



TASCHENBUCH

RÖHREN · HALBLEITER
BAUTEILE

1973

AEG-TELEFUNKEN

Empfänger- und Verstärkerröhren
Receiving and amplifying tubes

Fernseh-Bildröhren und -Zubehör
TV picture tubes and accessories

Spezialverstärkerröhren · Senderöhren
Special amplifying tubes · Transmitting tubes

Mikrowellen-Röhren · Mikrowellen-Bauteile
Micro wave tubes · Micro wave components

Oszillographen-Röhren · Cathode-ray tubes

Photoelektronische Bauelemente · Gasgefüllte Röhren
Photo-electronic devices · Gasfilled tubes

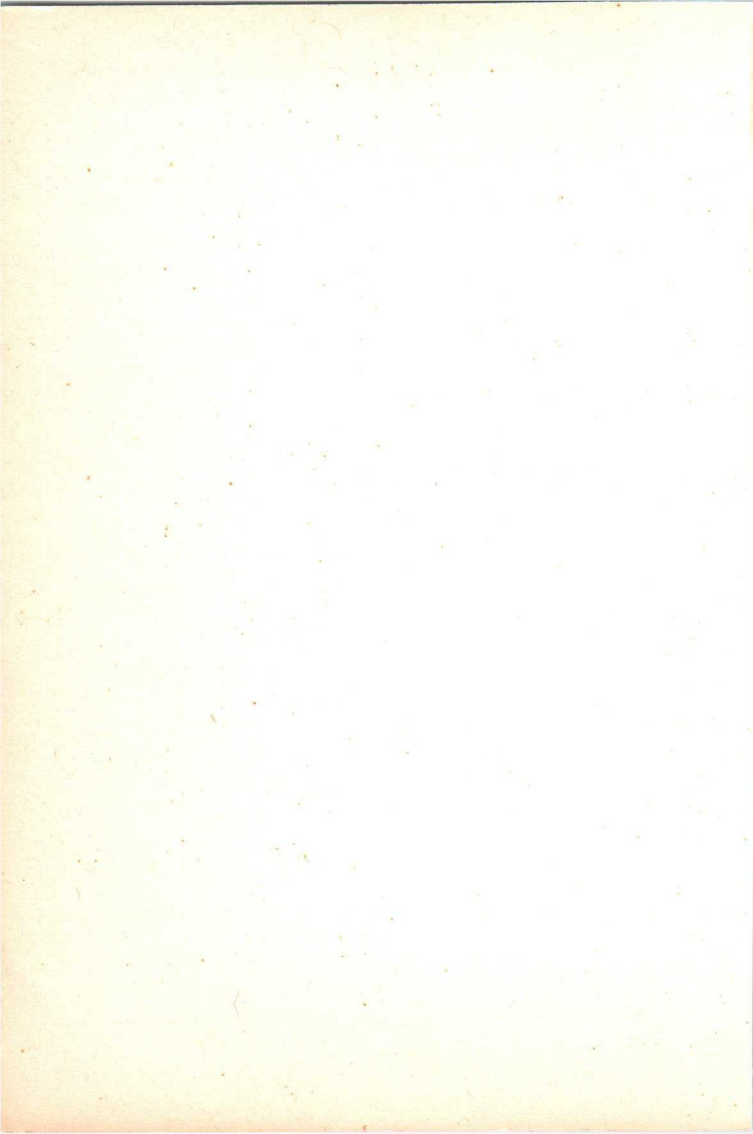
Feinstruktur-Röntgenröhren · X-rays tubes for diffraction work

Abmessungen · Röhren-Vergleichsliste
Outlines · List of comparative types

Halbleiter · Semiconductors

Bauteile · Electronic components

Technischer Anhang · Technical appendix



TELEFUNKEN TASCHENBUCH

Röhren · Halbleiter
Bauteile



AUSGABE 1973

TELEFUNKEN
TASCHENBUCH

Köhren-Halbleiter
Bausteine

Herausgeber:

**ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT
AEG-TELEFUNKEN
FACHBEREICH RÖHREN
Vertrieb**

7900 Ulm, Söflinger Straße 100

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Nachdruck und photomechanische Wiedergabe nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Herausgebers.

Copyright 1972 by AEG-TELEFUNKEN, 7900 Ulm

Für Lieferung unverbindlich

Bestell-Nr. B 1.7.087/1272 DE

Druck: Brüder Hartmann, Berlin West Printed in Western Germany

Die im TELEFUNKEN-Taschenbuch aufgeführten technischen Daten der Röhren und Halbleiter sollen der raschen Orientierung dienen. Damit die gewünschte Übersichtlichkeit erhalten bleibt, werden nur die wesentlichen Angaben gebracht. Deshalb bitten wir, für die Entwicklung und Konstruktion von Geräten und Anlagen nur unsere neuesten verbindlichen Datenblätter zugrunde zu legen. Sie sind in unseren Handbüchern enthalten, die durch Nachträge stets auf den neuesten Stand ergänzt werden. Einzelne Datenblätter senden wir Ihnen auf Wunsch zu.

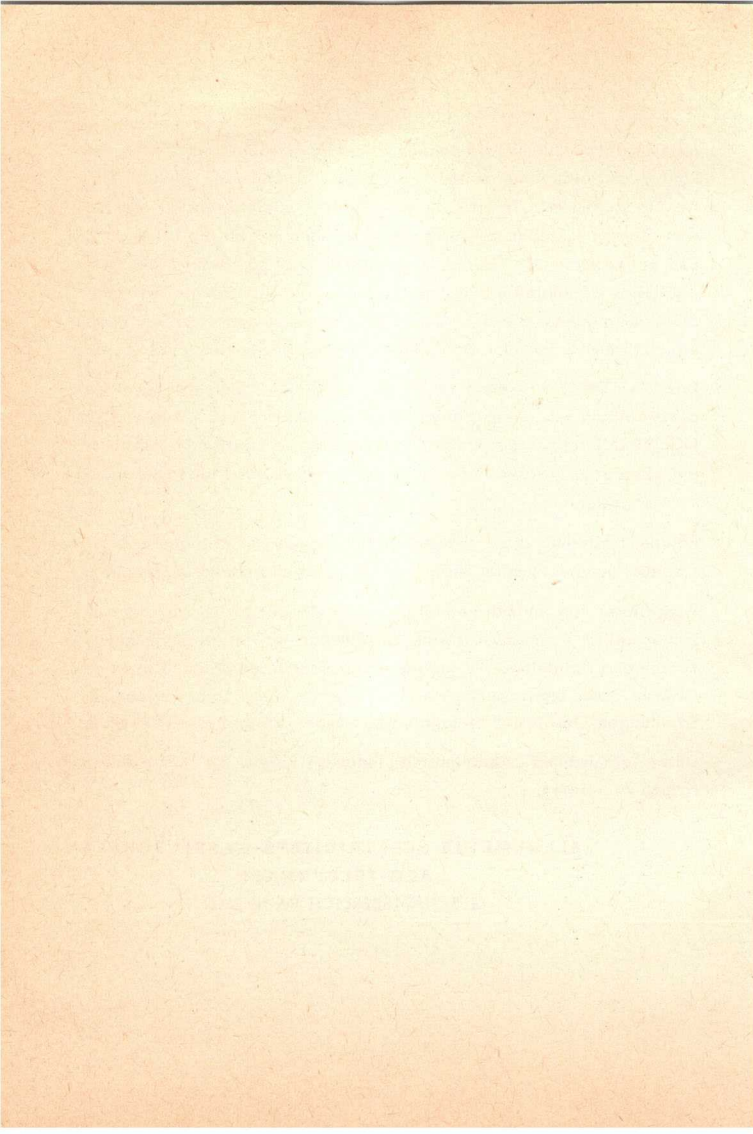
Das TELEFUNKEN-Taschenbuch bringt auch eine Übersicht über die passiven Bauelemente und Baugruppen des FACHBEREICHES BAUTEILE NSF. Nach Gruppen geordnet (Kondensatoren, Widerstände, Abstimm-einheiten usw.) wurden deren wichtigste Eigenschaften tabellarisch zusammengestellt.

Röhren, Halbleiter und Bauteile, die in Geräten und Anlagen z. Z. für Erstbestückung verwendet werden, sind durch Fettdruck hervorgehoben.

Auch dieses Taschenbuch enthält wie seine Vorgänger im Anhang einzelne Kapitel über physikalische Einzelfragen sowie Anwendung von Röhren und Halbleitern. Wir bitten dabei aber zu beachten, daß keine Gewähr dafür übernommen werden kann, ob die hier beschriebenen Schaltungen, Geräte und Verfahren frei von Schutzrechtsansprüchen sind.

Unser Technischer Kundendienst ist jederzeit bereit, Sie in speziellen Fragen zu beraten.

**ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT
AEG-TELEFUNKEN
GESCHÄFTSBEREICH BAUELEMENTE**



Röhren · Tubes

Inhalt nach Typen geordnet · Summary of the types

Type	Seite Page	Type	Seite Page
A 28-13 W	80	AE 66/T 3	94
A 28-14 W	80	AE 67/T 9	94
A 31-20 W	80	AE 68/7	93
A 31-120 W/2 ..	70	AEF 69 K 509 ...	96
A 44-12 W	71	AEF 69 K 510 ...	96
A 44-120 W	71	AEF 69 K 607 ...	96
A 44-120 W/2 ..	71	AEF 69 K 608 ...	96
A 47-17 W	80	AEF 69 S 4	95
A 47-26 W	81	AEF 69 S 6	95
A 50-12 W	72	AEF 70 B 6501 ..	97
A 50-120 W	72	AEF 70 K 4611 ..	96
A 50-120 W/2 ..	72	AEF 70 K 5011 ..	96
A 56-11 X	79	AEF 70 S	95
A 56-120 X	73	AEF 71 K 5002 ..	96
A 56-140 X	74	AEF 71 S	95
A 59-12 W	81	AF 43-80	260
A 59-12 W/2 ...	81	AP 43-80	260
A 59-23 W	81	AP 53-80	260
A 61-120 W	75	AT 90/25/1502..	89
A 61-120 W/2 ..	75	AW 43-20	82
A 63-11 X	79	AW 43-80	82
A 63-120 X	79	AW 43-88	82
A 65-11 W/2 ...	76	AW 47-91	82
A 66-120 X	77	AW 53-80	82
A 66-140 X	78	AW 53-88	83
AC 701	104	AW 59-90	83
AE 64/6	93	AW 59-91	83

Type	Seite Page	Type	Seite Page
AW 61-88	83	D 7-150 GH	219
AZ 41	69	D 7-150 GM ...	219
B 80	275	D 7-170 GH	219
BAV 98	206	D 7-170 GM ...	219
BAX 11/II	209	D 8-11 BG	220
BAX 11/III	209	D 8-11 GJ	220
BAY 79/III	211	D 8-11 GM	220
BAY 79/IV	211	D 9-10 GH	221
BAY 79/V	211	D 9-10 GM	221
BLS 302	97	D 10-19 GH	222
BXY 26/II	210	D 10-191 GH ...	223
BXY 26/III	210	D 10-191 GM ..	223
BXY 26/IV	211	D 13-20 BG	262
BXY 34	208	D 13-21 BG	262
BXY 49/A	207	D 13-21 GH	262
BXY 49/B	207	D 13-21 GL	262
BXY 49/C	207	D 13-25 BG	224
C 3 g	105	D 13-25 GH	224
C 3 m	105	D 13-25 GL	224
CCa	112	D 13-25 GM	224
D 3 a	106	D 13-40 GH	225
D 3-10 GJ	216	D 13-40 GM ...	225
D 3-11 BG	216	D 13-41 GH	226
D 3-11 GJ	216	D 13-41 GM ...	226
D 6-100 GH	217	D 13-42 GH	227
D 7-15 BG	261	D 13-42 GM ...	227
D 7-15 GH	261	D 13-43 GH	228
D 7-15 GJ	261	D 13-44 GH/15 .	229
D 7-15 GL	261	D 13-401 GH ...	225
D 7-15 GM	261	D 13-620 GH ...	230
D 7-16 GJ	218	D 13-620 GM ..	230
D 7-16 GM	218	D 14-11 GH	231
D 7-17 BG	261	D 14-11 GM ...	231
D 7-17 GH	261	D 14-13 GH	232
D 7-17 GJ	261	D 14-13 GM ...	232
D 7-17 GL	261	D 14-111 GH ...	233
D 7-17 GM	261	D 14-111 GM ..	233

Type Seite
 Page

Type Seite
 Page

D 14-131 GH ... 234
D 14-131 GM .. 234
D 14-140 GH ... 235
D 14-220 GH ... 236
D 14-220 GM .. 236
D 18-11 GH 237
D 18-11 GM ... 237
D 18-140 GH ... 238
D 18-140 GJ ... 238
D 18-140 GM .. 238
D 18-141 GH ... 239
D 18-141 GJ ... 239
D 18-141 GM .. 239
DAF 91 69
DAF 96 69
DB 3-12 216
DB 7-12 C 263
DB 7-14 240
DB 10-14 244
DB 10-18 245
DB 10-54 263
DB 13-14 246
DB 13-18 247
DB 13-38 264
DB 13-54 264
DB 13-58 262
DBM 10-12 266
DBM 10-14 266
DBM 13-14 265
DBM 13-34 248
DBM 16-14 266
DC 90 69
DC 96 69
DF 91 69
DF 96 69
DF 703 107
DG 3-12 A 216

DG 7-12 C 263
DG 7-14 240
DG 7-31 241
DG 7-32 241
DG 7-52 A 242
DG 7-74 A 243
DG 10-14 244
DG 10-18 245
DG 10-54 263
DG 13-14 246
DG 13-18 247
DG 13-38 264
DG 13-54 264
DG 13-58 262
DG 18-14 238
DGM13-14 265
DGM16-12 266
DGM16-14 266
DK 91 69
DK 92 69
DK 96 69
DL 92 69
DL 94 69
DL 96 69
DN 7-12 C 263
DN 7-14 240
DN 10-14 244
DN 10-18 245
DN 10-54 263
DN 13-14 246
DN 13-18 247
DN 13-38 264
DN 13-54 264
DN 13-58 262
DNM10-12 266
DNM13-14 265
DNM16-12 266

Type Seite
Page

Type Seite
Page

DNM16-14 266
DP 7-12 C 263
DP 7-14 240
DP 7-74 243
DP 10-14 244
DP 10-18 245
DP 10-54 263
DP 13-14 246
DP 13-18 247
DP 13-38 264
DP 13-54 264
DP 18-14 238
DPM 13-14 265
DPM 16-14 266
DY 51 69
DY 80 69
DY 86 20
DY 87 21
DY 802 21
DY 900 69
E 13-11 BG 265
E 13-11 GH 265
E 13-11 GL 265
E 13-11 GM 265
E 13-13 BG 249
E 13-13 GH 249
E 13-13 GM 249
E 80 CC 108
E 80 CF 109
E 80 F 110
E 84 L 111
E 86 C 122
E 88 CC 112
E 90 CC 113
E 92 CC 114
E 130 L 115
E 180 F 116

E 188 CC 117
E 280 F 118
E 288 CC 119
E 810 F 120
EAA 91 22
EAA 901 S 121
EABC 80 23
EAF 42 69
EAF 801 69
EAM 86 69
EBC 41 69
EBC 81 69
EBC 91 69
EBF 80 69
EBF 83 69
EBF 89 69
EC 86 24
EC 83 24
EC 92 24
EC 96 69
EC 806 S 122
EC 8010 123
EC 8020 124
ECC 81 25
ECC 82 26
ECC 83 27
ECC 85 28
ECC 86 69
ECC 88 69
ECC 801 S 125
ECC 802 S 126
ECC 803 S 127
ECC 808 69
ECC 2000 128
ECC 8100 129
ECF 80 28
ECF 82 29

Type Seite
 Page

Type Seite
 Page

ECF 83 69
ECF 802 29
ECH 42 69
ECH 81 29
ECH 83 69
ECH 84 30
ECL 80 69
ECL 82 31
ECL 84 69
ECL 86 31
ECL 113 69
ECL 200 31
ECL 805 31
ED 500 31
ED 8000 130
EF 41 69
EF 80 32
EF 83 69
EF 85 69
EF 86 33
EF 89 69
EF 97 69
EF 98 69
EF 183 34
EF 184 35
EF 800 131
EF 802 132
EF 804 S 133
EF 805 S 134
EF 806 S 135
EH 90 69
EH 900 S 136
EL 34 136
EL 36 69
EL 41 69
EL 84 36
EL 86 69

EL 95 37
EL 152 161
EL 153 162
EL 156 138
EL 504 37
EL 508 37
EL 509 37
EL 519 37
EL 802 37
EL 803 139
EL 803 S 140
EL 804 141
EL 805 37
EL 3010 163
ELL 80 69
EM 80 69
EM 84 69
EM 87 69
EM 800 69
EMM 801 142
EY 86 69
EY 87 69
EY 88 38
EY 802 38
EY 500 A 38
EZ 80 38
EZ 81 69
F 38-10 LF 260
F 42-10 GM 250
F 42-10 LF 250
F 50/1 286
F 50/2 286
F 50/3 286
F 50/4 286
F 50/5 286
F 50/7 286
F 50/9 286

Type	Seite Page	Type	Seite Page
F 50/11	286	M 17-11 GM	253
F 50/12	286	M 17-11 LF	253
F 50/13	286	M 17-11 W	253
F 50/14	286	M 17-111	253
F 50/15	286	M 28-12 GL	254
F 50/17	286	M 28-12 GM	254
F 50/19	286	M 47-12 GM	255
F 50/21	287	M 47-12 LF	255
F 50/22	287	M 59-33 GM	256
F 50/23	287	M 59-33 GR	256
F 50/24	287	M 59-33 LF	256
F 50/25	287	MF 13-39	260
F 50/27	287	MG 8	204
F 50/29	287	MG 1500	204
F 50/31	287	MP 13-39	260
F 50/32	287	MW 36-24	84
F 50/33	287	MW 43-61 A	84
F 50/34	287	MW 43-69	84
F 50/35	287	MW 53-20	84
F 50/37	287	MW 53-80	84
F 50/39	287	PABC 80	69
FL 152	161	PC 86	40
FT 50/111	288	PC 88	41
FT 50/112	288	PC 92	42
FT 50/113	288	PC 96	69
FT 50/114	288	PC 97	69
FT 50/115	288	PC 900	43
FT 50/117	288	PCC 84	69
FT 50/119	288	PCC 85	69
FZ 9011 G	268	PCC 88	44
FZ 9011 V	268	PCC 189	45
FZ 9012 G	268	PCF 80	46
FZ 9012 V	268	PCF 82	47
GY 501	39	PCF 86	48
GY 802	39	PCF 200	49
L 14-120 GJ	251	PCF 201	69
LSF 70	97	PCF 801	50

Type Seite
 Page

Type Seite
 Page

PCF 802 51
PCF 803 50
PCH 200 52
PCL 81 69
PCL 82 53
PCL 84 54
PCL 86 55
PCL 200 56
PCL 805 57
PD 500 58
PF 83 69
PF 86 69
PFL 200 59
PL 36 60
PL 81 69
PL 82 69
PL 83 69
PL 84 61
PL 95 62
PL 504 63
PL 508 64
PL 509 65
PL 519 65
PL 802 66
PL 805 67
PM 84 69
PY 83 69
PY 88 68
PY 500 A 68
Q 13-10 P 16 ... 257
Q 25-100 BE ... 258
Q 28-100 BE ... 259
QQE 02/5 180
QQE 03/12 175
QQE 03/20 180
QQE 06/40 180
RR 680 176

RS 285 176
RS 607 176
RS 612 176
RS 614 164
RS 630 165
RS 631 166
RS 635 167
RS 671 176
RS 684 176
RS 685 168
RS 686 168
RS 687 170
STV 85/8 281
STV 85/10 281
STV 108/30 ... 281
STV 150/30 ... 281
TD 702 97
TD 703 97
TFF 100 213
TFV 9/2 205
TFV 18/4 205
TFV 25/11 205
TFV 27/6 205
TIO/10 213
TK 6 198
TK 8 198
TK 61 198
TK 76 198
TL 4 190
TL 6 190
TSF 70 97
UAA 91 69
UABC 80 69
UBC 81 69
UBF 80 69
UBF 89 69
UCC 85 69

Type	Seite Page	Type	Seite Page
UCH 42	69	YD 1051	182
UCH 81	69	YD 1052	182
UCL 81	69	YD 1053	182
UCL 82	69	YD 1054	184
UF 80	69	YD 1055	184
UF 85	69	YD 1060	186
UF 89	69	YG 1000	143
UL 41	69	YH 1000	190
UL 84	69	YH 1050	190
UY 41	69	YH 1110	192
UY 85	69	YH 1120	192
VL 10	98	YH 1131	192
VL 10 M.	98	YH 1150	192
VL 11	98	YH 1160	194
VL 11 M.	98	YH 1181	194
VL 14	99	YH 1190	194
VL 15	100	YH 1200	196
VL 16	101	YH 1202	196
XQ 1003	277	YH 1203	196
XQ 1004	277	YJ 1210	202
XQ 1007	277	YJ 1230	202
XQ 1008	277	YJ 1350	203
XQ 1250	277	YJ 1360	203
XQ 1260	277	YJ 1400	203
XQ 1320	277	YK 1020	199
XX 1060	272	YK 1021	199
XX 1110	270	YK 1023	199
XX 1111	270	YK 1030	200
XX 1111/1191	272	YK 1050	200
XX 1111/1201	272	YK 1081	200
XX 1190	270	YK 1082	201
XX 1191	270	YK 1100	201
XX 1200	270	YL 1000	178
XX 1201	270	YL 1020	178
XX 1210	272	YL 1080	178
YD 1040	182	YL 1130	178
YD 1050	182	YL 1260	171

Type Seite
 Page

YL	1400	.....	173
YL	1510	.....	174
ZC	1010	.....	283
ZM	1020	.....	284
ZM	1021	.....	284
ZM	1022	.....	284
ZM	1023	.....	284
ZM	1080	.....	284
ZM	1082	.....	284
ZM	1100	.....	284
ZM	1102	.....	284
ZM	1120	.....	284
ZM	1122	.....	284
ZT	63/6	.....	85
ZT	65/75	....	85
ZT	66/T3	....	87
ZT	67/T9	....	87
ZT	68/13	....	85
ZT	68/14 X	..	89
ZT	68/15 X	..	89
ZT	70/2 X	....	91
ZT	71 X	.....	91
ZZ	1021	.....	281
ZZ	1040	.....	281
ZZ	1050	.....	281
OA	2	.....	281
OA	4 G	.....	283
OB	2	.....	281
OG	3	.....	281
1 AD 4		.....	144
1 FP 1		.....	216
1 FP 35		.....	216
2 C 39 A		.....	186
2 C 39 BA		.....	186
2 C 40		.....	188
2 C 40 A		.....	188
2 D 21		.....	282

Type Seite
 Page

2 J 51 A	.....	203
2 K 25	.....	201
3 AMP 1 A	.....	241
3 ARP 1	.....	243
3 ARP 7	.....	243
3 BNP 1	.....	242
3 BVP 1	.....	261
3 BVP 2	.....	261
3 BVP 7	.....	261
3 BVP 31	.....	261
3 BVP 35	.....	261
4 TP 2	.....	245
4 TP 7	.....	245
4 TP 11	.....	245
4 TP 31	.....	245
5 DMP 2	.....	264
5 DMP 7	.....	264
5 DMP 11	.....	264
5 DMP 31	.....	264
5 DSP 2	.....	247
5 DSP 7	.....	247
5 DSP 11	.....	247
5 DSP 31	.....	247
6 AK 5 W	.....	145
6 AQ 5 W	.....	150
723 A/B	.....	201
5654	.....	145
5672	.....	146
5676	.....	147
5678	.....	148
5696	.....	282
5726	.....	121
5823	.....	283
5823 A	.....	283
5894	.....	180
5915	.....	136
5920	.....	113

Type	Seite Page	Type	Seite Page
------	---------------	------	---------------

5965	149	6929	276
6005	150	6939	180
6057	127	7211	188
6080 WA	151	7308	117
6084	110	7320	111
6085	108	7534	115
6189	126	7586	157
6201	125	7643	109
6211	152	7721	106
6247	153	7722	118
6252	180	7788	120
6267	135	7815	188
6344	203	8118	178
6360	175	8223	119
6397	154	8255	158
6397 spez.	155	8348	178
6463	156	8408	178
6688	116	8463	178
6914	275	8556	123
6922	112	8598	276

Abmessungen · Outlines 290

Röhren-Vergleichsliste · List of comparative types .. 295

Kurzzeichen für Elektrodenanschlüsse

Die Sockelschaltungen sind gegen den Röhrenboden gesehen abgebildet. Freie Stifte bzw. freie Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte benutzt werden und nicht geerdet werden.

a	Anode
d	Dioden-Anode
f	Heizfadenanschluß
f _m	Heizfaden-Mitte
+ f	positiver Heizfadenanschluß
- f	negativer Heizfadenanschluß
g	Gitter
k	Kathode
L	Leuchtschirm für Abstimm- anzeigeröhre
m	äußere Abschirmung
D ₁ , D ₂	schirmnahes Ablenkplattenpaar
D ₃ , D ₄	kathodennahe Ablenkplatten- paar
r _g	Raumladegitter
s	innere Abschirmung
S	Schirm bei Oszillographen- und Fernsehbild-Röhren
st	Starter Steuersteg

Durch **arabische Ziffern** als Indizes werden mehrere Gitter (Anoden) desselben Systems in der Reihenfolge von der Kathode zur Anode bezeichnet. Durch hinzugefügte **römische Ziffern** werden bei Verbundröhren mit gleichwertigen Systemen (ECC 85) die Elektroden der einzelnen Systeme unterschieden.

Symbols for electrodes

The bottom view of base connections is shown. Free pins and contacts may neither be used as wiring tie points nor grounded.

plate
diode-plate
filament terminal
filament center tap
positive filament terminal
negative filament terminal
grid
cathode
target
external shield
screen-side deflection plates
cathode-side deflection plates
space charge grid
internal shield
fluorescent-screen of cathode- ray and TV kinescope tubes
starter
ray control electrode

Arabic numerals as index indicate the order of several grids (plates) of the same tube section, counting from the cathode to the plate. **Roman numerals** are added to distinguish between electrodes in multi-unit tubes with equivalent sections.

Bei Verbundröhren mit unterschiedlichen Systemen (ECH 81) dagegen werden die Elektroden der einzelnen Systeme durch hinzugefügte **große Buchstaben** gekennzeichnet. Dabei bedeuten

H	Heptode/Hexode
L	Leuchtsystem
P	Pentode
T	Triode
Te	Tetrode

The electrodes of composite-tubes consisting of different sections, however, are indicated by added **capital letters**. They designate

heptode/hexode
magic eye section
pentode
triode
tetrode

Kurzzeichen für Spannungen

$U_{=}$	von einem Gleichrichter gelieferte Gleichspannung
U_a	Gleichspannung zwischen Anode und Kathode
$U_{a\text{eff}}$	Wechselspannung zwischen Anode und Masse
U_{aB}	Brennspannung (Anode-Kathode)
U_{ag2}	Gleichspannung Anode und Schirmgitter gegen Kathode bei Pentoden, die als Trioden geschaltet sind
U_{asp}	Anodenspitzenspannung
U_{aZ}	Anodenzündspannung
U_{a0}	Anodenkaltspannung, Gleichspannung, die entweder im nichtgeheizten Zustand und/oder im gesperrten Zustand der Röhre ($I_a = 0$ mA) zwischen Anode und Kathode stehen darf
U_{a1a}	Anodenspannung Astigmatismuskorrektur

Symbols for voltages

DC-voltage supplied by a rectifier
DC-voltage between plate and cathode
signal-voltage between plate and ground
operating voltage in gas-filled tubes (plate-cathode)
DC-voltage between plate and screen-grid and cathode in pentodes connected as triodes
plate peak voltage
plate breakdown voltage
cold-cathode plate voltage, the DC-voltage allowed between plate and cathode of the unheated tube and/or the tube operation under plate-current cutoff condition ($I_a = 0$ mA)
astigmatism control voltage

U_{a1b}	Geometriekorrekturspannung	voltage for adjustment of pattern
U_{a1c}	Linearitätskorrekturspannung	voltage for adjustment of deflection uniformity
$U_{a1/Dsp}$	Spitzenspannung zwischen Anode 1 und einer Ablenkplatte bei Oszillographenröhren	peak voltage between plate 1 and one deflection plate of cathode-ray tubes
U_{a2}	Gesamtbeschleunigungsspannung	total acceleration voltage
U_b	Betriebsspannung bzw. Speisenspannung, Gleichspannung, die der Röhre über R_a oder R_{g2} oder R_{g2g4} zugeführt wird	supply voltage, i.e. the DC-voltage applied directly to the tube or the plate load or series dropping resistor
U_c	Auffängerspannung	collector voltage
U_d	Diodenspannung	diode plate voltage
$U_{e\sim}$	Eingangswchelspannung	input AC-voltage
U_f	Heizspannung	heater or filament voltage
$U_{f/k}$	Spannung zwischen Faden und Kathode	voltage between heater and cathode
$U_{f/ksp}$	Spitzenspannung zwischen Faden und Kathode	peak voltage between heater and cathode
U_{g1}, U_{g1}	Vorspannung des Gitter 1	grid 1 bias
U_{g1e}	Gitterstromesatzpunkt ($I_{g1} \leq +0,3 \mu A$)	contact potential ($I_{g1} \leq +0.3 \mu A$)
$U_{g1\text{ eff}} (N)$	Wechselspannung am Gitter 1 für die angegebene Sprechleistung	signal rms volts required at grid 1 to obtain given power output
$U_{g1\text{ eff}} (50 \text{ mW})$	Empfindlichkeit, notwendige Gitterwechselspannung für 50 mW Ausgangsleistung	power sensitivity, the necessary AC-signal voltage at the grid in volts rms to obtain 50 mW power output
$U_{g\sim sp}, U_{g1\sim sp}$	Wechselspannung (Spitze) am Gitter 1	signal peak voltage
$U_{g2\dots7}$	Gleichspannung, die zwischen Gitter 2...7 und Kathode gemessen wird	DC-voltage measured between grids 2...7 and cathode

U_{g20}	Schirmgitterkaltspannung, Gleichspannung, die entweder im nichtgeheizten Zustand und/oder im gesperrten Zustand der Röhre ($I_a = 0$ mA) zwischen Schirmgitter und Kathode stehen darf	cold cathode screen-grid voltage, the DC-voltage allowed between the screen-grid and the cathode of the unheated tube and/or the tube operating under plate-current cutoff condition
U_{gsperr}	negative Gittervorspannung für Fernsehbild- und Oszillographenröhren, bei der der nichtabgelenkte, aber fokussierte Leuchtfleck verschwindet	negative grid bias for TV kinescope and cathode-ray tubes necessary to make an undeflected but focussed light spot disappear
U_h	Wendelspannung	helix voltage
U_{HF}	Hochfrequenzspannung	RF-voltage
U_{ksperr}	Kathodenspannung für Fernsehbild- und Oszillographenröhren, bei der der nichtabgelenkte, aber fokussierte Leuchtfleck verschwindet	cathodes voltage for TV kinescope and cathode-ray tubes necessary to make an undeflected but focussed light spot disappear
U_L	Leuchtschirmspannung bei Abstimmzeigeröhren	target voltage (of magic eye tubes)
U_{Lo}	Leuchtschirm-Kaltspannung	cold cathode target voltage
U_{res}	Resonator-Gleichspannung	DC-resonator voltage
$U_{osz\ eff}$	Oszillatorspannung, Effektivwert	oscillator voltage in volt rms
U_{rfl}	Reflektor-Gleichspannung	DC-reflector voltage
U_{rg}	Spannung am Raumladegitter	voltage of the space-charge grid
U_{richt}	Richtspannung	rectified voltage
U_{st}	Starterspannung	starter voltage
U_{st}	Spannung am Steuersteg von Abstimmzeigeröhren	ray control voltage
U_{stB}	Brennspannung (Starter-Kathode)	conducting voltage (starter-cathode)
U_{stsp}	Startersteuerspannung	starter control voltage
U_{stZ}	Starterzündspannung	starter breakdown voltage
U_{Tr}	Trafospannung in V (eff)	transformer voltage in rms volts
U_W	Wehneltspannung	voltage of the Wehnelt cylinder

Kurzzeichen für Ströme

Symbols for current values

I_a	Anodenstrom	plate current
$I_{a \text{ ausgest.}}$	Anodenstrom, der bei Aussteuerung fließt	maximum signal plate current
$I_{a + g2}$	Strom der Anode + Strom des Schirmgitters bei Pentoden, die als Trioden geschaltet sind	current of plate and screen-grid of pentodes connected as triodes
I_{a0}	Anodenruhestrom, der bei Röhren, z. B. in Gegentakt-B-Schaltung, in nichtausgesteuertem Betriebszustand ($U_{g1\sim} = 0 \text{ V}$) fließt	quiescent plate current e.g. in tubes operating as push-pull class B amplifiers under zero signal condition ($U_{g1\sim} = 0 \text{ V}$)
I_{asp}	Anodenspitzenstrom	peak plate current
I_c	Auffängerstrom	collector current
I_d	Diodenstrom	diode plate current
I_f	Heizstrom	heater of filament current
I_{g2}	Schirmgitterstrom	screen-grid-current
$I_{g2 + g4}$	Strom des Gitter 2 + Strom des Gitter 4	current of grid 2 + current of grid 4
$I_{g2 \text{ ausgest.}}$	Schirmgitterstrom ausgesteuert	maximum-signal grid 2 current
I_{g20}	Schirmgitterruhestrom	screen-grid current flowing under zero signal condition
$I_{gT + g3}$	Gitterstrom der Triode + Gitter 3-Strom der Hexode bei Oszillator/Mischer, z. B. ECH 81	grid current of the triode section + current of grid 3 of the hexode section of converter-tubes e.g. ECH 81
I_h	Wendelstrom	helix current
I_k	Kathodenstrom	cathode current
I_{ko}	Dunkelstrom bei Photozellen	dark current in photo tubes
I_{res}	Resonatorstrom	resonator current
I_S	Schirmstrom bei Fernsehbild- bzw. Oszillographenröhren	fluorescent screen current of TV kinescope and/or cathode-ray tubes
I_{st}	Starterstrom	starter current
$I_{=}$	von einem Gleichrichter gelieferter Strom	DC-current delivered by rectifier

Kurzzeichen für Widerstände

Symbols for resistances

R	Schutzwiderstand bei Gleichrichterröhren (Minimalwert)	(safety) protection resistor for rectifier tubes, minimum value
R_a	Außenwiderstand	load resistance
R_{aa}	Außenwiderstand bei Gegen-taktstufen von Anode zu Anode	load resistance for push-pull amplifiers (plate to plate)
r_{aeq}	äquivalenter Gitterausch-widerstand	equivalent noise resistance
R_{ag2}	für Anode und Schirmgitter gemeinsamer Außenwiderstand bei Pentoden, die als Trioden geschaltet sind	common load resistance for plate and screen-grid of pentodes connected as triodes
$R_{f/k}$	Widerstand zwischen Faden und Kathode	resistance between filament and cathode
R_D	Plattenableitwiderstand bei Oszillographenröhren	resistance in deflection elec-trode for cathode-ray tubes
r_e	Eingangswiderstand	input resistance
r_{e100}	Eingangswiderstand bei 100 MHz	input resistance for 100 Mc/s
R_g, R_{g1}	Gitterableitwiderstand	grid resistance
R_{g1}'	Gitterableitwiderstand der folgenden Stufe	grid resistance for next stage
R_{g2}	Schirmgittervorwiderstand	grid 2 series dropping resistor
R_{g2g4}	gemeinsamer Schirmgitter-vorwiderstand für Gitter 2 und Gitter 4	common screen-grid resistance for screen-grid 2 and 4
R_{gen}	Generator-Innenwiderstand	generator internal resistance
R_{gTG3}	gemeinsamer Gitterableit-widerstand von Gitter (Triode) und Gitter 3 (Hexode) bei Mischstufen	common grid resistance for grid of the triode section and grid 3 of the hexode section
R_i	Innenwiderstand	plate resistance
R_{ic}	dynamischer Innenwiderstand einer Mischröhre	dynamical plate resistance of mixer
R_k	Kathodenwiderstand	cathode resistor
R_{sieb}	Sieb-widerstand bei NF-Vorstufen	filter-resistance at AF-pre-stages
R_{\sim}	Wechselstromwiderstand	AC-resistance

$Z_{f/k}$	Wechselstromwiderstand zwischen Faden und Kathode
Z_{g1}	Wechselstromwiderstand am Gitter 1

AC-resistance between filament and cathode
impedance to grid 1

Kurzzeichen für Leistungen

N	Sprechleistung von Endröhren
N (10%)	Sprechleistung von Endröhren bei $k = 10\%$
N_a	Anodenbelastung
N_c	Auffängerbelastung
N_{g2}	Schirmgitterbelastung
N_{g2+g4}	Schirmgitterbelastung bei Heptoden
N_h	Wendelbelastung
Q_a	Anodenverlustleistung $Q_a = N_a - N$
Q_{g1}	Steuergitterverlustleistung
Q_{g2}	Schirmgitterverlustleistung

Symbols for power values

AF-power output of power tubes
AF-power output of power tubes at a distortion of 10%
plate input
collector dissipation
screen-grid input
screen-grid 2 + 4 input
helix dissipation
plate dissipation
control-grid dissipation
screen-grid dissipation

Sonstige Kurzzeichen

b	Bandbreite
D	Anodendurchgriff = $\frac{1}{\mu}$
D_2	Schirmgitterdurchgriff = $\frac{1}{\mu_{g2/g1}}$
$D_1 D_2$	Ablenkoeffizient des schirmnahen Ablenkplattenpaares in V/cm
$D_3 D_4$	Ablenkoeffizient des kathodenahen Ablenkplattenpaares in V/cm

Other Symbols

bandwidth
reciprocal of amplification factor = $\frac{1}{\mu}$
reciprocal of amplification factor of grid 2/grid 1 = $\frac{1}{\mu_{g2/g1}}$
deflection coefficient of the screen-side deflection plates in V/cm
deflection coefficient of the cathode-side deflection plates in V/cm

F	Rauschzahl, Rauschfaktor	noise factor
F	Kathodenfläche	cathode surface
f_e	Eingangsfrequenz	input frequency
F_Z	zusätzliche Rauschzahl	additional noise figure
G	Leistungsverstärkung	power amplification
g_n	Rauschkennwert	noise characteristic
k	Klirrfaktor, Klirrgrad	distortion percentage
K	Koppelfaktor	coupling factor
s	Empfindlichkeit bei Photozellen	sensitivity of photo tubes
S	Steilheit im angegebenen Arbeitspunkt	mutual conductance at the given operating point
S_c	Mischsteilheit, bestimmt durch den Zwischenfrequenzstrom im Anodenkreis, bezogen auf eine HF-Eingangsspannung von 1 V (eff)	conversion transconductance as fixed by the IF-current in the plate circuit for a RF-signal voltage of 1 V rms
S_{eff}	mittlere Steilheit beim Arbeiten auf der gesamten Kennlinie einer Röhre, z. B. beim Schwingbetrieb	medium transconductance when operating on the entire characteristic of a tube, e.g. when operating as an oscillator
S_o	Anschwingsteilheit, $U_g = 0$ V	oscillation build-up transconductance, $U_g = 0$ V
t_{amb}	Umgebungstemperatur	ambient temperature
t_d	Entionisierungszeit	deionisation time
t_f	Abfallzeit	decrease time
T_{Farb}	Farbtemperatur	colour temperature
t_{case}	Gehäusetemperatur	case temperature
$t_{Heizung}$	Anheizzeit	warm-up time
t_i	Ionisationszeit	ionisation time
t_{Kolben}	Kolbentemperatur	bulb temperature
V	Verstärkung $U_{a\sim}/U_{g1\sim}$ z. B. bei Widerstandsverstärker-Schaltungen	voltage gain $U_{a\sim}/U_{g1\sim}$ e.g. for resistance coupled amplifiers
μ	Verstärkungsfaktor = $\frac{1}{D}$	amplification factor = $\frac{1}{D}$
$\mu_{g2/g1}$	Verstärkungsfaktor Gitter 2/Gitter 1 = $\frac{1}{D_2}$	amplification factor of grid 2/grid 1 = $\frac{1}{D_2}$
τ	Integrationszeit	integration time

Empfänger- und Verstärkerröhren

Receiving and amplifying tubes

Nähere Auskünfte und ausführliche
Datenblätter:

Additional information and detailed
data sheets to be obtained from:

ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT

AEG-TELEFUNKEN

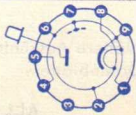
FACHBEREICH RÖHREN

7900 Ulm, Postfach 837

Söflinger Straße 100

Telephon (0731) 19 11 Telex 7 12 601 Telegramm teleroehr ulm

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
DY 86 Hochspannungsgleichrichter für Fernsehempfänger Half-wave rectifier for TV receivers	Pico 9 Noval 15 Größe 15 Outlines 15 Stift · Pin 1 k, f, s 2 f 3 — 4 k, f, s 5 f 6 k, f, s 7 — 8 f 9 k, f, s Kappe a Cap a	Gleichrichtung von Zeilenrücklauf-Impulsen Rectification of line flyback pulses $U = 18 \text{ kV}$ $I = 150 \mu\text{A}$ 1) Absoluter Grenzwert bei $I = 0$ Absolute maximum rating 2) Impulsdauer = 22% einer Periode, $t_{\text{max}} = 18 \mu\text{s}$ Pulse time = 22% per period, $t_{\text{max}} = 18 \mu\text{s}$ 3) Impulsdauer = 10% einer Periode, $t_{\text{max}} = 10 \mu\text{s}$ Pulse time = 10% per period, $t_{\text{max}} = 10 \mu\text{s}$	Gleichrichtung von Zeilenrücklauf-Impulsen Rectification of line flyback pulses $U_{\text{asp}}^1) = -27 \text{ kV}$ $U_{\text{asp}}^2) = -22 \text{ kV}$ $I = 0,8 \text{ mA}$ $I_{\text{asp}}^3) = 40 \text{ mA}$ $C_L = 2000 \text{ pF}$ Gleichrichtung von sinusförmiger Wechselspannung, $f = 50 \text{ Hz}$ Rectification of sinusoidal AC voltage, $f = 50 \text{ c/s}$ $U_{\text{Treff}} = 5 \text{ kV}$ $I = 3 \text{ mA}$ $C_L = 0,2 \mu\text{F}$ $R_{\text{Tr}} \text{ min. } 0,1 \text{ M}\Omega$
Kapazität · Capacitance $C_a = 1,8 \text{ pF}$			



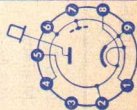
DY 87

Elektrisch identisch mit der **DY 86**. Der Kolben dieser Röhre ist mit wasserabstoßendem Überzug versehen, um Überschläge auch bei hoher Umgebungfeuchtigkeit zu vermeiden.
 Electrical data identical with **DY 86**. The envelope is coated with a water-repellent layer to preclude flash-overs even at high ambient humidity.

DY 802

Hochspannungsgleichrichter für Fernsehempfänger
 Half-wave rectifier for TV receivers

- Pico 9
 Noval
 Größe 15
 Outlines 15
- Stift · Pin
 1 k, f, s
 2 f
 3 —
 4 k, f, s
 5 t
 6 k, f, s
 7 —
 8 f
 9 k, f, s
- Kappe a
 Cap a



$U_f = 1,4 \text{ V}$
 $I_f \text{ ca. } 600 \text{ mA}$
 indirekt geheizt
 indir. heated

Gleichrichtung von Zeilenrücklauf-Impulsen
 Rectification of line flyback pulses

$U = 20 \text{ kV}$
 $I = 200 \text{ }\mu\text{A}$

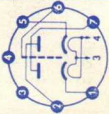
1) Impulsdauer = 22 % einer Periode,
 $t_{\text{max}} = 18 \text{ }\mu\text{s}$
 Pulse time = 22 % per period, $t_{\text{max}} = 18 \text{ }\mu\text{s}$
 2) In Schaltungen mit konstanter Belastung
 max. 0,5 mA.
 In circuits with constant load max. 0.5 mA.

Gleichrichtung von Zeilenrücklauf-Impulsen
 Rectification

of line flyback pulses
 $U_{\text{asp}}^{1)} = -25 \text{ kV}$
 $I = 4) = 0,8 \text{ mA}$
 $I_{\text{asp}} = 50 \text{ mA}$
 $C_L = 3000 \text{ pF}$

Kapazität · Capacitance

$C_{a/k} = 1 \text{ pF}$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
EEA 91 Zweifach-Diode mit getrennten Kathoden AM-Modemodulator FM-Modemodulator Ratiodetektor Twin diode with separate cathodes AM demodulator FM demodulator ratio detector	Pico 7 Miniatur Größe 2 Outlines 2 Stift · Pin 1 k _I 2 a _{II} 3 f 4 f 5 k _{II} 6 s 7 a _I U _f = 6,3 V I _f ca. 300 mA I _f = 300 mA U _f ca. 6,3 V indirekt geheizt indir. heated		per System U _{dsp} = -420 V I _d = 9 mA I _{dsp} = 54 mA U _{f/ksp} ¹⁾ = 330 V ¹⁾ k pos., Gleichspannungsanteil max. 200 V DC component max. 200 V
	Kapazitäten · Capacitances C _{dI/kI} + f + s = 3,2 pF C _{dII/kII} + f + s = 3,2 pF C _{dI/dII} < 0,026 pF C _{kI/dI} + f + s = 3,5 pF C _{kII/dII} + f + s = 3,5 pF		

EABC 80

NF-Triode
mit 3 Dioden

NF-Verstärker
AM-Modemodulator

FM-Modemodulator

Radiodetektor

AF triode
with 3 diodes

AF amplifiers
AM demodulators

FM demodulators

ratio detector

Pico 9
Noval

Größe 10
Outlines 10

Stift · Pin

1 d_{III}
2 d_{II}
3 k_{II}
4 f
5 f
6 d_I
7 k_T, k_I,
k_{III}, s
8 g
9 a

$U_f = 6,3$ V
 I_f ca. 450 mA

indirekt geheizt
indir. heated

Triode
 $U_a = 200$ V
 $U_g = -2,3$ V
 $I_a = 1$ mA
 $S = 1,4$ mA/V
 $R_i = 50$ k Ω
 $\mu = 70$

Dioden
 $I_{dI} = 2$ mA
($U_{dI} = 10$ V)
 $I_{dII} = 25$ mA
($U_{dII} = 5$ V)
 $I_{dIII} = 25$ mA
($U_{dIII} = 5$ V)
 $I_{dII}/I_{dIII} < 3/2$ bzw. $> 2/3$

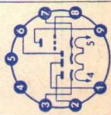
NF-Verstärker
in Widerstandsverstärkerschaltung
Resistance-coupled amplifier
 $R_g = 10$ M Ω , $R_k = 0$ Ω

$U_b = 200$ V
 $R_a = 220$ 100 47 k Ω
 $R_g' = 680$ 330 150 k Ω
 $I_a = 0,56$ 1 1,6 mA
 $V = 53$ 44 34 fach
 $k (U_{a,eff} = 3$ V) = 0,3 0,4 0,5 %

1) U_g nur durch R_g erzeugt
 U_g produced by voltage drop across R_g only
2) für alle Kathoden
for all cathodes

Triode
 $U_a = 300$ V
 $N_a = 1$ W
 $I_k = 5$ mA
 $R_g' = 3$ M Ω
 $R_g' = 22$ M Ω
 $U_f/k = 150$ V
 $R_f/k = 20$ k Ω

Dioden
 $U_{dIsp} = -350$ V
 $U_{dIIsp} = -350$ V
 $U_{dIIIsp} = -350$ V
 $I_{dIsp} = 6$ mA
 $I_{dIIsp} = 75$ mA
 $I_{dIIIsp} = 75$ mA
 $I_{dI} = 1$ mA
 $I_{dII} = 10$ mA
 $I_{dIII} = 10$ mA

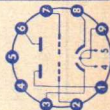


Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
EC 86	Pico 9 Noval $U_f = 6,3 \text{ V}$ I_f ca. 170 mA	Weitere technische Daten siehe PC 86 For further technical data see	$U_{f/k+} = 100 \text{ V}$ $U_{f/k-} = 50 \text{ V}$
EC 88	Pico 9 Noval $U_f = 6,3 \text{ V}$ I_f ca. 165 mA	Weitere technische Daten siehe PC 88 For further technical data see	$U_{f/k} = \pm 100 \text{ V}$
EC 92	Pico 7 Miniatur $U_f = 6,3 \text{ V}$ I_f ca. 150 mA	Weitere technische Daten siehe PC 92 For further technical data see	$U_{f/k} = \pm 100 \text{ V}$

ECC 81

HF-Doppel-triode
mit getrennten Kathoden
HF-Verstärker
UKW-Oszillator
UKW-Mischer
RF twin triode
with separate cathodes
RF amplifiers
VHF oscillators
VHF mixers

- Pico 9
Noval
Größe 8
Outlines 8
Stift - Pin
1 aII
2 gII
3 kII
4 f
5 f
6 aI
7 gI
8 kI
9 f_m



$U_f = 6,3/12,6V$
 $I_f \text{ ca. } 300/150 \text{ mA}$
 $I_f = 300 \text{ mA}$
 $U_f \text{ ca. } 6,3 V$

indirekt geheizt
indir. heated

per System
 $U_a = 250 V$
 $U_g = -2 V$
 $I_a = 10 \text{ mA}$
 $S = 5,5 \text{ mA/V}$
 $\mu = 60$

System I = System II
 $r_{aeq} = 500 \Omega$
ca. 8 k Ω
 r_{e100}

Mischer, selbstschwingend

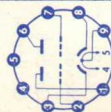
Mixer, self-excited
 $U_b = 250 V$
 $R_{av} = 6 \text{ k}\Omega$
 $R_g = 1 \text{ M}\Omega$
 $U_{osz \text{ eff}} = 3 V$
 $S_c = 1,8 \text{ mA/V}$

per System
 $U_a = 300 V$
 $N_a = 2,5 W$
 $I_k = 15 \text{ mA}$
 $U_g = -50 V$
 $R_f = 1 \text{ M}\Omega$
 $U_f/k = \pm 90 V$
 $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$

Kapazitäten • Capacitances

	System I	System II
C_e	= 2,5	2,5 pF
C_a	= 0,45	0,35 pF
C_g/a	= 1,8	1,8 pF
C_f/k	= 2,4	2,4 pF

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
ECC 82	Pico 9 Noval Größe 8 Outlines 8 Stift · Pin 1 aII 2 gII 3 kII 4 f 5 f 6 aI 7 gI 8 kI 9 f m	NF-Verstärker in Widerstandsverstärkerschaltung Resistance-coupled amplifier per System $R_a = 100 \text{ k}\Omega$, $R'_g = 330 \text{ k}\Omega$, $R_k = 2,2 \text{ k}\Omega$ $U_b = 200$, 250 , 300 , 400 V $I_a = 1,3$, $1,63$, $1,97$, $2,3$, $2,62 \text{ mA}$ $U_{o\text{eff}}^{1)} = 25$, 32 , 41 , 49 , 57 V $U_o/U_i = 14$, 14 , 14 , 14 , 14 $k_2^{2)} = 5,8$, $5,9$, $6,0$, $6,1$, $6,2 \%$ $R_a = 220 \text{ k}\Omega$, $R'_g = 680 \text{ k}\Omega$, $R_k = 3,9 \text{ k}\Omega$ $U_b = 200$, 250 , 300 , 350 , 400 V $I_a = 0,66$, $0,82$, $0,98$, $1,16$, $1,31 \text{ mA}$ $U_{o\text{eff}}^{1)} = 22$, 28 , 36 , 43 , 50 V $U_o/U_i = 14,5$, $14,5$, $14,5$, $14,5$, $14,5$ $k_2^{2)} = 4,7$, $4,8$, $4,9$, $5,0$, $5,1 \%$	per System $U_a = 300 \text{ V}$ $N_a = 2,75 \text{ W}$ $I_k = 20 \text{ mA}$ $I_{k\text{sp}}^{3)} = 100 \text{ mA}$ $R_g = 1 \text{ M}\Omega$ $R_f/k^{4)} = 20 \text{ k}\Omega$ $U_f/k_{\text{sp}} = \pm 180 \text{ V}$
NF-Doppeltriode mit getrennten Kathoden	$U_f = 6,3/12,6 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300/150 \text{ mA}$ $I_f = 300 \text{ mA}$ $U_f \text{ ca. } 6,3 \text{ V}$ indirekt geheizt indir. heated per System $U_a = 250 \text{ V}$ $U_g = -8,5 \text{ V}$ $I_a = 10,5 \text{ mA}$ $S = 2,2 \text{ mA/V}$ $R_i = 7,7 \text{ k}\Omega$ $\mu = 17$	Kapazitäten · Capacitances System I System II $C_e = 1,8$, $1,8 \text{ pF}$ $C_a = 0,37$, $0,25 \text{ pF}$ $C_{g/a} = 1,5$, $1,5 \text{ pF}$	1) bis zum Gitterstrom-Einsatz ausgerechnet current to grid 2) k ist U_o etwa proportional k is nearly proportional to U_o 3) Impulsdauer = 4% einer Periode, $t_{\text{max}} = 0,8 \text{ ms}$ pulse time = 4% per period, $t_{\text{max}} = 0,8 \text{ ms}$ 4) in Phasenumkehrstufe · in phase-splitting stage max. 150 k Ω
NF-Verstärker Impuls-Trennstufen Multivibrator			
AF twin triode with separate cathodes			
AF amplifiers pulse separator stages multivibrators			



ECC 83

NF-Doppeltriode

NF-Verstärker

Phasenumkehrstufen

AF twin triode

AF amplifiers phase-splitting stages

Pico 9

Noval

Größe 8

Outlines 8

Stift · Pin

1 aII

2 gII

3 kII

4 f

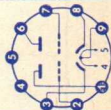
5 f

6 aI

7 gI

8 kI

9 f_m



$U_f = 6,3/12,6 V$
 $I_f \text{ ca. } 300/150 \text{ mA}$

$I_f = 300 \text{ mA}$

$U_f \text{ ca. } 6,3 V$

indirekt geheizt

indir. heated

per System

$U_a = 250 V$

$U_g = -2 V$

$I_a = 1,2 \text{ mA}$

$S = 1,6 \text{ mA/V}$

$R_i = 62,5 \text{ k}\Omega$

$\mu = 100$

NF-Verstärker

in Widerstandsverstärkerschaltung mit R_k

Resistance-coupled amplifier

cathode grid bias

$U_b = 250 \text{ 400 250 400 250 400 V}$

$R_a = 47 \text{ 47 100 100 220 220 k}\Omega$

$R_g = 150 \text{ 150 330 330 680 680 k}\Omega$

$R_k = 1,2 \text{ 0,68 1,5 0,82 2,7 1,2 k}\Omega$

$I_a = 1,18 \text{ 2,45 0,86 1,72 0,48 1,02 mA}$

$V = 37,5 \text{ 44 54,5 63 66,5 76,5 tach}$

$U_{a\text{eff}} = 23 \text{ 37 26 38 28 38 V}$

$k = 7 \text{ 3,6 3,9 1,7 3,4 1,1 \%}$

1) U_g mittels R_{k1}

U_g by R_{k1}

2) U_g nur durch R_g erzeugt

U_g produced by

voltage drop across

R_g only

3) als Phasenumkehr-

Röhre unmittelbar

vor der Endstufe

R_f/k max. 150 $k\Omega$

as phase-splitting

stage before

output stage

R_f/k max. 150 $k\Omega$

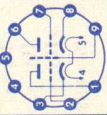
Kapazitäten · Capacitances

System I System II

$C_e = 1,6 \text{ 1,6 pF}$

$C_a = 0,33 \text{ 0,23 pF}$

$C_{g/a} = 1,7 \text{ 1,7 pF}$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
ECC 85 HF-Doppeltriode mit getrennten Kathoden Cascade-Stufen Mischer, selbstschwingend Oszillator RF twin triode with separate cathodes cascade stages mixers, self-excited oscillators	Pico 9 Noval Größe 8 Outlines 8 Stiff · Pin 1 α II 2 g II 3 k II 4 f 5 f 6 α I 7 g I 8 k I 9 s 	<p>per System</p> HF-Verstärker RF amplifier $U_b = 250$ V $R_{av}^1) = 1,2$ k Ω $U_a = 240$ V $R_k = 200$ Ω $I_a = 10$ mA $S = 6,2$ mA/V $R_i = 9,4$ k Ω $r_{aeq} = 500$ Ω $r_{e100} = 6$ k Ω 1) kapazitiv überbrückt capacitively by-passed Kapazitäten · Capacitances $C_{gI/kI} + f + s = C_{gII/kII} + f + s = 3$ pF $C_{aI/kI} = C_{aII/kII} = 0,18$ pF $C_{aI/gI} = C_{aII/gII} = 1,5$ pF	<p>per System</p> Mischer, selbstschwing. Mixer, self-excited $U_b = 250$ V $R_{av}^1) = 12$ k Ω $R_g = 1$ M Ω $U_{osz\text{eff}} = 3$ V $I_a = 5,3$ mA $S_c = 2,7$ mA/V $R_i = 20$ k Ω $r_{e100} = 15$ k Ω 2) $N_{aI} + N_{aII} = 4,5$ W
ECF 80 Pico 9 Noval	$U_f = 6,3$ V I_f ca. 430 mA indirekt geheizt indir. heated per System $U_a = 250$ V $U_g = -2,2$ V $I_a = 10$ mA $S = 6$ mA/V $\mu = 57$	Weitere technische Daten siehe PCF 80 For further technical data see	$U_{f/k} = 100$ V

ECF 82

Pico 9
Noval

$U_f = 6,3 \text{ V}$
 $I_f \text{ ca. } 450 \text{ mA}$

Weitere technische Daten siehe **PCF 82**
For further technical data see

$U_f/k = \pm 100 \text{ V}$

ECF 802

Pico 9
Noval

$U_f = 6,3 \text{ V}$
 $I_f \text{ ca. } 430 \text{ mA}$

Weitere technische Daten siehe **PCF 802**
For further technical data see

$U_f/k = \pm 100 \text{ V}$

ECH 81

Regelbare
Heptode
mit Triode

Pico 9
Noval
Größe 10
Outlines 10

$U_f = 6,3 \text{ V}$
 $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$
 $I_f = 300 \text{ mA}$
 $U_f \text{ ca. } 6,3 \text{ V}$

Triode als Oszillator · Triode as oscillator
 $U_b = 250 \text{ V}$ $I_g = 200 \mu\text{A}$
 $R_a = 33 \text{ k}\Omega$ $I_a = 4,5 \text{ mA}$
 $R_g = 47 \text{ k}\Omega$ $S_{\text{eff}} = 0,65 \text{ mA/V}$

indirekt geheizt
indir. heated

Heptode als Mischer · Heptode as mixer
 g_3 mit g_T verbunden · g_3 connected to g_T

Stift · Pin
1 g_2, g_4
2 g_1
3 k, s, g_5
4 f
5 f
6 aH
7 g_3
8 a_T
9 g_T

Triode
 $U_a = 100 \text{ V}$
 $U_g = 0 \text{ V}$
 $I_g = 13,5 \text{ mA}$
 $S = 3,7 \text{ mA/V}$
 $\mu = 22$

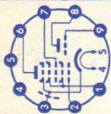
$U_b = 250 \text{ V}$
 $R_{av} = 8,2 \text{ k}\Omega$
 $R_{g2g4} = 22 \text{ k}\Omega$
 $R_{gTg3} = 47 \text{ k}\Omega$
 $I_{gT+g3} = 200 \mu\text{A}$
 $U_{g1} \text{ ca. } -0,5^{(1)} \text{ V}$
 $U_a \text{ ca. } 225 \text{ V}$
 $U_{g2g4} \text{ ca. } 78 \text{ V}$
 $I_a = 3,3 \text{ mA}$
 $I_{g2+g4} = 7,8 \text{ mA}$
 $S_c = 1100 \mu\text{A/V}$

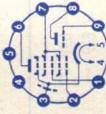
Heptode
 $U_a = 160 \text{ V}$
 $U_{g3} = 0 \text{ V}$
 $U_{g2g4} = 100 \text{ V}$

Triode
 $U_a = 250 \text{ V}$
 $N_a = 0,8 \text{ W}$
 $I_k = 6,5 \text{ mA}$
 $R_g = 3 \text{ M}\Omega$

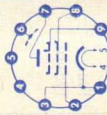
Heptode
 $U_a = 300 \text{ V}$
 $N_a = 2 \text{ W}$
 $U_{g2g4} (I_a) < 1 \text{ mA}$
 $U_{g2g4} = 300 \text{ V}$
 $U_{g2g4}^2 = 125 \text{ V}$
 $N_{g2+g4} = 0,8 \text{ W}$
 $I_k = 18 \text{ mA}$
 $R_{g1} = 3 \text{ M}\Omega$
 $R_{g3} = 3 \text{ M}\Omega$
 $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$
 $U_f/k = 100 \text{ V}$

Remote cutoff
heptode
with triode

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
Heptode; RF/IF amplifiers mixers Triode; oscillators mixers, self-excited	 <p> $U_{g1} = -0,5 \text{ V}$ $I_a = 11 \text{ mA}$ $I_{g2+g4} = 7 \text{ mA}$ $S = 4,5 \text{ mA/V}$ $\mu_{g2/g1} = 25$ </p>	$R_{ic} = 0,8$ $r_{aeq} = 30 \text{ k}\Omega$ Kapazitäten • Capacitances Triode $C_e = 2,6 \text{ pF}$ $C_a = 2,1 \text{ pF}$ $C_{g1/a} = 1 \text{ pF}$ Heptode $C_{g1} = 4,8 \text{ pF}$ $C_a = 7,9 \text{ pF}$ $C_{g1/a} < 0,006 \text{ pF}$	U_g nur durch $R_g = 1 \text{ M}\Omega$ erzeugt U_g produced by voltage drop across $R_g = 1 \text{ M}\Omega$ only U_g unregulated unregulated
ECH 84	Pico 9 Noval Größe 10 Outlines 10 Stift • Pin 1 g_3 2 g_1 3 k, s, g_5 4 f 5 f 6 c_H 7 g_2, g_4 8 c_T 9 g_T	Triode $U_a = 50 \text{ V}$ $U_g = 0 \text{ V}$ $I_a = 3 \text{ mA}$ $S = 3,7 \text{ mA/V}$ $\mu = 50$ Heptode $U_a = 135 \text{ V}$ $U_{g2g4} = 14 \text{ V}$ $U_{g3} = 0 \text{ V}$ $U_{g1} = 0 \text{ V}$ $I_a = 1,7 \text{ mA}$ $I_{g2+g4} = 0,9 \text{ mA}$ $S_{g1} = 2,2 \text{ mA/V}$ Kapazitäten • Capacitances Triode $C_e = 3 \text{ pF}$ $C_{g1/a} = 1,1 \text{ pF}$ Heptode $C_{g1/a} < 0,009 \text{ pF}$ Triode/Heptode $C_{aH/aT} < 0,25 \text{ pF}$ $C_{g1H/gT} < 0,1 \text{ pF}$ $C_{aT/g3H} < 0,13 \text{ pF}$ $C_{aT/g1H} < 0,08 \text{ pF}$ $C_{aH/gT} < 0,09 \text{ pF}$	Triode $U_a = 250 \text{ V}$ $N_a = 1,3 \text{ W}$ $I_k = 10 \text{ mA}$ $R_g = 3 \text{ M}\Omega$ $U_{gsp} = -200 \text{ V}$ Heptode $U_a = 250 \text{ V}$ $N_a = 1,7 \text{ W}$ $U_{g2g4} = 250 \text{ V}$ $N_{g2+g4} = 0,8 \text{ W}$ $U_{g1sp} = -150 \text{ V}$ $U_{g3sp} = -150 \text{ V}$ $I_k = 12,5 \text{ mA}$ $R_{g1}, R_{g3} = 3 \text{ M}\Omega$ $U_{f/k} = 100 \text{ V}$ $R_{f/k} = 20 \text{ k}\Omega$



ECL 82	Pico 9 Noval	$U_f = 6,3 \text{ V}$ I_f ca. 780 mA	Weitere technische Daten siehe PCL 82 For further technical data see	$U_{f/k}$ = 150 V
ECL 86	Pico 9 Noval	$U_f = 6,3 \text{ V}$ I_f ca. 700 mA	Weitere technische Daten siehe PCL 86 For further technical data see	$U_{f/k}$ = 100 V
ECL 200	Dekal	$U_f = 6,3 \text{ V}$ I_f ca. 730 mA	Weitere technische Daten siehe PCL 200 For further technical data see	$U_{f/k}$ = 100 V
ECL 805	Pico 9 Noval	$U_f = 6,3 \text{ V}$ I_f ca. 860 mA	Weitere technische Daten siehe PCL 805 For further technical data see	$U_{f/k}$ = 200 V
ED 500	Magnoval	$U_f = 6,3 \text{ V}$ I_f ca. 350 mA	Weitere technische Daten siehe PD 500 For further technical data see	$U_{f/k}$ = 100 V

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
EF 80	Pico 9 Noval Größe 10 Outlines 10 Stift · Pin 1 k 2 g ₁ 3 k 4 f 5 f 6 s 7 a 8 g ₂ 9 g ₃	$r_{\text{a eq. 1)}} = 1 \text{ k}\Omega$ $r_{\text{es0}} = 10 \text{ k}\Omega$ 1) Stift 1 mit Stift 3 verbunden Pin 1 connected to pin 3	$U_a = 300 \text{ V}$ $N_a = 2,5 \text{ W}$ $U_{g2} = 300 \text{ V}$ $N_{g2} (N_a > 1,8 \text{ W}) = 0,7 \text{ W}$ $N_{g2} (N_a < 1,8 \text{ W}) = 0,9 \text{ W}$ $I_k = 15 \text{ mA}$ $R_{g1}^{2)} = 1 \text{ M}\Omega$ $R_{g1}^{3)} = 0,5 \text{ M}\Omega$ $U_f/k = 150 \text{ V}$ $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$
HF/ZF-Pentode	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$		$U_{g1} \text{ mittels } R_k$ $U_{g1} \text{ by } R_k$
HF/ZF-Verstärker	$I_f = 300 \text{ mA}$ $U_f \text{ ca. } 6,3 \text{ V}$		$U_{g1} \text{ fest}$ fixed grid bias
Breitband-Verstärker	indirekt geheizt indir. heated		
RF/IF pentode	$U_a = 170 \text{ V}$ $U_{g3} = 0 \text{ V}$ $U_{g2} = 170 \text{ V}$ $U_{g1} = -2 \text{ V}$		
RF/IF amplifiers	$I_a = 10 \text{ mA}$ $I_{g2} = 2,5 \text{ mA}$ $S = 7,4 \text{ mA/V}$		
wide-band-amplifiers	$R_i = 0,5 \text{ M}\Omega$ $\mu_{g2/g1} = 50$		
ECP 80			
ECP 85			
		Kapazitäten · Capacitances $C_e = 7,5 \text{ pF}$ $C_a = 3,3 \text{ pF}$ $C_{g1/a} < 0,007 \text{ pF}$ $C_{g1/f} < 0,15 \text{ pF}$	

EF 86

NF-Pentode
rauscharm
NF-Eingangsstufen

AF pentode
low noise
pre-amplifiers

Pico 9
Noval

Größe 8
Outlines 8

Stift · Pin

- 1 θ_2
- 2 s
- 3 k
- 4 f
- 5 f
- 6 a
- 7 s
- 8 θ_3
- 9 θ_1

$U_f = 6,3$ V
 I_f ca. 200 mA
 $I_f = 200$ mA
 U_f ca. 6,3 V

indirekt geheizt
indir. heated

$U_{i1} = 250$ V
 $U_{g3} = 0$ V
 $U_{g2} = 140$ V
 $U_{g1} = -2$ V
 $I_a = 3$ mA
 $I_{g2} = 0,6$ mA
 $S = 2$ mA/V
 $R_i = 2,5$ M Ω
 $\mu_{g2/g1} = 38$

NF-Verstärker in Widerstandsverstärkerschaltung

Resistance-coupled amplifier

U_b	= 150	200	250	300	V
R_a	= 100	100	100	100	k Ω
R_{g2}	= 470	390	390	390	k Ω
R_{g1}	= 330	330	330	330	k Ω
R_k	= 1,5	1	1	1	k Ω
I_k	= 1	1,65	2,05	2,45	mA
V	= 95	106	112	116	fach
$U_{a,eff}(k=5\%)$	= 22	40	50	64	V
U_b	= 150	200	250	300	V
R_a	= 220	220	220	220	k Ω
K_{g2}	= 1	1	1	1	M Ω
R_{g1}	= 680	680	680	680	k Ω
R_k	= 2,7	2,2	2,2	2,2	k Ω
I_k	= 0,55	0,75	0,9	1,1	mA
V	= 150	170	180	188	fach
$U_{a,eff}(k=5\%)$	= 24,5	36	46	54	V

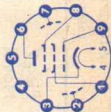
Kapazitäten · Capacitances

$C_e = 4$ pF
 $C_a = 5,5$ pF
 $C_{g1/a} < 0,05$ pF
 $C_{g1/f} < 0,0025$ pF

$U_a = 300$ V
 $N_a = 1$ W
 $U_{g2} = 200$ V
 $N_{g2} = 0,2$ W
 $I_k = 6$ mA
 $R_{g1} (N_a < 0,2$ W)
 $R_{g1} (N_a > 0,2$ W)
 $R_{g1} = 10$ M Ω
 $R_{g1} = 3$ M Ω
 $R_{g1} = 22$ M Ω
 $U_f/k+ = 100$ V
 $U_f/k- = 50$ V
 $R_f/k = 20$ k Ω

¹⁾ U_{g1} nur durch R_{g1} erzeugt

U_{g1} produced by voltage drop across R_{g1} only



EF 184

HF/ZF-Pentode
ZF-Verstärker
in FS-Geräten

RF/IF pentode
IF amplifiers
in TV receivers

Pico 9
Noval

Größe 9
Outlines 9

Stift · Pin

- 1 k
- 2 g₁
- 3 k
- 4 f
- 5 f
- 6 s
- 7 a
- 8 g₂
- 9 g₃

$U_f = 6,3$ V
 I_f ca. 300 mA
 $I_f = 300$ mA
 U_f ca. 6,3 V

indirekt geheizt
indir. heated

$U_a = 200$ V
 $U_{g3} = 0$ V
 $U_{g2} = 200$ V
 $U_{g1} = -2,5$ V
 $I_a = 10$ mA
 $I_{g2} = 4,1$ mA
 $S = 15$ mA/V
 $R_i = 380$ k Ω
 $\mu_{g2/g1} = 60$
 $r_{el} (40$ MHz)
 $= 11$ k Ω
 $r_{aeq} = 330$ Ω

ZF-Verstärker

IF amplifier

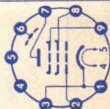
$U_a = 230$ V
 $U_{g3} = 0$ V
 $U_{g2} = 230$ V
 $R_k = 140$ Ω
 $I_a = 10$ mA
 $I_{g2} = 4,1$ mA
 $S = 15,6$ mA/V
 R_i ca. 330 k Ω
 $\mu_{g2/g1} = 60$
 $r_{el} (40$ MHz) $= 10$ k Ω

$U_a = 250$ V
 $N_a = 2,5$ W
 $U_{g2} = 250$ V
 $N_{g2} = 0,9$ W
 $I_k = 25$ mA
 $R_{g1}^1) = 1$ M Ω
 $R_{g1}^2) = 0,5$ M Ω
 $U_{g1sp} = -50$ V
 $U_f/k = \pm 150$ V
 $R_f/k = 20$ k Ω

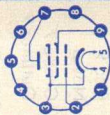
1) U_{g1} mittels R_k
 U_{g1} by R_k
2) U_{g1} fest
fixed grid bias

Kapazitäten · Capacitances

$C_e = 10$ pF
 $C_a = 3$ pF
 $C_{g1a} < 0,0055$ pF
 $C_{g1/g2} = 2,8$ pF

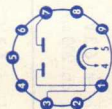


Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
EL 84 NF-Leistungspentode Eintakt-A-, Gegentakt-A-, B-, AB-Schaltungen AF power pentode class A amplifiers push-pull, class A, B, AB	Pico 9 Noval Größe 12 Outlines 12 Stift · Pin 1 — 2 9 ₁ 3 k, 9 ₃ 4 f 5 f 6 — 7 a 8 — 9 9 ₂	Eintakt-A-Betrieb Class A amplifier $U_a = 250$ V $U_{g2} = 250$ V $R_k = 135$ Ω $I_a = 48$ mA $I_{g2} = 5,5$ mA $R_a = 5,2$ k Ω $U_{g1\text{eff}} (50$ mW) $= 0,3$ V $U_{g1\text{eff}} (N) = 4,3$ V $N (10\%)^1) = 8$ $= 5,7$ W $N_2) = 6$ W $k = 3$	$U_a = 300$ V $N_a = 12$ W $U_{g2} = 300$ V $N_{g2} = 2$ W $N_{g2\text{ausgest.}} = 4$ W $U_{g1} = -100$ V $I_k = 65$ mA $R_{g1} = 1$ M Ω $R_{g1}^1) = 0,3$ M Ω $U_f/k = 100$ V $R_f/k = 20$ k Ω 1) U_{g1} fest fixed grid bias 2) $I_{g1} = +0,3$ μ A 3) gemeinsam common
		2 Röhren in Gegentakt-AB-Betrieb 2 tubes push-pull, class AB $U_a = 250$ V $U_{g2} = 250$ V $R_k^3) = 130$ Ω $I_{a0} = 2 \times 31$ 2 \times 36 mA $I_{a\text{ausgest.}} = 2 \times 37,5$ 2 \times 46 mA $I_{g20} = 2 \times 3,5$ 2 \times 4 mA $I_{g2\text{ausgest.}} = 2 \times 7,5$ 2 \times 11 mA $R_{aa} = 8$ 8 k Ω $U_{g1\text{eff}} (N) = 8$ 10 V $N = 11$ 17 W $k = 3$ 4 %	
		Kapazitäten · Capacitances C_e ca. 11 pF C_a ca. 6 pF $C_{g1/a} < 0,7$ pF	



EL 95	Pico 7 Miniatur	$U_f = 6,3 \text{ V}$ I_f ca. 200 mA	Weitere technische Daten siehe PL 95 For further technical data see	$U_{f/k} = 100 \text{ V}$
EL 504	Magnoval	$U_f = 6,3 \text{ V}$ I_f ca. 1,35 A	Weitere technische Daten siehe PL 504 For further technical data see	$U_{f/k} = 200 \text{ V}$
EL 508	Magnoval	$U_f = 6,3 \text{ V}$ I_f ca. 830 mA	Weitere technische Daten siehe PL 508 For further technical data see	$U_{f/k} = 100 \text{ V}$
EL 509	Magnoval	$U_f = 6,3 \text{ V}$ I_f ca. 2 A	Weitere technische Daten siehe PL 509 For further technical data see	$U_{f/k} = 200 \text{ V}$
EL 519	Magnoval	$U_f = 6,3 \text{ V}$ I_f ca. 2 A	Weitere technische Daten siehe PL 519 For further technical data see	$U_{f/k} = 200 \text{ V}$
EL 802	Pico 9 Noval	$U_f = 6,3 \text{ V}$ I_f ca. 800 mA	Weitere technische Daten siehe PL 802 For further technical data see	$U_{f/k} = 100 \text{ V}$
EL 805	Pico 9 Noval	$U_f = 6,3 \text{ V}$ I_f ca. 760 mA	Weitere technische Daten siehe PL 805 For further technical data see	$U_{f/k} = 100 \text{ V}$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
EY 88	Pico 9 Noval $U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 1,5 \text{ A}$	Weitere technische Daten siehe PY 88 For further technical data see	
EY 500A	Magnoval $U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 2,1 \text{ A}$	Weitere technische Daten siehe PY 500 A For further technical data see	
EY 802	Pico 9 Noval $U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 120 \text{ mA}$	Weitere technische Daten siehe DY 802 For further technical data see	
EZ 80 Zweiweg- Gleichrichter Full-wave rectifier	Pico 9 Noval Größe 10 Outlines 10 Stift · Pin 1 σ_{II} 2 — 3 k 4 f 5 f 6 — 7 σ_I 8 — 9 —	$U_{T\text{reff}} = 2 \times 250 \text{ V}$ $I = 90 \text{ mA}$ $U = 265 \text{ V}$ $R = 2 \times 125 \Omega$ $C_L = 50 \mu\text{F}$ $U_{T\text{reff}} = 2 \times 220 \text{ V}$ $I = 90 \text{ mA}$ $U = 230 \text{ V}$ $R = 2 \times 75 \Omega$ $C_L = 50 \mu\text{F}$	$U_{T\text{reff}} = 2 \times 350 \text{ V}$ $I = 90 \text{ mA}$ $U = 360 \text{ V}$ $R = 2 \times 300 \Omega$ $C_L = 50 \mu\text{F}$ $I_{\text{asp}} = 270 \text{ mA}$ $U_{f/k+sp} = 500 \text{ V}$



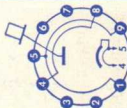
GY 501

Hochspannungsgleichrichter für Farb-FS-Empfänger
 Half-wave rectifier for colour TV receivers

Magnavol
 Größe 48
 Outlines 48

Stift · Pin

- 1 k, f
 - 2 — —
 - 3 — —
 - 4 f
 - 5 k, f
 - 6 — —
 - 7 — —
 - 8 f
 - 9 k, f
- Kappe a
 Cap a



GY 802

Pico 9
 Noval

$U_f = 3,15 \text{ V}$
 $I_f = 400 \pm 40 \text{ mA}$
 indirekt geheizt
 indir. heated

Gleichrichtung von Zeilenrücklauf-Impulsen
 Rectification of line flyback pulses

$U = 25 \text{ kV}$
 $I = 1,5 \text{ mA}$

1) Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

2) Die durch Nachschwingen des Horizontal-Ausgangstransformators erzeugte negative Spannungsspitze muß berücksichtigt werden; sie kann bis zu 22% von U_{asp} betragen. Maximale Dauer von $-U_{asp}$ 22% einer Periode und $\leq 18 \mu\text{s}$

The negative voltage peak caused by the decay of oscillation of the line output transformer must be taken into consideration, it can be up to 22% of U_{asp} . Maximum duration of $-U_{asp}$ is 22% of a period and $\leq 18 \mu\text{s}$

Kapazität · Capacitance

$C_a/k = 1,2 \text{ pF}$

$U_f = 2,6 \text{ V}$
 $I_f \text{ ca. } 310 \text{ mA}$

Weitere technische Daten siehe DY 802
 For further technical data see


Gleichrichtung von Zeilenrücklauf-

Impulsen

Rectification

of line flyback pulses

- $U_{=1} = 27,5 \text{ kV}$
- $U_{asp 1) 2) = -33,5 \text{ kV}$
- $I_a = 1,7 \text{ mA}$
- $I_{asp} = 100 \text{ mA}$
- $C_L = 3000 \text{ pF}$
- $t_{stift} = 140 \text{ }^\circ\text{C}$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
PC 86 Steile UHF-Triode HF-Verstärker Mischer, selbst- schwingend UHF triode RF amplifiers mixers, self-excited	Pico 9 Noval Größe 8 Outlines 8 Stift · Pin 1 a 2 g 3 k 4 f 5 f 6 g 7 k 8 g 9 a $I_f = 300 \text{ mA}$ $U_f \text{ ca. } 3,8 \text{ V}$ indirekt geheizt indir. heated $U_a = 175 \text{ V}$ $U_g = -1,5 \text{ V}$ $I_a = 12 \text{ mA}$ $S = 14 \text{ mA/V}$ $\mu = 68$ $r_{aeq} = 230 \Omega$ $\Delta C_g = 2 \text{ pF}$ $G_n(100) = 0,5 \text{ mS}$ $\varphi_s(100) = -7^\circ$	HF-Verstärker in Gitterbasis-Schaltung RF amplifier in grounded grid circuit $U_a = 175 \text{ V}$ $R_k = 125 \Omega$ $I_a = 12 \text{ mA}$ $S = 14 \text{ mA/V}$ 1) kapazitiv überbrückt capacitively by-passed Mischer, selbstschwing. Mixer, self-excited $U_b = 220 \text{ V}$ $R_{av} = 5,6 \text{ k}\Omega$ $R_g = 50 \text{ k}\Omega$ $I_a = 12 \text{ mA}$ $I_g \text{ ca. } 50 \mu\text{A}$	$U_a = 220 \text{ V}$ $N_a = 2,2 \text{ W}$ $I_k = 20 \text{ mA}$ $U_g = -50 \text{ V}$ $R_g = 1 \text{ M}\Omega$ $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$ $U_f/k = 100 \text{ V}$ $t_{\text{Kolben}} = 165 \text{ }^\circ\text{C}$ $f_{\text{max}} = 800 \text{ MHz}$ 2) U_g mittels R_k U_g by R_k 3) Wechseleinspannungs- Komponente max. 50 V AC voltages component max. 50 V 4) Betrieb als HF-Verstärker operation as RF amplifier
Kapazitäten · Capacitances $C_{g/a} = 2 \text{ pF}$ $C_{a/k} = 0,2 \text{ pF}$ $C_{g/k} = 3,6 \text{ pF}$ $C_{g/f} < 0,3 \text{ pF}$			
			

PC 88

Steile
UHF-Triode
HF-Verstärker

UHF triode
RF amplifiers

Pico 9
Noval
Größe 7
Outlines 7

Stift · Pin

- 1 g
- 2 k
- 3 g
- 4 f
- 5 f
- 6 g
- 7 g
- 8 a
- 9 g

$I_f = 300 \text{ mA}$
 $U_f \text{ ca. } 3,8 \text{ V}$

indirekt geheizt
indir. heated

$U_a = 160 \text{ V}$
 $R_k = 100 \Omega$
 $I_a = 12,5 \text{ mA}$
 $S = 13,5 \text{ mA/V}$
 $\mu = 65$
 $r_{a,eq} = 240 \Omega$
 $F_Z = 9$ (850 MHz)

Kurzschlußresonanz

Short circuit resonance

Ausgang
output $f_{a/g} = 1700 \text{ MHz}$

Eingang
input $f_{g/k} = 1000 \text{ MHz}$

$U_a = 175 \text{ V}$
 $N_a = 2 \text{ W}$
 $I_k = 13 \text{ mA}$
 $U_g = -50 \text{ V}$
 $N_g = 50 \text{ mW}$
 $R_{g,1) = 0,5 \text{ M}\Omega$
 $U_f/k = \pm 100 \text{ V}$
 $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$

1) $U_{g,autom.}$
cathode grid bias

Kapazitäten · Capacitances

äußere Abschirmung (m) an g
external screening (m) to g

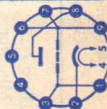
$C_{g+m/k+f} = 3,8 \text{ pF}$

$C_{a/g+m} = 1,7 \text{ pF}$

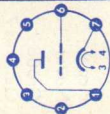
$C_{a/k+f} \text{ ca. } 0,055 \text{ pF}$

ohne äußere Abschirmung
without external screening

$C_{g/a} = 1,2 \text{ pF}$



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p>PC 92 HF-Triode HF-Verstärker UKW-Mischer, selbst- schwingend RF triode RF amplifiers VHF mixers, self-excited</p>	<p>Pico 7 Miniatur Größe 3 Outlines 3 Stift · Pin 1 a 2 — 3 f 4 f 5 — 6 g 7 k</p> <p>$I_f = 300 \text{ mA}$ $U_f \text{ ca. } 3,1 \text{ V}$ indirekt geheizt indir. heated $U_a = 200 \text{ V}$ $U_g = -0,9 \text{ V}$ $I_a = 12 \text{ mA}$ $S_a = 7,2 \text{ mA/V}$ $r_{aeq} = 400 \Omega$ $\mu = 67$</p>	<p>Kapazitäten · Capacitances $C_{g/k+f} = 2,8 \text{ pF}$ $C_{a/k+f} = 0,55 \text{ pF}$ $C_{g/a} = 1,8 \text{ pF}$ $C_{g/f} < 0,15 \text{ pF}$</p>	<p>$U_a = 250 \text{ V}$ $N_a = 2,5 \text{ W}$ $I_k = 15 \text{ mA}$ $I_{ksp} = 100 \text{ mA}$ $R_g = 1 \text{ M}\Omega$ $U_g = -50 \text{ V}$ $U_{f/k+2)} = 250 \text{ V}$ $U_{f/k-2)} = 250 \text{ V}$ $R_{f/k} = 20 \text{ k}\Omega$</p> <p>1) Impulszeit max. 4% einer Periode, $t_{max} = 0,8 \text{ ms}$ Pulse time max. 4% per period, $t_{max} = 0,8 \text{ ms}$ 2) $U = +U_{eff}$ 3) $U = \text{max. } 100 \text{ V}$</p>



PC 900

Regelbare
VHF-Triode
für

FS-Empfänger

Remote cutoff

VHF triode

for
TV receivers

Pico 7
Miniatur
Größe 1
Outlines 1

Stift · Pin

- 1 g
- 2 k
- 3 f
- 4 f
- 5 a
- 6 s
- 7 k

$I_f = 300$ mA
 U_f ca. 4 V

indirekt geheizt
indir. heated

$U_a = 135$ V
 $U_s = 0$ V
 $U_g = -1$ V
 $I_a = 11,5$ mA
 $S = 14,5$ mA/V
 $\mu = 72$

Kathodenbasis-Eingangverstärker

Cathode grounded input amplifier

U_{ba}	=	135	200	200	V
R_a	=	1	4,7	5,6	k Ω
U_s	=	0	0	0	V
R_k	=	0	0	87	Ω
I_g	=	10	10	—	μ A
I_a	=	17	17	11,5	mA
S	=	20	20	14,5	mA/V
μ	=	80	80	72	
$U_g \left(\frac{S}{10} \right)$	=	-2,4	-3,3	-3,8	V
$U_g \left(\frac{S}{100} \right)$	=	-5,3	-7,7	-8,5	V

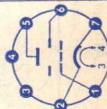
$U_a = 200$ V
 $N_a = 2,2$ W
 $I_k = 20$ mA
 $U_{g1)} = -50$ V
 $R_{g1)} = 1$ M Ω
 $R_{g2)} = 3$ M Ω
 $U_{f/k} = \pm 100$ V
 $R_{f/k} = 20$ k Ω

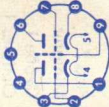
1) U_{g} fest
fixed grid bias

2) Bei Verwendung
der Röhre in
Regelschaltungen
When tube is used
in control circuits

Kapazitäten · Capacitances
mit äußerer Abschirmung (S) an Kathode
with external screening (S) to cathode

$C_{a/g} = 0,35$ pF
 $C_{g/k+f+s+S} = 4,6$ pF
 $C_{a/k+f+s+S} = 3$ pF



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
PCC 88 HF-Doppeltriode für Cascade-Stufen in Fernseh-Empfängern RF twin triode for cascade stages in TV-receivers	<p>Pico 9 Noval Größe 8 Outlines 8</p> <p>Stift - Pin</p> <p>1 σII 2 9II 3 kII 4 f 5 f 6 σI 7 9I 8 kI 9 s</p>  <p>per System $U_a = 90$ V $U_g = -1,3$ V $I_a = 15$ mA $S = 12,5$ mA/V $\mu = 33$ R_i: ca. 2,6 kΩ $r_{aeq} = 300$ Ω</p>	<p>System I: Kathodenbasischaltung System I: grounded cathode System II: Gitterbasischaltung System II: grounded grid</p> <p>Kapazitäten · Capacitances</p> <p>System I $C_{a/k} + f + s = 1,8$ pF $C_{g/k} + f + s = 3,3$ pF $C_{g/a} = 1,4$ pF $C_{g/f} = 0,13$ pF</p> <p>System II $C_{a/g} + f + s = 2,8$ pF $C_{k/g} + f + s = 6$ pF $C_{a/k} = 0,18$ pF $C_{g/a} = 1,4$ pF $C_{k/f} = 2,7$ pF</p> <p>$C_{aI/aII} < 0,045$ pF $C_{gI/aII} < 0,005$ pF</p>	<p>per System $U_{a0} = 550$ V $U_a = 130$ V $N_a = 1,8$ W $I_k = 25$ mA $U_g^{1)} = -50$ V $R_g^{1)} = 1$ MΩ $U_{f/keff} = 80$ V $R_{f/k} = 20$ kΩ \daggerKolben = 170 $^{\circ}$C</p> <p>System II $U_{f/keff}$ (k pos) = 130 V = +50 V (eff)</p> <p>1) Auch wenn die Gittervorspannung nur durch R_g erzeugt wird Also when U_g produced by voltage drop across R_g only</p>

PCC189

Regelbare
HF-Doppel-
triode für
Cascode-

Stufen
in Fernseh-
Empfängern

Variable
RF twin triode
for cascode
stages in
TV receivers

Pico 9
Noval

Größe 8
Outlines 8

Stift · Pin

- 1 aII
- 2 gII
- 3 kII
- 4 f
- 5 f
- 6 aI
- 7 gI
- 8 kI
- 9 s

$I_f = 300 \text{ mA}$
 $U_f \text{ ca. } 7,2 \text{ V}$

indirekt geheizt
indir. heated

per System

$U_a = 90 \text{ V}$
 $U_g = -1,4 \text{ V}$
 $I_a = 15 \text{ mA}$
 $S = 12,5 \text{ mA/V}$
 $R_i = 2,5 \text{ k}\Omega$
 $U_g = -5 \text{ V}$
 $(S = 625 \mu\text{A/V})$
 $U_g = -9 \text{ V}$
 $(S = 125 \mu\text{A/V})$

System I: Kathodenbasisschaltung
System I: grounded cathode
System II: Gitterbasisschaltung
System II: grounded grid

Kapazitäten · Capacitances

System I: Kathodenbasisschaltung
System I: grounded cathode
System II: Gitterbasisschaltung
System II: grounded grid
ohne äußere
Abschirmung
without
external screening
mit äußerer
Abschirmung
with external
screening

C_{aIgI}	=	1,9	pF
$C_{gI/kI+f+s}$	=	3,5	pF
$C_{aI/kI+f+s}$	=	1,7	pF
$C_{gI/f}$	<	0,28	pF
$C_{aII/gII}$	=	1,9	pF
$C_{kII/gII+f+s}$	=	6	pF
$C_{aII/gII+f+s}$	=	3,4	pF
$C_{kII/f}$	=	3	pF
$C_{aII/kII}$	=	0,18	pF
$C_{aI/aII}$	<	0,045	pF
$C_{gI/aII}$	<	0,004	pF

per System

$U_{a0} = 550 \text{ V}$
 $U_a = 130 \text{ V}$
 $N_a = 1,8 \text{ W}$
 $I_{k0} = 22 \text{ mA}$
 $U_g = -50 \text{ V}$
 $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$

nur System I

only system I

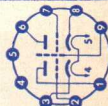
$R_g = 1 \text{ M}\Omega$
 $U_f/k = 80 \text{ V}$

nur System II

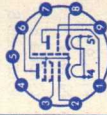
only system II

$R_g = 0,5 \text{ M}\Omega$
 $U_f/k_{\text{eff}} = 80 \text{ V}$
 $U_f/k_{+1} = 180 \text{ V}$

1) Gleichspannungs-
anteil max. 130 V
DC-component
max. 130 V



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
PCF 80	Pico 9 Noval	$I_f = 300 \text{ mA}$ $U_f \text{ ca. } 9 \text{ V}$	Triode $U_a = 250 \text{ V}$ $N_a = 1,5 \text{ W}$ $I_k = 14 \text{ mA}$ $R_{g1} = 0,5 \text{ M}\Omega$ $U_{f/k-} = 100 \text{ V}$ $U_{f/k+} = 200 \text{ V}$
HF-Triode/ Pentode	Größe 8 Outlines 8	indirekt geheizt indir. heated	Pentode $U_a = 170 \text{ V}$ $U_{g2} = 170 \text{ V}$ $R_{g1} = 0,1 \text{ M}\Omega$ $R_k = 820 \Omega$ $U_{oszeff} = 3,5 \text{ V}$ $I_a = 5,2 \text{ mA}$ $I_{g2} = 1,5 \text{ mA}$ $I_{g1} = 0 \mu\text{A}$ $S_c = 2,1 \text{ mA/V}$ $R_{i0} = 870 \text{ k}\Omega$
Triode: Oszillator	Stift - Pin	Triode $U_a = 100 \text{ V}$ $U_g = -2 \text{ V}$ $I_a = 14 \text{ mA}$ $S = 5 \text{ mA/V}$ $\mu = 20$	Pentode $U_a = 250 \text{ V}$ $N_a = 1,7 \text{ W}$ $U_{g2} (I_k = 14 \text{ mA}) = 175 \text{ V}$
Pentode: Mischer für Fernseh- Empfänger	1 αT 2 g_1 3 g_2 4 f 5 f 6 αP 7 kP , g_3 , s	Pentode $U_a = 170 \text{ V}$ $U_{g2} = 170 \text{ V}$ $U_{g1} = -2 \text{ V}$ $I_a = 10 \text{ mA}$ $I_{g2} = 2,8 \text{ mA}$ $S = 6,2 \text{ mA/V}$ $R_i = 0,4 \text{ M}\Omega$ $\mu_{g2/g1} = 47$ $r_{e50} = 10 \text{ k}\Omega$ $r_{aeq} = 1,5 \text{ k}\Omega$	Triode $U_a = 250 \text{ V}$ $N_a = 1,7 \text{ W}$ $U_{g2} (I_k = 14 \text{ mA}) = 175 \text{ V}$
RF triode/ pentode	8 kT 9 9T	Pentode $U_a = 170 \text{ V}$ $U_{g2} = 170 \text{ V}$ $U_{g1} = -2 \text{ V}$ $I_a = 10 \text{ mA}$ $I_{g2} = 2,8 \text{ mA}$ $S = 6,2 \text{ mA/V}$ $R_i = 0,4 \text{ M}\Omega$ $\mu_{g2/g1} = 47$ $r_{e50} = 10 \text{ k}\Omega$ $r_{aeq} = 1,5 \text{ k}\Omega$	Triode $U_a = 250 \text{ V}$ $N_a = 1,7 \text{ W}$ $U_{g2} (I_k = 14 \text{ mA}) = 175 \text{ V}$
Triode: oscillator	9 9T	Pentode $U_a = 170 \text{ V}$ $U_{g2} = 170 \text{ V}$ $U_{g1} = -2 \text{ V}$ $I_a = 10 \text{ mA}$ $I_{g2} = 2,8 \text{ mA}$ $S = 6,2 \text{ mA/V}$ $R_i = 0,4 \text{ M}\Omega$ $\mu_{g2/g1} = 47$ $r_{e50} = 10 \text{ k}\Omega$ $r_{aeq} = 1,5 \text{ k}\Omega$	Triode $U_a = 250 \text{ V}$ $N_a = 1,7 \text{ W}$ $U_{g2} (I_k = 14 \text{ mA}) = 175 \text{ V}$
Pentode: mixer for TV receivers	9 9T	Pentode $U_a = 170 \text{ V}$ $U_{g2} = 170 \text{ V}$ $U_{g1} = -2 \text{ V}$ $I_a = 10 \text{ mA}$ $I_{g2} = 2,8 \text{ mA}$ $S = 6,2 \text{ mA/V}$ $R_i = 0,4 \text{ M}\Omega$ $\mu_{g2/g1} = 47$ $r_{e50} = 10 \text{ k}\Omega$ $r_{aeq} = 1,5 \text{ k}\Omega$	Triode $U_a = 250 \text{ V}$ $N_a = 1,7 \text{ W}$ $U_{g2} (I_k = 14 \text{ mA}) = 175 \text{ V}$
Triode: oscillator	9 9T	Pentode $U_a = 170 \text{ V}$ $U_{g2} = 170 \text{ V}$ $U_{g1} = -2 \text{ V}$ $I_a = 10 \text{ mA}$ $I_{g2} = 2,8 \text{ mA}$ $S = 6,2 \text{ mA/V}$ $R_i = 0,4 \text{ M}\Omega$ $\mu_{g2/g1} = 47$ $r_{e50} = 10 \text{ k}\Omega$ $r_{aeq} = 1,5 \text{ k}\Omega$	Triode $U_a = 250 \text{ V}$ $N_a = 1,7 \text{ W}$ $U_{g2} (I_k = 14 \text{ mA}) = 175 \text{ V}$
Pentode: mixer for TV receivers	9 9T	Pentode $U_a = 170 \text{ V}$ $U_{g2} = 170 \text{ V}$ $U_{g1} = -2 \text{ V}$ $I_a = 10 \text{ mA}$ $I_{g2} = 2,8 \text{ mA}$ $S = 6,2 \text{ mA/V}$ $R_i = 0,4 \text{ M}\Omega$ $\mu_{g2/g1} = 47$ $r_{e50} = 10 \text{ k}\Omega$ $r_{aeq} = 1,5 \text{ k}\Omega$	Triode $U_a = 250 \text{ V}$ $N_a = 1,7 \text{ W}$ $U_{g2} (I_k = 14 \text{ mA}) = 175 \text{ V}$
Triode: oscillator	9 9T	Pentode $U_a = 170 \text{ V}$ $U_{g2} = 170 \text{ V}$ $U_{g1} = -2 \text{ V}$ $I_a = 10 \text{ mA}$ $I_{g2} = 2,8 \text{ mA}$ $S = 6,2 \text{ mA/V}$ $R_i = 0,4 \text{ M}\Omega$ $\mu_{g2/g1} = 47$ $r_{e50} = 10 \text{ k}\Omega$ $r_{aeq} = 1,5 \text{ k}\Omega$	Triode $U_a = 250 \text{ V}$ $N_a = 1,7 \text{ W}$ $U_{g2} (I_k = 14 \text{ mA}) = 175 \text{ V}$
Pentode: mixer for TV receivers	9 9T	Pentode $U_a = 170 \text{ V}$ $U_{g2} = 170 \text{ V}$ $U_{g1} = -2 \text{ V}$ $I_a = 10 \text{ mA}$ $I_{g2} = 2,8 \text{ mA}$ $S = 6,2 \text{ mA/V}$ $R_i = 0,4 \text{ M}\Omega$ $\mu_{g2/g1} = 47$ $r_{e50} = 10 \text{ k}\Omega$ $r_{aeq} = 1,5 \text{ k}\Omega$	Triode $U_a = 250 \text{ V}$ $N_a = 1,7 \text{ W}$ $U_{g2} (I_k = 14 \text{ mA}) = 175 \text{ V}$



PCF 82

HF-Triode/
Pentode

Triode:

Oszillator

Pentode:

Mischer

für Fernseh-

Empfänger

RF triode/
pentode

Triode:

oscillator

Pentode:

mixer

for

TV receivers

Pico 9

Noval

Größe 8

Outlines 8

Stift · Pin

1 σT

2 g_1

3 g_2

4 f

5 f

6 σP

7 kP, s, g_3

8 kT

9 gT

$I_f = 300$ mA

U_f ca. 9 V

indirekt geheizt

indir. heated

Triode

$U_a = 150$ V

$U_g = -2$ V

$I_a = 11$ mA

$S_a = 5,8$ mA/V

$\mu = 35$

Pentode

$U_a = 170 \dots 200$ V

$U_{g2} = 110$ V

$U_{g1} (R_k = 68 \Omega)$

$U_{g1} = -0,9$ V

$I_a = 10$ mA

$I_{g2} = 3,3$ mA

$S_a = 5,5$ mA/V

$I_{g2/g1} = 32$

$R_i = 0,4$ M Ω

$U_{g1} (I_a = 10 \mu A)$

$= -10$ V

Triode als Oszillator · Triode as oscillator

$U_b = 170$ 200 250 V

$R_{av} = 20$ 20 20 k Ω

$R_{g^2} = 20$ 20 20 k Ω

$U_{oszeff} = 3$ 3 3 V

$I_a = 3,3$ 4,1 5,7 mA

$I_{g^2} = 160$ 160 160 μA

Pentode als Mischer · Pentode as mixer

$U_a = U_b = 170$ 200 250 V

$R_{g2} = 30$ 45 70 k Ω

$R_{g1} = 1$ 1 1 M Ω

$U_{bg1} = 0$ 0 0 V

$U_{oszeff} = 3$ 3 3 V

$I_a = 5,1$ 5,1 5,6 mA

$I_{g2} = 2,1$ 2 1,9 mA

$I_{g1} = 3,75$ 3,8 3,7 μA

$S_c = 1,8$ 1,85 1,9 mA/V

Triode

$U_a = 300$ V

$N_a = 1,5$ W

$I_k = 20$ mA

$R_{g^2} = 1$ M Ω

$U_{f/k+} = 220$ V

$U_{f/k-} = 90$ V

$R_{f/k} = 20$ k Ω

Pentode

$U_a = 300$ V

$N_a = 2$ W

$U_{g2} = 300$ V

$N_{g2} = 0,5$ W

$I_k = 20$ mA

$R_{g1} = 1$ M Ω

$U_{f/k+} = 220$ V

$U_{f/k-} = 90$ V

$R_{f/k} = 20$ k Ω

1) Stift 7 mit Stift 8

verbunden

Pin 7 connected

to pin 8

Kapazitäten · Capacitances

Triode

$C_e = 2,5$ pF

$C_e^{(1)} = 3,5$ pF

$C_a = 0,4$ pF

$C_a^{(1)} = 1,6$ pF

$C_{g/a} = 1,8$ pF

$C_{k/f}$ ca. 3 pF

Pentode

$C_e = 5,2$ pF

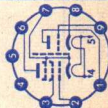
$C_a = 2,6$ pF

$C_{g1/a} \leq 0,01$ pF

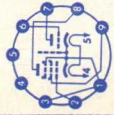
$C_{k/f}$ ca. 3 pF

Triode/Pentode

$C_{aT/aP} \leq 0,07$ pF



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
PCF 86	Pico 9 Noval Größe 8 Outlines 8 Stift · Pin 1 k_p, k_T , $g_{3's}$ 2 g_1 3 k_p, k_T , $g_{3's}$ 4 f 5 f 6 g_T 7 a_T 8 ap 9 g_2	Triode als Oszillator Triode as oscillator U_{ba} = 190 V R_a = 8,2 k Ω U_{oszeff} = 4,5 V I_a = 12 mA R_{g1} = 10 k Ω S_{eff} = 3,5 mA/V	Triode U_{ba} = 250 V U_a = 125 V N_a = 1,5 W I_k = 15 mA R_{g1} = 500 k Ω $U_{f/k}^{1)}$ = 100 V
HF-Triode/ Pentode	indirekt geheizt indir. heated Triode U_a = 100 V U_{g2} = -3 V I_a = 14 mA S = 5,5 mA/V μ = 17 Pentode U_a = 170 V U_{g2} = 150 V U_{g1} = -1,2 V I_a = 10 mA I_{g2} = 3,3 mA S = 12 mA/V R_i > 350 k Ω $\mu_{g2/g1}$ = 70 r_{aeq} = 1 k Ω	Pentode als Mischer Pentode as mixer U_a = 190 V U_{bg2} = 190 V R_{g2} = 18 k Ω R_{g1} = 100 k Ω I_a = 8,5 mA I_{g2} = 2,7 mA U_{oszeff} = 2,3 V S_c = 4,5 mA/V	Pentode U_a = 250 V N_a = 2 W U_{bg2} = 300 V U_{g2} = 150 V N_{g2} = 0,5 W I_k = 18 mA $R_{g1}^{2)}$ = 250 k Ω $R_{g1}^{3)}$ = 500 k Ω
RF triode/ pentode		Kapazitäten · Capacitances Triode C_e = 2,4 pF C_a = 1,1 pF $C_{g/a}$ = 2 pF $C_{g1/g2}$	$U_{f/k}^{1)}$ $<$ 50 V $U_{g1}^{2)}$ fest fixed grid bias U_{g1} mittels R_k U_{g1} by R_k
Triode: Oszillator Pentode; Mischer für Fernseh- Empfänger		Triode/Pentode $C_{aP/aT}$ = 0,125 pF $C_{aP/gT}$ < 0,03 pF	
TV receivers			



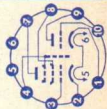
PCF 200

Dekal
Größe 29
Outlines 29

Stift · Pin

- 1 kT
- 2 kP
- 3 g1
- 4 g3, s
- 5 f
- 6 f
- 7 ap
- 8 g2
- 9 aT
- 10 gT

Triode/
Pentode
Triode:
Impuls-
Abrennstufe
Begrenzer,
Stördetektor,
getastete
Schwund-
regelung
Pentode:
Ton- und
Video-ZF-
Verstärker
Triode/
pentode
triode: pulse
separators
limiter,
noise detector
gated AGC
pentode:
AF-IF and
video-IF
amplifier



$I_f = 300$ mA
 U_f ca 8 V

indirekt geheizt
indir. heated

Triode
 $U_a = 170$ V
 $U_g = -1$ V
 $I_a = 8,5$ mA
 $S = 5,2$ mA/V
 $\mu = 57$

Pentode
 $U_a = 160$ V
 $U_{g3} = 0$ V
 $U_{g2} = 135$ V
 $U_{g1} = -1,7$ V
 $I_a = 13$ mA
 $I_{g2} = 5,3$ mA
 $S = 14$ mA/V
 $\mu_{g2/g1} = 53$

Pentode
Video- oder ZF-Verstärker
Video- or IF amplifier

$U_b = 210$ V
 $R_{av} = 3,9$ kΩ
 $R_{g2} = 15$ kΩ
 $R_{g1} = 91$ Ω
 $I_a = 13$ mA
 $I_{g2} = 5,3$ mA
 $S = 14$ mA/V
 $g_{in} (40 \text{ MHz}) = 150$ μS

Triode
Impuls-Abrennstufe
Pulse separator
 $U_b = 130 \dots 150$ V
 $R_a = 33$ kΩ
 $I_a >$ 2 mA
 $I_g = 1$ μA

Kapazitäten · Capacitances

Triode
 $C_e = 2,2$ pF
 $C_a = 3$ pF
 $C_{g/a} = 2,2$ pF
 $C_{g1/g2} = 1,7$ pF
 $C_{aP/aT} \leq 0,015$ pF
 $C_{g1/aT} \leq 0,0012$ pF
 $C_{g1/gT} \leq 0,0015$ pF

Pentode
 $C_e = 6$ pF
 $C_a = 3,3$ pF
 $C_{g1/a} = 0,0056$ pF
 $C_{g1/g2} = 1,7$ pF

Triode
 $U_a = 250$ V
 $U_{asp}^1) = 600$ V
 $N_a = 1,5$ W
 $I_k = 18$ mA
 $R_{gk} = 1$ MΩ
 $U_{f/k}^2) = 350$ V
 $U_{f/k-} = 150$ V
 $R_{f/k} = 50$ kΩ

Pentode
 $U_a = 250$ V
 $N_a = 2,1$ W
 $U_{g2} = 250$ V
 $N_{g2} = 0,75$ W
 $I_k = 20$ mA
 $R_{g1} = 1$ MΩ
 $U_{f/k} = \pm 150$ V

1) Impulszeit max. 18%
einer Periode,
 $t_{max} = 18$ μs
Impulse time
max. 18% per period
 $t_{max} = 18$ μs
2) $U = \text{max. } 200$ V

PCF 802

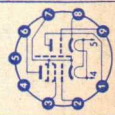
Pico 9
 Noval
 Größe 8
 Outlines 8

Stift · Pin

- 1 aT
- 2 g₁
- 3 g₂
- 4 f
- 5 f
- 6 aP
- 7 kP, s
- 8 kT
- 9 gT

Sinusooszillator
 Pentode:
 Impulsformer
 und Reaktanz-
 röhre in
 FS-Empfängern

Triode:
 sine oscillator
 pentode:
 pulse shaper
 stage
 reactance tube



$I_f = 300 \text{ mA}$
 $U_f \text{ ca. } 9 \text{ V}$

indirekt geheizt
 indir. heated

Triode
 $U_a = 200 \text{ V}$
 $U_g = -2 \text{ V}$
 $I_a = 3,5 \text{ mA}$
 $S = 3,5 \text{ mA/V}$
 $\mu = 70$

Pentode
 $U_a = 100 \text{ V}$
 $U_{g2} = 100 \text{ V}$
 $U_{g1} = -1 \text{ V}$
 $I_a = 6 \text{ mA}$
 $I_{g2} = 1,7 \text{ mA}$
 $\mu_{g2/g1} = 47$
 $S = 5,5 \text{ mA/V}$

Triode
 $I_a (I_g = 10 \mu\text{A}) = 10 \text{ mA}$

Pentode
 $U_a = 100 \text{ V}$
 $U_{g2} = 100 \text{ V}$
 $U_{g1} = 0 \text{ -1 V}$
 $I_a = 12,5 \text{ mA}$
 $I_{g2} = 3,5 \text{ mA}$
 $\leq 0,01 \text{ mA}$

1) U_g autom. · cathode grid bias
 2) U_g fest · fixed grid bias
 3) Tastverhältnis max. 30 %, Impulsdauer max. 30 μs
 duty cycle max. 30 %, pulse duration max. 30 μs

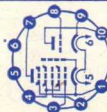
Triode
 $U_a = 250 \text{ V}$
 $N_a = 1,4 \text{ W}$
 $R_{g2} = 3 \text{ M}\Omega$
 $I_{gk} = 10 \text{ mA}$
 $U_{f/k} = 100 \text{ V}$
 $R_{f/k} = 20 \text{ k}\Omega$
 $Z_{g1} (50 \text{ Hz}) = 50 \text{ k}\Omega$

Pentode
 $U_a = 250 \text{ V}$
 $N_a = 1,2 \text{ W}$
 $U_{g2} = 250 \text{ V}$
 $N_{g2} = 0,8 \text{ W}$
 $R_{g1} = 1 \text{ M}\Omega$
 $R_{g1} = 0,56 \text{ M}\Omega$
 $I_{gk} = 15 \text{ mA}$
 $I_{ksp} = 50 \text{ mA}$
 $U_{f/k} = 100 \text{ V}$
 $R_{f/k} = 20 \text{ k}\Omega$
 $Z_{g1} (50 \text{ Hz}) = 300 \text{ k}\Omega$

Kapazitäten · Capacitances

Triode	Pentode
$C_e = 2,4 \text{ pF}$	$C_e = 5,4 \text{ pF}$
$C_{a/g} = 1,5 \text{ pF}$	$C_{a/g1} = 0,06 \text{ pF}$
$C_{a/f} < 0,1 \text{ pF}$	$C_{g1/f} < 0,1 \text{ pF}$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
PCH 200 Triode/ Heptode Impuls- abtrennstufen in FS-Geräten Triode/ heptode pulse separators in TV receivers	Dekal Größe 29 Outlines 29 Stift · Pin 1 kH, 2 9 ₅ , s 3 9 ₃ 4 9 ₂ , 9 ₄ 5 f 6 f 7 9 _H 8 9 _T 9 k _T 10 a _T	Heptode als Impulsabtrennstufe Heptode as pulse separator U _a = 14 V U _{g2g4} = 1 V I _a = 0,75 mA I _{g3} > 0,3 mA I _{g1} = 1 μA = 100 μA 1) U _g mittels R _k · U _g by R _k 2) U _g fest · fixed grid bias 3) U = max. 70 V	Triode U _a = 250 V N _a = 1,5 W I _k = 20 mA R _{g1} = 3 MΩ R _{g2} = 2 MΩ U _{gsp} = -200 V U _{f/k} = 100 V U _{f/k} - 3) = 170 V R _{f/k} = 20 kΩ Heptode U _a = 100 V N _a = 0,5 W U _{g2g4} = 50 V U _{g2g4} min. = 6 V N _{g2g4} = 0,5 W I _k = 8 mA R _{g1} = 3 MΩ R _{g3} = 3 MΩ U _{g1sp} = -100 V U _{g3sp} = -150 V U _{f/k} = 100 V R _{f/k} = 20 kΩ
	Allgemeine Daten General data I _f = 300 mA U _f ca. 9 V indirekt geheizt indir. heated Triode U _a = 100 V U _g = -0,9 V I _a = 9 mA S = 8,8 mA/V μ = 50 Heptode U _a = 14 V U _{g2g4} = 14 V U _{g3} = 0 V U _{g1} = 0 V I _a = 1,5 mA I _{g2 + g4} = 1,3 mA	Kapazitäten · Capacitances Triode C _e ca. 3,1 pF C _a ca. 1,7 pF C _{g/a} ca. 1,8 pF Heptode C _e ca. 4,4 pF C _a ca. 5,4 pF C _{g1/a} < 0,1 pF C _{g3/a} < 0,25 pF C _{g1/g3} ca. 0,3 pF C _{g1/gT} < 0,005 pF C _{g1/aT} < 0,01 pF C _{g3/aT} < 0,02 pF C _{a/aT} < 0,15 pF	



PCL 82

Triode/Pentode
mit getrennten
Kathoden

Triode:

Multivibrator
NF-Verstärker

Pentode:

Vertikal-
ablenk-

Leistungs-
verstärker

NF-Leistungs-
verstärker

Triode/
pentode

with separate
cathodes

Triode:
multivibrator

AF amplifiers

Pico 9
Noval

Größe 12
Outlines 12

Stift - Pin

1 g_T

2 k_p,

3 s, g₃

4 f

5 f

6 a_p

7 g₂

8 k_T

9 a_T

I_f = 300 mA
U_f ca. 16 V

indirekt geheizt
indir. heated

Triode

U_a = 100 V

U_g = 0 V

I_a = 3,5 mA

S = 2,5 mA/V

μ = 70

Pentode

U_a = 170 V

U_{g2} = 170 V

U_{g1} = -11,5 V

I_a = 41 mA

I_{g2} = 8 mA

S = 7,5 mA/V

R_i = 16 kΩ

μ_{g2/g1} = 9,5

Kapazitäten · Capacitances

Triode

C_e = 3 pF

C_a = 4,3 pF

C_{g/a} = 4,4 pF

C_{g/f} < 0,02 pF

Triode/Pentode

C_{aT/g1} < 0,02 pF

C_{gT/aP} < 0,02 pF

Pentode

C_e = 9,3 pF

C_a = 8 pF

C_{g1/a} < 0,3 pF

C_{g1/f} < 0,3 pF

C_{gT/g1} < 0,025 pF

C_{aT/aP} < 0,25 pF

Triode

U_a = 250 V

U_{asp} 1) = 600 V

N_a = 0,5 W

I_k = 15 mA

I_{ksp} 1) = 100 mA

R_{g4} = 3 MΩ

U_{f/k} = 200 V

R_{f/k} = 20 kΩ

Pentode

U_a = 300 V

U_{asp} 1) = 2500 V

U_{asp} = -500 V

N_a (U_a > 250 V) = 5 W

N_a (U_a < 250 V) = 7 W

U_{g2} = 250 V

N_{g2} = 1,8 W

N_{g2} ausgest. = 3,2 W

I_k = 50 mA

R_{g1} 2) = 2 MΩ

U_{f/k} = 200 V

R_{f/k} = 20 kΩ

1) Impulszeit max. 4 % einer Periode,

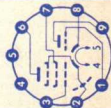
t_{max} = 0,8 ms

Pulse time max. 4 % per period,

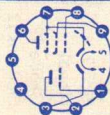
t_{max} = 0,8 ms

2) U_g mittels R_k

U_g by R_k



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
PCL 84 Triode/Pentode mit getrennten Kathoden Triode: gefastere Schwund- regelung Synchronisier- stufe Pentode: Video-Endstufe für Fernseh- Empfänger, nicht für NF-Betrieb Triode/pentode with separate cathodes Triode: gated AGC Pentode: video output stage for TV receivers, not for AF operation	Pico 9 Noval Größe 10 Outlines 10 Stift · Pin 1 9T 2 aT 3 kT 4 f 5 f 6 ap 7 kp, s 8 9 ₁ 9 9 ₂ $I_f = 300 \text{ mA}$ $U_f \text{ ca. } 15 \text{ V}$ indirekt geheizt indir. heated Triode $U_a = 200 \text{ V}$ $U_{g1} = -1,7 \text{ V}$ $I_a = 3 \text{ mA}$ $S = 4 \text{ mA/V}$ $\mu = 65$ Pentode $U_a = 200 \text{ V}$ $U_{g2} = 200 \text{ V}$ $U_{g1} = -2,9 \text{ V}$ $I_a = 18 \text{ mA}$ $I_{g2} = 3 \text{ mA}$ $S = 10,4 \text{ mA/V}$ $R_i > 130 \text{ k}\Omega$ $\mu_{g2/g1} \text{ ca. } 36$	Pentode Video-Endstufe Video-output-stage $U_b = 170$ $U_{g2} = 170$ $U_{g1} = -2$ $R_{a1} = 3$ $I_a = 18$ $I_{g2} = 3,2$ $S = 10,4$ 220 V 220 V -3,3 V 3 k Ω 18 mA 3,1 mA 9,7 mA/V 1) Impulszeit max. 18% einer Periode, Pulse time max. 18% per period, $t_{\text{max}} = 18 \mu\text{s}$ 2) $U_{g \text{ fest}}$ · fixed grid bias 3) $U_{g \text{ autom.}}$ · cathode grid bias Kapazitäten · Capacitances Triode $C_e = 4,2 \text{ pF}$ $C_a = 2,3 \text{ pF}$ $C_{g1/a} = 2,7 \text{ pF}$ $C_{g/f} < 0,1 \text{ pF}$ Pentode $C_e = 9 \text{ pF}$ $C_a = 4,2 \text{ pF}$ $C_{g1/a} < 0,1 \text{ pF}$ Triode/Pentode $C_{aT/g1} < 0,01 \text{ pF}$ $C_{gT/g1} < 0,01 \text{ pF}$	Triode $U_a = \pm 250 \text{ V}$ $U_{\text{asp}}^1 (I_a < 0,1 \text{ mA}) = 600 \text{ V}$ $N_a = 1 \text{ W}$ $I_k = 12 \text{ mA}$ $R_{g2} = 1 \text{ M}\Omega$ $R_{g3} = 3 \text{ M}\Omega$ $U_{f/k-} = 150 \text{ V}$ $U_{f/k+} = 250 \text{ V} + 150 \text{ V}_{\text{eff}}$ $R_{f/k} = 20 \text{ k}\Omega$ Pentode $U_a = 250 \text{ V}$ $N_a = 4 \text{ W}$ $U_{g2} = 250 \text{ V}$ $N_{g2} = 1,7 \text{ W}$ $I_k = 40 \text{ mA}$ $R_{g1}^2 = 1 \text{ M}\Omega$ $R_{g1}^3 = 2 \text{ M}\Omega$ $U_{f/k} = 200 \text{ V}$ $R_{f/k} = 20 \text{ k}\Omega$



PCL 86

NF-Triode/
Pentode
mit getrennten
Kathoden
Eintakt-A-,
Gegentakt-AB-
Schaltungen
AF-triode/
pentode
with separate
cathodes
class A
amplifiers,
push-pull,
class AB

Pico 9
Noval
Größe 12
Outlines 12
Stift · Pin

- 1 g_T
- 2 k_T
- 3 g₂
- 4 f
- 5 f
- 6 ap
- 7 k_p, s
- 8 g₁
- 9 a_T

I_f = 300 mA
U_f ca. 14,5 V
indirekt geheizt
indir. heated

Triode
U_a = 230 V
U_g = -1,7 V
I_a = 1,2 mA
S = 1,6 mA/V
μ = 100

Pentode
U_a = 230 V
U_{g2} = 230 V
U_{g1} = -5,7 V
I_a = 39 mA
I_{g2} = 6,5 mA
S = 10,5 mA/V
R_i = 45 kΩ
μ_{g2/g1} = 21

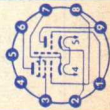
Kapazitäten · Capacitances

Triode
C_e = 2,3 pF
C_a = 2,5 pF
C_{a/g} ca. 1,6 pF
C_{g/f} < 0,006 pF

Pentode
C_e = 10 pF
C_a = 9,5 pF
C_{a/g1} < 0,4 pF
C_{g1/f} < 0,2 pF

zwischen Triode/Pentode
between triode/pentode
C_{aT/g1P} < 0,2 pF
C_{gT/a} < 0,006 pF
C_{gT/g1P} < 0,02 pF
C_{aT/a} < 0,15 pF

- 1) U_g fest · fixed grid bias
- 2) U_g mittels R_k · U_g by R_k
- 3) U_g nur durch R_g erzeugt
U_g produced by
voltage drop across R_g only
- 4) bei Ausgangsleistung = 0
at output power = 0
- 5) bei max. Ausgangsleistung
at max. output power
- 6) nur kurzzeitig · only short time



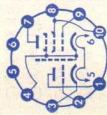
Triode

U_a = 300 V
N_a = 0,5 W
I_k = 4 mA
R_g¹⁾ = 1 MΩ
R_g²⁾ = 2 MΩ
R_g³⁾ = 22 MΩ
U_f/k = 100 V
R_f/k = 20 kΩ

Pentode

U_a = 300 V
N_a = 9 W
U_{g2}⁴⁾ = 300 V
N_{g2}⁴⁾ = 1,5 W
N_{g2}⁵⁾ = 3,25 W
I_k = 55 mA
R_{g1}²⁾ = 1 MΩ
U_f/k = 100 V
R_f/k = 20 kΩ

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
PCL 200 Triode/Pentode mit getrennten Kathoden Triode: getastete Schwundregelung Pentode: Video-Endstufe für Fernseh-Empfänger Triode/pentode with separate cathodes Triode: gated AGC Pentode: video output stage for TV receivers	Dekal Größe 34 Outlines 34 Stift · Pin 1 a _T 2 g _T 3 k _T 4 k _p , s, g ₃ 5 f 6 f 7 a _P 8 g ₂ 9 g ₁ 10 g ₂	Pentode Video output stage U _{ba} = 200 V U _{bg2} = 200 V R _a = 2,7 kΩ R _k = 18 Ω I _k = 62 mA (U _{g1} ~ 0) U _{g1} sp = 2,9 V (U _{asp} = 100 V) Kapazitäten · Capacitances Triode c _e = 3,2 pF c _a = 4,4 pF c _{g/a} = 2,5 pF c _{aP/aT} < 0,2 pF c _{g1/gT} < 0,01 pF c _{aT/g1} < 0,015 pF c _{aP/gT} < 0,05 pF Pentode c _e = 14,5 pF c _a ca. 5,8 pF c _{g1/a} = 0,07 pF	Triode U _a = 250 V N _a = 1,7 W I _k = 15 mA R _{g1} = 0,5 MΩ U _{f/k} = 200 V Pentode U _a = 250 V N _a = 6 W U _{g2} = 250 V N _{g2} = 2,5 W I _k = 85 mA R _{g1} = 0,5 MΩ U _{f/k} = 200 V R _{f/k} = 20 kΩ 1) U _{g'} , U _{g1} fest fixed grid bias



PCL 805

Triode/Pentode
mit getrennten
Kathoden

Triode:

Oszillator und
Vorverstärker

Pentode:

Vertikal-
ablenk-
Leistungs-
verstärker

Triode/pentode
with separate
cathodes

Triode:
oscillator and
pre-amplifier

Pentode:
vertical
deflection
power
amplifiers

Pico 9

Novol

Größe 12

Outlines 12

Stift · Pin

1 aT

2 gT

3 kT

4 f

5 f

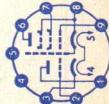
6 aP

7 g2

8 kP,

g3, s

9 g1



$I_f = 300 \text{ mA}$

$U_f \text{ ca. } 17,5 \text{ V}$

dynamisch
dynamic
conditions

Triode

$U_a = 100 \text{ V}$

$U_g = -0,85 \text{ V}$

$I_a = 5 \text{ mA}$

$S = 5,5 \text{ mA/V}$

$\mu = 60$

$R_i = 11 \text{ k}\Omega$

Pentode¹⁾

$U_a = 65 \text{ V}$

$U_{g2} = 210 \text{ V}$

$U_{g1} = -1 \text{ V}$

$I_{asp} = 285 \text{ mA}$

$I_{g2sp} = 45 \text{ mA}$

1) Messung nur im Impulsbetrieb zulässig. Es ist darauf zu achten, daß die Grenzwerte von N_a und N_{g2} nicht überschritten werden. Measurement admissible in pulse operation only. Attention must be paid that the maximum ratings of N_a and N_{g2} are not exceeded.

2) Impulsdauer max. 4% einer Periode,

max. 0,8 ms.

Pulse duration max. 4% of one period,

max. 0,8 msec.

3) Impulsdauer max. 2% einer Periode,

max. 0,4 ms.

Pulse duration max. 2% of one period,

max. 0,4 msec.

4) U_{g1} fest · fixed grid bias.

5) U_{g1} autom. · cathode grid bias.

6) Toleranz-Grenzwert.

design maximum rating.

Triode

U_a

N_a

I_k

$I_{ksp}^{2)}$

$I_{ksp}^{3)}$

R_{g^4}

R_{g^5}

U_f/k

R_f/k

U_a

$U_{asp}^{2)}$

N_a

$N_a^{6)}$

U_{g2}

$N_{g2}^{2)}$

$N_{g2}^{6)}$

I_k

$R_{g1}^{4)}$

$R_{g1}^{5)}$

U_f/k

R_f/k

= 300 V

= 0,5 W

= 15 mA

= 100 mA

= 200 mA

= 1 M Ω

= 3,3 M Ω

= 200 V

= 20 k Ω

= 300 V

= 2 kV

= 8 W

= 10,5 W

= 250 V

= 1,5 W

= 2 W

= 75 mA

= 1 M Ω

= 2,2 M Ω

= 200 V

= 20 k Ω

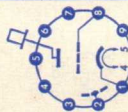
Kapazitäten · Capacitances

$C_{g1/aP} < 1 \text{ pF}$ $C_{gT/f} < 0,15 \text{ pF}$

$C_{gT/aP} < 0,05 \text{ pF}$ $C_{g1/f} < 0,2 \text{ pF}$

$C_{aT/g1} < 0,08 \text{ pF}$

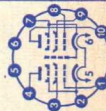
Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
PD 500 Ballast-Triode zur Hochspannungs-Stabilisierung in Farb-FS-Geräten Ballast triode for high-tension stabilization in colour TV sets	Magnoval Größe 46 Outlines 46 Stift · Pin 1 k 2 s 3 — 4 f 5 f 6 — 7 — 8 g 9 — Kappe a Cap a	U_a U_g ($I_a = 1,5$ mA) ΔU_g ($I_a = 0,1 \dots 1,5$ mA) U_s = 25 kV = 7...30 V ≤ 10 V = 0 V 1) Absoluter Grenzwert = 27,5 kV Absolute maximum rating 2) 440 V für max. 20 s 3) Absoluter Grenzwert kurzzeitig: 40 W Absolute maximum rating short time: 40 W 4) Als Ballast-Triode, sonst 0,5 MΩ As ballast triode otherwise 0.5 MΩ 5) $U =$ max. 400 V, U_{\sim} max. 250 V 6) Wechselspannungsanteile können eine störende Anodenstrommodulation verursachen. AC voltage components may cause interfering anode current modulation.	U_a 1) N_a 3) I_a U_{gsp} 2) R_g 4) $U_{f/k+}$ 5) $U_{f/k-}$ $U_{s/k+}$ 6) $U_{s/k-}$ † Kolben † Kappe † stift = 25 kV = 30 W = 1,6 mA = -150 V = 5 MΩ = 600 V = 250 V = 400 V = 0 V = 240 °C = 175 °C = 140 °C



PFL 200

Endpentode/
 Pentode mit
 getrennten
 Kathoden
 Endpentode
 für Video-
 Endstufen
 Pentode für
 getastete
 Schwind-
 regelung
 Synchronisier-
 stufe in
 FS-Empfängern
 Power
 pentode/
 pentode with
 separate
 cathodes
 Video power
 pentode
 Pentode
 gated AGC

Dekal
 Größe 34
 Outlines 34
 Stift · Pin
 1 θ_{1F}
 2 k_F
 3 θ_{2F}
 4 α_F
 5 f
 6 f
 7 k_L
 8 θ_{3L}
 9 θ_{1L}
 10 α_L



I_f = 300 mA
 U_f ca. 17 V
 indirekt geheizt
 indir. heated

Pentode
 (F-System)
 U_a = 150 V
 U_{g2} = 150 V
 U_{g1} = -2,1 V
 I_a = 10 mA
 I_{g2} = 3 mA
 S = 8,5 mA/V
 R_i = 150 k Ω
 $\mu_{g2/g1}$ = 36

Endpentode
 (L-System)
 U_a = 170 V
 U_{g2} = 170 V
 U_{g1} = -2,6 V
 I_a = 30 mA
 I_{g2} = 7 mA
 S = 21 mA/V
 R_i = 33 k Ω
 $\mu_{g2/g1}$ = 35

Endpentode als Video-Endröhre

Video-power-stage

U_b = 220 V
 R_v = 560 Ω
 R_a = 2 k Ω
 R_{g2} = 1 k Ω
 R_k = 6,8 Ω
 $U_{in\,sp}$ ¹⁾ = (0,4...3) + (3...4) V
 $U_{out\,sp}$ = 80 + 20 V

1) Momentanwerte von U_{g1} durch Bildinhalt und Synchronisier-Impuls
 Momentary value of U_{g1} by picture-information sync. pulse

Kapazitäten · Capacitances

Pentode (F-System) **Endpentode (L-System)**
 C_e = 10 pF C_e = 13 pF
 C_a = 10,5 pF C_a = 7 pF
 $C_{g1/a}$ = 0,14 pF $C_{g1/a}$ = 0,1 pF
 $C_{g1/f}$ < 0,15 pF

$C_{aF/aL}$ < 0,15 pF
 $C_{g1F/g1L}$ < 0,01 pF
 $C_{aF/g1L}$ < 0,005 pF
 $C_{aL/g1F}$ < 0,1 pF

Pentode (F-System)

U_a = \pm 250 V
 N_a = 1,5 W
 U_{g2} = 250 V
 N_{g2} = 0,5 W
 I_k = 15 mA
 R_{g1} = 1 M Ω
 $U_{f/k}$ = 200 V
 $R_{f/k}$ = 20 k Ω
 $R_{f/k}$ (AGC) = 50 k Ω

Endpentode (L-System)

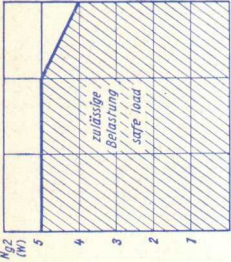
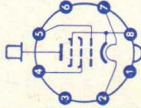
U_a = 250 V
 N_a = 5 W
 U_{g2} = 250 V
 N_{g2} = 2,5 W
 I_k = 60 mA
 R_{g1} = 0,5 M Ω
 $U_{f/k}$ = 200 V
 $R_{f/k}$ = 20 k Ω

2) kurzzeitig

short-time

N_{g2} max. 3,2 W

I_k max. 85 mA

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
PL 36 Leistungspentode für Horizontal-Ablenkstufen in Fernseh-Empfängern Power pentode for horizontal deflection stages in TV receivers	Oktal Größe 44 Outlines 44 Stift · Pin 1 — 2 f 3 — 4 g ₂ 5 g ₁ 6 — 7 f 8 k, g ₃ Kappe a Cap a	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> $N_{g2} = f(N_{g1})$ </div> </div>	$U_{a0} = 550 \text{ V}$ $U_a = 250 \text{ V}$ $U_{asp}^1) = 7000 \text{ V}$ $U_{asp}^1) = -1500 \text{ V}$ $U_{g20} = 550 \text{ V}$ $U_{g2} = 250 \text{ V}$ $U_{g1sp}^1) = -1000 \text{ V}$ $N_a = \dots$ $N_{g2}^2) = \dots$ $N_a + N_{g2} = \dots$ $I_k = 200 \text{ mA}$ $R_{g1}^3) = 0.5 \text{ M}\Omega$ $U_{f/k} \text{ eff} = 250 \text{ V}$ $U_{f/k} + = 250 \text{ V}$ $U_{f/k} - = 200 \text{ V}$ $R_{f/k} = 20 \text{ k}\Omega$ siehe Bild see fig.
Allgemeine Daten General data $I_f = 300 \text{ mA}$ U_f ca. 25 V indirekt geheizt indir. heated $U_a = 100 \text{ V}$ $U_{g2} = 100 \text{ V}$ $U_{g1} = -8.2 \text{ V}$ $I_a = 100 \text{ mA}$ $I_{g2} = 7 \text{ mA}$ $S = 14 \text{ mA/V}$ $R_i = 5 \text{ k}\Omega$ $\mu_{g2/g1} = 5,6$ $U_{g1}^1)$ max. -120 V für $I_k = 60 \mu\text{A}$ $U_{asp} = 7 \text{ kV}$ $U_{g2} = 190 \text{ V}$ $Z_{g1} \leq 1 \text{ k}\Omega$		Kapazitäten · Capacitances c_b ca. 19 pF c_a ca. 10 pF $c_{g1/a} < 1,1 \text{ pF}$	
		1) Als Endröhre für die horizontale Ablenkung bei Impulszeit max. 22% einer Periode, $t_{\text{max}} = 18 \mu\text{s}$. As power tube for horizontal deflection at pulse time max. 22% per period, $t_{\text{max}} = 18 \mu\text{s}$. 2) Während der Anheizzeit der Boosterdiode $N_{g2 \text{ max}} = 7 \text{ W}$. During booster diode warm-up period $N_{g2 \text{ max}} = 7 \text{ W}$. 3) Als Endröhre für die horizontale Ablenkung unter Verwendung von Stabilisierungsschaltungen mit Regelung über das Steuergitter ist $R_{g1} = \text{max. } 2,2 \text{ M}\Omega$. As end tube for horizontal deflection under use of stabilization circuits with regulation via the control grid is R_{g1} should be limited to $2.2 \text{ M}\Omega$ when DC control voltage is applied to grid No. 1 for stabilizing purposes.	
			

PL 84

NF-Leistungspentode
Eintakt-A-, Gegentakt-A-, A-, B-, AB-Schaltungen
Endstufe für Vertikalablenkung
AF power pentode
class A amplifiers, push-pull, class A, B, AB power pentode for vertical deflection

Pico 9
Noval
Größe 12
Outlines 12
Stift · Pin
1 —
2 g₁
3 k, g₃
4 f
5 f
6 —
7 a
8 —
9 g₂

I_f = 300 mA
U_f ca. 15 V
indirekt geheizt
indir. heated
U_a = 170 V
U_{g2} = 170 V
U_{g1} = -12,5 V
I_a = 70 mA
I_{g2} = 5 mA
S = 10 mAV
R_i = 23 kΩ
I_{g2/g1} = 8

Eintakt-A-Betrieb
Class A amplifier

U_a = U_b
U_{g2} = 170 V
U_{g1} = -12,5 V
I_a = 70 mA
I_{g2} = 5 mA
R_a = 2,4 kΩ
U_{g1 eff} (N) = 7 V
N (10%) = 5,6 V
U_{g1 eff} (50 mW) = 0,5 V

2 Röhren in Gegentakt-AB-Betrieb

2 tubes push-pull, class AB

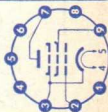
U_a = 170 V
U_{g2} = 170 V
R_k = 120 Ω
I_{a0} = 2×56,5 mA
I_a ausgest. = 2×57,5 mA
I_{g20} = 2×3 mA
I_{g2} ausgest. = 2×20,5 mA
U_{g1 eff} (N) = 13,1 V
R_{aa} = 3,5 kΩ
N = 13 W
k = 4,5 %
U_{g1 eff} (50 mW) = 0,45 V

U_a = 250 V
U_{asp} 1) = 2 kV
N_a = 12 W
U_{g2} = 250 V
N_{g2} = 1,75 W
N_{g2} ausgest. = 6 W
I_k = 100 mA
R_{g1} 2) = 2 MΩ
U_{f/k} = 200 V
R_{f/k} = 20 kΩ

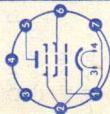
1) Impulszeit max. 4% einer Periode, Pulse time max. 4% per period, t_{max} = 0,8 ms
2) U_{g1} mittels R_k U_{g1} by R_k

Kapazitäten

Capacitances
c_e ca. 12 pF
c_a ca. 6 pF
c_{g1/a} < 0,6 pF



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
PL 95 NF-Leistungs- pentode Eintakt-A-, Gegentakt- A-, B-, AB- Schaltungen AF power pentode class A amplifiers push-pull, class A, B, AB	Pico 7 Miniatur Größe 4 Outlines 4 Stift · Pin 1 g_1 2 k, g_3 3 f 4 f 5 a 6 g_2 7 g_1 $I_f = 300$ mA U_f ca. 4,5 V indirekt geheizt indir. heated $U_a = 250$ V $U_{g2} = 250$ V $U_{g1} = -9$ V $I_a = 24$ mA $I_{g2} = 4,5$ mA $S = 5$ mA/V $R_i = 70$ k Ω $\mu_{g2/g1} = 17$	Eintakt-A-Betrieb Class A amplifier $U_a = 200$ 250 V $U_{g2} = 200$ 250 V $R_k^{(1)} = 230$ 320 Ω $I_a = 23$ 24 mA $I_{g2} = 4,2$ 4,5 mA $R_a = 8$ 10 k Ω $U_{g1\text{ eff}} (N) = 4,5$ 5 V $N (10\%) = 2,3$ 3 W $U_{g1\text{ eff}} (50\text{ mW}) = 0,5$ 0,5 V 2 Röhren in Gegentakt- AB-Betrieb 2 tubes push-pull, class AB $U_a = 200$ 250 V $U_{g2} = 200$ 250 V $R_k^{(1)} = 360$ 360 Ω $I_{a0} = 2 \times 17,5$ 2x22 mA I_a ausgest. $= 2 \times 20$ 2x26 mA $I_{g20} = 2 \times 3,2$ 2x4,2 mA I_{g2} ausgest. $= 2 \times 5,2$ 2x7,5 mA $R_{aa} = 10$ 10 k Ω $U_{g1\text{ eff}} (N)^{(1)} = 7$ 9 V $N = 4,1$ 7 W $k = 4,5$ 5 % $U_{g1\text{ eff}} (50\text{ mW})^{(1)} = 0,5$ 0,5 V ¹⁾ je Röhre ²⁾ N_a max. 5 W bei R_k gemeinsam N_a max. 5 W at R_k common	$U_a = 300$ V $N_a^{(2)} = 6$ W $U_{g2} = 300$ V $N_{g2} = 1,25$ W N_{g2} ausgest. $= 2,5$ W $I_k = 35$ mA $R_{g1} = 2$ M Ω $U_f/k = 200$ V $R_f/k = 20$ k Ω
Kapazitäten · Capacitances C_e ca. 5,3 pF C_a ca. 3,5 pF $C_{g1/a} < 0,4$ pF $C_{g1/f} < 0,2$ pF			



PL 504

Leistungs-
pentode für
Horizontal-
Ablenkstufen
in Fernseh-
Empfängern

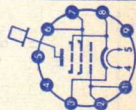
Power
pentode for
horizontal
deflection
stages in
TV receivers

Magnoval
Größe 50
Outlines 50

Stift · Pin

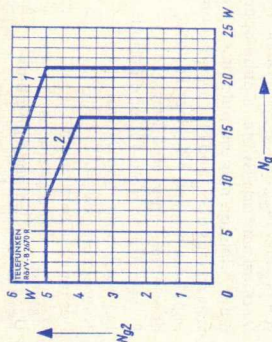
1 g_1
2 g_1
3 k, g_3
4 f
5 f
6 g_2
7 g_2
8 k, g_3
9 —

Kappe α
Cap α



$I_f = 300$ mA
 U_f ca. 27 V
indirekt geheizt
indir. heated

dynamisch
dynamic
conditions
 $U_a = 50$ V
 $U_{g2} = 200$ V
 $U_{g1} = -10$ V
 $I_{asp1} = 420$ mA
 $I_{g2sp1} = 37$ mA



1 Toleranz-Grenzdaten.
Design maximum ratings.
2 Nennwert-Grenzdaten.
Design center ratings.

1) Messung nur im Impulsbetrieb zulässig.
Measurement admissible in pulse
operation only.
2) Impulszeit max. 22 % einer Periode,
 $t_{max} = 18 \mu s$
Pulse time max. 22 % per period,
 $t_{max} = 18 \mu s$

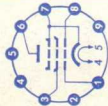
Kapazitäten · Capacitances

$C_{a/g1} 1,75 < 2$ pF $C_{g1/f} < 0,4$ pF

$U_{a0} = 550$ V
 $U_a = 250$ V
 $U_{asp}^2) = 7$ kV
 N_a siehe Diagramm
see diagram
 $U_{g20} = 550$ V
 $U_{g2} = 250$ V
 N_{g2} siehe Diagramm
see diagram
 $I_k^3) = 250$ mA
 $R_{g1}^3) = 2,2$ M Ω
 $R_{g1}^4) = 0,5$ M Ω
 $U_f/k = 220$ V
 $R_f/k = 20$ k Ω
 $t_{K}^5) = 280$ °C
 $t_{Stift}^5) = 140$ °C

3) Bei Verwendung als
Endröhre für die
Zeilenablenkung in
stabilisierten
Schaltungen.
When used as an
output tube for line
deflection in
stabilized circuits.
4) U_{g1} autom.
cathode grid bias.
5) Abs. Maxima

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
PL 508 Leistungs- pentode für Vertikal- ablenkung in Farb-FS- Empfängern Power pentode for vertical deflection in colour TV receivers	Magnoval Größe 37 Outlines 37 Stift · Pin 1 g_1 — 2 — 3 g_2 4 f 5 f 6 a 7 k, g_3 8 g_1 9 —	<p>1) Messung nur im Impulsbetrieb zulässig. Es ist darauf zu achten, daß die Grenzwerte von N_a und N_{g2} nicht überschritten werden. Measurement admissible in pulse operation only. Attention must be paid that the maximum ratings of N_a and N_{g2} are not exceeded.</p> <p>2) Impulsdauer max. 4% einer Periode, aber nicht länger als 0,8 ms. Pulse duration max. 4% of a period but not longer than 0.8 ms.</p> <p>3) Toleranzgrenzwert. Design maximum rating.</p> <p>4) U_{g1} fest · Fixed grid bias</p> <p>5) U_{g1} autom. · Cathode grid bias</p>	U_{a0} = 700 V U_a = 400 V $U_{asp}^{2)}$ = 2,5 kV $N_a^{3)}$ = 12 W $N_a^{3)}$ = 16 W U_{g20} = 700 V U_{g2} = 275 V $N_{g2}^{3)}$ = 3 W $N_{g2}^{3)}$ = 4 W I_k = 100 mA $R_{g1}^{4)}$ = 1 M Ω $R_{g1}^{5)}$ = 2,2 M Ω U_f/k = 220 V
			Kapazitäten Capacitances $c_{g1/a}$ ca. 1,6 pF $c_{g1/f}$ < 0,2 pF



PL 509 PL 519

Leistungs-
pentode für
Horizontal-
Ablenkung in
Farb-FS-
Geräten

Power
pentode for
horizontal
deflection in
colour TV sets

Magnoval
Größe 57
Outlines 57

Stift · Pin

- 1 g_1
 - 2 g_3
 - 3 g_2
 - 4 f
 - 5 f
 - 6 g_2
 - 7 g_3
 - 8 g_1
 - 9 k
- Kappe a
Cap a

$I_f = 300$ mA
 U_f ca. 40 V
indirekt geheizt

indir. heated

dynamisch
dynamic
conditions

$U_a = 50$ V
 $U_{g3} = 0$ V
 $U_{g2} = 175$ V
 $U_{g1} = -10$ V
 $I_{asp} = 800$ mA
 $I_{g2sp} = 70$ mA

Kapazitäten · Capacitances

$C_{g1/a}$ ca. 2,5 pF
 $C_{g1/f}$ < 0,4 pF

1) Messung nur im Impulsbetrieb zulässig. Es ist darauf zu achten, daß die Grenzwerte von N_a und N_{g2} nicht überschritten werden. Measurement possible in pulse operation only. Attention must be paid that the maximum ratings of N_a and N_{g2} are not exceeded.

2) Impulsdauer max. 22% einer Periode, $\leq 18 \mu s$.
Pulse duration max. 22% per period, $\leq 18 \mu s$.

3) Toleranzgrenzwert.
Design maximum rating.

4) Toleranzgrenzwert 9 W. Während der Anheizzeit darf N_{g2} max. 14 W sein.
Design maximum rating 9 W. During the heating-up period N_{g2} may be max. 14 W.

5) Feste Gittervorspannung · Fixed grid bias

6) In stabilisierten Schaltungen.
In stabilised circuits.

7) In Triodenschaltung g_2 mit a und g_3 mit k verbunden.
In triode circuit g_2 is connected to a and g_3 with k.

8) Absoluter Grenzwert · Absolute max. rating

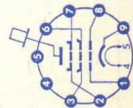
$U_{a0} = 700$ V
 $U_a = 400$ V
 $U_{asp} = 7$ kV
 $U_{asp} = 8$ kV
 $U_{g20} = 700$ V
 $U_{g2} = 275$ V
 $U_{g2} = 7$ W
 $U_{g2} = 9$ W
 $U_{g1sp} = 550$ V
 $I_k = 500$ mA
 $R_{g1} = 500$ k Ω
 $R_{g1} = 2,2$ M Ω
 $R_{g3} = 10$ k Ω
 $U_{g3} = 50$ V
 $U_f/k = 220$ V
 $U_f/k = 300$ °C
 \dagger Kolben
 \dagger Stift

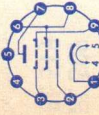
PL 509

$N_a = 30$ W
 $N_a = 40$ W
 $N_a + g_2 = 31$ W
 $N_a + g_2 = 42$ W

PL 519

$N_a = 35$ W
 $N_a = 45$ W
 $N_a + g_2 = 36$ W
 $N_a + g_2 = 46$ W



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
PL 509 PL 519 (Fortsetzung) (continuation)		*) Es ist sicherzustellen, daß durch ausreichende Wärmeableitung über Fassung und Fassungsfedern die angegebene Stiftemperatur in keinem Fall überschritten wird. By heat conduction throughout socket and socket contact springs must be assured that this abs. max. temperature of the pins is never exceeded under the worst probable conditions.	
PL 802 Luminanz- Endröhre Luminescence power tube	Pico 9 Noval Größe 10 Outlines 10 Stift · Pin 1 k 2 g ₁ 3 g ₃ 4 f 5 f 6 g ₂ 7 a 8 g ₂ 9 g ₃	1) Kapazitätiv entkoppelt. Capacitively decoupled. 2) Ohne Leuchtdichtesignal max. 3 W Toleranzgrenzwert. Dieser Wert darf mit einer Röhre mit den publizierten Daten (Nominalröhre) unter keinen Umständen überschritten werden. Max. 3 W design maximum rating without luminance signal. This rating may be exceeded with a tube with the published data (bogey tube) under the worst probable operating conditions. 3) U _{g1 fest} · Fixed grid bias 4) U _{g1} durch R _k > 39 Ω.	U _{a0} = 550 V U _{ha} = 400 V U _a = 300 V N _a = 6 W U _{g20} = 550 V U _{g2} = 300 V N _{g2,2} = 2,5 W I _k = 100 mA R _{g1} ³⁾ = 0,1 MΩ R _{g1} ⁴⁾ = 0,5 MΩ U _{f/k} = 200 V
	I _f = 300 mA U _f ca. 16 V indirekt geheizt indir. heated U _{ha} = 170 V U _{g3} = 0 V U _{bg2} = 170 V U _{bg1} = 0 V R _k ¹⁾ = 36 Ω I _a ca. 30 mA I _S ²⁾ ca. 6,5 mA S ²⁾ ca. 40 mA/V U _{g2/g1} ca. 70	Kapazitäten Capacitances C _e ca. 20 pF C _a ca. 4 pF C _{g1/a} = 0,075 ca. 0,1 pF	

PL 805

Leistungs-
pentode für
Vertikal-
Ablenkstufen
in FS-Geräten

Power
pentode for
vertical
deflection in
TV sets

Pico 9
Noval

Größe 10
Outlines 10

Stift · Pin

- 1 g₁
- 2 —
- 3 g₂
- 4 f
- 5 f
- 6 a
- 7 k, g₃
- 8 g₁
- 9 —

I_f = 300 mA
U_f ca 15 V

indirekt geheizt;
indir heated

dynamic
dynamic

conditions
U_a = 50 V
U_{g2} = 170 V
U_{g1} = -1 V
I_{asp1} = 200 mA
I_{g2sp1} = 35 mA

U_a = 65 V
U_{g2} = 210 V
U_{g1} = -1 V
I_{asp1} = 285 mA
I_{g2sp1} = 45 mA

1) Messung nur im Impulsbetrieb zulässig. Es ist darauf zu achten, daß die Grenzwerte N_a und N_{g2} nicht überschritten werden.

Measurement admissible in pulse operation only. Attention must be paid that the maximum ratings of N_a and N_{g2} are not exceeded.

2) Impulsdauer max. 4% einer Periode, max. 0,8 ms.
Pulse duration max. 4% of one period, max. 0.8 msec.

3) U_g, U_{g1} fest · fixed grid bias

4) U_g, U_{g1} autom. · cathode grid bias Toleranzgrenzwert.

Dieser Wert darf mit einer Röhre mit den publizierten Daten (Nominalröhre) bei normaler Vertikal-Amplitude unter keinen Umständen überschritten werden.

Design maximum rating.

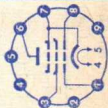
Under no circumstances may this value be exceeded with a tube with the published data (bogey tube) at ordinary vertical amplitude.

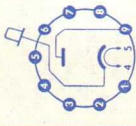
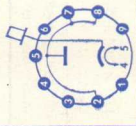
6) Gilt auch für stabilisierte Schaltungen.
Applies for stabilized circuits also.

U _{a0}	=	550 V
U _a	=	300 V
U _{asp2}	=	2 kV
N _a	=	8 W
N _{a5}	=	10,5 W
U _{g20}	=	550 V
U _{g2}	=	250 V
N _{g25}	=	1,5 W
N _{g25}	=	2 W
I _k	=	75 mA
R _{f1} 3)	=	1 MΩ
R _{f1} 4) 6)	=	2,2 MΩ
U _{f/k}	=	200 V
R _{f/k}	=	20 kΩ

Kapazitäten · Capacitances

C_{g1/a} < 1,25 pF C_{g1/f} < 0,2 pF



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
PY 88 Schalterdiode für Fernseh- Empfänger Booster diode for TV receivers	Pico 9 Größe 17 Stift · Pin 1 — 2 — 3 — 4 f 5 f 6 — 7 — 8 — 9 a Kappe k	Kapazitäten · Capacitances $C_a/k = 9 \text{ pF}$ $C_f/k = 2 \text{ pF}$ 1) Impulsdauer max. 22 % einer Periode, $t_{\text{max}} 18 \mu\text{s}$ Pulse time max. 22 % per period, $t_{\text{max}} 18 \mu\text{s}$ 2) Absoluter Grenzwert Absolute maximum rating	$U_{a,0} = 550 \text{ V}$ $U_a = 250 \text{ V}$ $N_a = 5 \text{ W}$ $I_a = 220 \text{ mA}$ $I_{a,sp} = 550 \text{ mA}$ $U_{a/k,sp} = 6 \text{ kV}$ $U_{a/k,sp} = 7,5 \text{ kV}$ $U_{f/k+sp} = 6,6 \text{ kV}$ $U_{f/Masse} = 220 \text{ V(eff)}$
	$I_f = 300 \text{ mA}$ $U_f \text{ ca. } 30 \text{ V}$ indirekt geheizt indir. heated 	$U_a \text{ (bei } I_a = 440 \text{ mA)} = 45,5 \Omega$ Kapazitäten · Capacitances $C_a/k \text{ ca. } 13,5 \text{ pF}$ $C_f/k \text{ ca. } 3,7 \text{ pF}$ 1) Impulsdauer max. 22 % einer Periode, $t_{\text{max}} 18 \mu\text{s}$ Pulse time max. 22 % per period, $t_{\text{max}} 18 \mu\text{s}$ 2) Absoluter Grenzwert Absolute maximum rating	$N_a = 11 \text{ W}$ $I_a = 440 \text{ mA}$ $I_{a,sp} = 1000 \text{ mA}$ $-U_{a/k+sp} = 5,6 \text{ kV}$ $-U_{a/k+sp} = 7 \text{ kV}$ $U_{f/k+sp} = 6,3 \text{ kV}$ $t_{\text{Stift}^2} = 140 \text{ }^\circ\text{C}$
PY 500 A Schalterdiode für Farb-FS- Empfänger Booster diode for colour TV receivers	Magnoval Größe 43 Stift · Pin 1 — 2 a 3 — 4 f 5 f 6 — 7 a 8 a 9 — Kappe k		$I_f = 300 \text{ mA}$ $U_f \text{ ca. } 42 \text{ V}$ indirekt geheizt indir. heated	$N_a = 11 \text{ W}$ $I_a = 440 \text{ mA}$ $I_{a,sp} = 1000 \text{ mA}$ $-U_{a/k+sp} = 5,6 \text{ kV}$ $-U_{a/k+sp} = 7 \text{ kV}$ $U_{f/k+sp} = 6,3 \text{ kV}$ $t_{\text{Stift}^2} = 140 \text{ }^\circ\text{C}$

Empfänger- und Verstärkerröhren

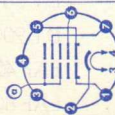
Für das Ersatzgeschäft stehen zusätzlich noch folgende Typen zur Verfügung, die aber nur noch bedingt gefertigt werden.

Receiving and amplifier tubes

For replacement limited quantities of the following types are available in addition.

AZ 41	EBC 91	EL 36	PL 82
DAF 91	EBF 80	EL 41	PL 83
DAF 96	EBF 83	EL 86	PM 84
DC 90	EBF 89	ELL 80	PY 83
DC 96	EC 96	EM 80	UAA 91
DF 91	ECC 86	EM 84	UABC 80
DF 96	ECC 88	EM 87	UBC 81
DK 91	ECC 808	EM 800	UBF 80
DK 92	ECF 83	EY 86	UBF 89
DK 96	ECH 42	EY 87	UCC 85
DL 92	ECH 83	EZ 81	UCH 42
DL 94	ECL 80	PABC 80	UCH 81
DL 96	ECL 84	PC 96	UCL 81
DY 51	ECL 113	PC 97	UCL 82
DY 80	EF 41	PCC 84	UF 80
DY 900	EF 83	PCC 85	UF 85
EAF 42	EF 85	PCF 201	UF 89
EAF 801	EF 89	PCL 81	UL 41
EAM 86	EF 97	PF 83	UL 84
EBC 41	EF 98	PF 86	UY 41
EBC 81	EH 90	PL 81	UY 85

Fernseh-Bildröhren • Television picture tubes

Type	Allgemeine Daten General data		Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
A31-120W/2 Rechteckige FS-Bildröhre elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, aluminisierter Schirm, Metallarmierung einschließlich Bildröhrenhalterung Rectangular TV picture tube, electrostatic focus, magnetic deflection, aluminized screen, metal shielding including picture tube mount	Spezialsockel Stift • Pin 1 g ₁ 2 k 3 f 4 f 5 g ₁ 6 g ₂ 7 9 ₄	U _f = 11 V I _f = 74 mA indirekt geheizt indir. heated Abmessungen Tube dimens. Schirm • Screen 195x257 mm Länge ü.b. alles Overall length 228±5 mm Gewicht Weight ca. 2,5 kg Ablenkwinkel Deflect. angle diagonal 110° Hals • Neck φ 20 mm	U _a = 11 kV U _{g4} = 0...350 V U _{g2} = 200...350 V U _{k sperr} = 45 V 32...58 V Die Röhre kann ohne Schutzscheibe verwendet werden. Tube may be used without safety plate. Für Durchsteckeinbau. For push-through arrangement.	U _a = 8,5... 12 kV U _{g4} = -50...+500 V U _{g2} = 200... 350 V U _{k1} = -100... 0 V U _{g1sp} = -350... +2 V R _{g1} = 1,5 MΩ U _{f/k} = 110 V U _{f/k sp} = 130 V R _{f/k} = 1 MΩ
			Kapazitäten • Capacitances C _{g1} ca. 7 pF C _k ca. 3 pF C _{a/m} = 550...850 pF C _{a/b} ca. 150 pF	

A44-12W

A44-120W

A44-120W/2

Spezial-
sockel

Jetec B7-208

Stift · Pin

1 f

2 g₁

3 g₂

4 g₄

6 g₁

7 k

8 f

Kappe a

Cap a

Rechtecke

FS-Bildröhre

elektrostatisch

fokussiert,

magnetisch

abgelenkt,

aluminisierter

Schirm, Metall-

armierung

einschließlich

Bildröhren-

halterung

Rectangular

TV picture

tube, elec-

trostatic focus,

magnetic

deflection,

aluminized

screen, metal

shielding in-

cluding picture

tube mount

$U_f = 6,3$ V

I_f ca. 300 mA

$I_f = 300$ mA

U_f ca. 6,3 V

Abmessungen

Tube dimens.

Schirm · Screen

270 x 346 mm

Länge üb. alles

Overall length

284,5 ± 6,5 mm

Gewicht

Weight

ca. 5,3 kg

Ablenkwinkel

Deflect. angle

diagonal 110°

$U_a =$

$U_{g4} =$

$U_{g2} =$

$U_{g1sperr}$

bei $U_{g2} =$

bei $U_{g2} =$

U_{g1sp}

$U_{f/k+}$

$U_{f/k+sp}$

$U_{f/k-}$

R_{g1}

Z_{g1}

$R_{f/k}$

$Z_{f/k}$

$U_a =$

$U_{g4} =$

$U_{g2} =$

$U_{g1sperr}$

bei $U_{g2} =$

bei $U_{g2} =$

U_{g1sp}

$U_{f/k+}$

$U_{f/k+sp}$

$U_{f/k-}$

R_{g1}

Z_{g1}

$R_{f/k}$

$Z_{f/k}$

$U_a =$

$U_{g4} =$

$U_{g2} =$

$U_{g1sperr}$

bei $U_{g2} =$

bei $U_{g2} =$

U_{g1sp}

$U_{f/k+}$

$U_{f/k+sp}$

$U_{f/k-}$

R_{g1}

Z_{g1}

$R_{f/k}$

$Z_{f/k}$

$U_a =$

$U_{g4} =$

$U_{g2} =$

$U_{g1} =$

U_{g1sp}

$U_{f/k+}$

$U_{f/k+}$

$U_{f/k+sp}$

$U_{f/k-}$

R_{g1}

Z_{g1}

$R_{f/k}$

$Z_{f/k}$

$U_a =$

$U_{g4} =$

$U_{g2} =$

$U_{g1} =$

U_{g1sp}

$U_{f/k+}$

$U_{f/k+}$

$U_{f/k+sp}$

$U_{f/k-}$

R_{g1}

Z_{g1}

$R_{f/k}$

$Z_{f/k}$

$U_a =$

$U_{g4} =$

$U_{g2} =$

$U_{g1} =$

U_{g1sp}

$U_{f/k+}$

$U_{f/k+}$

$U_{f/k+sp}$

$U_{f/k-}$

R_{g1}

Z_{g1}

$R_{f/k}$

$Z_{f/k}$

$U_a =$

$U_{g4} =$

$U_{g2} =$

$U_{g1} =$

U_{g1sp}

$U_{f/k+}$

$U_{f/k+}$

$U_{f/k+sp}$

$U_{f/k-}$

R_{g1}

Z_{g1}

$R_{f/k}$

$Z_{f/k}$

$U_a =$

$U_{g4} =$

$U_{g2} =$

$U_{g1} =$

U_{g1sp}

$U_{f/k+}$

$U_{f/k+}$

$U_{f/k+sp}$

$U_{f/k-}$

R_{g1}

Z_{g1}

$R_{f/k}$

$Z_{f/k}$

$U_a =$

$U_{g4} =$

$U_{g2} =$

$U_{g1} =$

U_{g1sp}

$U_{f/k+}$

$U_{f/k+}$

$U_{f/k+sp}$

$U_{f/k-}$

R_{g1}

Z_{g1}

$R_{f/k}$

$Z_{f/k}$

$U_a =$

$U_{g4} =$

$U_{g2} =$

$U_{g1} =$

U_{g1sp}

$U_{f/k+}$

$U_{f/k+}$

$U_{f/k+sp}$

$U_{f/k-}$

R_{g1}

Z_{g1}

$R_{f/k}$

$Z_{f/k}$

$U_a =$

$U_{g4} =$

$U_{g2} =$

$U_{g1} =$

U_{g1sp}

$U_{f/k+}$

$U_{f/k+}$

$U_{f/k+sp}$

$U_{f/k-}$

R_{g1}

Z_{g1}

$R_{f/k}$

$Z_{f/k}$

$U_a =$

$U_{g4} =$

$U_{g2} =$

$U_{g1} =$

U_{g1sp}

$U_{f/k+}$

$U_{f/k+}$

$U_{f/k+sp}$

$U_{f/k-}$

R_{g1}

Z_{g1}

$R_{f/k}$

$Z_{f/k}$

$U_a =$

$U_{g4} =$

$U_{g2} =$

$U_{g1} =$

U_{g1sp}

$U_{f/k+}$

$U_{f/k+}$

$U_{f/k+sp}$

$U_{f/k-}$

R_{g1}

Z_{g1}

$R_{f/k}$

$Z_{f/k}$

$U_a =$

$U_{g4} =$

$U_{g2} =$

$U_{g1} =$

U_{g1sp}

$U_{f/k+}$

$U_{f/k+}$

$U_{f/k+sp}$

$U_{f/k-}$

R_{g1}

Z_{g1}

$R_{f/k}$

$Z_{f/k}$

$U_a =$

$U_{g4} =$

$U_{g2} =$

$U_{g1} =$

U_{g1sp}

$U_{f/k+}$

$U_{f/k+}$

$U_{f/k+sp}$

$U_{f/k-}$

R_{g1}

Z_{g1}

$R_{f/k}$

$Z_{f/k}$

$U_a =$

$U_{g4} =$

$U_{g2} =$

$U_{g1} =$

U_{g1sp}

$U_{f/k+}$

$U_{f/k+}$

$U_{f/k+sp}$

$U_{f/k-}$

R_{g1}

Z_{g1}

$R_{f/k}$

$Z_{f/k}$

$U_a =$

$U_{g4} =$

$U_{g2} =$

$U_{g1} =$

U_{g1sp}

$U_{f/k+}$

$U_{f/k+}$

$U_{f/k+sp}$

$U_{f/k-}$

R_{g1}

Z_{g1}

$R_{f/k}$

$Z_{f/k}$

$U_a =$

$U_{g4} =$

$U_{g2} =$

$U_{g1} =$

U_{g1sp}

$U_{f/k+}$

$U_{f/k+}$

$U_{f/k+sp}$

$U_{f/k-}$

R_{g1}

Z_{g1}

$R_{f/k}$

$Z_{f/k}$

$U_a =$

$U_{g4} =$

$U_{g2} =$

$U_{g1} =$

U_{g1sp}

$U_{f/k+}$

$U_{f/k+}$

$U_{f/k+sp}$

$U_{f/k-}$

<

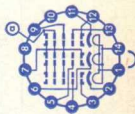
Type	Allgemeine Daten General data		Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
A50-12W A50-120W A50-120W/2	Spezial- sockel Jeteq B7-208	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$ <hr/> $I_f = 300 \text{ mA}$ $U_f \text{ ca. } 6,3 \text{ V}$	$U_a = 18 \text{ kV}$ $U_{g4} = 0...400 \text{ V}$ $U_{g2} = 500 \text{ V}$ U_{g1sp} bei $U_{g2} = 400 \text{ V} = -77...-40 \text{ V}$ bei $U_{g2} = 500 \text{ V} = -93...-50 \text{ V}$	$U_a = 13... 20 \text{ kV}$ $U_{g4} = -500...+1000 \text{ V}$ $U_{g2} = 350... 550 \text{ V}$ $U_{g1} = -150... 0 \text{ V}$ $U_{g1sp} = -400... +2 \text{ V}$ $U_{f/k+} = 410 \text{ V}$ $U_{f/k-} = 250 \text{ V}$ $U_{f/k+sp} = 300 \text{ V}$ $U_{f/k-} = 135 \text{ V}$ $R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega$ $Z_{g1} (50 \text{ Hz}) = 0,5 \text{ M}\Omega$ $R_{f/k} = 1 \text{ M}\Omega$ $Z_{f/k} (50 \text{ Hz}) = 0,1 \text{ M}\Omega$
Rechteckige FS-Bildröhre elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, aluminisierter Schirm, Metall- armierung einschließlich Bildröhren- halterung	Stift · Pin 1 f 2 g ₁ 3 g ₂ 4 g ₄ 6 g ₁ 7 k 8 f Kappe a Cap a	Abmessungen Tube dimens. Schirm · Screen 308 x 394 mm Länge üb. alles Overall length 312,5 ± 6,5 mm Gewicht Weight ca. 9 kg Ablenkwinkel Deflect. angle diagonal 110°	Die Röhre kann ohne Schutzscheibe verwendet werden. Tube may be used without safety plate. Für Durchsteckeinbau. For push-through arrangement.	1) während der Anheizzeit max. 45 s during warm-up time max. 45 s
Rectangular TV picture tube, elec- trostatic focus, magnetic deflection, aluminized screen, metal shielding including picture tube mount		Kapazitäten · Capacitances $C_{g1} \text{ ca. } 6 \text{ pF}$ $C_k \text{ ca. } 5 \text{ pF}$ $C_{a/m} = 1000...1500 \text{ pF}$ $C_{a/b} = 250... 500 \text{ pF}$		

A 56-120 X

Rechteckige Farb-FS-Bildröhre, 3 Elektronensysteme, Lochmaske, aluminisierter 3-Farben-schirm, elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, Metallarmierung einschließlic Bildröhrenhalterung

Sockel 14-20/1 nach DIN 44 439
Base JEDEC B 12-246

Stift · Pin
1 f
2 krot
3 g1rot
4 g2rot
5 g2grün
6 kgrün
7 g1grün
8 —
9 g3
10 —
11 kblau
12 g1blau
13 g2blau
14 f
Kappe a
Cap a



$U_f = 6,3 \text{ V}$
 I_f ca. 900 mA

Abmessungen
Tube dimens.

Schirm · Screen
337 x 447 mm
Länge üb. alles
Overall length
472 ± 9,5 mm

Gewicht
Weight
ca. 15 kg

Ablenkwinkel
Deflect. angle
diagonal 90°

ie System

U_a = 25 kV
 U_{g3} = 4200...5000 V
 $U_{g1sperr}$ bei U_{g2} = -70...-140 V
oder = 300 V
 U_{g2} = 210... 495 V
bei $U_{g1sperr}$ = -105 V

Die Röhre kann ohne Schutzscheibe verwendet werden.
Tube may be used without safety plate.

Für Durchsteckeinbau.
For push-through arrangement.

Seitenverhältnis · Screen ratio 3 : 4.

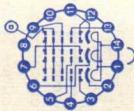
Kapazitäten · Capacitances

ie System
 $C_{g1/alles}$ ca. 7 pF
 $C_{k/alles}$ = 5 pF
 $C_{g3/alles}$ = 7 pF
 $C_{a/m}$ = 1700...2300 pF
 $C_{a/b}$ ca. 400 pF

U_a = 20...27,5 kV
 U_{g3} = 6 kV
 U_{g2sp} = 1 kV
 U_{g1} = -200... 0 V
 U_{g1sp} = -400...+2 V
 I_a = 1 mA
 $U_{f/k+}$ 1) = 410 V
 $U_{f/k+}$ = 250 V
 $U_{f/k+sp}$ = 300 V
 $U_{f/k-}$ = 135 V
 $U_{f/k-sp}$ = 180 V

1) während der Anheizzeit
max. 45 s
during warm-up time
max. 45 s

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
A 56-140 X Rechteckige Farb-FS-Bildröhre, 3 Elektronensysteme, Lochmaske, aluminisierter 3-Farbenschirm, elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, Metallarmierung einschließlich Bildröhrenhalterung Rectangular colour TV picture tube, 3 electron systems, shadow mask, aluminized 3 colour screen, electrostatic focus, magnetic deflection, metal shielding including picture tube mount	Sockel 14-20/1 nach DIN 44 439 Base JEDEC B 12-246 Stift - Pin 1 f 2 k _{rot} 3 g _{1rot} 4 g _{2rot} 5 g _{2grün} 6 k _{grün} 7 g _{1grün} 8 — 9 g ₃ 10 — 11 k _{blau} 12 g _{1blau} 13 g _{2blau} 14 f Kappe a Cap a	ie System U _a = 25 kV U _{g3} = 4200...5000 V U _{g1sperr} bei U _{g2} = -70...-140 V = 300 V U _{g2} = 210... 495 V bei U _{g1sperr} = -105 V Die Röhre kann ohne Schutzscheibe verwendet werden. Tube may be used without safety plate. Für Durchsteckeinbau. For push-through arrangement. Kapazitäten · Capacitances ie System ca. C _{g1/alles} = 7 pF C _{k/alles} = 5 pF C _{g3/alles} = 7 pF C _{a/m} = 1700...2300 pF C _{a/b} ca. 400 pF	U _a = 20...27,5 kV U _{g3} = 6 kV U _{g2sp} = 1 kV U _{g1} = -200... 0 V U _{g1sp} = -400...+2 V I _a = 1 mA U _{f/k + 1)} = 410 V U _{f/k +} = 250 V U _{f/k + sp} = 300 V U _{f/k -} = 135 V U _{f/k - sp} = 180 V 1) während der Anheizzeit max. 45 s during warm-up time max. 45 s



A61-120W
A61-120W/2

Rechteckige FS-Bildröhre elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, aluminisierter Schirm, Metall-armierung einschließlich Bildröhrenhalterung

Rectangular TV picture tube, electrostatic focus, magnetic deflection, aluminized screen, metal shielding including picture tube mount

Spezial-sockel
 Jetec B 7-208

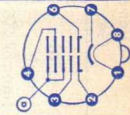
- Stift · Pin
- 1 f
 - 2 g₁
 - 3 g₂
 - 4 g₄
 - 6 g₁
 - 7 k
 - 8 f
- Kappe a
 Cap a

$U_f = 6,3$ V
 I_f ca. 300 mA
 $I_f = 300$ mA
 U_f ca. 6,3 V

Abmessungen

Tube dimens.
 Schirm · Screen 375 x 481 mm
 Länge üb. alles Overall length 362 ± 8 mm
Gewicht
 Weight ca. 13 kg

Ablenkwinkel
 Deflect. angle diagonal 110°



$U_a = 20$ kV
 $U_{g4} = 0...400$ V
 $U_{g2} = 500$ V
 U_{g1}
 bei $U_{g2} = 400$ V = -77...-40 V
 bei $U_{g2} = 500$ V = -93...-50 V

Die Röhre kann ohne Schutzscheibe verwendet werden.
 Tube may be used without safety plate.
 Für Durchsteckeinbau.
 For push-through arrangement.

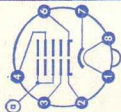
$U_a = 13... 20$ kV
 $U_{g4} = -500...+1000$ V
 $U_{g2} = 350... 550$ V
 $U_{g1} = -150... 0$ V
 $U_{g1sp} = -400... +2$ V
 $U_{f/k+} = 410$ V
 $U_{f/k-} = 250$ V
 $U_{f/k+sp} = 300$ V
 $U_{f/k-} = 135$ V
 $R_{g1} = 1,5$ MΩ
 $Z_{g1} (50$ Hz) = 0,5 MΩ
 $R_{f/k} = 1$ MΩ
 $Z_{f/k} (50$ Hz) = 0,1 MΩ

1) während der Anheizzeit
 max. 45 s
 during warm-up time
 max. 45 s

Kapazitäten · Capacitances

C_{g1} ca. 6 pF
 C_k ca. 5 pF
 $C_{a/m} = 1700...2500$ pF
 $C_{a/b}$ ca. 300 pF

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
A65-11 W/2 Rechteckige FS-Bildröhre elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, aluminisierter Schirm, Metall-armierung einschließlic Bildröhrenhalterung Rectangular TV picture tube, electrostatic focus, magnetic deflection, aluminized screen, metal shielding including picture tube mount	Spezialsockel Jetec B7-208 Stift · Pin 1 f 2 g ₁ 3 g ₂ 4 g ₄ 6 g ₁ 7 k 8 f Kappe a Cap a	U _a = 6,3 V I _f ca. 300 mA I _f = 300 mA U _f ca. 6,3 V Abmessungen Tube dimens. Schirm · Screen 416 x 530 mm Länge üb. alles Overall length 383 ± 8 mm Gewicht Weight ca. 18 kg Ablenkwinkel Deflect. angle diagonal 110°	U _a = 13... 20 kV U _{g4} = -500...+1000 V U _{g2} = 350... 550 V U _{g1} = -150... 0 V U _{g1sp} = +2 V U _{f/k + 1)} = 410 V U _{f/k +} = 250 V U _{f/k + sp} = 300 V U _{f/k -} = 135 V R _{g1} = 1,5 MΩ Z _{g1} (50 Hz) = 0,5 MΩ R _{f/k} = 1 MΩ Z _{f/k} (50 Hz) = 0,1 MΩ
Kapazitäten · Capacitances C _{g1} ca. 6 pF C _k ca. 5 pF C _{a/b} = 1700...2500 pF C _{a/b} ca. 500 pF			1) während der Anheizzeit max. 45 s during warm-up time max. 45 s



A 66-120 X

Rechteckige Farb-FS-Bildröhre, 3 Elektronensysteme, Lochmaske, aluminisierter 3-Farben-schirm, elektrostatrisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, Metallarmierung einschließlic Bildröhrenhalterung

Rectangular colour TV picture tube, 3 electron systems, shadow mask, aluminized 3 colour screen, electrostatic deflection, focus, magnetic metal shielding including picture tube mount

Sockel 14-20/1 nach DIN 44 439 Base JEDEC B 12-246
 Stift . Pin 1 f 2 krot 3 g1rot 4 g2rot 5 g2grün 6 kgrün 7 g1grün 8 — 9 g3 10 — 11 kblau 12 g1blau 13 g2blau 14 f
 Kappe a
 Cap a

$U_f = 6,3$ V
 I_f ca. 900 mA

Abmessungen

Tube dimens. Schirm . Screen 390x518 mm
 Länge üb. alles Overall length 522 ± 6,5 mm

Gewicht

Weight ca. 20 kg

Ablenkwinkel

Deflect. angle diagonal 90°

je System

U_a = 25 kV
 U_{g3} = 4200...5000 V
 U_{g2sp} = -70...-140 V
 bei U_{g2} = 300 V
 oder U_{g2} = 210... 495 V
 bei U_{g1sp} = -105 V

Die Röhre kann ohne Schutzscheibe verwendet werden
 Tube may be used without safety plate

Für Durchsteckeinbau

For push-through arrangement

U_a = 20...27,5 kV
 U_{g3} = 6 kV
 U_{g2sp} = 1 kV
 U_{g1sp} = -200... 0 V
 = -400...+2 V
 I_a = 1 mA
 $U_{f/k+}$ = 410 V
 $U_{f/k+}$ = 250 V
 $U_{f/k+sp}$ = 300 V
 $U_{f/k-}$ = 135 V
 $U_{f/k-sp}$ = 180 V

1) während der Anheizzeit

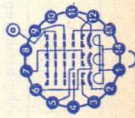
max. 45s

during warm-up time

max. 45s

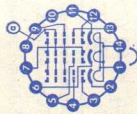
Kapazitäten - Capacitances

je System ca. $C_{g1/alles}$ = 7 pF
 $C_{k/alles}$ = 5 pF
 $C_{g3/alles}$ = 7 pF
 $C_{a/m}$ = 2000...2500 pF
 $C_{a/b}$ ca. 500 pF



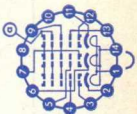
Type	Allgemeine Daten General data		Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
A66-140X Rechteckige Farb-FS-Bild- röhre, 3 Elek- tronensysteme, Lochmaske, aluminiumierter 3-Farben- schirm, elektrostatisch fokussiert, magnetisch ab- gelenkt, Me- tallarmierung einschließl. Bild- röhren- halterung	Sockel 14-20/1 nach DIN 44 439 Base JEDEC B 12-246 Stift . Pin 1 f 2 k _{rot} 3 g _{1rot} 4 g _{2rot} 5 g _{2grün} 6 k _{grün} 7 g _{1grün} 8 — 9 g ₃ 10 — 11 k _{blau} 12 g _{1blau} 13 g _{2blau} 14 f Kappe a Cap a	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 900 \text{ mA}$ Abmessungen Tube dimens. Schirm . Screen 390 x 518 mm Länge üb. alles Overall length 431,6 ± 6,5 mm Gewicht Weight ca. 20 kg Ablenkwinkel Deflect. angle diagonal 110°	je System $U_a = 25 \text{ kV}$ $U_{g3} = 4200 \dots 5000 \text{ V}$ $U_{g1sperr} = -70 \dots -140 \text{ V}$ bei U_{g2} oder $U_{g2} = 210 \dots 495 \text{ V}$ bei $U_{g1sperr}$ Die Röhre kann ohne Schutzscheibe verwendet werden Tube may be used without safety plate Für Durchsteckeinbau For push-through arrangement	$U_a = 20 \dots 27,5 \text{ kV}$ $U_{g3} = 6 \text{ kV}$ $U_{g2sp} = 1 \text{ kV}$ $U_{g1} = -200 \dots 0 \text{ V}$ $U_{g1sp} = -400 \dots +2 \text{ V}$ $I_a = 1 \text{ mA}$ $U_{f/k+} = 410 \text{ V}$ $U_{f/k+} = 250 \text{ V}$ $U_{f/k+sp} = 300 \text{ V}$ $U_{f/k-} = 135 \text{ V}$ $U_{f/k-sp} = 180 \text{ V}$
Rectangular colour TV picture tube, 3 electron systems, shadow mask, aluminumized colour screen, electrostatic focus, magnetic deflection, metal shielding including pic- ture tube mount	Kapazitäten • Capacitances je System $C_{g1/alles} \text{ ca. } 7 \text{ pF}$ $C_{k/alles} = 5 \text{ pF}$ $C_{g3/alles} = 7 \text{ pF}$ $C_{a/m} = 1600 \dots 2000 \text{ pF}$ $C_{a/b} \text{ ca. } 500 \text{ pF}$		$U_a = 20 \dots 27,5 \text{ kV}$ $U_{g3} = 6 \text{ kV}$ $U_{g2sp} = 1 \text{ kV}$ $U_{g1} = -200 \dots 0 \text{ V}$ $U_{g1sp} = -400 \dots +2 \text{ V}$ $I_a = 1 \text{ mA}$ $U_{f/k+} = 410 \text{ V}$ $U_{f/k+} = 250 \text{ V}$ $U_{f/k+sp} = 300 \text{ V}$ $U_{f/k-} = 135 \text{ V}$ $U_{f/k-sp} = 180 \text{ V}$	$U_a = 20 \dots 27,5 \text{ kV}$ $U_{g3} = 6 \text{ kV}$ $U_{g2sp} = 1 \text{ kV}$ $U_{g1} = -200 \dots 0 \text{ V}$ $U_{g1sp} = -400 \dots +2 \text{ V}$ $I_a = 1 \text{ mA}$ $U_{f/k+} = 410 \text{ V}$ $U_{f/k+} = 250 \text{ V}$ $U_{f/k+sp} = 300 \text{ V}$ $U_{f/k-} = 135 \text{ V}$ $U_{f/k-sp} = 180 \text{ V}$

1) während der Anheizzeit
max. 45 s
during warm-up time
max. 45 s



Farb-FS-Bildröhren, nur für Nachbestückung

Colour TV picture tubes, recommended for replacement only
 elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, aluminisierter Schirm
 electrostatic focus, magnetic deflection, aluminized screen

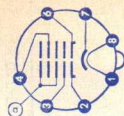
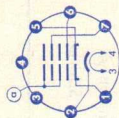
Type	A 56-11 X	A 63-11 X	A 63-120 X
Ablenkwinkel · Deflect. angle	90°	90°	90°
Schirm · Screen	337 × 447	396 × 504	396 × 504
Baulänge · Overall length	472 ± 9,5	521 ± 9,5	521 ± 9,5
Gewicht · Weight	15	19	19
U _f	6,3	6,3	6,3
I _f	900	900	900
U _a	25	25	25
U _{g3}	4200...5000	4200...5000	4200...5000
U _{g2}	300	300	300
U _{g1} sperr	-140...-70	-140...-70	-140...-70
Sockelschaltung Base connection			

Schwarz-Weiß-FS-Bildröhren, nur für Nachbestückung
Black and white TV picture tubes, recommended for replacement only

elektrostatisk fokussiert, magnetisch abgelenkt, aluminisierter Schirm
 electrostatic focus, magnetic deflection, aluminized screen

Type	A 28-13 W	A 28-14 W	A 31-20 W	A 47-17 W
Ablenkwinkel · Deflect. angle	90°	90°	90°	110°
Schirm · Screen	171 × 228	171 × 228	195 × 257	305 × 384
Baulänge · Overall length	245 ± 5	245 ± 5	273 ± 5	302,5 ± 6,5
Gewicht · Weight	2,2	2,2	2,8	8
U_f	11	11	11	6,3
I_f	68	68	74	300
U_a	11	11	11	18
U_{g3}	0...350	0...350	0...350	0...400
U_{g2}	250	250	250	500
$U_{g1\text{ sperr}}$	-58...-32	$U_{k\text{ sperr}}$ 32...58	$U_{k\text{ sperr}}$ 32...58	-93...-50

Sockelschaltung
 Base connection

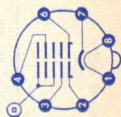


Schwarz-Weiß-FS-Bildröhren, nur für Nachbestückung
Black and white TV picture tubes, recommended for replacement only

elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, aluminisierter Schirm
 electrostatic focus, magnetic deflection, aluminized screen

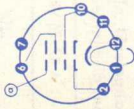

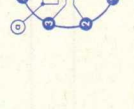
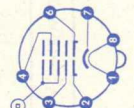
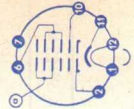
Type	A 47-26 W	A 59-12 W	A 59-12 W/2	A 59-23 W
Ablenkwinkel · Deflect. angle	110°	110°	110°	110°
Schirm · Screen	305×384	385×489	385×489	385×489
Baulänge · Overall length	302,5±6,5	360±8	360±8	360±8
Gewicht · Weight	8	14,5	13	13
U _f	6,3	6,3	6,3	6,3
I _f	300	300	300	300
U _a	18	18	18	18
U _{g3}	0...400	0...400	0...400	0...400
U _{g2}	500	500	500	500
U _{g1} sport	-93...-50	-93...-50	-93...-50	-93...-50

Sockelschaltung
 Base connection



Schwarz-Weiß-FS-Bildröhren, nur für Nachbestückung
Black and white TV picture tubes, recommended for replacement only

elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, aluminisierter Schirm
 electrostatic focus, magnetic deflection, aluminized screen

Type	AW 43-20	AW 43-80 ¹⁾	AW 43-88	AW 47-91	AW 53-80 ¹⁾
Ablenkwinkel · Deflect. angle	70°	90°	110°	110°	90°
Schirm · Screen	273×362	282×363	295×374	305×384	382,5×484
Baulänge · Overall length	ca. 461	397±10	319±8	302±8	482,5±10
Gewicht · Weight:	8	6,2	5	6,5	12
U _f	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
I _f	300	300	300	300	300
U _a	14	15	16	16	15
U _{g3}	0...400	-90...+190	0...400	0...400	-90...+220
U _{g2}	400	400	400	500	400
U _{g1} sperr	-103...-44	-102...-48	-94...-38	-93...-50	-102...-48
Sockelschaltung Base connection					

¹⁾ mit Ionenfalle · with ion-trap

Schwarz-Weiß-Bildröhren, nur für Nachbestückung

Black and white TV picture tubes, recommended for replacement only

elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, aluminisierter Schirm
 electrostatic focus, magnetic deflection, aluminized screen

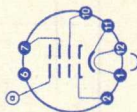
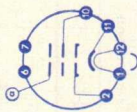
Type	AW 53-88	AW 59-90	AW 59-91	AW 61-88
Ablenkwinkel • Deflect. angle	110°	110°	110°	110°
Schirm • Screen	382,5 × 484	385 × 489	385 × 489	428,5 × 544,5
Baulänge • Overall length	373 ± 8	378 ± 8	358 ± 8	403 ± 8
Gewicht • Weight	11	12	12	13
U _f	6,3	6,3	6,3	6,3
I _f	300	300	300	300
U _a	16	16	18	16
U _{g3}	0...400	0...400	0...400	0...400
U _{g2}	400	400	400	400
U _{g1sperr}	-94...-38	-94...-38	-93...-50	-94...-38
Sockelschaltung Base connection				

Schwarz-Weiß-FS-Bildröhren, nur für Nachbestückung
Black and white TV picture tubes, recommended for replacement only

mit Ionenfalle, magnetisch fokussiert, magnetisch abgelenkt · with ion-trap, magnetic focus, magnetic deflection.

Type	MW 36-24	MW 43-61 A	MW 43-69	MW 53-20	MW 53-80
Ablenkwinkel · Deflect. angle	70°	70°	70°	70°	90°
Schirm · Screen	217×288	273×362 ¹⁾ 2)	273×362 ¹⁾	361×485 ¹⁾	378×482 ¹⁾
Baulänge · Overall length	423±6	481±10	481±10	577±10	507±10
Gewicht · Weight	5	8	8	12	12
U _f	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
I _f	300	300	300	300	300
U _a	12	14	14	14...16	14...16
U _{g3}	—	—	0...400	0...400	0...400
U _{g2}	400	400	400	400	400
U _{g1} स्प	-112...-50	-103...-44	-115...-53	-107...-53	-106...-53

Sockelschaltung
Base connection



1) aluminierter Schirm · aluminized screen

2) Frontplatte zylindrisch · faceplate cylindrical

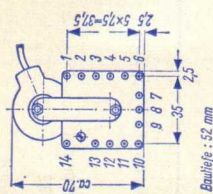
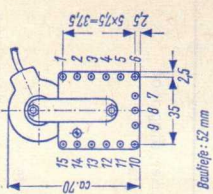
Zeilentransformatoren · Line transformers für Schwarzweiß-FS-Bildröhren · for black and white TV-picture tubes

(625 Zeilen · Lines)

	ZT 63/6 ¹⁾	ZT 65/75 ¹⁾	ZT 68/13 ¹⁾
für Ablenkwinkel, diagonal deflection angle	110°	110°	110°
Gleichrichter-Röhre rectifier tube	DY 86	DY 86	TV 18
Ablenk-Endröhre tube for horizontal deflection	PL 504	PL 504	PL 504
Booster-Diode booster diode	PY 88	PY 88	PY 88
Hochspannung der FS-Bildröhre ²⁾ high voltage	17,1	18	18
bei Speisespannung supply voltage	220	220	240
Innenwiderstand internal resistance	3,5	3,5	3,5
Boosterspannung booster voltage	620	620	670
Induktivität der Ablenkspulen inductance of deflection coil	ca. 3	ca. 3	ca. 2,1
	kV		
	V		
	MΩ		
	V		
	mH		

Anschlüsse · Connections	ZT 63/6 ¹⁾	ZT 65/75 ¹⁾	ZT 68/13 ¹⁾
<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p> <p>8</p> <p>9</p> <p>10</p> <p>11</p> <p>12</p> <p>13</p> <p>14</p> <p>ZT 63/6</p> <p>Bauhöhe: 67 mm</p>	<p>—</p> <p>Tastimpuls +300 V gating pulse</p> <p>Masse ground</p> <p>Tastimpuls -300 V gating pulse</p> <p>Ablenkspule -420 V deflection coil</p> <p>—</p> <p>Ablenkspule +420 V deflection coil</p> <p>Boosterspannung booster voltage</p> <p>—</p> <p>Regelimpuls 1200 V control pulse</p> <p>Kathode PY 88 cathode</p> <p>Anode PL 500 plate</p> <p>—</p>	<p>Ablenkspule -500 V deflection coil</p> <p>Masse ground</p> <p>Masse ground</p> <p>Ablenkspule +500 V deflection coil</p> <p>Boosterspannung booster voltage</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>Regelimpuls 1100 V control pulse</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>Kathode PY 88 cathode</p> <p>Anode PL 500 plate</p>	<p>Ablenkspule -400 V deflection coil</p> <p>Masse ground</p> <p>Masse ground</p> <p>Ablenkspule +400 V deflection coil</p> <p>Boosterspannung booster voltage</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>Regelimpuls 1500 V control pulse</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>Kathode PY 88 cathode</p> <p>Anode PL 504 plate</p>
<p>ZT 65/75</p> <p>ZT 68/13</p> <p>Bauhöhe: 65 mm</p>	<p>1) VDR-Regelung · VDR-control</p> <p>2) Strahlstrom · beam current = 50 μA</p>		

	ZT 66/T 3	ZT 67/T 9
für Ablenkwinkel, diagonal deflection angle	110°	110°
Gleichrichter rectifier	DY 51	Selen TV 12
Ablenk-Endstufe horizontal deflection output stage	Transistor	Transistor
Booster-Diode booster diode	Si-Diode	Si-Diode
Hochspannung der FS-Bildröhre 2) high voltage	11 kV	11 kV
bei Speisespannung supply voltage	11 V	11 V
Innenwiderstand internal resistance	5 MΩ	5 MΩ
Induktivität der Ablenkspulen inductance of deflection coil	1,6 mH	0,08 mH

	ZT 66/T 3	ZT 67/T 9
Anschlüsse · Connections	 <p>ZT 66/T 3</p> <p>Bauhöhe : 52 mm</p>	 <p>ZT 67/T 9</p> <p>Bauhöhe : 52 mm</p>
1	—	Masse ground
2	-100 V	-180 V
3	-60 V	-60 V
4	Masse ground	Masse ground
5	+60 V	+60 V
6	+600 V	+570 V
7	+Zeile 819 +line 819	20 V
8	+Zeile 625 +line 625	Masse ground
9	-700 V	-800 V
10	—	—
11	Emitter	Speisespannung supply voltage
12	Korrekturspule correcting coil	-58 V
13	Speisespannung supply voltage	Collector
14	-Zeile -line	-Zeile 625 Z -line 625 Z
15		-Zeile 819 Z -line 819 Z

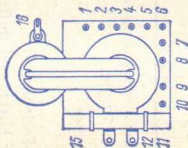
Zeilentransformatoren · Line transformers für Farb-FS-Bildröhren · for colour TV-picture tubes

(625 Zeilen · Lines)

	AT 90/25/1502	ZT 68/14 X	ZT 68/15 X 1)
für Ablenkwinkel, diagonal deflection angle	90°	90°	90°
Gleichrichter rectifier	GY 501	HV 69	HV 69
Ablenk-Endröhre tube for horizontal deflection	PL 505	PL 509	PL 509
Booster-Diode booster-diode	PY 500	PY 500 A	PY 500 A
Ballast-Triode	PD 500		
Hochspannung der Farb-FS-Bildröhre high voltage of colour TV-picture tube	25	25	25
bei Speisespannung supply voltage	380	270	270
Innenwiderstand internal resistance	0,1	ca. 1,2	ca. 1,2
Boosterspannung booster voltage	500	600	600
Induktivität der Ablenkspulen inductance of deflection coil	ca. 3	ca. 3	ca. 3


Anschlüsse • Connections	AT 90/25/1502	ZT 68/14 X	ZT 68/15 X ¹⁾
1	Hilfsimpuls auxiliary pulse	Hilfsimpuls -350 V auxiliary pulse	Umschalter 625/819 Z change-over switch
2	Masse ground	Hilfsimpuls -50 V auxiliary pulse	Hilfsimpuls -120 V auxiliary pulse
3	Hilfsimpuls +45 V auxiliary pulse	Masse ground	Masse ground
4	Hilfsimpuls +200 V auxiliary pulse	Hilfsimpuls +50 V auxiliary pulse	Hilfsimpuls +120 V auxiliary pulse
5	—	Hilfsimpuls +350 V auxiliary pulse	Hilfsimpuls +205 V auxiliary pulse
6	—Ablenkspule —deflection coil	—Ablenkspule —deflection coil	—Ablenkspule 625 Z —deflection coil
7	Bildbreite picture width	—	—Ablenkspule 819 Z —deflection coil
8	Tangens-Kondensator tangens capacitor	Masse ground	Masse ground
9	Gitter 1 - PD 500 grid 1 - PD 500	Tangens-Kondensator tangens capacitor	Tangens-Kondensator tangens capacitor
10	Tangens-Kondensator tangens capacitor	+Ablenkspule +deflection coil	+Ablenkspule +deflection coil
11	+Ablenkspule +deflection coil	Boosterspannung booster voltage	Boosterspannung booster voltage
12	Boosterspannung booster voltage	Regelimpuls control pulse	Regelimpuls control pulse
13	PY 500	PY 500	PY 500
14	TV 6,5	Anode - PL 509	Anode - PL 509
15	Anode - PL 509	—	—
16	Anode - GY 501	HV 69	HV 69

AT 90/25/1502

ZT 68/14 X
ZT 68/15 X

1) Zeilen • Lines 625/819

	ZT 70/2 X	ZT 71 X
für Ablenkwinkel, diagonal deflection angle	110°	110°
Gleichrichter rectifier	HV 70	HV 70
Ablenk-Endröhre tube for horizontal deflection	PL 519	PL 519
Booster-Diode booster diode	PY 500 A	PY 500 A
Hochspannung der Farb-FS-Bildröhre high voltage of colour TV-picture tube	25	25
bei Speisespannung supply voltage	290	275
Innenwiderstand internal resistance	ca. 1,5	ca. 1,5
Boosterspannung booster voltage	640	640
Induktivität der Ablenkspulen inductance of deflection coil	4,4	4,4

Anschlüsse · Connections	ZT 70/2 X	ZT 71 X
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16	-350 V (ss) - 55 V (ss) Masse · ground + 55 V (ss) +350 V (ss) -170 V (ss) 0 +170 V (ss) -Ablenkspule -deflection coil Mitterverschiebung centre shift Mitterverschiebung centre shift +Ablenkspule +deflection coil Boosterspannung booster voltage PY 500 A PL 519 HV 70	-350 V (ss) - 55 V (ss) Masse · ground + 55 V (ss) +350 V (ss) -180 V (ss) 0 +180 V (ss) -Ablenkspule -deflection coil Mitterverschiebung centre shift Mitterverschiebung centre shift +Ablenkspule +deflection coil Boosterspannung booster voltage PY 500 A PL 519 HV 70
ZT 70/2 X ZT 71 X 		

Ablenk-Einheiten · Deflecting units

für elektrostatisch fokussierte 110° Schwarzweiß-FS-Bildröhren
for electrostatic focus 110° black and white TV-picture tubes

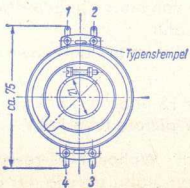
Hals- ϕ · neck ϕ = 28 mm

		AE 64/6		AE 68/7	
Horizontal-Ablenkspulen · Horizontal deflection coils					
Anschlüsse connections		4 und 5		4 und 5	
Induktivität inductance	mH	2,95		2,1	
Widerstand resistance	Ω	4		3,9	
Spitzen- Energie $\frac{1}{2} \cdot L \cdot I_{sp}^2$ peak-energy	μWs	$80 \cdot U_a$		$110 \cdot U_a$	
Vertikal-Ablenkspulen · Vertical deflection coils					
Anschlüsse connections		1) 2 und 3	2) 1 und 3	1) 2 und 3	2) 1 und 3
Induktivität inductance	mH	80	80	66	66
Widerstand resistance	Ω	39	50	29	39
Spitzen- Leistung $R \cdot I_{sp}^2$ peak-power	mW		$90 \cdot U_a$		$115 \cdot U_a$
Die Ablenk-Einheiten sind mit Lötösenleisten versehen The deflection units are provided with solder tag strips					
Die Anschlüsse werden – von hinten gegen die Ablenk-Einheit gesehen – im Uhrzeigersinn gezählt The terminals are counted from the back towards the deflection unit in clockwise direction					
U_a = Hochspannung der FS-Bildröhre in kV high voltage of TV-picture tube in kV					
1) Ohne NTC-Widerstand · Without NTC-resistor					
2) Mit NTC-Widerstand zur Stabilisierung der Bildhöhe With NTC-resistor for stabilization of picture height					
3) Für Transistor-Betrieb · For transistor drive					

Ablenk-Einheiten • Deflecting units

für elektrostatisch fokussierte 90° Schwarzweiß-FS-Bildröhren
for electrostatic focus 90° black and white TV-picture tubes

Hals- ϕ • neck ϕ = 20 mm

AE 66/T 3	AE 67/T 9
Horizontal-Ablenkspulen • Horizontal deflection coils	
1 und 2	1 und 2
1,6 \pm 3%	0,08 \pm 3%
4,2 \pm 5%	0,25 \pm 5%
43 · U _a	43 · U _a
Vertikal-Ablenkspulen • Vertical deflection coils	
3 und 4	3 und 4
55 \pm 5%	14 \pm 5%
30 \pm 5%	7,5 \pm 5%
49 · U _a	56 · U _a
Anschlüsse • Connections	
<p>AE 66/T 3 AE 67/T 9</p>	 <p>Bautiefe ca. 60 mm</p>

Ablenkspulen · Deflection coils

für Farb-FS-Bildröhren

for colour TV-picture tubes

Ablenkwinkel · Deflection angle 90°

AEF 69 S 4

AEF 69 S 6

Horizontal-Ablenkspulen · Horizontal deflection coils

Induktivität · Inductance	L_H	2,95	2,95 mH
Widerstand · Resistance	R_H	2,9	2,9 Ω
Ablenkstrom Deflection current	I_{Hsp}	2,6	2,6 A

Vertikal-Ablenkspulen · Vertical deflection coils

Induktivität · Inductance	L_V	114	23 mH
Widerstand · Resistance mit NTC-Widerstand	R_{V+NTC}	76	18 Ω
Ablenkstrom Deflection current	I_{Vsp}	0,42	; 0,84 A

Ablenkwinkel · Deflection angle 110°

AEF 70 S

AEF 71 S

Horizontal-Ablenkspulen · Horizontal deflection coils

Induktivität · Inductance	L_H	4,4	4,8 mH
Widerstand · Resistance	R_H	3,4	3,7 Ω
Ablenkstrom Deflection current	I_{Hsp}	3,3	3 A

Vertikal-Ablenkspulen · Vertical deflection coils

Induktivität · Inductance	L_V	25,4	24 mH
Widerstand · Resistance mit NTC-Widerstand	$R_V^{1)}$	23	15 Ω
Ablenkstrom Deflection current	I_{Vsp}	1,2	1,2 A

1) ohne · without RINTC

Konvergenzsegmente • Convergence segments

Ablenkwinkel • Deflection angle 90°		Horizontal-Spulen Horizontal coils		Vertikal-Spulen Vertical coils		
	L	R	L	R		
Einzelspulen in Parallelschaltung • Single coils connected in parallel						
AEF 69 K 509	0,1 mH	0,63 Ω	0,35 mH	39 Ω		
AEF 69 K 510	1,2 mH	5,75 Ω	0,35 mH	39 Ω		
AEF 69 K 607	0,11 mH	0,63 Ω	0,38 mH	48,5 Ω		
AEF 69 K 608	1,3 mH	5,75 Ω	0,38 mH	48,5 Ω		
Einzelspulen in Serienschaltung • Single coils connected in series						
AEF 69 K 509	0,4 mH	2,5 Ω	1,4 mH	155 Ω		
AEF 69 K 510	4,8 mH	23 Ω	1,4 mH	155 Ω		
AEF 69 K 607	0,44 mH	2,5 Ω	1,5 mH	194 Ω		
AEF 69 K 608	5,2 mH	23 Ω	1,5 mH	194 Ω		
Ablenkwinkel • Deflection angle 110°						
	Horizontal-Spulen Horizontal coils		Vertikal-Spulen Vertical coils		Statische Spulen Static coils	
	L	R	L	R	L	R
AEF 70 K 5011	0,155 mH	1 Ω	660 mH	125 Ω	60 mH	34 Ω
AEF 70 K 4611	1,2 mH	5,8 Ω	370 mH	80 Ω	550 mH	430 Ω
AEF 71 K 5002	0,985 mH	4,45 Ω	350 mH	125 Ω	500 mH	245 Ω

Blaulateraleinheiten · Blue lateral units

		BLS 302	AEF 70 B 6501	
Induktivität · Inductance	L_1	3	3,7	mH
	L_2	—	0,7	mH
Widerstand, 25 °C Resistance	R_1	40	20	Ω
	R_2	—	2,8	Ω
Empfindlichkeit Sensitivity	s	250	—	mA/cm

Transduktoren · Transducers

TD 702	Induktivität Inductance	$L_{1...3}$	ca. 18	mH
	Widerstand Resistance	$R_{2...5}$	ca. 275	Ω
TD 703	Induktivität Inductance	$L_{1...6} = L_{3...4}$	ca. 5,8	mH
		$L_{2...5}$	ca. 3,5	mH

Transduktor-Serienspule · Transducer series coil

TSF 70		L	max. 6,5	mH
--------	--	---	----------	----

Linearitäts-Spule · Linearity coil

LSF 70	Induktivität Inductance	bei $I = 0$	L_0 ca. 125	μ H
		bei $I = 1,5$ A	L_1 ca. 1,15	mH

Verzögerungsleitungen für Farbfernseh-Empfänger · Delay lines for colour TV sets

nur für Nachbestückung · recommended for replacement only

	VL 10	VL 10 M	VL 11	VL 11 M	
Meßwerte · Measuring values Farbträgerfrequenz colour carrier frequency	4,433619	3,575611	4,433619	3,575611	MHz
Phasenlaufzeit · phase delay time	63,943 ± 0,005	63,485 ± 0,005	63,943	63,485	μs
Durchlaßbereich · passband (−3 dB)	3,4 ... 5,2	2,7 ... 4,4	3,4 ... 5,4	2,7 ... 4,4	MHz
Betriebsdämpfung · overall loss	8 ± 3	8 ± 3	8 ± 3	8 ± 3	dB
Echostörabstand, bezogen auf U_{out} echo noise distance, referred to U_{out} Echo mit dreifacher Laufzeit third-time-round signal	min. 22	min. 22	min. 22	min. 22	dB
sonstige Echos · other unwanted reflections	min. 27	min. 27	min. 27	min. 27	dB
Grenzwerte · Maximum ratings Eingangsspannung · input voltage	10	10	10	10	V(ss)
Betriebs-Temperaturbereich operation temperature range	−20 ... +70	−20 ... +70	−20 ... +70	−20 ... +70	°C

VL 14

Verzögerungsleitung für PAL-Farbfernseh-Empfänger

Delay line for PAL colour TV sets

Meßwerte · Measuring values

in Meßschaltung · in test circuit

bei $f = 4,433619 \text{ MHz}$, $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Phasenlaufzeit zwischen U_0 und U_2 63,943 ± 0,005 μs

Phase delay time between U_0 and U_2

Betriebsdämpfung · Overall loss 8 ± 3 dB

$$20 \cdot \lg \frac{U_0}{2 \cdot U_{g2}}$$

Echostörabstand, bezogen auf U_2
Echo noise distance, referred to U_2

Echo mit dreifacher Laufzeit min. 22 dB

Third-time-round signal

Sonstige Störsignale · Other noise signals min. 30 dB

Durchlaßbereich · Pass band 3,4...5,2 MHz

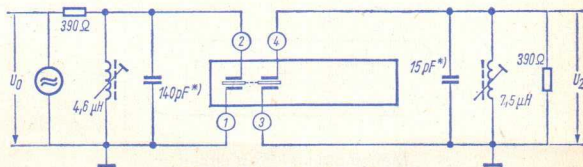
Grenzwerte · Maximum ratings

Eingangsspannung (Spitze-Spitze) 10 V (ss)

Input voltage (peak-peak)

Betriebs-Temperaturbereich -20...+70 °C

Operation temperature range



Meßschaltung · Test circuit

Empfohlener Variationsbereich der Phasenabgleichspulen: ±30 %
Recommended variation range of phase adjustment coils:

*) Gesamtkapazität (Festkapazität + Schaltkapazität + Spulenkapazität)
ohne Verzögerungsleitung
Total capacitance without delay line

Einbau: beliebig · Mounting position: any

Gewicht · Weight
ca. 11 g

VL 15

Verzögerungsleitung für Farbfernseh-Empfänger mit Eingangübertrager 2 : 1 und bifilar gewickeltem Ausgangsübertrager

Delay line for colour TV sets with input transformer 2 : 1 and bifilar wound output transformer

Meßwerte · Measuring values

in Meßschaltung · in test circuit

bei $f = 4,433619$ MHz, $t_{amb} = 25$ °C

Phasenlaufzeit · Phase delay time

einstellbar auf · adjustable to $180^\circ \cong$

63,943 μ s

Betriebsdämpfung · Overall loss

8 ± 3 dB

Echostörabstand, bezogen auf U_2

Echo noise distance, referred to U_2

Echo mit dreifacher Laufzeit

min. 22 dB

Third-time-round signal

Sonstige Störsignale · Other noise signals

min. 30 dB

Durchlaßbereich · Pass band

3,4...5,2 MHz

Grenzwerte · Maximum ratings

Eingangsspannung (Spitze-Spitze)

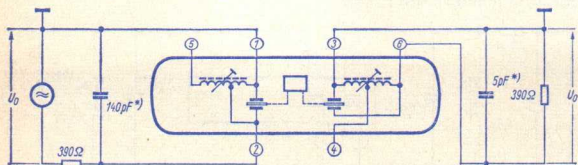
10 V_p

Input voltage (peak-peak)

Betriebs-Temperaturbereich

-20...+70 °C

Operation temperature range



Meßschaltung · Test circuit

Die Übertrager können zum Feinabgleich der Phasenlaufzeit nachgestimmt werden.

For exact adjustment of phase delay the transformers may be returned.

*) Gesamtkapazität (Festkapazität + Schaltkapazität)

ohne Verzögerungsleitung

Total capacitance without delay line

Einbau: beliebig · Mounting position: any

Gewicht · Weight

ca. 20 g

VL 16

Verzögerungsleitung für Farbfernseh-Empfänger

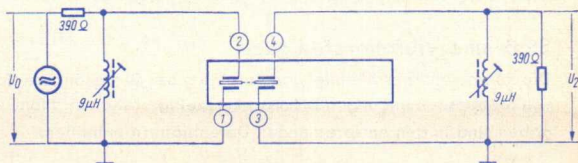
Delay line for colour TV sets

Meßwerte · Measuring values
in Meßschaltung · in test circuit
bei $f = 4,43 \text{ MHz}$, $t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$

Phasenlaufzeit · Phase delay time	$64,000 \pm 0,03 \mu\text{s}$
Betriebsdämpfung · Overall loss	$8 \pm 3 \text{ dB}$
Echostörabstand, bezogen auf U_2 Echo noise distance, referred to U_2	
Echo mit dreifacher Laufzeit Third-time-round signal	min. 22 dB
Sonstige Störsignale · Other noise signals	min. 34 dB
Durchlaßbereich · Pass band	$3,9 \dots 4,75 \text{ MHz}$

Grenzwerte · Maximum ratings

Eingangsspannung (Spitze-Spitze) Input voltage (peak-peak)	10 V
Betriebs-Temperaturbereich Operation temperature range	$-20 \dots +70^\circ\text{C}$



Meßschaltung · Test circuit

Empfohlener Variationsbereich der Phasenabgleichspulen: $\pm 30 \%$
Recommended variation range of phase adjustment coils:

Einbau: beliebig · Mounting position: any

Gewicht · Weight
ca. 11 g

Die 5 Punkte der TELEFUNKEN-Spezialröhren

Eine große Anzahl von Spezialröhren-Typen wird in Geräten für besondere Anwendungszwecke, z. B. in der Weitverkehrstechnik, in Rechenmaschinen usw. eingesetzt. Um den hier vorkommenden harten Betriebsbedingungen gerecht zu werden, müssen diese Röhren speziellen Fertigungs- und Prüfverfahren unterworfen werden. Die dadurch gewonnenen zusätzlichen Eigenschaften sind durch die „5 Punkte“ gekennzeichnet.

Z

Zuverlässigkeit

Der P-Faktor gibt an, wie groß der Röhrenausfall in Promille je 1000 Std. werden kann. Er liegt bei ca. 1,5⁰/₁₀₀ je 1000 Std. Nähere Angaben sind in den entsprechenden Datenblättern enthalten.

LL

Lange Lebensdauer

Für diese Röhre wird eine Lebensdauer von 10000 Std., gemittelt über 100 Röhren, garantiert.

To

Enge Toleranzen

Bei dieser Röhre sind Streuungen der elektrischen Werte gegenüber Rundfunkröhren eingeeengt. (Siehe „Allgemeine Daten“.)

Sto

Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Röhre kann Beschleunigungen bis 2,5 g bei 50 Hz längere Zeit sowie Stoßbeschleunigungen bis 500 g kurzzeitig aushalten. Nähere Angaben sind in den entsprechenden Datenblättern enthalten.

Spk

Zwischenschichtfreie Spezialkathode

Die Spezialkathode dieser Röhre schließt das Entstehen einer störenden Zwischenschicht selbst dann aus, wenn sie längere Zeit bei eingeschalteter Heizung ohne Stromentnahme betrieben wird.

Ein einwandfreier Betrieb der Röhren ist nur dann gewährleistet, wenn die Grenzwerte und die Heizspannungstoleranzen eingehalten werden.

The 5 Points of TELEFUNKEN "Special tubes"

Special tube types are mainly used in equipment for special purposes, i. e. in telecommunication and computers. To be reliable at rough operation conditions these tubes are manufactured thoroughly and specially checked. The following "5 Points" show the additional qualities of the tubes manufactured in this manner.

Z

Reliability

The factor P shows how many of 1,000 tubes fail during an operating time of 1,000 hours. It is 1.5^{0/100} for each 1,000 hours. Further details are given in the relevant data sheets.

LL

Long life

10,000 hours of operation time are guaranteed for an average of 100 tubes.

To

Tight tolerances

In these tubes the tolerances of the electrical values are reduced in comparison with radio tubes. (See "General data".)

Sto

Vibration and shock proof

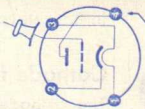
The tube withstands accelerations of 2.5 g at 50 c/s for a lengthy period and instantaneous shocks of 500 g. Further details are given in the relevant data sheets.

Spk

Cathode free from interface

The cathode establishes no interface even in the cases where the heated tube is operated without plate current.

To provide satisfactory performance of the tubes the maximum ratings and the tolerances of the filament voltages should not be exceeded.

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
AC 701 Triode für Mikrophon- Verstärker, große Kling- festigkeit, geringes NF- Eigenrauschen, geringe Heizleistung Triode for microphone amplifiers, inert against ring, low noise factor, low heater power	Submin Größe 24 Outlines 24 Elektroden- anschlüsse Electrodes leads 1 -f 2 k 3 +f 4 a an der Kol- benspitze g at the top g  Roter Punkt red point	$U_b = 120$ V $R_{a=}$ 50 k Ω $U_g = -1,6$ V $R_g = 150$ M Ω $C_g = 50$ pF $I_a = 1,35$ mA $U_{g\text{eff}} = 0,6$ V $V = 9$ $k = 0,4$ $U_{Grsp}^1) \leq 4$ μ V $U_{F,sp}^2) \leq 10$ μ V	$U_{ao} = 250$ V $U_a = 120$ V $N_a = 0,5$ W $I_k = 5$ mA $R_g = 180$ M Ω $U_f/k = \pm 100$ V $R_f/k = 20$ k Ω

1) Die Geräuschspannung ist auf das Gitter der Röhre bezogen und mit einem Geräuschspitzenspannungsmesser mit eingeschaltetem Ohrfilter nach CCIR-Norm 1949 gemessen.
 The noise voltage is referred to the tube grid and measured with a noise peak voltmeter with weighting filter connected in accordance with CCIR Standards 1949.

2) Die Fremdspannung ist auf das Gitter der Röhre bezogen und mit einem Geräuschspitzenspannungsmesser mit abgeschaltetem Ohrfilter gemessen.
 The external voltage is referred to the tube grid and measured with a noise peak voltmeter with weighting filter disconnected.

Kapazitäten (ohne äußere Abschirmung)
 Capacitances (without external screening)

$C_{g/k + f} = 2$ pF $C_{a/k + f} = 1,5$ pF $C_{g/a} = 2,2$ pF $C_{k/f} = 2,1$ pF

C3g

Pentode für Breitbandverstärker

Pentode for wide-band amplifiers

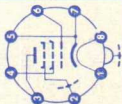
Local Größe 31 Outlines 31

Stift · Pin

- 1 f
- 2 g₃, s
- 3 a
- 4 g₂
- 5 k
- 6 g₁
- 7 k
- 8 f

Mittelstift Middle pin

m



U_f = 6,3V ± 5% I_f = 370 ± 20 mA

indirekt geheizt indir. heated

U_a = 220 V
 U_{g3} = 0 V
 U_{g2} = 150 V
 R_k = 115 Ω
 I_a = 13 mA
 I_{g20} = 3,3 mA
 I_{g2} *ausgest.* = 4,7 mA
 U_{g1} *eff* = 0,85 V
 R_a = 15 kΩ
 N (k = 10%) = 1,2 W

S = 14 mAV
 +2,3 mAV
 -2 mAV
 R_i = 300 kΩ

μ_{g2/g1} = 41

-I_g ≤ 0,5 μA

Leistungsverstärker, Eintakt-A-Betrieb

Class A power amplifier

U_a = 220 V
 U_{g3} = 0 V
 U_{g2} = 150 V
 R_k = 115 Ω
 I_a = 13 mA
 I_{g20} = 3,3 mA
 I_{g2} *ausgest.* = 4,7 mA
 U_{g1} *eff* = 0,85 V
 R_a = 15 kΩ
 N (k = 10%) = 1,2 W

Kapazitäten · Capacitances

C_e = 9,5 ± 1 pF
 C_a = 3,5 ± 0,5 pF
 C_{g1/a} < 0,012 pF

C3m

Pentode für HF/Z/NF-Verstärker

Local Größe 31 Outlines 31

Stift · Pin

1 f

U_f = 20V ± 5% I_f = 125 mA

I_f = 125 ± 5 mA U_f = 20 V

Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings

U_a = 220 V
 N_a = 3,5 W
 U_{g3} = 220 V
 N_{g3} = 0,7 W
 U_{g2} = 220 V
 N_{g2} = 0,7 W
 -U_{g1} = 50 V
 N_{g1} = 50 mW
 R_{g1} = 0,5 MΩ
 I_k = 30 mA
 U_{f/k} = 120 V
 R_{f/k} = 20 kΩ
 †Koilben = 120 °C

Leistungsverstärker

Power amplifier

U_a = 220 V
 U_{g3} = 0 V
 U_{g2} = 150 V

U_a = 300 V
 N_a = 4 W
 U_{g3} = 300 V
 N_{g3} = 1 W
 U_{g2} = 300 V



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
C3 m (Fortsetzung) (continuation) Pentode for RF/IF/AF amplifiers 	indirekt geheizt indir. heated $U_{ba} = 225 \text{ V}$ $U_{g3} = 0 \text{ V}$ $U_{bg2} = 155 \text{ V}$ $R_k = 250 \Omega$ $I_a = 16 \text{ mA}$ $+3 \text{ mA}$ $-2,5 \text{ mA}$ $I_{g2} = 3 \pm 1 \text{ mA}$ $I_s = 6,5 \text{ mA/V}$ $+1,3 \text{ mA/V}$ -1 mA/V $R_i = 250 \text{ k}\Omega$ $\mu_{g2/g1} = 19$ $-I_g \leq 0,5 \mu\text{A}$	$U_{g1} = -4,8 \text{ V}$ $I_a = 16 \text{ mA}$ $I_{g2} = 3 \text{ mA}$ $R_a = 10 \text{ k}\Omega$ $N(k = 10\%) = 1,5 \text{ W}$ $r_{aeq} \text{ HF1} = 1,2 \text{ k}\Omega$ $r_{aeq} \text{ HF2} = 0,65 \text{ k}\Omega$ 1) als Pentode · as pentode 2) geschaltet als Triode · connected as triode Kapazitäten · Capacitances $C_e = 8,5 \text{ pF}$ $C_a = 6 \text{ pF}$ $C_{g1/a} < 0,018 \text{ pF}$	$N_{g2} = 1 \text{ W}$ $-U_{g1} = 100 \text{ V}$ $N_{g1} = 50 \text{ mW}$ $I_k = 30 \text{ mA}$ $R_{g1} (N_a > 1,5 \text{ W}) = 0,5 \text{ M}\Omega$ $R_{g1} (N_a < 1,5 \text{ W}) = 3 \text{ M}\Omega$ $U_{f/k} = 120 \text{ V}$ $R_{f/k} = 20 \text{ k}\Omega$ $\dagger \text{Kolben} = 120 \text{ }^\circ\text{C}$ 3) Als Triode connected as triode $N_a + g3 + g2 = 5 \text{ W}$
D3 a 7721 Pentode für Breitband- verstärker	Pico 9 Novel Größe 9 Outlines 9 Stift · Pin 1 k 2 g ₁	$r_{aeq} = 150 \Omega$ $r_e (100 \text{ MHz})^1 = 1 \text{ k}\Omega$ $\frac{S}{c} = 2,9 \text{ mA/V pF}$ $\frac{S}{2 \cdot \pi \cdot C_{ges}} = 230 \text{ MHz}$ $F^3 = 7 \text{ dB}$	$U_{a0} = 400 \text{ V}$ $U_a = 220 \text{ V}$ $N_a = 4,2 \text{ W}$ $U_{g20} = 400 \text{ V}$ $U_{g2} = 180 \text{ V}$ $N_{g2} = 1 \text{ W}$ $I_k = 30 \text{ mA}$ $+U_{g1} = 0 \text{ V}$

Pentode
for wide-band
amplifiers

- 3 k
- 4 f
- 5 f
- 6 —
- 7 a
- 8 $g_{3, s}$
- 9 g_2



- $U_{bg1} = +10 \text{ V}$
- $R_k = 400 \ \Omega$
- $I_a = 22 \pm 1 \text{ mA}$
- $I_{g2} = 6 \pm 0,6 \text{ mA}$
- $S = 35 \pm 5 \text{ mA/V}$
- $R_i = 120 \text{ k}\Omega$
- $\mu_{g2/g1} = 80$
- $-I_{g1} \leq 0,3 \ \mu\text{A}$

Z LL To Spk

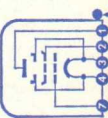
DF 703

Pentode,
Elektrometer-
Röhre

Pentode,
electrometer
tube

Submin
Größe 19
Outlines 19

Elektroden-
anschlüsse
Electrodes
leads



Rotar Punkt
red point

1) Stift 1 mit Stift 3 verbunden
Pin 1 connected to pin 3

2) $C_{ges} = C_e' + C_a + 5 \text{ pF}$ Schaltkapazität
gemessen bei 100 MHz und Rauschanpassung
measured at 100 Mc/s and noise matching

Kapazitäten • Capacitances

- $C_e = 10 \pm 1 \text{ pF}$
- $C_a = 2,1 \pm 0,3 \text{ pF}$
- $C_e' (I_k = 28 \text{ mA}) \leq 0,035 \text{ pF}$
- $C_{g1/a} \leq 17 \text{ pF}$

- $U_f = 1,25 \text{ V}$
- $I_f \text{ ca. } 10 \text{ mA}$
- direkt geheizt
directly heated

- Pentode**
- $U_a = 8,5 \text{ V}$
 - $U_{g2} = 4,5 \text{ V}$
 - $U_{g1} = -2 \text{ V}$
 - $I_a = 6 \ \mu\text{A}$
 - $I_{g2} = 3,6 \ \mu\text{A}$
 - $S = 14 \ \mu\text{A/V}$
 - $R_i = 8 \text{ M}\Omega$
 - $I_{g1} \text{ ca. } 3 \times 10^{-15} \text{ A}$

- Triode, g_2 an a**
- $U_{ag2} = 10,5 \text{ V}$
 - $U_{g1} = -3 \text{ V}$
 - $I_{a+g2} = 200 \ \mu\text{A}$
 - $\mu = 1,8$
 - $S = 175 \ \mu\text{A/V}$
 - $I_{g1} \leq 2,5 \times 10^{-13} \text{ A}$

Kapazitäten • Capacitances

- $C_e = 2,2 \text{ pF}$
- $C_{g1/a} = 2 \text{ pF}$
- $C_{g1/a} = 0,05 \text{ pF}$

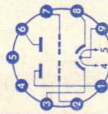
- $-U_{g1} = 10 \text{ V}$
- $R_{g1} = 0,5 \text{ M}\Omega$
- $U_f/k = 60 \text{ V}$
- $U_f/k = 120 \text{ V}$
- $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$
- $t_{Kolben} = 190 \text{ }^\circ\text{C}$

4) U_{g1} mittels R_k
 U_{g1} by R_k

Absolute Grenzwerte
Absolute maximum
ratings

- $U_a = 22,5 \text{ V}$
- $U_{g2} = 22,5 \text{ V}$
- $I_k = 300 \ \mu\text{A}$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
E 80 CC 6085	Pico 9	NF-Verstärker in Widerstandsverstärkerschaltung Resistance coupled amplifier Koppelkondensator Gitterseite: 10 nF Koppelkondensator Anodenseite: 10 nF $R_g = 1 \text{ M}\Omega$, $C_k = 50 \mu\text{F}$ $R_a = 220 \text{ k}\Omega$, $R_k = 3,9 \text{ k}\Omega$, $R_g' = 680 \text{ k}\Omega$	per System Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings $U_{a0} = 600 \text{ V}$ $U_a = 300 \text{ V}$ $N_a = 2 \text{ W}$ $-U_g = 200 \text{ V}$ $N_g = 100 \text{ mW}$ $I_k = 12 \text{ mA}$ $I_{ksp}^3) = 150 \text{ mA}$ $I_{ksp}^4) = 30 \text{ mA}$ $I_g = 0,3 \text{ mA}$ $I_{gsp} = 30 \text{ mA}$ $R_g' = 1 \text{ M}\Omega$ $U_{f/k} = 120 \text{ V}$ $R_{f/k} = 100 \text{ k}\Omega$ $t_{K, \text{Kolben}} = 170 \text{ }^\circ\text{C}$
	Noval		
NF-Doppeltriode mit getrennten Kathoden	Größe 12	1) Bis zum Gitterstromeinsetz ausgesteuert 2) k ist $U_{a, \text{eff}}$ etwa proportional	3) $I_{gsp} \leq 30 \text{ mA}$, $v_T \leq 0,005$, $t_{av} \leq 2 \text{ ms}$ 4) $I_{gsp} \leq 2 \text{ mA}$, $v_T \leq 0,2$, $t_{av} \leq 2 \text{ ms}$
	Outlines 12		
AF twin triode with separate cathodes	Stift · Pin	Kapazitäten ohne äußere Abschirmung Capacitances without external screening System I System II $C_e = 2,4$ 2,4 pF $C_a = 0,45$ 0,55 pF $C_{g/a} = 3,1$ 3,0 pF $C_{g/f} < 0,23$ $< 0,23$ pF $C_{k/f} = 4,8$ 4,8 pF	
	1 aI		
	2 gI		
	3 kI		
	4 f		
	5 f		
	6 aII		
	7 gII		
	8 kII		
	9 f _m		
	per System $U_{ba} = 250 \text{ V}$ $R_k = 920 \Omega$ $I_a = 6 \pm 0,6 \text{ mA}$ $S = 2,7 \text{ mA/V}$ $\pm 0,5 \text{ mA/V}$ $\mu = 27$ $R_i = 10 > 7 \text{ k}\Omega$ $-I_g (R_g \leq 100 \text{ k}\Omega) \leq 0,5 \mu\text{A}$		



E 80 CF 7643

Triode/
Pentode

mit getrennten
Kathoden

Triode/
pentode

with separate
cathodes

Pico
Noval

Größe 9
Outlines 9

Stift · Pin

- 1 σT
- 2 g_1
- 3 g_2
- 4 f
- 5 f
- 6 σP
- 7 k_P ,
s, g_3
- 8 k_T
- 9 g_T

$U_f = 6,3V \pm 5\%$
 $I_f = 330 \pm 17 \text{ mA}$

indirekt geheizt
indir. heated

Triode

$U_{ba} = 100 \text{ V}$
 $R_k = 120 \Omega$
 $I_a = 14 \pm 4 \text{ mA}$
 $S = 5 \pm 1 \text{ mA/V}$
 $\mu = 18$

$-I_{g1} \leq 0,5 \mu A$

Pentode

$U_{ba} = 170 \text{ V}$
 $U_{bg2} = 170 \text{ V}$
 $R_k = 155 \Omega$
 $I_a = 10 \pm 2,5 \text{ mA}$
 $I_{g2} = 2,8 \text{ mA}$
 $\pm 1,25 \text{ mA}$
 $S = 6,2 \pm 1 \text{ mA/V}$

$R_i > 260 \text{ k}\Omega$
 $\mu_{g2/g1} = 40$
 $-I_{g1} \leq 0,5 \mu A$

1) Impulsdauer max. 4% einer Periode,
jedoch nicht länger als 0,8 ms
Pulse duration max. 4% per period,
but not longer than 0.8 ms

2) U_{g1} fest · fixed grid bias

3) U_{g1} mittels $R_k \cdot U_{g1}$ by R_k

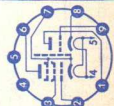
Kapazitäten · Capacitances

Triode

$C_e = 2,5 \pm 0,3 \text{ pF}$
 $C_a = 1,5 \pm 0,3 \text{ pF}$
 $C_{g/a} = 1,5 \pm 0,3 \text{ pF}$
 $C_{g1/f} < 0,22 \text{ pF}$

Pentode/Triode

$C_{aP/aT} < 0,07 \text{ pF}$
 $C_{aP/gT} < 0,02 \text{ pF}$
 $C_{g1P/aT} < 0,16 \text{ pF}$



Absolute Grenzwerte
Absolute maximum
ratings

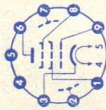
Triode

$U_{a0} = 550 \text{ V}$
 $U_a = 275 \text{ V}$
 $N_a = 1,75 \text{ W}$
 $N_{g1} = 0,1 \text{ W}$
 $+U_{gsp}^{1)}$
 $-U_g = 30 \text{ V}$
 $= 100 \text{ V}$
 $I_k = 18 \text{ mA}$
 $I_{ksp}^{1)}$
 $R_g = 100 \text{ mA}$
 $= 0,5 \text{ M}\Omega$
 $U_f/k = 100 \text{ V}$

Pentode

$U_a = 275 \text{ V}$
 $N_a = 2,15 \text{ W}$
 $U_{g2} (I_k < 10 \text{ mA}) = 225 \text{ V}$
 $= 0,7 \text{ W}$
 $N_{g2} = 100 \text{ V}$
 $-U_g = 0,1 \text{ W}$
 $N_{g1} = 18 \text{ mA}$
 $I_k = 0,5 \text{ M}\Omega$
 $R_{g1}^{2)}$
 $R_{g1}^{3)}$
 $U_f/k = 100 \text{ V}$
 \uparrow Kolben = 170 °C

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
E 80 F 6084	Pico 9 Noval Größe 10 Outlines 10	NF-Verstärker in Widerstandsverstärkerschaltung Resistance-coupled amplifier	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings
NF-Pentode brummarm Elektrometer- Pentode	Stift · Pin 1 g_2 2 s 3 k 4 f 5 f 6 a 7 s 8 g_3 9 g_1	$U_b = 250$ V $R_a = 220$ k Ω $R_{g2} = 1,2$ M Ω $R_k = 1,2$ k Ω $R_{g1} = 1$ M Ω $R_g = 680$ k Ω $I_a = 0,80$ mA $I_{g2} = 0,17$ mA $I_{g2} = 175$ mA $U_{a,eff}/U_{e,eff} = 25$ $U_{a,eff} = 1,4$ V Elektrometer-Pentode $U_f = 4,5$ V $U_a = 40$ V $U_{g3} = 0$ V $U_{g2} = 40$ V Kapazitäten · Capacitances mit äußerer Abschirmung with external screening $C_e = 5 \pm 0,5$ pF $C_a = 7,3 \pm 0,5$ pF $C_{g1/a} < 0,025$ pF	$U_{a0} = 600$ V $U_a = 300$ V $N_a = 1,3$ W $U_{g20} = 600$ V $U_{g2} = 200$ V $N_{g2} = 0,4$ W $-U_{g3} = 100$ V $-U_{g1} = 100$ V $I_k = 9$ mA $N_{g1} = 100$ mW $U_{f/k+} = 120$ V $U_{f/k-} = 60$ V $R_f/k = 20$ k Ω \uparrow Kolben = 170 °C
AF pentode low hum electrometer pentode			1) Bis zum Gitterstrom- einsetz ausgesteuert driven to grid current starting



E 84 L 7320

NF-Leistungs-
pentode
Einfakt A-,
A-, B-, AB-
Schaltungen
AF power
pentode
class A
amplifier
push-pull
class A, B, AB

Pico 9
Noval
Größe 12
Outlines 12
Stift · Pin
1 —
2 θ_1
3 k, θ_3
4 f
5 f
6 —
7 a
8 —
9 θ_2

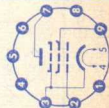
$U_f = 6,3V \pm 5\%$
 $I_f = 760 \pm 40 \text{ mA}$
indirekt geheizt
indir. heated
 $U_a = 250 V$
 $U_{g2} = 250 V$
 $R_k = 135 \Omega$
 $I_a = 48 \pm 6 \text{ mA}$
 $I_{g2} = 5,5 \text{ mA}$
 $\pm 1,5 \text{ mA}$
 $S = 11,3 \text{ mA/V}$
 $\pm 2,1 \text{ mA/V}$
 $\mu_{g2/g1} = 19$
 $R_i = 40 \text{ k}\Omega$
 $-I_{g1} \leq 0,5 \mu\text{A}$

1) Ohne Aussteuerung · without control
2) Aussteuerung mit Sprache und Musik. Bei
Daueraussteuerung mit Sinusspannung dür-
fen 75% der für Vollaussteuerung erforder-
lichen Eingangsspannung nicht überschritten
werden.

Driven with voice and music. When per-
manently driven with sinusoidal voltage,
not more than 75% of the input voltage
required for full drive may be applied.

3) U_{g1} fest · fixed grid bias

4) U_{g1} mittels $R_k \cdot U_{g1}$ by R_k

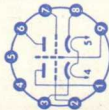


Absolute Grenzwerte
Absolute maximum
ratings
 $U_{a0} = 600 V$
 $U_a = 450 V$
 $N_a = 13,5 W$
 $U_{g20} = 600 V$
 $U_{g2} = 450 V$
 $N_{g2 1) = 2,2 W$
 $N_{g2 2) = 4,4 W$
 $-U_{g1} = 100 V$
 $N_{g1} = 0,5 W$
 $R_{g1 3) = 0,5 M\Omega$
 $R_{g1 4) = 1 M\Omega$
 $I_k = 100 \text{ mA}$
 $U_f/k = \pm 100 V$
 $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$
 \uparrow Kolben = 225 °C

Kapazitäten

Capacitances
 $C_e = 10 \pm 1 \text{ pF}$
 $C_a = 6 \pm 0,8 \text{ pF}$
 $C_{g1/a} < 0,5 \text{ pF}$
 $C_{g1/f} < 0,25 \text{ pF}$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
E88 CC CCa 6922	Pico 9 Noval Größe 8 Outlines 8	<p>per System $U_{ba} = 100\text{ V}$ $U_{bg} = +9\text{ V}$ $R_k = 680\ \Omega$ $I_a = 15\text{ mA}$ $\pm 0,8\text{ mA}$ $S = 12,5\text{ mA/V}$ $+2,4\text{ mA/V}$ -2 mA/V</p>	<p>per System $U_{a0} = 550\text{ V}$ $U_a = 220\text{ V}$ $U_a (N_a \leq 0,8\text{ W}) = 250\text{ V}$ $N_a^{1)} = 1,5\text{ W}$ $-U_g = 100\text{ V}$ $-U_{gsp}^{2)} = 200\text{ V}$ $N_g = 0,03\text{ W}$ $I_k = 20\text{ mA}$ $I_{ksp}^{2)} = 100\text{ mA}$ $R_g^{3)} = 1\text{ M}\Omega$ $U_f/k + = 150\text{ V}$ $U_f/k - = 100\text{ V}$ $R_f/k = 20\text{ k}\Omega$ \dagger Kolben = 170 °C</p>
	<p>Stift · Pin 1 aII 2 gII 3 kII 4 f 5 f 6 aI 7 gI 8 kI 9 s</p>			1) max. 1,8 W wenn $N_{aI} + N_{aII} \leq 2\text{ W}$ 2) Impulsdauer max. 10% einer Periode, $t_{\text{max}} = 0,2\text{ ms}$ Pulse duration max. 10% per period, $t_{\text{max}} = 0,2\text{ ms}$ 3) $U_g$ mittels $R_k$ oder $U_{g\text{fest}}$ nur bei $I_a \leq 5\text{ mA}$ $U_g$ by $R_k$ or fixed grid bias only at $I_a \leq 5\text{ mA}$
Doppeltriode mit getrennten Kathoden Twin triode with separate cathodes	<p>indirekt geheizt indir. heated</p> <p>$U_f = 6,3\text{ V} \pm 5\%$ $I_f = 300\text{ mA}$ $\pm 15\text{ mA}$</p>	<p>Kapazitäten · Capacitances</p> <p>System I $C_{a/k+f+s} = 1,75 \pm 0,2$ $C_{a/k+f} = 0,5 \pm 0,1$ $C_{g/k+f+s} = 3,1 \pm 0,6$ $C_{g/k+f} = 3,1 \pm 0,6$ $C_{g/a} = 1,4 \pm 0,2$ $C_{a/k} = 0,18 \pm 0,04$</p> <p>System II $1,65 \pm 0,2\text{ pF}$ $0,4 \pm 0,1\text{ pF}$ $3,1 \pm 0,6\text{ pF}$ $3,1 \pm 0,6\text{ pF}$ $1,4 \pm 0,2\text{ pF}$ $0,18 \pm 0,04\text{ pF}$</p> <p>$C_{aI/aII} < 0,045\text{ pF}$ $C_{gI/gII} < 0,005\text{ pF}$</p>	



E90 CC 5920

Doppeltriode

Twin triode

Pico 7

Miniatur

Größe 5

Outlines 5

Stift · Pin

1 aI

2 aII

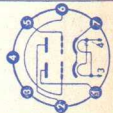
3 f

4 f

5 gII

6 gI

7 k



$U_f = 6,3 V \pm 5\%$
 $I_f = 400 \pm 20 \text{ mA}$

indirekt geheizt
indir. heated

per System

$U_{ba} = 100 V$

$R_k = 250 \Omega$

$I_a = 8,5 \pm 2 \text{ mA}$

$S = 6 \pm 1,5 \text{ mA/V}$

$\mu = 27$

$-I_{gr} < 0,2 \mu A$

U_b

R_a

R_g

U_{Rg}

I_a

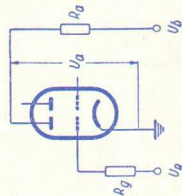
150

20

47

-10

$\leq 0,1 \text{ mA}$



V

k Ω

k Ω

V

mA

=

=

=

=

=

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum

ratings

per System

$U_{a0} = 600 V$

$U_a = 300 V$

$N_a = 2 W$

$-U_g = 100 V$

$-U_{gsp} = 200 V$

$+U_g = 0 V$

$I_{gr} = 250 \mu A$

$I_{gsp} = 1 \text{ mA}$

$I_k = 15 \text{ mA}$

$I_{ksp} = 75 \text{ mA}$

$t_{av} = 10 \text{ ms}$

$R_{g1} = 1 \text{ M}\Omega$

$R_{g2} = 0,5 \text{ M}\Omega$

$U_{f/k} = 100 V$

$t_{Kolben} = 170 \text{ }^\circ\text{C}$

Kapazitäten · Capacitances

	System I	System II
C_0	$3,7 \pm 0,5$	$3,7 \pm 0,5$
C_a	$0,35 \pm 0,1$	$0,4 \pm 0,1$
$C_{g/a}$	$3,4 \pm 0,5$	$3,2 \pm 0,5$
$C_{g/f}$	$< 0,15$	$< 0,3$

$C_{k/f} = 7,6 \pm 1,5 \text{ pF}$

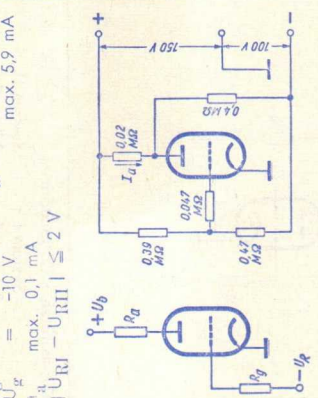
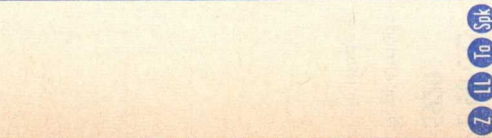
$C_{gI/gII} < 0,22 \text{ pF}$

$C_{aI/aII} < 1,4 \text{ pF}$

1) U_g mittels R_k

U_g by R_k

2) U_g fest
fixed grid bias

Type	Allgemeine Daten General data		Betriebswerte Typical operation		Grenzwerte Maximum ratings
E 92 CC Doppeltriode Twin triode	Pico 7 Miniatur Größe 5 Outlines 5 Stift - Pin 1 aI 2 aII 3 f 4 f 5 gII 6 gI 7 k	$U_f = 6,3 V \pm 5\%$ $I_f = 400 \pm 20 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated per System $U_{bat} = 150 \text{ V}$ $R_k = 200 \Omega$ $I_a = 8,5 \pm 2 \text{ mA}$ $S = 6 \pm 1,5 \text{ mA/V}$ $\mu = 45$ $-I_g < 0,2 \mu\text{A}$	a) System gesperrt System is blocked $U_b = 150 \text{ V}$ $R_a = 20 \text{ k}\Omega$ $R_g^a = 47 \text{ k}\Omega$ $U_g^a = -10 \text{ V}$ $I_a \leq \text{max. } 0,1 \text{ mA}$ $I_{UR} - U_{RI} \leq 2 \text{ V}$	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings per System $U_{ao} = 600 \text{ V}$ $U_a = 300 \text{ V}$ $N_a = 2 \text{ W}$ $I_k = 15 \text{ mA}$ $I_{ksp} = 75 \text{ mA}$ $t_{av} = 10 \text{ ms}$ $-U_g = 100 \text{ V}$ $-U_{gsp} = 200 \text{ V}$ $+U_g = 0,5 \text{ V}$ $I_g = 250 \mu\text{A}$ $I_g^{gsp} = 1 \text{ mA}$ $R_{g1}^{gsp} = 0,5 \text{ M}\Omega$ $R_{g2}^{gsp} = 1 \text{ M}\Omega$ $U_f/k = 100 \text{ V}$ $t_{Kolben} = 170 \text{ }^\circ\text{C}$	
		b) System stromführend System current-carrying $U_b = 150 + 100 \text{ V}$ $I_a = \text{min. } 5,1 \text{ mA}$ $\text{max. } 5,9 \text{ mA}$			
Kapazitäten · Capacitances System I $C_e = 3,5 \pm 0,9$ $C_a = 0,3 \pm 0,1$ $C_{g/a} = 2,4 \pm 0,4$ $C_{aI/aII} \leq 2$ $C_{gI/gII} \leq 0,29$		System II $3,5 \pm 0,9$ pF $0,36 \pm 0,1$ pF $2,6 \pm 0,4$ pF 2 pF $0,29$ pF	1) U_g^{fest} fixed grid bias 2) U_g mittels R_k U_g by R_k		
					

E130 L 7534

Endpentode

Power
pentode

Oktal
Größe 47
Outlines 47

Stift · Pin

- 1 —
 - 2 f
 - 3 —
 - 4 g₂
 - 5 g₁
 - 6 —
 - 7 f
 - 8 k, g₃
- Kappe a
Cap a

$U_f = 6,3V \pm 5\%$
 $I_f = 1,7 A$
 $\pm 85 mA$

indirekt geheizt
indir heated

$U_{ba} = 275 V$
 $U_{bg2} = 180 V$
 $U_{bg1} = +15,7 V$
 $R_k = 300 \Omega$
 $R_{g1} = 47 k\Omega$
 $I_a = 100 mA$
 $\pm 15 mA$
 $I_{g2} = 4 (< 6) mA$
 $I_s = 27,5 mA/V$
 $\pm 5 mA/V$

$R_i = 10 k\Omega$
 $U_{g2/g1} \text{ ca. } 6,5$

NF-Verstärker, Eintakt-A-Betrieb
class A amplifier

$U_a = 250 V$
 $U_{g2} = 150 V$
 $U_{g1} \text{ ca. } -15,5 V$
 $I_a = 100 mA$
 $I_{g2} = 4 mA$

$I_{g2 \text{ ausgest.}} = 18 mA$
 $R_{g1} = 2,7 k\Omega$
 $U_{g1 \text{ eff}} = 3,82 V$
 $N = 1,5 W$
 $k = 10 \%$

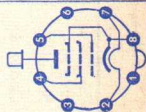
1) Impulsdauer max. 18% einer Periode,
max. 18 μs
Pulse duration max. 18% per period,
max. 18 μs
2) Impulsdauer max. 10% einer Periode,
max. 4 ms
Pulse duration max. 10% per period,
max. 4 ms

3) U_{g1} fest · fixed grid bias
4) U_{g1} mittels $R_k \cdot U_{g1}$ by R_k

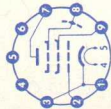
$U_a = 900 V$
 $U_{asp}^1) = 8000 V$
 $N_a = 27,5 W$
 $U_{g2} = 250 V$
 $N_{g2} = 5 W$
 $-U_{g1} = 150 V$
 $N_{g1} = 0,1 W$
 $I_k = 300 mA$
 $I_{ksp}^2) = 1,5 A$
 $R_{g1}^3) = 0,5 M\Omega$
 $R_{g1}^4) = 1 M\Omega$
 $U_f/k+ = 200 V$
 $U_f/k- = 100 V$
 $R_f/k = 20 k\Omega$
 \dagger Kolben = 225 °C

Kapazitäten · Capacitances

$C_e = 35 pF$
 $C_a = 17 pF$
 $C_{a/g1} < 2 pF$



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
E 180 F 6688 Pentode für Breitband- verstärker Pentode for wide-band amplifiers	Pico 9 Noval Größe 6 Outlines 6 Stift · Pin 1 k 2 g ₁ 3 k 4 f 5 f 6 — 7 a 8 g _{3, s} 9 g ₂	Verstärker · Amplifier $U_{ba} = 190 \text{ V}$ $U_{g3} = 0 \text{ V}$ $U_{bg2} = 160 \text{ V}$ $U_{bg1} = +9 \text{ V}$ $R_k = 630 \Omega$ $I_a = 13 \text{ mA}$ Als Triode geschaltet Connected as triode $U_{bag2} = 160 \text{ V}$ $U_{bg1} = +9 \text{ V}$ $R_k = 620 \Omega$ $I_{a+g2} = 16,5 \text{ mA}$ $S = 18,5 \text{ mA/V}$ $\mu = 50$ $R_i = 2,7 \text{ k}\Omega$ $r_{aeq} \text{ (HF)} = 225 \Omega$ Kapazitäten · Capacitances mit äußerer Abschirmung, Innen- ϕ 22,2 mm with external screening, inside ϕ 22.2 mm $c_e = 7,5 \pm 0,2 \text{ pF}$ $c_a = 3 \pm 0,5 \text{ pF}$ $c_{g1/f} \leq 0,1 \text{ pF}$ $c_{g1/a} < 0,03 \text{ pF}$ $c_{a/k} < 0,1 \text{ pF}$ $c_{a/g3} \text{ ca. } 1,7 \text{ pF}$	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings $U_{a0} = 400 \text{ V}$ $U_a = 210 \text{ V}$ $N_a = 3 \text{ W}$ $U_{g20} = 400 \text{ V}$ $U_{g2} = 175 \text{ V}$ $N_{g2} = 0,9 \text{ W}$ $I_k = 25 \text{ mA}$ $+U_{g1} = 0 \text{ V}$ $-U_{g1} = 50 \text{ V}$ $-U_{g1sp} = 100 \text{ V}$ $R_{g1 1)} = 0,5 \text{ M}\Omega$ $R_{g1 2)} = 0,25 \text{ M}\Omega$ $U_{f/k} = 60 \text{ V}$ $R_{f/k} = 20 \text{ k}\Omega$ $t_{\text{Kolben}} = 155 \text{ }^\circ\text{C}$ 1) U_{g1} mittels R_k U_{g1} by R_k 2) U_{g1} fest fixed grid bias



E188 CC 7308

Doppeltriode
mit getrennten
Kathoden

Twin triode
with separate
cathodes

Pico 9
Noval
Größe 8
Outlines 8

Stift · Pin

- 1 α II
- 2 g II
- 3 k II
- 4 f
- 5 f
- 6 α I
- 7 g I
- 8 k I
- 9 s

$U_f = 6,3V \pm 5\%$
 $I_f = 335 \pm 17$ mA
indirekt geheizt
indir. heated

per System

- $U_{ba} = 100$ V
- $U_{bg} = +9$ V
- $R_k = 680 \Omega$
- $I_a = 15$ mA
- $\pm 0,8$ mA
- $S = 12,5$ mA/V
- ± 2 mA/V
- $\mu = 33$
- $-I_g \leq 0,1 \mu A$
- $r_e (100 \text{ MHz}) = 3$ k Ω
- $r_{a\text{eq}} (\text{HF}) = 250 \Omega$
- $F (200 \text{ MHz}) = 4,6$ dB

Additive Mischstufe · Additive mixer

U_{ba}	=	60	90	150	V
R_a	=	—	1	3,9	k Ω
R_g	=	1	1	1	M Ω
$U_{\text{osz eff}}$	=	2	2,5	3	V
I_a	=	4,7	7,7	11	mA
S_c	=	2,9	3,5	4,1	mA/V
R_{ic}	=	8,3	7	6,1	k Ω

NF-Verstärker, Eintakt-A-Betrieb

Class A amplifier

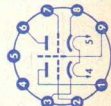
- | | | | | | |
|-------------------|---|------|------------|-----|---|
| U_a | = | 220 | V | | |
| U_g | = | -6,8 | V | | |
| R_a | = | 20 | k Ω | | |
| $U_{g\text{eff}}$ | = | 0 | 4,5 | V | |
| I_a | = | 6,5 | 9,2 | mA | |
| N | = | 0 | 0,05 | 0,5 | W |
| k | = | — | — | 7 | % |

Kapazitäten (ohne äußere Abschirmung)
Capacitances (without external screening)

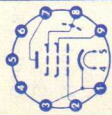
- | | | | |
|-------------------|------------------|----------------|------------|
| | System I | System II | |
| $c_a/k + f + s$ | = $1,75 \pm 0,2$ | $1,65 \pm 0,2$ | pF |
| $c_a/k + f$ | = $0,5 \pm 0,1$ | $0,4 \pm 0,1$ | pF |
| $c_{g/k} + f + s$ | = $3,1 \pm 0,6$ | $3,1 \pm 0,6$ | pF |
| $c_{g/k} + f$ | = $3,1 \pm 0,6$ | $3,1 \pm 0,6$ | pF |
| $c_a I/a II$ | < 0,045 pF | $c_{gI/gII}$ | < 0,005 pF |

Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings
per System = 250 V
 $U_a = 1,65$ W
 $N_a^1) = 110$ V
 $-U_g = 200$ V
 $-U_{g\text{sp}}^2) = 30$ mW
 $N_g = 22$ mA
 $I_k = 110$ mA
 $I_{k\text{sp}}^3) = 0,5$ M Ω
 $R_g^4) = 1$ M Ω
 $U_f/k + = 150$ V
 $U_f/k - = 100$ V
 \dagger Kolben = 165 °C

- 1) N_a max. 2 W, wenn $N_{aI} + N_{aII} \leq 2,2$ W
- 2) Impulsdauer max. 10% einer Periode, max. 0,2 ms
- 3) U_g fest fixed grid bias
- 4) U_g mittels R_k U_g by R_k



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
E 280 F 7722 Pentode für Breitband- verstärker Pentode for wide-band amplifiers	Pico 9 Noval Größe 9 Outlines 9 Stift · Pin 1 k 2 g ₁ 3 k 4 f 5 f 6 — 7 a 8 g ₃ , s 9 g ₂	$U_f = 6,3V \pm 5\%$ $I_f = 315 \pm 16 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated $U_{ba} = 190 \text{ V}$ $U_{g3} = 0 \text{ V}$ $U_{bg2} = 160 \text{ V}$ $U_{bg1} = +9 \text{ V}$ $R_k = 400 \Omega$ $I_a = 20 \pm 1 \text{ mA}$ $I_{g2} = 6 \pm 0,7 \text{ mA}$ $S = 26 \pm 4 \text{ mA/V}$ $R_i = 100 \text{ k}\Omega$ $\mu_{g2/g1} = 60$ $-I_{g1} \leq 0,3 \mu\text{A}$ $r_{e100} = 1,4 \text{ k}\Omega$ $r_{aeq} = 220 \Omega$ $\frac{S}{c} = 2,2 \text{ mA/V pF}$ $2 \cdot \pi \cdot C_{ges}$ $= 180 \text{ MHz}$	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings $U_{a0} = 400 \text{ V}$ $U_a = 220 \text{ V}$ $N_a = 4 \text{ W}$ $U_{g20} = 400 \text{ V}$ $U_{g2} = 180 \text{ V}$ $N_{g2} = 1,1 \text{ W}$ $-U_{g1} = 50 \text{ V}$ $+U_{g1} = 2 \text{ V}$ $I_k = 30 \text{ mA}$ $I_{g1} = 5 \text{ mA}$ $R_{g1} = 0,5 \text{ M}\Omega$ $U_f/k - = 60 \text{ V}$ $U_f/k + = 120 \text{ V}$ $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$ $t_{\text{Kolben}} = 180 \text{ }^\circ\text{C}$ 1) U_{g1} mittels R_k U_{g1} by R_k
		Kapazitäten (ohne äußere Abschirmung) Capacitances (without external screening) $C_e = 9,5 \pm 1 \text{ pF}$ $C_e (I_k = 26 \text{ mA}) = 15,5 \text{ pF}$ $C_a = 2,6 \pm 0,3 \text{ pF}$ $C_{g1/a} \leq 0,04 \text{ pF}$	



E 288 CC 8223

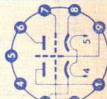
Doppeltriode
mit getrennten
Kathoden

Twin triode
with separate
cathodes

Pico 9
Noval
Größe 9
Outlines 9

Stift · Pin

- 1 aII
- 2 gII
- 3 kII
- 4 f
- 5 f
- 6 aI
- 7 gI
- 8 kI
- 9 s



$U_f = 6,3V \pm 5\%$
 $I_f = 475 \pm 25 \text{ mA}$

indirekt geheizt
indir. heated

per System

$U_{ba} = 100 \text{ V}$
 $U_{bg} = +9 \text{ V}$
 $R_k = 350 \Omega$
 $I_a = 30 \pm 2 \text{ mA}$
 $S = 20 \text{ mA/V}$
 $+3,5 \text{ mA/V}$
 -3 mA/V

$\mu = 25$

$R_i = 1,25 \text{ k}\Omega$

$-I_g \leq 0,2 \mu\text{A}$

$r_{aeq} = 200 \Omega$

F (200 MHz)

= 5,7 dB

r_{aeq}
F¹⁾

= 200 Ω

= 5,7 dB

1) gemessen bei 200 MHz in Cascodeschaltung
und Rauschanpassung

measured at 200 Mc/s in cascode circuit and
matching for noise

Absolute Grenzwerte
Absolute maximum
ratings

per System

$U_{a0} = 450 \text{ V}$
 $U_a = 250 \text{ V}$
 $N_a = 3 \text{ W}$
 $-U_g = 50 \text{ V}$
 $-U_{gsp} = 150 \text{ V}$
 $N_{gI} = 100 \text{ mW}$
 $I_k = 40 \text{ mA}$
 $I_{ksp} = 400 \text{ mA}$
 $R_g = 1 \text{ M}\Omega$
 $U_f/k = \pm 150 \text{ V}$
 $\uparrow \text{Kolben} = 190 \text{ }^\circ\text{C}$

2) Impulsdauer

max. 1%

einer Periode,

$t_{max} = 10 \mu\text{s}$

Pulse duration

max. 1% per period,

$t_{max} = 10 \mu\text{s}$

Kapazitäten · Capacitances

(ohne äußere Abschirmung)

(without external screening)

System I System II

$C_{g/k} + f + s = 4,7$ 4,7 pF

$C_{a/k} + f + s = 1,9$ 1,8 pF

$C_{ag} = 1,8$ 1,8 pF

$C_{k/g} + f + s = 7,8$ 7,8 pF

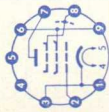
$C_{a/g} + f + s = 3,5$ 3,4 pF

$C_{a/k} = 0,25$ 0,25 pF

$C_{aI/aII} < 0,05$ pF

$C_{gI/gII} < 0,005$ pF

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
E810 F 7788 Pentode für Breitband- verstärker Pentode for wide-band amplifier	Pico 9 Noval Größe 8 Outlines 8 Stift · Pin 1 k 2 g ₁ 3 k 4 f 5 f 6 g ₂ 7 a 8 g ₃ , s 9 g ₂ $U_f = 6,3V \pm 5\%$ $I_f = 340 \pm 20 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated $U_{ba} = 135 \text{ V}$ $U_{g3} = 0 \text{ V}$ $U_{bg2} = 165 \text{ V}$ $U_{bg1} = +12,5 \text{ V}$ $R_k = 360 \Omega$ $I_a = 35 \text{ mA}$ $I_{g2} = 5 \pm 0,6 \text{ mA}$ $S = 50 \pm 8 \text{ mA/V}$ $M_{g2/g1} = 57$ $-I_{g2} \leq 0,1 \mu\text{A}$	$r_{aeq} = 110 \Omega$ $r_e (100 \text{ MHz}) = 415 \Omega$ $f_{max} \text{ 1) 2) } = 250 \text{ MHz}$ $f_{max} = \frac{S}{2 \cdot \pi (c_e + \Delta c_e + c_a + 5 \text{ pF})}$ 1) ohne äußere Abschirmung without external screening Kapazitäten · Capacitances ohne äußere Abschirmung without external screening $c_e = 14,5 \pm 1,5 \text{ pF}$ $c_{g1/a} < 0,036 \text{ pF}$ $c_e (I_k = 40 \text{ mA})$ $c_a/k = 0,06 \pm 0,007 \text{ pF}$ $= 24 \pm 2 \text{ pF}$ $c_{g1/f} = 0,06 \pm 0,02 \text{ pF}$ $c_a = 3,5 \pm 0,3 \text{ pF}$ $c_a/f = 0,031 \pm 0,005 \text{ pF}$ mit äußerer Abschirmung with external screening Shield: 22,2 mm inner diameter $c_e = 14,5 \pm 1,5 \text{ pF}$ $c_{g1/a} < 0,032 \text{ pF}$ $c_e (I_k = 40 \text{ mA})$ $c_a/k = 0,033 \pm 0,007 \text{ pF}$ $= 24 \pm 2 \text{ pF}$ $c_{g1/f} = 0,055 \pm 0,02 \text{ pF}$ $c_a = 4,1 \pm 0,2 \text{ pF}$ $c_a/f = 0,02 \pm 0,008 \text{ pF}$	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings $U_{a0} = 400 \text{ V}$ $U_a = 250 \text{ V}$ $N_a = 5 \text{ W}$ $U_{g20} = 400 \text{ V}$ $U_{g2} = 200 \text{ V}$ $N_{g2} = 1 \text{ W}$ $R_{g1} \text{ 3) } = 0,2 \text{ M}\Omega$ $R_{g1} (R_k = 47 \Omega) = 0,6 \text{ M}\Omega$ $R_{g1} (R_k = 360 \Omega) = 3,5 \text{ M}\Omega$ $N_{g1} \text{ 4) } = 10 \text{ mW}$ $I_k = 50 \text{ mA}$ $-U_{g1} = 25 \text{ V}$ $-U_{g1sp} = 50 \text{ V}$ $U_{f/k} = \pm 100 \text{ V}$ $t_{Kolben} = 200 \text{ }^\circ\text{C}$ 3) U_{g1} fest fixed grid bias 4) t_{av} max. 1 s



EAA 901 S 5726

Doppeldiode
mit getrennten
Kathoden
Twin diode
with separate
cathodes

Pico 7
Miniatur
Größe 2
Outlines 2
Stift · Pin
1 k_I
2 d_{II}
3 f
4 f
5 k_{II}
6 s
7 d_I

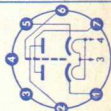
$U_f = 6,3V \pm 5\%$
 I_f ca. 300 mA
indirekt geheizt
indir. heated

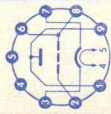
per System
 $U_d = 10V$
 $I_d^1) \geq 40 mA$
1) kurzzeitig
short time

Absolute Grenzwerte
Absolute maximum
ratings
per System
 $-U_{dsp} = 360 V$
 $I_d = 10 mA$
 $I_{dsp} = 60 mA$
 $U_f/k_{sp} = 360 V$
 $t_{Kolben} = 165 ^\circ C$

Kapazitäten · Capacitances
mit äußerer Abschirmung, Innen- ϕ 19,2 mm
with external screening, inside ϕ 19,2 mm

$c_{dI} = 3,2 \pm 0,8 pF$
 $c_{dII} = 3,2 \pm 0,8 pF$
 $c_{kI} = 3,9 \pm 0,8 pF$
 $c_{kII} = 3,9 \pm 0,8 pF$
 $c_{dI/dII} \leq 0,026 pF$



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p>EC 806 S E 86 C</p> <p>Dezimeter-Triode</p> <p>HF-Verstärker in Gitterbasis-schaltung bis 800 MHz</p> <p>Oszillator-schaltungen bis 1000 MHz</p> <p>VHF triode</p> <p>RF amplifiers in grid-grounded to 800 Mc/s oscillator circuits to 1000 Mc/s</p> <p style="text-align: right;">  </p>	<p>Pico 9 Noval</p> <p>Größe 8 Outlines 8</p> <p>Stift · Pin</p> <p>1 a 2 g 3 k 4 f 5 f 6 g 7 k 8 g 9 a</p> <p>$U_f = 6,3 V \pm 5\%$ $I_f = 165 \pm 10 \text{ mA}$</p> <p>indirekt geheizt indir. heated</p> <p>$U_{ba} = 185 V$ $U_{bg1} = +8 V$ $R_k = 800 \Omega$ $I_a = 12 \pm 0,8 \text{ mA}$ $S = 14 \text{ mA/V}$ +3 mA/V -2,5 mA/V</p> <p>$\mu = 68$ $-I_g \leq 0,5 \mu A$</p> <p>$r_{aeq} = 250 \Omega$ $\varphi_{s100}^{1)} = -7^\circ$</p>	<p>HF-Verstärker in Gitterbasis-schaltung RF amplifier in grid-grounded</p> <p>$U_{ba} = 185 V$ $U_{bg} = +8 V$ $R_k = 800 \Omega$ $I_a = 12 \text{ mA}$ $S = 14 \text{ mA/V}$</p> <p>Mischer, selbstschwing Mixer, self-excited</p> <p>$U_{ba} = 220 V$ $R_{av}^{2)} = 5,6 \text{ k}\Omega$ $R_g = 50 \text{ k}\Omega$ $I_a \text{ ca. } 12 \text{ mA}$ $I_g \text{ ca. } 50 \mu A$</p> <p>1) Phasenwinkel der Steilheit bei $f = 100 \text{ MHz}$ Phase angle of mutual conductance at 100 Mc/s</p> <p>2) Kapazitätiv überbrückt · capacitive shunt</p>	<p>Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings</p> <p>$U_{a0} = 440 V$ $U_a = 250 V$ $N_a = 2,4 W$ $I_k = 20 \text{ mA}$ $U_g = 50 V$ $N_g = 20 \text{ mW}$ $R_g = 1,2 \text{ M}\Omega$ $U_f/k = 100 V$ $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$ $t_{Kolben}^{3)} = 165^\circ C$ $f_{max} = 800 \text{ MHz}$</p> <p>3) für Verstärkung for amplification</p>
<p>Kapazitäten (ohne äußere Abschirmung) Capacitances (without external screening)</p> <p>$C_g/a = 2 \pm 0,3 \text{ pF}$ $C_g/k = 3,6 \pm 0,6 \text{ pF}$ $C_g/f = 0,2 \pm 0,04 \text{ pF}$ $C_g/f < 0,3 \text{ pF}$ $C_k/g + f = 6,6 \pm 1,1 \text{ pF}$</p>			

EC 8010 8556

UHF-Leistungstriode für Verstärker und Oszillatoren in Gitterbasis-Schaltung bis 1000 MHz

UHF power triode for amplifiers and oscillators grounded grid to 1000 Mc/s

Pico 9
Noval
Größe 8
Outlines 8

Stift - Pin

- 1 g
- 2 k
- 3 g
- 4 f
- 5 f
- 6 g
- 7 g
- 8 a
- 9 g

$U_f = 6,3 V \pm 5\%$
 $I_f = 260 \pm 15 \text{ mA}$
indirekt geheizt
indir. heated

$U_{ba} = 200 \text{ V}$
 $R_a = 2,4 \text{ k}\Omega$
 $R_k = 47 \Omega$
 $U_a \text{ ca. } 140 \text{ V}$
 $I_a = 25 \text{ mA}$
 $S = 28 \text{ mA/V}$
 $\mu \text{ ca. } 60$
 $r_{a\text{eq}} = 140 \Omega$
F (600 MHz) = 9 dB
F (800 MHz) = 10,5 dB

UHF-Verstärker, Endstufenbetrieb

UHF amplifier, power stage

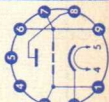
$U_{ba} = 200 \text{ V}$
 $R_{av} = 2,4 \text{ k}\Omega$
 $R_k^{1)} = 50 \Omega$
 $U_a \text{ ca. } 140 \text{ V}$
 $I_a = 25 \text{ mA}$
F (600 MHz) = 8,5 dB
F (800 MHz) = 10 dB
 $U_{a\sim}^{2)} = 3,3 \text{ V}$
b = 20 MHz
G = 14 dB

1) Es ist ein regelbarer Kathodenwiderstand von min. 80Ω vorzusehen, mit dem der angegebene Anodenstrom eingestellt wird.
A variable cathode resistor rated min. 80Ω must be provided with which the quoted anode current is adjusted.

2) An 60Ω

Kapazitäten - Capacitances
ohne äußere Abschirmung
without external screening

$C_g/k + f = 6 \text{ pF}$
 $C_a/g = 1,5 \text{ pF}$
 $C_a/k + f = 0,1 \text{ pF}$




Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings

$U_{a0} = 400 \text{ V}$
 $U_a = 200 \text{ V}$
 $N_a = 4,2 \text{ W}$
 $-U_g = 20 \text{ V}$
 $R_g = 0,5 \text{ M}\Omega$
 $N_g = 40 \text{ mV}$
 $I_k = 35 \text{ mA}$
 $I_{k\text{sp}}^{3)} = 100 \text{ mA}$
 $U_f/k = 100 \text{ V}$
 $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$
 $t_{\text{Kolben}} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$

3) Impulsdauer
max. 10%
einer Periode,
 $t_{\text{max}} = 200 \mu\text{s}$

pulse duration
max. 10% per period
 $t_{\text{max}} = 200 \mu\text{s}$

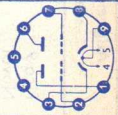
Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p>EC 8020</p> <p>Leistungstriode für VHF und UHF-</p> <p>Verstärker in Gitterbasis-schaltung</p> <p>Power triode for VHF and UHF amplifier in grid grounded</p> <div style="text-align: right;">  </div>	<p>Pico 9 Noval Größe 30 Outlines 30</p> <p>Stift · Pin</p> <p>1 g 2 k 3 g 4 f 5 f 6 g 7 g 8 a 9 g</p> <p>$U_f = 6,3 \text{ V} \pm 5\%$ $I_f = 280 \pm 17 \text{ mA}$</p> <p>indirekt geheizt indir. heated</p> <p>$U_a = 200 \text{ V}$ $R_k = 62 \Omega$ $I_a = 40 \text{ mA}$ $S = 60 \text{ mA/V}$ $\mu = 55$</p>	<p>VHF-Breitbandverstärker VHF wideband amplifier</p> <p>$f = 195 \dots 223 \text{ MHz}$</p> <p>$U_{ba} = 125 \text{ V}$ $+U_{bg} = 10,5 \text{ V}$</p> <p>$R_k = 200 \Omega$ $I_a \text{ ca. } 60 \text{ mA}$ $U_{a \sim 1} \text{ ca. } 1,4 \text{ V}$ $V_{p1}^{(2)} \text{ ca. } 15 \text{ dB}$</p> <p>1) An 60Ω 2) Übertragungs-Leistungsverstärkung Transducer gain</p> <p>Kapazitäten · Capacitances</p> <p>$c_e = 12 \text{ pF}$ $c_k/f = 3,2 \text{ pF}$ $c_g/a = 3,3 \text{ pF}$ $c_a/k = 0,23 \text{ pF}$</p>	<p>Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings:</p> <p>$U_{a0} = 550 \text{ V}$ $U_a = 300 \text{ V}$ $N_a = 8 \text{ W}$ $-U_g = 25 \text{ V}$ $+U_g = 1 \text{ V}$ $N_g = 30 \text{ mW}$ $I_k = 70 \text{ mA}$ $R_g^{(3)} = 50 \text{ k}\Omega$ $U_f/k = \pm 100 \text{ V}$ $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$</p> <p>3) U_g mittels R_k U_g by R_k</p>

ECC 801 S 6201

HF-Doppel-
triode
mit getrennten
Kathoden

RF twin triode
with separate
cathodes

- Pico 9
Noval
Größe 8
Outlines 8
- Stift · Pin
- 1 aII
 - 2 gII
 - 3 kII
 - 4 f
 - 5 f
 - 6 aI
 - 7 gI
 - 8 kI
 - 9 f_m



$U_f = 6,3V \pm 5\%$
 I_f ca. 300 mA
 $U_f = 12,6V \pm 5\%$
 I_f ca. 150 mA

indirekt geheizt
indir. heated

per System
 $U_{ba} = 250V$
 $R_k = 200\Omega$
 $I_a = 10mA$
+4 mA
-3 mA
 $S = 5,5 \pm 1 mA/V$
 R_i ca. 11 k Ω
 $\mu = 60$
 $-I_g \leq 0,7 \mu A$

Kapazitäten · Capacitances

	System I	System II
C_{θ}	$2,5 \pm 0,5$	$2,5 \pm 0,5$
C_a	$0,45 \pm 0,25$	$0,38 \pm 0,22$
$C_{g/a}$	$1,6 \pm 0,3$	$1,6 \pm 0,3$
$C_{f/k}$	$2,8 \pm 0,7$	$2,8 \pm 0,7$

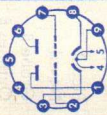
$C_{aI/aII} = 0,24 \pm 0,1$ pF
 $C_{gI/gII} < 0,005$ pF

Absolute Grenzwerte
Absolute maximum
ratings

per System

- $U_a = 330V$
- $N_a = 2,8W$
- $-U_g = 55V$
- $I_k = 18mA$
- $N_{g1} = 100mW$
- $R_{g1} = 1M\Omega$
- $R_{g2} = 0,25M\Omega$
- $U_{f/k} = 100V$
- $t_{Kolben} = 200^{\circ}C$

1) U_g mittels R_k
 U_g by R_k
2) U_g fest
fixed grid bias

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
ECC 802 S 6189	Pico 9 Noval Größe 8 Outlines 8		Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings
Doppeltriode mit getrennten Kathoden	Stift · Pin 1 aII 2 gII 3 kII 4 f 5 f 6 aI 7 gI 8 kI 9 f _m		per System U _{ba} = 250 V R _k = 800 Ω I _a = 10,5 mA ± 1,8 mA S = 2,2 mA/V ± 0,4 mA/V R _i = 7,7 kΩ μ = 17 -I _g ≤ 0,5 μA
Twin triode with separate cathodes			U _a = 330 V N _a = 3 W -U _g = 55 V -U _{gsp} = 100 V I _k = 22 mA I _g = 5 mA R _g ¹⁾ = 1 MΩ R _g ²⁾ = 0,5 MΩ U _{f/ksp} = 180 V U _{f/k} = 100 V † Kolben = 165 °C
			1) U _g mittels R _k U _g by R _k 2) U _g fest fixed grid bias
	Kapazitäten · Capacitances	System I System II	
Z LL Tr Spk	C _e C _a C _{g/a}	= 1,6 ± 0,35 = 0,5 ± 0,2 = 1,5 ± 0,3	= 1,6 ± 0,35 pF = 0,4 ± 0,2 pF = 1,5 ± 0,3 pF

ECC 803 S 6057

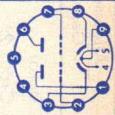
NF-Doppeltriode mit getrennten Kathoden, klinglarm

AF twin triode with separate cathodes, non-microphonic

Pico 9
Noval
Größe 8
Outlines 8

Stift · Pin

- 1 aII
- 2 gII
- 3 kII
- 4 f
- 5 f
- 6 aI
- 7 gI
- 8 kI
- 9 f_m



$U_f = 6,3V \pm 5\%$
 $I_f = 300 \pm 15 \text{ mA}$

$U_f = 12,6V \pm 5\%$
 $I_f \text{ ca. } 150 \text{ mA}$

indirekt geheizt
indir. heated

per System
 $U_{ba} = 250 \text{ V}$
 $R_k = 1,6 \text{ k}\Omega$
 $I_a = 1,25 \text{ mA}$
 $\pm 0,15 \text{ mA}$
 $S = 1,6 \text{ mA/V}$
 $+0,35 \text{ mA/V}$
 $-0,3 \text{ mA/V}$

$\mu = 100$
 $R_i = 62,5 \text{ k}\Omega$
 $-I_g \leq 0,2 \mu\text{A}$
 $-U_g \leq 4 \text{ V}$
 $(I_a = 20 \mu\text{A})$
 $-U_g \leq 1 \text{ V}$
 $(I_g = 0,3 \mu\text{A})$

NF-Verstärker in Widerstandsverstärker-Schaltung

Resistance-coupled amplifier

per System	250	250	250
U_b	= 250	250	V
R_a	= 47	100	k Ω
I_a	= 1,18	0,86	mA
R_g	= 1	1	M Ω
R_g'	= 150	330	k Ω
R_k	= 1,2	1,5	2,7 k Ω
$U_{a,eff}$	= 23	26	V
V	= 37,5	54,5	66,5
k	= 7	3,9	3,4 %

Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings

per System	=	600	V
U_{a0}	=	330	V
U_a	=	1,2	W
N_a	=	55	V
$-U_g$	=	0,5	V
$+U_g$	=	1,2	M Ω
R_{g1}	=	2,2	M Ω
R_{g2}	=	25	M Ω
R_{g3}	=	9	mA
I_k	=	± 200	V
U_f/k	=	20	k Ω
R_f/k	=	170	$^{\circ}\text{C}$
t_{Kolben}	=		

1) U_g fest
fixed grid bias



2) U_g mittels R_k
 U_g by R_k

3) U_g nur durch R_g
erzeugt

U_g produced by
voltage drop across
 R_g only

Kapazitäten · Capacitances

	System I	System II
C_{θ}	= 1,6	1,6
C_a	= 0,46	0,34
$C_{g/a}$	= 1,7	1,7
$C_{g/f}$	$\leq 0,15$	0,15

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p>ECC 2000 HF-Doppeltriode für Cascode-Schaltungen im VHF-Bereich sowie für Oszillatoren, Frequenzvervielfacher und Breitbandverstärker RF twin triode for cascode circuits for VHF band as well as oscillators, frequency multipliers and wideband amplifiers</p> 	<p>Dekal Größe 29 Outlines 29 Stift · Pin</p> <p>1 nII 2 kII 3 gII 4 kII 5 f, s 6 f 7 aI 8 gI 9 kI 10 aII</p> <p>$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 325 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated</p> <p>System I $U_a = 90 \text{ V}$ $-U_g = 2 \text{ V}$ $I_a = 15 \text{ mA}$ $S = 17 \text{ mA/V}$ $\mu = 28$ $r_{a,eq} = 200 \Omega$</p> <p>System II $U_a = 90 \text{ V}$ $U_{nII} = 0 \text{ V}$ $-U_g = 2,1 \text{ V}$ $I_a = 15 \text{ mA}$ $S = 13 \text{ mA/V}$ $\mu = 27$ $r_{a,eq} = 250 \Omega$</p>	<p>Cascodeschaltung · Cascode circuit</p> <p>$U_{ba} = 200 \text{ V}$ $R_k = 1200 \Omega$ $R_1 = 18 \text{ k}\Omega$ $R_2 = 100 \text{ k}\Omega$ $R_3 = 100 \text{ k}\Omega$ $I_a = 15,5 \text{ mA}$ $r_e = 910 \Omega$ $F_{I1} = 2,5$ $c_{\theta} = 11 \text{ pF}$</p>  <p>Cascode-Schaltung, $f = 200 \text{ MHz}$</p> <p>Kapazitäten · Capacitances ohne äußere Abschirmung without external screening</p> <p>$c_{gII/kII} + f_s + nII = 5,5 \text{ pF}$ $c_{aII/kII} + f_s + nII = 5 \text{ pF}$ $c_{aII/gII} = 0,45 \text{ pF}$ $c_{aI/gI} + f_s = 3,3 \text{ pF}$ $c_{gII/nII} = 1,5 \text{ pF}$ $c_{aI/kI} = 0,2 \text{ pF}$</p>	<p>Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings</p> <p>per System</p> <p>$U_{a0} = 450 \text{ V}$ $U_a = 250 \text{ V}$ $N_a = 2,7 \text{ W}$ $-U_g = 50 \text{ V}$ $-U_{gsp}^2) = 150 \text{ V}$ $I_k = 40 \text{ mA}$ $I_{ksp}^3) = 400 \text{ mA}$ $R_g^4) = 1 \text{ M}\Omega$ $U_f/k+ = 150 \text{ V}$ $U_f/k- = 50 \text{ V}$ $t_{\text{Kolben}} = 225 \text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>1) bei Rauschanpassung at noise matching 2) V_T max. 0,01, t_p max. 10 μs 3) V_T max. 0,1, t_p max. 200 μs 4) U_g mittels R_k U_g by R_k</p>

ECC 8100

Doppeltriode
mit getrennten
Kathoden

System I mit
Neutroden-
schirm für
Cascode-
Schaltungen

Twin triode
with separate
cathodes

system I with
internal
screening be-
tween anode
and grid for
cascode
circuits

Pico 9

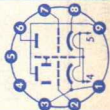
Noval

Größe 8

Outlines 8

Stift - Pin

- 1 kI
- 2 gI
- 3 kI
- 4 f, n, s
- 5 f
- 6 aII
- 7 gII
- 8 kII
- 9 aI



$U_f = 6,3V \pm 5\%$

I_f ca. 330 mA

indirekt geheizt
indir. heated

System I

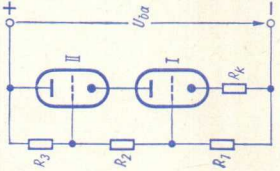
- $U_{ba} = 100V$
- $+U_{bg} = 8,6V$
- $R_k = 390\Omega$
- $I_a = 25mA$
- $S = 16mA/V$
- $\mu = 30$
- $r_{el} (200MHz) \text{ 1)}$
 $= 0,8k\Omega$
- $F (200MHz) \text{ 2)}$
 $= 4,6dB$

System II

- $U_{ba} = 100V$
- $+U_{bg} = 8,6V$
- $R_k = 400\Omega$
- $I_a = 25mA$
- $S = 20mA/V$
- $\mu = 30$
- $F (200MHz) \text{ 2)}$
 $= 4,6dB$

Cascode-Schaltung · Cascode circuit

- $U_{ba} = 190V$
- $R_k = 700\Omega$
- $R_1 = 10k\Omega$
- $R_2 = 100k\Omega$
- $R_3 = 100k\Omega$
- $I_a = 15mA$



Kapazitäten · Capacitances

ohne äußere Abschirmung
without external screening

- $C_{gI/kI} + f_{ns} = 5,5pF$
- $C_{aI/kI} + f_{ns} = 4pF$
- $C_{aI/gI} = 0,4pF$
- $C_{kII/gII} + f_{ns} = 6,5pF$
- $C_{aII/gII} + f_{ns} = 2,9pF$
- $C_{aII/gII} = 1,5pF$
- $C_{aII/kII} = 0,2pF$

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

- per System = 450V
- $U_{a0} = 250V$
- $U_a = 2,5W$
- $N_a = 50V$
- $-U_g = 150V$
- $-U_{gsp} = 40mA$
- $I_k = 400mA$
- $I_{ksp} = 0,5M\Omega$
- $R_g^3)$
- $U_f/k_+ (System I) = 50V$
- $U_f/k_+ (System II) = 120V$
- $t_{Kolben} = 190^\circ C$

1) Stift I und 3

verbunden

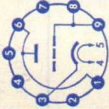
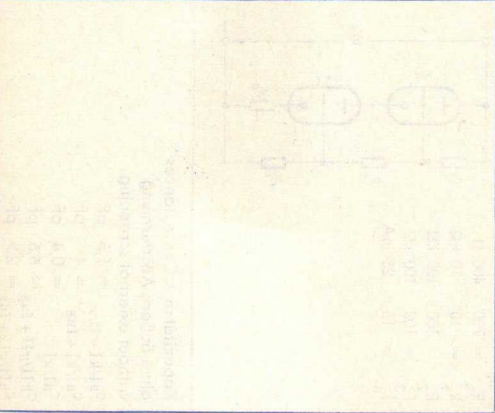
2) gemessen in

Cascode-Schaltung
measured in
cascode circuit

3) U_g mittels R_k

U_g by R_k

- $C_{aII/nII} = 3,3pF$
- $C_{kI/gI} + f_{ns} = 7pF$
- $C_{aI/gI} = 1,5pF$
- $C_{aI/aII} < 0,045pF$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
ED 8000 NF-Leistungs- triode für elektronisch geregelte Netzgeräte AF power triode for electronically controlled power supplies	Pico 9 Noval Größe 13 Outlines 13 Stift · Pin 1 a 2 — 3 k 4 f 5 f 6 a 7 — 8 g 9 g 		$U_a = 300 \text{ V}$ $N_a = 17 \text{ W}$ $-U_g = 150 \text{ V}$ $N_g = 0,1 \text{ W}$ $I_k = 180 \text{ mA}$ $I_{ksp} = 1 \text{ A}$ $R_{g1} = 0,1 \text{ M}\Omega$ $R_{g2} = 1 \text{ M}\Omega$ $U_f/k = \pm 300 \text{ V}$ $\uparrow \text{Kolben} = 225 \text{ }^\circ\text{C}$ 1) $U_{g \text{ fest}}$ fixed grid bias 2) U_g mittels R_k U_g by R_k
		Kapazitäten · Capacitances $C_e = 7,5 \text{ pF}$ $C_a = 1,45 \text{ pF}$ $C_{g/a} = 9,5 \text{ pF}$	

EF 800

HF/ZF-Pentode

RF/IF pentode

Pico 9
Noval

Größe 9
Outlines 9

Stift · Pin

- 1 k
- 2 g₁
- 3 k
- 4 f
- 5 f
- 6 s
- 7 a
- 8 g₂
- 9 g₃

U_f = 6,3 V ± 5%
I_f ca. 275 mA

indirekt geheizt
indir. heated

U_{ba} = 170 V
U_{g3} = 0 V
U_{bg2} = 170 V
R_k = 160 Ω

I_a = 10 mA
+1,5 mA
-1 mA

I_{g2} = 2,5 mA
+0,5 mA
-0,3 mA

S = 7,5 ± 1 mA/V

μ_{g2/g1} = 50

R_i ca. 400 kΩ

-I_{g1} ≤ 0,2 μA

r_{e100}¹⁾ = 3 kΩ

r_{a eq}(HF) = 1 kΩ

HF/ZF-Verstärker
RF/IF amplifier

U_{ba} = 170 V

U_{g3} = 0 V

U_{bg2} = 170 V

R_k = 160 Ω

I_a ca. 10 mA

I_{g2} ca. 2,5 mA

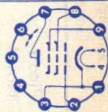
1) Stift 1 mit Stift 3 verbunden
Pin 1 connected to pin 3

U_a = 250 V
N_a = 1,7 W
U_{g2} = 250 V
N_{g2} = 0,45 W
I_k = 12,5 mA
-U_{g1} = 30 V
+U_{g1} = 0 V
R_{g1}²⁾ = 1 MΩ
R_{g1}³⁾ = 0,5 MΩ
U_{f/k} + = 100 V
U_{f/k} - = 60 V
R_{f/k} = 20 kΩ
† Kolben = 170 °C

2) U_{g1} mittels R_k

U_{g1} by R_k

3) U_{g1} fest
fixed grid bias

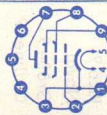


Kapazitäten · Capacitances

c_e = 8,1 ± 0,7 pF c_{g1/a} ≤ 0,007 pF

c_a = 3,6^{+0,4}_{-0,4} pF c_{g1/f} ≤ 0,07 pF

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
EF 802 HF/ZF-Pentode für Breitband- verstärker RF/IF pentode for wide-band amplifiers	Pico 9 Noval Größe 9 Outlines 9 Stift · Pin 1 k 2 g ₁ 3 k 4 f 5 f 6 — 7 a 8 g ₂ 9 g ₃	$U_f = 6,3 \text{ V} \pm 5\%$ $I_f \text{ ca. } 285 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated $U_{ba} = 170 \text{ V}$ $U_{g3} = 0 \text{ V}$ $U_{bg2} = 170 \text{ V}$ $R_{k1} = 120 \Omega$ $I_a = 12 \pm 2 \text{ mA}$ $I_{g2} = 3 \pm 0,6 \text{ mA}$ $S = 8 \pm 1 \text{ mA/V}$ $\mu_{g2/g1} = 50$ $R_i \text{ ca. } 300 \text{ k}\Omega$ $-I_{g1} \leq 0,3 \mu\text{A}$ $r_{aeq} = 1 \text{ k}\Omega$ $r_{e100} \text{ 1) } = 3 \text{ k}\Omega$	$= 250 \text{ V}$ $= 2,1 \text{ W}$ $= 250 \text{ V}$ $= 0,55 \text{ W}$ $= 16 \text{ mA}$ $= 30 \text{ V}$ $= 1 \text{ M}\Omega$ $= 0,5 \text{ M}\Omega$ $= 100 \text{ V}$ $= 60 \text{ V}$ $= 20 \text{ k}\Omega$ $= 170 \text{ }^\circ\text{C}$ U _a N _a U _{g2} N _{g2} I _k -U _{g1} R _{g1} ²⁾ R _{g1} ³⁾ U _f /k ⁺ U _f /k ⁻ R _f /k †Kolben 2) U _{g1} mittels R _k U _{g1} by R _k 3) U _{g1} fest. fixed grid bias
		1) Stift 1 mit Stift 3 verbunden Pin 1 connected to pin 3 Kapazitäten · Capacitances $c_e = 7,7 \pm 0,4 \text{ pF}$ $c_a = 1,9 \pm 0,2 \text{ pF}$ $c_{g1/a} \leq 0,02 \text{ pF}$ $c_{g1/f} \leq 0,07 \text{ pF}$	



EF 804 S

NF-Pentode

AF pentode

Pico 9

Noval

Größe 9

Outlines 9

Stift · Pin

1 g₃

2 s

3 k

4 f

5 f

6 s

7 a

8 g₂

9 g₁

$U_f = 6,3V \pm 5\%$

I_f ca. 170 mA

indirekt geheizt

indir. heated

$U_{ba} = 250 V$

$U_{g3} = 0 V$

$U_{bg2} = 140 V$

$R_k = 500 \Omega$

$I_a = 3,2 mA$

$\pm 0,7 mA$

$I_{g2} = 0,6 mA$

$\pm 0,15 mA$

$S = 2 mA/V$

$\pm 0,4 mA/V$

$R_i = 2 M\Omega$

$\mu_{g2/g1} = 38$

= 250 V

= 0,3 M Ω

= 1,5 M Ω

= 1 M Ω

= 1 M Ω

= 2 k Ω

= 0,61 mA

= 0,11 mA

= 210 fach

$k (U_{a,eff} = 4 V)$

= 0,6 %

Als Triode geschaltet

g₂ an Anode

As triode

g₂ connected to anode

$U_b = 250 V$

$R_{ag2} = 0,2 M\Omega$

$R_{g1} = 1 M\Omega$

$R_{g1} = 1 M\Omega$

$R_k = 1,5 k\Omega$

$I_{a+g2} = 0,85 mA$

$V = 31$ fach

$k (U_{a,eff} = 4 V)$

= 0,6 %

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

$U_a = 300 V$

$N_a = 1 W$

$U_{g2} = 200 V$

$N_{g2} = 0,2 W$

$I_k = 6 mA$

$R_{g1} = 3 M\Omega$

$R_{g1} = 10 M\Omega$

$R_{g1} = 22 M\Omega$

$U_f/k = 100 V$

$R_f/k = 20 k\Omega$

\dagger Kolben = 170 °C

1) $N_a < 0,2 W$

2) U_{g1} nur durch R_{g1} erzeugt

U_{g1} produced by

voltage drop across

R_{g1} only

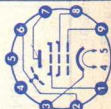
Kapazitäten · Capacitances

$c_e = 4,3 \pm 0,5 pF$

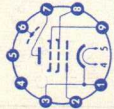
$c_a = 5,5 \pm 0,5 pF$

$c_{g1/a} < 0,06 pF$

$c_{g1/f} < 0,002 pF$



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
EF 805 S Regelbare HF/ZF-Pentode für Breitbandverstärker Remote cutoff RF/IF pentode for wide-band amplifiers	Pico 9 Noval Größe 10 Outlines 10 Stift · Pin 1 k 2 g ₁ 3 k 4 f 5 f 6 s 7 a 8 g ₂ 9 g ₃	HF/ZF-Verstärker RF/IF amplifier $U_a = U_b = 200$ V $U_{g3} = 0$ V $R_{g2} = 45$ kΩ $U_{g1} \text{ ca. } -1,5$ V $I_a \text{ ca. } 10$ mA $I_{g2} \text{ ca. } 2,5$ mA $R_i \text{ ca. } 0,35$ MΩ $S \text{ ca. } 6,5$ mA/V $r_{aeq} \text{ }^1) = 1,5$ kΩ $r_{e100} \text{ }^1) = 3,5$ kΩ $^1)$ Stift 1 mit Stift 3 verbunden Pin 1 connected to pin 3	$= 250$ V $= 2$ W $= 250$ V $= 0,5$ W min. 45 kΩ $= 16$ mA $= 0$ V $= 50$ V $= 3$ MΩ $= 1,5$ MΩ $= \pm 100$ V $= 20$ kΩ $= 170$ °C U_{g1} mittels R_k U_{g1} by R_k $^3)$ U_{g1} fest fixed grid bias
		Kapazitäten · Capacitances $C_e = 7,7 \pm 0,6$ pF $C_a = 3,7 \pm 0,6$ pF $C_{g1/a} < 0,007$ pF $C_{g1/f} < 0,1$ pF	



EF 806 S 6267

NF-Pentode

AF pentode

Pico 9
Noval
Größe 8
Outlines 8

Stift - Pin

- 1 g₂
- 2 s
- 3 k
- 4 f
- 5 f
- 6 a
- 7 s
- 8 g₃
- 9 g₁

$U_f = 6,3V \pm 5\%$
 I_f ca. 200 mA

indirekt geheizt
indir. heated

$U_{ba} = 250V$
 $U_{g3} = 0V$
 $U_{bg2} = 140V$
 $R_k = 500\Omega$
 $I_a = 3,2mA$
 $+0,6mA$
 $-0,5mA$
 $I_{g2} = 0,6mA$
 $\pm 0,15mA$
 $S = 2mA/V$
 $\pm 0,4mA/V$
 $R_i = 2,5M\Omega$
 $\mu_{g2/g1} = 38$
 $-I_g \leq 0,1\mu A$

NF-Verstärker in Widerstandsverstärkerschaltung

Resistance-coupled amplifier

$U_b = 100$ 200 250 300 V
 $R_a = 100$ 100 100 100 k Ω
 $R_{g2}, R_{g1} = 470$ 390 390 390 k Ω
 $R_k = 330$ 330 330 330 k Ω
 $I_k = 1,5$ 1 1 1 k Ω
 $I_k = 1$ 1,65 2,05 2,45 mA
 $V = 95$ 106 112 116 fach
 $U_{a,eff}(k=5\%) = 22$ 40 50 64 V
 $U_b = 100$ 200 250 300 V
 $R_a = 220$ 220 220 220 k Ω
 $R_{g2}, R_{g1} = 1$ 1 1 1 M Ω
 $R_k = 680$ 680 680 680 k Ω
 $I_k = 2,7$ 2,2 2,2 2,2 k Ω
 $V = 0,55$ 0,75 0,9 1,1 mA
 $U_{a,eff}(k=5\%) = 150$ 170 180 188 fach
 $V = 24,5$ 36 46 54

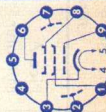
Kapazitäten · Capacitances

$c_e = 4 \pm 0,5$ pF $c_a = 5,5 \pm 0,5$ pF
 $c_{g1/a} < 0,05$ pF $c_{g1/f} < 0,0025$ pF

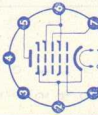
$U_a = 300V$
 $N_a = 1W$
 $U_{g2} = 200V$
 $N_{g2} = 0,2W$
 $I_k = 6mA$
 $R_{g1} (N_a < 0,2W) = 10M\Omega$
 $R_{g1} (N_a > 0,2W) = 3M\Omega$
 $R_{g1}^{1)} = 22M\Omega$
 $U_f/k = 100V$
 $R_f/k = 20k\Omega$
 $^1) K_{olben} = 170^\circ C$

U_{g1} nur durch R_{g1} erzeugt

U_{g1} produced by voltage drop across R_{g1} only



Type	Allgemeine Daten General data		Betriebswerte Typical operation		Grenzwerte Maximum ratings	
EH 900 S 5915 Heptode für elektronische Schalter	Pico 7 Miniatur Größe 3 Outlines 3 Stift · Pin 1 g ₁ 2 k, g ₅ 3 f 4 f 5 a 6 g ₂ , g ₄ 7 g ₃	$U_f = 6,3 \text{ V} \pm 5\%$ I_f ca. 300 mA indirekt geheizt indir. heated	U_{ba} R_{a_1} U_{bg2g4} R_{g2g4} R_{g3} R_{g1} U_{g3} U_{g1} I_a I_{g2+g4}	offen open = 150 = 20 = 75 = 470 = 47 = 47 = 0 = 0 = 5...6,5 = 9	gesperrt blocked 150 20 75 470 47 47 -10 0 -10 0 $\leq 0,2$ $\leq 0,2$ 0 12,5	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings $U_a = 250 \text{ V}$ $N_a = 1 \text{ W}$ $U_{g2g4} = 250 \text{ V}$ $N_{g2+g4} = 1 \text{ W}$ $-U_{g3} = 100 \text{ V}$ $-U_{g1} = 100 \text{ V}$ $I_k = 20 \text{ mA}$ $R_{g3} = 1 \text{ M}\Omega$ $R_{g1} = 1 \text{ M}\Omega$ $R_{g3}^{1)} = 0,5 \text{ M}\Omega$ $R_{g1}^{1)} = 0,5 \text{ M}\Omega$ $U_f/k = \pm 120 \text{ V}$ $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$
EL 34 NF-Leistungs- pentode für Leistungs- verstärker in	Octal Größe 40 Outlines 40 Stift · Pin 1 g ₃	$U_f = 6,3 \text{ V}$ I_f ca. 1,5 A indirekt geheizt indir. heated $U_a = 250 \text{ V}$	Kapazitäten · Capacitances $c_e(g_1) = 5,6 \text{ pF}$ $c_e(g_3) = 6,8 \text{ pF}$ $c_a = 8,3 \text{ pF}$	$c_{g1/a} \leq 0,07 \text{ pF}$ $c_{g3/a} \leq 0,35 \text{ pF}$ $c_{g1/g3} \leq 0,2 \text{ pF}$	$U_{a0} = 2000 \text{ V}$ $U_a = 800 \text{ V}$ $N_a = 25 \text{ W}$ $N_{a,ausgest.} = 27,5 \text{ W}$ $U_{g20} = 800 \text{ V}$	



Eintakt- und Gegentakt-schaltungen, Modulations-verstärker
 AF power pentode for power amplifiers class A and push-pull, modulation amplifiers

2 f
 3 a
 4 g₂
 5 g₁
 6 —
 7 f
 8 k

$U_{g3} = 0 \text{ V}$
 $U_{g2} = 265 \text{ V}$
 $U_{g1} = -13,5 \text{ V}$
 $I_a = 100 \text{ mA}$
 $I_{g2} = 14,9 \text{ mA}$
 $S = 11 \text{ mA/V}$
 $R_i = 15 \text{ k}\Omega$
 $\mu_{g2/g1} = 11$

$U_{g1} = -13,5 \text{ V}$
 $I_a = 100 \text{ mA}$
 $I_{g2} = 14,9 \text{ mA}$
 $R_a = 2 \text{ k}\Omega$
 $U_{g1 \text{ eff}}(N) = 8,7 \text{ V}$
 $N(10\%) = 11 \text{ W}$
 $U_{g1 \text{ eff}}(50 \text{ mW}) = 0,5 \text{ V}$

2 Röhren Gegentakt-Betrieb

2 tubes push-pull,

class B

$U_{ba} = 800 \text{ V}$
 $U_{bg2} = 400 \text{ V}$
 $R_{g2} = 750 \Omega$
 $U_{g1} = -39 \text{ V}$
 $I_{a0} = 2 \times 25 \text{ mA}$
 $I_a \text{ ausgest.} = 2 \times 91 \text{ mA}$
 $I_{g2} = 2 \times 3 \text{ mA}$

$I_{g20} = 2 \times 19 \text{ mA}$
 $I_{g2 \text{ ausgest.}} = 2 \times 19 \text{ mA}$
 $R_{aa} = 11 \text{ k}\Omega$
 $U_{g1 \text{ eff}}(N) = 23,4 \text{ V}$
 $N(5\%) = 100 \text{ W}$

$R_k^{1)} = 130 \Omega$
 $U_{g3} = 0 \text{ V}$
 $I_{a0} = 2 \times 75 \text{ mA}$
 $I_a \text{ ausgest.} = 2 \times 95 \text{ mA}$
 $I_{g20} = 2 \times 11,5 \text{ mA}$
 $I_{g2 \text{ ausgest.}} = 2 \times 22,5 \text{ mA}$
 $R_{aa} = 3,4 \text{ k}\Omega$
 $U_{g1 \text{ eff}}(N) = 21 \text{ V}$
 $N(5\%) = 35 \text{ W}$

2 Röhren als Trioden geschaltet in Gegentakt-AB-Betrieb

2 tubes connected as triodes in push-pull, class AB

$U_b = 400 \text{ V}$
 $U_{g3} = 0 \text{ V}$
 $R_k^{1)} = 220 \Omega$
 $I_{k0} = 2 \times 65 \text{ mA}$
 $I_k \text{ ausgest.} = 2 \times 71 \text{ mA}$

$R_{aa} = 5 \text{ k}\Omega$
 $U_{g1 \text{ eff}}(N) = 22 \text{ V}$
 $N(3\%) = 16,5 \text{ W}$

$U_{g2} = 425 \text{ V}$
 $N_{g2} = 8 \text{ W}$
 $I_k = 150 \text{ mA}$
 $R_{g1}^{2)} = 0,7 \text{ M}\Omega$
 $R_{g1}^{3)} = 0,5 \text{ M}\Omega$
 $U_f/k = 100 \text{ V}$
 $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$
 $\dagger \text{ Kolben} = 230 \text{ }^\circ\text{C}$

1) gemeinsam

common

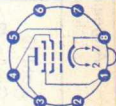
2) für A-, AB-Betrieb for class A and class AB

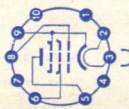
3) für B-Betrieb for class B

Kapazitäten

Capacitances

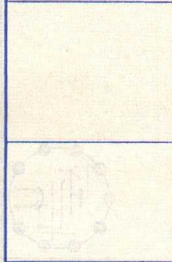
C_e ca. 15,2 pF
 C_a ca. 8,4 pF
 $C_{g1/a} < 1,1 \text{ pF}$
 $C_{g1/f} < 1 \text{ pF}$
 $C_{k/f}$ ca. 10 pF



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
EL 156 NF-Leistungs- pentode für Leistungs- verstärker in Eintakt-A- und Gegentakt- schaltungen, Modulations- verstärker AF power pentode for power amplifiers class A and push-pull, modulation amplifiers	Stahl 10 Größe 42 Outlines 42 Stift · Pin 1 — 2 f 3 f 4 — 5 a 6 g ₂ 7 — 8 g ₁ 9 k, g ₃ 10 — 	Eintakt-A-Betrieb AF power amplifier class A $U_a = 350\text{ V}$ $U_{g2} = 250\text{ V}$ $R_k = 60\ \Omega$ $I_a = 120\text{ mA}$ $I_{g2} = 15\text{ mA}$ $R_a = 4\text{ k}\Omega$ $U_{g1\text{eff}}(N) = 6\text{ V}$ $N(8\%) = 15\text{ W}$ 2 Röhren Gegentakt- AB-Betrieb in Triodenschaltung 2 tubes push-pull, class AB triodes connection $U_{a2} = 500\text{ V}$ $R_k = 2 \times 250\ \Omega$ $I_{ko} = 2 \times 110\text{ mA}$ $I_{ka\text{ausgest.}} = 2 \times 120\text{ mA}$ $U_{g1\text{eff}}(N) = 22\text{ V}$ $R_{aa} = 2,8\text{ k}\Omega$ $N(2\%) = 30\text{ W}$ 2 Röhren Gegentakt- AB-Betrieb $U_{g1\text{fest}}$ 2 tubes push-pull, class AB fixed grid bias $U_a = 800\text{ V}$ $U_{g2} = 350\text{ V}$ $U_{g1} = -24\text{ V}$ $I_{a0} = 2 \times 45\text{ mA}$ $I_{a\text{ausgest.}} = 2 \times 120\text{ mA}$ $I_{g20} = 2 \times 5\text{ mA}$ $I_{g2\text{ausgest.}} = 2 \times 25\text{ mA}$	$U_{a0} = 1600\text{ V}$ $U_a = 800\text{ V}$ $N_a = 50\text{ W}$ $N_{a1}) = 40\text{ W}$ $U_{g20} = 800\text{ V}$ $U_{g2} = 450\text{ V}$ $N_{g2} = 8\text{ W}$ $N_{g2\text{ausgest.}} = 12\text{ W}$ $I_k = 180\text{ mA}$ $R_{g1} = 100\text{ k}\Omega$ $U_f/k = 50\text{ V}$ $R_f/k = 1\text{ k}\Omega$ $t_{\text{Kolben}} = 240\text{ }^\circ\text{C}$ Als Triode As triode $U_{a2} = 500\text{ V}$ 1) $U_{g1\text{fest}}$ fixed grid bias

Zubehör - Accessories
 Fassung Lg.-Nr. 30 215
 Halterung Lg.-Nr. 30 523
 Socket stock no. 30 215
 Clip stock no. 30 523

$R_{aa} = 9,5 \text{ k}\Omega$
 $U_{g1\text{eff}}(N) = 18 \text{ V}$
 $N(6\%) = 130 \text{ W}$



EL 803
 Leistungs-
 pentode für
 Breitband-
 verstärker
 Power
 pentode for
 wide-band
 amplifiers

$U_a = 250 \text{ V}$
 $N_a = 9 \text{ W}$
 $U_{g2} = 250 \text{ V}$
 $N_{g2} = 2 \text{ W}$
 $I_k = 70 \text{ mA}$
 $R_{g1} = 1 \text{ M}\Omega$
 $R_{g1}^{1)} = 0,5 \text{ M}\Omega$
 $U_f/k = 120 \text{ V}$
 $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$
 $t_{\text{Kolben}} = 200 \text{ }^\circ\text{C}$

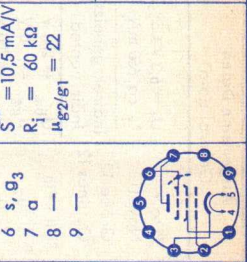
$U_f = 6,3 \text{ V}$
 $I_f \text{ ca. } 650 \text{ mA}$
 indirekt geheizt
 indir. heated
 $U_a = 200 \text{ V}$
 $U_{g3} = 0 \text{ V}$
 $U_{g2} = 200 \text{ V}$
 $U_{g1} = -3,5 \text{ V}$
 $I_a = 36 \text{ mA}$
 $I_{g2} = 5 \text{ mA}$
 $S = 10,5 \text{ mA/V}$
 $R_i = 60 \text{ k}\Omega$
 $\mu_{g2/g1} = 22$

Pico 9
 Noval
 Größe 12
 Outlines 12
 Stift - Pin
 1 g_2
 2 g_1
 3 k
 4 f
 5 f
 6 s, g_3
 7 a
 8 —
 9 —

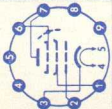


U_a
 N_a
 U_{g2}
 N_{g2}
 I_k
 R_{g1}
 $R_{g1}^{1)}$
 U_f/k
 R_f/k
 t_{Kolben}
 1) U_{g1} fest
 fixed grid bias

Kapazitäten - Capacitances
 $C_e = 10,4 \text{ pF}$
 $C_a = 8 \text{ pF}$
 $C_{g1/a} \leq 0,12 \text{ pF}$
 $C_{g1/f} \leq 0,15 \text{ pF}$



EL 803

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p>EL 803 S</p> <p>Leistungs- pentode für Breitband- verstärker</p> <p>Power pentode for wide-band amplifiers</p> <p>Z LL Tu Spk</p> 	<p>Pico 9 Noval Größe 12 Outlines 12</p> <p>Stift - Pin</p> <p>1 g₂ 2 g₁ 3 k 4 f 5 f 6 s, g₃ 7 a 8 — 9 —</p> <p>U_f = 6,3 V ± 5% I_f ca. 650 mA</p> <p>indirekt geheizt indir. heated</p> <p>U_{ba} = 200 V U_{g3} = 0 V U_{bg2} = 200 V R_k = 110 Ω I_a = 32 mA +4 mA -4,5 mA I_{g2} = 4,7 mA ±0,9 mA S = 10 mA/V ±1,8 mA/V R_i = 60 kΩ μ_{g2/g1} = 22</p>	<p>Kapazitäten • Capacitances</p> <p>C_e = 10,4 ± 0,6 pF C_a = 8 ± 0,4 pF C_{g1/a} ≤ 0,12 pF C_{g1/f} ≤ 0,15 pF</p>	<p>Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings</p> <p>U_a = 275 V N_a = 7,2 W U_{g2} = 275 V N_{g2} = 1,7 W I_k = 45 mA R_{g1}¹⁾ = 1 MΩ R_{g1}²⁾ = 0,5 MΩ U_f/k = 140 V R_f/k = 20 kΩ † Kolben = 200 °C</p> <p>1) U_{g1} mittels R_k U_{g1} by R_k 2) U_{g1} fest, fixed grid bias</p>

EL 804

Leistungs-
pentode für
Breitband-
verstärker

Power
pentode for
wide-band
amplifiers

Pico
Noval

Größe 16
Outlines 16

Stift - Pin

1 —

2 g_1

3 k, g_3, s

4 f

5 f

6 —

7 —

8 —

9 g_2

Kappe a
Cap a

$U_f = 6,3$ V
 I_f ca. 700 mA

indirekt geheizt
indir. heated

$U_{ba} = 140$ V

$U_{bg2} = 170$ V

$R_k = 160 \Omega$

$I_a = 70$ mA

$I_{g2} = 5$ mA

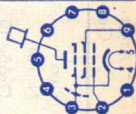
$S = 10$ mA/V

$R_i = 14$ k Ω

$\mu_{g2/g1} = 9$

$U_a = 250$ V
 $N_a = 10$ W
 $U_{g2} = 250$ V
 $N_{g2} = 1,75$ W
 $N_{g2 \text{ ausgest.}} = 4$ W

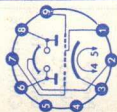
$I_k = 100$ mA
 $R_{g1} = 1$ M Ω
 $U_f/k = 50$ V
 $R_f/k = 20$ k Ω
 \dagger Kolben = 245 °C



Kapazitäten - Capacitances

$C_e = 13$ pF
 $C_a = 8$ pF
 $C_{g1/a} \leq 0,15$ pF
 $C_{g1/f} \leq 0,2$ pF

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
EMM 801 Anzeigeröhre zum Spannungs- vergleich Indicator tube for voltage comparison	Pico 9 Noval Größe 10 Outlines 10 Stift · Pin 1 g _{anz} 2 L 3 k 4 f 5 f 6 σII 7 gII 8 σI 9 gI indirekt geheizt indir. heated Triode per System $U_a = 100\text{ V}$ $U_g = -2\text{ V}$ $I_a = 2,8\text{ mA}$ $S = 1\text{ mA/V}$ $\mu = 19$ $U_f = 6,3\text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300\text{ mA}$ <hr/> $I_f = 300\text{ mA}$ $U_f \text{ ca. } 6,3\text{ V}$	$U_b = U_L$ $R_{aI} = R_{aII}$ $U_{g\text{anz.}} = U_{gII}$ $R_{gI} = R_{gII}$ $I_L = I_{aI} = I_{aII}$ $b_I = b_{II} \text{ 1)}$ max. Schattenlängenunterschied max. difference of shadow length bei $U_{gI} = U_{gII} = -1,3\text{ V}$ $b_{II} - b_I = 2\text{ mm}$	per System $U_a = 300\text{ V}$ $N_a = 0,2\text{ W}$ $U_L \text{ max} = 300\text{ V}$ $U_L \text{ min} = 170\text{ V}$ $I_k = 12\text{ mA}$ $R_f = 3\text{ M}\Omega$ $U_f/k = 100\text{ V}$ $R_f/k = 20\text{ k}\Omega$ 1) Schattenlänge Length of shadow



YG 1000

Elektrometer-
röhre zur
Messung
kleinster
Ströme

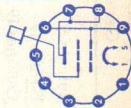
Electrometer
tube for
measuring of
very small
currents

Magnoval
Größe 23
Outlines 23

Stift · Pin

- 1 -f
- 2 i. V.
- 3 i. V.
- 4 i. V.
- 5 +f
- 6 r_g
- 7 a
- 8 a
- 9 r_g

Kappe g
Cap g



$U_f = 1,5 \text{ V}$
 $I_f \text{ ca. } 50 \text{ mA}$
direkt geheizt
directly heated

U_a
 U_{rg}
 U_g
 I_a
 S
 D
 I_g

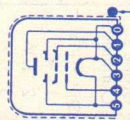
= 10 V
= 10 V
= -3 V
= 0,24 mA
= 0,18 mA/V
= 55 %
≤ $6 \times 10^{-13} \text{ A}$

U_a
 U_{rg}
= 12 V
= 12 V

Zubehör · Accessories
Fassung Lg.-Nr. 30 247
Socket stock no. 30 247

Type	Allgemeine Daten General data		Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
1 AD 4 HF-Pentode RF pentode	Submin 5 Größe 19 Outlines 19	$U_f = 1,25 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 100 \text{ mA}$ direkt geheizt directly heated	Kapazitäten · Capacitances $C_e = 4 \text{ pF}$ $C_a = 4 \text{ pF}$ $C_{g1/a} \leq 0,01 \text{ pF}$	$U_a = 100 \text{ V}$ $N_a = 0,6 \text{ W}$ $U_{g2} = 100 \text{ V}$ $N_{g2} = 0,24 \text{ W}$ $I_k = 8,5 \text{ mA}$ $R_{g1} = 0,5 \text{ M}\Omega$ $R_{g1}^1) = 2,2 \text{ M}\Omega$ U_{g1} nur durch R_{g1} erzeugt U_{g1} produced by voltage drop across R_{g1} only
Elektrodenanschlüsse Electrodes leads 0 — 1 a 2 g_2 3 $-f, g_3, m$ 4 g_1 5 $+f, g_3$	$U_a = 45 \text{ V}$ $U_{g2} = 45 \text{ V}$ $U_{g1} = 0 \text{ V}$ $R_{g1} = 2 \text{ M}\Omega$ $I_a = 3,3 \text{ mA}$ $I_{g2} = 0,9 \text{ mA}$ $S = 2,2 \text{ mA/V}$ $R_i = 0,4 \text{ M}\Omega$ $\mu_{g2/g1} = 17,5$ $-U_{g1} = 3,8 \text{ V}$ $(S = 10 \mu\text{A/V})$			

Anschlußdraht „0“ liegt im Innern der Röhre an $-f, g_3$ und ist außen zur Verbindung mit der Abschirmung um den Röhrenkolben gelegt.
 Roter Punkt ist Anschlußdraht „0“ benachbart.



Roter Punkt
 red point

Terminal wire "0" is connected to $-f$ and g_3 within the tube, and is wound around the bulb to make contact with the external conductive coating.
 The red dot is adjacent to base connection "0".

5654**6 AK 5 W**

HF-Pentode

RF pentode

Pico 7

Miniatur

Größe 2

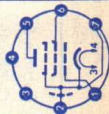
Outlines 2

Stift · Pin

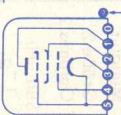
- 1 g_1
 2 k, g_3, s
 3 f
 4 f
 5 a
 6 g_2
 7 k, g_3, s

 $U_f = 6,3 V \pm 10\%$
 $I_f = 175 \pm 15 \text{ mA}$

 indirekt geheizt
 indir. heated

 $U_a = 120 \text{ V}$
 $U_{g2} = 120 \text{ V}$
 $U_{g1} = -2 \text{ V}$
 $I_a = 5 \dots 11 \text{ mA}$
 $I_{g2} =$
 $0,8 \dots 4 \text{ mA}$
 $S =$
 $3,8 \dots 6,2 \text{ mA/V}$
 $S_{\text{mittel}} =$
 $4,6 \dots 5,4 \text{ mA/V}$
 $-I_g \leq 0,1 \mu\text{A}$
 $r_e (100 \text{ MHz}) = 8 \text{ k}\Omega$
 $r_{\text{aeq}} = 2 \text{ k}\Omega$

 Absolute Grenzwerte
 Absolute maximum ratings
 $U_{a0} = 600 \text{ V}$
 $U_a = 200 \text{ V}$
 $N_a = 1,65 \text{ W}$
 $U_{g20} = 600 \text{ V}$
 $U_{g2} = 155 \text{ V}$
 $N_{g2} = 0,55 \text{ W}$
 $-U_{g1} = 50 \text{ V}$
 $+U_{g1} = 0 \text{ V}$
 $I_k = 20 \text{ mA}$
 $R_{g1} = 0,1 \text{ M}\Omega$
 $U_{f/k} = 135 \text{ V}$
 $t_{\text{Kolben}} = 165 \text{ }^\circ\text{C}$
Kapazitäten (mit äußerer Abschirmung)
 Capacitances (with external screening)

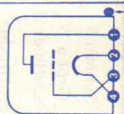
 $C_e = 3,8 \pm 2 \text{ pF}$
 $C_e (I_k = 10 \text{ mA}) = 5,2 \text{ pF}$
 $C_{a/k} = f + g_2 + m = 2,85 \pm 0,4 \text{ pF}$
 $C_{g1/a} \leq 0,02 \text{ pF}$
 $C_{g1/g_2} = 1,4 \text{ pF}$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
5672 NF-End- pentode AF output pentode	Submin 5 Größe 19 Outlines 19 Elektroden- anschlüsse Electrodes leads 0 — 1 a 2 g ₂ 3 +f 4 g ₁ 5 -f, g ₃	Endverstärker Output amplifier $U_a = 67,5 \text{ V}$ $U_{g2} = 67,5 \text{ V}$ $U_{g1} = -6,5 \text{ V}$ $I_a = 3,1 \text{ mA}$ $I_{g2} = 0,95 \text{ mA}$ $U_{g1 \text{ eff}} = 4,5 \text{ V}$ $R_a = 20 \text{ k}\Omega$ $N(10\%) = 65 \text{ mW}$	$U_a = 90 \text{ V}$ $U_a^{(1)} = 100 \text{ V}$ $N_a = 0,3 \text{ W}$ $U_{g2}^{(1)} = 90 \text{ V}$ $U_{g2} = 100 \text{ V}$ $N_{g2} = 0,1 \text{ W}$ $I_k = 5,5 \text{ mA}$ $R_{g1} = 1 \text{ M}\Omega$
Kapazitäten (ohne äußere Abschirmung) Capacitances (without external screening) $c_e = 2,8 \text{ pF}$ $c_a = 3,4 \text{ pF}$ $c_{g1/a} \leq 0,2 \text{ pF}$		1) kurzzeitig momentary	
		Anschlußdraht „0“ ist abgeschnitten. Roter Punkt ist Anschlußdraht „0“ benachbart. Terminal wire „0“ is cut off. The red dot is adjacent to base connection „0“.	

5676

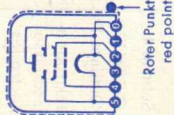
HF-Triode

RF triode

Submin 4
Größe 19
Outlines 19Elektroden-
anschlüsse
Electrodes
leads1 a
2 -f
3 g
4 +f $U_f = 1,25$ V
 I_f ca. 120 mA
direkt geheizt
directly heated $U_a = 135$ V
 $U_g = -5$ V
 $I_a = 4$ mA
 $S = 1,6$ mA/V
 $\mu = 15$
 $U_g (I_a = 15 \mu A) = 10$ VOszillator
Oscillator $U_a = 135$ V
 $R_g = 10$ k Ω
 $I_a = 9$ mA
 $I_g = 150 \dots 500$ μ A
 $f = 100 \dots 350$ MHz U_a
 I_k
= 135 V
= 10 mARoter Punkt
red pointKapazitäten (ohne äußere Abschirmung)
Capacitances (without external screening) $C_{\theta} = 1,3$ pF $C_a = 1,9$ pF $C_{g/a} = 1,4$ pF

S10

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
5678	Submin 5 Größe 19 Outlines 19	HF-Verstärker RF amplifier	= 90 V = 0,2 W = 67,5 V = 0,1 W = 3 mA = 5 MΩ
RF pentode	Elektroden- anschlüsse Electrodes leads 0 — 1 a 2 g ₂ 3 -f, 4 g ₁ 5 +f, g ₃	U _f = 1,25 V I _f ca. 50 mA direkt geheizt directly heated U _a = 67,5 V U _{g2} = 67,5 V U _{bg1} = 0 V R _{g1} = 5 MΩ I _a = 1,8 mA I _{g2} = 0,48 mA S = 1,1 mA/V R _i = 1 MΩ μ _{g2/g1} = 23	U _a N _a U _{g2} N _{g2} I _k R _{g1}
		Kapazitäten · Capacitances C _e = 3,7 pF C _a = 4,6 pF C _{g1/a} ≤ 0,01 pF	
		U _a U _{g2} U _{bg1} R _{g1} I _a I _{g2} U _{g1} (S = 10 μA/V) r _{e100}	
		Anschlußdraht „0“ liegt im Innern der Röhre an -f, g ₃ und ist außen zur Verbindung mit der Abschirmung um den Röhrenkolben gelegt. Roter Punkt ist Anschlußdraht „0“ benachbart. Terminal wire “0” is connected to -f and g ₃ within the tube, and is wound around the bulb to make contact with the external conductive coating. The red dot is adjacent to base connection “0”.	



Roter Punkt
red point



5965

Doppeltriode
mit getrennten
Kathoden für
Verwendung in
elektronischen
Rechen-
maschinen

Twin triode
with separate
cathodes for
application
in electronic
computers

Pico 9

Noval

Größe 8
Outlines 8

Stift · Pin

- 1 aII
- 2 9II
- 3 kII
- 4 f
- 5 f
- 6 aI
- 7 9I
- 8 kI
- 9 f_m

$U_f = 6,3V \pm 5\%$

I_f ca. 450 mA

$U_f = 12,6V \pm 5\%$

I_f ca. 225 mA

indirekt geheizt

indir. heated

per System

$U_{ba} = 150V$

$R_k = 220\Omega$

$I_a = 8,5mA$

$\pm 2,2mA$

$S = 6,7mA/V$

$\pm 1,4mA/V$

$R_i = 6,3k\Omega$

$\mu = 47$

$-I_g \leq 1\mu A$

Verwendung in Rechenmaschinen

Application in electronic computers

a) $U_a = 150V$ b) $U_b = 100V$

$U_g = -7,5V$ $U_{bg} = +100V$

$R_g = 0k\Omega$ $R_g = 500k\Omega$

$I_a = \text{max. } 0,15mA$ $I_a = 18 \pm 4mA$

$|U_{gI} - U_{gII}| \leq 1,5V$ für $I_{aI} - I_{aII} = 0,15mA$

1) $N_{aI} + N_{aII} = 4,4W$

2) Impulsdauer max. 10 μs

Impulsverhältnis 1:100

Impulsfrequenz 1000 Hz

Pulse duration max. 10 μs

Pulse ratio 1:100

Pulse frequency 1,000 c/s

3) $U_{g\text{fest}}$ · fixed grid bias

4) U_g mittels R_k · U_g by R_k

per System

$U_{asp} = 660V$

$U_a = 330V$

$N_{aI} = 2,4W$

$+U_g = 0V$

$+U_{gsp} = 10V$

$-U_g = 75V$

$-U_{gsp} = 200V$

$I_k = 16,5mA$

$I_{ksp} = 200mA$

$I_g = 0,5mA$

$I_{gsp} = 50mA$

$U_{f/k} = 200V$

$U_{f/k} = 100V$

$R_{gI} = 0,1M\Omega$

$R_{gII} = 0,5M\Omega$

\uparrow Kolben

$= 165^\circ C$

Kapazitäten · Capacitances

System I System II

$c_e = 4 \pm 0,8$

$c_a = 0,5 \pm 0,16$

$c_{g/a} = 3 \pm 0,8$

$c_{aI/aII} \leq 1,1$ pF

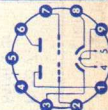
$c_{gI/gII} \leq 0,015$ pF


$4 \pm 0,8$ pF

$0,36 \pm 0,13$ pF

$3 \pm 0,8$ pF

$c_{gI/gII} \leq 0,015$ pF



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
6005	Pico 7	Leistungsverstärker Power amplifier $U_a = 250 \text{ V}$ $U_{g2} = 250 \text{ V}$ $U_{g1} = -12,5 \text{ V}$ $I_a = 45 \text{ mA}$ $I_{g2} = 4,5 \text{ mA}$ $R_a = 5 \text{ k}\Omega$ $U_{g1\text{eff}}(N) = 8,8 \text{ V}$ $k(N) = 8 \%$ $N = 4,5 \text{ W}$	$U_a = 275 \text{ V}$ $N_a = 12 \text{ W}$ $U_{g2} = 275 \text{ V}$ $N_{g2} = 2 \text{ W}$ $I_k = 80 \text{ mA}$ $R_{g1} = 1 \text{ M}\Omega$ $R_{g2} = 0,5 \text{ M}\Omega$ $U_f/k = 100 \text{ V}$ $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$ $t_{\text{Kolben}} = 225 \text{ }^\circ\text{C}$
6AQ5 W	Miniatur Größe 5 Outlines 5 Stift · Pin 1 g ₁ 2 k, g ₃ 3 f 4 f 5 a 6 g ₂ 7 g ₁		$U_f = 6,3 \text{ V} \pm 10\%$ $I_f = 450 \pm 40 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated $U_a = 250 \text{ V}$ $U_{g2} = 250 \text{ V}$ $U_{g1} = -12,5 \text{ V}$ $I_a = 45 \text{ mA}$ $I_{g2} = 4,5 \text{ mA}$ $S = 4,1 \text{ mA/V}$ $R_i = 52 \text{ k}\Omega$ $\mu_{g2/g1} = 10$	$U_a$ $N_a$ $U_{g2}$ $N_{g2}$ $I_k$ $R_{g1}$ $R_{g2}$ $U_f/k$ $R_f/k$ $t_{\text{Kolben}}$ 1) $U_{g1}$ mittels $R_k$ $U_{g1}$ by $R_k$ 2) $U_{g1}$ fest fixed grid bias 3) Absoluter Grenzwert Absolute maximum rating
Leistungs- pentode Power pentode		Kapazitäten · Capacitances $C_{g1} = 8 \text{ pF}$ $C_a = 8,5 \text{ pF}$ $C_{g/a} < 0,8 \text{ pF}$	Höhenfestigkeit Elevation max. 18 500 m

6080 WA

Doppeltriode

Twin triode

Oktal
Größe 52
Outlines 52

Stift · Pin

- 1 9II
- 2 aII
- 3 kII
- 4 9I
- 5 aI
- 6 kI
- 7 f
- 8 f

$U_f = 6,3 V \pm 5\%$
 $I_f = 2,5 \pm 0,15 A$

indirekt geheizt
indir. heated

per System
 $U_{ba} = 135 V$
 $R_k = 250 \Omega$
 $I_a = 125 \pm 25 mA$
 $S = 7 mAV$
+1,2 mAV
-1 mAV
 $R_i = 280 \Omega$
 $\mu = 2$

$-I_g (R_g = 1 M\Omega)$
 $\leq 2 \mu A$
 $I_{aI} - I_{aII}$
 $\leq 25 mA$

1) $U_{g\text{fest}}$ · fixed grid bias.

Bei $U_{g\text{fest}}$ ist R_a vorzusehen, an dem unter normalen Betriebsbedingungen 15 Volt abfallen.

For $U_{g\text{fest}}$ an external resistance R_a must be provided where the drop is 15 V under normal operating conditions.

2) $U_{g\text{autom.}}$ · cathodes grid bias

$U_{g\text{autom.}}$ wird empfohlen · is recommended
Werden $U_{g\text{autom.}}$ und $U_{g\text{fest}}$ im gleichen System kombiniert angewandt, dann soll $U_{g\text{autom.}}$ unter normalen Betriebsbedingungen mindestens -7,5 V betragen; R_g hierbei max. 0,1 M Ω

If $U_{g\text{autom.}}$ and $U_{g\text{fest}}$ are combined in the same system, the voltage $U_{g\text{autom.}}$ should be at least -7.5 V under normal operating conditions;
 R_g may be max. 0.1 M Ω

Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings

per System

- $U_{a0} = 550 V$
- $U_a = 250 V$
- $N_a = 13 W$
- $I_k = 150 mA$
- $R_{g1}) = 0,1 M\Omega$
- $R_{g2}) = 1 M\Omega$
- $U_f/k = \pm 300 V$
- $t_{\text{Kolben}} = 230 \text{ }^\circ C$

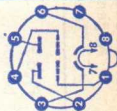
Kapazitäten · Capacitances

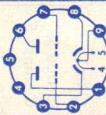
ohne äußere Abschirmung · without external screening

$C_{g/k+f} = 5,5 \text{ pF}$ $C_{g/a} = 8,6 \text{ pF}$
 $C_{a/k+f} = 2,5 \text{ pF}$ $C_{k/f} = 7 \text{ pF}$

zwischen System I und System II · between System I and System II

$C_{aI/aII} = 2,2 \text{ pF}$ $C_{gI/gII} = 0,5 \text{ pF}$



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p>6211</p> <p>Doppeltriode mit getrennten Kathoden für Verwendung in elektronischen Rechenmaschinen</p> <p>Twin triode with separate cathodes for application in electronic computers</p> <p>1 aII 2 9II 3 kII 4 f 5 f 6 aI 7 9I 8 kI 9 f_m</p> 	<p>$U_f = 6,3V \pm 5\%$ I_f ca. 300 mA</p> <hr/> <p>$U_f = 12,6V \pm 5\%$ I_f ca. 150 mA</p> <p>indirekt geheizt indir. heated</p> <hr/> <p>per System $U_{ba} = 100V$ $R_k = 500\Omega$ $I_a = 4,4mA$ $S = 3,6mA/V$ $\pm 0,9mA/V$ $R_i = 7,5k\Omega$ $\mu = 27$ $-I_g \leq 0,2\mu A$</p>	<p>Verwendung in Rechenmaschinen Application in electronic computers</p> <p>a) $U_a = 150V$ $U_g = -10V$ $R_g = 0$ $I_a \leq 0,1mA$</p> <p>b) $U_a = 85V$ $U_{bg} = +85V$ $R_g = 425k\Omega$ $I_a = 16 \pm 4mA$</p> <p>1) Impulsdauer max. 1% einer Periode, $t_{max} = 10\mu s$ Pulse duration max. 1% per period, $t_{max} = 10\mu s$</p>	<p>Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings</p> <p>per System</p> <p>$U_{a0} = 600V$ $U_a = 200V$ $N_a = 1,5W$ $+U_g = 1V$ $-U_g = 100V$ $-U_{gsp}^1) = 200V$ $I_k = 14mA$ $I_{ksp}^1) = 75mA$ $I_g = 2mA$ $I_{gsp}^1) = 50mA$ $R_g^2) = 200k\Omega$ $R_g^3) = 500k\Omega$ $U_f/k- = 90V$ $U_f/k-sp = 180V$ $U_f/k+ = 180V$ $t_{Kolben} = 120^\circ C$</p> <p>2) $U_{g\text{fest}}$ fixed grid bias 3) U_g mittels R_k U_g by R_k</p>
<p>Kapazitäten · Capacitances</p> <p>System I System II</p> <p>$C_e = 2,9 \pm 0,5$ $2,9 \pm 0,5$ pF</p> <p>$C_a = 0,4 \pm 0,12$ $0,35 \pm 0,11$ pF</p> <p>$C_{g/a} = 2,6 \pm 0,5$ $2,6 \pm 0,5$ pF</p> <p>$C_{aI/aII} \leq 1$ pF $C_{gIGII} \leq 0,06$ pF</p>			

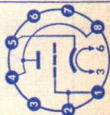
6247

NF-Triode

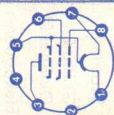
AF triode

Submin 8
Größe 21
Outlines 21Elektroden-
anschlüsse
Electrodes
leads1 g
2 g
3 f
4 a
5 k
6 f
7 —
8 a $U_f = 6,3 V \pm 10\%$
 I_f ca. 200 mAindirekt geheizt
indir. heated $U_{ba} = 250 V$
 $R_k = 500 \Omega$
 $C_k = 1000 \mu F$
 $I_a = 4,2 mA$
+1,5 mA
-1,4 mA
 $S = 2,65 mA/V$
 $\pm 0,65 mA/V$
 $\mu = 60$
 $-I_g \leq 0,5 \mu A$
 $I_a (U_g = -7,5 V) \leq 50 \mu A$ Absolute Grenzwerte
Absolute maximum
ratings $U_a = 275 V$
 $N_a = 1,6 W$
 $I_k^{1)} = 0,5 mA$
 $I_k = 6,5 mA$
 $R_g = 1 M\Omega$
 $-U_g = 55 V$
 $U_f/k = \pm 200 V$
 \dagger Kolben = 220 °C

1) absolutes Minimum

Kapazitäten • Capacitances
ohne äußere Abschirmung
without external screening $C_e = 1,9 pF$
 $C_a = 0,65 pF$
 $C_{g/a} = 1,7 pF$ 

Type	Allgemeine Daten General data		Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
6397 HF-Leistungs- pentode RF power pentode	Submin 8 Größe 20 Outlines 20 Elektroden- anschlüsse Electrodes leads 1 - f 2 - 3 a 4 - 5 f _m , g ₃ 6 g ₂ 7 +f 8 g ₁	$U_f = 1,25/2,5 V$ $I_f \text{ ca. } 125/62,5 \text{ mA}$ direkt geheizt directly heated $U_a = 125 V$ $U_{g2} = 125 V$ $U_{g1} = -7,5 V$ $I_a = 7 \text{ mA}$ $I_{g2} = 1,1 \text{ mA}$ $S = 1,9 \text{ mA/V}$ $R_i = 120 \text{ k}\Omega$ $\mu_{g2/g1} = 9$	Höhenfestigkeit Elevation max. 18 500 m Stoßbeschleunigung Instantaneous shocks max. 500 g	U_a N_a U_{g2} N_{g2} I_k R_{g1} $-U_{g1}$ I_{g1} = 180 V = 1,5 W = 135 V = 0,6 W = 14 mA = 0,5 M Ω = 100 V = 375 μA
			Kapazitäten • Capacitances mit äußerer Abschirmung with external screening $C_g = 2,8 \text{ pF}$ $C_a = 3 \text{ pF}$ $C_{g1/a} \leq 0,06 \text{ pF}$	



6397 spez.

HF-Leistungspentode

RF power pentode

Submin 8
Größe 20
Outlines 20

Elektroden-

anschlüsse

Electrodes

leads

- 1 -f
- 2 -
- 3 a
- 4 -
- 5 f_m, g_3
- 6 g_2
- 7 +f
- 8 g_1

$U_f = 1,25/2,5$ V
 I_f ca. 220/110 mA

direkt geheizt
directly heated

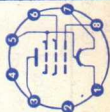
$U_a = 125$ V
 $U_{g2} = 125$ V
 $U_{g1} = -7,5$ V
 $I_a = 9$ mA
 $I_{g2} = 1,4$ mA
 $S = 2,3$ mA/V
 $R_i = 100$ k Ω
 $\mu_{g2/g1} = 10$

Höhenfestigkeit max. 18.500 m
Elevation
Stoßbeschleunigung max. 500 g
Instantaneous shocks

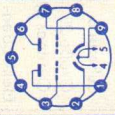
$U_a = 180$ V
 $N_a = 1,5$ W
 $U_{g2} = 135$ V
 $N_{g2} = 0,6$ W
 $I_k = 20$ mA
 $R_{g1} = 0,5$ M Ω
 $-U_{g1} = 100$ V
 $I_{g1} = 375$ μ A

Kapazitäten • Capacitances
mit äußerer Abschirmung
with external screening

$C_e = 3,2$ pF
 $C_a = 3$ pF
 $C_{g1/a} \leq 0,06$ pF



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
6463 Doppeltriode für Verwendung in elektronischen Rechen- maschinen Twin triode for application in electronic computers	Pico 9 Noval Größe 10 Outlines 10 Stift · Pin 1 aII 2 kII 3 gII 4 f 5 f 6 aI 7 kI 8 gI 9 f _m indirekt geheizt indir. heated per System $U_{ba} = 250 \text{ V}$ $R_k = 620 \Omega$ $I_a = 14,5 \text{ mA}$ $S = 5,2 \text{ mA/V}$ $\pm 1,3 \text{ mA/V}$ $R_i = 3,9 \text{ k}\Omega$ $\mu = 20$ $-I_g \leq 0,2 \mu\text{A}$ $U_a = 200 \text{ V}$ $I_a = 1 \text{ mA}$ $U_g = -15 \dots -11 \text{ V}$	1) $N_{aI} + N_{aII} = 7,7 \text{ W}$ 2) Impulsdauer max. $10 \mu\text{s}$ Impulsverhältnis 1:100 Impulsfrequenz 1000 Hz Pulse duration $10 \mu\text{s}$ Pulse ratio 1:100 Pulse frequency $1,000 \text{ c/s}$ 3) Gleichspannungsanteil max. 90 V DC component max. 90 V 4) $U_{g \text{ fest}}$ · fixed grid bias 5) U_g mittels $R_k \cdot U_g$ by R_k Kapazitäten · Capacitances System I System II $C_e = 3,2 \pm 0,5$ pF $3,2 \pm 0,5$ pF $C_a = 0,6 \pm 0,21$ pF $0,53 \pm 0,18$ pF $C_{g/a} = 5 \pm 1$ pF $5,2 \pm 1$ pF $C_{gI/gII} \leq 0,025 \text{ pF}$ $C_{aI/aII} \leq 1,2 \text{ pF}$	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings per System = 660 V $U_{a0} = 330 \text{ V}$ $U_a = 660 \text{ V}$ $U_{a \text{ asp}} = 4,4 \text{ W}$ $N_{aI} = 1,5 \text{ V}$ $+U_g = 25 \text{ V}$ $+U_{g \text{ sp}} = 85 \text{ V}$ $-U_g = 350 \text{ V}$ $-U_{g \text{ sp}} = 5,5 \text{ mA}$ $I_g = 110 \text{ mA}$ $I_{g \text{ sp}} = 31 \text{ mA}$ $I_k = 350 \text{ mA}$ $I_{k \text{ sp}} = 200 \text{ V}$ $U_{f/k+} = 100 \text{ V}$ $U_{f/k-} = 200 \text{ V}$ $U_{f/k-sp} = 0,5 \text{ M}\Omega$ $R_{g^4} = 1 \text{ M}\Omega$ R_{g^5} † Kolben = $180 \text{ }^\circ\text{C}$



7586

Nuvistor-
TriodeGröße 18
Outlines 18 $U_f = 6,3V \pm 5\%$
 $I_f = 135 \pm 10 mA$ indirekt geheizt
indir. heated $U_{ba} = 40 V$
 $R_k = 0 \Omega$
 $R_g = 0,5 M\Omega$
 $I_a = 6,8 mA$
 $S = 11 mA/V$
 $\mu = 35$
 $-U_g(I_a = 50 \mu A) = 7 V$
F (200 MHz)
= 4 dB

Vibrations-Störansgangsspannung

Variable-frequency-vibration performance

bei $U_{ba} = 75 V$, $R_k = 100 \Omega$, $R_a = 2 k\Omega$, $b = 1 g$

am Ausgang gemessen

measured on the tube output

 $U_{stör\ eff} \quad 50 \dots 3000 \text{ Hz} \leq 25 \text{ mV}$ $U_{stör\ sp} \quad 3000 \dots 6000 \text{ Hz} \leq 35 \text{ mV}$ $U_{stör\ sp} \quad 6000 \dots 15000 \text{ Hz} \leq 700 \text{ mV}$

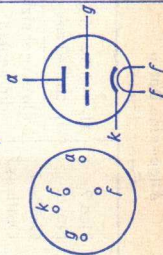
Höhenfestigkeit · Altitude for full ratings

max. 30 000 m

1) $U_{g\text{ fest}}$ · fixed grid bias2) $U_{g\text{ mittel}}$ $R_k \cdot U_{g\text{ by } R_k}$

3) Für gedruckte Schaltungen

For printed circuits

Absolute Grenzwerte
Absolute maximum
ratings $U_{ba} = 330 V$ $U_a = 110 V$ $N_a = 1 W$ $-U_g = 55 V$ $+U_{gsp} = 4 V$ $I_k = 15 mA$ $I_{g\ 1) = 2 mA$ $R_{g\ 1) = 0,5 M\Omega$ $R_{g\ 2) = 1 M\Omega$ $U_f/k = \pm 100 V$ \dagger Kolben = 150 °C

Kapazitäten · Capacitances

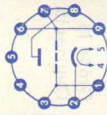
 $C_{g/k + f + m} = 4,4 \pm 0,4 \text{ pF}$ $C_{a/k + f + m} = 1,6 \pm 0,2 \text{ pF}$ $C_{g/a} = 2,4 \pm 0,4 \text{ pF}$ $C_{a/k} = 0,26 \pm 0,6 \text{ pF}$ $C_{k/f} = 1,4 \pm 0,3 \text{ pF}$ Zubehör · Accessories
Fassung Lg.-Nr.

30 242, (30 243 3)

Socket stock no.

30 242, (30 243 3)

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
8255 UHF-Triode UHF triode	Pico 9 Noval Größe 7 Outlines 7 Stift · Pin 1 g 2 k 3 g 4 f 5 f 6 g 7 g 8 a 9 g	$U_f = 6,3V \pm 5\%$ I_f ca. 140 mA indirekt geheizt indir. heated $U_{b,a} = 170 V$ $R_k = 820 \Omega$ $+U_{bg} = 9 V$ $I_a = 12,5 \pm 0,8 mA$ $S = 13,5$ $+3,5 mA/V$ $-2,5 mA/V$ $\mu = 65$ $r_{a,eq} = 240 \Omega$ F_z (850 MHz) $= 9$	$U_{a0} = 400 V$ $U_a = 200 V$ $N_a = 2,6 W$ $I_k = 16,5 mA$ $-U_g = 50 V$ $R_g^{(1)} = 0,5 M\Omega$ $U_f/k = \pm 100 V$ $R_f/k = 20 k\Omega$ $^1) U_g$ mittels R_k U_g by R_k
Kapazitäten · Capacitances äußere Abschirmung (m) an g external screening (m) to g $C_{g+m/k+f} = 3,8 pF$ $C_{a/g+m} = 1,7 pF$ $C_{a/k+f} = 0,055 pF$ ohne äußere Abschirmung without external screening $C_{g/a} = 1,1 pF$			



Senderröhren

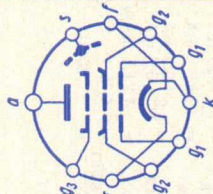
Transmitting tubes

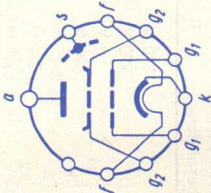
nach Leistungsklassen und Verwendungszweck geordnet arranged by power class and application

Leistungs- klasse Power class	Industrie- generatoren Industrial generators	Elektro- medizin Electro- medicine	Mittel- und Langwellen Medium/low frequency	Kurzwellen High frequency	Modulatoren Modulators	UKW bzw. Fernsehen VHF resp. television
bis 20 W			YL 1000 YL 1020 YL 1080 YL 1130 6360 6939	YL 1000 YL 1020 YL 1080 YL 1130 6360 6939	YL 1000 YL 1020 YL 1080 YL 1130 6360 6939	YL 1000 YL 1020 YL 1080 YL 1130 6360 6939
bis 100 W		EL 152 EL 153 EL 3010 FL 152	EL 152 EL 153 EL 3010 FL 152 5894 6252	EL 152 EL 153 EL 3010 ¹⁾ FL 152 5894 ¹⁾ 6252 ¹⁾	EL 152 EL 153 EL 3010 FL 152 5894 6252	EL 153 5894 6252

Leistungs- klasse Power class	Industrie- generatoren Industrial generators	Elektro- medizin Electro- medicine	Mittel- und Langwellen Medium/low frequency	Kurzwellen High frequency	Modulatoren Modulators	UKW bzw. Fernsehen VHF resp. television
bis 400 W	RS 614 RS 685	RS 614 RS 685	RS 614 RS 685 YL 1260 ¹⁾	RS 614 RS 685 YL 1260 ¹⁾	RS 614 RS 671 RS 685 YL 1260	RS 614 RS 685
bis 1500 W	RS 630 RS 631 RS 686 RS 687	RS 630	RS 285 RS 630 RS 631 RS 684 RS 686 RS 687	RS 630 RS 631 RS 684 RS 686 RS 687	RS 630 RS 631 RS 686 RS 687	RS 686 RS 687
bis 3 kW	RS 635 RS 607	—	RS 635 RS 607	RS 635 RS 607	—	—

¹⁾ besonders geeignet für Einseitenband-Sender · specially suitable for single sideband transmitters

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
EL 152 U _f = 6,3 V I _f ca. 1,55 A	U _a = 840 V U _{g2} = 290 V U _{g3} = 0 V R _k = 800 Ω I _a = 50 ± 10 mA I _{g2} = 1 ± 0,4 mA S = 4 ± 1,1 mA/V μ _{g2/g1} = 5 R _i = 60 kΩ	HF-Verstärker, B-Betrieb RF amplifier, class B f ≤ 120 MHz U _a = 600 V U _{g2} = 250 V U _{g3} = -80 V U _{g1HF} ca. 110 V I _a ca. 130 mA I _{g2} ca. 10 mA I _{g1} ca. 7 mA N _{stHF} ca. 4 W N _{HF} ca. 40 W R _a ca. 2 kΩ	für f ≤ 45 MHz U _a = 1000 V U _{asp} = 3000 V G _a = 40 W -U _{g3} = 400 V G _{g3} = 1 W R _{g3} = 25 kΩ U _{g20} = 800 V U _{g2} = 300 V G _{g2} = 5 W -U _{g1} = 300 V G _{g1} = 1 W R _{g1} = 25 kΩ I _k = 230 mA U _{f/k} = 200 V R _{f/k} = 5 kΩ †Kolben = 300 °C f _{max} = 120 MHz
FL 152 U _f = 12,6 V I _f = 670 ± 60 mA	Oxyd-Kathode Oxide-cathode indirekt geheizt indir. heated	HF-Verstärker, B-Betrieb RF amplifier, pre-stage modulation f ≤ 45 MHz U _a = 1000 V U _{g2} = 300 V U _{g1} = -60 V U _{g1HF} ca. 55 V I _{a0} = 30 mA I _a ca. 100 mA	ca. 9 mA = 70 W = 6 kΩ
Kapazitäten Capacitances C _{g1/k} ca. 14,5 pF C _{a/k} ca. 10 pF C _{g1/a} ≤ 0,11 pF		Zubehör · Accessories Fassung Lg.-Nr. 30216 Socket stock no. 30216	
Radiation-cooled 85 W pentode for VHF transmitters and electro-medical equipments			
Größe 51 Outlines 51			

Type	Allgemeine Daten General data		Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
EL 153 Sende- Tetrode für KW und UKW	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 1,55 \text{ A}$	$U_a = 600 \text{ V}$ $U_{g2} = 250 \text{ V}$ $R_k = 750 \Omega$ $I_a = 50 \pm 9 \text{ mA}$ $I_{g2} = 0,3 \text{ } +0,3 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated $S = 4 \pm 1,1 \text{ mA/V}$ $\mu_{g2/g1} = 4,75$ $R_i = 60 \text{ k}\Omega$	HF-Verstärker, 1 Röhre, B-Betrieb, RF amplifier, 1 tube, class B, $f < 200 \text{ MHz}$ $U_a = 250 \text{ V}$ $U_{g2} = 250 \text{ V}$ $U_{g1} = -80 \text{ V}$ $U_{g1HF} = 100 \text{ V}$ $I_a = 130 \text{ mA}$ $I_{g2} = 2 \text{ mA}$ $I_{g1} = 3,5 \text{ mA}$ $N_{HF} = 12$ $I_k = 30 \text{ W}$	$= 1000 \text{ V}$ $= 650 \text{ V}$ $= 40 \text{ W}$ $= 800 \text{ V}$ $= 300 \text{ V}$ $= 5 \text{ W}$ $= 300 \text{ V}$ $= 1 \text{ W}$ $= 25 \text{ k}\Omega$ $= 250 \text{ k}\Omega$ $= 230 \text{ mA}$ $= 5 \text{ k}\Omega$ $= 200 \text{ V}$ $= 300 \text{ }^\circ\text{C}$ $= 200 \text{ MHz}$
Transmitting tetrode for HF and VHF	Kapazitäten Capacitances $c_e \text{ ca. } 14,5 \text{ pF}$ $c_a \text{ ca. } 6 \text{ pF}$ $c_{g1/a} \leq 0,35 \text{ pF}$	$U_a = 600 \text{ V}$ $U_{g2} = 250 \text{ V}$ $R_k = 750 \Omega$ $I_a = 50 \pm 9 \text{ mA}$ $I_{g2} = 0,3 \text{ } +0,3 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated $S = 4 \pm 1,1 \text{ mA/V}$ $\mu_{g2/g1} = 4,75$ $R_i = 60 \text{ k}\Omega$	Zubehör - Accessories Fassung Lg.-Nr. 30216 Socket stock no. 30216	U_{a0} U_a Q_a U_{g20} U_{g2} Q_{g2} $-U_{g1}$ Q_{g1} $R_{g1}^1)$ $R_{g1}^2)$ I_k R_f/k U_f/k $\dagger K_{\text{Kolben}}$ f_{max} 1) $\dagger K_{\text{Kolben}} \leq 300 \text{ }^\circ\text{C}$ 2) $\dagger K_{\text{Kolben}} \leq 200 \text{ }^\circ\text{C}$
Größe 51 Outlines 51				

EL 3010

Leistungs-
pentode

Power
pentode

Oktral

Größe 54

Outlines 54

Stift · Pin

1 f_m

2 f

3 k

4 g₃, s

5 g₁

6 g₂

7 f

8 g₃, s

Kappe a

Cap a

U_f = 6,3 V

I_f ca. 2,2 A

U_f = 12,6 V

I_f ca. 1,1 A

indirekt geheizt

indir. heated

U_{ba} = 350 V

U_{bg2} = 160 V

U_{bg1} = 15 V

R_k = 200 Ω

I_a = 100 ± 15 mA

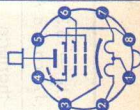
I_{g2} = 13 mA

S (< 16) mV

S = 50 ± 9 mA/V

μ_{g2/g1} = 16

R_i = 7 kΩ



Modulator-NF-Leistungsverstärker

Modulator AF power amplifier

2 Röhren in Gegentakt-B-Betrieb (I_{g1} = 0)

2 tubes push-pull class B (I_{g1} = 0)

U_a 350

U_{g2} 150

U_{g1} ca. -9

R_{aa} 1,3

U_{g1 eff}⁵⁾ 0 5,5

I_a 2×60 2×205

I_{g2} 2×6,8 2×37

N 0 75

ζ_{ges} 2,4

5 %

1) U_{g1} mittels R_k · U_{g1} by R_k

2) U_{g1} fest · fixed grid bias

3) Großer Kathodenwiderstand und positive Gitterspannung

High cathode resistor and positive grid voltage

4) Näherungswert, Anoden-Ruhestrom für jede Röhre getrennt einstellen.

Approximate value, set zero-signal DC plate current separately for each tube.

5) Für N = 50 mW ist U_{g1 eff} ca. 0,3 V. Eine Überlastung der Röhre, insbesondere des Schirmgitters, die bei Überschreiten der Ansteuerspannung eintreten kann, muß durch geeignete Maßnahmen verhindert werden.

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

U_{a0} = 2000 V

U_a = 900 V

Q_a = 35 W

U_{g20} = 550 V

U_{g2} = 250 V

Q_{g2} = 5,5 W

-U_{g1} = 50 V

Q_{g1} = 0,1 W

I_k = 350 mA

I_{ksp} = 1,5 A

R_{g1}¹⁾ = 0,2 MΩ

R_{g1}²⁾ = 0,1 MΩ

R_{g1}³⁾ = 0,5 MΩ

U_{f/k} = 100 V

R_{f/k} = 20 kΩ

τ_{Kolben} = 240 °C

Type	Allgemeine Daten General data		Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
RS 614 Strahlungs- gekühlte 350 W-Sende- triode für Industrie- generatoren, elektromedizi- nische Geräte, Nachrichten- technik und UKW-Sender Radiation- cooled 350 W trans- mitting triode for industrial generators, electromedical equipment, communi- cation transmitters and VHF transmitters	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 5,8 \text{ A}$	D ca. 4 % μ ca. 25 S ca. 3,2 mA/V	HF-Verstärker, Telegraphie A1 RF amplifier, telegraphy $f < 75 \text{ MHz}$ B-Betrieb C-Betrieb class B class C $U_a = 2500 \text{ V}$ $U_g = -86$ $I_{a0} = 30$ $I_a = 185$ $I_g = 50$ $U_{g\sim sp} = 210$ $N_{a\sim} = 350$ $N_{st} = 10$	$U_a (f < 100 \text{ MHz}) = 3 \text{ kV}$ $U_a (f < 200 \text{ MHz}) = 2 \text{ kV}$ $U_{asp} (f < 100 \text{ MHz}) = 10 \text{ kV}$ $Q_a = 150 \text{ W}$ $Q_g = 35 \text{ W}$ $I_k = 300 \text{ mA}$ $I_{ksp} = 1,4 \text{ A}$ $f_{max} = 220 \text{ MHz}$
Kapazitäten Capacitances $c_g/k \text{ ca. } 6 \text{ pF}$ $c_a/k \text{ ca. } 0,13 \text{ pF}$ $c_g/a \text{ ca. } 5 \text{ pF}$ Gewicht Weight ca. 125 g	Zubehör: Fassung Lg.-Nr. 30 226 Anodenanschluß Lg.-Nr. 30 339 Accessories: Socket stock no. 30 226 Anode clip stock no. 30 339		HF-Oszillator für Industriegeneratoren mit U_a vom 1-Phasen-Doppelweggleichrichter, ohne Filter RF oscillator for industrial generators with U_a from 1 phase full-wave rectifier, without filter $f < 41 \text{ MHz}$ $U_a = 2000 \text{ V}$ $I_a = 170 \text{ mA}$ $I_g = 34 \text{ mA}$ $R_g = 3,75 \text{ k}\Omega$ $N_{a\sim} = 290 \text{ W}$	mit Selbstgleichrichtung with self-rectification $f < 41 \text{ MHz}$ $U_{Treff} = 2500 \text{ V}$ $I_a = 100 \text{ mA}$ $I_g = 26 \text{ mA}$ $R_g = 4 \text{ k}\Omega$ $N_{a\sim} = 200 \text{ W}$

RS 630

Strahlungs-
gekühlte
750 W-Sende-
triode für
UKW-Sender
und elektro-
medizinische
Geräte

Radiation-
cooled

750 W trans-
mitting triode

for VHF

transmitters

and electro-
medical

equipments

$U_f = 5$ V
 I_f ca. 14,5 A

thorierte
Wolfрам-
Kathode,
direkt geheizt

thoriated
tungsten
cathode,
directly heated

Kapazitäten

Capacitances

C_g/k ca. 8,3 pF

C_a/k ca. 0,17 pF

C_g/a ca. 6,4 pF

I_e ca. 3 A

$U_a = U_g = 300$ V

D ca. 4 %

μ ca. 25

S ca. 5,6 mA/V

HF-Verstärker, Telegraphie A1

C-Betrieb

RF amplifier telegraphy

class C

$f < 100$ MHz

$U_a = 2500$ V

$U_g = -200$ V

$I_a = 400$ mA

$I_g = 69$ mA

$U_{g,sp} = 380$ V

$N_{st} = 23,5$ W

$N_{a\sim} = 750$ W

$Q_a = 250$ W

U_a ($f \leq 30$ MHz)

= 4000 V

$Q_a = 350$ W

$Q_g = 45$ W

$I_k = 500$ mA

$I_{k,sp} = 2,5$ A

$R_g = 100$ k Ω

$f_{max} = 150$ MHz

Reduzierte Anoden-
spannung für

$f > 30$ MHz auf Anfrage

Reduced plate voltage

for $f > 30$ Mc/s

on request

HF-Oszillator für Industrieeratoren

mit U_a vom 1-Phasen-Doppelweggleichrichter, ohne Filter

RF oscillator for industrial generators

with U_a from 1 phase full-
wave rectifier, without filter

$f < 41$ MHz

$U_a = 2700$ V

$I_a = 325$ mA

$I_g = 65$ mA

$R_g = 3500$ Ω

$N_{a\sim} = 840$ W

mit Selbstgleichrichtung

with self-rectification

$f < 41$ MHz

$U_{Treff} = 3000$ V

$I_a = 180$ mA

$I_g = 29$ mA

$R_g = 4500$ Ω

$N_{a\sim} = 420$ W

Zubehör:

Fassung Lg.-Nr. 30 226

Anodenanschluß
Lg.-Nr. 30 339

Accessories:

Socket stock no. 30 226

Anode clip
stock no. 30 339

Gewicht

Weight
ca. 170 g

Type	Allgemeine Daten General data		Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
RS 631 Strahlungs- gekühlte 1,25 kW-Sende- triode für Nachrichten- technik und UKW-Sender	$U_f = 10 \text{ V}$ I_f ca. 11 A thorierte Wolfram- Kathode, direkt geheizt	I_e ca. 3,5 A $U_a = U_g = 300 \text{ V}$ D ca. 3,3 % μ ca. 30 S ca. 5,3 mA/V	HF-Verstärker, Telegraphie A1 RF amplifier, telegraphy $f < 100 \text{ MHz}$ B-Betrieb C-Betrieb class B class C $U_a = 4000 \text{ V}$ $U_g = -135 \text{ V}$ $I_{ao} = 70 \text{ mA}$ $I_a = 368 \text{ mA}$ $I_g = 93 \text{ mA}$ $U_{g\sim sp} = 580 \text{ V}$ $N_{a\sim} = 1145 \text{ W}$ $N_{st} = 67 \text{ W}$	U_a ($f < 100 \text{ MHz}$) = 4 kV U_{asp} ($f < 100 \text{ MHz}$) = 12 kV $Q_a = 500 \text{ W}$ $Q_g = 50 \text{ W}$ $f_{max} = 100 \text{ MHz}$
Radiation- cooled 1,25 kW trans- mitting triode for VHF transmitters and communi- cation transmitters	Kapazitäten Capacitances $C_{g/k}$ ca. 10,5 pF $C_{a/k}$ ca. 0,3 pF $C_{g/a}$ ca. 8 pF	Zubehör: Fassung Lg.-Nr. 30 229 Anodenanschluß Lg.-Nr. 30 393 Accessories: Socket stock no. 30 229 Anode clip stock no. 30 393	HF-Oszillator für Industriegeneratoren mit U_a vom 1-Phasen-Doppelweggleichrichter, ohne Filter RF oscillator for industrial generators with U_a from 1 phase full- wave rectifier, without filter $f < 100 \text{ MHz}$ $U_a = 3600 \text{ V}$ $I_a = 450 \text{ mA}$ $I_g = 100 \text{ mA}$ $R_g = 3000 \Omega$ $N_{a\sim} = 1550 \text{ W}$	mit Selbstgleichrichtung with self-rectification $f < 100 \text{ MHz}$ $U_{Treff} = 4500 \text{ V}$ $I_a = 280 \text{ mA}$ $I_g = 55 \text{ mA}$ $R_g = 3400 \Omega$ $N_{a\sim} = 1050 \text{ W}$
	Gewicht Weight ca. 380 g			

RS 635

Strahlungs-
gekühlte
3 kW-Triode
für Industrie-
generatoren

Radiation-
cooled
3 kW triode
for industrial
generators

$U_f = 6,3$ V
 I_f ca. 32 A

thorierter
Wolfram-
Kathode,
direkt geheizt
thoriated
tungsten
cathode,
directly heated

Kapazitäten

Capacitances
 $c_{g/k} = 11$ pF
 $c_{a/k} = 0,3$ pF
 $c_{g/a} = 6,4$ pF

Gewicht
Weight
ca. 650 g

S ca. 5 mA/V
D ca. 4,5 %
 I_e ca. 3,3 A
 $U_a = U_g = 300$ V

HF-Oszillator
RF oscillator
f ≤ 50 MHz
 U_a ¹⁾ = 6000 V
 $U_{T\text{eff}}$ = 5100 V
 I_a = 710 mA
 I_g = 150 mA
 R_g = 3000 Ω
K = 1:7,5
 $N_{a\sim}$ = 3,3 kW

¹⁾ 3-Phasen-Halbweggleichrichter
3 phase half-wave rectifier

Zubehör:

Fassung Lg.-Nr. 30 233
Anodenanschluß
Lg.-Nr. 30 393

Accessories:
Socket stock no. 30 233
Anode clip
stock no. 30 393

U_a (f ≤ 30 MHz)
= 9 kV
 U_a (f ≤ 50 MHz)
= 8 kV
 G_a = 1 kW
 G_g = 170 W
f = 50 MHz

Type	Allgemeine Daten General data		Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
RS 685 Strahlungs- gekühlte 300 W-Sende- tetrode für Nachrichten- technik und UKW-Sender Radiation- cooled 300 W transmitting tetrode for communi- cation transmitters and VHF transmitters	$U_f = 5 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 6,5 \text{ A}$ thorierte Wolfram- Kathode, direkt geheizt thoriated tungsten cathode, directly heated	$I_e \text{ ca. } 1,6 \text{ A}$ $U_a = U_{g2} = U_{g1} = 250 \text{ V}$ $D_2 \text{ ca. } 16 \%$ $\mu_{g2/g1} \text{ ca. } 6,2$ $S \text{ ca. } 2,5 \text{ mA/V}$	HF-Verstärker, Telegraphie A1 RF amplifier, telegraphy $f < 120 \text{ MHz}$ B-Betrieb C-Betrieb class B class C $U_a = 2500 \text{ V}$ $U_{g2} = 350 \text{ V}$ $U_{g1} \text{ ca. } -150 \text{ V}$ $I_{a0} = 50 \text{ mA}$ $I_a \text{ ca. } 151 \text{ mA}$ $I_{g2} \text{ ca. } 18 \text{ mA}$ $I_{g1} \text{ ca. } 8,5 \text{ mA}$ $U_{g1 \sim sp} \text{ ca. } 120 \text{ V}$ $N_{a \sim} = 275 \text{ W}$ $N_{st} \text{ ca. } 1 \text{ W}$ $Q_a \text{ ca. } 103 \text{ W}$	$U_a (f < 120 \text{ MHz}) = 3 \text{ kV}$ $U_a (f = 200 \text{ MHz}) = 2 \text{ kV}$ $U_{asp} (f < 120 \text{ MHz}) = 10 \text{ kV}$ $U_{g2} = 600 \text{ V}$ $Q_a = 125 \text{ W}$ $Q_{g2} = 20 \text{ W}$ $Q_{g1} = 5 \text{ W}$ $f_{max} = 200 \text{ MHz}$
RS 686 Strahlungs- gekühlte Wolfram- Kathode, direkt geheizt thoriated tungsten cathode, directly heated	$U_f = 5 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 14,5 \text{ A}$ thorierte Wolfram- Kathode, direkt geheizt	$I_e \text{ ca. } 3 \text{ A}$ $U_a = U_{g2} = U_{g1} = 300 \text{ V}$ $D_2 \text{ ca. } 19,6 \%$	HF-Verstärker, Telegraphie A1 RF amplifier, telegraphy B-Betrieb C-Betrieb class B class C $U_a = 2500 \text{ V}$ $U_{g2} = 350 \text{ V}$ $U_{g1} \text{ ca. } -150 \text{ V}$ $I_{a0} = 50 \text{ mA}$ $I_a \text{ ca. } 151 \text{ mA}$ $I_{g2} \text{ ca. } 18 \text{ mA}$ $I_{g1} \text{ ca. } 8,5 \text{ mA}$ $U_{g1 \sim sp} \text{ ca. } 120 \text{ V}$ $N_{a \sim} = 275 \text{ W}$ $N_{st} \text{ ca. } 1 \text{ W}$ $Q_a \text{ ca. } 103 \text{ W}$	$f < 75 \text{ MHz}$ $U_a = 4 \text{ kV}$ $U_{asp} = 12,8 \text{ kV}$ $U_{g2} = 600 \text{ V}$

750 W-Sendetetrode für Nachrichtentechnik und UKW-Sender

Radiation-cooled

750 W transmitting tetrode for communication transmitters and VHF transmitters

Kathode, direkt geheizt
thoriated tungsten cathode, directly heated

Kapazitäten

Capacitances
 C_0 ca. 12,7 pF
 C_a ca. 5 pF
 $C_{g1/a}$ ca. 0,16 pF

$\mu_{g2/g1}$ ca. 5,1
S ca. 4,4 mA/V

f < 110 110 75 75 MHz
 U_a = 2 3 3 4 kV
 U_{g2} = 300 300 500 500 V
 U_{g1} ca. -49 -55 -220 -220 V
 I_{a0} = 50 50 — mA
 I_a ca. 347 275 350 350 mA
 I_{g2} ca. 55 35 30 40 mA
 I_{g1} ca. 27 15 12 15 mA
 $U_{g1\sim sp}$ ca. 164 140 310 325 V
 N_{st} ca. 4,4 2,1 3,7 4,8 W
 $N_{a\sim}$ = 488 620 800 1100 W
 Q_a ca. 207 205 250 300 W

U_{g1} = -500 -350 V
 Q_a = 400 400 W
 $U_{g1\sim sp}$ = 500 350 V
 Q_{g2} = 35 35 W
 Q_{g1} = 10 10 W
 I_k = 0,48 0,48 A
 I_{asp} = 2 2 A
 f_{max} = 120 MHz

Anoden/Schirmgitter-Modulation, Trägerwerte¹⁾

Plate/screen-grid modulation, carrier values

f < 75 75 MHz
 U_a = 3 2,5 kV
 U_{g2} = 500 500 V
 U_{g1} = -220 -220 V
 I_a ca. 275 275 mA
 I_{g2} ca. 40 42 mA
 I_{g1} ca. 12 14 mA
 $U_{g1\sim sp}$ ca. 305 308 V
 N_{st} ca. 3,6 4,1 W
 N_{Tr} = 630 510 W
 Q_a ca. 195 180 W

¹⁾ Schirmgitterwechselspannung
(niederfrequente Spitzenspannung)
bei $m = 100\%$,
 $U_{g2\sim}$ ca. 350 V
Screen-grid
AC voltage
(AF peak voltage)
at $m = 100\%$,
 $U_{g2\sim}$ ca. 350 V

Zubehör:

Fassung Lg.-Nr. 30 226
Anodenanschluß
Lg.-Nr. 30 339

Accessories:

Socket stock no. 30 226
Anode clip
stock no. 30 339

Gewicht

Weight
ca. 185 g

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
RS 687 Strahlungs- gekühlte 1750 W-Sende- tetrode für Nachrichtren- technik Radiation- cooled 1750 W transmitting tetrode for communi- cation transmitters	$U_f = 10 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 10,5 \text{ A}$ thorierte Wolfram- Kathode, direkt geheizt thoriated tungsten cathode, directly heated Kapazitäten Capacitances $C_e \text{ ca. } 24 \text{ pF}$ $C_a \text{ ca. } 7,8 \text{ pF}$ $C_{g1/a} \text{ ca. } 0,25 \text{ pF}$	HF-Verstärker, Telegraphie A1 RF amplifier, telegraphy B-Betrieb C-Betrieb class B class C $f < 60 \text{ 60 60 60 MHz}$ $U_a = 4 \text{ 5 4 5 kV}$ $U_{g2} = 600 \text{ 600 600 600 V}$ $U_{g1} \text{ ca. } -62,5 \text{ -62,5 -200 -200 V}$ $I_{a0} = 45 \text{ 50 — mA}$ $I_a \text{ ca. } 285 \text{ 290 450 440 mA}$ $I_{g2} \text{ ca. } 40 \text{ 43 90 80 mA}$ $I_{g1} \text{ ca. } 13,5 \text{ 13 39 35 mA}$ $U_{g1 \sim sp} \text{ ca. } 127 \text{ 130 350 350 V}$ $N_{st} \text{ ca. } 1,7 \text{ 1,7 13,7 12,3 W}$ $N_{a \sim} = 840 \text{ 1110 1410 1760 W}$ $Q_a \text{ ca. } 300 \text{ 340 390 440 W}$	$f \leq 75 \leq 110 \text{ MHz}$ $U_a = 5 \text{ 4,5 kV}$ $U_{asp} = 16 \text{ — kV}$ $U_{g2} = 700 \text{ 600 V}$ $U_{g1} = -500 \text{ -450 V}$ $U_{g1 \sim sp} = 600 \text{ 550 V}$ $Q_a = 500 \text{ 500 W}$ $Q_{g2} = 65 \text{ 65 W}$ $Q_{g1} = 15 \text{ 15 W}$ $I_k = 0,7 \text{ 0,6 A}$ $I_{ksp} = 3,8 \text{ 3,3 A}$ $f_{max} = 110 \text{ 110 MHz}$
Zubehör: Fassung Lg.-Nr. 30 229 Anodenanschluß Lg.-Nr. 30 393 Accessories: Socket stock no. 30 229 Anode clip stock no. 30 393 Gewicht Weight ca. 375 g	Anoden/Schirmgitter-Modulation, Trägerwerte Plate/screen-grid modulation, carrier values $f < 60 \text{ MHz}$ $U_a = 4 \text{ kV}$ $U_{g2} = 600 \text{ V}$ $U_{g1} = -240 \text{ V}$ $I_a \text{ ca. } 380 \text{ mA}$ $I_{g2} \text{ ca. } 80 \text{ mA}$ $I_{g1} \text{ ca. } 20 \text{ mA}$ $U_{g1 \sim sp} \text{ ca. } 415 \text{ V}$ $N_{st} \text{ ca. } 8,3 \text{ W}$ $N_{Tr} = 1200 \text{ W}$ $Q_a \text{ ca. } 320 \text{ W}$		

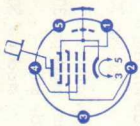
YL 1260

Leistungs-
pentode
mit Schatten-
gitter für
Sender-End-
stufen, Ketten-
verstärker,
Breitband-
verstärker,
Fernseh-
Videostufen,
NF-Leistungs-
verstärker,
elektronisch
geregelt
Netzgeräte

$U_f = 12,6 \text{ V}$
 $I_f \text{ ca. } 2 \text{ A}$

indirekt geheizt
indir. heated

$U_a = 600 \text{ V}$
 $U_{g3} = 225 \text{ V}$
 $U_{g2} = +30 \text{ V}$
 $U_{g1} \text{ ca. } -18 \text{ V}$
 $I_a = 400 \text{ mA}$
 $I_{g3} \text{ ca. } 20 \text{ mA}$
 $I_{g2} \text{ ca. } 13 \text{ mA}$
 $S \text{ ca. } 45 \text{ mA/V}$
 $\mu_{g3/g1} \text{ ca. } 13$
 $R_i \text{ ca. } 5,5 \text{ k}\Omega$



Stift · Pin

- 1 g₁
- 2 g₃
- 3 f
- 4 g₂
- 5 f

Kappe a · Cap a
Metallboden
metal tube base
k, s, g₄

Power pentode
with shadow
grid for
transmitter
PA-stages,
distributed
amplifiers,

$U_a = 700$
 $U_{g3} = 225$
 $U_{g2} = +30$
 $U_{g1} \text{ ca. } -20$
 $R_a = 500$
 $U_{g1sp} = 0$
 $I_a = 20^3$
 $I_{g3} = 300$
 $I_{g2} = 14$
 $I_{g1} \text{ ca. } 10$
 $N_{sp} = 220$
 $Q_a = 180$
 $d_3 = 43$
 $d_4 = 53$

1) Widerstand zwischen g₂ und k
bzw. Masse, erforderlich wegen
möglicher Sekundär-Elektronen.
Resistor between g₂ and k or
grounded, necessary because
of possible secondary electrons.

2) Einstellen: I_a = 300 mA (ohne
Ansteuerung)

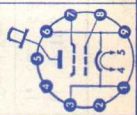
Adjust: I_a = 300 mA
(uncontrolled)

3) Einzelton-Ansteuerung
Single tone controlled

Absolute Grenzwerte	
Absolute maximum ratings	
U_{a0}	= 2,5 kV
U_a	= 1,5 kV
U_{asp}	= 3,5 kV
Q_a	= 250 W
U_{g30}	= 550 V
U_{g3}	= 400 V
Q_{g3}	= 15 W
U_{g20}	= 150 V
U_{g2}	= ±100 V
Q_{g2}	= 2 W
U_{g1}	= -50 V
U_{g1}	= +2 V
Q_{g1}	= 0,3 W
I_k	= 800 mA
I_{ksp}	= 2,5 A
R_{g1}^1	= 10 kΩ
R_{g2}^1	= 500 Ω
$U_{f/k}$	= ±100 V
t_{Kolben}	= 275 °C

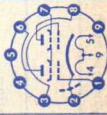
Type	Allgemeine Daten General data		Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p>YL 1260 (Fortsetzung) (continuation)</p> <p>wideband amplifiers, TV-video stages, AF-power amplifiers, electronically controlled power supplies</p>		<p>Zubehör: Fassung Lg.-Nr. 30 244 Anodenanschluß Lg.-Nr. 30 755</p> <p>Accessories: Socket stock no. 30 244 Anode clip stock no. 30 755</p>	<p>4) Doppelton-Ansteuerung Double tone controlled</p> <p>5) Streubereich · Spread range —40...+60 mA</p> <p>6) Leistung beim Scheitelwert der Hüllkurve Power at peak value of envelope power</p>	
			<p>Kapazitäten · Capacitances</p> <p>c_e ca. 70 pF</p> <p>c_a ca. 24,5 pF</p> <p>$c_{E1/a}$ < 0,1 pF</p> <p>$c_{E1/E3}$ ca. 6 pF</p>	
<p>Gewicht Weight ca. 500 g</p>				

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
YL 1400 Beam-Tetrode für elektronisch geregelte Hochspan- nungs-Netz- geräte Beam-tetrode for electronically controlled high-tension power	Magnoval Größe 46 Outlines 46 Stift · Pin 1 k 2 — 3 k 4 f 5 f 6 k 7 g ₂ 8 g ₁ 9 k Kappe a Cap a	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 340 \text{ mA}$ Oxyd-Kathode indirekt geheizt Oxide-cathode indir. heated $U_a = 20 \text{ kV}$ $U_{g2} = 200 \text{ V}$ $-U_{g1} \text{ ca. } 13 \text{ V}$ $I_a = 1 \text{ mA}$ $I_{g2} < 0,1 \text{ mA}$ $\mu \text{ ca. } 3500$ $\mu_{g2/g1} \text{ ca. } 20$	$= 20 \text{ kV}$ $= 20 \text{ W}$ $= 200 \text{ V}$ $= 0,8 \text{ W}$ $= 100 \text{ V}$ $= 9 \text{ mA}$ $= \pm 100 \text{ V}$ $= 240 \text{ }^\circ\text{C}$ $= 175 \text{ }^\circ\text{C}$ U_a Q_a U_{g2} Q_{g2} $-U_{g1}$ I_k $U_{f/k}$ t_{Kolben} t_{Kappe}



Type	Allgemeine Daten General data		Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p>YL 1510 Luftgekühlte 1 kW-Tetrode in Metall- Keramikaus- führung, be- sonders für Einseitenband- Sender Forced air-cooling 1 kW tetrode in metal-ceramic construction especially for single sideband- transmitters</p>	$U_f = 12,6 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 4 \text{ A}$	$U_a = 1500 \text{ V}$ $U_{g2} = 300 \text{ V}$ $U_{g1} \text{ ca. } 50 \text{ V}$ $I_a = 0,8 \text{ A}$ $I_{g2} \text{ ca. } 15 \text{ mA}$ $S \text{ ca. } 32 \text{ mA/V}$ $\mu_{g2/g1} \text{ ca. } 4$		$f \leq 30 \text{ MHz}$ $U_a = 1,5 \text{ kV}$ $Q_a = 1,5 \text{ kW}$ $U_{g2} = 300 \text{ V}$ $Q_{g2} = 30 \text{ W}$ $U_{g1} = 150 \text{ V}$ $Q_{g1} = 3 \text{ W}$ $I_k = 1,4 \text{ A}$ $U_{f/k} = \pm 100 \text{ V}$
<p>Kapazitäten Capacitances $C_e \text{ ca. } 90 \text{ pF}$ $C_a \text{ ca. } 45 \text{ pF}$ $C_{g1/g2} \text{ ca. } 36 \text{ pF}$ $C_{a/g1} \text{ ca. } 0,24 \text{ pF}$ $C_{a/g2} \text{ ca. } 4,7 \text{ pF}$</p>	<p>Zubehör: Fassung Lg.-Nr. 30 264 Accessories: Socket stock no. 30 264</p>			
<p>Gewicht Weight ca. 1,6 kg</p>				

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings																								
6360 QQE 03/12 Doppeltetrode mit innerer Neutralisation für HF-Verstärker, Oszillatoren, Frequenz- vervielfacher, Modulatoren Twin-tetrode with internal neutralization for RF amplifier, oscillators, frequency multiplier, modulators	Pico 9 Noval Größe 12 Outlines 12 Stift · Pin 1 g_{1I} 2 k, s 3 g_{1II} 4 f 5 f 6 a_I 7 g_{2I}, g_{2II} 8 a_{II} 9 f_m	Leistungs-Tabelle · Table of power output 1. Telegraphie, C-Betrieb Telegraphy, class C $f = 200$ MHz <table border="1" data-bbox="233 346 393 908"> <tr> <td>U_a</td> <td>CCS</td> <td>N^2</td> <td>ICAS</td> </tr> <tr> <td>200 V</td> <td>7,4</td> <td>9 W</td> <td></td> </tr> <tr> <td>250 V</td> <td>9</td> <td>11,2 W</td> <td></td> </tr> <tr> <td>300 V</td> <td>12</td> <td>16 W</td> <td></td> </tr> </table> 2. Anoden-Schirmgitter-Modulation, C-Betrieb Anode-grid 2-modulation, class C $f = 200$ MHz <table border="1" data-bbox="393 346 611 908"> <tr> <td>U_a</td> <td>CCS</td> <td>N^2</td> <td>ICAS</td> </tr> <tr> <td>200 V</td> <td>7,1</td> <td>8,8 W</td> <td></td> </tr> </table>	U_a	CCS	N^2	ICAS	200 V	7,4	9 W		250 V	9	11,2 W		300 V	12	16 W		U_a	CCS	N^2	ICAS	200 V	7,1	8,8 W		Für Telegraphie, C-Betrieb For telegraphy class C $f \leq 200$ MHz CCS ICAS $U_a = 300$ 300 V $N_a = 2 \times 11,25$ 2x15 W $Q_a = 2 \times 5$ 2x7 W $I_a = 2 \times 45$ 2x55 mA $U_{g2} = 200$ 200 V $Q_{g2} = 2$ 2 W $-U_{g1} = 150$ 150 V $I_k = 2 \times 50$ 2x65 mA $I_{ksp} = 2 \times 225$ 2x300 mA $I_{g1} = 2 \times 3$ 2x4 mA $Q_{g1} = 2 \times 0,2$ 2x0,2 W $U_{f/k} = \pm 100 \pm 100$ V
U_a	CCS	N^2	ICAS																								
200 V	7,4	9 W																									
250 V	9	11,2 W																									
300 V	12	16 W																									
U_a	CCS	N^2	ICAS																								
200 V	7,1	8,8 W																									
	<table border="1" data-bbox="611 908 947 1255"> <tr> <td>$U_f = 6,3$ V</td> <td rowspan="2">Oxyd-Kathode indirekt geheizt</td> </tr> <tr> <td>I_f ca. 820 mA</td> </tr> <tr> <td>$U_f = 12,6$ V</td> <td rowspan="2">Oxide-cathode indir. heated</td> </tr> <tr> <td>I_f ca. 410 mA</td> </tr> <tr> <td colspan="2">per System</td> </tr> <tr> <td>$U_a = 200$ V</td> <td rowspan="2">indirekt geheizt</td> </tr> <tr> <td>$U_{g2} = 200$ V</td> </tr> <tr> <td>$I_a = 30$ mA</td> <td rowspan="2">indirekt geheizt</td> </tr> <tr> <td>$S = 3,3$ mA/V</td> </tr> <tr> <td>$M_{g2/g1} = 7,5 \pm 1,7$</td> <td></td> </tr> </table>	$U_f = 6,3$ V	Oxyd-Kathode indirekt geheizt	I_f ca. 820 mA	$U_f = 12,6$ V	Oxide-cathode indir. heated	I_f ca. 410 mA	per System		$U_a = 200$ V	indirekt geheizt	$U_{g2} = 200$ V	$I_a = 30$ mA	indirekt geheizt	$S = 3,3$ mA/V	$M_{g2/g1} = 7,5 \pm 1,7$		Kapazitäten · Capacitances ein System · one System $c_e = 6,2 \pm 0,6$ pF $c_a = 2,6 \pm 0,3$ pF $c_{a/g1} < 0,1$ pF in Gegentaktschaltung · push-pull circuit $c_e = 5,1$ pF $c_a = 1,4$ pF	1) Gemeinsamer Widerstand für beide Systeme Common resistor for both sections 2) Nutzbarer Ausgangs- leistung in der Belastung Useful output power in the load								
$U_f = 6,3$ V	Oxyd-Kathode indirekt geheizt																										
I_f ca. 820 mA																											
$U_f = 12,6$ V	Oxide-cathode indir. heated																										
I_f ca. 410 mA																											
per System																											
$U_a = 200$ V	indirekt geheizt																										
$U_{g2} = 200$ V																											
$I_a = 30$ mA	indirekt geheizt																										
$S = 3,3$ mA/V																											
$M_{g2/g1} = 7,5 \pm 1,7$																											



Senderröhren, die nur noch für Nachbestellung geliefert werden · Transmitting tubes recommended for replacement only

Type	RR 680	RS 285	RS 607	RS 612	RS 671	RS 684
Heizung · Heating						
U_f	V	11	16,5	5	5	12,6
I_f	ca. A	13,5	15	8,5	14,5	8
Grenzwerte Maximum ratings						
f	MHz	6	60	150	3	55
U_a	kV	2,5	10	3	2,5	3
Q_a	kW	0,75	1,25	0,15	0,2	0,45
U_{g2}	V	—	—	—	—	600
Q_{g2}	W	—	—	—	—	100
Q_{g1}	W	100	300	25	5	10
Allgemeine Daten General data						
S	mA/V	15,5	5	3,6	5	5,3
D	ca. %	5	2,1	3,6	12	—
D_2	ca. %	—	—	—	—	30

Betriebswerte für HF-B-Verstärkung Typical operation for RF amplifier, class B								
f	MHz	—	6	30	50	—	20	
U _a	kV	—	2,5	10	3	—	2,5	
N _{stHF}	W	—	22	25	6	—	1,4	
N _{a~}	kW	—	1,2	2,5	0,3	—	0,8	
Gewicht · Weight	ca. g	100	1600	920	100	170	450	
Zubehör · Lager-Nr. Accessories · stock no.								
Fassung · Socket		30 226	30 225	30 377	30 369	30 226	30 211	
Kühltopf · Cooling jacket		—	—	—	—	—	—	
Gitteranschluß Grid clip		—	—	30 302	—	—	30 366	
Anodenanschluß Anode clip		30 339	—	30 302	30 304	30 339	30 366	
Gitterring · Grid clip		—	—	—	—	—	—	
Heizanschluß Heater clip		—	—	30 302	—	—	—	

Type	YL 1000 8463 Pentode	YL 1020 8118 Doppeltetrode Twin-tetrode	YL 1080 8348 Doppeltetrode Twin-tetrode	YL 1130 8408 Doppeltetrode Twin-tetrode
Heizung · Heating				
U_f	V	1,6	1,6	1,1
I_f	ca. A	4,25	2,05	2,9
Grenzwerte · Maximum ratings				
f	MHz	200	200	500
U_a	V	600	300	200
Q_a	W	2×10	2×5	2×4
U_{g2}	V	300	200	200
Q_{g2}	W	3	2	3
Q_{g1}	W	2×0,5	2×0,2	
Allgemeine Daten · General data				
S	mA/V	4	3,3	7
$\mu_{g2/g1}$		8,75	7,5	26

Betriebswerte für HF-C-Verstärkung
 Typical operation for RF amplifier,
 class C

f	MHz	175	200	200	200
U _a	V	250	300	300	275
U _{g2}	V	150	250	250	275
R _{g2}	kΩ				56
U _{g1}	V	-35	-40	-40	-20
I _a	mA	35	2×50	2×37,5	2×42,5
I _{g2}	mA	2,5	8	2,3	14
I _{g1}	mA	0,2	2×1,5	2×0,9	2×2,6
N _a	W	8,75		2×11,25	2×11,7
Q _a	W	4,2	2×5,5	2×4	2×3,5
N _L	W	3,6	16	12	13

Type	5894 QQE 06/40 Doppeltetrode Twin-tetrode	6252 QQE 03/20 Doppeltetrode Twin-tetrode	6939 QQE 02/5 Doppeltetrode Twin-tetrode
Heizung · Heating			
U_f	V	6,3/12,6	6,3/12,6
I_f	ca. A	1,8/0,9	0,6/0,3
Grenzwerte · Maximum ratings			
f	MHz		
U_a	V	500	250
Q_a	W	600	2×3
U_{g2}	V	2×20	200
Q_{g2}	W	300	3
		7	
Allgemeine Daten · General data			
S	mAV	4,5	2,5
$\mu_{g2/g1}$		8,2	8
			10,5
			31

Betriebswerte für HF-C-Verstärkung
 Typical operation for RF amplifier,
 class C

f	MHz	500	400	500
U_a	V	500	400	180
U_{g2}	V	250	250	180
U_{g1}	V		-50	-20
I_a	mA	2×100	2×50	$2 \times 27,5$
I_{g2}	mA	20	5	12,5
I_{g1}	mA	2×3	$2 \times 0,7$	$2 \times 0,75$
N_a	W	2×50	2×20	2×5
Q_a	W	2×20	2×8	$2 \times 2,1$
N_L	W	60	18	5

Mikrowellen-Röhren · Mikrowellen-Bauteile

Microwave tubes · Microwave components

Scheibenröhren · Lighthouse tubes

		Trioden				
		YD 1050	YD 1051	YD 1052	YD 1053	
Heizung Heating	U_f I_f	6 ¹⁾ 0,9...1,05	6 0,9...1,05	6,3 0,95...1,1	6 ¹⁾ 0,9...1,05	V A
Anheizzeit · Warm-up time		≥ 1	≥ 1	≥ 1	≥ 1	min
indirekt geheizt · indirectly heated						
Meßwerte Measuring values	U_a R_k I_a S μ	500 30 100+23 -17 27 ± 5 62 ± 10	500 30 100 30 75	500 30 125 32 55	500 30 100 27 62	V Ω mA mA/V
Betriebswerte Typical operation	f U_f U_a	500 5,8 600	2500 4,8 600	1600 6,3 1500	500 5,8 600	MHz V V

Oszillator Oscillator	U _g I _a I _g N _{HF}	— 3000 ²⁾ 3 2000 ²⁾	-20 -16 80 100 25 6 26 16	-20 -16 100 100 10 5 30 20	-35 4500 ²⁾ 2000 ²⁾ ca. 4000 ²⁾	-20 -16 80 100 25 6 26 16	V mA mA W	
Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings	U _a U _a Q _a U _g U _{gsp} U _{gsp} Q _g I _g I _k †Kolben	3500 ^{2) 3)} 2000 ^{2) 4)} 10 ^{3) 4)} -150 -750 ^{3) 4)} +250 ^{3) 4)} 2 50 125 250	800 — 100 -150 -400 +25	1000 — 100 -150 -400 +40	5000 ^{3) 4)} 2500 25 ^{3) 4) 5)} -150 -750 ⁴⁾ +250 ⁴⁾ 2,5 60 190 250	800 — 100 -150 -400 +25	V V W V V V W mA mA °C	
Sokelschaltung Base connection	Größe 35 Outlines 35							
<p>1) Bei f > 400 MHz muß U_f reduziert werden. At f > 400 Mc/s U_f must be reduced.</p> <p>2) Impulsbetrieb · Pulse operating</p> <p>3) Anode getastet · Plate keying</p> <p>4) Gitter getastet · Grid keying</p> <p>5) Für höhere Anodenverlustleistung ist Luftkühlung erforderlich. Air-cooling is necessary for higher anode dissipation.</p>								

Scheibenröhren • Lighthouse tubes

		Trioden		
		YD 1054	YD 1055	
Heizung • Heating	U_f	6,3 ¹⁾	6,3 ¹⁾	V
	I_f	0,95...1,1	1	A
Anheizzeit • Warm-up time		indirekt geheizt • indirectly heated ≥ 1	indirekt geheizt • indirectly heated ≥ 1	min
Meßwerte • Measuring values	U_a	750	600	V
	U_{g^2}	ca. 14	—	V
	R_{k^2}	—	30	Ω
	I_a	125	100	mA
	S	15	27	mA/V
	μ	35	90	
Betriebswerte Typical operation Als Verstärker • As amplifier	f	800	1030	MHz
	U_a	700	3500	V
	I_a	140	5	mA

	U_g N_{HF}	-20...-12 25	-90 6000 ²⁾	V W
Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings	U_a Q_a U_g U_{gSP} I_g Q_{gg} I_k \uparrow Kolben	800 100 -100...+10 50 6 150 200	4000 20 ³⁾ -150 +200 25 6 50 200	V W V V mA W mA °C
Sockelschaltung • Base connection			Größe 35 Outlines 35	
<p>1) U_f muß gegebenenfalls reduziert werden • If necessary U_f must be reduced 2) Impulsbetrieb • Pulse operation 3) Für höhere Anodenverlustleistung ist Luftkühlung erforderlich. Air cooling is necessary for higher anode dissipation.</p>				


Scheibenröhren • Lighthouse tubes

		Trioden				
		YD 1060	2 C 39 A	2 C 39 BA		
Heizung Heating	U_f I_f	6 0,8	6,3 ¹⁾ 0,95...1,1	6 ¹⁾ 0,9...1,05	V A	
Anheizzeit • Warm-up time			indirekt geheizt • indirectly heated	≥ 1	min	
Meßwerte Measuring values	U_a R_{ik} I_a S μ	400 62 60 16 60	600 30 75+20 -15 25±5 100	600 30 75+20 -15 25±5 100	V Ω mA mA/V	
Betriebswerte Typical operation	f U_f U_a	6000 6 370	2500 4,8 4,8 600 800	2500 4,8 4,8 600 800	MHz V V	

Oszillator	+20	-15 -24	V
Oscillator	60	100 100	mA
	9	10 8	mA
	1,8	16 24	W
Absolute Grenzdaten	600	1000	V
Absolute maximum ratings	30	100	W
	-50	-150	V
	0	-400	V
	—	+30	V
	0,2	2	W
	12	50	mA
	75	125	mA
t'_{Kolben}	180	200	°C
Socket connection Soketelschaltung	Größe 39 Outlines 39	Größe 35 Outlines 35	
1) Bei $f > 400$ MHz muß U_f reduziert werden. At $f > 400$ Mc/s U_f must be reduced.			

Scheibenröhren · Lighthouse tubes

		Trioden				
		2 C 40 2 C 40 A	7211	7815		
Heizung Heating	U_f I_f	6,3 0,75±0,05	6,3 ¹⁾ 1	6 0,9...1,05	V A	
Anheizzeit · Warm-up time		≥ 1	≥ 1	≥ 1	min	
Meßwerte Measuring values	U_a U_{bg} R_k I_a S μ	250 — 200 17,5±4,5 5+0,7 -0,6 36	600 — 30 90±15 30±5 80	600 — 30 75+20 -15 25±5 100	V V Ω mA mA/V	
Betriebswerte Typical operation	f U_f U_a	2300 6,3 250	2500 4,8 900	2500 5,8 3500 ²⁾	MHz V V	

Oszillator Oscillator	U_g I_a I_g N_{HF}	-5 20 0,3 0,075	-20 140 15 25	-24 3000 ²⁾ 1400 ²⁾ 2000 ²⁾	V mA mA W
Absolute Grenzdaten	U_a Q_a	500 6,5	1000 100	3500 ²⁾ 3) 10 ²⁾	V W
Absolute maximum ratings	U_g U_{gsp} U_{gsp} Q_g I_g I_k t_{Kolben}		-150 -400 +30 2 45 190 250	-150 -400 +250 2 50 125 250	V V V W mA mA °C
Sockelschaltung Base connection					
	1) Bei $f > 400$ MHz muß U_f reduziert werden. At $f > 400$ Mc/s U_f must be reduced. 2) Impulsbetrieb. Pulse operation. 3) Anode getastet. Plate keying.		Oktał Größe 38 Outlines 38	Größe 35 Outlines 35	

Wanderfeld-Röhren • Traveling wave tubes

	TL 4	TL 6	YH 1000	YH 1050	
Heizung Heating	U_f I_f 6,3±5% ca. 1	6,3±5% ca. 1	6,3±5% ca. 0,55	6,3±5% ca. 0,45	V A
Anheizzeit Warm-up time	≥ 3	indirekt geheizt • indirectly heated ≥ 2	≥ 3	≥ 2	min
Betriebs- werte Typical operation	f U_{g2} U_{g1} $U_h^{1)}$ U_h U_c I_{g2} I_h I_k $G^{1)}$ G $N^{2)}$ 1,7...2,5 ca. 0,75 — 0,76 0,9 1,1 ca. 2 1...3 60 ca. 45 bei 12W 30 bei $I_k = 60$ mA 12	3,6...4,2 0,80±0,15 0 1,25 1,35 1,45 ≤ 1 1...2 30 ca. 38 bei 6 W ca. 31 bei $I_k = 30$ mA 8	1,7...2,3 ca. 1 — 0,85 1,2 1,2 < 0,5 < 2 80 48 bei 16 W ca. 35 bei $I_k = 80$ mA 22	4,4...5 0,85 -20 1 1,1 1,2 0,2 0,7 20 > 30 bei 2 W > 27 bei $I_k = 20$ mA 3	GHz kV V kV kV kV mA mA mA dB dB W

Kühlung (Röhre und Magnet) Cooling (tube and magnet) Fokussierung Focusing	Luftkühlung Forced-air cooling	Luftkühlung Forced-air cooling	Luftkühlung Forced-air cooling	Konduktions- Kühlung Conduction cooling	l/min
bei f	1,7...2,5	3,6...4,2	1,7...2,3	4,4...5	GHZ
Absolute Grenzdaten	0,85	1	1,5	1,1	kV
Absolute maximum ratings	—	-40...0	—	-150...0	V
	1,1	1,5	1,7	1,2	kV
	1,3	1,6	2	1,5	kV
	3	1	1	0,6	mA
	4	2,5	3	1	mA
	70	33	85	25	mA
	5	3	5	1,5	W
	80	55	100	30	W
$t_{\text{Auffänger}}, t_{\text{Kühlkopf}}$	150	150	150	200	°C

1) für kleine Signale · for small signals

2) Sättigungsleistung · saturation power

Wanderfeld-Röhren - Traveling wave tubes

	YH 1110	YH 1120	YH 1131	YH 1150	
Heizung Heating	U_f I_f $6,3 \pm 2\%$ ca. 0,8	$6,3 \pm 5\%$ ca. 0,55	$6,3 \pm 5\%$ ca. 0,5	$4,5 \pm 2\%$ 11,8	V A
Anheizzeit Warm-up time	≥ 2	≥ 3	≥ 3	≥ 5	min
indirekt geheizt - indirectly heated					
Betriebs- werte Typical operation	f U_{g2} U_{g1} U_{h1} ¹⁾ U_h U_c I_{g2} I_h I_k G ¹⁾ G N ²⁾ 5,8...8,5 0,58 -40 2,85 2,85 1,5 $\leq 0,1$ 2 50 39 bei 15 W 39 15	5,8...8,5 1,6...2,3 0...-50 2,7 2,9 1,4 $< 0,2$ < 4 30...50 > 40 bei 10 W > 38 > 20	11,7...12,7 0,35...1,2 0...-40 $3,3 \pm 0,2$ 3,5 0,8...1,2 $< 0,1$ < 3 36 > 40 36 > 10	1,7...2,3 10 — 6,4 7,2 6,1...6,8 < 5 10...45 1200 ≥ 30 bei 1000 W ≥ 25 1400	GHz kV V kV kV kV mA mA mA dB dB W

Kühlung (Röhre und Magnet) Cooling (tube and magnet)	Konduktions- Kühlung Conduction cooling	Konvektions- Kühlung Convection cooling	Konvektions- Kühlung Convection cooling	Wasser- Kühlung Water cooling	l/min
Fokussierung · Focusing	PPM	PPM	PPM	EM	
5,8...8,5	5,8...8,5	11,7...12,7	1,7...2,3		
0,7	—	2	15		GHz
-100	-60	-60	0		kV
3	3,5	3,6	10		V
—	—	—	50		kV
1,6	3,5	3,6	10		Ws
2	1	1	7,5		kV
3,5	6	4	45		mA
55	60	45	1400		mA
10	10	10	320		mA
—	—	1,5	30		W
75	100	60	10 000		Ws
270 ³⁾	100	100	62 ³⁾		W
bei f					°C

1) Für kleine Signale · for small signals

2) Sättigungsleistung · saturation power

3) Auffängertemperatur · collector temperature

4) Energiestoß · peak energy

Wanderfeld-Röhren • Traveling wave tubes

	YH 1160	YH 1181	YH 1190	
Heizung Heating	U_f I_f	$4,5 \pm 2\%$ 11,7	$6,3 \pm 5\%$ ca. 0,5	V A
Anheizzeit Warm-up time	≥ 3	indirekt geheizt • indirectly heated ≥ 5	≥ 5	min
Betriebs- werte Typical operation	f U_{g2} U_{g1} $U_h^{1)}$ U_h U_c I_{g2} I_h I_k $G^1)$ G $N^2)$	3,6...4,2 1,35...1,85 — 1,75 2,1 1,1 < 0,2 < 2 33 40 36 14	11,7...12,5 3...3,6 -20...0 6...6,3 6,5...6,8 2,5 < 0,2 < 5 80...100 > 48 bei 40 W > 40 70	GHz kV V kV kV kV mA mA mA dB dB W

Kühlung (Röhre und Magnet) Cooling (tube and magnet) Fokussierung · Focusing	Konduktions- Kühlung Conduction cooling PPM ⁵⁾	Luft- Kühlung Air cooling 12 000 ⁷⁾ PPM ⁵⁾	Konduktions- Kühlung Conduction cooling PPM ⁵⁾	l/min
Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings bei f U _{g2} U _{g1} U _h U _c I _{g2} E _{g2} ⁸⁾ I _h I _k Q _h E _h ⁸⁾ Q _c t _{Kühlkopf}	3,6...4,2 2,2 -60 2,5 2,5 0,5 2 3 35 10 3 60 100 ⁶⁾	4,4...5 13 — 16 9 10 50 40 700 550 85 6000 280	11,7...12,7 5 0...-20 7 7 1 5 6 120 40 4 300 100 ⁶⁾	GHz kV V kV kV mA Ws mA mA W Ws W °C

1) Für kleine Signale · for small signals

2) Sättigungsleistung · saturation power

3) Max. Kühlwassertemperatur · max. cooling water temperature

4) Bei Wassereintrittstemperatur 30°C · at inlet water temperature 30°C

5) Röhre und Magnetsystem bilden eine Einheit · tube and magnet system form one unit

6) Max. Temperatur an der Bodenplatte · max. temperature on base plate

7) Bei Lufteintrittstemperatur < 55°C · at inlet air temperature < 55°C

8) Energiestoß · peak energy

Wanderfeld-Röhren • Traveling wave tubes

	YH 1200	YH 1202	YH 1203	
Heizung Heating	U_f I_f	$6,3 \pm 5\%$ $0,36 \pm 10\%$	$6,3 \pm 5\%$ $0,36 \pm 10\%$	$6,3 \pm 2\%$ $0,57 \pm 5\%$
Anheizzeit Warm-up time	≥ 3	≥ 3	≥ 2	min
Betriebs- werte Typical operation	f $U_{\#2}$ $U_{\#1}$ $U_h^{1)}$ U_h U_c $I_{\#2}$ I_h I_k $G^{1)}$ G $N^{2)}$	$6,4 \dots 7,1$ $1,5 \dots 2$ 0 $2,4$ $2,5$ $1,05$ $< 0,2$ $< 2,5$ $35 \dots 45$ 44 bei 11 W 39	$5,8 \dots 6,4$ $1,5 \dots 1,95$ 0 $2,4$ $2,5$ $1,1$ $< 0,2$ $< 2,5$ $35 \dots 42$ 44 bei 11 W 39	$6,4 \dots 7,1$ $2,3 \dots 2,8$ 0 3 3 $1,4$ $< 0,2$ $< 2,5$ $51 \dots 61$ 43 bei 22 W 39
				GHz kV V kV kV kV mA mA mA dB dB W

Kühlung (Röhre und Magnet) Cooling (tube and magnet) Fokussierung · Focusing	Konduktions- Kühlung Conduction cooling PPM 5)	Konduktions- Kühlung Conduction cooling PPM 5)	Konduktions- Kühlung Conduction cooling PPM 5)	l/min
Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings	6,4...7,1 2,5 — 3 2 0,4 2 4 46 10 1 60 100	5,8...6,4 1,95 — 3 2 0,4 2 4 43 10 1 60 100	6,4...7,1 2,9 — 3,2 1,8 0,4 3 4 64 13 2 110 120	GHz kV V kV kV mA Ws mA mA W Ws W °C
bei f U _{g2} U _{g1} U _h U _c I _{g2} ⁸⁾ E _{g2} ⁸⁾ I _h I _k Q _h E _h ⁸⁾ Q _c †Kühltopf				

1) Für kleine Signale · for small signals

2) Sättigungsleistung · saturation power

3) Max. Kühlwassertemperatur · max. cooling water temperature

4) Bei Wassereintrittstemperatur 30 °C · at inlet water temperature 30 °C

5) Röhre und Magnetsystem bilden eine Einheit · tube and magnet system form one unit

6) Max. Temperatur an der Bodenplatte · max. temperature on base plate

7) Bei Luftfeintrittstemperatur < 55 °C · at inlet air temperature < 55 °C

8) Energiestoß · peak energy

Reflexklystrons

		TK 6 ³⁾ TK 61 ³⁾	TK 8	TK 76
Heizung Heating	U_f I_f	$6,3 \pm 5\%$ ca. 0,4	$6,3 \pm 5\%$ ca. 0,38	$6,3 \pm 5\%$ ca. 1,55
Anheizzeit · Warm-up time		$\geq 1,5$	$\geq 1,5$	≥ 2
Betriebswerte Typical operation	n	3	3	2
	f	6,5...7,7	3,7...4,3	3,5...4,3
	U_{res}	300	300	500
	I_{res}	28	28	46
	U_{rfl}	-50...-200	-60...-170	-140...-490
	$\Delta f_{1/2}$ ¹⁾	49	58	34
	N_{HF} mittel	180	105	550
Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings				
	U_{res}	330	330	600
	I_{res}	35	35	70
	U_{gl}	—	—	-200...0
	U_{rfl}	-400...-10	-400...-10	-1000...-20
	$U_{f/k}$	50	50	—
	t_{Kop}	75	75	—
	t_{Kolben}	160	160	110
Kühlung · Cooling				Lutt ²⁾ Forced-air ²⁾

1) $\Delta f_{1/2}$ = elektronische Bandbreite zwischen Punkten halber Leistung.
half-power electronic-tuning range.

2) Bei Betrieb ohne Hohlleiter ist Luftkühlung erforderlich.
In operation without wave guide air-cooling is necessary.

3) TK 6 und TK 61 unterscheiden sich durch verschiedene Anordnung der mechanischen Abstimmvorrichtung.
TK 6 and TK 61 differ from each other only by the mechanical tuning device.

YK 1020 ⁵⁾	YK 1021 ⁵⁾	YK 1023 ^{4) 5)}	
6,3±5% ca. 0,44 ≥ 1	6,3±5% ca. 0,44 ≥ 1	6,3±5% ca. 0,44 ≥ 1	V A min
2	2	2	
7,6...8,2	6,5...7,5	7,6...8,2	GHz
300	300	300	V
28	28	28	mA
-100...-260	-90...-170	-100...-260	V
24	25	24	MHz
120	100	120	mW
330	330	330	V
40	40	40	mA
—	—	—	V
-300...-20	-300...-20	-300...-20	V
100	100	100	V
—	—	—	°C
130	130	130	°C
			l/min

4) Thermische Frequenzfeinabstimmung, Nachstimmbarkeit $S_{th} \geq 13 \text{ MHz/W}$
 Thermal sharp tuning of frequency, adjustment

5) Hohlleiterauskopplung · wave guide output

6) Siedekühlung · vapour-cooling

7) Frequenzhub · frequency deviation $\pm 5 \text{ MHz}$

	YK 1030 ⁵⁾	YK 1050	YK 1081 ⁵⁾
Heizung · Heating			
U_f	6,3±5%	6,3±5%	6,3±5%
I_f	ca. 1,55	ca. 0,4	ca. 1,23
Anheizzeit · Warm-up time	≥ 2	≥ 1,5	≥ 2
Betriebswerte Typical operation			
n	2	3	3
f	6,2...7,2	7,0...8,2	9,4...10
U_{res}	750	300	300
I_{res}	75	28	25
U_{rfl}	-160...-850	-80...-290	-60...-130
$\Delta f_{1/2}$ ¹⁾	45	35	22
N_{HF} mittel	1300	170	25
S_m	0,55	1	2
$\Delta S_m/S_{mo}$ ⁷⁾	2,5	—	—
Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings			
U_{res}	800	330	330
I_{res}	90	35	35
U_{g1}	-200...0	—	—
U_{rfl}	-1000...-20	-400...-10	-300...-15
$U_{f/k}$	—	50	—
t_{Kop}	—	75	—
t_{Kolben}	130	160	150
Kühlung · Cooling	100		

Fußnoten siehe vorhergehende Seiten.
Footnotes cf. previous pages.

YK 1082 ⁵⁾	YK 1100 ⁵⁾	2 K 25	723 A/B	
6,3±5% ca. 1,23 ≥ 2	6,3±5% ca. 1,55 ≥ 2	6,3±5% ca. 0,44	6,3±5% ca. 0,44	V A min
3	2			
9,3...9,6 320 33 -89...200 25 75 1,25 —	7,425...7,725 800 90 205 60 1200 0,8 0,75	8,5...9,66 300 22 -85...200 28 35 — —	8,7...9,5 300 22 -85...200 28 25 — —	GHz V mA V MHz mW MHz/V %
330 40 — -500...-15 — — 200	950 140 — -1000...-20 — — 140	330 37 — -400...0 50 90 110	330 37 — -400...0 50 90 110	V mA V V V °C °C
	6)			l/min

Impuls-Magnetrons - Pulse magnetrons

		YJ 1210	YJ 1230	
Heizung Heating	U_f	13,75 ¹⁾	16	V
	I_f	3,1	160 ¹⁾	A
Anheizzeit Warm-up time		≥ 3	10	min
Betriebswerte Typical operation	f	8,5...9,6	1,25...1,35	GHz
	U_{asp}	22	70	kV
	V_T	0,001	0,0018	
	t_p	1	5	μs
	I_a	27,5	280	mA
	N_{HF}	200	9000	W
Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings				
	U_{asp}	23	75	kV
	I_{asp}	30	160	A
	N_{asp}	680	12000	kW
	V_T	0,0011	0,002	
	t_p	2,8	6	μs
<p>¹⁾ Heizung muß je nach Betrieb reduziert werden Heating must be reduced depending on type of operation</p>				

		YJ 1350 (6344)		YJ 1360 (2 J 51 A)		YJ 1400	
Heizung Heating	U_f	11		6,3 ¹⁾		12,6 V	
	I_f	11 ¹⁾		0,9...1,1		1,81 A	
Anheizzeit Warm-up time		≥ 3		≥ 2		≥ 3 min	
Betriebswerte Typical operation							
	f	5,450...5,825		8,5...9,6		16,3...16,9 GHz	
	U_{asp}	20...23		12...15 ²⁾		12,9 kV	
	V_T	0,00024	0,00085	0,001	0,0011	0,001	
	t_p	0,36	1,3	1	3,5	0,22 μ s	
	I_a	5,3	18,7	14	15,5	11 mA	
	N_{HFmin}	43	150	40	44	57 W	
Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings							
	U_{asp}	24		15		13 kV	
	I_{asp}	30		15,5		13 A	
	Q_{asp}	720		260		195 kW	
	V_T	0,001		0,0011		0,0012	
	t_p	1,5		3,6		1 μ s	
<p>1) Heizung muß je nach Betrieb reduziert werden Heating must be reduced depending on type of operation</p> <p>2) Ohne Shunts</p>							

Dauerstrich-Magnetrons · CW-magnetrons

		MG 8	MG 1500	
Heizung Heating	U_f	ca. 4,5	12 ± 1	V
	I_f	2,5 ¹⁾	3 ¹⁾	A
		indirekt geheizt · indirectly heated		
Anheizzeit Warm-up time		2	3	min
Betriebswerte Typical operation	U_f	3,5	0	V
	I_f	2,1		A
	f	$2,425 \pm 0,025$	$2,45 \pm 0,05$	GHz
	$U_{a\text{eff}}$	ca. 1300	3500...3700	V
	I_a für $U_{a\sim}$	280	600...2400	mA
	für $U_{a=}$	320	200...800	mA
	B	1500		Gauß
	N_{HF}	ca. 250	1600	W
Grenzwerte Maximum ratings	für B	1500		Gauß
	$U_{a\text{eff}}$	1500	4000	V
	N_a	450	3000	W
	I_k für $U_{a\sim}$	300	900	mA
	für $U_{a=}$	350	900	mA
	$R_{a\text{min}}$	200		Ω
	t_{Kolben}	110	125	$^{\circ}\text{C}$
Kühlung Cooling		Luft Forced-air	Luft Forced-air	
<p>¹⁾ Während des Schwingbetriebes muß I_f reduziert werden. During oscillating operation I_f must be reduced.</p>				

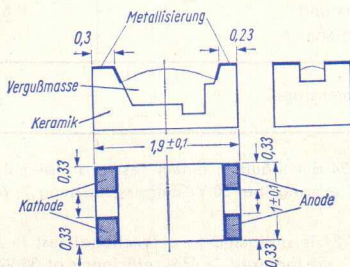
Frequenzvervielfacher - Solid state frequency multipliers

	TFV 9/2	TFV 18/4	TFV 25/11	TFV 27/6
Eingangsfrequenz Input frequency	0,25	0,22	0,453	0,22
Ausgangsfrequenz Output frequency	2,25	4	11,344	6
Momentan-Bandbreite Instantaneous bandwidth	2	5	1	5
Wirkungsgrad Efficiency	12	5	1	4
Ausgangsleistung Output power	50	20	5	100
Unterdrückung harmonischer Nebenwellen Suppression of harmonics	> 100	> 40	30	> 40
	GHz	GHz	%	%
				mW
				dB

LID-Dioden

		BAV 98
Statische Kenndaten · Static characteristics		
Diodenkapazität bei 6 V Sperrspannung Diode capacitance at 6 V reverse voltage	C	0,3...0,6
Gehäusekapazität · Case capacitance	C_{case}	0,1
Serieninduktivität · Serial inductance	L_s	0,6
Flankenzeit · Transition time	t_t	
Wärmewiderstand Internal thermal resistance	R_{thG}	300
Absolute Grenzwerte · Absolute maximum ratings		
Sperrspannung · Reverse voltage	U_R	18
Stoßdurchlaßstrom · Forward surge current $t_p = 1 \mu s \dots 1 s$	i_{FM}	100
Sperrschichttemperatur Junction temperature	T_j	220...450
<p>1) Auf Wunsch des Anwenders wird in einem Frequenzverfünffacher nach 2 GHz oder in einer angelieferten Prüfschaltung ein Funktionstest durchgeführt. To order a functional test will be performed in a frequency multiplier (5 times) to 2 GHz or in a test circuit supplied by the customer.</p> <p>2) Auf Wunsch des Anwenders wird in einem Frequenzverdreifacher nach 7 GHz oder in einer angelieferten Prüfschaltung ein Funktionstest durchgeführt. To order a functional test will be performed in a frequency tripler to 7 GHz or in a test circuit supplied by the customer.</p> <p>3) Auf Wunsch des Anwenders wird in einem Frequenzverfünffacher nach 11 GHz oder in einer angelieferten Prüfschaltung ein Funktionstest durchgeführt. To order a functional test will be performed in a frequency multiplier (5 times) to 11 GHz or in a test circuit supplied by the customer.</p>		

BXY 49/A ¹⁾	BXY 49/B ²⁾	BXY 49/C ³⁾	
1,7...2,1	0,4...0,8	0,4...0,6	pF
0,1	0,1	0,1	pF
0,6	0,6	0,6	nH
0,2	0,2	0,2	ns
180	280	280	K/W
36	36	36	V
100	100	100	mA
220...450	220...450	220...450	K



Gewicht max. 12 mg
Weight

2-Chip Silizium-Epitaxial-Planar-Diode für Frequenzvervielfacher

2 chip silicon epitaxial planar diode for frequency multipliers

		BXY 34	
Meßwerte · Measuring values			
Gesamte Sperrschichtkapazität bei $-U_d = 6\text{ V}$ Total junction capacitance at $-U_d = 6\text{ V}$	C_j	4,7...10	pF
Flankenzeit · Transition time	t_t	2	ns
Grenzdaten · Maximum ratings			
Durchbruchspannung Breakdown voltage	U_B	-90	V
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	-65...+175	°C
Lagertemperatur Storage temperature	t_{stg}	-65...+175	°C
Wärme-Innenwiderstand Internal thermal resistance	R_{thG}	6	°C/W

Abmessungen · Dimensions

Bild · Picture 1
Seite · Page 212

Jede Diode BXY 34 durchläuft in einem Testverdoppler 0,5/1 GHz einen Funktionstest und erbringt bei 30 W Eingangsleistung $\geq 67\%$ Wirkungsgrad.

Every diode BXY 34 is subjected to a functional test in a test doubler circuit 0,5/1 GHz and featured $\geq 67\%$ efficiency at 30 W input power.

Mikrowellen-Silizium-Epitaxial-Dioden

Microwave silicon epitaxial diodes

		BAX 11/II	BAX 11/III
Meßwerte · Measuring values			
Sperrschichtkapazität bei 6 V Sperrspannung Junction capacitance at 6 V reverse voltage	c_{j6V}	3,3...6,8	1,5...3,3
Gütefrequenz bei 6 V Sperrspannung Cut-off frequency at 6 V reverse voltage	$f \cdot Q_{6V}$	47	68
Flankenzeit · Transition time	t_t	1	0,5
Grenzdaten · Maximum ratings			
Durchbruchsspannung Breakdown voltage	U_B	-60	-60
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	-65...+175	-65...+175
Lagertemperatur Storage temperature	t_{stg}	-65...+175	-65...+175
Wärme-Innenwiderstand Internal thermal resistance	R_{thG}	15	25
Bild · Picture Seite · Page 212		2	2
<p>Jede Diode BAX 11/II durchläuft in einem Testverdreifacher 0,67/2 GHz einen Funktionstest und erbringt bei 12 W Eingangsleistung $\geq 50\%$ Wirkungsgrad.</p> <p>Every diode BAX 11/II is subjected to a functional test in a test tripler circuit 0,67/2 GHz and featured $\geq 50\%$ efficiency at 12 W input power.</p>			

Mikrowellen-Silizium-Epitaxial-Dioden

Microwave silicon epitaxial diodes

		BXY 26/II	BXY 26/III
Meßwerte • Measuring values			
Sperrschichtkapazität bei 6 V Sperrspannung Junction capacitance at 6 V reverse voltage	c_{j6V}	3,3...6,8	1,5...3,3
Gütefrequenz bei 6 V Sperrspannung Cut-off frequency at 6 V reverse voltage	$f \cdot Q_{6V}$	47	68
Flankenzeit • Transition time	t_t	1	0,5
Grenzdaten • Maximum ratings			
Durchbruchsspannung Breakdown voltage	U_B	-60	-60
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	-65...+175	-65...+175
Lagertemperatur Storage temperature	t_{stg}	-65...+175	-65...+175
Wärme-Innenwiderstand Internal thermal resistance	R_{thG}	15	25
Abmessungen • Dimensions	Bild • Picture Seite • Page 212	4	4

Jede Diode BXY 26/II durchläuft in einem Testverdreifacher 0,67/2 GHz einen Funktionstest und erbringt bei 12 W Eingangsleistung $\geq 50\%$ Wirkungsgrad.

Every diode BXY 26/II is subjected to a functional test in a test tripler circuit 0,67/2 GHz and featured $\geq 50\%$ efficiency at 12 W input power.

BXY 26/IV	BAY 79/III	BAY 79/IV	BAY 79/V	
0,68...1,5	1,5...3,3	0,68...1,5	0,33...0,68	pF
100	68	100	150	GHz
0,25	0,5	0,25	0,16	ns
-36	-48	-36	-24	V
-65...+175	-65...+175	-65...+175	-65...+175	°C
-65...+175	-65...+175	-65...+175	-65...+175	°C
40	80	100	100	°C/W
4	3	3	3	

TIO/10

X-Band IMPATT-Oszillator

X-band IMPATT-oscillator

Frequenzbereich mechanischer Durchstimmbereich 800 MHz	f	8,2...12,4 GHz
Frequency range mechanical tuning range 800 MHz		
Diodenspannung · Diode voltage	$-U_d$	80... 110 V
Diodenstrom · Diode current	I_d	15... 25 mA
Ausgangsleistung · Output power	P_{out}	20 mW
Temperaturkoeffizient Temperature coefficient	TK_f	< 200 kHz/°C
Umgebungstemperatur Ambient temperature	t_{amb}	-65... +75 °C
Lagertemperatur · Storage temperature	t_{stg}	-65... +75 °C

TFF 100

Einstellbare getriggerte Funkenstrecke

Hermetisch abgeschlossen

Adjustable triggered spark gap

Hermetically sealed

Überschlagsspannung der Hauptstrecke

Flashover voltage on main gap

Einstellbereich · Adjustable range 20...35 kV

Triggerspannung · Trigger voltage 7... 8 kV

Ansprechzeit · Response time < 100 ns

Mit einem, den Spitzenstrom auf 1500 A begrenzenden Serienwiderstand werden für eine zu schaltende Energie von 100 Ws mehr als 100 000 Schaltungen erreicht.

More than 100 000 switchings are obtained at a power of 100 Ws with a series resistor which limits the peak current to 1500 A.

Oszillographen-Röhren für Neuentwicklungen

nach Schirmdurchmesser geordnet

Cathode-ray tubes listed by screen diameter

Schirmform Screen shape	Schirm- durchmesser oder Diagonale Screen diameter or diagonal cm	Ablenk- koeffizienten Deflection coefficients $D_3 D_4$ $D_1 D_2$ V/cm V/cm		Gesamtb- schleunigungs- Spannung Total accele- rating voltage V	Ausnutzbare Auslenkung Useful scan		Heizstrom Heater current mA	max. Baulänge Overall length mm	Röhren-Typ
		D_3	D_4		Richtung D_3	Richtung D_4			
○	3	58	51	500	27	27	300	103,2	DG 3-12A
○	7	21	43	800	60	65	92	162	D 7-16
○		8	13,5	1000	65	68	300	305	DG 7-74A
□	6	45	40	500	46 X	22 Y	300	137,5	D 6-100
□	9	16	14	1000	70 X	40 Y	92	206,5	D 9-10
□	10	16	16	6000	56	70	92	215	D 10-19
□		8	8	3000	56	70	92	215	D 10-191
○	13	15	15	6000	100	100	92	410	D 13-43
○		14,5	28	2000	80	100	300	304	D 13-620
○		12	27	4500	80	100	300	349	D 13-401
○		8	18,5	3000	80	100	300	349	D 13-41
□	14	12	21	16000	80	100	300	350	D 14-140
□		5	9	12500	80	100	300	350	D 14-131
□		4,5	9	10000	60	100	300	350	D 14-111
□		3,5	7	20000	80	100	300	380	D 14-220

Einstrahl-Röhren · Single-beam tubes

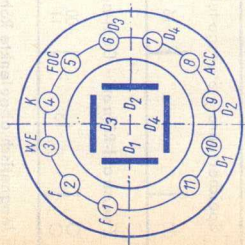
○	18	29	34	4000	160	160	300	354	D 18-141
○		15	27	6000	120	150	300	425	D 18-11
Speicherröhre • Storage tube									
□		16	18	3000	100 X	80 Y	300	421	L 14-120
Zweistrahl-Röhren • Dual-beam tubes									
○	13	100	118	16000	100	110	2×300	472,5	DBM 13-34
○		11	11	4000	100	100	2×300	419	E 13-13

Magnetisch abgelenkte Röhren • Magnetic deflection tubes

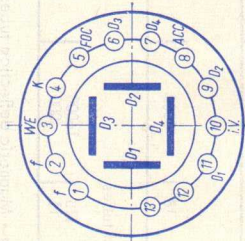
Screen shape	Screen diagonal or diameter cm	Hals-durchmesser Neck diameter mm	Anoden-spannung Anode voltage V	Ausnutzbare Schirmhöhe Useful screen height mm	Schirmbreite screen width mm	Heizstrom Heater current mA	max. Baulänge Overall length mm	Röhren-Typ
□	17	20	11000	95	125	72	205	M 17-11
□	28	20	11000	171	228	72	250	M 28-12
□	47	28,6	18000	305	384	300	309	M 47-12
□	59	28,6	18000	385	489	300	386	M 59-33
○	13	36,5	20000	108 Ø	108 Ø	300	431	Q 13-10
○	25	36,5	20000	230 Ø	230 Ø	300	645	Q 25-100
○	28	36,5	20000	250 Ø	250 Ø	300	780	Q 28-100
○	42	38	12000	365 Ø	365 Ø	300	613	F 42-10

Ausführung in anderen Schirmarten: Siehe Datenblätter • Refer to data sheets for details of other type screen

Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
D 3-10 GJ D 3-11 BG D 3-11 GJ DB 3-12 1 FP 35 DG 3-12 A 1 FP 1	D 3-10 $U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 92 \text{ mA}$ <hr/> $R_f \text{ kalt ca. } 10 \Omega$ indirekt geheizt indir. heated	$U_{ACC} = 500 \text{ V}$ $U_{FOC} = 1000 \text{ V}$ $U_{W\text{Esperr}} = 100 \dots 300 \text{ V}$ $= -21 \dots -7 \text{ V}$ $D_3 D_4 = 94 \dots 138 \text{ V/cm}$ $D_1 D_2 = 82 \dots 122 \text{ V/cm}$	$U_{ACC} = 500 \dots 1500 \text{ V}$ $U_{FOC} = 1200 \text{ V}$ $U_{WE} = -200 \dots 0 \text{ V}$ $R_D = 2 \text{ M}\Omega$ $R_{WE} = 1,5 \text{ M}\Omega$
Oszillographen-Röhre mit Planschirm für transistori- sierte Kleinstoszillographen und Anzeigezwecke Flat-faced 1" CRT for tran- sistorized small oscilloscopes and indicator applications	D 3-11 DB 3-12 DG 3-12 A $U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$	Durchmesser $31,8 \pm 1,5 \text{ mm}$ Ausnutzbare Auslenkung $D_3 D_4 \text{ min. } 27 \text{ mm}$ $D_1 D_2 \text{ min. } 27 \text{ mm}$ Länge über alles $103,2 \text{ mm}$ Gewicht $\text{ca. } 60 \text{ g}$	Diameter Useful deflection Overall length Weight



D 3-11



Zubehör (Ident-Nr.)

Fassung D 3-10/3-12

D 3-11

Abschirmzylinder

003 032

003 514

003 045

D 6-100 GH

Oszillographen-Röhre
mit rechteckigem Planschirm
für Klein-Oszillographen
und Anzeigezwecke

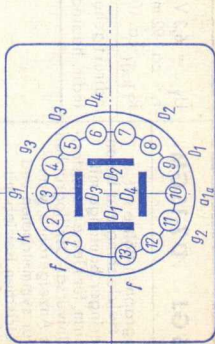
CRT with rectangular
flat-faced screen
for small oscilloscopes
and indicator applications

$U_f = 6,3 \text{ V}$
 $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$

indirekt geheizt
indir. heated

U_a = 500 V
 U_{a1a} = 900...1100 V
 U_{g3} = 20... 150 V
 U_{g1sp} ca. 40 V
 $D_3 D_4$ ca. 45 V/cm
 $D_1 D_2$ ca. 40 V/cm

U_a = 2500 V
 U_{g3} = 800 V
 U_{g1} = -200...-3 V
 U_{g1sp} = -3 V
 U_a/D_{sp} = 550 V
 R_{g1} = 1,5 M Ω
 R_D = 1 M Ω
 U_f/k = $\pm 125 \text{ V}$



Ausnutzbare Schirmfläche

$D_3 D_4$ (X) min. 46 mm
 $D_1 D_2$ (Y) min. 22 mm
Länge über alles 137,5 mm
Gewicht ca. 80 g

Useful screen area

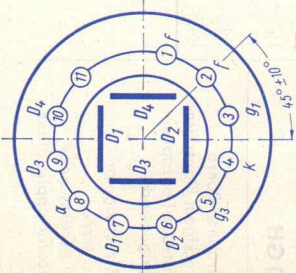
Overall length
Weight

Zubehör (Lagernummer)

Fassung 30 249
Abschirmzylinder 30 801

Accessories (stock no.)

Socket
Shielding

Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
D 7-16 GJ D 7-16 GM Oszillographen-Röhre mit kleiner Heizleistung und besonders geringer Baulänge mit Planschirm, für kleine transistorisierte Universal-Oszillographen und als Anzeigeröhre, wahlweise für symmetrischen und asymmetrischen Betrieb mit kleiner Anodenspannung	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 92 \text{ mA}$ $R_f \text{ kalt ca. } 10 \Omega$ indirekt geheizt indir. heated	$U_a = 800 \text{ V}$ $U_{g3} = 63 \dots 88 \text{ V}$ $U_{g1} = -38 \dots -22 \text{ V}$ $\Delta U_{g1} \text{ max. } 25 \text{ V}$ $D_3 D_4 = 21 \dots 24 \text{ V/cm}$ $D_1 D_2 = 40 \dots 45 \text{ V/cm}$ $D_3 D_4 = 53 \dots 61 \text{ V/inch}$ $D_1 D_2 = 102 \dots 114 \text{ V/inch}$	$U_a = 600 \dots 1000 \text{ V}$ $U_{g3} = 500 \text{ V}$ $U_{g1} = -250 \dots 0 \text{ V}$ $R_D = 3 \text{ M}\Omega$ $R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega$
Flat-faced CRT with low heater power, very short length, for small transistorised general-purpose oscilloscopes and as indicator tube optionally for symmetrical and asymmetrical operation with low anode voltage		Durchmesser $76,2 \pm 1,6 \text{ mm}$ Ausnutzbare Auslenkung $D_3 D_4$ min. 60 mm $D_1 D_2$ min. 65 mm Länge über alles max. $161,5 \text{ mm}$ Gewicht ca. 200 g Durchmesser $76,2 \pm 1,6 \text{ mm}$ Useful deflection Overall length Weight	Accessories (stock no.) Socket 30 232 Shielding 30 311
Zubehör (Lagernummer) Fassung 30 232 Abschirmzylinder 30 311			

D 7-150 GH D 7-150 GM
 D 7-170 GH D 7-170 GM

Oszillographen-Röhre für kleine
 Breitband-Oszillographen mit
 Planschirm, spiralförmiger Nach-
 beschleunigungswiderstand
 Flat-faced 3" CRT for small
 wideband oscilloscopes with
 post-acceleration helix

D 7-150
 $U_f = 6,3$ V
 I_f ca. 300 mA

D 7-170
 $U_f = 6,3$ V
 I_f ca. 92 mA

indirekt geheizt
 indir. heated

U_D = 400 V
 U_{AST} = 400... 430 V
 U_{GEO} = 370... 430 V
 U_{PDA} = 1600 V
 U_{ACC1} = 1600 V
 U_{FOC} = 100... 160 V
 $U_{WESPERR}$ = -100... -50 V
 ΔU_{WE} max. 35 V
 $D_3 D_4$ = 3,2... 4,2 V/cm
 $D_1 D_2$ = 10,7... 13,3 V/cm

U_D = 2300 V
 U_{GEO} = 2300 V
 U_{PDA} = 8000 V
 U_{ACC1} = 2300 V
 U_{FOC} = 2300 V
 U_{WE} = -250 V
 $R_{D3 D4}$ = 55 k Ω
 $R_{D1 D2}$ = 110 k Ω
 R_{WE} = 1,5 M Ω
 U_f/k = ± 180 V

Durchmesser 76,2 \pm 1,6 mm Diameter
 Ausnutzbare Auslenkung Useful deflection
 $D_3 D_4$ min. 60 mm
 $D_1 D_2$ min. 60 mm
 Länge über alles max. 309 mm
 Gewicht ca. 300 g Overall length
 Weight

Zubehör (Ident-Nr.) Accessories

Fassung Socket

003 032

Post-acceleration cap

003 055

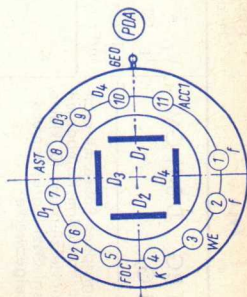
Nachbeschleunigungs-
 anschluß

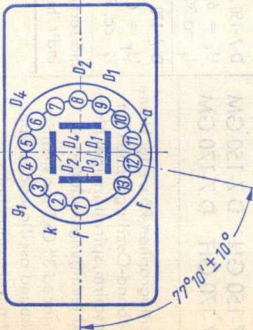
003 048

Shielding

003 059

Cap for GEO



Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
D 8-11 BG D 8-11 GJ Oszillographen-Röhre mit rechteckigem Planschirm, Kathode mit geringer Heizleistung für kleine Universal-Oszillographen und für Anzeigezwecke Flat-rectangular-faced 3" CRT for small universal oscilloscopes and indicator applications, cathode with low heater power	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 92 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated	$U_a = 2000 \text{ V}$ $\Delta U_a = \pm 20 \text{ V}$ $U_{g3} = 300 \text{ V}$ $U_{g1\text{sperr}} = -70 \text{ V}$ $\Delta U_{g1} = 20 \text{ V}$ $D_3 D_4 = 22 \text{ V/cm}$ $D_1 D_2 = 22 \text{ V/cm}$	Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings $U_a = 2750 \text{ V}$ $U_{g3} = 800 \text{ V}$ $U_{g1} = 125 \dots 0 \text{ V}$ $U_a/D_{sp} = 550 \text{ V}$ $RD = 1 \text{ M}\Omega$ $R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega$ $U_f/k = \pm 125 \text{ V}$
			Useful screen area Overall length Weight
Ausnutzbare Schirmfläche $D_3 D_4$ min. 70 mm $D_1 D_2$ min. 28,5 mm Länge über alles 226,5 mm Gewicht ca. 300 g			Accessories (stock no.) Socket 30 249 Shielding 30 702 Rubber plugs 30 591
Zubehör (Lagernummer) Fassung 30 249 Abschirmzylinder 30 702 Gummitüllen 30 591			

D 9-10 GH D 9-10 GM

Oszillographen-Röhre mit rechteckigem Planschirm, Kathode mit geringer Heizleistung für kleine Universal-Oszillographen und für Anzeigezwecke

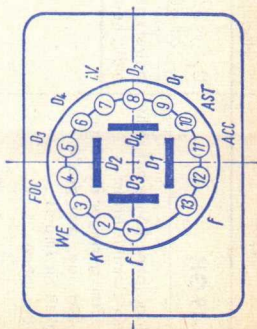
CRT with rectangular flat-faced screen for small universal oscilloscopes and indicator applications, cathode with low heater power

$U_f = 6,3 \text{ V}$
 I_f ca. 92 mA

indirekt geheizt
indir. heated

$U_D = 1000$ V
 $U_{AST} = 980 \dots 1020$ V
 $U_{WEsperr} \text{ ca. } -34$ V
 $U_{FOC} = 120 \dots 170$ V
 $\Delta U_{WE} \text{ ca. } 25$ V
 $D_3 D_4 \text{ ca. } 14,5$ V/cm
 $D_1 D_2 \text{ ca. } 15$ V/cm

$U_D = 2750$ V
 $U_{AST} = 2750$ V
 $U_{FOC} = 800$ V
 $U_{WE} = -125 \dots -3$ V
 $U_{WE,m} = -3$ V
 $U_{ACC/D,m} = 550$ V
 $I_k \cdot U_{ACC} = 0,6$
 $R_{WE} = 1,5 \text{ M}\Omega$
 $R_D = 1 \text{ M}\Omega$
 $U_{f/k} = \pm 125$ V



Ausnutzbare Schirmfläche

$D_3 D_4$ min. 70 mm
 $D_1 D_2$ min. 40 mm
Länge über alles 206,5 mm
Gewicht ca. 300 g

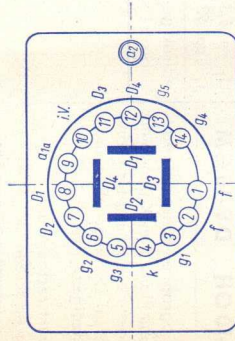
Useful screen area

Overall length
Weight

Zubehör (Ident-Nr.)

Fassung 003 514
Abschirmzylinder 003 504

Accessories (stock no.)
Socket
Shielding

Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
D 10-19 GH Oszillographen-Röhre mit rechteckigem aluminisiertem Planschirm, geringer Baulänge, Netzelektrode, sehr große Helligkeit für Impuls-Oszillographen CRT with rectangular flat-faced aluminized screen, short length, mesh electrode, very high brightness-level for pulse oscilloscopes	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 92 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated	$U_{a1a} = 1000 \text{ V}$ $\Delta U_{a1a} = \pm 40 \text{ V}$ $U_{a2} = 6000 \dots 10000 \text{ V}$ $U_{g5} = 1000 \text{ V}$ $U_{g5} \text{ ca. } -50 \text{ V}$ $U_{g4} = 1500 \text{ V}$ $\Delta U_{g4} = \pm 70 \text{ V}$ $U_{g3} \text{ ca. } 45 \text{ V}$ $U_{g2} = 1500 \text{ V}$ $U_{g1sperr} = 50 \dots 90 \text{ V}$ $\Delta U_{g1} \text{ max. } 40 \text{ V/cm}$ $D_3 D_4 \text{ ca. } 16 \text{ V/cm}$ $D_1 D_2 \text{ ca. } 16 \text{ V/cm}$	Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings $U_{a1a} = 2000 \text{ V}$ $U_{a2 \text{ max}} = 10000 \text{ V}$ $U_{a2 \text{ min}} = 6000 \text{ V}$ $U_{g1} = -250 \dots 0 \text{ V}$ $+U_{g1sp} = 0 \text{ V}$ $U_{g5} = 2000 \text{ V}$ $U_{g3} = 1000 \text{ V}$ $U_{g2} = 2000 \text{ V}$ $U_{a1/Dsp} = 800 \text{ V}$ $I_k \cdot U_{g2} = 0,6$ $R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega$ $R_{D3 D4} = 55 \text{ k}\Omega$ $R_{D1 D2} = 110 \text{ k}\Omega$ $U_{f/k} = \pm 125 \text{ V}$
		Ausnutzbare Schirmfläche $D_3 D_4$ min. 56 mm $D_1 D_2$ min. 68 mm Länge über alles 215 mm Gewicht ca. 400 g Useful screen area Overall length Weight	Accessories (stock no.) Socket 30 250 Shielding 30 776 Post-acceleration cap 30 317
Zubehör (Lagernummer) Fassung Abschirmzylinder 30 250 Nachbeschleunigungsanschluss 30 776 30 317			

D 10-191 GH D 10-191 GM

Oszillographen-Röhre mit rechteckigem Planschirm, geringe Baulänge, Netzelektrode, große Ablenkempfindlichkeit, Kathode mit geringer Heizleistung.

Für Breitband-Oszillographen

CRT with rectangular flat-faced screen, short length, mesh electrode, high deflection sensitivity, cathode with low heater power. For wideband oscilloscopes

$U_f = 6,3 \text{ V}$
 $I_f \text{ ca. } 92 \text{ mA}$

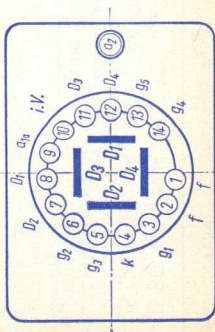
indirekt geheizt
 indir. heated

U_{a1a}	=	500 V
ΔU_{a1a}	=	$\pm 40 \text{ V}$
U_{a2}	=	3000 V
U_{g5}	=	500 V
ΔU_{g5}	ca.	-50 V
U_{g4}	=	500 V
ΔU_{g4}	=	$\pm 40 \text{ V}$
U_{g3}	=	$0 \dots 40 \text{ V}$
U_{g2}	=	500 V
$U_{g1sperr}$	ca.	$45 \dots 95 \text{ V}$
ΔU_{g1}	ca.	35 V
$D_3 D_4$	ca.	8 V/cm
$D_1 D_2$	ca.	8 V/cm

Absolute Grenzdaten	
Absolute maximum ratings	
U_{a1a}	= 1000 V
$U_{a2 \text{ max}}$	= 6000 V
$U_{a2 \text{ min}}$	= 2000 V
U_{a2}	max. 8
U_{a1}	= $-250 \dots 0 \text{ V}$
U_{g1}	= 0 V
$+U_{g1sp}$	= 1000 V
U_{g5}	= 1000 V
U_{g4}	= 1000 V
U_{g3}	= 800 V
U_{g2}	= 800 V
$U_{a1/Dsp}$	= 0,6
$I_k \cdot U_{g2}$	= 1,5 M Ω
R_{g1}	= 55 k Ω
$R_{D3 D4}$	= 110 k Ω
$R_{D1 D2}$	= $\pm 125 \text{ V}$
U_f/k	=

Ausnutzbare Schirmfläche	
$D_3 D_4$	min. 56 mm
$D_1 D_2$	min. 68 mm
Länge über alles	ca. 215 mm
Gewicht	ca. 400 g

Zubehör (Lagernummer)	
Fassung	30 250
Abschirmzylinder	30 776
Nachbeschleunigungsanschl.	30 317

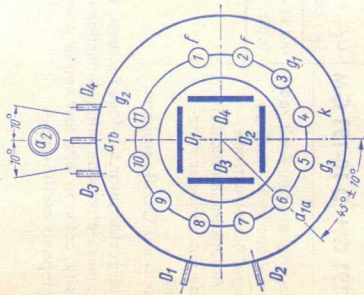


Useful screen area

Overall length
 Weight

Accessories (stock no.)
 Socket
 Shielding
 Post-acceleration cap

Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
D 13-25 BG D 13-25 GH D 13-25 GM	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated	U_{a1a} = 1500 V U_{a1b} = 1500 V U_{a2} = 6000 V U_{g2} = 1500 V U_{g3} = 230...330 V $U_{g3sperrt}$ = -45...-30 V $D_3 D_4$ = 4...5 V/cm $D_1 D_2$ = 20...22,5 V/cm	U_{a1} = 2,6 kV U_{a1b} = 2,6 kV U_{a2} = 11 kV U_{g2} = 2,6 kV U_{g3} = 2,6 kV $-U_{g1}$ = 250 V R_{g1} = 5,5 M Ω U_f/I_f = $\pm 180 \text{ V}$
Planschirm, spiralförmiger Nachbeschleunigungswiderstand, sehr große Ablenkempfindlichkeit und Genauigkeit, zeitliche Ablenkplattenanschlüsse, enge Toleranzen Flat-faced 5" with post-acceleration helix, very high deflection sensitivity and accuracy, tight tolerances			
		Durchmesser 133 \pm 2 mm Ausnutzbare Auslenkung $D_3 D_4$ min. 60 mm $D_1 D_2$ min. 100 mm Länge über alles 493 mm Gewicht ca. 900 g	Diameter Useful deflection Overall length Weight
		Zubehör (Lagernummer) Fassung 30 232 Nachbeschleunigungsanschluß 30 319 Ablenkplattenanschluß 30 501 Abschirmzylinder 30 476	Accessories (stock no.) Socket Post-acceleration cap Caps for deflection terminals Shielding



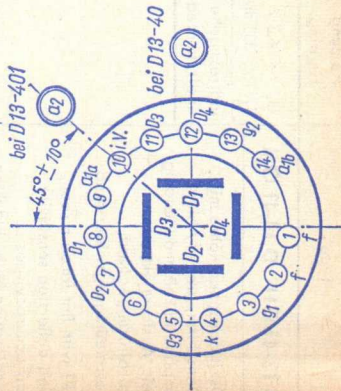
D 13-40 GH D 13-40 GM D 13-401 GH

$U_f = 6,3 \text{ V}$
 $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$

indirekt geheizt
indir. heated

Oszillographen-Röhre mit
aluminisiertem Planschirm,
großer Ablenkempfindlichkeit
und Genauigkeit, großer
Helligkeit und spiralförmigem
Nachbeschleunigungs-Wider-
stand

CRT with flat-faced aluminized
screen, high deflection
sensitivity and accuracy,
post-acceleration helix



U_{a1a}	= 1500	2000 V
ΔU_{a1a}	= 0...40	0...40 V
U_{a1b}	= 1500	2000 V
ΔU_{a1b}	= ± 60	$\pm 80 \text{ V}$
U_{a2}	= 4500	6000 V
U_{g2}	= 1500	2000 V
U_{g3}	ca. 200	265 V
$U_{g1 \text{ sperr}}$	ca. -60	-80 V
ΔU_{g1}	max. 40	40 V
I_{a1b}	ca. 20	25 μA
$D_3 D_4$	ca. 12	16 V/cm
$D_1 D_2$	ca. 27	36 V/cm
$D_3 D_4$	ca. 29	40,5 V/inch
$D_1 D_2$	ca. 69	57,5 V/inch

Absolute Grenzdaten	
Absolute maximum ratings	
U_{a1a}	= 2500 V
U_{a1b}	= 2500 V
U_{a2}	= min. 4000 V = max. 7500 V
U_{g2}	= 2500 V
U_{a2}	= max. 3
U_{a1}	= 2500 V
U_{g3}	= -250...0 V
U_{g1}	= 800 V
$U_{a1/D \text{ sp}}$	= 0,6
$I_{k \cdot U_{g2}}$	= 5 M Ω
R_{g1}	= 55 k Ω
$R_{D3 D4}$	= 110 k Ω
$R_{D1 D2}$	= $\pm 125 \text{ V}$
$U_{f/k}$	=

Durchmesser	133 \pm 2 mm
Ausnutzbare Auslenkung	
$D_3 D_4$	min. 80 mm
$D_1 D_2$	min. 100 mm
Länge über alles	348,5 mm
Gewicht	ca. 800 g

Diameter	
Useful deflection	
Overall length	
Weight	

Zubehör (Logernummer)	
Fassung	30 250
Abschirmzylinder	30 703
Nachbeschleunigungsanschl.	30 317

Accessories (stock no.)	
Socket	
Shielding	
Post-acceleration cap	

D 13-42 GH D 13-42 GM

Oszillographen-Röhre mit
Planschirm für Service-
Oszillographen und Anzeige-
zwecke

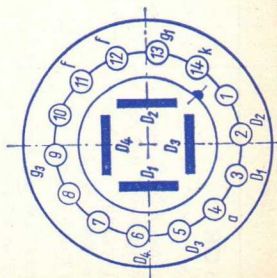
Flat-faced CRT for
service oscilloscopes and
indicator applications

$U_f = 6,3 \text{ V}$
 I_f ca. 300 mA

indirekt geheizt
indir. heated

$U_a = 2000 \text{ V}$
 $U_{g3} = \text{ca. } 500 \dots 540 \text{ V}$
 $U_{g1} = \text{ca. } -85 \dots -35 \text{ V}$
max. 30 V
 $U_{g1} \cdot U_a = \text{ca. } 9 \dots 12 \text{ V/cm}$
 $D_3 D_4 = \text{ca. } 17 \dots 20,5 \text{ V/cm}$

$U_a = 3000 \text{ V}$
 $U_{g3} = 1000 \text{ V}$
 $U_{g1} = -300 \dots 0 \text{ V}$
 $I_k \cdot U_a = 0,6$
 $U_a/D_{sp} = 750 \text{ V}$
 $R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega$
 $R_D = 5 \text{ M}\Omega$
 $U_f/k = \pm 125 \text{ V}$



Durchmesser $133 \pm 2 \text{ mm}$
Ausnutzbare Auslenkung
 $D_3 D_4$ min. 100 mm
 $D_1 D_2$ min. 100 mm
Länge über alles 379 mm
Gewicht ca. 700 g

Diameter
Useful deflection

Overall length
Weight

Zubehör (Lagernummer)

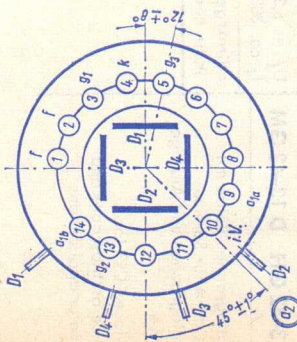
Fassung 30 252

Abschirmzylinder 30 719

Accessories (stock no.)

Socket

Shielding

Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
D 13-43 GH	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 92 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated	$U_{a1a} = 1500 \text{ V}$ $\Delta U_{a1a} \text{ ca. } 40 \text{ V}$ $U_{a1b} = 1500 \text{ V}$ $\Delta U_{a1b} = 40 \text{ V}$ $U_{a2} = 6000 \text{ V}$ $U_{g2} = 1500 \text{ V}$ $U_{g3} = 40 \dots 70 \text{ V}$ $U_{g1sperr} = -190 \dots -110 \text{ V}$ $\Delta U_{g1} \text{ max. } 36 \text{ V}$ $I_{a1b} = 5 \dots 60 \mu\text{A}$ $D_3 D_4 = 14,5 \dots 17,5 \text{ V/cm}$ $D_1 D_2 = 14,5 \dots 17,5 \text{ V/cm}$	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings $U_{a1} = 2500 \text{ V}$ $U_{a2} = 10000 \text{ V}$ $U_{a1b} = 2500 \text{ V}$ $U_{g2} = 2500 \text{ V}$ $U_{a2} \text{ max. } 4$ $U_{a1} = 500 \text{ V}$ $U_{g3} = -300 \text{ V}$ $U_{g1} = 800 \text{ V}$ $U_{a1}/D_{sp} = 0,6$ $I_k \cdot U_{g2} = 5,5 \text{ M}\Omega$ $R_{g1} = 55 \text{ k}\Omega$ $R_{D3 D4} = 110 \text{ k}\Omega$ $R_{D1 D2} = \pm 125 \text{ V}$ U_f/k
Oszillographen-Röhre mit großer Ablenkempfindlichkeit und Genauigkeit, aluminisierter Schirm, Kathode mit geringer Heizleistung Flat-faced 5" CRT with high deflection sensitivity and accuracy aluminized screen, cathode with low heater power		Durchmesser Ausnutzbare Auslenkung $D_3 D_4 \text{ min. } 100 \text{ mm}$ $D_1 D_2 \text{ min. } 100 \text{ mm}$ Länge über alles Gewicht $410,5 \text{ mm}$ $\text{ca. } 800 \text{ g}$	Diameter Useful deflection Overall length Weight
	Zubehör (Lagernummer) Fassung 30 250 Abschirmzylinder 30 705 Nachbeschleunigungsanschl. 30 319 Ablenkplatten-Anschlüsse 30 501	Accessories (stock no.) Socket Shielding Post-acceleration cap Caps for deflection terminals	

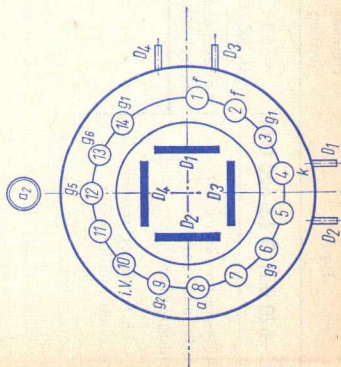
D 13-44 GH/15

$U_f = 6,3 \text{ V}$
 $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$

indirekt geheizt
 indir. heated

Oszillographen-Röhre mit
 aluminisiertem Planschirm,
 besonders hohe Ablenk-
 empfindlichkeit, sehr große
 Helligkeit, enge Toleranzen für Breitband-
 Oszillographen mit sehr hoher Grenzfrequenz

Flat-faced aluminized, 5" CRT, specially
 high deflection sensitivity, tight tolerances for
 wideband oscilloscopes with very high limiting
 frequency



U_{a1a}	=	1000 V
ΔU_{a1a}	=	$\pm 20 \text{ V}$
U_{a2}	=	30000 V
U_{g6}	=	100...500 V
U_{g5}	=	1000 V
U_{g4}	max.	60 V
U_{g3}	ca.	4100 V
U_{g2}	ca.	2500 V
U_{g1}	ca.	-110 V
U_{g1} sperr	max.	60 V
ΔU_{g1}	max.	2 V/cm
$D_3 D_4$	max.	4 V/cm
$D_1 D_2$	max.	5,1 V/inch
$D_3 D_4$	max.	10,2 V/inch
$D_1 D_2$		

Absolute Grenzdaten	
Absolute maximum ratings	
$U_{a1a} \text{ min}$	= 800 V
$U_{a1a} \text{ max}$	= 1100 V
$U_{a2} \text{ min}$	= 25 kV
$U_{a2} \text{ max}$	= 32 kV
U_{g2}	= 2,7 kV
U_{g1}	= -250...0 V
U_{a2}	min. 25
U_{a1}	= 1,5 M Ω
R_{g1}	= 25 k Ω
$R_{D3 D4}$	= 55 k Ω
$R_{D1 D2}$	= $\pm 125 \text{ V}$
$U_{f/k}$	=

Durchmesser

133 \pm 0,5 mm

Diameter
 Useful deflection

Ausnutzbare Auslenkung

80 mm
 100 mm
 531 mm

$D_3 D_4$
 $D_1 D_2$
 Länge über alles
 Gewicht

Overall length
 Weight

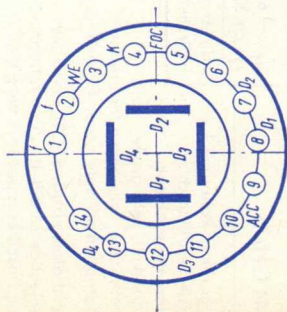
Zubehör (Lagernummer)

30 250
 30 732
 30 502

Fassung
 Ablenkplattenanschluß

Accessories (stock no.)
 Socket
 Caps for deflection
 terminals

Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
D 13-620 GH D 13-620 GM	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$	$U_D = 2000 \text{ V}$ $U_{ACC} = 2000 \text{ V}$ $U_{WE} = -25 \dots -65 \text{ V}$ $\Delta U_{WE} \text{ ca. } 10 \text{ V}$ $U_{FOC} = 220 \dots 370 \text{ V}$ $D_3 D_4 = 13,5 \dots 15,5 \text{ V/cm}$ $D_1 D_2 = 25 \dots 31 \text{ V/cm}$	$U_D = 2500 \text{ V}$ $U_{WE} = -200 \dots -3 \text{ V}$ $U_{ACC/Dm} = 750 \text{ V}$ $\Delta U_{WE} = 20 \text{ V}$ $R_{WE} = 1,5 \text{ M}\Omega$ $R_{D3 D4} = 0,1 \text{ M}\Omega$ $R_{D1 D2} = 0,1 \text{ M}\Omega$ $U_f/k = \pm 125 \text{ V}$
Oszillographen-Röhre mit Planschirm für Service- Oszillographen CRT with flat-faced screen for service oscilloscopes	indirekt geheizt indir. heated	Durchmesser 133 ± 2 mm Ausnutzbare Auslenkung $D_3 D_4$ min. 80 mm $D_1 D_2$ min. 100 mm Länge über alles 304 mm Gewicht ca. 700 g	Diameter Useful deflection Overall length Weight Accessories Socket Shielding
		Zubehör (Ident-Nr.) Fassung 003 509 Abschirmzylinder 004 636	



D14-11 GH D14-11 GM

$U_f = 6,3 \text{ V}$
 I_f ca. 92 mA

indirekt geheizt
 indir. heated

Oszillographen-Röhre mit recht-
 eckigem aluminisiertem
 Planschirm,
 Ausstastelektrode, Netzelektrode
 für Breitband-Oszillographen

Flat-rectangular-faced aluminized 5.5" CRT,
 blanking electrode, mesh electrode,
 for wideband oscilloscopes

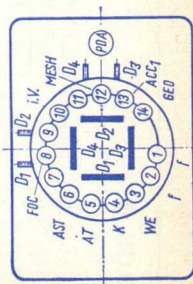
U_D	=	1500 V
U_{AST}	=	1450...1550 V
U_{GEO}	=	1450...1550 V
U_{PDA}	=	10000 V
U_{MESH}	=	1425...1525 V
U_{FOC}	=	100... 200 V
U_{AT}	=	1500 V
U_{AT}	max.	$\pm 60 \text{ V}$
U_{ACC1}	=	1500 V
U_{WE}	=	-95...-40 V
U_{WE} sperr.	max.	37 V
$D_3 D_4$	=	4,5... 5,5 V/cm
$D_1 D_2$	=	10...12,1 V/cm

U_D	=	2500 V
U_{PDA}	=	12000 V
U_{PDA} min	=	6000 V
U_{PDA} max.	=	8
U_D	=	2500 V
U_{ACC1}	=	-250...-3 V
U_{WE}	=	0,6
$I_k \cdot U_{ACC1}$	=	1,5 M Ω
R_{WE}	=	55 k Ω
$R_{D3 D4}$	=	110 k Ω
$R_{D1 D2}$	=	$\pm 125 \text{ V}$
U_f/k	=	

Ausnutzbare Auslenkung
 $D_3 D_4$ min. 60 mm
 $D_1 D_2$ min. 100 mm
 Länge über alles 348,5 mm
 Gewicht ca. 800 g

Useful deflection

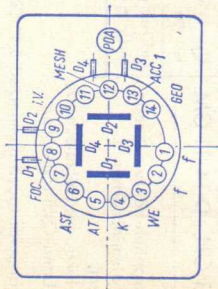
Overall length
 Weight



Zubehör (Ident-Nr.)	
Fassung	003 509
Nachbeschleunigungsanschl.	003 515
Ablenkplattenanschlüsse	003 516
Abschirmzylinder	003 507
Spulenrahmen	003 517

Accessories	
Socket	
Post-acceleration cap	
Defl. plate connector	
Shielding	
Coil form	

Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
D 14-13 GH D 14-13 GM	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 92 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated	$U_D = 1500 \text{ V}$ $U_{AST} = 1450 \dots 1550 \text{ V}$ $U_{GEO} = 1400 \dots 1550 \text{ V}$ $U_{PDA} = 10000 \text{ V}$ $U_{MESH} = 1425 \dots 1525 \text{ V}$ $U_{FOG} = 100 \dots 200 \text{ V}$ $U_{AT} = 1500 \text{ V}$ $\Delta U_{AT} = \pm 60 \text{ V}$ $U_{ACC1} = 1500 \text{ V}$ $U_{WEsperr} = -90 \dots -40 \text{ V}$ $\Delta U_{WE} = 37 \text{ V}$ $D_3 D_4 = 5,8 \dots 6,6 \text{ V/cm}$ $D_1 D_2 = 9 \dots 12 \text{ V/cm}$	$U_D = 2500 \text{ V}$ $U_{PDA} = 12000 \text{ V}$ $U_{PDAmin} = 6000 \text{ V}$ $U_{PDA} = 4 \dots 8$ $U_D = 2500 \text{ V}$ $U_{ACC1} = -250 \dots -3 \text{ V}$ $U_{WF} = 0,6$ $I_k \cdot U_{ACC1} = 1,5 \text{ M}\Omega$ $R_{WE} = 55 \text{ k}\Omega$ $R_{D3 D4} = 110 \text{ k}\Omega$ $R_{D1 D2} = \pm 125 \text{ V}$ U_f/k
Oszillographen-Röhre mit rechteckigem aluminisiertem Planschirm, Austastelektrode, Netzelektrode, für Breitband-Oszillographen			
Flat-rectangular-faced aluminized 5.5" CRT, blanking electrode, mesh electrode for wideband oscilloscopes			
Ausnutzbare Auslenkung $D_3 D_4$ min. 80 mm $D_1 D_2$ min. 100 mm Länge über alles 348,5 mm Gewicht ca. 1000 g		Useful deflection	
Zubehör (Ident-Nr.) Fassung 003 509 Abschirmzylinder 003 533 Nachbeschleunigungsanschluß 003 515 Ablenkplattenanschluß 003 516 Spulenrahmen 003 517		Accessories Socket Shielding Post-acceleration cap Defl. plate connector Coil form	



D 14-111 GH D 14-111 GM

$U_f = 6,3$ V
 I_f ca. 300 mA
indirekt geheizt
indir. heated

Oszillographen-Röhre mit rechteckigem aluminisiertem Planschirm,

Austastelektrode, Netzelektrode, für Breitband-Oszillographen

Flat-rectangular-faced aluminized 5.5" CRT, blanking electrode, mesh electrode for wideband oscilloscopes

U_D	= 1250	1500	V
U_{AST}	= 1200...1300	1440...1560	V
U_{GEO}	= 1200...1300	1440...1560	V
U_{PDA}	= 12,5	12,5	kV
U_{MESH}	= 1175...1275	1415...1535	V
U_{FOC}	= 160...20	200...40	V
U_{AT}	= 1250	1500	V
ΔU_{AT}	= ± 50	± 60	V
U_{ACC1}	= 1250	1500	V
$U_{WEsperr}$	= -50...-90	-60...-110	V
ΔU_{WE}	= max. 37	max. 37	V
$D_3 D_4$	= 4,2...4,8	5...5,8	V/cm
$D_1 D_2$	= 8...10	9,6...12	V/cm

U_D	=	2000	V
U_{PDAmx}	=	13	kV
U_{PDAmIn}	=	6	kV
U_{PDA}	=	6...10	
U_D	=	2000	V
U_{ACC1}	=	-250...-3	V
U_{WE}	=	800	V
$U_{ACC1/Dsp}$	=	0,6	
$I_k \cdot U_{ACC1}$	=	1,5	M Ω
R_{WE}	=	55	k Ω
$R_{D3 D4}$	=	110	k Ω
$R_{D1 D2}$	=	± 125	V
U_f/k	=		

Ausnutzbare Auslenkung

$D_3 D_4$	min.	60	mm
$D_1 D_2$	min.	100	mm
Länge über alles	max.	350	mm
Gewicht	ca.	800	g

Useful deflection

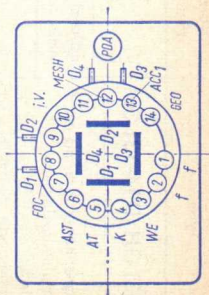
Overall length
Weight

Zubehör (Ident-Nr.)

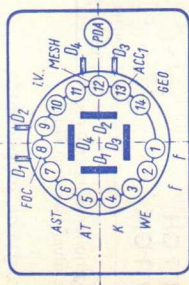
Fassung	003 509
Nachbeschleunigungsanschluss	003 515
Ablenkplattenanschluss	003 516
Abschirmzylinder	003 594

Accessories

Socket
Post-acceleration cap
Defl. plate connector
Shielding



Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
D 14-131 GH D 14-131 GM Oszillographen-Röhre mit rechteckigem aluminisiertem Planschirm, Austastelektrode, Netzelektrode, für Breitband-Oszillographen	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir heated	$U_D = 1250$ $U_{AST} = 1200 \dots 1300$ $U_{GEO} = 1200 \dots 1300$ $U_{PDA} = 12,5$ $U_{MESH} = 1175 \dots 1275$ $U_{FOC} = 160 \dots 20$ $U_{AT} = 1250$ $U_{AT} = \pm 50$ $U_{ACC1} = 1250$ $U_{WE,sperr} = -50 \dots -90$ $U_{WE} = \text{max. } 37$ $D_3 D_4 = 4,8 \dots 5,5$ $D_1 D_2 = 8 \dots 10$ 1500 $1440 \dots 1560$ $1440 \dots 1560$ $12,5$ $1415 \dots 1535$ $200 \dots 40$ 1500 ± 60 1500 $-60 \dots -110$ $\text{max. } 37$ $5,8 \dots 6,6 \text{ V/cm}$ $9,6 \dots 12 \text{ V/cm}$ 1500 $1440 \dots 1560$ $1440 \dots 1560$ $12,5$ $1415 \dots 1535$ $200 \dots 40$ 1500 ± 60 1500 $-60 \dots -110$ $\text{max. } 37$ $5,8 \dots 6,6 \text{ V/cm}$ $9,6 \dots 12 \text{ V/cm}$	$U_D = 2000 \text{ V}$ $U_{PD,Amx} = 12500 \text{ V}$ $U_{PD,Amin} = 6000 \text{ V}$ $U_{PDA} = 6 \dots 10$ $U_D = 2000 \text{ V}$ $U_{ACC1} = -250 \dots -3 \text{ V}$ $U_{WE} = 800 \text{ V}$ $U_{ACC1/Dsp} = 0,6$ $I_k \cdot U_{ACC1} = 1,5 \text{ M}\Omega$ $R_{WE} = 55 \text{ k}\Omega$ $R_{D3 D4} = 110 \text{ k}\Omega$ $R_{D1 D2} = \pm 125 \text{ V}$ $U_{f/k}$ Useful deflection
Flat-rectangular-faced aluminized 5.5" CRT, blanking electrode, mesh electrode for wideband oscilloscopes	Ausnutzbare Auslenkung $D_3 D_4$ min. 80 mm $D_1 D_2$ min. 100 mm Länge über alles 350 mm Gewicht ca. 1000 g	Zubehör (Ident.-Nr.) Fassung 003 509 Abschirmzylinder 003 592 Nachbeschleunigungsanschluß 003 515 Ablenkplattenanschluß 003 516	Overall length Weight Accessories Socket Shielding Post-acceleration cap Defl. plate connector



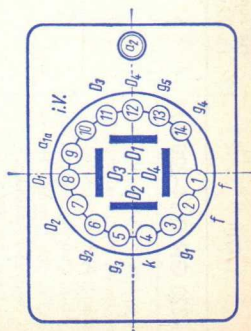
D 14-140 GH

$U_f = 6,3 \text{ V}$
 I_f ca. 300 mA

indirekt geheizt
 indir. heated

Oszillographen-Röhre mit rechteckigem aluminisiertem Planschirm, Netzelektrode, große Ablenkempfindlichkeit und sehr große Helligkeit. Für Impuls-Oszillographen

Flat-rectangular-faced aluminized 5.5" CRT, mesh electrode, high deflection sensitivity and very high brightness-level. For pulse oscilloscopes



U_{a1a}	= 1440...1560	1920...2080	V
U_{a2}	= 12	16	kV
U_{g5}	= 1400...1520	1880...2040	V
U_{g4}	= 1440...1560	1920...2080	V
U_{g3}	= 60...200	100...250	V
U_{g2}	= 1500	2000	V
$U_{g1sperr}$	= 38...68	50...90	V
ΔU_{g1}	= 35	35	V
$D_3 D_4$	= 7,9...9,8	10,5...13	V/cm
$D_1 D_2$	= 13,5...16,5	18...22	V/cm

Absolute Grenzdaten	
Absolute maximum ratings	
U_{a1}	= 3000 V
$U_{a2 \text{ max}}$	= 20000 V
$U_{a2 \text{ min}}$	= 8000 V
U_{a2}	max. 8

U_{a1}	= 3000 V
U_{g5}	= 3000 V
U_{g4}	= 1000 V
U_{g3}	= 3000 V
U_{g2}	= -250...-3 V
U_{g1}	= -3 V
$+U_{g1sp}$	= 800 V
$U_{a1/D3sp}$	= 0,6
$I_k \cdot U_{g2}$	= 1,5 M Ω
R_{g1}	= 55 k Ω
$R_{D3 D4}$	= 110 k Ω
$R_{D1 D2}$	= $\pm 125 \text{ V}$
U_f/k	= $\pm 125 \text{ V}$

Useful deflection

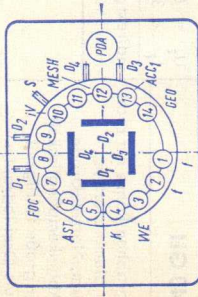
Ausnutzbare Auslenkung	min. 80 mm
$D_3 D_4$	min. 100 mm
$D_1 D_2$	max. 350 mm
Länge über alles	ca. 1000 g
Gewicht	

Overall length
 Weight

Zubehör (Lagernummer)

Fassung	30 250
Abschirmzylinder	3C 791
Nachbeschleunigungsanschl.	30 774

Accessories (stock no.)
 Socket
 Shielding
 Post-acceleration cap

Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
D 14-220 GH D 14-220 GM	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$ indirektgeheizt indir. heated	$U_D = 1300 \text{ V}$ $U_{ACC1} = 1300 \text{ V}$ $U_{PDA} = 20 \text{ kV}$ $U_{WE} = -50 \dots -90 \text{ V}$ $\Delta U_{WE} = 45 \text{ V}$ $U_{FOC} = 200 \dots 400 \text{ V}$ $U_{AST} = 1240 \dots 1360 \text{ V}$ $U_{GEO} = 1240 \dots 1360 \text{ V}$ $U_{MESH} = 1215 \dots 1235 \text{ V}$ $U_S = 1300 \text{ V}$ $D_3 D_4 = 3 \dots 3,5 \text{ V/cm}$ $D_1 D_2 = 5,5 \dots 7,5 \text{ V/cm}$	$= 3 \text{ kV}$ $= 10 \dots 20 \text{ kV}$ $= 8 \dots 15$ $= 3 \text{ kV}$ $= 1 \text{ kV}$ $= 3 \text{ kV}$ $= -250 \dots -3 \text{ V}$ $= 800 \text{ V}$ $= 0,6$ $= 1,5 \text{ M}\Omega$ $= 55 \text{ k}\Omega$ $= 110 \text{ k}\Omega$ $= \pm 125 \text{ V}$
Oszillographen-Röhre mit rechteckigem, aluminisiertem Planschirm, Netzelektrode, hohe Ablenkempfindlichkeit und Genauigkeit, große Helligkeit, seitliche Ablenkplattentanschlüsse, für Breitband-Oszillographen CRT with rectangular aluminized flat-faced screen, mesh electrode, high deflection sensitivity, high accuracy and high brightness, side pin connections, for wideband oscilloscopes		Ausnutzbare Auslenkung $D_3 D_4$ min. 80 mm $D_1 D_2$ min. 100 mm Länge über alles 380 mm Gewicht ca. 1,2 kg	Useful deflection Overall length Weight
	Zubehör (Ident.-Nr.) Fassung 003 509 Nachbeschleunigungs-anschluß 003 515 Ablenkplattenschluß 003 516 Abschirmzylinder 004 474	Accessories Sockel Post-acceleration connector Deflection plate connector Shielding	

D 18-11 GH D 18-11 GM

Oszillographen-Röhre mit aluminisiertem Planschirm, spiralförmiger Nachbeschleunigungswiderstand, große Ablenkempfindlichkeit und Genauigkeit, große Helligkeit für Großbild-Oszillographen
 Flat-faced aluminized 7" CRT post-acceleration helix, high deflection sensitivity, high accuracy, high brightness-level for high picture oscilloscopes

$U_f = 6,3 \text{ V}$
 I_f ca. 300 mA

indirekt geheizt
 indir. heated

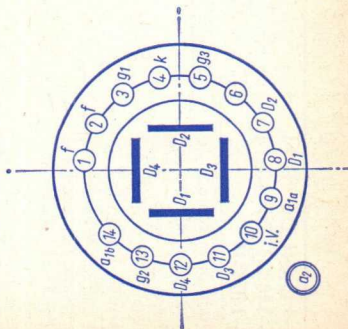
U_{a1a} = 2000 V
 ΔU_{a1a} = 0...40 V
 U_{a1b} = 2000 V
 U_{a2} = 6000 V
 I_{a1b} ca. 25 μA
 U_{g3} = 160...350 V
 U_{g2} = 2000 V
 $U_{g1sperr}$ = 50...110 V
 ΔU_{g1} = 45 V
 $D_3 D_4$ ca. 14...18 V/cm
 $D_1 D_2$ = 24...31 V/cm

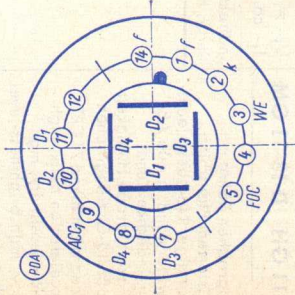
Absolute Grenzdaten
 Absolute maximum ratings
 U_{a1a} = 3 kV
 U_{a1b} = 3 kV
 U_{a2min} = 5,5 kV
 U_{a2max} = 9 kV
 U_{a2} = 4
 U_{a1} = 3 kV
 U_{g3} = 3 kV
 U_{g2} = -250...-3 V
 U_{g1} = -3 V
 $+U_{g1sp}$ = 800 V
 $U_{a1/Dsp}$ = 0,6
 $I_k \cdot U_{g2}$ = 1,5 M Ω
 R_{g1} = 55 k Ω
 $R_{D3 D4}$ = 110 k Ω
 $R_{D1 D2}$ =
 $U_{f/k}$ = $\pm 125 \text{ V}$

Durchmesser 180 \pm 2,5 mm
 Ausnutzbare Auslenkung min. 120 mm
 $D_3 D_4$ min. 150 mm
 $D_1 D_2$ 425 mm
 Länge über alles ca. 1,8 kg
 Gewicht

Overall length
 Weight

Zubehör (Lagernummer)
 Fassung 30 250
 Abschirmzylinder 30 775
 Nachbeschleunigungsanschl. 30 774, 30 319
 Accessories (stock no.)
 Socket
 Shielding
 Post-acceleration cap



Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
D 18-140 GH DG 18-14 D 18-140 GJ DP 18-14 D 18-140 GM	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated	$U_{ACC1} = 2000 \text{ V}$ $U_{PDA} = 4000 \text{ V}$ $U_{FOC} = 350 \dots 600 \text{ V}$ $U_{WE,sperr} = -85 \dots -45 \text{ V}$ $D_3 D_4 = 26,5 \dots 31,5 \text{ V/cm}$ $D_1 D_2 = 31,5 \dots 37,5 \text{ V/cm}$	$U_{ACC1} = 1000 \dots 3000 \text{ V}$ $U_{PDA} = U_{ACC1} \dots 2 U_{ACC1}$ $U_{FOC} = 1500 \text{ V}$ $U_{WE} = -250 \dots -3 \text{ V}$ $R_D = 1 \text{ M}\Omega$ $R_{WE} = 1,5 \text{ M}\Omega$
Oszillographen-Röhre mit großer Schirmfläche und Nachbeschleunigung D 18-140 mit Planschirm als Ersatz bzw. für Nachbestückung der DG 18-14 7" CRT with post-acceleration D 18-140 with flat-faced screen for replacement of DG 18-14		Durchmesser $180 \pm 2 \text{ mm}$ Ausnutzbare Auslenkung min 160 mm Länge über alles $370 \pm 5 \text{ mm}$ Gewicht ca. 800 g	Diameter Useful deflection Overall length Weight
	Zubehör (Ident-Nr.) Fassung 003 029 Abschirmzylinder 003 037 Nachbeschleunigungs- anschluß 003 055	Accessories Socket Shielding Post-acceleration cap	

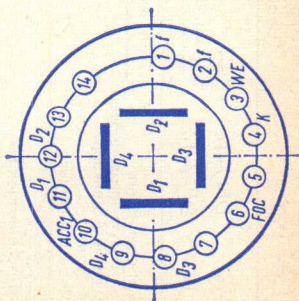
D 18-141 GH D 18-141 GJ
D 18-141 GM

Oszillographen-Röhre mit
 Planschirm und Nachbeschleunigung
 7" CRT with flat-faced screen
 and post deflection acceleration

$U_f = 6,3$ V
 I_f ca. 300 mA
 indirekt geheizt
 indir. heated

U_{ACC1} = 2000 V
 U_{PDA} = 4000 V
 U_{FOC} = 350... 600 V
 U_{WE} = -85... -45 V
 $D_3 D_4$ = 26,5... 31,5 V/cm
 $D_1 D_2$ = 31,5... 37,5 V/cm

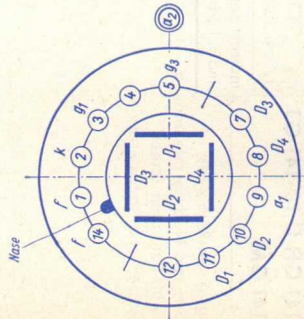
U_{ACC1} = 1000... 3000 V
 U_{PDA} = $U_{ACC1} \dots 2 U_{ACC1}$
 U_{FOC} = 1500 V
 U_{WE} = -250... -3 V
 R_D = 1 M Ω
 R_{WE} = 1,5 M Ω



Durchmesser 180 \pm 2 mm
 Ausnutzbare Auslenkung min. 160 mm
 Länge über alles max. 354 mm
 Gewicht ca. 800 g

Zubehör (Ident.-Nr.)

Fassung	003 509	Accessories
Abschirmzylinder	003 037	Socket
Nachbeschleunigungs- anschluß	003 055	Shielding
		Post-acceleration cap

Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
DB 7-14 DN 7-14 DG 7-14	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated	$U_{a1} = 1000$ $U_{a2} = 2000$ $U_{g3} = 200 \dots 350$ $U_{g3 \text{ gesperr}} = -37,5 \dots -22,5$ $D_3 D_4 = 22,5 \dots 27,5$ $D_1 D_2 = 31 \dots 42$ $D_3 D_4 = 57 \dots 70$ $D_1 D_2 = 79 \dots 107$ 2000 V 4000 V $400 \dots 700 \text{ V}$ $-75 \dots -45 \text{ V}$ $45 \dots 55 \text{ V/cm}$ $62 \dots 84 \text{ V/cm}$ $114 \dots 140 \text{ V/inch}$ $158 \dots 214 \text{ V/inch}$	$= 1000 \dots 3000 \text{ V}$ $= U_{a1} \dots 3 U_{a1}$ ¹⁾ $= 1500 \text{ V}$ $= -250 \dots 0 \text{ V}$ $= 5 \text{ M}\Omega$ $= 1,5 \text{ M}\Omega$
Oszillographen-Röhre geeignet für symmetrische oder asymmetrische Ablenkung, mit Planschirm und Nachbeschleunigung Flat-faced 3" CRT with post-acceleration for symmetrical and asymmetrical deflection			U_{a1} U_{a2} U_{g3} U_{g1} R_D R_{g1} 1) max. 6 kV
		Durchmesser $76,2 \pm 1,6 \text{ mm}$ Ausnutzbare Auslenkung min. 65 mm Länge über alles $254 \pm 5 \text{ mm}$ Gewicht ca. 350 g	Diameter Useful deflection Overall length Weight Accessories (stock no.) Socket 30 223 Shielding 30 381 Post-acceleration cap 30 317
Zubehör (Lagernummer) Fassung 30 223 Abschirmzylinder 30 381 Nachbeschleunigungs- anschluß 30 317			

DG7-31 DG7-32
3 AMP 1 A

$U_f = 6,3 \text{ V}$
 $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$

indirekt geheizt
indir. heated

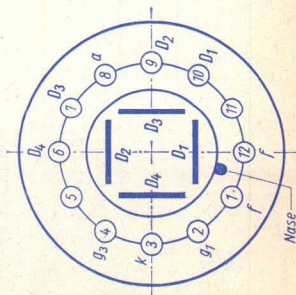
Oszillographen-Röhre
geeignet für Betrieb mit
kleiner Anodenspannung

Short 3" CRT
for operation with low
accelerator voltage

DG 7-31

für asymmetrischen Betrieb der
Ablenplatten D_1 D_2

for asymmetrical deflection in direction D_1 D_2



U_a = 500 V
 U_{g3} = 0...120 V
 $U_{g1sperr}$ = -100...-50 V
 D_3 = 19... 23 V/cm
 D_1 = 33... 42 V/cm
 D_3 = 48,3...58,4 V/inch
 D_1 = 83,5... 107 V/inch

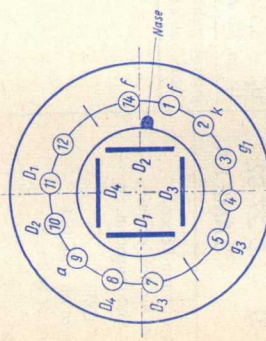
U_a = 400...800 V
 U_{g3} = 200 V
 $-U_{g1}$ = 160 V
 $+U_{g1}$ = 0 V
 R_D = 5 M Ω
 R_{g1} = 0,5 M Ω
 U_f/k = $\pm 125 \text{ V}$

Durchmesser $69 \pm 2 \text{ mm}$
Länge über alles max. 172 mm
Gewicht ca. 120 g

Diameter
Overall length
Weight

Zubehör (Lagernummer)
Fassung 30 231
Abschirmzylinder 30 576

Accessories (stock no.)
Socket
Shielding

Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p>DG 7-52 A 3 BNP 1</p> <p>Oszillographen-Röhre geeignet für symmetrische oder asymmetrische Ablenkung, für niedrige Anodenspannung, Planschirm</p> <p>Short flat-faced 3" CRT for symmetrical and asymmetrical deflection and low accelerator voltage</p>	<p>$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$ indirektgeheizt indir. heated</p>	<p>$U_a = 800 \text{ V}$ $U_{g3} = 30 \dots 115 \text{ V}$ $U_{g1} = -85 \dots -45 \text{ V}$ $U_{g1sperr} = 19,5 \dots 23,5 \text{ V/cm}$ $D_3 D_4 = 41 \dots 46 \text{ V/cm}$ $D_1 D_2 = 50 \dots 60 \text{ V/inch}$ $D_3 D_4 = 105 \dots 117 \text{ V/inch}$</p>	<p>$= 600 \dots 1000 \text{ V}$ $= 500 \text{ V}$ $= -250 \dots 0 \text{ V}$ $= 3 \text{ M}\Omega$ $= 1,5 \text{ M}\Omega$</p>
			<p>$76,2 \pm 1,6 \text{ mm}$ Diameter Useful deflection</p> <p>Durchmesser Ausnutzbare Auslenkung $D_3 D_4$ min. 65 mm $D_1 D_2$ min. 60 mm Länge über alles 175 \pm 5 mm Gewicht ca. 200 g</p> <p>Overall length Weight</p>
<p>Zubehör (Lagernummer) Fassung 30 223, 30 228 Abschirmzylinder 30 311</p>			<p>Accessories (stock no.) Socket 30 223, 30 228 Shielding 30 311</p>

DG 7-74 A DP7-74 3 ARP 1 3 ARP 7

$U_f = 6,3 \text{ V}$
 $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$
 indirekt geheizt
 indir. heated

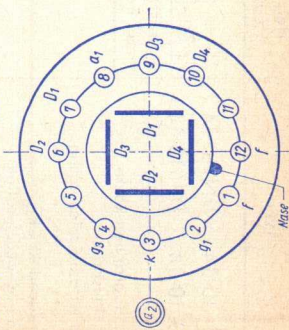
Enge Toleranzen,
 hohe Ablenkempfindlichkeit,
 niedrige Anodenspannung,
 Nachbeschleunigung.
 Besonders geeignet für kleine
 Breitband-Oszillographen
 Flat-faced 3" CRT with tight
 tolerances, high deflection
 sensitivity, low accelerator
 voltage and post-acceleration.
 Particularly useful for wide-
 band oscillographs of small size

$U_{a1} = 500 \text{ V}$
 $U_{a2} = 1000 \text{ V}$
 $U_{g3} = 50 \dots 110 \text{ V}$
 $U_{g1 \text{ Sperr}} = -36 \dots -25 \text{ V}$
 $D_3 D_4 = 7,2 \dots 8,8 \text{ V/cm}$
 $D_1 D_2 = 12,5 \dots 14,5 \text{ V/cm}$
 $D_3 D_4 = 18 \dots 22 \text{ V/linch}$
 $D_1 D_2 = 31 \dots 37 \text{ V/linch}$

¹⁾ für $I_S = 25 \mu\text{A}$

$U_{a1} = 400 \dots 1000 \text{ V}$
 $U_{a2} = 2 \times U_{a1} \text{ ?}$
 $U_{g3} = 500 \text{ V}$
 $U_{g1} = -250 \dots 0 \text{ V}$
 $R_D = 5 \text{ M}\Omega$
 $R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega$

²⁾ min. 800 V



Durchmesser $76,2 \pm 1,6 \text{ mm}$
 Ausnutzbare Auslenkung
 $D_3 D_4$ min. 68 mm
 $D_1 D_2$ min. 65 mm
 Länge über alles $300 \pm 5 \text{ mm}$
 Gewicht ca. 350 g

Diameter
 Useful deflection
 Overall length
 Weight

Zubehör (Lagernummer)
 Fassung 30 231
 Abschirmzylinder 30 426
 Nachbeschleunigungs-
 anschluß 30 317

Accessories (stock no.)
 Socket
 Shielding
 Post-acceleration cap

Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
DB 10-14 DN 10-14	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$	$U_{a1} = 1000$ $U_{a2} = 2000$ $U_{g3} = 250 \dots 300$ $U_{g1 \text{ sperr}} = -45 \dots -22$ $D_3 D_4 = 15 \dots 20$ $D_1 D_2 = 21 \dots 25$ $D_3 D_4 = 39 \dots 51$ $D_1 D_2 = 53 \dots 64$	$U_{a1} = 1000 \dots 3000 \text{ V}$ $U_{a2} = U_{a1} \dots 2 U_{a1}$ $U_{g3} = 1500 \text{ V}$ $U_{g1} = -250 \dots 0 \text{ V}$ $R_D = 5 \text{ M}\Omega$ $R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega$
Oszillographen-Röhre mit Planschirm und Nachbeschleunigung	indirekt geheizt indir. heated	2000 V 4000 V $500 \dots 600 \text{ V}$ $-90 \dots -45 \text{ V}$ $31 \dots 40 \text{ V/cm}$ $42 \dots 50 \text{ V/cm}$ $79 \dots 102 \text{ V/inch}$ $106 \dots 127 \text{ V/inch}$	
Flat-faced 4" CRT with post-acceleration			
		Durchmesser Ausnutzbare Auslenkung Länge über alles Gewicht	Diameter Useful deflection Overall length Weight
		300 ± 2 mm min. 80 mm 300 ± 5 mm ca. 500 g	30 223 30 312 30 317	Zubehör (Lagernummer) Fassung Abschirmzylinder Nachbeschleunigungs- anschluß	Accessories (stock no.) Socket Shielding Post-acceleration cap

DB 10-18
4TP11

$U_f = 6,3 \text{ V}$
 $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$

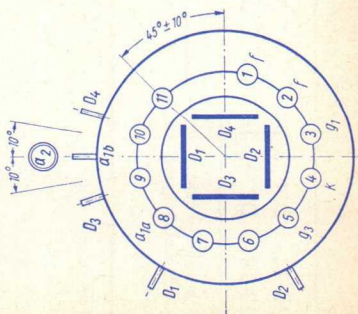
DG 10-18
4TP31

indirekt geheizt
indir. heated

Planschirm, Nachbeschleunigung, große Ablenkempfindlichkeit, geringe Plattenkapazität. Besonders für Breitband-Oszillographen geeignet

Flat-faced 4" CRT with post-acceleration, high deflection sensitivity, low capacitances.

Particularly useful for wide-band oscillographs



U_{a1a}	=	500	V
ΔU_{a1a}	=	0... +30	V
U_{a1b}	=	600	V
U_{a2}	=	2000	V
I_{a1b}	=	5... 25	μA
$U_{g3}^1)$	=	100... 160	V
U_{g1}	=	-32... -18	V
$R_{D3} D4$	=	2,9... 3,8	V/cm
$R_{D1} D2$	=	10,1... 12,9	V/cm
$R_{D3} D4$	=	7,3... 9,2	V/inch
$R_{D1} D2$	=	26... 33	V/inch

1) für $I_S = 10 \mu\text{A}$

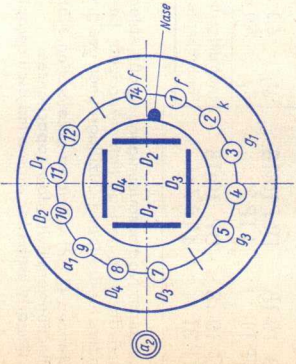
Absolute Grenzdaten	
Absolute maximum ratings	
U_{a1a}	= 400...1200 V
U_{a1b}	= 1500 V
U_{a2}	= 1,6...5 kV
U_{g3}	= 600 V
U_{g1}	= -250...0 V
$R_{D3} D4$	= 50 k Ω
$R_{D1} D2$	= 100 k Ω
R_g	= 5 M Ω

Durchmesser	100 \pm 2 mm
Ausnutzbare Auslenkung	min. 80 mm
Länge über alles	max. 385 mm
Gewicht	ca. 500 g

Diameter	
Useful deflection	
Overall length	
Weight	

Zubehör (Lagernummer)

Fassung	30 232	Accessories (stock no.)
Nachbeschleunigungsanschlus	30 317	Socket
Ablenkplattenanschlus	30 732	Post-acceleration cap
Abschirmzylinder	30 461	Caps for deflection terminals
Hülse für Fassung	30 462	Shielding
		Bush for socket

Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
DB 13-14 DN 13-14 DG 13-14 DP 13-14	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated	$U_{a1} = 2000 \text{ V}$ $U_{a2} = 4000 \text{ V}$ $U_{g3} = 360 \dots 620 \text{ V}$ $U_{g1sperr} = -82 \dots -48 \text{ V}$ $D_3 D_4 = 24 \dots 30 \text{ V/cm}$ $D_1 D_2 = 30 \dots 37 \text{ V/cm}$ $D_3 D_4 = 61 \dots 76 \text{ V/inch}$ $D_1 D_2 = 76 \dots 94 \text{ V/inch}$	$U_{a1} = 1000 \dots 3000 \text{ V}$ $U_{a2} = U_{a1} \dots 2 U_{a1}$ $U_{g3} = 1500 \text{ V}$ $U_{g1} = -250 \dots 0 \text{ V}$ $R_D = 5 \text{ M}\Omega$ $R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega$
Oszillographen-Röhre mit Nachbeschleunigung und Planschirm Flat-faced 5" CRT with post-acceleration		Durchmesser Ausnutzbare Auslenkung Länge über alles Gewicht	Diameter Useful deflection Overall length Weight
	Zubehör (Lagernummer) Fassung Abschirmzylinder Nachbeschleunigungs- anschluss	133 ± 2,5 mm min. 102 mm 370 ± 5 mm ca. 700 g	Accessories (stock no.) Socket Shielding Post-acceleration cap

DB 13-18
5 DSP11

DN 13-18
5 DSP2

$U_f = 6,3 \text{ V}$
 I_f ca. 300 mA

DG 13-18
5 DSP31

DP 13-18
5 DSP7

indirekt geheizt
indir. heated

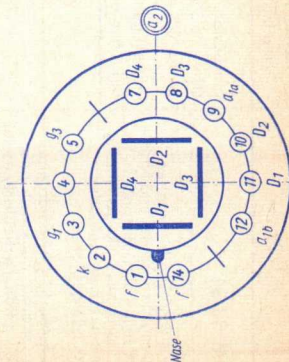
Planschirm, Nachbeschleunigung und sehr große Helligkeit. Besonders geeignet für das Impuls-Echlot-Verfahren, z.B. Ultraschall-Materialprüfgeräte
Flat-faced 5" CRT with post-acceleration. Particularly useful for applications requiring high brightness-level, e.g. for structural material testing devices using ultrasonics

U_{a1a}
 U_{a1b}
 U_{a2}
 U_{g3}
 U_{gsperr}
 $D_3 D_4$
 $D_1 D_2$
 $D_3 D_4$
 $D_1 D_2$

= 2000 ± 75 V
= 2000 ± 75 V
= 10000 V
= 400... 590 V
= -75... -45 V
= 33,5... 40,5 V/cm
= 29,5... 36,5 V/cm
= 85... 103 V/inch
= 75... 93 V/inch

U_{a1a}
 U_{a1b}
 U_{a2}
 U_{g3}
 U_{g1}
RD
Rg1

= 1000... 3000 V
= 1000... 3000 V
= 11000 V
= 1500 V
= -250... 0 V
= 5 MΩ
= 10 MΩ



Durchmesser
Ausnutzbare Auslenkung
Länge über alles
Gewicht

133 ± 2,5 mm
min. 100 mm
425 ± 10 mm
ca. 800 g

Diameter
Useful deflection
Overall length
Weight

Zubehör (Lagernummer)

Fassung 30 223
Abschirmzylinder 30 427
Nachbeschleunigungs-anschluß 30 319

Accessories (stock no.)
Socket
Shielding
Post-acceleration cap

Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p>DBM 13-34</p> <p>Zweistrahl-Oszillographen-Röhre mit Planschirm und Nachbeschleunigung. Besonders für photographische Registrierung sehr schnell verlaufender Vorgänge geeignet.</p> <p>Flat-faced 5" CRT containing two separate guns with post-acceleration. Particularly useful for the study of high, frequent signals of low repetition-rates or single transients</p>	<p>per System $U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$</p> <p>indirekt geheizt indir. heated</p>	<p>System I = System II</p> <p>$U_{a1} = 8000 \text{ V}$ $U_{a2} = 16000 \text{ V}$ $U_{g3} = 1800 \dots 2200 \text{ V}$ $U_{g2} = 3000 \text{ V}$ $U_{g1sperr} = -140 \dots -60 \text{ V}$ $D_3 D_4 = 100 \text{ V/cm}$ $D_1 D_2 = 118 \text{ V/cm}$ $D_3 D_4 = 254 \text{ V/inch}$ $D_1 D_2 = 300 \text{ V/inch}$</p>	<p>System I = System II = 3000...11000 V = 6000...2 U_{a1} = 3800 V = 4000 V = -250...0 V = 5 MΩ = 1,5 MΩ</p> <p>U_{a1} U_{a2} U_{g3} U_{g2} U_{g1} R_p R_{g1}</p>
		<p>Durchmesser 133 ± 2,5 mm Ausnutzbare Auslenkung min. 110 mm Länge über alles 463,5 ± 9 mm Gewicht ca. 1300 g</p> <p>Zubehör (Lagernummer) Fassung 30 223 Abschirmzylinder 30 342 Nachbeschleunigungsanschluß 30 317 Ablenkplattenanschlüsse 30 341</p>	<p>Diameter Useful deflection Overall length Weight</p> <p>Accessories (stock no.) Socket Shielding Post-acceleration cap Caps for deflection terminals</p>

E 13-13 BG E 13-13 GM
E 13-13 GH

Zweistrahli-Oszillographen-
 Röhre mit aluminisiertem
 Planschirm, spiralförmigem
 Nachbeschleunigungs-
 widerstand, sehr große, in
 beiden Richtungen gleiche
 Ablenkempfindlichkeit

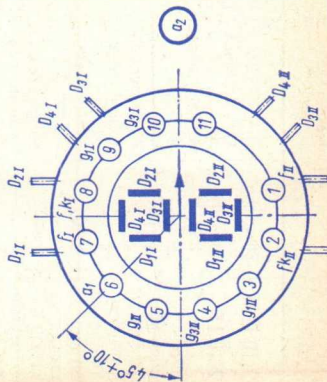
Flat-faced aluminized 5" CRT
 containing two separate guns
 with very high deflection sen-
 sitivity in the two directions

per System
 $U_f = 6,3$ V
 I_f ca. 300 mA

indirekt geheizt
 indir. heated

System I = System II
 U_{a1} = 1000 V
 U_{a2} = 4000 V
 U_{g2} = 1000 V
 U_{g3} = 0... 100 V
 $U_{g1sperr}$ ca. -100 V
 ΔU_{g1} max. 35 V
 $D_3 D_4$ = 10,8...12,2 V/cm
 $D_1 D_2$ = 10...12 V/cm
 $D_3 D_4$ = 27,5...31 V/inch
 $D_1 D_2$ = 25,4...30,5 V/inch

Absolute Grenzdaten
 Absolute maximum ratings
 System I = System II
 U_{a1} = 2500 V
 U_{a2} = 10000 V
 U_{g2} = 2500 V
 U_{a2} = max. 4
 U_{a1} = 500 V
 U_{g3} = -300 V
 U_{g1} = 800 V
 U_{a1}/D_{sp} = 0,25
 $I_k \cdot U_{g2}$ = 5,5 M Ω
 R_{g1} = 55 k Ω
 $R_{D3 D4}$ = 110 k Ω
 $R_{D1 D2}$ =



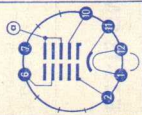
Durchmesser 133+2 mm
 Ausnutzbare Auslenkung -2,5 mm
 $D_3 D_4$ 100 mm
 $D_1 D_2$ 100 mm
 Länge über alles max. 419 mm
 Gewicht ca. 1100 g

Diameter Useful deflection
 Overall length Weight

Zubehör (Lagernummer)
 Fassung 30 232
 Abschirmzylinder 30 706
 Nachbeschleunigungs- 30 317
 anschluss
 Ablenkplattenanschluss 30 732

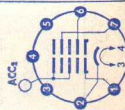
Accessories (stock no.)
 Socket
 Shielding
 Post-acceleration cap
 Caps for deflection terminal

Type	Allgemeine General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
F 42-10 GM	Duodekal Stift · Pin 1 f 2 g ₁ 3 — 4 — 5 — 6 g ₄ 7 — 8 — 9 — 10 g ₂ 11 k 12 f Kappe a Cap a	U _f = 6,3 V I _f ca. 300 mA indirekt geheizt indir. heated Abmessungen Tube dimens. Schirm · Screen 365 mm φ Länge üb., alles Overall length 605 ± 8 mm Gewicht Weight ca. 9,3 kg Ablenkwinkel Deflect. angle 53°	U _a U _{g4} U _{g2} U _{g1} +U _{g1sp} R _{g1} U _{f/k} = 16 kV = 700 V = 500 V = -180...0 V = 0 V = 1,5 MΩ = ± 180 V
F 42-10 LF Oszillo- graphen-Röhre mit rundem aluminisiertem Schirm, magne- tischer Ab- lenkung, elektrostat- scher Fokussie- rung für Radargeräte, Sicherheitsrah- men mit Mon- tagewinkeln CRT with round aluminized screen, magne- tic deflection, electrostatic focus for radar indicator applications, safety frame with mounting angles	U _a U _{g4} U _{g2} U _{g1sp} Kapazitäten · Capacitances C _{g1} = 7 pF C _k = 5 pF Zubehör (Lager-Nummer) Fassung 30 231 Anodenanschluß 30 319 Accessories (stock no.) Socket Cap for anode	U _a U _{g4} U _{g2} U _{g1} +U _{g1sp} R _{g1} U _{f/k} = 16 kV = 700 V = 500 V = -180...0 V = 0 V = 1,5 MΩ = ± 180 V	

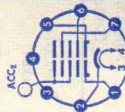


Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
L 14-120 GJ Bistabile Sichtspeicherröhre, Ozsillographen-Röhre mit Schirmspeicherung, rechteckiger Planschirm, getrenntes Schreib- und Lesesystem für Speicher- ozsillographen	$U_f = 6.3 \text{ V}$ Schreibsystem Writing system $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$ Lesesystem Reading system $I_f \text{ ca. } 600 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated	1. Schreibsystem · Writing system Spannungswerte gegen Kathode des Schreibsystems Voltages referred to cathode of the writing system $U_D = 3000 \text{ V}$ $U_{ACC} = 3000 \text{ V}$ $U_{WE} = -40 \dots -80 \text{ V}$ $\Delta U_{WE} \text{ max. } 35 \text{ V}$ $U_{AT} = 3000 \text{ V}$ $\Delta U_{AT} = \pm 60 \text{ V}$ $U_{FOC} = 500 \dots 800 \text{ V}$ $U_{AST} = 2900 \dots 3100 \text{ V}$ $D_3 D_4 \text{ ca. } 16 \text{ V/cm}$ $D_1 D_2 \text{ ca. } 18 \text{ V/cm}$ 2. Lesesystem · Reading system Spannungswerte gegen Kathode des Lesesystems Voltages referred to cathode of the reading system $U_{WE} = -90 \dots 120 \text{ V}$ $I_k \text{ ca. } 4 \text{ mA}$ $U_{C1} \text{ ca. } 250 \text{ V}$ $U_{C2} \text{ ca. } 200 \text{ V}$ $U_{C3} \text{ ca. } 100 \text{ V}$	1. Schreibsystem Writing system $U_D = 3,6 \text{ kV}$ $U_{ACC} = 3,6 \text{ kV}$ $U_{FOC} = 1,5 \text{ kV}$ $U_{WE} = -250 \dots -3 \text{ V}$ $U_{AST/Dm} = 800 \text{ V}$ $I_k \cdot U_{ACC} = 0,6$ $R_{WE} = 1,5 \text{ M}\Omega$ $R_{D3 D4} = 55 \text{ k}\Omega$ $R_{D1 D2} = 110 \text{ k}\Omega$ 2. Lesesystem Reading system $U_{ACC} = 300 \text{ V}$ $I_k = 8 \text{ mA}$ $U_{WE} = -250 \dots 0 \text{ V}$ $R_{WE} = 0,5 \text{ M}\Omega$
Bei Speicherbetrieb · At storage mode Leuchtdichte · Brightness $> 10 \text{ cd/m}^2$ Kontrast · Contrast $> 4:1$ Schreibgeschwindigkeit $> 20 \text{ cm/ms}$ Writing speed $> 1 \text{ h}$ Lesezeit · Reading time Löschzeit · Erase time ca. 100 ms			
Ausnutzbare Auslenkung Useful deflection $D_3 D_4 \text{ min. } 80 \text{ mm}$ $D_1 D_2 \text{ min. } 100 \text{ mm}$ Länge über alles 421 mm Overall length ca. 1,4 kg Gewicht · Weight			$U_{C4} \text{ ca. } 40 \text{ V}$ $U_{LM} = 130 \dots 200 \text{ V}$ $U_{KF} = 2800 \text{ V}$ $U_{LM} \text{ ca. } 100 \text{ V}$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
M 17-11 GM	Spezial- sockel Stift · Pin 1 WE 2 k 3 f 4 f 5 i.V. 6 ACC ₁ 7 FOC	$U_f = 11$ V I_f ca. 72 mA indirekt geheizt indir. heated Abmessungen Tube dimens. Schirm · Screen 95 x 125 mm Länge üb. alles Overall length 205 mm Gewicht Weight ca. 700 g Ablenkwinkel Deflect. angle diagonal 75°	$U_{ACC2} = 8... 13$ kV $U_{FOC} = -100...+450$ V $U_{ACC1} = 180... 450$ V $U_k = 0... 100$ V $U_{ksp} = -2...+350$ V $R_{WE} = 1,5$ M Ω $U_{f/k} = \pm 80$ V $U_{f/ksp} = \pm 130$ V $R_{f/k} = 1$ M Ω $Z_{f/k} = 0,1$ M Ω
M 17-11 LF		$U_{ACC2} = 11$ kV $U_{FOC} = -100...+300$ V $U_{ACC1} = 200...350$ V $U_{ksperr} = 45$ V Kapazitäten · Capacitances C_{g1} ca. 6 pF C_k ca. 3 pF $C_{a/m}$ ca. 360 pF	
M 17-11 W		M 17-111 mit Befestigungsrahmen with mounting frame	
M 17-111		Zubehör (Ident-Nr.) Fassung 003 510 Anschluß für ACC ₂ 003 515 Ablenk-Einheit AE 67/T 10 Zeilentransformator ZT 67/T 9 Linearitätsregler 12 ET 5409 Weitere Ablenspulen auf Anfrage Other deflection units through inquire	Accessories Socket Connector for ACC ₂ Deflecting unit Line transformer Linearity control



Type	Allgemeine Daten General data		Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
M 28-12 GL	Spezial- sockel	$U_f = 11V$ I_f ca. 72 mA	$U_{ACC2} = 11$ kV $U_{FOC} = 0...350$ V	$U_{ACC2} = 7,5... 12$ kV $U_{FOC} = -100...+450$ V
M 28-12 GM	Stift · Pin	indirekt geheizt indir. heated	$U_{ACC1} = 200...350$ V $U_{k\text{sperr}} = 45$ 32...58 V	$U_{ACC1} = 180... 450$ V $U_k = 0... 100$ V $U_{k\text{sp}} = -2...+350$ V
Rechteckige Monitorröhre	1 WE	Abmessungen Tube dimens.	$R_{WE} = 1,5$ M Ω	$R_{WE} = 1,5$ M Ω
elektrostatisch fokussiert,	2 k	Schirm · Screen	$U_{f/k} = \pm 80$ V	$U_{f/k} = \pm 80$ V
magnetisch abgelenkt,	3 f	171 x 228 mm	$U_{f/k\text{sp}} = \pm 130$ V	$U_{f/k\text{sp}} = \pm 130$ V
aluminisierter Schirm,	4 f	Länge üb. alles Overall length	$R_{f/k} = 1$ M Ω	$R_{f/k} = 1$ M Ω
Metall- armierung	5 WE	250 mm	$Z_{f/k} = 0,1$ M Ω	$Z_{f/k} = 0,1$ M Ω
einschließlich Bildröhren- halterung	6 ACC1	Gewicht Weight	Sicherheitsrahmen mit Montagewinkeln Safety frame with mounting angles	
Rectangular monitor	7 FOC	ca. 2,2 kg	Zubehör (Ident.-Nr.) Fassung Anschluß ACC ₂	Accessories Socket Connector for ACC ₂
tube, elec- trostatic focus, magnetic	Ablenkwinkel Deflect. angle		Ablenkmittel Für Ablenkung mit Röhren	Assemblies for deflection For deflection with tubes
deflection, aluminized	diagonal 90°		Ablenk-Einheit Zeilentransformator	Deflecting unit Line transformer
screen, metal frame with mounting angles			Linearitätsregler Für Ablenkung mit Halbleitern	Linearity control For deflection with semiconductors
			Ablenk-Einheit Zeilentransformator	Deflecting unit Line transformer
			Linearitätsregler	Linearity control



M 47-12 GM
M 47-12 LF

Rechteckige
Bildröhre
aluminisierter
Bildschirm,
elektrostati-
sche Fokussie-
rung, magne-
tische Ablen-
kung, Metall-
armierung
einschließlich
Bildröhren-
halterung
Rectangular
picture tube,
aluminized
screen, electro-
static focus,
magnetic de-
flection, metal
frame with
mounting
angles

Spezial-
sockel
Stift · Pin
1 f
2 g₁
3 g₂
4 g₄
6 g₁
7 k
8 f
Kappe a
Cap a

U_f = 6,3 V
I_f ca. 300 mA
indirekt geheizt
indir. heated
Abmessungen
Tube dimens.
Schirm · Screen
305 x 384 mm
Länge üb. alles
Overall length
302,5 ± 6,5 mm
Gewicht
Weight
ca. 8 kg
Ablenkwinkel
Deflect. angle
diagonal 110°

U_a
U_{g4}
U_{g2}
U_{g1sp}
bei U_{g2} = 400 V = -77...-40 V
U_{g2} = 500 V = -93...-50 V

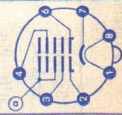
U_a = 13... 18 kV
U_{g4} = -500...+1000 V
U_{g4sp} = 2500 V
U_{g2} = 350... 550 V
U_{g1} = -150... 0 V
U_{g1sp} = -400... 2 V
R_{g1} = 1,5 MΩ
R_{g2} = 2,5 MΩ
U_{f/k} = ±125 V
U_{f/ksp} = ±200 V
R_{f/k} = 1 MΩ
Z_{f/k} = 0,1 MΩ

Kapazitäten · Capacitances
C_{g1} ca. 6 pF
C_k ca. 5 pF
C_{a/m} ca. 1...1,5 nF

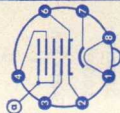
Sicherheitsrahmen mit Montagewinkeln
Safety frame with mounting angles

Accessories (stock no.)
Cap for anode
Assemblies for deflection
For deflection with tubes
Deflecting unit
Line transformer

Zubehör (Lager-Nummer)
Anodenanschluß 30 319, 30 774
Ablenkmittel
Für Ablenkung mit Röhren 30 564
Ablenk-Einheit 30 710
Zeilentransformator 30 710



Type	Allgemeine Daten General data		Betriebswerte Typical operation		Grenzwerte Maximum ratings	
M 59-33 GM	Spezial- sockel	$U_f = 6,3 \text{ V}$ I_f ca. 300 mA	$U_a = 18 \text{ kV}$	$U_a = 13 \dots 18 \text{ kV}$		
M 59-33 GR	Stift - Pin	indirekt geheizt indir. heated	$U_{g4} = 0 \dots 400 \text{ V}$	$U_{g4} = -500 \dots +1000 \text{ V}$		
M 59-33 LF	1 f	Abmessungen Tube dimens.	$U_{g2} = 500 \text{ V}$	$U_{g2} = 350 \dots 550 \text{ V}$		
Rechteckige Bildröhre,	2 g ₁	Schirm - Screen	bei $U_{g2} = 400 \text{ V}$	$U_{g1} = -150 \dots 0 \text{ V}$		
aluminisierter Bildschirm,	3 g ₂	385 x 489 mm	$U_{g2} = 500 \text{ V}$	$U_{g1sp} = -400 \dots 2 \text{ V}$		
elektrostati- sche Fokussie- rung, magne- tische Ablen- kung, Metall- armierung,	4 g ₄	Länge üb. alles Overall length	Kapazitäten - Capacitances	$R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega$		
Bildröhren- halterung	6 g ₁	360 ± 8 mm	C_{g1} ca. 6 pF	$R_{g2} = 2,5 \text{ M}\Omega$		
Rectangular picture tube, aluminized screen, electro- static focus, magnetic de- flection, metal frame with mounting angles	7 k	Gewicht Weight	C_k ca. 5 pF	$U_{f/k} = \pm 125 \text{ V}$		
Accessories (stock no.)	8 f	ca. 13 kg	ca. 1700...2500 pF	$U_{f/ksp} = \pm 200 \text{ V}$		
Cap for anode	Kappe a	Ablenkwinkel Deflect. angle	ca. 250... 500 pF	$R_{f/k} = 1 \text{ M}\Omega$		
Assemblies for deflection	Cap a	diagonal 110°	Sicherheitsrahmen mit Montagewinkeln Safety frame with mounting angles	$Z_{f/k} = 0,1 \text{ M}\Omega$		
Assemblies for deflection with tubes			Zubehör (Lagernummer) Anodenanschluß			
Deflecting unit			30 319, 30 774			
Line transformer			Ablenkmittel Für Ablenkung mit Röhren			
For deflection with semiconductors			30 564			
Deflection unit			30 710			
Line transformer			Für Ablenkung mit Halbleitern			
Linearity control			30 564			
			30 796			
			30 781			



Q 13-10 P16

Bild-
Abströhre,
magnetische
Ablenkung,
magnetische
Fokussierung,
sehr hohe
Linienstärke
Flying spot
tube,
magnetic
deflection,
magnetic focus,
very high
resolution

Duodekal

Stift · Pin

- | | |
|---------|----------------|
| 1 | f |
| 2 | g ₁ |
| 3 | — |
| 4 | — |
| 5 | — |
| 6 | — |
| 7 | g ₂ |
| 8 | — |
| 9 | — |
| 10 | — |
| 11 | k |
| 12 | f |
| Kappe a | a |
| Cap a | a |

U_f = 6,3 V
I_f ca. 300 mA

indirekt geheizt
indir. heated

Abmessungen

Tube dimens.

Schirm · Screen

108 mm ϕ

Länge üb. alles

Overall length

422 \pm 9 mm

Gewicht

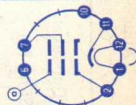
Weight

ca. 750 g

Ablenkwinkel

Deflect. angle

ca. 42°



U_a
U_{g2}
U_{g1}
U_{g1sperr}

= 20 kV
= 1 kV
= -110...-35 V

U_a
U_{g2}
U_{g1}
+U_{g1}
U_{f/k}
R_{g1}

= 22 kV
= 1,5 kV
= -180 V
= 0 V
= \pm 180 V
= 1,5 M Ω

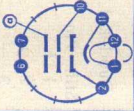
Zubehör (Logernummer)

Fassung

30 231

Accessories (stock no.)

Socket

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
Q 25-100 BE Bild- Abströhre, magnetische Ablenkung, magnetische Fokussierung, sehr grobe Linienschärfe, Planschirm aus optischem Glas Flying spot tube, magnetic deflection, magnetic focus, very high resolution flat-faced screen of optical glass	Duodekal Stift · Pin 1 f 2 g ₁ 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10 g ₂ 11 k 12 f Kappe a Cap a 	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated Abmessungen Tube dimens. Schirm · Screen $260 \pm 5 \text{ mm } \phi$ Länge üb. alles Overall length $635 \pm 10 \text{ mm}$ Gewicht Weight ca. 3600 g Ablenkwinkel Deflect. angle ca. 50°	$U_a = 25 \text{ kV}$ $U_{g2} = 2,5 \text{ kV}$ $U_{g1} = -150 \text{ V}$ $+U_{g1} = 0 \text{ V}$ $U_{f/k} = \pm 180 \text{ V}$ $R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega$
		$U_a = 20 \text{ kV}$ $U_{g2} = 2 \text{ kV}$ $U_{g1 \text{ Speirr}} = -77 \dots -33 \text{ V}$	
		Zubehör (Lagernummer) Fassung 30 231	Accessories (stock no.) Socket

Q 28-100 BE

Bild-

Abströhre,
magnetische
Ablenkung,
magnetische
Fokussierung,
sehr grobe
Linienschärfe,
Planschirm aus
optischem Glas

Flying spot
tube,
magnetic
deflection,
magnetic focus,
very high
resolution
flat-faced
screen of
optical glass

Duodekal
Stift · Pin

- 1 f
2 g₁
3 —
4 —
5 —
6 —
7 —
8 —
9 —
10 f₂
11 k
12 f
Kappe a
Cap a

U_f = 6,3 V
I_f ca. 300 mA

indirekt geheizt
indir. heated

Abmessungen
Tube dimens.

Schirm · Screen
280 ± 3 mm φ
Länge üb. alles
Overall length
775 ± 5 mm

Gewicht

Weight
ca. 4500 g

Ablenkwinkel

Deflect. angle
ca. 50°

U_a = 20 kV
U_{g2} = 2 kV
U_{g1sperr} = -35...-110 V

U_a = 25 kV
U_{g2} = 2,5 kV
U_{g1} = -150 V
+U_{g1} = 0 V
U_{f/k} = ± 180 V
R_{g1} = 1,5 MΩ

U_a
U_{g2}
U_{g1}
+U_{g1}
U_{f/k}
R_{g1}

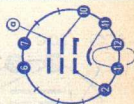
Zubehör (Lagernummer)

Fassung

30 231

Accessories (stock no.)

Socket



	AF 43-80 AP 43-80 AP 53-80	F 38-10 LF	MF 13-39 MP 13-39	
--	----------------------------------	------------	----------------------	--

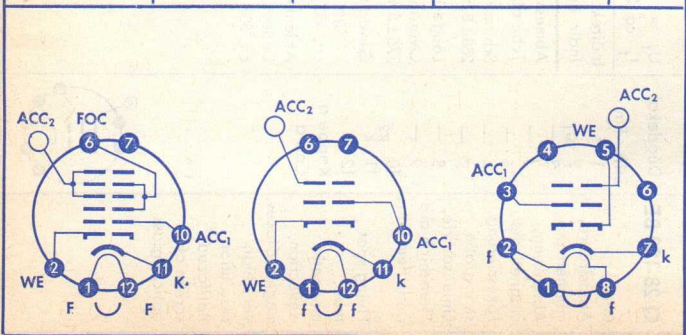
U_F	6,3	6,3	6,3	V
I_F	300	300	300	mA

Betriebswerte · Typical operating conditions

U_{ACC1}	400	300	250	V
U_{ACC2}	15	15	4...7	kV
U_{FOC}	-90...+190			V
U_{WE}	-48...-102	-30...-90	-25...-70	V

Absolute Grenzwerte · Absolute maximum ratings

U_{ACC1}	500	600	700	V
U_{ACC2}	12...17	16	8	kV
U_{FOC}	-500...+500			V
U_{WE}	-150...+2	-180...0	-250...0	V



D 7-15 BG 3 BVP 35
 D 7-15 GH 3 BVP 31
 D 7-15 GJ 3 BVP 1
 D 7-15 GL 3 BVP 2
 D 7-15 GM 3 BVP 7

D 7-17 BG
 D 7-17 GH
 D 7-17 GJ
 D 7-17 GL
 D 7-17 GM

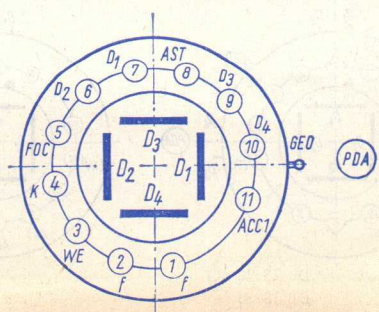
U_F	6,3	6,3	V
I_F	300	80	mA

Betriebswerte · Typical operating conditions

U_{ACC1}	400	V
U_{PDA}	1,6	kV
U_{FOC}	135...162	V
U_{AST}	400...430	V
U_{GEO}	370...430	V
U_{WE}	-67...-87	V
$D_3 D_4$	3,2...4,2	V/cm
$D_1 D_2$	10,7...13,3	V/cm

Absolute Grenzwerte · Absolute maximum ratings

U_{PDA}	8	kV
U_{FOC}	2300	V
U_{AST}	2300	V
U_{GEO}	2300	V
U_{WE}	-250	V



	D 13-20 BG	D 13-21 BG D 13-21 GH D 13-21 GL	DB 13-58 DG 13-58 DN 13-58
--	------------	--	----------------------------------

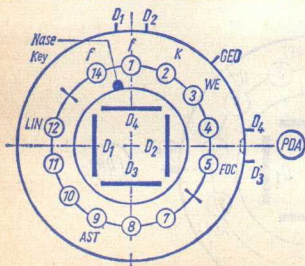
U_F	6,3	6,3	V
I_F	300	300	mA

Betriebswerte · Typical operating conditions

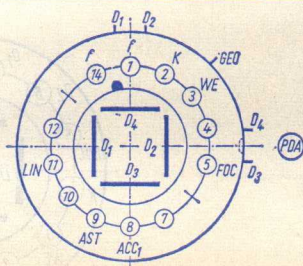
U_{ACC1}	4000	1670	V
U_{PDA}	24	10	kV
U_{FOC}	490...756	200...400	V
U_{AST}	3800...4200	1570...1750	V
U_{GEO}	3800...4400	1570...1700	V
U_{LIN}	3000...4000	1570...1700	V
U_{WE}	-120...-192	-50...-80	V
D_3, D_4	13,5...18,5	5,9...7,2	V/cm
D_1, D_2	67...80	27,5...33,5	V/cm

Absolute Grenzwerte · Absolute maximum ratings

U_{ACC1}	4800	2000	V
U_{PDA}	5...28	6...12	kV
U_{FOC}	2300	800	V
U_{AST}	4800	2100	V
U_{GEO}	5000	2100	V
U_{WE}	-230...0	-250...0	V



D 13-20 BG
DB 13-58



D 13-21

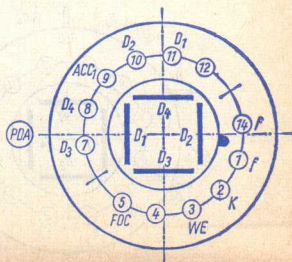
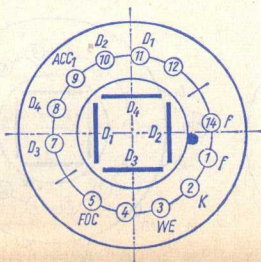
	DB 7-12 C DG 7-12 C DN 7-12 C DP 7-12 C	DG 7-52 A 3 BNP 1	DB 10-54 DG 10-54 DN 10-54 DP 10-54	
U_F I_F	6,3 300	6,3 300	6,3 300	V mA

Betriebswerte · Typical operating conditions

U_{ACC1}	2000	800	2000	V
U_{PDA}			4	kV
U_{FOC}	170...250	30...115	500...600	V
U_{WE}	-40...-75	-45...-85	-45...-85	V
$D_3 D_4$	65...92	19,5...23,5	18,5...24,5	V/cm
$D_1 D_2$	82...125	41...46	42,5...51,5	V/cm

Absolute Grenzwerte · Absolute maximum ratings

U_{ACC1}	700...3000	600...1000	1000...3000	V
U_{PDA}			$U_{ACC1} \dots 2 \cdot U_{ACC1}$	kV
U_{FOC}	1500	500	1500	V
U_{WE}	-250...0		-250...0	V



	DB 13-38	5 DMP 11	DB 13-54	
	DG 13-38	5 DMP 31	DG 13-54	
	DN 13-38	5 DMP 2	DN 13-54	
	DP 13-38	5 DMP 7	DP 13-54	

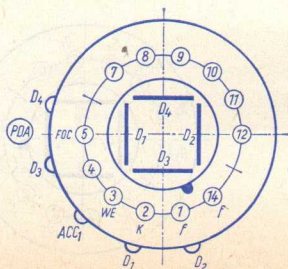
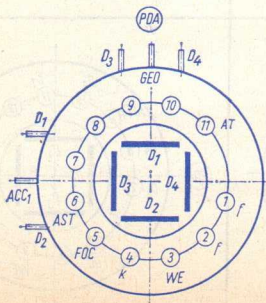
U_F	6,3	6,3	V
I_F	300	300	mA

Betriebswerte · Typical operating conditions

U_{ACC1}	6000	2000	V
U_{PDA}	6	4	kV
U_{FOC}	850	360...700	V
U_{AST}	1000...1105		V
U_{GEO}	1200		V
U_{WE}	-150	-30...-90	V
$D_3 D_4$	3,8	10...16	V/cm
$D_1 D_2$	24	24...28,5	V/cm

Absolute Grenzwerte · Absolute maximum ratings

U_{ACC1}	12500	1000...4000	V
U_{PDA}	12,5	$U_{ACC1} \dots 2 \cdot U_{ACC1}$	kV
U_{FOC}	2500	2000	V
U_{AST}	2300		V
U_{GEO}	2500		V
U_{WE}	-250...0	-250...0	V



	DBM 13-14 DGM 13-14 DNM 13-14 DPM 13-14 Werte je System	E 13-11 BG E 13-11 GH E 13-11 GL E 13-11 GM Werte je System	
--	---	---	--

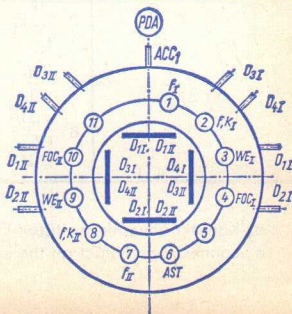
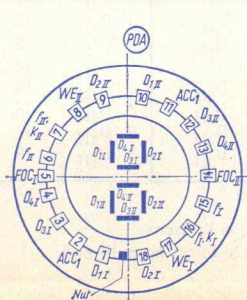
U_F I_F	6,3 300	6,3 300	V mA
----------------	------------	------------	---------

Betriebswerte · Typical operating conditions

U_{ACC1}	2000	1000	V
U_{PDA}	4	4	kV
U_{FOC}	420...620	-50...+150	V
U_{AST}		1000	V
U_{WE}	-50...-85	-40...-80	V
$D_3 D_4$	20...25	12,5	V/cm
$D_1 D_2$	21...26	12,5	V/cm

Absolute Grenzwerte · Absolute maximum ratings

U_{ACC1}	1000...3000	4500	V
U_{PDA}	$U_{ACC1} \dots 2 \cdot U_{ACC1}$	9,2	kV
U_{FOC}	1500	500	V
U_{AST}		2300	V
U_{WE}	-250...0	-300...0	V



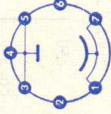
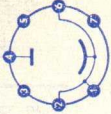
Betriebswerte Typical operation per System		DBM 10-12 DNM 10-12	DBM 10-14 ¹⁾	DGM 16-12 DNM 16-12	DBM 16-14 DGM 16-14 DNM 16-14 DPM 16-14 1)
U_f	V	4	4	4	4
I_f	mA	ca. 500	ca. 500	ca. 500	ca. 500
U_{a1}	V	1500	1500	1500	1500
U_{a2} ¹⁾	V	—	7500	—	7500
U_{g3}	V	350 ... 500	350 ... 500	350 ... 500	350 ... 500
U_{g2}	V	320	320	320	320
U_{g1} sperr	V	-70 ... -15	-70 ... -15	-70 ... -15	-70 ... -15
$D_3 D_4$	V/cm	44	62,5	38	60
$D_1 D_2$	V/cm	48	67	44	63
max. Durchmesser Diameter	mm	102	102	162	169
Ausnutzbare Auslenkung Useful deflection	mm	min. 80	min. 60	min. 130	min. 100
max. Länge über alles Overall length	mm	400	400	425	425
Sockelschaltung Base connection	Stift · Pin			Stift · Pin	
	1 f_{II}, k_{II}	10 D_{3I}	1 a	10 g_2	
	2 f_{II}	11 D_{4I}	2 D_{1I}	11 g_{3II}	
	3 f_I, k_I	12 D_{1I}	3 D_{2II}	12 f_{II}, k_{II}	
	4 f_I	13 D_{2I}	4 D_{3I}	13 g_{1II}	
	5 g_{3I}	14 a	5 D_{4I}	14 f_{II}	
	6 g_{1I}	15 D_{2II}	6 D_{4II}	15 f_I, k_I	
	7 g_{1II}	16 D_{1II}	7 D_{3II}	16 g_{1I}	
	8 g_2	17 D_{4II}	8 D_{2II}	17 f_I	
	9 g_{3II}	18 D_{3II}	9 D_{1II}	18 g_{3I}	
¹⁾ a_2 -Kontakt am schirmseitigen Ende des Kolbens a_2 -connecting contact on the screen side of the bulb end					

Photozellen • Photo tubes

Blauempfindlich, Maximum bei ca. 400 nm
Blue sensitive, maximum at ca. 400 nm

Rotempfindlich, Maximum bei ca. 800 nm
Red sensitive, maximum at ca. 800 nm

Type	FZ 9011 G	FZ 9011 V	FZ 9012 G	FZ 9012 V
Kathodenfläche Cathode surface	Gas 4	Vakuum 4	Gas 2,5	Vakuum 2,5
Meßwerte • Measuring values				
U_b	90	90	90	90
R_a	1	1	1	1
s	ca. 135	ca. 45	ca. 125	ca. 20
I_0 bei $U_b = 250$ V	—	$\leq 0,05$	—	$\leq 0,05$
I_0 bei $U_b = 90$ V	$\leq 0,1$	—	$\leq 0,1$	—
T_{Farbe}	2850	2850	2850	2850
Grenzwerte • Maximum ratings				
U_b	100	250	100	250
I_k	0,6	1,25	0,7	1
$I_{ksp}^{1)}$	2,5	5	0,8	3
f_{amb}	50	50	50	50

Kapazität • Capacitance $c_{a/k}$	0,9	0,9	1,1	1,1
Größe • Outlines	3	3	3	3
Sockelschaltung Base connection	 <p>Pico 7</p>	 <p>Pico 7</p>		
<p>1) Mittelwert über 30 s Mean value over 30 s</p>				

Bildverstärker-Röhren, einstufig · Image intensifier tubes, single stage

Type	XX 1110	XX 1111	XX 1190	XX 1191	XX 1200	XX 1201
System · Configuration	Tetrode	Tetrode	Diode	Diode	Diode	Diode
Fokussierung · Focusing method			elektrostatisch · electrostatic			
Bildengangsfenster (nutzb. ϕ)	38	Faserglas, plan Fiber optics, flat	25	Faserglas, plan Fiber optics, flat	18	Faserglas, plan Fiber optics, flat
Input face plate (useful ϕ)			Spectral Typ S 20 r			
Photokathode · Photo cathode						
Abbildungsverhältnis	1:0,3...1:0,7					
Paraxial image magnification	variabel · variable			ca. 1:0,94 fest · fixed		ca. 1:0,94 fest · fixed
Bildausgang · Output face plate	Glas, Glass	Faserglas Fiber optics	Faserglas Fiber optics	Glas, Glass	Faserglas, Fiber optics	Glas, Glass
Endbildleuchtschirm			Typ P 20, gelbgrün · yellow-green			
Output fluorescent screen						
Länge · Length	90	90	62	62	49	47
Durchmesser · Diameter	69	69	60	60	45	45
Gewicht · Weight	ca. 220	ca. 240	ca. 200	ca. 190	ca. 180	ca. 170
Betriebs- und Grenzwerte						
Typical operating and maximum ratings	U_k	0	0	0	0	0
	U_{f001}	-70...-200 ¹⁾	—	—	—	—
	U_{f002}	4...5 ¹⁾	—	—	—	—
	U_a	16...20 ¹⁾	14 max. 15	12 max. 13	12 max. 13	12 max. 13
	I_a	...100 ²⁾	...10 ²⁾	...10 ²⁾	...10 ²⁾	...10 ²⁾
	$U_{k/foc1}$	-700...+300	—	—	—	—

$U_{foc1}/foc2$ U_{foc2}/a	max. 9,5 max. 17	— —	— —	kV kV
Leuchtdichte am Endbildschirm Maximum screen luminance	max. 65	max. 65	max. 65	cd/m ²
Umgebungstemp. im Betrieb Ambient temperature operating	—55... +50	—55... +50	—55... +50	°C
Mittlere Lichtempfindlichkeit der Photokathode ³⁾	230	220	215	μA/Lm
Average luminous cathode sensitivity	230	220	215	μA/Lm
Mittlere Lichtverstärkung ³⁾ Average luminance gain	300 ¹⁾	35	32	cd/m ² · Lx
Mittlere Lichtverstärkung ⁴⁾ Average luminance gain	128 ¹⁾	15	14	cd/m ² · Lx
Mittl. Auflösung in Bildmitte Average center resolution	40 ¹⁾	60	60	Lp/mm
Rauschäquivalente Beleuchtungsstärke Equivalent screen background input	$\leq 6 \cdot 10^{-7}$ ¹⁾	$\leq 6 \cdot 10^{-7}$ ¹⁾	$\leq 2 \cdot 10^{-6}$	Lx

1) Für Abbildungsverhältnis 1 : 0,5 · Paraxial image magnification 1 : 0.5

2) Abhängig von der Kathodenbeleuchtung · Depending on photocathode illumination

3) Bei Bestrahlung der Photokathode mit einer Wolfram-Lichtquelle
Photocathode irradiated by a tungsten-flament lamp

$$T_{\text{Farb}} = 2850 \text{ K}, t_{\text{amb}} = 20 \text{ °C}$$

4) Bei Bestrahlung der Photokathode mit einer Wolfram-Lichtquelle
Photocathode irradiated by a tungsten-flament lamp

$$T_{\text{Farb}} = 2850 \text{ K}, t_{\text{amb}} = 20 \text{ °C}$$

} Schott VG 6

Bildverstärker-Röhren 2/3 stufig · Image intensifier tubes 2/3 staged

Type			XX 1060	XX 1210
Typenkombination Eingangsstufe · Input stage Ausgangsstufe · Output stage	XX 1111 XX 1191 gekoppelt coupled	XX 1111 XX 1201 gekoppelt coupled	3 × XX 1190 mit Spannungs- Vervielfacher with voltage multiplifier	3 × XX 1200 mit Oszillator und Spannungs- vervielfacher with integral oscillator and voltage multiplifier
System · Configuration	Tetrode+Diode			
Fokussierung · Focusing method	elektrostatisch · electrostatic			
Bildeingang (nutzbarer ϕ) Input face plate (useful ϕ)	38 Faserglas, plan Fiber optics, flat	35 Faserglas, plan Fiber optics, flat	25 Faserglas, plan Fiber optics, flat	18 Faserglas, plan Fiber optics, flat mm
Photokathode · Photo cathode Abbildungsverhältnis Paraxial image magnification	Spectral Typ S 20 r			
Bildaussgang · Output face plate	1:0,3...1:0,6 variabel · variable Glas · Glass	1:0,8...1:1 fest · fixed		Faserglas · Fiber optics

Endbildleuchtschirm
Output fluorescent screen

Länge · Length

Durchmesser · Diameter

Gewicht · Weight

Betriebs- und Grenzwerte
Typical operating and
maximum ratings

U_k

U_{foc1}

U_{foc2}

U_{a1}

U_{a2}

I_a

U_b

$U_{b\sim sp}$

f_{Tb}

Mittlere Lichtempfindlichkeit
der Photokathode³⁾

Average luminous cathode
sensitivity

Typ P 20 gelbgrün · yellow-green

152

70

ca. 420

150

70

ca. 400

193

70

ca. 950

148

53

ca. 750

0

-60...-160¹⁾ min. -70...max. +300

4,1...4,6¹⁾ max. 8,5

+20¹⁾ max. 20,5

+32¹⁾ max. 33

...10²⁾

—

—

—

—

—

V

V

kV

kV

kV

nA

V

V

KHz

$\mu A/Lm$

min. 2,5 max. 3

2700 max. 2800

min. 1,4 max. 1,6

—

—

220

220

230

230

230

230

Bildwandler-Röhren · Image converter tubes

	B 80	6914		
Allgemeine Daten General data	Triode	Diode		
Spektrale Empfindlichkeit Spectral sensitivity	ca. 800 < 1200	ca. 800 < 1200	nm	
Photokathode Photocathode	Typ S 1	Typ S 1		
Leuchtschirm Fluorescent screen	Typ P 20	Typ P 20		
Farbe · Color	gelbgrün yellow-green	gelbgrün yellow-green		
Maximum der spektralen Energieverteilung Maximum of spectral energy distribution	ca. 560	ca. 560	nm	
Nachleuchten · Persistence	mittel · medium	mittel · medium		
Konversions-Koeffizient	> 0,6	> 0,6	cd/lm	
Auflösung in Bildmitte Center resolution	≥ 40	≥ 50	Lp/mm	
1) Max. Photokathoden- Beleuchtungsstärke im Dauerbetrieb vor IR-Filter gemessen Max. photocathode illuminance in permanent operation measured in front of IR-Filter	Betriebswerte · Typical operation			
	U_a	16	16	kV
	U_{foc}	ca. 3		kV
	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings			
	U_a	17	17	kV
	U_{foc}	4	—	kV
	U_k	± 600	0	V
	E 1)	10	10	lx
	t_{amb}	-30 ... +30	-30 ... +30	°C

	6929	8598		
Allgemeine Daten General data	Diode	Diode		
Spektrale Empfindlichkeit Spectral sensitivity	ca. 800 < 1200	ca. 800 < 1200	nm	
Photokathode Photocathode	Typ S 1	Typ S 1		
Leuchtschirm Fluorescent screen	Typ P 20	Typ P 20		
Farbe · Color	gelbgrün yellow-green	gelbgrün yellow-green		
Maximum der spektralen Energieverteilung Maximum of spectral energy distribution	ca. 560	ca. 560	nm	
Nachleuchten · Persistence	mittel · medium	mittel · medium		
Konversions-Koeffizient	> 0,4	> 0,5	cd/lm	
Auflösung in Bildmitte Center resolution	≥ 50	≥ 50	Lp/mm	
1) Max. Photokathoden- Beleuchtungsstärke im Dauerbetrieb vor IR-Filter gemessen Max. photocathode illuminance in permanent operation measured in front of IR-Filter	Betriebswerte · Typical operation			
	U _a	12	16	kV
	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings			
	U _a	12,5	17	kV
	U _k	0	0	V
	E ¹⁾	10	10	lx
t _{amb}	-30 ... +30	-30 ... +30	°C	

Bildaufnahme-Röhren · Camera tubes

Type	XQ 1003 ¹⁾ XQ 1007 ²⁾	XQ 1004 ¹⁾ XQ 1008 ²⁾	XQ 1250 ¹⁾ XQ 1260 ²⁾	XQ 1320 ²⁾
Anwendung · Application	Industrie- und Schul-FS-Anlagen Industrial and school TV systems	Industrie- und Amateur-FS-Anlagen Industrial and amateur TV systems	FS-Überwachung von Szenen mit geringer Beleuchtung, einbrennempfindlich TV systems, high sensitive in infrared, burn in resistant	FS-Aufnahmen bei Szenenbeleuchtung von 0,001...1 Lx Low Light Level TV scen illumination 0,001...1 Lx
System · Configuration	Vidicon Mit getrennt ausgeführter Netzelektrode With separate mesh electrode			
Bildeingang (nutzbarer ϕ) Input face plate (useful ϕ)	26	26	32	32
Abgetastete Targetfläche Dimension of scanned target	9,6 × 12,8	9,6 × 12,8	9,6 × 12,8	19,2 × 25,6 (Photokathode) 9,6 × 12,8 (Target)
		Glas · Glass		Faserglas, plan Fiber optics, flat

Type	XQ 1003 ¹⁾ XQ 1007 ²⁾	XQ 1004 ¹⁾ XQ 1008 ²⁾	XQ 1250 ¹⁾ XQ 1260 ²⁾	XQ 1320 ²⁾
Fokussierung · Focusing method	—	—	—	elektrostatisch electrostatic
Bildteil · Intensifier section	magnetisch magnetic	magnetisch magnetic	magnetisch magnetic	magnetisch magnetic
Abtastteil · Scanning section	magnetisch magnetic	magnetisch magnetic	magnetisch magnetic	magnetisch magnetic
Ablenkung · Deflection method				
Abtastteil · Scanning section	magnetisch magnetic	magnetisch magnetic	magnetisch magnetic	magnetisch magnetic
Länge · Length	max. 161	max. 161	max. 161	max. 245
Durchmesser · Diameter	max. 28,6	max. 28,6	max. 28,6	max. 72
Gewicht · Weight	ca. 60	ca. 60	ca. 60	ca. 300
Betriebs- und Grenzwerte Typical operating and maximum ratings				
Bildverstärkerteil Intensifier section				
U_k	—	—	—	-12...-15 max. -15
I_k	—	—	—	max. 300 ⁵⁾
U_{foc1}	—	—	—	-80...-250
U_{foc2}	—	—	—	0,8 · U_k
U_a	—	—	—	0

Bildabstastteil · Scanning section

U_p	20...80	20...80	5...25 max. 35	5...20 max. 30	V
U_{g4}	340 max. 1000	340 max. 1000	380 max. 450	340 max. 400	V
U_{g3}	300 max. 1000	300 max. 1000	300 max. 450	300 max. 400	V
U_{g2}	300 max. 750	300 max. 750	300 max. 350	300 max. 350	V
U_{g1}	-25...-80	-25...-80	-25...-80	-25...-80 max. -200	V

Spektrale Empfindlichkeit
Spectral response

Typ S 18	400...600	400...1000	Typ S 20	400...850	nm
----------	-----------	------------	----------	-----------	----

Dunkelstrom · Dark current I_D

20	20	bei $U_p = 10 \text{ V} \leq 40$	bei $U_p = 10 \text{ V} \leq 30$	nA
----	----	----------------------------------	----------------------------------	----

Signalstrom · Signal current I_s

bei · at

$$E_{\phi} = 8 \text{ Lx, } T_{\text{Farb}} = 2850 \text{ K}$$

$$E = 0,5 \text{ Lx, } T_{\text{Farb}} = 2850 \text{ K}$$

$$E = 0,001 \text{ Lx, } T_{\text{Farb}} = 2850 \text{ K}$$

≥ 180	≥ 150	—	—	nA
------------	------------	---	---	----

—	—	≥ 200	—	nA
---	---	------------	---	----

—	—	—	≥ 250	nA
---	---	---	------------	----

Gammawert · Gamma rating γ

ca. 0,7	ca. 0,7	1	1	
---------	---------	---	---	--

Auflösung in Bildmitte
Center resolution

≥ 750	≥ 600	≥ 600	≥ 500	FS-Zeilen TV lines
------------	------------	------------	------------	-----------------------

Restsignal · Lag

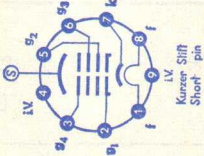
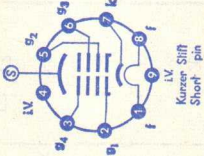
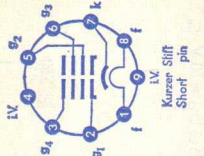
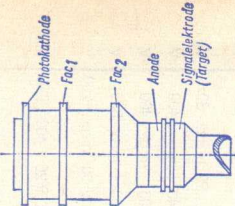
nach

$$100 \text{ ms, } E = 8 \text{ Lx, } I_s = 200 \text{ nA}$$

$$60 \text{ ms, } E = 0,5 \text{ Lx, } I_s = 200 \text{ nA}$$

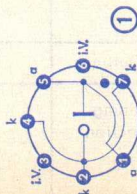
≤ 20	≤ 20	—	—	%
-----------	-----------	---	---	---

—	—	≤ 8	≤ 8	%
---	---	----------	----------	---

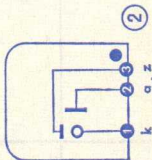
Type	XQ 1003 ¹⁾ XQ 1007 ²⁾	XQ 1004 ¹⁾ XQ 1008 ²⁾	XQ 1250 ¹⁾ XQ 1260 ²⁾	XQ 1320 ²⁾
Signalstrom · Signal current I_s Betriebstemperatur der photoelektrischen Schicht Operating temperature of photoelectric surface Sockelschaltung Base connection	max. 600 ⁵⁾ 30 max. 70	max. 600 ⁵⁾ 30 max. 70	max. 600 ⁵⁾ 30 max. 70	max. 600 ⁵⁾ 30 max. 70
				
1) Heizung: GW indirekt · Heating: DC or AC indirectly 6,3 V ± 10%, 300 mA 2) Heizung: GW indirekt · Heating: DC or AC indirectly 6,3 V ± 5%, ca. 95 mA 3) Vidiconähnliche BA-Röhre mit Silizium-Multi-Dioden-Target Vidicon tube with silicon diode array target 4) 1" Telecon mit elektronenbeaufschlagtem Si-Dioden-Target und Tetrodenvorstufe Low light level-TV camera tube using an electron bombarded silicon target (EBSI) 5) Abhängig von der Eingangsbeleuchtung · Depending on input illumination 6) E = Eingangsbeleuchtungsstärke (Photokathode bzw. Target) Input illuminance (Photocathode -target)				

Spannungs-Stabilisator-Röhren • Voltage regulator tubes

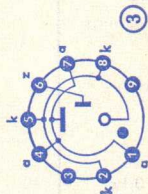
Type	Sockel-schaltung Base con- nection	Größe Out- lines	U _{aB} bei I _a mittel		U _{aZ} max.	I _a min ... I _a max		R ~ bei I _a mittel	ΔU _{aB} im Regel- bereich in the regu- lating range		Fassung Socket
			V			mA			Ω			V
STV 85/10 (OG 3)	1	3	83...87		125	1...10		280	4		Pico 7
STV 108/30 (OB 2)	1	5	106...111		127	5...30		100	3,5		Pico 7
STV 150/30 (OA 2)	1	5	144...164		180	5...30		100	6		Pico 7
ZZ 1021 (STV 85/8)	2	25	81,8...84,8		125	1,7...8		600	3,1		Submin
ZZ 1040	3	27	98...101		135	5...60		< 10	0,5		Magnoval
ZZ 1050	4	26 b	82...87		115	0,5...5			1,6		Submin



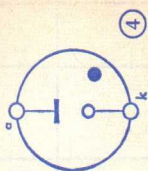
①



②



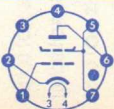
③



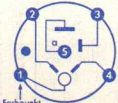


④

Freie Stifte bzw. freie Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkt für Schaltmittel benutzt werden.
Free pins not to be connected externally.

Klein-Thyratrons · Small thyratrons

Type	2 D 21	5696	
U_f I_f t_{Heizung}	6,3 600 min. 10	6,3 150 min. 10	V mA s
t_i U_{aB}	0,5 8	0,5 10	μs V
Grenzwerte Maximum ratings			
U_{asp}	650	500	V
U_{asperr}	1300	500	V
U_{g2sp}	-100	-50	V
U_{g2}	-10	-10	V
U_{g1sp}	-100	-100	V
U_{g1}	-10	-10	V
I_{stoss} für 0,1 s	10	2	A
I_{asp}	500	100	mA
I_a	100	25	mA
I_{g2}	10	5	mA
I_{g1}	10	5	mA
R_{g1}	10	10	M Ω
$U_{f/k+}$	100	100	V
$U_{f/k-}$	25	25	V
$t_{amb max}$	+90	+90	$^{\circ}\text{C}$
$t_{amb min}$	-75	-55	$^{\circ}\text{C}$
Kapazitäten Capacitances			
c_{g1}	2,5	1,8	pF
$c_{g1/a}$	0,03	0,05	pF
c_a	2,3	0,9	pF
Größe · Outlines	3	2	
Sockelschaltung Base connection			
	Pico 7 (Miniatur)		

Relaisröhren mit kalter Kathode • Cold-Cathode tubes

Type	ZC 1010	OA 4 G	5823	5823 A
Kathode	Reinmetall	Oxyd	Oxyd	Oxyd
Allgemeine Daten General data				
U _{aZ} V	> +350	> +225	> +200	> +350
U _{stZ} V	+157...+167	+70...+90	+70...+90	+70...+90
U _{aB} V	ca. 121	ca. 70	62	55
U _{stB} V	ca. 108	ca. 60	55	65
t _d ms	0,2	2,5	1	1
τ _{max} s	—	5	5	5
Betriebswerte Typical operation				
U _a V	340	110	180	340
U _{st max} V (Vorspannung)	140	50	45	45
Arbeitsbereich	Quadrant I	Quadrant I	Quadrant I	Quadrant I
Grenzwerte Maximum ratings				
I _{asp} A	5	0,1	0,1	0,1
I _{a max} mA	8	25	25	25
I _{a min} mA	—	5	5	5
I _{stsp} μA	500	500	500	500
t _{amb max} °C	+90	+75	+75	+75
t _{amb min} °C	-55	-55	-55	-55
Größe • Outlines	26a	49	3	3
Sockelschaltung Base connection	 <p>Farbpunkt Coloured point</p> <p>Submin</p>	 <p>Oktal</p>	 <p>Pico 7 (Miniatur)</p>	

Ziffern- und Zeichen-Anzeige-Röhren · Numerals- and Symbols indicating tubes

Mit Farbfilter-Überzug · With color filter film Ohne Farbfilter-Überzug · Without color filter film		ZM 1020 ZM 1022	ZM 1021 ZM 1023	ZM 1100 ZM 1102	ZM 1120 ZM 1122	ZM 1080 ZM 1082
Ziffern · Zeichen Numerals · Symbols		0 ... 9	+ - ~ A V Ω %	0 ... 9	0 ... 9	0 ... 9
Zeichenhöhe · Height of symbol Auslesung · Read out		15,5 frontal at front	15,5 frontal at front	15,5 frontal at front	7,8 frontal at front	13,0 seitlich at side
Allgemeine Daten · General data Betriebsspannung · Supply voltage Kathodenstrom · Cathode current Zündspannung · Breakdown voltage Brennspannung · Operating voltage Vorwiderstand · Input resistor bei $U_b = 200$ V $U_b = 250$ V $U_b = 300$ V	$U_{b \min}$ I_k U_Z U_{aB}	160 1 ... 2,5 ≤ 160 ca. 140	160 1 ... 2,5 ≤ 160 ca. 140	170 1,5...3 ≤ 170 145	170 0,7 ... 1,4 ≤ 170 145	170 1,5...2,5 ≤ 170 140
Absolute Grenzwerte · Absolute maximum ratings Betriebsspannung · Supply voltage Kathodenstrom · Cathode current Kathodenvorspannung Cathodes bias voltage Kolbentemperatur · Bulb temperature Einbau · Mounting position	$U_{b \min}$ $I_k \min$ $I_k \max$ $U_{kk \max}$ $t_{K \text{ Kolben}}$	160 1 2,5 120 -50 ... +70 Stift 8 oben Pin 8 above	160 1 2,5 120 -50 ... +70 Stift 8 oben Pin 8 above	170 1,5 3 120 -50 ... +70 Stift 6 oben Pin 6 above	170 0,7 1,4 120 -50 ... +70 Stift 7 oben Pin 7 above	170 1,5 2,5 — -50 ... +70 Draht 7 vorn wire 7 at front

Abmessungen · Dimensions

Sockelschaltung · Base connection

5

5

4

4

3

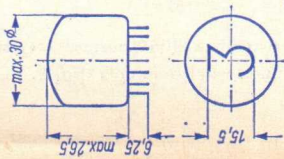
3

2

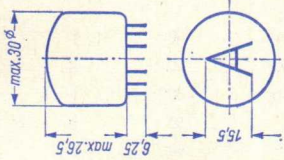
2

1

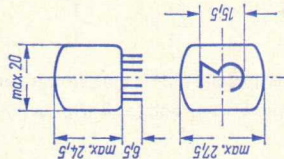
1



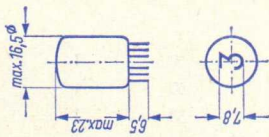
①



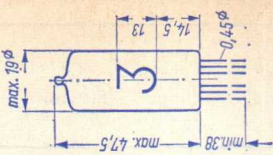
②



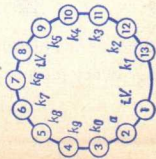
③



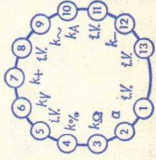
④



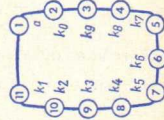
⑤



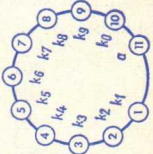
①



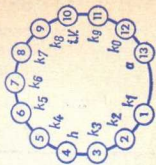
②



③



④



⑤

Feinstruktur-Röntgenröhren • X-rays tubes for diffraction work

Typ	max. Röhren- leistung max. tube load W	Anode Material	Spannung Voltage kV	Bild Picture	Seite Page
Thermischer Brennfleck: 10 mm × 1 mm Thermal focal spot					
F 50/1	1500	Cu	50	1	376
F 50/2	1500	W	50	1	376
F 50/3	1500	Mo	50	1	376
F 50/4	1500	Cr	50	1	376
F 50/5	350	Co	50	1	376
F 50/7	350	Fe	50	1	376
F 50/9	350	Ni	50	1	376
Jede Röhre kann auf Wunsch mit dem Kühler B (Bild 2) ausgerüstet werden. To order every tube may be equipped with radiator B (Fig. 2).					
Thermischer Brennfleck: 8 mm × 0,2 mm Thermal focal spot					
F 50/11	750	Cu	50	1	376
F 50/12	600	W	50	1	376
F 50/13	600	Mo	50	1	376
F 50/14	225	Cr	50	1	376
F 50/15	225	Co	50	1	376
F 50/17	225	Fe	50	1	376
F 50/19	225	Ni	50	1	376
Jede Röhre kann auf Wunsch mit dem Kühler B (Bild 2) ausgerüstet werden. To order every tube may be equipped with radiator B (Fig. 2).					

Typ	max. Röhren- leistung max. tube load W	Anode Material	Spannung Voltage kV	Bild Picture	Seite Page
-----	---	-------------------	---------------------------	-----------------	---------------

Thermischer Brennfleck: 8 mm × 0,4 mm

Thermal focal spot

F 50/21	1200	Cu	50	1	376
F 50/22	1200	W	50	1	376
F 50/23	1200	Mo	50	1	376
F 50/24	1200	Cr	50	1	376
F 50/25	300	Co	50	1	376
F 50/27	300	Fe	50	1	376
F 50/29	300	Ni	50	1	376

Jede Röhre kann auf Wunsch mit dem Kühler B (Bild 2) ausgerüstet werden.

To order every tube may be equipped with radiator B (Fig. 2).

Thermischer Brennfleck: 12 mm × 1,6 mm

Thermal focal spot

F 50/31	2000	Cu	60	1	376
F 50/32	2000	W	60	1	376
F 50/33	2000	Mo	60	1	376
F 50/34	2000	Cr	60	1	376
F 50/35	1600	Co	60	1	376
F 50/37	1000	Fe	60	1	376
F 50/39	1000	Ni	60	1	376

Jede Röhre kann auf Wunsch mit dem Kühler B (Bild 2) ausgerüstet werden.

To order every tube may be equipped with radiator B (Fig. 2).

Typ	max. Röhren- leistung max. tube load W	Anode Material	Spannung Voltage kV	Bild Picture	Seite Page
-----	---	-------------------	---------------------------	-----------------	---------------

Thermischer Brennfleck: 7 mm × 0,05 mm

Thermal focal spot

FT 50/111	400	Cu	50	3	376
FT 50/112	400	W	50	3	376
FT 50/113	400	Mo	50	3	376
FT 50/114	250	Cr	50	3	376
FT 50/115	250	Co	50	3	376
FT 50/117	250	Fe	50	3	376
FT 50/119	250	Ni	50	3	376

Jede Röhre kann auf Wunsch mit dem Kühler B (Bild 4) ausgerüstet werden.

To order every tube may be equipped with radiator B (Fig. 4).

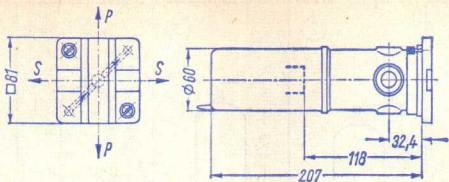


Bild 1

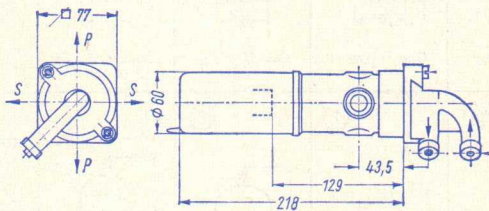


Bild 2

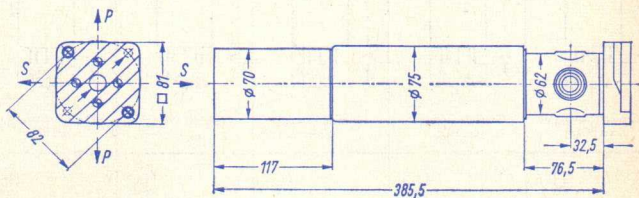


Bild 3

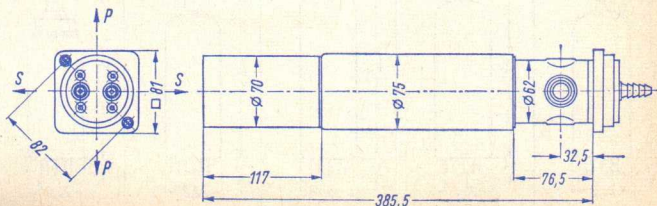
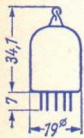
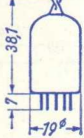
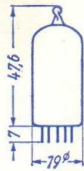


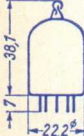
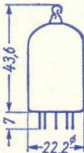








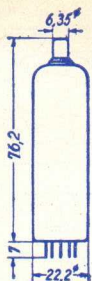


Bild 4

Abmessungen · Outlines

<p>①</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 8 g</p>	<p>②</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 8 g</p>	<p>③</p>  <p>Gewicht · Weight' ca. 10 g</p>	<p>④</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 13 g</p>	<p>⑤</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 15 g</p>
<p>⑥</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 10 g</p>	<p>⑦</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 14 g</p>	<p>⑧</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 14 g</p>	<p>⑨</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 16 g</p>	<p>⑩</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 18 g</p>
<p>⑪</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 18 g</p>	<p>⑫</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 20 g</p>	<p>⑬</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 22 g</p>	<p>⑭</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 18 g</p>	<p>⑮</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 18 g</p>

16



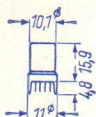
Gewicht · Weight
ca. 22 g

17



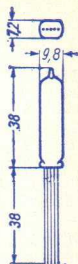
Gewicht · Weight
ca. 19 g

18



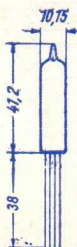
Gewicht · Weight
ca. 2 g

19



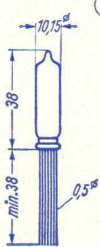
Gewicht · Weight
ca. 3 g

20



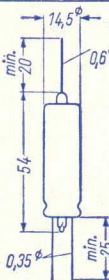
Gewicht · Weight
ca. 5 g

21



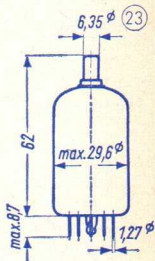
Gewicht · Weight
ca. 3,5 g

22



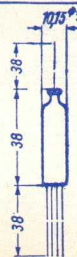
Gewicht · Weight
ca. 8 g

23



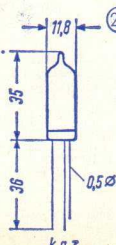
Gewicht · Weight
ca. 25 g

24



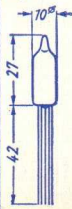
Gewicht · Weight
ca. 5 g

25



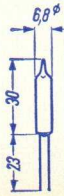
Gewicht · Weight
ca. 2 g

26a

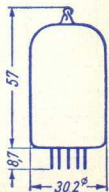


Gewicht · Weight
ca. 5 g

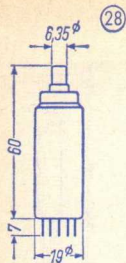
26b



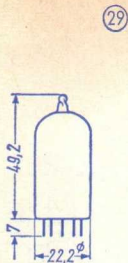
27



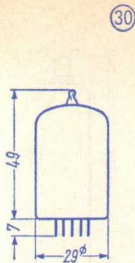
Gewicht · Weight
ca. 10 g



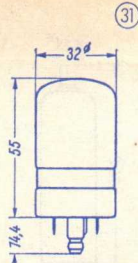
Gewicht · Weight
ca. 15 g



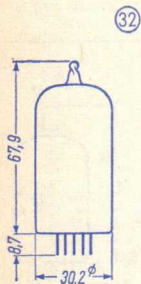
Gewicht · Weight
ca. 14 g



Gewicht · Weight
ca. 20 g



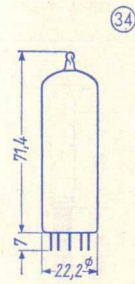
Gewicht · Weight
ca. 30 g



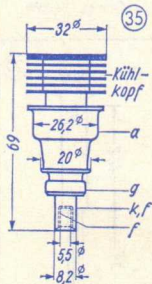
Gewicht · Weight
ca. 25 g



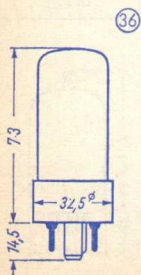
Gewicht · Weight
ca. 18 g



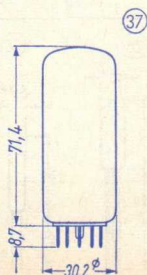
Gewicht · Weight
ca. 20 g



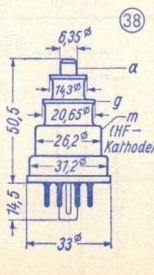
Gewicht · Weight
ca. 85 g



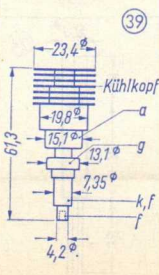
Gewicht · Weight
ca. 35 g



Gewicht · Weight
ca. 45 g

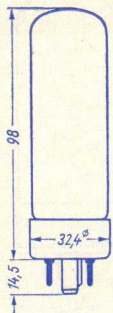


Gewicht · Weight
ca. 45 g



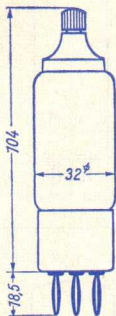
Gewicht · Weight
ca. 65 g

40



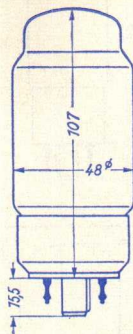
Gewicht · Weight
ca. 50 g

41



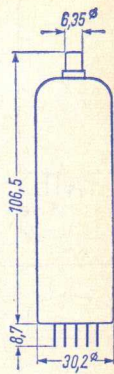
Gewicht · Weight
ca. 45 g

42



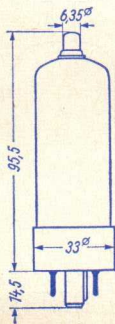
Gewicht · Weight
ca. 80 g

43



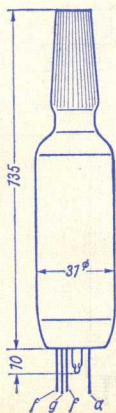
Gewicht · Weight
ca. 45 g

44



Gewicht · Weight
ca. 40 g

45



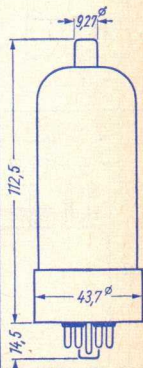
Gewicht · Weight
ca. 35 g

46

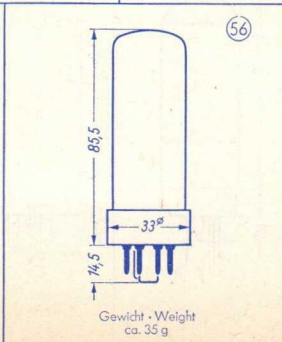
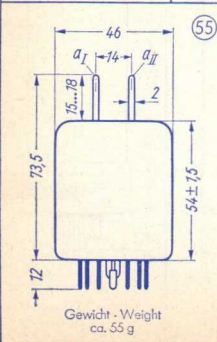
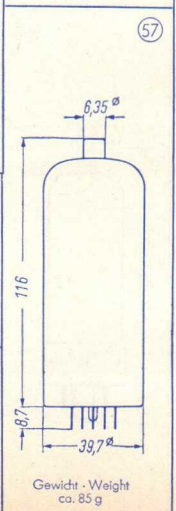
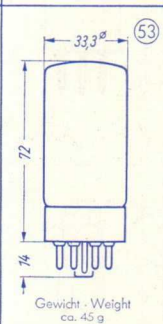
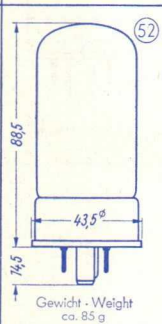
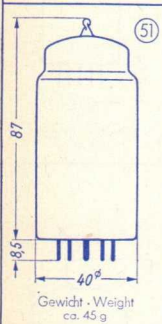
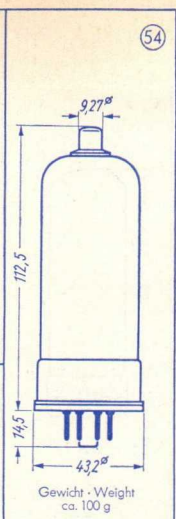
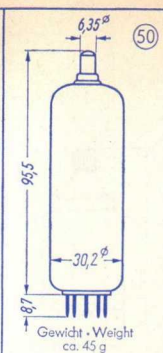
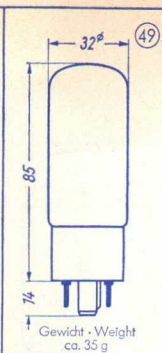
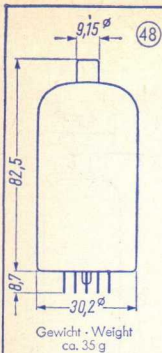


Gewicht · Weight
ca. 65 g

47



Gewicht · Weight
ca. 110 g



Röhren-Vergleichsliste • List of comparative types

Die in dieser Liste aufgeführten Vergleichstypen sind äquivalent. Eine absolute Identität ist nicht in jedem Fall gegeben, sie sind jedoch so ähnlich zueinander, daß ihre Verwendung für den gleichen Zweck möglich ist. Der Übersichtlichkeit wegen umfaßt diese Liste nur die wichtigsten Vergleichstypen. Über Liefermöglichkeit gibt diese Liste keine Auskunft.

The comparative types listed here are equivalent. They are not absolutely identical but are so similar that they may be used for the same purpose. In the interests of clarity this list includes only the most important comparative types. The inclusion of any type in this list does not necessarily imply delivery possibilities.

Type	TELEFUNKEN Type	Type	TELEFUNKEN Type
A 31-19 W	A 31-20 W	ASG 5121	2 D 21
A 31-250 W	A 31-120 W/2	ASG 5696	5696
A 44-13 W	A 44-120 W/2	ASG 5823	5823
A 44-120 W	A 44-120 W/2	ASG 5823 A	5823 A
A 47-11 W	A 47-26 W	ASG OA-4	OA 4 G
A 47-17 W	A 47-26 W	AW 43-80 Z	AW 43-80
A 47-27 W	A 47-26 W	AW 53-80 Z	AW 53-80
A 50-120 W	A 50-120 W/2	AW 59-90	AW 59-91
A 51-10 W	A 50-120 W/2	AX 9903	5894
A 56-11 X	A 56-120 X	AX 9910	6252
A 59-11 W	A 59-23 W	B 109	UCC 85
A 59-12 W	A 59-23 W	B 152	ECC 81
A 59-15 W	AW 59-91	B 309	ECC 81
A 59-20 W	A 59-23 W	B 329	ECC 82
A 59-22 W	A 59-23 W	B 339	ECC 83
A 61-120 W	A 61-120 W/2	B 719	ECC 85
A 61-200 W	A 61-120 W/2	B 1135	RS 630
A 63-11 X	A 63-120 X	B 4081	ZM 1120
A 63-200 X	A 63-120 X	B 5031	ZM 1020
A 65-13 W	A 65-11 W/2	B 5032	ZM 1021
A 1834	6080	BF 61	EL 41
A 2900	ECC 801 S	BF 451	UL 41
AG 5209	STV 85/10	C 178 A	5894
AG 5210	STV 108/30	C 180	6252
AG 5211	STV 150/30	C 1108	RS 685

Type	TELEFUNKEN Type	Type	TELEFUNKEN Type
C 1112	RS 686	CV 1375	EF 85
C 1134	6252	CV 1376	EF 80
CCa	E 88 CC	CV 1377	GZ 34
CD 18	ZM 1020	CV 1535	EZ 80
CD 36	ZM 1120	CV 1633	DL 94
CD 56	ZM 1100	CV 1741	EL 34
CD 64	ZM 1080	CV 1795	723 A/B
CK 546 DX	DL 651	CV 1832	OA 2
CK 5672	5672	CV 1833	OB 2
CK 5678	5678	CV 1862	6005
CK 5726	EAA 901 S	CV 1868	MF 13-39
CK 5886	DF 703	CV 1928	12 BA 6
CK 6201	ECC 801 S	CV 1961	12 AU 6
CK 8422	ZM 1100	CV 1971	DF 91
CV 140	EAA 901 S	CV 1992	OA 4 G
CV 283	EAA 91	CV 2004	EAA 901 S
CV 424	5894	CV 2005	EAA 901 S
CV 449	OG 3	CV 2007	ECC 802 S
CV 453	6 BE 6	CV 2016	ECC 801 S
CV 454	6 BA 6	CV 2020	5654
CV 455	ECC 801 S	CV 2024	6 BE 6
CV 484	DL 92	CV 2026	6 BA 6
CV 491	ECC 802 S	CV 2128	ECH 81
CV 492	ECC 803 S	CV 2130	RS 685
CV 593	GZ 34	CV 2131	RS 686
CV 718	MP 13-39	CV 2132	FZ 9011 V
CV 720	723 A/B	CV 2133	FZ 9012 G
CV 753	1 A 3	CV 2134	FZ 9012 V
CV 782	DK 91	CV 2237	1 AD 4
CV 784	DAF 91	CV 2238	5672
CV 785	DF 91	CV 2239	5676
CV 797	2 D 21	CV 2254	5678
CV 818	3 Q 4	CV 2270	FZ 9011 G
CV 820	DL 92	CV 2370	DL 92
CV 850	5654	CV 2466	6939
CV 932	2 C 40	CV 2492	E 88 CC
CV 1350	RS 630	CV 2493	E 88 CC
CV 1351	RS 631	CV 2507	DF 904
CV 1352	EM 80	CV 2516	2 C 39 A

Type TELEFUNKEN
Type

CV 2524 6 AU 6
CV 2526 6 AV 6, EBC 91
CV 2643 2 C 40
CV 2726 EL 803
CV 2729 E 80 F
CV 2792 2 K 25
CV 2797 5894
CV 2798 6360

CV 2799 6252
CV 2877 5654
CV 2882 EAA 901 S
CV 2883 6005
CV 2901 EF 806 S, EF 86
CV 2964 RS 686
CV 2966 EY 86
CV 2975 EL 84

CV 2980 DM 70
CV 2983 DL 94
CV 2984 6080
CV 3508 ECC 801 S
CV 3512 5696
CV 3522 RS 687
CV 3560 2 J 51 A
CV 3852 RS 285

CV 3855 RS 329
CV 3882 EBC 41
CV 3883 EAF 42
CV 3886 EF 41
CV 3888 ECH 42
CV 3889 EL 41
CV 3892 AZ 41
CV 3998 E 180 F

CV 4003 ECC 802 S
CV 4004 ECC 803 S
CV 4007 EAA 901 S
CV 4009 6 BA 6 W
CV 4010 5654 / 6 AK 5 W
CV 4012 6 BE 6 W
CV 4016 ECC 802 S

Type TELEFUNKEN
Type

CV 4017 ECC 803 S
CV 4019 6005 / 6 AQ 5 W
CV 4023 6 AU 6
CV 4024 ECC 801 S
CV 4025 EAA 901 S
CV 5008 6080 WA
CV 5065 ECF 82
CV 5072 EZ 81

CV 5077 PL 81
CV 5092 EF 800
CV 5093 EL 803
CV 5094 EL 86
CV 5156 EF 89
CV 5192 PCC 84
CV 5212 ECC 801 S
CV 5214 E 90 CC

CV 5215 ECF 80
CV 5231 E 88 CC
CV 5232 C 3 m
CV 5278 ZM 1020
CV 5331 ECC 189
CV 5354 E 188 CC
CV 5358 ECC 88
CV 5430 2 C 39 A

CV 5434 EM 84
CV 5472 E 88 CC
CV 5473 6939
CV 5808 E 55 L
CV 5809 E 810 F
CV 5989 E 80 CC
D 2 M 9 EAA 91
D 7-18 D 7-150

D 13-78 D 13-58
D 13-79 D 13-21
D 77 EAA 901 S/EAA 91
D 152 EAA 91
DA 90 1 A 3
DD 6 EAA 901 S
DF 60 5678

Type	TELEFUNKEN Type	Type	TELEFUNKEN Type
DF 62	1 AD 4	KS 9-20	723 A/B
DF 652	1 AD 4	KS 9-20 A	2 K 25
DH 109	UABC 80	LN 119	UCL 82
DH 119	UBC 81	LN 152	ECL 80
DH 719	EABC 80	LN 309	PCL 82
E 81 CC	ECC 801 S	LZ 329	PCF 80
E 82 CC	ECC 802 S	M 8079	EAA 901 S
E 83 CC	ECC 803 S	M 8136	ECC 802 S
E 86 C	EC 806 S	M 8137	ECC 803 S
E 88 C	8255	M 8162	ECC 801 S
E 91 AA	EAA 901 S	M 8212	EAA 901 S
E 91 H	EH 900 S	ME 1100	723 A/B
E 95 F	5654	ML 381	2 C 39 BA
E 125 A	RS 685	N 119	UL 84
E 250 A	RS 686	N 142	UL 41
E 1955	2 D 21	N 150	EL 41
E 2157	ECC 81	N 152	PL 81
E 2163	ECC 82	N 153	PL 83
E 2164	ECC 83	N 154	PL 82
ECC 230	6080	N 329	PL 82
ECC 801	ECC 801 S	N 359	PL 81
ECC 802	ECC 802 S	N 369	PCL 82
ECC 803	ECC 803 S	N 379	PL 84
ECC 960	E 90 CC	N 709	EL 84
ECC 962	E 92 CC	NL 803	ZM 1080
EF 861	E 180 F	OA 2	STV 150/30
EF 905	5654	OB 2	STV 108/30
EL 90	6 AQ 5	OG 3	STV 85/10
F 9138	ZM 1100	PL 21	2 D 21
GA 90	ZM 1020	PL 1267	OA 4 G
GL 572	2 C 39 A	QA 2404	EAA 901 S
GN 4	ZM 1020	QA 2406	ECC 801 S
GN 6	ZM 1080	QB 3/300	RS 685
HF 61	EF 41	QB 4/1100	RS 686
HF 121	UF 41	QB 5/1750	RS 687
HKR 901	723 A/B	QB 309	ECC 801 S
HT 301	2 C 40	QB 329	ECC 802 S
HT 323	2 C 39 BA	QB 339	ECC 803 S
IPD 9-60	2 J 51 A	QK 422	YK 1020

Type TELEFUNKEN
Type

QM 559 EAA 901 S
 QX 21 2 D 21
 QQE 02/5 6939
 QQE 03/12 6360
 QQE 03/20 6252
 QQE 06/40 5894
 QQV 02-6 6939
 QQV 03-10 6360

 QQV 03-20 A 6252
 QQV 06-40 A 5894
 QQZ 03-20 YL 1020
 QS 2406 ECC 801 S
 QY 3-125 RS 685
 QY 4-250 RS 686
 QY 5-500 RS 687
 RH 6 C YD 1060

 RHK 6332 723 A/B
 RS 1002 RS 686
 RS 1006 B RS 614
 RS 1007 RS 685
 RS 1009 5894
 RS 1016 RS 631
 RS 1019 6252
 RS 1026 RS 630

 RS 1029 6360
 RT 44 B 4 A 44-12 W
 RT 59 B 4 A 59-23 W
 RW 80 YH 1110
 SRS 4451 5894
 SRS 4452 6252
 Ste 1300/01/05 2 D 21
 STV 85/8 ZZ 1020

 STV 500/0,1 ZZ 1030
 T 54 P 1 DG 13-58
 T 543 P 2 D 13-21 GL
 TB 2,5/400 RS 614
 TB 3/750 RS 630
 TB 4/1250 RS 631
 TB 5/2500 RS 635

Type TELEFUNKEN
Type

TD 1/100 A 2 C 39 A
 TD 24 6360
 TD 25 5894
 TH 2225 2 K 25
 TS 49 C 3 m
 TT 16 D RS 685
 TT 20 6252
 TT 23 6939

 TT 24 6360
 TT 25 5894
 TY 3-250 RS 630
 TY 4-500 RS 631
 U 49 EY 86
 U 119 UY 85
 U 381 UY 85
 U 709 EZ 81

 UU 12 EZ 81
 V 1103 6360
 W 719 EF 85
 WD 119 UBF 89
 WD 709 EBF 80
 X 119 UCH 81
 X 474 2 C 39 BA
 X 719 ECH 81

 XN 3 ZM 1080
 XFR 1 1 AD 4
 XFR 2 5678
 XFY 14 5672
 XQ 1051 XQ 1001
 XQ 1052 XQ 1002
 XQ 1053 XQ 1003
 XQ 1054 XQ 1004

 XQ 1060 XQ 1001
 XQ 1061 XQ 1002
 XQ 1062 XQ 1003
 XQ 1063 XQ 1004
 Y 25 DM 71
 Y 119 UM 80
 YL 1020 8118

Type	TELEFUNKEN Type	Type	TELEFUNKEN Type
YL 1080	8348	2 C 39 WB	2 C 39 BA
Z 152	EF 80	2 J 51 A	YJ 1340
Z 520 M	ZM 1020	3 AB 4	PC 92
Z 521 M	ZM 1021	3 ACP 1	DG 7-14
Z 570 M	ZM 1080	3 AMP 1 A	DG 7-32
Z 719	EF 80	3 ARP 1	DG 7-74 A
Z 729	EF 86	3 BNP 1	DG 7-52 A
Z 1494	5654	3 BH 2	GY 501
Z 1751	EAA 901 S	3 BVP 31	D 7-15 GH
Z 5099	2 C 39 BA	3 C 4	DL 96
ZD 152	EBF 80	3 CX 100 A 5	2 C 39 BA
ZP 572	2 C 39 A	3 CX 100 F 5	2 C 39 BA
ZZ 1020	STV 85/8	3 HI 151 J	2 C 39 A
ZZ 1030	STV 500/0,1	3 JP 1	DG 7-14
1 AB 6	DK 96	3 S 4	DL 92
1 AC 6	DK 92	3 V 4	DL 94
1 AF 4	DF 96	3 X 100 A 5	2 C 39 A
1 AH 5	DAF 96	4-125 A	RS 685
1 AJ 4	DF 96	4-250 A	RS 686
1 AN 5	DF 97	4 CM 4	PC 86
1 BG 2	DY 51	4 D 21	RS 685
1 BQ 2	DY 802	4 DL 4	PC 88
1 EP 1	DG 3-12 A	4 FY 5	PC 97
1 FP 1	DG 3-12 A	4 HA 5	PC 900
1 H 2	DY 86	4 TP 31	DG 10-18
1 M 3	DM 70	5 A/170 K	E 180 F
1 N 3	DM 71	5 A/185 K	D 3a
1 R 5	DK 91	5 AR 4	GZ 34
1 S 2	DY 86	5 BHP 1	DG 13-58
1 S 2 A	DY 87	5 CKP 16	Q 13-10/P 16
1 S 5	DAF 91	5 D 22	RS 686
1 T 4	DF 91	5 DMP 31	DG 13-38
1 U 4	DF 904	5 DSP 31	DG 13-18
1 X 2	DY 80	5 F 22 A	RS 686
2 B 52	6252	5 FP 19	MF 13-39
2 B 94	5894	5 TO 1 A	MF 13-39
2 C 39	2 C 39 A	5 TO 3 A	MF 13-39
2 C 39 B	2 C 39 BA	5 YP 1	DG 13-54
2 C 39 WA	2 C 39 A	6 AB 4	EC 92

Type TELEFUNKEN
Type

6 AB 8 ECL 80
6 AJ 8 ECH 81
6 AK 5 W 5654
6 AK 8 EABC 80
6 AL 3 EY 88
6 AL 5 EAA 91
6 AL 5 W EAA 901 S
6 AQ 5 W 6005

6 AQ 8 ECC 85
6 AV 6 EBC 91
6 B 32 EAA 901 S
6 BD 7 A EBC 81
6 BK 6 EBC 91
6 BL 8 ECF 80
6 BM 8 ECL 82
6 BQ 5 EL 84

6 BR 5 FM 80
6 BX 6 EF 80
6 BY 7 EF 85
6 C 10 ECH 42
6 C 12 ECH 81
6 C 16 ECF 80
6 CA 4 EZ 81
6 CA 7 EL 34

6 CD 7 EM 34
6 CF 8 EF 86
6 CJ 5 EF 41
6 CK 5 EL 41
6 CK 6 EL 803
6 CM 4 EC 86
6 CS 6 EH 90
6 CT 7 EAF 42

6 CU 7 ECH 42
6 CV 7 EBC 41
6 CW 5 EL 86
6 D 2 EAA 901 S
6 DA 5 EM 81
6 DA 6 EF 89
6 DC 8 EBF 89

Type TELEFUNKEN
Type

6 DL 4 EC 88
6 DL 5 EL 95
6 DR 8 EBF 83
6 DS 8 ECH 83
6 ED 4 ED 500
6 EH 7 EF 183
6 EJ 7 EF 184
6 EL 7 EF 80

6 ES 8 ECC 189
6 ET 6 EF 98
6 F 19 EF 85
6 F 22 EF 806 S/EF 86
6 F 29 EF 183
6 F 30 EF 184
6 FD 12 EBF 89
6 FG 6 EM 84

6 GB 5 EL 504
6 GK 6 EL 84
6 GW 8 ECL 86
6 GX 8 EAM 86
6 HU 6 EM 87
6 HU 8 ELL 80
6 JW 8 ECF 802
6 JX 8 ECH 84

6 KX 8 ECC 808
6 L 12 ECC 85
6 L 13 ECC 83
6 L 40 E 84 L
6 LD 12 EABC 80
6 LD 13 EBC 81
6 M 2 EM 34
6 N 8 EBF 80

6 P 15 EL 84
6 S 2 EY 86
6 S 2 A EY 87
6 T 8 (6 AK 8) EABC 80
6 U 8 ECF 82
6 V 4 EZ 80
6 X 2 EY 51

Type	TELEFUNKEN Type	Type	TELEFUNKEN Type
7 AN 7	PCC 84	12 DT 7	ECC 803 S
7 DJ 8	PCC 88	12 FG 6	UM 84
7 ES 8	PCC 189	14 GW 8	PCL 86
7 HG 8	PCF 86	15 A 6	PL 83
8 A 8 (9 A 8)	PCF 80	15 BD 7 A	UBC 81
8 GJ 7	PCF 801	15 CW 5	PL 84
8 HG 8	PCF 86	15 DQ 8	PCL 84
8 X 9	PCF 200	15 TO 4 A	F 38-10
9 A 8	PCF 80	16 A 5	PL 82
9 AB 4	UC 92	16 A 8	PCL 82
9 AK 8	PABC 80	16 Y 9	PFL 200
9 AQ 8	PCC 85	17 C 8	UBF 80
9 ED 4	PD 500	17 CVP 4	AW 43-88
9 FG 6	PM 84	17 DJP 4	AW 43-80
9 JW 8	PCF 802	17 KW 6	PL 508
9 U 8	PCF 82	17 N 8	UBF 80
9 V 9	PCH 200	17 Z 3 A	PY 83
10 C 14	UCH 81	18 GV 8	PCL 85 PCL 805
10 D 2	UAA 91	19 AJ 8	UCH 81
10 FD 12	UBF 89	19 ALP 4	AW 47-91
10 L 14	UCC 85	19 AQP 4	AW 47-91
10 LD 12	UABC 80	19 BEP 4	AW 47-91
10 LD 13	UBC 81	19 BR 5	UM 80
10 LD 14	UCC 85	19 BY 7	UF 85
10 P 18	UL 84	19 BX 6	UF 80
10 PL 12	UCL 82	19 D 8	UCH 81
11 D 12	6080	19 DC 8	UBF 89
11 E 13	6360	19 FL 8	UBF 89
11 E 15	6252	20 A 3	2 D 21
11 E 16	5894	21 A 6	PL 81
12 AC 5	UF 41	21 DKP 4	AW 53-88
12 AT 7	ECC 81	21 ENP 4	AW 53-80
12 AT 7 WA	ECC 801 S	23 AJP 4	AW 59-90
12 AU 7	ECC 82	23 AMP 4	AW 59-90
12 AU 7 A	ECC 802 S	23 AQP 4	AW 59-90
12 AU 7 WA	ECC 802 S	23 BCP 4	AW 59-90
12 AX 7	ECC 83	25 E 5	PL 36
12 DA 6	UF 89	26 AQ 8	UCC 85
12 DF 7	ECC 803 S	27 BL 8	UCF 80

Type	TELEFUNKEN Type	Type	TELEFUNKEN Type
28 AK 8	UABC 80	5868	RS 631
28 GB 5	PL 504	5886	DF 703
30 AE 3	PY 88	5894	QQE 06/40
30 C 1	PCF 80	5910	DF 904
30 L 1	PCC 84	5915	EH 900 S
30 P 4	PL 36	5920	E 90 CC
30 P 16	PL 82	5976	TK 61
30 P 18	PL 84	6057	ECC 803 S
38 A 3	UY 85	6058	EAA 901 S
40 KG 6	PL 509	6060	ECC 801 S
42 EC 4	PY 500	6067	ECC 802 S
45 B 5	UL 84	6073	STV 150/30
50 BM 8	UCL 82	6074	STV 108/30
63 TP	ECL 80	6079	RS 687
64 SPT	EF 80	6084	E 80 F
65 ME	EM 80	6085	E 80 CC
85 A 2	STV 85/10	6094	6005
90 AG	FZ 9011 G	6095	6005
90 AV	FZ 9011 V	6096	5654
90 CG	FZ 9012 G	6097	EAA 901 S
90 CV	FZ 9012 V	6136	6 AU 6
108 C 1	STV 108/30	6155	RS 685
150 C 2	STV 150/30	6156	RS 686
163 Pen	PL 82	6189	ECC 802 S
171 DDP	UBF 80	6201	ECC 801 S
213 Pen	PL 81	6252	QQE 03/20
829 B	5894	6267	EF 806 S, EF 86
2255 AMR	XQ 1004	6344	YJ 1350
2255 IND	XQ 1003	6360	QQE 03/12
2255 NOR	XQ 1002	6663	EAA 901 S
2255 ROE	XQ 1001	6664	EC 92
3852	2 C 39 A	6679	ECC 801 S
5648	2 C 39 A	6680	ECC 802 S
5726	EAA 901 S	6681	ECC 803 S
5749	6 BA 6 W	6687	EH 900 S
5750	6 BE 6	6688	E 180 F
5751	ECC 83	6844 A	ZM 1020
5814	ECC 802 S	6897	2 C 39 A
5867	RS 630	6922	E 88 CC / CCa

Type TELEFUNKEN
Type

Type TELEFUNKEN
Type

6939 QQE 02/5
7008 YJ 1210
7025 ECC 803 S
7036 EH 900 S
7092 RS 635
7189 EL 84
7210 2 C 39 A
7262 A XQ 1002

7289 2 C 39 BA
7308 E 188 CC
7316 ECC 802 S
7320 E 84 L
7534 E 130 L
7643 E 80 CF
7721 D 3 a
7722 E 280 F

7735 A XQ 1002
7751 E 235 L
7788 E 810 F

7815 R YD 1040
8118 YL 1020
8223 E 288 CC
8233 E 55 L
8348 YL 1080
8408 YL 1130
8412 YD 1060
8422 ZM 1100

8463 YL 1000
8507 XQ 1002
8556 EC 8010
8562 8255
55390 2 K 25
55391 723 A/B
55852 AM XQ 1004
55852 N XQ 1003

55852 S XQ 1002
55852 SR XQ 1001

Halbleiter • Semiconductors

Auszug • Survey

Nähere Auskünfte und ausführliche
Datenblätter:

Additional information and detailed
data sheets to be obtained from:

**ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT
AEG-TELEFUNKEN**

FACHBEREICH HALBLEITER

7100 Heilbronn, Postfach 1042

Theresienstraße 2

Telephon (07131) 88 21 Telex 7 28746 Telegramm telefunken heilbronneckar

Inhaltsverzeichnis • Contents

	Seite • Page
1. Typenverzeichnis der Halbleiter-Bauelemente nach Anwendungsgebieten geordnet	3
Summary off semiconductors classified for applications	
2. Kurzzeichen für technische Daten	10
Letter symbols for technical data	
3. Kurzdaten alpha numerisch geordnet	18
Shortform data alphanumeric classified	
4. Zubehör	282
Accessories	
5. Abmessungen	283
Dimensions	

Typenverzeichnis nach Anwendungsgebieten geordnet

Summary of types classified for applications

▼ Neuer Typ · New type

1. NF-Transistoren · AF transistors

Type	Seite Page	Type	Seite Page
AC 117	28	BC 161	78
AC 122	29	BC 167	79
AC 122/30.....	29	BC 168	79
AC 124	30	BC 169	79
AC 131	31	BC 177	80
AC 131/30.....	31	BC 178	80
AC 170	32	BC 179	80
AC 171	33	BC 182	81
AC 175	33	BC 212	82
AC 178	34	BC 237	83
AC 179	34	BC 238	83
AC 186	35	BC 239	83
AC 187 K	36	BC 307	84
AC 188 K	37	BC 308	84
AD 149	38	BC 309	84
AD 150	39	BC 327	85
AD 152	40	BC 328	86
AD 155	41	BC 337	87
AD 161	42	BC 338	88
AD 162	42	BC 413	89
AD 164	43	BC 414	89
AD 165	43	BC 415	90
BC 107	74	BC 416	90
BC 108	74	BC 431 ▼	91
BC 109	74	BC 432 ▼	92
BC 110	75	BCY 58	93
BC 140	76	BCY 59	94
BC 141	76	BCY 72 ▼	95
BC 147	77	BCY 78	96
BC 148	77	BCY 79	97
BC 149	77	BD 127	98
BC 160	78	BD 128	98

Type Seite
Page

Type Seite
Page

BD 129 98
BD 135 99
BD 136 100
BD 137 99
BD 138 100
BD 139 99
BD 140 100
BD 165 ▼ 101
BD 166 ▼ 102
BD 167 ▼ 101
BD 168 ▼ 102
BD 169 ▼ 101
BD 170 ▼ 102
BD 175 ▼ 103
BD 176 ▼ 104
BD 177 ▼ 103
BD 178 ▼ 104
BD 179 ▼ 103
BD 180 ▼ 104
BD 185 ▼ 105
BD 186 ▼ 106
BD 187 ▼ 105
BD 188 ▼ 106
BD 189 ▼ 105
BD 190 ▼ 106
BD 195 ▼ 107
BD 196 ▼ 108
BD 197 ▼ 107
BD 198 ▼ 108
BD 199 ▼ 107
BD 200 ▼ 108
BD 205 ▼ 109
BD 206 ▼ 110
BD 207 ▼ 109
BD 208 ▼ 110
BD 213/45 ▼ 111
BD 213/60 ▼ 111
BD 213/80 ▼ 111
BD 214/45 ▼ 112
BD 214/60 ▼ 112
BD 214/80 ▼ 112
DD 233 ▼ 113

BD 234 ▼ 114
BD 235 ▼ 113
BD 236 ▼ 114
BD 237 ▼ 113
BD 238 ▼ 114
BD 433 ▼ 115
BD 434 ▼ 116
BD 435 ▼ 115
BD 436 ▼ 116
BD 437 ▼ 115
BD 438 ▼ 116
BD 585 ▼ 117
BD 586 ▼ 118
BD 587 ▼ 117
BD 588 ▼ 118
BD 589 ▼ 117
BD 590 ▼ 118
BD 595 ▼ 119
BD 596 ▼ 120
BD 597 ▼ 119
BD 598 ▼ 120
BD 599 ▼ 119
BD 600 ▼ 120
BD 675 ▼ 121
BD 676 ▼ 122
BD 677 ▼ 121
BD 678 ▼ 122
BD 679 ▼ 121
BD 680 ▼ 122
BD 695 ▼ 123
BD 696 ▼ 124
BD 697 ▼ 123
BD 698 ▼ 124
BD 699 ▼ 123
BD 700 ▼ 124
BD 701 ▼ 125
ED 702 ▼ 126
BDY 34 127
BFX 65 ▼ 161
BFY 85 165
BFY 86 165
BSX 45 210

Type Seite
 Page

BSX 46 211
BUY 83 ▼ 220
2 N 3019 ▼ 262
2 N 3054 ▼ 264
2 N 3702 270
2 N 3703 270
2 N 3704 271
2 N 3705 271
2 N 3706 271

Type Seite
 Page

2 N 3771 ▼ 272
2 N 4033 ▼ 274
2 N 4036 ▼ 275
2 N 5302 ▼ 277
2 N 5303 ▼ 278
2 N 5447 279
2 N 5448 279
2 N 5449 280
2 N 5450 280

2. HF-Transistoren · RF transistors

AF 106 44
AF 109 R 45
AF 139 46
AF 239 47
AF 239 S 48
AF 279 49
AF 280 50
BF 115 128
BF 167 129
BF 173 130
BF 177 131
BF 178 131
BF 179 A 132
BF 179 B 132
BF 179 C 132
BF 184 133
BF 185 134
BF 194 135
BF 195 136
BF 196 137
BF 197 138
BF 198 137
BF 199 138
BF 223 139
BF 240 140
BF 241 141
BF 254 135
BF 255 136
BF 257 142
BF 258 142

BF 259 142
BF 310 143
BF 311 139
BF 314 144
BF 377 145
BF 378 145
BF 379 ▼ 146
BF 411 ▼ 147
BF 412 ▼ 147
BF 413 ▼ 147
BF 414 ▼ 148
BF 440 ▼ 149
BF 441 ▼ 150
BF 457 ▼ 151
BF 458 ▼ 151
BF 459 ▼ 151
BFQ 41 ▼ 152
BFR 12 ▼ 153
BFS 50 154
BFS 51 155
BFS 62 156
BFS 86 157
BFT 91 ▼ 158
BFX 33 159
BFX 89 162
BFY 88 166
BFY 90 167
BLW 35 ▼ 168
BLW 36 ▼ 169
BLW 42 ▼ 170

Type Seite
Page

BLW 43 ▼ 171
BLW 44 ▼ 172
BLW 92 ▼ 173
BLW 93 ▼ 174
BLW 94 ▼ 175
BLY 78 176
BLY 79 177

Type Seite
Page

2 N 918 254
2 N 3375 266
2 N 3553 267
2 N 3632 268
2 N 3866 273
2 N 4427 276

3. Schalttransistoren · Switching transistors

BCY 58 93
BCY 59 94
BCY 72 ▼ 95
BCY 78 96
BCY 79 97
BDY 34 127
BSS 23 194
BSS 42 ▼ 196
BSS 43 ▼ 196
BSS 44 ▼ 197
BSS 48 ▼ 198
BSS 49 ▼ 198
BSV 15 199
BSV 16 200
BSV 60 203
BSV 69 204
BSW 19 205
BSW 20 206
BSW 39 206
BSW 40 208
BSW 88 215
BSW 89 215
BSX 38 209
BSX 45 210
BSX 46 211
BSX 68 212
BSX 69 212
BSX 72 213
BSX 75 213
BSX 79 214
BSX 81 215

BSY 55 216
BSY 56 217
BU 105 218
BU 108 219
BUY 83 ▼ 220
2 N 706 252
2 N 708 253
2 N 914 253
2 N 1613 254
2 N 1711 255
2 N 1893 255
2 N 2193 256
2 N 2218 256
2 N 2218 A 256
2 N 2219 256
2 N 2219 A 256
2 N 2221 258
2 N 2221 A 258
2 N 2222 258
2 N 2222 A 258
2 N 2904 260
2 N 2904 A 260
2 N 2905 260
2 N 2905 A 260
2 N 2906 261
2 N 2906 A 261
2 N 2907 261
2 N 2907 A 261
2 N 3019 ▼ 262
2 N 3053 263
2 N 3054 ▼ 264

Type Seite
Page

Type Seite
Page

2 N 3055 265
2 N 3700 ▼ 269
2 N 3771 ▼ 272
2 N 4033 ▼ 274

2 N 4036 ▼ 275
2 N 5302 ▼ 277
2 N 5303 ▼ 278

4. Transistoren für die Ansteuerung von Anzeigeröhren

Transistors for driver stages for indicator tubes

BFY 65 164
BFY 80 164

BSV 51 201

5. Universal-Dioden · General purpose diode

AA 117 20
AA 132 22
AA 133 22
AA 134 23
AA 135 23
AA 136 24
AA 139 25
AAZ 10 27
BA 147/25...300. 54
BA 204 ▼ 57
BAX 20 60
BAX 21 60
BAY 86 64
BAY 87 64
BAY 88 64
BAY 89 65

BAY 90 65
BAY 91 (S1009D) 65
BYX 82 ▼ 225
BYX 83 ▼ 225
BYX 84 ▼ 225
BYX 85 ▼ 225
BYX 86 ▼ 225
OA 182 244
1 N 4001 246
1 N 4002 246
1 N 4003 246
1 N 4004 246
1 N 4005 246
1 N 4006 246
1 N 4007 246

6. HF-Dioden · RF diodes

AA 112 18
AA 113 19
AA 118 20
AA 119 21

AA 137 24
AA 138 25
1 N 484 A 246

7. Schalt- und Boosterdioden · Switching and booster diodes

BA 173 55
BA 176 56
BA 178 56

BA 182 57
BAW 24 58
BAW 25 58

Type	Seite Page	Type	Seite Page
BAW 26	59	BY 204/...▼ ...	224
BAW 27	59	1 N 4148	247
BAY 67	61	1 N 4149	247
BAY 68	62	1 N 4151	248
BAY 69	62	1 N 4154	249
BAY 92	66	1 N 4446	247
BAY 93	66	1 N 4447	247
BY 167	221	1 N 4448	247
BY 201/...▼ ...	222	1 N 4449	247
BY 203/...▼ ...	223		

8. Kapazitätsvariationsdioden

Voltage variable capacitance diodes

BA 111 ▼	52	BB 104	68
BA 121	52	BB 105 A	69
BA 124	53	BB 105 B	70
BA 125	53	BB 105 G	71
BA 150	54	BB 110	72
BB 102/...	67	BB 113	73

9. Z-Dioden · Z-diodes

BZ 102/...	226	BZY 92/C3...36..	231
BZX 71/C5...24..	227	1 N 4728 A ▼ ..	
BZY 85/C2...33..	228	... 1 N 4764 A ▼	250
BZY 87/...	230		

10. Diodenquartette · Diode quads

AAZ 46	26	OA 182 B	245
AAZ 14	27	OA 182 R	245
BAY 78	63		

11. Photoelektrische Halbleiter-Bauelemente

Photoelectric semiconductors

BPW 10 ▼	178	BPW 14 ▼	180
BPW 11 ▼	178	BPW 15 ▼	181
BPW 12 ▼	179	BPW 16 ▼	182
BPW 13 ▼	180	BPW 16/9 ▼ ...	183

Type Seite
 Page

Type Seite
 Page

BPW 17 ▼ 182
BPW 17/9 ▼ ... 183
BPW 18 ▼ 184
BPW 19 ▼ 185
BPW 20 ▼ 186
BPW 21 ▼ 187
BPX 28 188
BPX 34 189
BPX 37 189
BPX 58 190
BPX 59 191
BPY 70 191
BPY 71 191
BPY 72 191
BPY 78 192
BPY 79 193
CQY 10 233

CQY 31 ▼ 234
CQY 32 ▼ 234
CQY 33 ▼ 235
CQY 34 ▼ 235
CQY 35 ▼ 235
CQY 36 ▼ 236
CQY 36/9 ▼ ... 237
CQY 37 ▼ 236
CQY 37/9 ▼ ... 237
CQY 38 ▼ 238
CQY 39 ▼ 239
CQY 40 ▼ 240
CQY 40/5 ▼ ... 241
CQY 40/12 ▼ .. 241
CQY 41 ▼ 242
CQY 42 ▼ 243

12. Thyristoren · Thyristors

BPY 78 192
BRY 49 193

BRY 50 193
BRY 51 193

13. Unijunktion-Transistoren · Unijunction transistors

BSV 57 B 202

14. Magnetdioden · Magnetic diodes

AHY 10 A 51
AHY 10 B 51

AHY 10 C 51
AHY 10 D 51

15. Sperrschicht FET · Junction FET

2 N 5484 ▼ 281
2 N 5485 ▼ 281

2 N 5486 ▼ 281

Kurzzeichen

Letter symbols

A, a	Anode	Anode
A	Lichtempfindliche Fläche	Light sensitivity area
B, b	Basis	Base
B_M	Magnetische Induktion	Magnetic flux density
C	Kapazität	Capacitance
C, c	Collector	Collector
C_{CBO}	Collector-Basis-Kapazität bei offenem Emitter	Collector-base capacitance emitter open
$C_{üre}$	Collector-Basis-Kapazität mit Basis-Emitter-Kurzschluß	Collector-base capacitance base-emitter short circuited
C_{CEO}	Collector-Emitter-Kapazität bei offener Basis	Collector-emitter capacitance base open
C_D	Diodenkapazität	Diode-capacitance
C_{EBO} D	Emitter-Basis-Kapazität bei offenem Collector Drain	Emitter-base capacitance collector open Drain
d_{IM}	Intermodulationsabstand	Signal-to-intermodulation ratio
E, e	Emitter	Emitter
E	Beleuchtungsstärke	Illumination
E_A	Beleuchtungsstärke bei Normlicht A	Illumination for standard light A
E_{AT}	Zündbeleuchtungsstärke	Trigger illuminator
F	Rauschmaß	Noise figure
f	Frequenz	Frequency
f_{max}	Maximale Schwingfrequenz	Maximum frequency of oscillation
f_T	Transit-Frequenz	Gain bandwidth product
f_{Takt}	Taktfrequenz	Clock frequency
f_{hfe}	h_{fe} -Grenzfrequenz (β -Grenzfrequenz, f_β)	h_{fe} -cutoff frequency (β -cutoff frequency, f_β)

G	Gate, Steueranschluß	Gate
G_1, G_K	Kathodengate	Cathode gate
G_2, G_A	Anodengate	Anode gate
g	Leitwert	Conductance
$g_{ib} = \text{Re}(Y_{ib})$	Kurzschluß-Eingangs-Leitwert in Basisschaltung	Input conductance in common base configuration, short circuit at output
$g_{ob} = \text{Re}(Y_{ob})$	Kurzschluß-Ausgangs-Leitwert in Basisschaltung	Output conductance in common base configuration, short circuit at output
$g_{oe} = \text{Re}(Y_{oe})$	Kurzschluß-Ausgangsleitwert in Emitterschaltung	Output conductance in common emitter configuration, short circuit at input
$g_{ie} = \text{Re}(Y_{ie})$	Kurzschluß-Ausgangs-Leitwert in Emitterschaltung	Input conductance in common emitter configuration, short circuit at input
h_{FE}	Collector-Basis-Gleichstromverhältnis (β)	Forward DC current transfer ratio in common emitter configuration
h_{fe}	Kurzschlußstromverstärkungsfaktor in Emitterschaltung (β)	Short circuit forward current transfer ratio in common emitter configuration, small signal value
h_{ib}	Kurzschluß-Eingangsimpedanz in Basisschaltung	Short circuit input impedance in common base configuration, small signal value
h_{ie}	Kurzschluß-Eingangsimpedanz in Emitterschaltung	Short circuit input impedance in common emitter configuration, small signal value
h_{ob}	Leerlauf-Ausgangsadmittanz in Basisschaltung	Open circuit output admittance in common base configuration, small signal value
h_{oe}	Leerlauf-Ausgangsadmittanz in Emitterschaltung	Open circuit output admittance in common emitter configuration, small signal value
h_{rb}	Leerlauf-Spannungsrückwirkung in Basisschaltung	Open circuit reverse voltage transfer ratio in common base configuration, small signal value

h_{re}	Leerlauf-Spannungsrückwirkung in Emitterschaltung	Open circuit reverse voltage transfer ratio in common emitter configuration, small signal value
I_A	Anodenstrom	Anode current
I_{AKO}	Anodensperrstrom bei offenem Gate	Anode cut-off current, gate open
I_B	Basis-Gleichstrom	DC base current
I_{BM}	Basis-Spitzenstrom	Peak base current
I_{B1}	Steuerstrom	Control current
I_{B2}	Ausräumstrom	Reverse control current
I_C	Collectorgleichstrom	DC collector current
I_C	Collectorhellstrom	Collector light current
I_{CBO}	Collectorsperrstrom bei offenem Emitter	Collector cut-off current, emitter not connected
I_{CEO}	Collectorsperrstrom bei offener Basis	Collector cut-off current, base not connected
I_{CER}	Collectorsperrstrom mit einem Widerstand R_{BE} zwischen Basis und Emitter	Collector cut-off current with a resistor R_{BE} connecting base to emitter
I_{CES}	Collectorsperrstrom bei Kurzschluß Basis-Emitter	Collector cut-off current, short circuit between base and emitter
I_{CEV}	Collectorsperrstrom bei gesperrter Emitterdiode	Collector cut-off current with reverse base emitter voltage
I_{CEX}	Collectorsperrstrom bei in Flußrichtung vorgespannter Emitterdiode	Collector cut-off current with base emitter forward voltage
I_{CM}	Collector-Spitzenstrom	DC collector peak current
I_{CO}	Collector-Dunkelstrom	Collector dark current
I_D	Drainstrom	Drain current
I_E	Emitterstrom	DC emitter current
I_{EBO}, I_{EB10}	Emittersperrstrom bei offenem Collector	Emitter cut-off current, collector open
I_F	Durchlaßstrom	Forward continuous current

I_{FM}	Spitzendurchlaßstrom	Peak forward current
i_{FM}	Stoßspitzendurchlaßstrom	Forward surge current
I_{GAO}	Gatesperrstrom bei offener Kathode	Gate cut-off current, cathode open
I_{GA}, I_{G2}	Anodengatestrom	Anode gate current
I_{GK}, I_{G1}	Kathodengatestrom	Cathode gate current
I_{GKO}	Gatesperrstrom bei offener Anode	Gate cut-off current, anode open
I_{GS}	Gatesperrstrom bei Kurzschluß Anode-Kathode	Gate cut-off current, anode and cathode short circuited
I_{GT}	Zündstrom	Gate trigger current
I_H	Haltestrom	Holding current
I_I	Eingangsstrom	Input current
I_O	Richtstrom	Average output rectified current
I_P	Höckerstrom	Peak point current
I_{PH}	Photostrom	Photo current
I_Q	Ausgangsstrom	Output current
I_{QS}	Ausgangs-Kurzschlußstrom	Short circuit current
I_R	Sperrstrom	Reverse continuous current
I_S	Speisestrom, Versorgungsstrom	Supply current
I_V	Talstrom	Valley point current
I_Z	Z-Strom	Zener current
K, k	Kathode	Cathode
L_s	Serieninduktivität	Series inductance
M_A	Anzugsdrehmoment	Tightening torque
m	Modulationsgrad	Degree of modulation
P	Leistung	Power
P_I, P_i	Eingangsleistung	Input power
P_Q, P_q	Ausgangsleistung	Output power
P_{tot}	Gesamtverlustleistung	Total power dissipation

P_V	Verlustleistung, allgemein	Power dissipation general
r_{BB}	Interbasiswiderstand	Interbase resistance
$r_{bb'}$	Basisbahnwiderstand	Base intrinsic resistance
R_{BE}	Widerstand zwischen Basis und Emitter	External resistance connecting base to emitter
r_D	Parallelwiderstand, Dämpfungswiderstand	Parallel resistance, damping resistance
r_F	Durchlaßwiderstand	DC forward resistance
r_t	Differentieller Durchlaßwiderstand	Differential forward resistance
R_G	Generatorwiderstand	Generator resistance
R_{GK}	Widerstand zwischen Gate und Kathode	External resistance connecting gate to cathode
r_i	Eingangswiderstand	Input resistance
R_L	Lastwiderstand	Load resistance
r_a	Ausgangswiderstand	Output resistance
r_R	Sperrwiderstand	DC reverse resistance
r_s	Serienwiderstand innerhalb des Bauelementes	Series resistance intrinsic
$R_{th JA}$	Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht und umgebender Luft	Thermal resistance between junction and ambient air
$R_{th JC}$	Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht und Gehäuse	Thermal resistance between junction and case
r_z	Z-Widerstand	Zener-resistance
$r_{z th}$	Z-Widerstände thermischer Anteil	Zener-resistance, thermal part
S	Source	Source
s	Empfindlichkeit	Sensitivity
s_K	Kurzschluß-Photoempfindlichkeit	Photo sensitivity short circuited
s_M	Magnetische Empfindlichkeit	Magnetic sensitivity

s_0	Photoempfindlichkeit bei offener Schaltung	Photo sensitivity circuit open
T	Periodendauer	Period
T	Absolute Temperatur (in K)	Absolute temperature
TK	Temperaturkoeffizient	Temperature coefficient
t_{amb}, ϑ_{amb}	Umgebungstemperatur	Ambient temperature
$t_{case}, \vartheta_{case}$	Gehäusetemperatur	Case temperature
t_d	Verzögerungszeit	Delay time
t_f	Abfallzeit	Fall time
t_{fr}	Vorwärtserholzeit (Durchlaßverzögerungszeit)	Forward recovery time
t_j, ϑ_j	Sperrschichttemperatur	Junction temperature
TK	Temperaturkoeffizient	Temperature coefficient
t_{off}	Ausschaltzeit ($t_s + t_f$)	Turn off time ($t_s + t_f$)
t_{on}	Einschaltzeit ($t_d + t_r$)	Turn on time ($t_d + t_r$)
t_p	Impulsdauer	Pulse duration time
t_q	Freiwerdezeit (bei Thyristoren)	Recovery time (of thyristors)
t_r	Anstiegszeit	Rise time
t_{rr}	Rückwärtserholzeit (Sperrverzögerungszeit)	Reverse recovery time
t_s	Speicherzeit	Storage time
t_{stg}, ϑ_{stg}	Lagerungstemperatur	Storage temperature
U_{AKO}	Anoden-Kathoden-Spannung bei offenem Gate	Anode cathode voltage, gate open
U_{BB}	Basisspeisespannung (Basisversorgungsspannung)	Base supply voltage
U_{B1B2}	Interbasisspannung	Interbase voltage
U_{BE}	Basis-Emitter-Spannung	Base-emitter voltage
U_{BEsat}	Basis-Sättigungsspannung	Base-emitter voltage
$U_{(BO)}$	Sperrspannung in Vorwärtsrichtung, Blockierspannung	Breakover continuous (direct) voltage, blocking voltage

$U_{(BR)...0}$	Durchbruchspannung	Breakdown voltage
$U_{(BR)}$	Durchbruchspannung bei Dioden	Breakdown voltage for diodes
U_{CB}	Collector-Basis-Spannung	Collector-base voltage
U_{CBO}	Collector-Basis-Spannung bei offenem Emitter	Collector-base voltage emitter open
U_{CC}	Collectorspeisespannung Collectorversorgungsspannung	Collector supply voltage
U_{CE}	Collector-Emitter-Spannung	Collector-emitter voltage
U_{CEO}	Collector-Emitter-Spannung bei offener Basis	Collector-emitter voltage base open
U_{CER}	Collector-Emitter-Spannung bei einem Widerstand R_{BE} zwischen Basis und Emitter	Collector-emitter voltage with a resistance connecting base to emitter
U_{CES}	Collector-Emitter-Spannung bei Kurzschluß Basis-Emitter	Collector-emitter voltage base emitter short circuited
U_{CEsat}	Collector-Sättigungsspannung	Collector saturation voltage
U_{CEV}	Collector-Emitter-Spannung bei gesperrter Emitterdiode	Collector-emitter voltage with reverse base emitter voltage
U_{DS}	Drain-Source-Spannung	Drain-source voltage
U_{EB1}	Emitter-Basis „1“ Spannung	Emitter-base "1" voltage
U_{EB1sat}	Emitter-Basis „1“ Sättigungsspannung	Emitter-base "1" saturation voltage
U_{EBO}	Emitter-Basis-Spannung bei offenem Collector	Emitter-base voltage, collector open
U_F	Durchlaßspannung	DC forward voltage
U_{GAO}	Gate-Anoden-Sperrspannung bei offener Kathode	Gate-anode voltage, cathode open
U_{G1T}, U_{GKT}	Zündspannung	Trigger voltage
U_{GKO}	Gate-Kathoden-Sperrspannung bei offener Anode	Gate-cathode voltage, anode not connected
U_{GS}	Gate-Source-Spannung	Gate-source voltage
U_{HF}	Hochfrequenzspannung Effektivwert	RF voltage, RMS value
O_{HF}	Scheitelwert	Peak RF voltage

U_{MI}	Mittelpunktspannung (bei Magnetdioden)	Medium point voltage
U_n	Rauschspannung	Noise figure voltage
U_O	Richtspannung (bei Dioden) Leerlaufspannung	Average rectified output voltage, open circuit voltage
U_P	Höckerspannung	Peak point voltage
U_Q	Ausgangsspannung	Output voltage
U_R	Sperrspannung	Reverse voltage
U_{RM}	Spitzensperrspannung	Peak reverse voltage
U_{RM}	Stoßsperrspannung	Reverse surge voltage
U_S	Versorgungsspannung	Supply voltage
U_s	Source-Spannung	Source voltage
U_T	Temperaturspannung	Voltage due to temperature
U_V	Talspannung	Valley point voltage
U_Z	Z-Spannung	Z-voltage
V_{pb}	Leistungsverstärkung in Basisschaltung	Power gain, common base configuration
V_{pe}	Leistungsverstärkung in Emitterschaltung	Power gain, common emitter configuration
α	Öffnungswinkel	Emission beam angle Angular response
φ	Phasenwinkel	Phase angle
ϕ_e	Strahlungsleistung	Power output
η	Wirkungsgrad	Efficiency
η_r	Richtwirkungsgrad	Rectification efficiency
η_I	Inneres Spannungsverhältnis	Intrinsic standoff ratio
λ_p	Spektrale Empfindlichkeit	Spectral sensitivity
λ	Wellenlänge	Wave length
$\Delta\lambda$	Spektrale Halbwertsbreite	Spectral line half width

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>AA 112</p> <p>Germanium-HF-Diode für niederohmige Demodulator-Schaltungen</p> <p>Als Diodenpaar für niederohmige Radiodetektor- und Diskriminator-Schaltungen</p> <p>Germanium RF diode for low resistance rectifier circuits</p> <p>Matched pairs for low resistance ratio detectors and discriminators</p> <p>Gehäuse · Case DO 7</p> <p>Abmessungen 36</p> <p>Dimensions</p>	<p> $U_F = 0,95 \text{ V}$ $I_R = 12 \mu\text{A}$ $\Delta C_D = 0,12 \text{ pF}$ </p> <p> bei $I_F = 10 \text{ mA}$ bei $U_R = 10 \text{ V}$ bei $U_0 = 0,75 \dots 3 \text{ V}$, $f = 10,7 \text{ MHz}$ </p>	<p> $U_R = 15 \text{ V}$ $U_{RM} = 20 \text{ V}$ $I_0 = 24 \text{ mA}$ $I_{FM} = 45 \text{ mA}$ $t_j = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ $R_{thJA} = 0,5 \text{ }^\circ\text{C/mW}$ </p>

AA 113

Germanium-HF-Diode
für hochohmige
Demodulator-Schaltungen
Als Diodenpaar für hoch-
ohmige Ratiodetektor- und
Diskriminator-Schaltungen

Germanium RF diode
for high resistance
rectifier circuits
Matched pairs for high
resistance ratio detectors
and discriminators

Gehäuse - Case DO 7
Abmessungen 36
Dimensions

$U_F = 1,1 \text{ V}$
 $I_R = 30 \mu\text{A}$
 $I_R = 180 \mu\text{A}$
 $\Delta C_D = 0,08 \text{ pF}$

bei $I_F = 10 \text{ mA}$
bei $U_R = 30 \text{ V}$
bei $U_R = 60 \text{ V}$
bei $U_0 = 0,75 \dots 3 \text{ V}$, $f = 10,7 \text{ MHz}$

$U_R = 60 \text{ V}$
 $U_{RM} = 65 \text{ V}$
 $I_0 = 10 \text{ mA}$
 $I_{FM} = 50 \text{ mA}$
 $t_j = 100 \text{ }^\circ\text{C}$
 $R_{th,JA} = 0,5 \text{ }^\circ\text{C/mW}$

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>AA 117 Germanium-Universaldiode mit hoher Sperrspannung</p> <p>Germanium general purpose diode with high reverse voltage</p> <p>Gehäuse · Case DO 7 Abmessungen 36 Dimensionen</p>	<p>U_F I_R I_R</p> <p>= 1,2 V = 4 μA = 60 μA</p> <p>bei I_F = 10 mA bei U_R = 10 V bei U_R = 90 V</p>	<p>U_R U_{RM} I_O I_{FM} t_j $R_{th,JA}$</p> <p>= 90 V = 115 V = 50 mA = 150 mA = 100 °C \leq 0,4 °C/mW</p>
<p>AA 118 Germanium-Universaldiode mit hoher Sperrspannung Als Diodenpaar für Phasen- diskriminatoren</p> <p>Germanium general purpose diode with high reverse voltage Matched pairs for phase discriminators</p> <p>Gehäuse · Case DO 7 Abmessungen 36 Dimensionen</p>	<p>U_F I_R I_R</p> <p>= 1,05 V = 2,5 μA = 60 μA</p> <p>bei I_F = 10 mA bei U_R = 10 V bei U_R = 90 V</p>	<p>U_R U_{RM} I_O I_{FM} t_j $R_{th,JA}$</p> <p>= 90 V = 115 V = 50 mA = 150 mA = 100 °C \leq 0,4 °C/mW</p>

AA 119

Germanium-HF-Diode
für hochohmige

Demodulator-Schaltungen
Als Diodenpaar für hoch-
ohmige Radiodetektor- und
Diskriminator-Schaltungen

Germanium RF diode
for high resistance
rectifier circuit

Matched pairs for high
resistance ratio detector
and discriminator

Gehäuse - Case DO 7
Abmessungen 36
Dimensions

U_F

U_{RF}

I_R

I_R

I_R

r_p

η

= 0,56 V

= 1,5 V

= 0,8 μ A

= 4,5 μ A

= 35 μ A

= 15 k Ω

= 85 %

bei I_F

bei I_F

bei U_R

bei U_R

bei U_R

bei U_{HF}

bei U_{HF}

= 1 mA

= 10 mA

= 1,5 V

= 10 V

= 30 V

= 3 V, f = 10,7 MHz

= 3 V, f = 10,7 MHz

= 30 V

= 45 V

= 35 mA

= 100 mA

= 90 °C

U_R

U_{RM}

I_O

I_{FM}

t_j

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>AA 132 Germanium-Universaldiode für mittlere Sperrspannung</p> <p>Germanium general purpose diode for medium reverse voltage</p> <p>Gehäuse · Case DO 7 Abmessungen 36 Dimensionen</p>	<p>U_F = 1,35 V I_R = 6 μA I_R = 38 μA</p> <p>bei I_F = 10 mA bei U_R = 10 V bei U_R = 60 V</p>	<p>U_R = 100 V U_{RM} = 110 V I_O = 50 mA I_{FM} = 150 mA t_j = 100 °C $R_{th,JA}$ = 0,4 °C/mW</p>
<p>AA 133 Germanium-Universaldiode für hohe Sperrspannung</p> <p>Germanium general- purpose diode for high reverse voltage</p> <p>Gehäuse · Case DO 7 Abmessungen 36 Dimensionen</p>	<p>U_F = 1,35 V I_R = 6 μA I_R = 55 μA I_R = 110 μA</p> <p>bei I_F = 10 mA bei U_R = 10 V bei U_R = 100 V bei U_R = 130 V</p>	<p>U_R = 130 V U_{RM} = 140 V I_O = 50 mA I_{FM} = 150 mA t_j = 100 °C $R_{th,JA}$ = 0,4 °C/mW</p>

AA 134

Germanium-Universaldiode

Germanium general-purpose diode

Gehäuse · Case DO 7
Abmessungen 36
Dimensionen

U_F

= 1,35 V
= 7,5 μ A
= 13 μ A
= 70 μ A

bei I_F = 10 mA
bei U_R = 3 V
bei U_R = 10 V
bei U_R = 50 V

U_R = 55 V
 U_{RM} = 70 V
 I_O = 50 mA
 I_{FM} = 150 mA
 t_j = 100 °C
 $R_{th,JA}$ = 0,4 °C/mW

AA 135

Germanium-Golddraht-Diode mit kleinem Durchlaßwiderstand Schaltdiode

Germanium gold bonded diode with low forward resistance

Gehäuse · Case DO 7
Abmessungen 36
Dimensionen

U_F

= 0,55 V
= 2 μ A
= 3,5 μ A

bei I_F = 100 mA
bei U_R = 1,5 V
bei U_R = 10 V

U_R = 20 V
 U_{RM} = 30 V
 I_O = 150 mA
 I_{FM} = 500 mA
 t_j = 100 °C
 $R_{th,JA}$ = 0,55 °C/mW

Für industrielle Anwendungen
For industrial applications

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>AA 136 Germanium-Universal-Kleinflächen-Diode</p> <p>Germanium general purpose small junction diode</p> <p>Gehäuse · Case DO 7 Abmessungen 36 Dimensionen</p>	<p> $U_F = 0,35 \text{ V}$ $U_F = 0,55 \text{ V}$ $I_F = 2,5 \mu\text{A}$ $I_R = 6 \mu\text{A}$ </p> <p> bei $I_F = 10 \text{ mA}$ bei $I_F = 100 \text{ mA}$ bei $U_R = 10 \text{ V}$ bei $U_R = 50 \text{ V}$ </p> <p>Für industrielle Anwendungen For industrial applications</p>	<p> $U_R = 50 \text{ V}$ $U_{RM} = 60 \text{ V}$ $I_O = 150 \text{ mA}$ $I_{FM} = 500 \text{ mA}$ $t_j = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ $R_{th,JA} = 0,55 \text{ }^\circ\text{C/mW}$ </p>
<p>AA 137 Germanium-HF-Diode für Regelspannungserzeuger in Fernsehgeräten</p> <p>Germanium RF diode for AVC rectifiers in TV receivers</p> <p>Gehäuse · Case DO 7 Abmessungen 36 Dimensionen</p>	<p> $U_F = 0,9 \text{ V}$ $I_R = 13 \mu\text{A}$ </p> <p> bei $I_F = 10 \text{ mA}$ bei $U_R = 10 \text{ V}$ </p> <p>Der einem Schwingkreis von 39 MHz parallel liegende Dämpfungswiderstand der Dioden-Gleichrichter-Anordnung ist:</p> <p>Damping resistance of the detector parallel a resonance circuit of 39 Mc/s is:</p> <p>$r_p \geq 12 \text{ k}\Omega$</p>	<p> $U_R = 30 \text{ V}$ $U_{RM} = 40 \text{ V}$ $I_O = 12 \text{ mA}$ $I_{FM} = 25 \text{ mA}$ $t_j = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ $R_{th,JA} = 0,5 \text{ }^\circ\text{C/mW}$ </p>

AA 138

Germanium-HF-Diode für Demodulator in Fernsehgeräten

Germanium RF diode for rectifiers in TV receivers

Gehäuse · Case DO 7
Abmessungen 36
Dimensionen

$$\begin{aligned}U_F &= 0,9 \text{ V} && \text{bei } I_F = 10 \text{ mA} \\I_R &= 18 \mu\text{A} && \text{bei } U_R = 10 \text{ V}\end{aligned}$$

Der einem Schwingkreis von 39 MHz parallel liegende Dämpfungswiderstand der Dioden-Gleichrichter-Anordnung ist:

Damping resistance of the detector parallel a resonance circuit of 39 Mc/s is:

$$r_p = 3,8 \text{ k}\Omega$$

$$\begin{aligned}U_R &= 15 \text{ V} \\U_{RM} &= 25 \text{ V} \\I_O &= 12 \text{ mA} \\I_{FM} &= 25 \text{ mA} \\t_j &= 100 \text{ }^\circ\text{C} \\R_{th,JA} &= 0,5 \text{ }^\circ\text{C/mW}\end{aligned}$$

AA 139

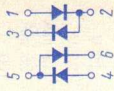
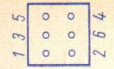
Silizium-Kleinflächen-Diode, Universal-Diode mit kleiner Sperrspannung

Silicon general purpose small junction diode for low reverse voltage

Gehäuse · Case DO 7
Abmessungen 36
Dimensionen

$$\begin{aligned}U_F &\leq 0,5 \text{ V} && \text{bei } I_F = 10 \text{ mA} \\I_R &\leq 100 \mu\text{A} && \text{bei } U_R = 20 \text{ V}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}U_R &= 20 \text{ V} \\U_{RM} &= 20 \text{ V} \\I_{FM} &= 400 \text{ mA} \\I_F &= 200 \text{ mA} \\t_j &= 90 \text{ }^\circ\text{C} \\R_{th,JA} &= 0,7 \text{ }^\circ\text{C/mW}\end{aligned}$$

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>AA Y 46</p> <p>Germanium-Spitzen-Dioden-Quartett für Ringmodulatoren und Gleichrichter</p> <p>Germanium point contact diode quad circuit for ringmodulators and rectifier</p> <p>Spezialgehäuse Special case Abmessungen 4l Dimensions</p>	<p>für Einzeldiode for single diode</p> <p>$U_F = 1,35 \text{ V}$ $I_R = 6 \mu\text{A}$ $I_R = 80 \mu\text{A}$</p> <p>bei $I_F = 10 \text{ mA}$ bei $U_R = 10 \text{ V}$ bei $U_R = 60 \text{ V}$</p> <p>Unterschiede der Dioden bei Difference between the diodes</p> <p>$U_F = 1 \text{ V}$ $\Delta I_F \leq 5\%$ $U_F = 0,2 \text{ V}$ $\Delta I_F \leq 8\%$</p>	<p>für Einzeldioden for single diode</p> <p>$U_R = 60 \text{ V}$ $U_{RM} = 70 \text{ V}$ $I_O = 20 \text{ mA}$ $I_{FM} = 75 \text{ mA}$ $t_{case} = 80 \text{ }^\circ\text{C}$</p>  

AAZ 10

Germanium-Spitzendiode
für Schaltanwendungen

Germanium diode for
switching applications

Gehäuse - Case DO 7
Abmessungen 36
Dimensions

AAZ 14

Germanium-Spitzen-
Dioden-Quartett in Ring-
schaltung für Modulatoren

Germanium point contact
diodes quad connected as
ring circuit for modulators

Spezialgehäuse
Special case
Abmessungen 40
Dimensions

$U_F = 0,95 \text{ mA}$ bei $I_F = 10 \text{ mA}$
 $I_R = 13 \text{ } \mu\text{A}$ bei $U_R = 10 \text{ V}$
 $I_R = 60 \text{ } \mu\text{A}$ bei $U_R = 25 \text{ V}$

bei Umschaltung von $I_F = 30 \text{ mA}$
auf $U_R = 10 \text{ V}$ ist:

at switching from $I_F = 30 \text{ mA}$ to $U_R = 10 \text{ V}$ is:

nach - after $0,5 \text{ } \mu\text{s}$ $I_R = 150 \text{ } \mu\text{A}$
 $3,5 \text{ } \mu\text{s}$ $I_R = 30 \text{ } \mu\text{A}$

Trägerrestdämpfung > 6 Neper bei $f = 200 \text{ kHz}$
Carrier suppression

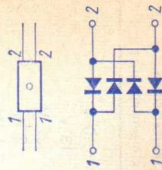
für Einzeldiode: for single diode:

$R_F = 100 \text{ } \Omega$ bei $U_F = 1 \text{ V}$
 $R_R = 600 \text{ k}\Omega$ bei $U_R = 10 \text{ V}$

$U_R = 25 \text{ V}$
 $U_{RM} = 30 \text{ V}$
 $I_O = 20 \text{ mA}$
 $I_{FM} = 30 \text{ mA}$
 $P_V = 80 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$
 $t_j = 100^\circ\text{C}$

für Einzeldiode
for single diode

$U_R = 25 \text{ V}$
 $U_{RM} = 30 \text{ V}$
 $P_V = 40 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$
 $t_{case} = 80^\circ\text{C}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>AC 117</p> <p>Germanium-PNP-Transistor für NF-Endstufen mittlerer Leistung</p> <p>Komplementär zu AC 175, als Transistorpaar für Gegentaktendstufen</p> <p>Germanium PNP transistor for medium AF power stages, complementary to AC 175, matched pairs for push pull power stages</p> <p>Gehäuse · Case</p> <p>DIN 18 B 3 mit Kühlkörper</p> <p>Abmessungen 9</p> <p>Dimensions</p>	<p>$-I_{CBO} \leq 18 \mu A$ bei $-U_{CB} = 6 V$</p> <p>$-I_{EBO} \leq 100 \mu A$ bei $-U_{EB} = 10 V$</p> <p>$h_{FE} = 60 \dots 400$ bei $-U_{CE} = 2 V, -I_C = 150 mA$ in Gruppen sortiert · selected in groups</p> <p>$f_{hfe} = 10 kHz$ bei $-U_{CE} = 2 V, -I_C = 10 mA$</p>	<p>$-U_{EBO} = 10 V$</p> <p>$-U_{CEO} = 18 V$</p> <p>$-U_{CBO} = 32 V$</p> <p>$-I_{CM} = 2 A$</p> <p>P_{tot} bei $t_{case} \leq 45^\circ C$ $= 1,1 W$</p> <p>$t_j = 90^\circ C$</p>



AC 122 AC 122/30

Germanium-PNP-Transistor
für NF-Vorstufen

Germanium PNP transistor
for AF input stages

Gehäuse · Case DIN 18 B 3
Abmessungen 8
Dimensionen

$-I_{CBO}$ = 4,5 μ A bei $-U_{CB}$ = 6 V
 h_{fe} = 40...300 bei $-U_{CE}$ = 6 V, $-I_C$ = 2 mA
 in Gruppen sortiert · selected in groups
 f_{hfe} = 15 kHz bei $-U_{CE}$ = 6 V, $-I_C$ = 4 mA
 F = 4,5 dB bei $-U_{CE}$ = 6 V, $-I_C$ = 0,2 mA
 f = 40...2500 Hz

h-Parameter
 bei $-U_{CE}$ = 6 V, $-I_C$ = 2 mA, f = 1 kHz ist:
 h_{ie} = 2 k Ω h_{fe} = 100
 h_{re} = $5,5 \cdot 10^{-4}$ h_{oe} = 52 μ S

AC 122 AC 122/30
 = 30 45 V
 = 18 32 V
 = 12 12 V
 = 200 200 mA
 = 130 130 mW
 U_{CBO}
 U_{CEO}
 U_{EBO}
 I_C
 P_{tot}
 bei $t_{amb} = 25^\circ C$
 t_j = 90 90 $^\circ C$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>AC 124</p> <p>Germanium-PNP-Transistor für NF-Endstufen mittlerer Leistung als Transistorpaar für Gegentaktendstufen</p> <p>Germanium PNP transistor for medium AF power stages, matched pairs for push pull power stages</p> <p>Gehäuse · Case DIN 18 B 3 mit Kühlkörper Abmessungen 9 Dimensionen</p>	<p> $-I_{CBO} \leq 18 \mu A$ bei $-U_{CB} = 6 V$ $-I_{EBO} \leq 30 \mu A$ bei $-U_{EB} = 10 V$ $-h_{FE} = 40 \dots 170$ bei $-U_{CE} = 2 V, -I_C = 150 mA$ in Gruppen sortiert · selected in groups $f_{hfe} = 11 kHz$ bei $-U_{CE} = 2 V, -I_C = 10 mA$ </p>	<p> $-U_{CBO} = 45 V$ $-U_{CEO} = 32 V$ $-U_{EBO} = 10 V$ $-I_{CM} = 2 A$ $P_{tot} = 1,1 W$ bei $t_{case} \leq 45^\circ C$ $t_j = 90^\circ C$ </p>



AC 131 AC 131/30

Germanium-PNP-Transistor
für Endstufen kleiner
Leistung
Komplementär zu AC 186
Transistorpaar für Gegen-
taktendstufen

Germanium PNP transistor
for small power stages,
complementary to AC 186,
matched pairs for push
pull power stages

Gehäuse - Case DIN 18 B 3
Abmessungen 8
Dimensions

$-I_{CBO}$ = 8 μ A bei $-U_{OB}$ = 30 V für AC 131
 $-I_{CBO}$ = 8 μ A bei $-U_{OB}$ = 45 V für AC 131/30
 $-I_{CBO}$ = 6 μ A bei $-U_{CB}$ = 6 V
 $-I_{EBO}$ = 5,5 μ A bei $-U_{EB}$ = 10 V
 h_{FE} = 60...400 bei $-U_{CE}$ = 2 V, $-I_C$ = 150 mA
 in Gruppen sortiert · selected in groups
 $f_{\mu fe}$ = 10 kHz bei $-U_{CE}$ = 2 V, $-I_C$ = 10 mA

AC 131 AC 131/30
 $-U_{CBO}$ = 30 45 V
 $-U_{CEO}$ = 18 32 V
 $-U_{EBO}$ = 10 10 V
 $-I_{CM}$ = 2 2 A
 P_{tot} = 750 750 mW
 bei $t_{case}^1) \leq 45^\circ C$
 t_j = 90 90 $^\circ C$

¹⁾ mit Kühlschelle



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>AC 170</p> <p>Germanium-PNP-Transistor für NF-Vorstufen und Treiberstufen</p> <p>Germanium PNP transistor for AF input stages and driver stages</p> <p>Gehäuse · Case DIN 18B3</p> <p>Abmessungen 8</p> <p>Dimensionen</p>	<p> $-I_{CBO} \leq 10 \mu\text{A}$ bei $-U_{CB} = 10 \text{ V}$ $-I_{EBO} \leq 550 \mu\text{A}$ bei $-U_{EB} = 5 \text{ V}$, $t_{amb} = 75^\circ\text{C}$ $h_{FE} \geq 50$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 2 \text{ mA}$ $h_{fe} = 80 \dots 170$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 2 \text{ mA}$ in Gruppen sortiert · selected in groups $f_{hfe} = 10 \text{ kHz}$ bei $-U_{CE} = 2 \text{ V}$, $-I_C = 10 \text{ mA}$ $F = 12 \text{ dB}$ bei $-U_{CE} = 6 \text{ V}$, $-I_C = 0.2 \text{ mA}$, $f = 1 \text{ kHz}$, $\Delta f = 200 \text{ kHz}$, $R_G = 800 \Omega$ </p>	<p> $-U_{CBO} = 32 \text{ V}$ $-U_{CEO} = 15 \text{ V}$ $-U_{EBO} = 10 \text{ V}$ $-I_C = 200 \text{ mA}$ $P_{tot} = 90 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$ $t_j = 90^\circ\text{C}$ </p>



AC 171

Germanium-PNP-Transistor
für NF-Vorstufen und
Treiberstufen

Germanium PNP transistor
for AF input stages and
driver stages

Gehäuse · Case DIN 18B 3
Abmessungen 8
Dimensionen

$-I_{CBO}$	$\leq 10 \mu A$	bei $-U_{CB} = 10 V$
$-I_{EBO}$	$\leq 550 \mu A$	bei $-U_{EB} = 5 V, t_{amb} = 75^\circ C$
h_{FE}	≥ 65	bei $-U_{CE} = 5 V, -I_C = 2 mA$
h_{fe}	$= 130 \dots 300$	bei $-U_{CE} = 5 V, -I_C = 2 mA$
f_{hfe}	$= 10 kHz$	bei $-U_{CE} = 2 V, -I_C = 2 mA$
F	$\leq 12 dB$	bei $-U_{CE} = 2 V, -I_C = 0.2 mA,$ $f = 1 kHz, R_G = 800 \Omega$

$-U_{CBO}$	$= 32 V$
$-U_{CE0}$	$= 15 V$
$-U_{EBO}$	$= 10 V$
$-I_C$	$= 200 mA$
P_{tot}	$= 90 mW$
t_j	bei $t_{amb} \leq 45^\circ C$ $= 90^\circ C$



AC 175

Germanium-NPN-Transistor
für Endstufen mittlerer
Leistung

Komplementär zu AC 117



Germanium NPN transistor
for medium power stages
complementary to AC 117

Gehäuse · Case
DIN 18B 3 mit Kühlkörper
Abmessungen 9
Dimensionen

U_{CBO}	$= 25 V$
U_{CE0}	$= 18 V$
U_{EBO}	$= 10 V$
I_{CM}	$= 2 A$
P_{tot}	$= 1,1 W$
t_j	bei $t_{case} \leq 45^\circ C$ $= 90^\circ C$

I_{CBO}	$\leq 35 \mu A$	bei $U_{CB} = 15 V$
I_{CEV}	$\leq 50 \mu A$	bei $U_{CE} = 25 V, U_{EB} \geq 1 V$
I_{EBO}	$\leq 100 \mu A$	bei $U_{EB} = 10 V$
h_{FE}	$= 60 \dots 400$	bei $U_{CE} = 2 V, I_C = 150 mA$
f_{hfe}	in Gruppen sortiert · selected in groups	
f_{hfe}	$= 20 kHz$	bei $U_{CE} = 2 V, I_C = 10 mA$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>AC 178 Germanium-PNP-Transistor für NF-Endstufen mittlerer Leistung Komplementär zu AC 179 Germanium PNP transistor for medium AF power stages Complementary to AC 179 Gehäuse - Case DIN 18 B 3 mit Kühlkörper Abmessungen 9 Dimensionen</p>	<p>$I_{CBO} \leq 35 \mu A$ bei $-U_{CB} = 6 V$ $I_{EBO} \leq 100 \mu A$ bei $-U_{EB} = 10 V$ $h_{FE} = 185$ bei $-U_{CE} = 2 V, -I_C = 50 mA$ $h_{FE} = 60 \dots 400$ bei $-U_{CE} = 2 V, -I_C = 150 mA$ in Gruppen sortiert · selected in groups $f_{hfe} = 10 kHz$ bei $-U_{CE} = 2 V, -I_C = 10 mA$</p>	<p>$-U_{CBO} = 20 V$ $-U_{CEO} = 15 V$ $-U_{EBO} = 10 V$ $-I_{CM} = 1,2 A$ P_{tot} bei $t_{case} \leq 45^\circ C$ $t_j = 90^\circ C$</p> 
<p>AC 179 Germanium-NPN-Transistor für NF-Endstufen mittlerer Leistung. Komplementär zu AC 178 Germanium NPN transistor for medium AF power stages Complementary to AC 178 Gehäuse - Case DIN 18 B 3 mit Kühlkörper Abmessungen 9 Dimensionen</p>	<p>$I_{CBO} = 10 \mu A$ bei $U_{CB} = 6 V$ $I_{CEV} \leq 50 \mu A$ bei $U_{CE} = 20 V, U_{EB} \geq 1 V$ $I_{EBO} \leq 100 \mu A$ bei $U_{EB} = 10 V$ $h_{FE} = 185$ bei $U_{CE} = 2 V, I_C = 50 mA$ $h_{FE} = 60 \dots 400$ bei $U_{CE} = 2 V, I_C = 150 mA$ in Gruppen sortiert · selected in groups $f_{hfe} = 20 kHz$ bei $U_{CE} = 2 V, I_C = 10 mA$</p>	<p>$U_{CBO} = 20 V$ $U_{CEO} = 15 V$ $U_{EBO} = 10 V$ $-I_{CM} = 1,2 A$ P_{tot} bei $t_{case} \leq 45^\circ C$ $t_j = 90^\circ C$</p> 

AC 186

Germanium-NPN-Transistor
für Endstufen kleiner
Leistung.
Komplementär zu AC 131
als Transistorpaar für
Gegentaktendstufen

Germanium NPN transistor
for medium power stages
Complementary to AC 131
matched pairs for push
pull power stages

Gehäuse - Case DIN 18B3
Abmessungen 8
Dimensions

$I_{CBO} = 13 \mu A$ bei $U_{CB} = 15 V$
 $I_{EBO} \leq 100 \mu A$ bei $U_{EB} = 10 V$
 $h_{FE} = 60 \dots 400$ bei $U_{CE} = 2 V, I_C = 150 mA$
in Gruppen sortiert · selected in groups
 $f_{hfe} = 20 kHz$ bei $U_{CE} = 2 V, I_C = 10 mA$

$U_{CBO} = 30 V$
 $U_{CEO} = 18 V$
 $U_{EBO} = 10 V$
 $I_{CM} = 1,2 A$
 $P_{tot} = 750 mW$
bei $t_{case}^1) \leq 45^\circ C$
 $t_j = 90^\circ C$

1) mit Kühlschelle



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>AC 187 K</p> <p>Germanium-NPN-Transistor für NF-Endstufen mittlerer Leistung, komplementär zu AC 188 K, als Transistorpaar für Gegentaktendstufen</p> <p>Germanium NPN transistor for medium AF power stages complementary to AC 188 K, matched pairs for push pull power stages.</p> <p>Gehäuse · Case DIN 18 B 3 mit Kühlkörper Abmessungen 10 Dimensionen</p>	<p> $I_{CBO} \leq 35 \mu A$ bei $U_{CB} = 10 V$ $I_{CEV} \leq 0.2 mA$ bei $U_{CE} = 25 V, U_{EB} = 1 V$ $I_{EBO} \leq 0.2 mA$ bei $U_{EB} = 10 V$ $h_{FE} = 91 \dots 455$ bei $U_{CB} = 0, I_C = 50 mA$ in Gruppen sortiert · selected in groups $f_{hfe} = 20 kHz$ bei $U_{CE} = 2 V, I_C = 10 mA$ $C_{CBO} = 100 pF$ bei $U_{CB} = 5 V, f = 450 kHz$ </p>	<p> $U_{CBO} = 25 V$ $U_{CEO} = 15 V$ $U_{EBO} = 10 V$ $I_{CM} = 2 A$ $I_B = 0.3 A$ $P_{tot} = 1 W$ bei $t_{case} \leq 45^\circ C$ $t_j = 90^\circ C$ </p>



AC 188 K

Germanium-PNP-Transistor für NF-Endstufen mittlerer Leistung, komplementär zu AC 187 K, als Transistorpaar für Gegentaktendstufen

Germanium PNP transistor for medium AF power stages complementary to AC 187 K, matched pairs for push pull power stages.

Gehäuse - Case

DIN 18B3 mit Kühlkörper

Abmessungen 10

Dimensionen

$-I_{CBO} \leq 15 \mu A$ bei $-U_{CB} = 10 V$
 $-I_{CEV} \leq 200 \mu A$ bei $-U_{CE} = 25 V, -U_{EB} = 1 V$
 $-I_{EBO} \leq 200 \mu A$ bei $-U_{EB} = 10 V$
 $h_{FE} = 91 \dots 455$ bei $-U_{CB} = 0, -I_C = 50 mA$
in Gruppen sortiert · selected in groups
 $f_{Hfe} = 10 kHz$ bei $-U_{CB} = 2 V, -I_C = 10 mA$
 $C_{CBO} = 100 pF$ bei $-U_{CB} = 5 V, f = 450 kHz$

$-U_{CBO} = 25 V$
 $-U_{CEO} = 15 V$
 $-U_{EBO} = 10 V$
 $-I_{CM} = 2 A$
 $-I_B = 0,3 A$
 $P_{tot} = 1 W$
bei $t_{case} \leq 45^\circ C$
 $t_j = 90^\circ C$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>AD 149</p> <p>Germanium-PNP-Transistor für NF-Endstufen und Leistungsverstärker. Als Transistorpaar für Gegentaktendstufen</p> <p>Germanium PNP transistor for AF power stages and power amplifiers. Matched pairs for push pull power stages</p> <p>Gehäuse · Case DIN 3 A 2 JEDEC TO 3 Abmessungen 15 Dimensions</p>	<p> $-I_{CBO} \leq 3 \text{ mA}$ bei $-U_{CB} = 50 \text{ V}$ $-I_{CEV} \leq 1 \text{ mA}$ bei $-U_{CE} = 32 \text{ V}$, $-U_{EB} = 2 \text{ V}$ $-I_{EBO} \leq 3 \text{ mA}$ bei $-U_{EB} = 20 \text{ V}$ $-U_{CEsat} \leq 0,6 \text{ V}$ bei $-I_C = 3 \text{ A}$, $-I_B = 0,3 \text{ A}$ $h_{FE} = 30 \dots 100$ bei $-U_{CB} = 0 \text{ V}$, $-I_C = 1 \text{ A}$ in Gruppen sortiert · selected in groups $f_{life} = 10 \text{ kHz}$ bei $-U_{CE} = 2 \text{ V}$, $-I_C = 0,5 \text{ A}$ $C_{CBO} = 220 \text{ pF}$ bei $-U_{CB} = 5 \text{ V}$, $f = 450 \text{ kHz}$ </p>	<p> $-U_{CBO} = 50 \text{ V}$ $-U_{CEO} = 30 \text{ V}$ $-U_{EBO} = 20 \text{ V}$ $-I_C = 3,5 \text{ A}$ $-I_B = 0,5 \text{ A}$ $P_{tot} = 27,5 \text{ W}$ bei $t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$ $t_j = 100^\circ\text{C}$ </p>



AD 150

Germanium-PNP-Leistungstransistor für NF-Endstufen mit hoher Ausgangsleistung.

Als Transistorpaar für Gegentaktendstufen

Germanium PNP power transistor for high power output stages. Matched pairs for push pull power stages

Gehäuse · Case
DIN 3 A 2 JEDEC TO 3
Abmessungen 15
Dimensions

$-I_{CEV} \leq 1 \text{ mA}$ bei $-U_{CE} = 32 \text{ V}$, $-U_{EB} \geq 1 \text{ V}$
 $-I_{EBO} \leq 1 \text{ mA}$ bei $-U_{EB} = 10 \text{ V}$
 $-U_{CEsat} \leq 0,6 \text{ V}$ bei $-I_C = 3 \text{ A}$, $-I_B = 0,3 \text{ A}$
 $h_{FE} = 30 \dots 100$ bei $-U_{CE} = 1 \text{ V}$, $-I_C = 1 \text{ A}$
in Gruppen sortiert · selected in groups
 $f_{hfe} = 12 \text{ kHz}$ bei $-U_{CE} = 2 \text{ V}$, $-I_C = 0,5 \text{ A}$

$-U_{CBO} = 32 \text{ V}$
 $-U_{CEO} = 30 \text{ V}$
 $-U_{EBO} = 10 \text{ V}$
 $-I_C = 3,5 \text{ A}$
 $-I_B = 0,6 \text{ A}$
 P_{tot} bei $t_{case} \leq 45^\circ \text{C}$
 $= 27,5 \text{ W}$
 t_j $= 100^\circ \text{C}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>AD 152</p> <p>Germanium-PNP-Transistor für NF-Endstufen und Leistungsverstärker. Als Transistorpaar für Gegentaktendstufen</p> <p>Germanium PNP transistor for AF power stages and power amplifiers. Matched pairs for push pull power stages</p> <p>Gehäuse DIN 9A 2 SOT 9 Case Abmessungen 14 Dimensions</p>	<p> $-I_{CBO} \leq 30 \mu A$ bei $-U_{CB} = 45 V$ $-I_{CBO} \leq 20 \mu A$ bei $-U_{CB} = 6 V$ $-I_{EBO} \leq 30 \mu A$ bei $-U_{EB} = 12 V$ $-U_{(BR)CER} \geq 45 V$ bei $-I_C = 1 mA, R_{BE} = 500 \Omega$ $h_{FE} = 35 \dots 160$ bei $-U_{CE} = 1 V, -I_C = 500 mA$ in Gruppen sortiert · selected in groups $t_{hfe} = 11 kHz$ bei $-U_{CE} = 2 V, -I_C = 10 mA$ </p>	<p> $-U_{CBO} = 45 V$ $-U_{CEO} = 23 V$ $-U_{EBO} = 12 V$ $-I_{CM} = 2 A$ $P_{tot} = 6 W$ bei $t_{case} \leq 45^\circ C$ $t_j = 90^\circ C$ </p>



AD 155

Germanium-PNP-Transistor für NF-Endstufen und Leistungsverstärker. Als Transistorpaar für Gegentaktendstufen

Germanium PNP transistor for AF power stages and power amplifiers. Matched pairs for push pull power stages

Gehäuse DIN 9 A 2 SOT 9

Case



Abmessungen 14

Dimensions

$I_{CB0} \leq 20 \mu\text{A}$ bei $-U_{CB} = 6 \text{ V}$
 $I_{CB0} \leq 30 \mu\text{A}$ bei $-U_{CB} = 25 \text{ V}$
 $I_{EBO} \leq 100 \mu\text{A}$ bei $-U_{EB} = 12 \text{ V}$
 $U_{(BR)CER} \geq 25 \text{ V}$ bei $-I_C = 1 \text{ mA}$, $R_{BE} = 500 \Omega$
 $h_{FE} \geq 65 \dots 320$ bei $-U_{CE} = 1 \text{ V}$, $-I_C = 500 \text{ mA}$
in Gruppen sortiert · selected in groups
 $f_{hfe} = 11 \text{ kHz}$ bei $-U_{CE} = 2 \text{ V}$, $-I_C = 10 \text{ mA}$

$-U_{CBO} = 25 \text{ V}$
 $-U_{CEO} = 15 \text{ V}$
 $-U_{EBO} = 12 \text{ V}$
 $-I_{CM} = 2 \text{ A}$
 $P_{tot} = 6 \text{ W}$
bei $t_{case} \geq 45^\circ\text{C}$
 $t_j = 90^\circ\text{C}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>AD 161</p> <p>Germanium-NPN-Leistungs- transistor für NF-Endstufen. Komplementär zu AD 162</p> <p>Germanium NPN power transistor for AF power stages. Complementary to AD 162</p> <p>Gehäuse DIN 9A2 SOT 9 Case Abmessungen 14 Dimensions</p>	<p>$I_{CB0} \leq 50 \mu\text{A}$ bei $U_{CB} = 20\text{ V}$ $I_{CB0} \leq 500 \mu\text{A}$ bei $U_{CB} = 32\text{ V}$ $h_{FE} = 80 \dots 320$ bei $U_{CE} = 1\text{ V}$, $I_C = 500\text{ mA}$ in Gruppen sortiert • selected in groups $f_{hfe} = 35\text{ kHz}$ bei $U_{CE} = 2\text{ V}$, $I_C = 0,3\text{ A}$</p>	<p>$U_{CB0} = 32\text{ V}$ $U_{CE0} = 20\text{ V}$ $U_{EBO} = 10\text{ V}$ $I_{CM} = 3\text{ A}$ $P_{tot} = 4\text{ W}$ bei $t_{case} \leq 72^\circ\text{C}$ $t_j = 90^\circ\text{C}$</p> 
<p>AD 162</p> <p>Germanium-PNP-Leistungs- transistor für NF-Endstufen. Komplementär zu AD 161</p> <p>Germanium PNP power transistor for AF power stages, matched pairs for push pull power stages</p> <p>Gehäuse DIN 9A2 SOT 9 Abmessungen 14 Dimensions</p>	<p>$-I_{CB0} \leq 40 \mu\text{A}$ bei $-U_{CB} = 20\text{ V}$ $-I_{CB0} \leq 200 \mu\text{A}$ bei $-U_{CB} = 32\text{ V}$ $h_{FE} = 80 \dots 320$ bei $-U_{CE} = 1\text{ V}$, $-I_C = 500\text{ mA}$ in Gruppen sortiert • selected in groups $f_{hfe} = 15\text{ kHz}$ bei $-U_{CE} = 2\text{ V}$, $-I_C = 0,3\text{ A}$</p>	<p>$-U_{CB0} = 32\text{ V}$ $-U_{CE0} = 20\text{ V}$ $-U_{EBO} = 10\text{ V}$ $-I_{CM} = 3\text{ A}$ $P_{tot} = 6\text{ W}$ bei $t_{case} \leq 63^\circ\text{C}$ $t_j = 90^\circ\text{C}$</p> 

AD 164

Germanium-PNP-Leistungstransistor für NF-Endstufen. Komplementär zu AD 165

Germanium PNP power transistor for AF power stages. Complementary to AD 165

Gehäuse DIN 9 A 2 SOT 9

Case

Abmessungen 14

Dimensions

$-I_{CBO} \leq 20 \mu A$ bei $-U_{CB} = 6 V$
 $-I_{CBO} \leq 200 \mu A$ bei $-U_{CB} = 25 V$
 $h_{FE} = 80 \dots 345$ bei $-U_{CE} = 1 V, -I_C = 0,5 A$
in Gruppen sortiert · selected in groups
 $f_{hfe} = 11 \text{ kHz}$ bei $-U_{CE} = 2 V, -I_C = 10 \text{ mA}$

$-U_{CBO} = 25 V$
 $-U_{CEO} = 20 V$
 $-U_{EBO} = 10 V$
 $-I_{CM} = 2 A$
 $P_{tot} = 6 W$
bei $t_{case} \leq 45^\circ C$
 $t_j \leq 90^\circ C$



AD 165

Germanium-NPN-Leistungstransistor für NF-Endstufen. Komplementär zu AD 164

Germanium NPN power transistor for AF power stages. Complementary to AD 165

Gehäuse · Case DIN 9 A 2

Abmessungen 14

Dimensions

$I_{CBO} = 15 \mu A$ bei $U_{CB} = 6 V$
 $I_{CBO} \leq 300 \mu A$ bei $U_{CB} = 25 V$
 $h_{FE} = 80 \dots 345$ bei $U_{CE} = 1 V, I_C = 0,5 A$
in Gruppen sortiert · selected in groups
 $f_{hfe} = 20 \text{ kHz}$ bei $U_{CE} = 2 V, I_C = 10 \text{ mA}$

$U_{CBO} = 25 V$
 $U_{CEO} = 20 V$
 $U_{EBO} = 10 V$
 $I_{CM} = 2 A$
 $P_{tot} = 5,3 W$
bei $t_{case} \leq 45^\circ C$
 $t_j \leq 90^\circ C$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>AF 106</p> <p>Germanium-PNP-VHF-Transistor für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis zu 260 MHz</p> <p>Germanium PNP-VHF transistor for pre-stages, mixer and oscillator up to 260 Mc/s</p> <p>Gehäuse · Case DIN 18 A 4 JEDEC TO 72 Abmessungen 3 Dimensionen</p>	<p>$-I_{CBO}$ $\leq 10 \mu A$ bei $-U_{CB} = 12 V$</p> <p>h_{FE} $= 50$ bei $-U_{CE} = 12 V, -I_C = 1 mA$</p> <p>$f_T$ $= 220 MHz$ bei $-U_{CE} = 12 V, -I_C = 1 mA, f = 100 MHz$</p> <p>$f_{max}$ $= 1,2 GHz$ bei $-U_{CE} = 12 V, -I_C = 1 mA$</p> <p>$F$ $= 5,5 dB$ bei $-U_{CE} = 12 V, -I_C = 1 mA, f = 200 MHz$</p> <p>$C_{\mu re}$ $= 0,45 pF$ bei $-U_{CE} = 12 V, -I_C = 1 mA, f = 450 kHz$</p> <p>$V_{pb}$ $\geq 14 dB$ bei $-U_{CB} = 12 V, -I_C = 3 mA, f = 200 MHz$</p>	<p>$-U_{CBO} = 25 V$</p> <p>$-U_{CEO} = 18 V$</p> <p>$-U_{EBO} = 0,3 V$</p> <p>$-I_C = 10 mA$</p> <p>$P_{Tot} = 60 mW$</p> <p>bei $t_{amb} \leq 45^\circ C$</p> <p>$t_j = 90^\circ C$</p>



AF 109 R

Germanium-PNP-HF-Mesa-
Transistor für regelbare
Vorstufen bis 260 MHz

Germanium PNP RF mesa
transistor for controlled
input-stages up to 260 Mc/s

Gehäuse · Case
DIN 18 A 4 JEDEC TO 72
Abmessungen 3
Dimensions

$-I_{CBO}$
 $-I_{CEO}$
 $-I_{EBO}$
 h_{FE}
Cüre
V_{pb}
F
 ΔV_{pb}

$\leq 8 \mu A$
 $\leq 500 \mu A$
 $\leq 110 \mu A$
 ≥ 20
 $= 0,25 pF$
 $= 16,5 dB$
 $\leq 4,8 dB$
 $= 36 dB$

bei $-U_{CB} = 20 V$
bei $-U_{CE} = 15 V$
bei $-U_{EB} = 0,3 V$
bei $-U_{CE} = 12 V, -I_C = 1,5 mA$
bei $-U_{CE} = 12 V, -I_C = 1 mA, f = 450 kHz$
bei $-U_{CC} = 12 V, -I_C = 2 mA, f = 200 MHz,$
 $R_E = 1 k\Omega, r_p = 920 \Omega$
bei $-U_{CC} = 12 V, -I_C = 2 mA, f = 200 MHz,$
 $R_E = 1 k\Omega, R_G = 60 \Omega$
 $f = 200 MHz, R_E = 1 k\Omega$

$-U_{CBO}$
 $-U_{CEO}$
 $-U_{EBO}$
 $-I_C$
 P_{tot}
bei $t_{amb} \leq 45^\circ C$
 t_j

$= 20 V$
 $= 15 V$
 $= 0,3 V$
 $= 10 mA$
 $= 60 mW$
 $\leq 45^\circ C$
 $= 90^\circ C$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>AF 139</p> <p>Germanium-PNP-UHF-Transistor für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis 860 MHz</p> <p>Germanium PNP UHF transistor for input stages, mixer stages and oscillator stages up to 860 Mc/s</p> <p>Gehäuse · Case DIN 18 A 4 JEDEC TO 72 Abmessungen 3 Dimensionen</p>	<p> $-I_{CBO} \leq 8 \mu A$ bei $-U_{CB} = 20 V$ $-I_{CEO} \leq 0,5 mA$ bei $-U_{CE} = 15 V$ $-I_{EBO} \leq 100 \mu A$ bei $-U_{EB} = 0,3 V$ $h_{FE} \geq 10$ bei $-U_{CE} = 12 V, -I_C = 1,5 mA$ $f_T = 550 MHz$ bei $-U_{CE} = 12 V, -I_C = 1,5 mA, f = 100 MHz$ $f_{max} = 2,7 GHz$ bei $-U_{CE} = 12 V, -I_C = 1,5 mA$ $F = 7,5 dB$ bei $-U_{CE} = 12 V, -I_C = 1,5 mA, f = 860 MHz$ </p> <p>Y-Parameter Basisschaltung, $f = 800 MHz, -U_{CB} = 12 V, -I_C = 1,5 mA$ $Re(Y_{ib}) = -7 mS$ $|Y_{rb}| = 0,4 mS$ $|Y_{fb}| = 14 mS$ $Im(Y_{ib}) = -11 mS$ $\varphi_{rb} = -120^\circ$ $\varphi_{fb} = 35^\circ$ $Re(Y_{ob}) = 0,5 mS$ $Im(Y_{ob}) = 7,5 mS$ </p>	<p> $-U_{CBO} = 20 V$ $-U_{CEO} = 15 V$ $-U_{EBO} = 0,3 V$ $-I_C = 10 mA$ $P_{tot} = 60 mW$ bei $f_{amb} \leq 45^\circ C$ $t_j = 90^\circ C$ </p>



AF 239

Germanium-PNP-UHF-Mesa-Transistor für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis 900 MHz. Abschirmung S mit Gehäuse verbunden

Germanium PNP UHF mesa transistor for input stages, mixers and oscillators up to 900 Mc/s. Screen S is connected to case

Gehäuse · Case
DIN 18 A 4 JEDEC TO 72
Abmessungen 3
Dimensions

$-I_{CES}$	$\leq 8 \mu A$	bei $-U_{CE} = 20 V$
$-I_{CEO}$	$\leq 500 \mu A$	bei $-U_{CE} = 15 V$
$-I_{EBO}$	$\leq 100 \mu A$	bei $-U_{EB} = 0,3 V$
h_{FE}	≥ 10	bei $-U_{CE} = 10 V, -I_C = 2 mA$
f_T	$= 650 MHz$	bei $-U_{CE} = 10 V, -I_C = 2 mA, f = 100 MHz$
V_{pb}	$= 14,5 dB$	bei $-U_{CE} = 10 V, -I_C = 2 mA, f = 800 MHz,$ $r_p = 2 k\Omega$
V_{pb}	$= 12,5 dB$	bei $-U_{CE} = 10 V, -I_C = 2 mA, f = 900 MHz,$ $r_p = 2 k\Omega$
C_{itre}	$= 0,23 pF$	bei $-U_{CE} = 10 V, -I_C = 2 mA, f = 0,45 MHz$
F	$= 5 dB$	bei $-U_{CE} = 10 V, -I_C = 2 mA, f = 800 MHz,$ $R_G = 60 \Omega$
F	$= 6 dB$	bei $-U_{CE} = 10 V, -I_C = 2 mA, f = 900 MHz,$ $R_G = 60 \Omega$

$-U_{CES}$	$= 20 V$
$-U_{CEO}$	$= 15 V$
$-U_{EBO}$	$= 0,3 V$
$-I_C$	$= 10 mA$
P_{tot}	$= 60 mW$
t_j	bei $t_{amb} \leq 45^\circ C$ $= 90^\circ C$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>AF 239 S</p> <p>Germanium-PNP-Mesa-Transistor für Eingang-, Misch- und Oszillatorstufen bis 900 MHz</p> <p>Germanium PNP mesa transistor for input stages, mixer stages and oscillator stages up to 900 MHz</p> <p>Gehäuse · Case DIN 18A4 JEDEC TO 72</p> <p>Abmessungen 3 Dimensionen</p>	<p> $-I_{CES} = 1 \mu A$ bei $-U_{CE} = 20 V$ $-U_{(BR)CEO} \geq 15 V$ bei $-I_C = 0,5 mA$ $-U_{(BR)CES} \geq 20 V$ bei $-I_C = 8 \mu A$ $-U_{(BR)EBO} \geq 0,3 V$ bei $-I_E = 100 \mu A$ $h_{FE} \geq 10$ bei $-U_{CB} = 10 V, -I_C = 2 mA, \frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 ms$ $f_T = 780 MHz$ bei $-U_{CB} = 10 V, -I_C = 2 mA, f = 100 MHz$ $C_{CB0} = 0,2 pF$ bei $-U_{CB} = 10 V, -I_C = 2 mA, f = 450 kHz$ $F \leq 5,0 dB$ bei $-U_{CB} = 10 V, -I_C = 2 mA, R_G = 60 \Omega, f = 800 MHz$ $F \leq 6,0 dB$ bei $-U_{CB} = 10 V, -I_C = 2 mA, R_G = 60 \Omega, f = 900 MHz$ $V_{pb} = 12,5 dB$ bei $-U_{CB} = 10 V, -I_C = 2 mA, r_p = 500 \Omega, f = 800 MHz$ $V_{pb} = 15 dB$ bei $-U_{CB} = 10 V, -I_C = 2 mA, r_p = 2000 \Omega, f = 800 MHz$ $V_{pb} = 12 dB$ bei $-U_{CB} = 10 V, -I_C = 2 mA, r_p = 500 \Omega, f = 900 MHz$ </p>	<p> $-U_{CEO} = 15 V$ $-U_{CES} = 20 V$ $-U_{EBO} = 0,3 V$ $-I_C = 10 mA$ $-I_B = 1 mA$ $P_{tot} = 60 mW$ bei $t_{amb} \leq 45^\circ C$ $P_{tot} = 60 mW$ bei $t_{case} \leq 66^\circ C$ $t_j = 90^\circ C$ $R_{thJA} \leq 750^\circ C/W$ $R_{thJC} \leq 400^\circ C/W$ </p>



AF 279

Germanium-PNP-Mesa-
UHF-Transistor mit
passivierter Oberfläche für
Eingangsstufen bis 900 MHz

Germanium PNP mesa
UHF transistor with
passivated surface for
input stages up to 900 MHz

Kunststoffgehäuse \approx TO 50
Plastic case
Abmessungen 17
Dimensions

$$\begin{aligned} -I_{CES} &= 1 \mu\text{A} && \text{bei } -U_{CE} = 20 \text{ V} \\ -U_{(BR)CEO} &\geq 15 \text{ V} && \text{bei } -I_C = 500 \mu\text{A} \\ -U_{(BR)CES} &\geq 20 \text{ V} && \text{bei } -I_C = 15 \mu\text{A} \\ -U_{(BR)EBO} &\geq 0,3 \text{ V} && \text{bei } -I_E = 100 \mu\text{A} \end{aligned}$$

$$h_{FE} \geq 10 \quad \text{bei } -U_{CB} = 10 \text{ V}, -I_C = 2 \text{ mA}, \frac{t_p}{T} = 0,01, \\ t_p = 0,3 \text{ ms}$$

$$h_{FE} = 45 \quad \text{bei } -U_{CB} = 5 \text{ V}, -I_C = 5 \text{ mA}, \frac{t_p}{T} = 0,01, \\ t_p = 0,3 \text{ ms}$$

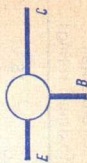
$$f_T = 780 \text{ MHz} \quad \text{bei } -U_{CB} = 10 \text{ V}, -I_C = 2 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$$

$$C_{COB0} = 0,42 \text{ pF} \quad \text{bei } -U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

$$F \leq 5,0 \text{ dB} \quad \text{bei } -U_{CB} = 10 \text{ V}, -I_C = 2 \text{ mA}, R_G = 60 \Omega, \\ f = 800 \text{ MHz}$$

$$V_{pb} = 16 \text{ dB} \quad \text{bei } -U_{CB} = 10 \text{ V}, -I_C = 2 \text{ mA}, r_p = 2 \text{ k}\Omega, \\ f = 800 \text{ MHz}$$

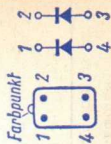
$$\begin{aligned} -U_{CEO} &= 15 \text{ V} \\ -U_{CES} &= 20 \text{ V} \\ -U_{EBO} &= 0,3 \text{ V} \\ -I_C &= 10 \text{ mA} \\ -I_B &= 1 \text{ mA} \\ P_{tot} &= 60 \text{ mW} \\ &\text{bei } t_{amb} \leq 54^\circ\text{C} \\ &= 90^\circ\text{C} \\ t_j &\leq 600^\circ\text{C/W} \\ R_{thJA} &\leq \end{aligned}$$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>AF 280</p> <p>Germanium-PNP-Mesa-UHF-Transistor mit passivierter Oberfläche für Misch- und Oszillatorstufen bis 900 MHz</p> <p>Germanium PNP mesa UHF transistor with passivated surface for mixer stages and oscillator stages up to 900 MHz</p> <p>Kunststoffgehäuse \approx TO 50 Plastic case Abmessungen 17 Dimensions</p>	<p> $-I_{CES} = 1 \mu\text{A}$ bei $-U_{CE} = 20 \text{ V}$ $-U_{(BR)CEO} \geq 15 \text{ V}$ bei $-I_C = 500 \mu\text{A}$ $-U_{(BR)CES} \geq 20 \text{ V}$ bei $-I_C = 15 \mu\text{A}$ $-U_{(BR)EBO} \geq 0,3 \text{ V}$ bei $-I_E = 100 \mu\text{A}$ $h_{FE} \geq 10$ bei $-U_{CB} = 10 \text{ V}$, $-I_C = 2 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{I} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $f_T = 550 \text{ MHz}$ bei $-U_{CB} = 10 \text{ V}$, $-I_C = 2 \text{ mA}$, $f = 100 \text{ MHz}$ $C_{CBO} = 0,42 \text{ pF}$ bei $-U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$ $F = 3 \text{ dB}$ bei $-U_{CB} = 10 \text{ V}$, $-I_C = 2 \text{ mA}$, $R_G = 60 \Omega$, $f = 200 \text{ MHz}$ $F = 7 \text{ dB}$ bei $-U_{CB} = 10 \text{ V}$, $-I_C = 2 \text{ mA}$, $R_G = 60 \Omega$, $f = 800 \text{ MHz}$ $V_{pb} = 12 \text{ dB}$ bei $-U_{CB} = 10 \text{ V}$, $-I_C = 2 \text{ mA}$, $r_p = 500 \Omega$, $f = 800 \text{ MHz}$ $V_{pb} = 14 \text{ dB}$ bei $-U_{CB} = 10 \text{ V}$, $-I_C = 2 \text{ mA}$, $r_p = 2 \text{ k}\Omega$, $f = 800 \text{ MHz}$ </p>	<p> $-U_{CEO} = 15 \text{ V}$ $-U_{CES} = 20 \text{ V}$ $-U_{EBO} = 0,3 \text{ V}$ $-I_C = 10 \text{ mA}$ $-I_B = 1 \text{ mA}$ $P_{tot} = 60 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 54 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_j \leq 90 \text{ }^\circ\text{C}$ $R_{thJA} \leq 600 \text{ }^\circ\text{C/W}$ </p>



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
AHY 10 A ... D Germanium-Magnet- dioden für Schalt- anwendungen Germanium magnetic diodes for switching applications Spezialgehäuse Special case Abmessungen 5 Dimensions	$U_{(BR)} \geq 20 \text{ V}$ bei $I_R = 0,5 \text{ mA}$ $U_{MI} = 3,75 \dots 4,25 \text{ V}$ bei $U_S = 8 \text{ V}$, $B_M = 0 \text{ kG}$ AHY 10 A AHY 10 B AHY 10 C AHY 10 D $I_F = 0,7 \dots 1,0$ $1,3 \dots 2,0$ $0,9 \dots 1,4$ $0,7 \dots 1,0$ mA bei $U_S = 8 \text{ V}$ $I_F = 1,5 \dots 2$ mA bei $U_S = 12 \text{ V}$ $s_M = 0,75 \dots 1,1$ $1,0 \dots 1,5$ $0,75 \dots 1,5$ $0,95 \dots 1,25$ V/kG bei $U_S = 8 \text{ V}$ $s_M = 1,5 \dots 2,1$ $1,9 \dots 2,5$ V/kG bei $U_S = 12 \text{ V}$ $B_M = 1 \text{ kG}$ $B_M = 1 \text{ kG}$	$U_R = 20 \text{ V}$ $P_V = 50 \text{ mW}$ bei $t_{amb} = 45 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_j = 100 \text{ }^\circ\text{C}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BA 111 ▼</p> <p>Diffundierte-Silizium-Diode für Abstimm- und Nachstimm-schaltungen</p> <p>Diffused silicon diode for tuners and AFC circuits</p> <p>Gehäuse · Case DO 7 Abmessungen 36 Dimensionen</p>	<p> $U_F \leq 0,95 \text{ V}$ $I_R \leq 100 \text{ nA}$ $C_D = 45 \dots 65 \text{ pF}$ $C_D = 46 \text{ pF}$ $C_D = 35 \text{ pF}$ $r_s \leq 1,1 \Omega$ $Q = 200$ </p> <p> bei $I_F = 60 \text{ mA}$ bei $U_R = 10 \text{ V}$ bei $U_R = 2 \text{ V}, f = 30 \text{ MHz}$ bei $U_R = 4 \text{ V}, f = 30 \text{ MHz}$ bei $U_R = 10 \text{ V}, f = 30 \text{ MHz}$ bei $U_R = 2 \text{ V}, f = 30 \text{ MHz}$ bei $U_R = 2 \text{ V}, f = 30 \text{ MHz}$ </p> <p>▼ Neuer Typ</p>	<p> $U_R = 20 \text{ V}$ $f_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$ </p>
<p>BA 121</p> <p>Nachstimm-diode für VHF- und UHF-Fernseh-Tuner</p> <p>AFC diode for VHF and UHF-TV tuner</p> <p>Gehäuse · Case DO 7 Abmessungen 36 Dimensionen</p>	<p> $C_D = 10 \text{ pF}$ $r_s = 0,9 \Omega$ $Q = 600$ $L = 5 \text{ nH}$ $U_F = 0,85 \text{ V}$ $I_R = 3 \text{ nA}$ </p> <p> bei $U_R = 2 \text{ V}, f = 30 \text{ MHz}$ bei $U_R = 2 \text{ V}, f = 100 \text{ MHz}$ bei $U_R = 2 \text{ V}, f = 30 \text{ MHz}$ bei $I_F = 60 \text{ mA}$ bei $U_R = 10 \text{ V}$ </p>	<p> $U_R = 30 \text{ V}$ $U_{RM} = 30 \text{ V}$ $f_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$ </p>

BA 124

Nachstimmdiode für
VHF-Tuner

AFC diode for VHF tuner

Gehäuse · Case DO 7
Abmessungen 36
Dimensions

$C_D^{1)}$ = 44...66 pF bei $U_R = 2\text{ V}$, $f = 30\text{ MHz}$
= 0,5 Ω bei $U_R = 2\text{ V}$, $f = 100\text{ MHz}$
 r_s = 190 bei $U_R = 2\text{ V}$, $f = 30\text{ MHz}$
 Q = 0,85 V bei $I_F = 60\text{ mA}$
 U_F = 50 nA bei $U_R = 20\text{ V}$
 I_R

1) in Gruppen sortiert · selected in groups

U_R = 30 V
 U_{RM} = 30 V
 t_j = 150 °C

BA 125

Nachstimmdiode für
VHF-Tuner

AFC diode for VHF tuner

Gehäuse · Case DO 7
Abmessungen 36
Dimensions

$C_D^{1)}$ = 29...51 pF bei $U_R = 2\text{ V}$, $f = 30\text{ MHz}$
= 0,5 Ω bei $U_R = 2\text{ V}$, $f = 30\text{ MHz}$
 r_s = 260 bei $U_R = 2\text{ V}$, $f = 30\text{ MHz}$
 Q = 0,85 V bei $I_F = 60\text{ mA}$
 U_F = 50 nA bei $U_R = 20\text{ V}$
 I_R \leq

1) in Gruppen sortiert · selected in groups

U_R = 30 V
 U_{RM} = 30 V
 t_j = 150 °C

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BA 147/...</p> <p>Silizium-Universaldiode</p> <p>Silicon general purpose diode</p> <p>Gehäuse · Case DO 7 Abmessungen 36 Dimensionen</p>	<p>$U_F \leq 1 \text{ V}$ bei $I_F = 50 \text{ mA}$</p> <p>BA 147/25 $I_R < 500 \text{ nA}$ bei $U_R = 25 \text{ V}$</p> <p>BA 147/50 $I_R < 500 \text{ nA}$ bei $U_R = 50 \text{ V}$</p> <p>BA 147/100 $I_R < 1 \mu\text{A}$ bei $U_R = 100 \text{ V}$</p> <p>BA 147/150 $I_R < 1,5 \mu\text{A}$ bei $U_R = 150 \text{ V}$</p> <p>BA 147/230 $I_R < 2 \mu\text{A}$ bei $U_R = 230 \text{ V}$</p> <p>BA 147/300 $I_R < 3 \mu\text{A}$ bei $U_R = 300 \text{ V}$</p>	<p>BA 147/25 $U_R = 25 \text{ V}$</p> <p>BA 147/50 $U_R = 50 \text{ V}$</p> <p>BA 147/100 $U_R = 100 \text{ V}$</p> <p>BA 147/150 $U_R = 150 \text{ V}$</p> <p>BA 147/230 $U_R = 230 \text{ V}$</p> <p>BA 147/300 $U_R = 300 \text{ V}$</p> <p>$I_F = 150 \text{ mA}$</p> <p>$t_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>$R_{th,JA} = 0,5 \text{ }^\circ\text{C/mW}$</p>
<p>BA 150</p> <p>Diode für Abstimm- schaltungen vornehmlich im VHF-Bereich</p> <p>Diode for tuning in the VHF sphere</p> <p>Gehäuse · Case DO 7 Abmessungen 36 Dimensionen</p>	<p>$I_R \leq 50 \text{ nA}$ bei $U_R = 25 \text{ V}$</p> <p>$C_D^{1)}$ = 44...66 pF bei $U_R = 2 \text{ V}$, $f = 30 \text{ MHz}$</p> <p>$\tau_0 = 13 \text{ ps}$ bei $U_R = 2 \text{ V}$, $f = 100 \text{ MHz}$</p> <p>$Q = 1000$ bei $U_R = 20 \text{ V}$, $f = 30 \text{ MHz}$</p> <p>$Q = 150$ bei $U_R = 2 \text{ V}$, $f = 100 \text{ MHz}$</p> <p>1) in Gruppen sortiert · selected in groups</p>	<p>$U_R = 25 \text{ V}$</p> <p>$U_{RM} = 28 \text{ V}$</p> <p>$t_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$</p>

BA 173

Diffundierte Silizium-Diode mit hoher Sperrspannung für schnelle Schalter und für Farb-FS-Empfänger

Diffused silicon diode with high voltage for high-speed switching applications and television colour sets

Gehäuse - Case DO 7
Abmessungen 36
Dimensions

U_F

I_R

C_D

t_{rr}

≤ 1 V

$= 0,08$ μ A

$\leq 3,4$ pF

$= 350$ ns

bei $I_F = 100$ mA

bei $U_R = 300$ V

bei $U_R = 30$ V, $f = 1$ MHz

beim Schalten von $I_F = 10$ mA auf

$I_R = 10$ mA bei $i_R = 1$ mA

U_R

U_{RM}

I_F

t_j

$R_{th,JA}$

$= 300$ V

$= 350$ V

$= 300$ mA

$= 150$ °C

$= 0,45$ °C/mW

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BA 176 Silizium-Diode für Antennenschutz Silicon protective diode for aerials Gehäuse · Case DO 7 Abmessungen 36 Dimensionen</p>	<p> $U_F \leq 1,5 \text{ V}$ bei $I_F = 0,4 \text{ A}$ $I_R \leq 1 \mu\text{A}$ bei $U_R = 20 \text{ V}$ $U_{(BR)} \leq 100 \text{ V}$ bei $I_R = 1 \text{ mA}$ $C_D \leq 15 \text{ pF}$ bei $U_R = 2 \text{ V}, f = 30 \text{ MHz}$ </p>	
<p>BA 178 Silizium-Planar-Diode für Bereichsumschaltung im VHF-Tuner Silicon planar diode for use as band selector in VHF tuner Gehäuse · Case SOD 23 Abmessungen 34 Dimensionen</p>	<p> $U_F \leq 1,2 \text{ V}$ bei $I_F = 100 \text{ mA}$ $I_R \leq 100 \text{ nA}$ bei $U_R = 30 \text{ V}$ $I_R \leq 1 \mu\text{A}$ bei $U_R = 30 \text{ V}, t_{amb} = 60 \text{ }^\circ\text{C}$ $U_{(BR)} \leq 35 \text{ V}$ bei $I_R = 10 \mu\text{A}$ $C_D \leq 1,8 \text{ pF}$ bei $U_R = 3 \text{ V}, f = 0,5 \text{ MHz}$ $C_D \leq 1,3 \text{ V}$ bei $U_R = 30 \text{ V}, f = 0,5 \text{ MHz}$ $r_f \leq 1,3 \Omega$ bei $I_F = 5 \text{ mA}, f = 200 \text{ MHz}$ </p>	<p> $U_R = 35 \text{ V}$ $I_F = 100 \text{ mA}$ $t_{amb} = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ </p>

BA 182

Silizium-Epitaxial-Planar-
Diode für Bereichs-
umschaltung in VHF-Tunern

Silicon epitaxial planar
diode for use as band
selector in VHF tuner

Gehäuse · Case SOD 23
Abmessungen 34
Dimensionen

U_F	$\leq 1,2$ V	bei I_F	$= 100$ mA
I_R	≤ 100 nA	bei U_R	$= 20$ V
I_R	≤ 1 μ A	bei $U_R = 20$ V, t_{amb}	$= 60$ °C
$U_{(BR)}$	≥ 35 V	bei $I_R = 10$ μ A	
C_D	$\leq 2,1$ pF	bei $U_R = 1$ V, $f = 1$ MHz	
C_D	≤ 1 pF	bei $U_R = 20$ V, $f = 1$ MHz	
r_f	$\leq 0,7$ Ω	bei $I_F = 5$ mA, $f = 200$ MHz	

U_R	$= 35$ V
I_F	$= 100$ mA
t_{amb}	$= 100$ °C
t_j	$= 100$ °C

BA 204 ▼

Silizium-Epitaxial-Planar-
Universaldiode

Silicon epitaxial planar
general purpose diode

Gehäuse · Case DO 35
Abmessungen 35
Dimensionen

U_F	≤ 1 V	bei $I_F = 100$ mA,	
		$\frac{t_D}{T} = 0,01$ $t_p = 0,3$ ms	
I_R	≤ 100 nA	bei $U_R = 30$ V	
I_R	≤ 100 μ A	bei $U_R = 30$ V, t_{amb}	$= 150$ °C
$U_{(BR)}$	≥ 50 V	bei $I_R = 1$ μ A	
C_D	≤ 5 pF	bei $U_R = 0$ V, $f = 1$ MHz	
t_{tr}	≤ 10 ns	bei $I_F = I_R = 10$ mA, $i_R = 1$ mA	

U_R	$= 50$ V
U_{RM}	$= 60$ V
I_O	$= 150$ mA
t_j	$= 200$ °C
$R_{th,JA}$	≤ 350 °C

▼ Neuer Typ

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BAW 24 BAW 25</p> <p>Silizium-Epitaxial-Planar-Dioden für schnelle Schalter und für Anwendungen in Kernspeichern</p> <p>Silicon epitaxial planar diodes for use as high speed switch and core driver</p> <p>Gehäuse - Case DO 35 Abmessungen 35 Dimensionen</p>	<p>BAW 24 BAW 25</p> <p>$U_F \leq 0,9 \text{ V}$ $0,75 \text{ V}$ bei $I_F = 10 \text{ mA}$ $U_F \leq 1 \text{ V}$ $0,85 \text{ V}$ bei $I_F = 50 \text{ mA}$ $U_F \leq 1,4 \text{ V}$ 1 V bei $I_F = 200 \text{ mA}$</p> <p>$U_{(BR)} \geq 50 \text{ V}$ bei $I_R = 5 \mu\text{A}$ $I_R \leq 100 \text{ nA}$ bei $U_R = 40 \text{ V}$ $I_R \leq 50 \mu\text{A}$ bei $U_R = 40 \text{ V}$, $t_{amb} = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ $C_D \leq 4 \text{ pF}$ bei $U_R = 0 \text{ V}$, $U_{HF} = 50 \text{ mV}$, $f = 1 \text{ MHz}$ $t_{rr} \leq 6 \text{ ns}$ bei $I_F = I_R = 10 \dots 100 \text{ mA}$, $i_R = 0,1 \times I_R$</p>	<p>$U_R = 40 \text{ V}$ $U_{RM} = 50 \text{ V}$ $I_F = 600 \text{ mA}$ $i_{FM} = 4 \text{ A}$ $P_V = 500 \text{ mW}$ bei $t_{amb} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_j = 200 \text{ }^\circ\text{C}$</p>

BAW 26

Silizium-Epitaxial-Planar-Diode für schnelle Schalter und für Anwendungen in Kernspeichern

Silicon epitaxial planar diode for use as high speed switch and core driver

Gehäuse · Case DO 35
Abmessungen 35
Dimensions

U_F	$\leq 0,9$ V	bei $I_F = 10$ mA	U_R	$= 60$ V
U_F	$\leq 1,0$ V	bei $I_F = 50$ mA	U_{RM}	$= 75$ V
U_F	$\leq 1,2$ V	bei $I_F = 200$ mA	I_F	$= 600$ mA
$U(BR)$	≥ 75 V	bei $I_R = 5$ μ A	i_{FM}	$= 4$ A
I_R	≤ 100 nA	bei $U_R = 60$ V	P_V	$= 500$ mW
I_R	≤ 50 μ A	bei $U_R = 60$ V, $t_{amb} = 100$ °C	bei $t_{amb} \leq 25$ °C	
C_D	4 pF	bei $U_R = 0$ V, $U_{HF} = 50$ mV, $f = 1$ MHz	t_j	$= 200$ °C
t_{rr}	6 ns	bei $I_F = I_R = 10 \dots 100$ mA, $i_R = 0,1 \times I_R$		

BAW 27

Silizium-Epitaxial-Planar-Diode für schnelle Schalter und für Anwendungen in Kernspeichern

Silicon epitaxial planar diode for use as high speed switch and core driver

Gehäuse · Case DO 35
Abmessungen 35
Dimensions

U_F	$\leq 0,75$ V	bei $I_F = 10$ mA	U_R	$= 60$ V
U_F	$\leq 0,85$ V	bei $I_F = 50$ mA	U_{RM}	$= 75$ V
U_F	$\leq 1,0$ V	bei $I_F = 200$ mA	I_F	$= 600$ mA
U_F	$\leq 1,25$ V	bei $I_F = 400$ mA, $\frac{t_b}{T} = 0,1$, $t_p = 10$ ms	i_{FM}	$= 4$ A
$U(BR)$	≥ 75 V	bei $I_R = 5$ μ A	P_V	$= 500$ mW
I_R	≤ 100 nA	bei $U_R = 40$ V	bei $t_{amb} \leq 25$ °C	
I_R	≤ 50 μ A	bei $U_R = 40$ V, $t_{amb} = 100$ °C	t_j	$= 200$ °C
C_D	4 pF	bei $U_R = 0$ V, $U_{HF} = 50$ mV, $f = 1$ MHz		
t_{rr}	6 ns	bei $I_F = I_R = 10 \dots 100$ mA, $i_R = 0,1 \times I_R$		

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BAX 20 BAX 21</p> <p>Silizium-Epitaxial-Planar-Universal-Diode</p> <p>Silicon epitaxial planar general purpose diode</p> <p>Gehäuse - Case DO 35 Abmessungen 35 Dimensionen</p>	<p>BAX 20 BAX 21</p> <p>$U_F \leq 1$ V bei $I_F = 100$ mA</p> <p>$I_R \leq 100$ nA bei $U_R = 25$ V</p> <p>$I_R \leq 100$ nA bei $U_R = 50$ V</p> <p>$C_D \leq 4$ pF bei $U_R = 0, f = 1$ MHz, $U_{HF} = 50$ mV</p> <p>$t_{rr} \leq 250$ ns bei $I_F = I_R = 10$ mA, $i_R = 0,1 \times I_R$, $R_L = 100 \Omega$</p>	<p>BAX 20 BAX 21</p> <p>$U_R = 25$ V 50 V</p> <p>$U_{RM} = 35$ V 75 V</p> <p>$I_O = 75$ mA 75 mA</p> <p>$I_{FM} = 225$ mA 225 mA</p> <p>$P_V = 440$ mW 440 mW</p> <p>bei $t_{amb} \leq 45$ °C</p> <p>$t_j = 200$ 200 °C</p>

BAY 67

Diffundierte Silizium-Diode
mit geringer Sperrschicht-
kapazität und kleinem
differentiellen Durchlaß-
widerstand, besonders
geeignet zum kontaktlosen
Schalten von HF-Signalen

Diffused silicon diode,
adapted to switch
RF signals

Gehäuse - Case DO 7
Abmessungen 36
Dimensions

U_F

I_R

I_R

C_D

r_f

r_f

r_f

≤ 1 V

≤ 100 nA

≤ 50 μ A

$\leq 1,5$ pF

$= 9,5 \Omega$

$= 5 \Omega$

$= 1,3 \Omega$

bei I_f

bei U_R

bei U_R

bei U_R

bei I_F

bei I_F

bei I_F

$= 200$ mA

$= 35$ V

$= 35$ V, $t_{amb} = 150$ °C

$= 10$ V

$= 5$ mA

$= 10$ mA

$= 50$ mA

$= 35$ V

$= 35$ V

$= 200$ mA

$= 250$ mW

bei $t_{amb} \leq 25$ °C

$= 175$ °C

U_R

U_{RM}

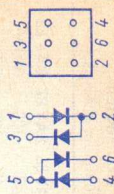
I_F

P_V

bei $t_{amb} \leq 25$ °C

t_j

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BAY 68 BAY 69 Silizium-Epitaxial-Planar-Dioden für schnelle Schaltanwendungen Silicon epitaxial planar diodes for fast switching applications Gehäuse · Case DO 35 Abmessungen 35 Dimensions	<p>BAY 68 BAY 69</p> <p> U_F 1 V bei $I_F = 100$ mA I_R 100 nA bei $U_R = 25$ V I_R 100 μA bei $U_R = 30$ V, $t_{amb} = 150$ °C I_R 100 nA bei $U_R = 50$ V I_R 100 μA bei $U_R = 50$ V, $t_{amb} = 150$ °C $U_{(BR)}$ 35 60 V bei $I_R = 100$ μA C_D 5 5 pF bei $U_R = 0$ V, $U_{HF} = 50$ mV, $f = 1$ MHz t_{rr} 10 10 ns bei $I_F = I_R = 10$ mA, $i_R = 0,1 \times I_R$, $R_L = 100 \Omega$ </p>	<p>BAY 68 BAY 69</p> <p> $U_R = 25$ 50 V $U_{RM} = 35$ 60 V $I_F = 115$ 115 mA $I_{FM} = 225$ 225 mA $i_{FM} = 2$ 2 A $P_V = 500$ 500 mW bei $t_{amb} \leq 25$ °C $t_j = 200$ 200 °C </p>

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BAY 78</p> <p>Silizium-Epitaxial-Planar-Dioden-Quartett für Ringmodulatoren und Brückenschaltungen</p> <p>Silicon epitaxial planar diode quartet for ring circuits and Graetz circuits</p> <p>Spezialgehäuse Special case Abmessungen 4l Dimensions</p>	<p>Für Einzeldiode For single diode</p> <p>$U_F \leq 1 \text{ V}$ bei $I_F = 50 \text{ mA}$</p> <p>$U_F \leq 0,58 \dots 0,65 \text{ V}$ bei $I_F = 1 \text{ mA}$</p> <p>$I_R \leq 50 \text{ nA}$ bei $U_R = 50 \text{ V}$</p> <p>$C \leq 2,5 \text{ pF}$ bei $U_R = 0, f = 1 \text{ MHz}$</p> <p>$t_{rr} \leq 4 \text{ ns}$ beim Schalten von $I_F = 10 \text{ mA}$ auf $I_R = 10 \text{ mA}$ gemessen bei $I_R = 1 \text{ mA}$</p>	<p>$U_R = 50 \text{ V}$</p> <p>$U_{RM} = 75 \text{ V}$</p> <p>$I_O = 100 \text{ mA}$</p> <p>$I_{FM} = 200 \text{ mA}$</p> <p>$P_V = 200 \text{ mW}$ bei $t_{amb} = 45 \text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>$t_{case} = 80 \text{ }^\circ\text{C}$</p> 

Type	Kennndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BAY 86	BAY 86 BAY 87 BAY 88 1 1 1 V	BAY 86 BAY 87 BAY 88 = 50 100 300 V
BAY 87	100 nA	= 60 120 350 V
BAY 88	10 100 15	= 250 250 250 mA
Diffundierte Silizium-Universal- Dioden	100 nA bei $I_F = 100$ mA 20 μ A bei $U_R = 50$ V, $t_{amb} = 100$ °C 2,5 pF bei $U_R = 10$ V, $f = 500$ kHz 3 μ s bei $I_F = I_R = 10$ mA, $i_R = 0,1 \times I_R$, $R_L = 100 \Omega$	= 800 800 2 A = 2 2 2 bei $t_p \leq 1 \mu$ s $P_V = 250$ 250 250 mW bei $t_{amb} = 45$ °C $R_{th,JA} = 0,5$ °C/mW $t_j = 150$ °C
Diffused silicon general purpose diodes		
Gehäuse · Case DO 7 Abmessungen 36 Dimensionen		

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings																														
BAY 89 BAY 90 Diffundierte Silizium- Universal-Dioden Diffused silicon general purpose diodes Gehäuse - Case DO 7 Abmessungen 36 Dimensionen	<table border="0"> <tr> <td>BAY 89</td> <td>BAY 90</td> </tr> <tr> <td>U_F</td> <td>1 V</td> </tr> <tr> <td>I_R</td> <td>1 μA</td> </tr> <tr> <td>I_R</td> <td>30 μA</td> </tr> <tr> <td>I_R</td> <td>1 μA</td> </tr> <tr> <td>I_R</td> <td>50 μA</td> </tr> <tr> <td>CD</td> <td>3 pF</td> </tr> <tr> <td>t_{rr}</td> <td>10 μs</td> </tr> </table> <p> bei $I_F = 100 \text{ mA}$ bei $U_R = 500 \text{ V}$, $t_{amb} = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ bei $U_R = 800 \text{ V}$ bei $U_R = 800 \text{ V}$, $t_{amb} = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ bei $U_R = 10 \text{ V}$, $f = 10 \text{ MHz}$ bei $I_F = I_R = 10 \text{ mA}$, $i_R = 0,1 \times I_R$, $R_L = 100 \Omega$ </p>	BAY 89	BAY 90	U_F	1 V	I_R	1 μA	I_R	30 μA	I_R	1 μA	I_R	50 μA	CD	3 pF	t_{rr}	10 μs	<table border="0"> <tr> <td>BAY 89</td> <td>BAY 90</td> </tr> <tr> <td>U_R</td> <td>= 500 V</td> </tr> <tr> <td>U_{RM}</td> <td>= 600 V</td> </tr> <tr> <td>I_F</td> <td>= 250 mA</td> </tr> <tr> <td>I_{FM}</td> <td>= 800 mA</td> </tr> <tr> <td>i_{FM}</td> <td>= 2 A</td> </tr> <tr> <td>P_V</td> <td>= 190 mW</td> </tr> </table> <p> bei $t_{amb} \leq 45 \text{ }^\circ\text{C}$ $R_{th,JA} = 0,5 \text{ }^\circ\text{C/mW}$ $t_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ </p>	BAY 89	BAY 90	U_R	= 500 V	U_{RM}	= 600 V	I_F	= 250 mA	I_{FM}	= 800 mA	i_{FM}	= 2 A	P_V	= 190 mW
BAY 89	BAY 90																															
U_F	1 V																															
I_R	1 μA																															
I_R	30 μA																															
I_R	1 μA																															
I_R	50 μA																															
CD	3 pF																															
t_{rr}	10 μs																															
BAY 89	BAY 90																															
U_R	= 500 V																															
U_{RM}	= 600 V																															
I_F	= 250 mA																															
I_{FM}	= 800 mA																															
i_{FM}	= 2 A																															
P_V	= 190 mW																															
BAY 91 (S1009D) Diffundierte Silizium- Universal-Diode Diffused silicon general purpose diode Gehäuse - Case DO 7 Abmessungen 36 Dimensionen	<table border="0"> <tr> <td>U_F</td> <td>1 V</td> </tr> <tr> <td>I_R</td> <td>3 μA</td> </tr> <tr> <td>I_R</td> <td>100 μA</td> </tr> <tr> <td>CD</td> <td>3 pF</td> </tr> <tr> <td>t_{rr}</td> <td>10 μs</td> </tr> </table> <p> bei $I_F = 100 \text{ mA}$ bei $U_R = 1500 \text{ V}$ bei $U_R = 1500 \text{ V}$, $t_{amb} = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ bei $U_R = 10 \text{ V}$, $f = 10 \text{ MHz}$ bei $I_F = I_R = 10 \text{ mA}$, $i_R = 1 \text{ mA}$, $R_L = 100 \Omega$ </p>	U_F	1 V	I_R	3 μA	I_R	100 μA	CD	3 pF	t_{rr}	10 μs	<table border="0"> <tr> <td>U_R</td> <td>= 1500 V</td> </tr> <tr> <td>U_{RM}</td> <td>= 2000 V</td> </tr> <tr> <td>I_F</td> <td>= 250 mA</td> </tr> <tr> <td>I_{FM}</td> <td>= 800 mA</td> </tr> <tr> <td>i_{FM}</td> <td>= 2 A</td> </tr> <tr> <td>P_V</td> <td>= 190 mW</td> </tr> </table> <p> bei $t_{amb} \leq 45 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ $R_{th,JA} \leq 0,5 \text{ }^\circ\text{C/mW}$ </p>	U_R	= 1500 V	U_{RM}	= 2000 V	I_F	= 250 mA	I_{FM}	= 800 mA	i_{FM}	= 2 A	P_V	= 190 mW								
U_F	1 V																															
I_R	3 μA																															
I_R	100 μA																															
CD	3 pF																															
t_{rr}	10 μs																															
U_R	= 1500 V																															
U_{RM}	= 2000 V																															
I_F	= 250 mA																															
I_{FM}	= 800 mA																															
i_{FM}	= 2 A																															
P_V	= 190 mW																															

Type	Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BAY 92 Diffundierte Silizium-Diode mit hoher Sperrspannung für Schaltanwendungen</p> <p>Diffused silicon diode with high reverse voltage for switching applications</p> <p>Gehäuse · Case DO 7 Abmessungen 36 Dimensionen</p>	<p>U_F $\leq 1 \text{ V}$ I_R $= 0,25 \text{ }\mu\text{A}$ C_D $= 2,5 \text{ pF}$ t_{rr} $= 350 \text{ ns}$</p> <p>bei $I_F = 100 \text{ mA}$ bei $U_R = 600 \text{ V}$ bei $U_R = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$ beim Schalten von $I_F = 10 \text{ mA}$ auf $I_R = 10 \text{ mA}$, $R_L = 100 \text{ }\Omega$ gemessen bei $i_R = 1 \text{ mA}$</p>	<p>U_R $= 600 \text{ V}$ U_{RM} $= 650 \text{ V}$ I_F $= 100 \text{ mA}$ I_{FM} $= 200 \text{ mA}$ t_j $= 150 \text{ }^\circ\text{C}$ $R_{th,JA}$ $= 0,45 \text{ }^\circ\text{C/mW}$</p>
<p>BAY 93 Silizium-Epitaxial-Planar-Schaltodiode</p> <p>Silicon epitaxial planar switching diode</p> <p>Gehäuse · Case DO 35 Abmessungen 35 Dimensionen</p>	<p>U_F $\leq 1 \text{ V}$ I_R $\leq 100 \text{ }\mu\text{A}$ C_D $\leq 5 \text{ pF}$ t_{rr} $\leq 15 \text{ ns}$</p> <p>bei $I_F = 10 \text{ mA}$ bei $U_R = 10 \text{ V}$, $t_{amb} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$ bei $U_R = 0$, $f = 1 \text{ MHz}$ bei $I_F = 10 \text{ mA}$, $I_R = 10 \text{ mA}$, $i_R = 1 \text{ mA}$</p>	<p>U_R $= 20 \text{ V}$ U_{RM} $= 25 \text{ V}$ I_O $= 75 \text{ mA}$ I_{FM} $= 225 \text{ mA}$ t_j $= 200 \text{ }^\circ\text{C}$ $R_{th,JA}$ $= 0,35 \text{ }^\circ\text{C/mW}$</p>

BB 102/...

Diffundierte Silizium-
Kapazitäts-Variations-
Diode

Diffused silicon voltage-
variable capacitance diode

Gehäuse · Case DO 7
Abmessungen 36
Dimensions

$I_R < 100 \text{ nA}$
 $r_s < 1,3 \Omega$
 $C_D = 13,8 \dots 19,2 \text{ pF}$

bei $U_R = 50 \text{ V}$
bei $U_R = 2 \text{ V}$, $f = 100 \text{ MHz}$
bei $U_R = 2 \text{ V}$, $f = 10 \text{ MHz}$

C in Gruppen sortiert · selected in groups:

BB 102/15 13,8...15,2 pF
BB 102/16 14,8...16,2 pF
BB 102/17 15,8...17,2 pF
BB 102/18 16,8...18,2 pF
BB 102/19 17,8...19,2 pF

$U_R = 50 \text{ V}$
 $U_{RM} = 50 \text{ V}$
 $t_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BB 104</p> <p>Silizium-Epitaxial-Planar-Zweifachdiode mit gemeinsamer Kathode im Kunststoffgehäuse. Besonders zur Abstimmung von zwei getrennten Kreisen und für Gegentaktanwendung im UKW-Bereich geeignet</p> <p>Silicon epitaxial planar duplex diode with common cathode in epoxy case. Especially for tuning separated resonant circuits and for push-pull applications in range of FM-radio frequencies</p> <p>Gehäuse · Case SOT 33 Abmessungen 20 Dimensions</p>	<p>Mit grüner Farbe gekennzeichnet Marked with green colour</p> <p>$C_D = 34...39 \text{ pF}$ bei $U_R = 3 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$</p> <p>Mit blauer Farbe gekennzeichnet Marked with blue colour</p> <p>$C_D = 37...42 \text{ pF}$ bei $U_R = 3 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$</p> <p>$C_D = 14 \text{ pF}$ bei $U_R = 30 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$</p> <p>$C (U_R = 3 \text{ V}) / C (U_R = 30 \text{ V}) = 2,65$</p> <p>$r_s = 0,3 \Omega$ bei $C = 38 \text{ pF}$, $f = 100 \text{ MHz}$</p>	<p>$U_R = 30 \text{ V}$</p> <p>$I_F = 100 \text{ mA}$</p> <p>$t_{amb} = -55...+100 \text{ }^\circ\text{C}$</p>



BB 105 A

Silizium-Epitaxial-
Planar-Diode
für Frequenzabstimmung
für UHF-Tuner bis 790 MHz

Silicon epitaxial
planar diode
for tuning UHF frequencies
up to 790 MHz

Gehäuse - Case SOD 23
Abmessungen 34
Dimensions

$$I_R < 50 \text{ nA}$$

$$C_D = 17 \text{ pF}$$

$$C_D = 2,3...2,8 \text{ pF}$$

$$C (U_R = 3 \text{ V}) = 4...5$$

$$C (U_R = 25 \text{ V})$$

$$r_s = 0,6 \Omega$$

$$\text{bei } U_R = 28 \text{ V}$$

$$\text{bei } U_R = 1 \text{ V, } f = 500 \text{ kHz}$$

$$\text{bei } U_R = 25 \text{ V, } f = 500 \text{ kHz}$$

$$= 4...5$$

$$\text{bei } C = 9 \text{ pF, } f = 470 \text{ MHz}$$

$$= 28 \text{ V}$$

$$= 30 \text{ V}$$

$$= 60 \text{ }^\circ\text{C}$$

U_R

U_{RM}

t_{amb}

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BB 105 B Silizium-Epitaxial-Planar-Diode für Frequenzabstimmung für UHF-Tuner bis 860 MHz</p> <p>Silicon epitaxial planar diode for tuning UHF frequencies up to 860 MHz</p> <p>Gehäuse · Case SOD 23 Abmessungen 34 Dimensions</p>	<p> $I_R < 50 \text{ nA}$ $C_D = 17,5 \text{ pF}$ $C_D = 2 \dots 2,3 \text{ pF}$ $C (U_R = 3 \text{ V}) = 4,5 \dots 6$ $C (U_R = 25 \text{ V})$ $r_s = 0,7 \Omega$ </p> <p> bei $U_R = 28 \text{ V}$ bei $U_R = 1 \text{ V}, f = 500 \text{ kHz}$ bei $U_R = 25 \text{ V}, f = 500 \text{ kHz}$ </p> <p>bei $C = 9 \text{ pF}, f = 470 \text{ MHz}$</p>	<p> $U_R = 28 \text{ V}$ $U_{RM} = 30 \text{ V}$ $t_{amb} = 60 \text{ }^\circ\text{C}$ </p>

BB 105 G

Silizium-Epitaxial-Planar-Diode für Frequenzabstimmung für VHF-Tuner. Mit grünem Farbpunkt gekennzeichnet

Silicon epitaxial planar diode for tuning VHF frequencies. Marked with a green colour dot

Gehäuse · Case SOD 23
Abmessungen 34
Dimensions

$$I_R < 50 \text{ nA}$$
$$C_D = 17,5 \text{ pF}$$
$$C_D = 1,8 \dots 2,8 \text{ pF}$$
$$C (U_R = 3 \text{ V}) = 4 \dots 6$$
$$C (U_R = 25 \text{ V})$$
$$r_s = 0,9 \Omega$$

$$\text{bei } U_R = 28 \text{ V}$$
$$\text{bei } U_R = 1 \text{ V, } f = 500 \text{ kHz}$$
$$\text{bei } U_R = 25 \text{ V, } f = 500 \text{ kHz}$$
$$\text{bei } C = 9 \text{ pF, } f = 470 \text{ MHz}$$

$$U_R = 28 \text{ V}$$
$$U_{RM} = 30 \text{ V}$$
$$t_{amb} = 60 \text{ }^\circ\text{C}$$

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BB 110 Silizium-Planar-Diode für die Frequenzabstimmung im UKW-Bereich</p> <p>Silicon planar diode for tuning FM frequencies</p> <p>Gehäuse · Case SOD 23 Abmessungen 34 Dimensionen</p>	<p> $I_R = 1 \text{ nA}$ bei $U_R = 30 \text{ V}$ $I_R = 5 \text{ nA}$ bei $U_R = 30 \text{ V}$, $t_j = 60 \text{ }^\circ\text{C}$ $C_D = 27 \dots 31 \text{ pF}$ bei $U_R = 3 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$, gekennzeichnet mit grünem Punkt Marked with a green dot $C_D = 11 \text{ pF}$ bei $U_R = 30 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$, gekennzeichnet mit grünem Punkt Marked with a green dot $C_D = 29 \dots 33 \text{ pF}$ bei $U_R = 3 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$ $C_D = 11 \text{ pF}$ bei $U_R = 30 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$ $C_{D3} \frac{V}{V} = 2,65$ bei $f = 1 \text{ MHz}$ $C_{D30} \text{ V} = 0,04 \text{ } \mu\text{s}$ bei $U_R = 3 \text{ V}$ $r_s \leq 0,4 \text{ } \Omega$ bei $C_D = 30 \text{ pF}$, $f = 100 \text{ MHz}$ </p>	<p> $U_R = 30 \text{ V}$ $I_F = 100 \text{ mA}$ $t_j = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ </p>

BB 113

Silizium-Epitaxial-Planar-Kapazitätsvariationsdiodenterzeit für Abstimmungen im LW-, MW- und KW-Bereich

Silicon epitaxial planar variable capacitance diodes triple for tuning the long, medium, and short bands

Spezialgehäuse
Special case

Abmessungen 39
Dimensions

Für Einzeldioden • For single diodes

I_R	≤ 50 nA	bei $U_R = 32$ V
I_R	≤ 200 nA	bei $U_R = 32$ V, $t_{amb} = 60$ °C
C_D	$= 230 \dots 280$ pF	bei $U_R = 1$ V, $f = 0,5$ MHz
C_D	≥ 55 pF	bei $U_R = 10$ V, $f = 0,5$ MHz
C_D	≥ 16 pF	bei $U_R = 20$ V, $f = 0,5$ MHz
C_D	≥ 13 pF	bei $U_R = 30$ V, $f = 0,5$ MHz
$C_D(1$ V)	$= 20$	
$C_D(30$ V)	≥ 4 Ω	bei $C_D = 200$ pF, $f = 0,5$ MHz
r_s		$C_{nm} = 20$ ff (Femtofarad)

U_R
 I_F
 t_j

$= 32$ V
 $= 50$ mA
 $= 80$ °C



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BC 107 BC 108 BC 109 Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistoren für NF-Vorstufen und Treiberstufen sowie für rauscharme Vorstufen. Collector mit Gehäuse verbunden	$U_{CEsat} = 200 \text{ mV}$ bei $I_C = 100 \text{ mA}$, $I_B = 5 \text{ mA}$ $f_T = 300 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$, $f = 100 \text{ MHz}$ BC 107 BC 108 BC 109 $h_{fe} = 125 \dots 500$ $125 \dots 900$ $240 \dots 900$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 2 \text{ mA}$ in Gruppen sortiert · selected in groups $F = 3$ 3 3 dB bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 0,2 \text{ mA}$, $f = 1 \text{ kHz}$, $\Delta f = 200 \text{ Hz}$, $R_G = 2 \text{ k}\Omega$ $F = 3$ 3 4 dB bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 0,2 \text{ mA}$, $f = 30 \dots 15000 \text{ Hz}$, $R_G = 2 \text{ k}\Omega$	BC 107 BC 108 BC 109 $U_{CBO} = 50$ 30 30 V $U_{CEO} = 45$ 20 20 V $U_{EBO} = 6$ 5 5 V $I_C = 100$ 100 100 mA $P_{tot} = 300$ 300 300 mW bei $t_{amb} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_j = 175$ 175 $175 \text{ }^\circ\text{C}$ $R_{thJA} \leq 500$ 500 $500 \text{ }^\circ\text{C/W}$
Silicon NPN epitaxial planar transistors for AF input stages, driver stages and low noise input stages. Collector is connected to case		
Gehäuse · Case DIN 18 A 3 JEDEC TO 18 Abmessungen 1 Dimensions		



BC 110

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für universelle Anwendungen

Silicon NPN epitaxial planar transistor for general purpose

Gehäuse · Case
DIN 18 A 3 JEDEC TO 18
Abmessungen |
Dimensions

I_{CBO}	=	100 nA	bei	U_{CB}	=	80 V
U_{CEsat}	<	0,6 V	bei	h_{FE}	=	10, $I_C = 50$ mA
h_{FE}	=	70	bei	U_{CE}	=	5 V, $I_C = 50$ mA
f_T	=	100 MHz	bei	U_{CE}	=	5 V, $I_C = 50$ mA, $f = 10$ MHz
C_{CBO}	<	5 pF	bei	U_{CB}	=	10 V, $f = 1$ MHz
C_{EBO}	=	10 pF	bei	U_{EB}	=	0,5 V, $f = 1$ MHz

U_{CBO}	=	80 V
U_{CEO}	=	80 V
U_{EBO}	=	8 V
I_C	=	50 mA
P_{tot}	=	300 mW
	bei	$t_{amb} \leq 25$ °C
f_j	=	175 °C
R_{thJA}	\leq	500 °C/W



Type	Typical characteristics	Maximum ratings
<p>BC 140 BC 141</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistoren für NF-Verstärker und Schaltungenwendungen</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistors for AF amplifiers and switching applications</p> <p>Gehäuse - Case DIN 5 C3 JEDEC TO 39</p> <p>Abmessungen 11 Dimensions</p>	<p>BC140 BC141</p> <p>$I_{CES} \leq 100$ nA bei $U_{CE} = 60$ V $I_{CES} \leq 100$ μA bei $U_{CE} = 60$ V, $t_{amb} = 150$ °C $U_{(BR)CES} \geq 80$ V bei $I_C = 100$ μA $U_{(BR)CEO} \geq 40$ V bei $I_C = 30$ mA, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms $U_{(BR)EBO} \geq 7$ V bei $I_C = 100$ μA $U_{CESat} \leq 1$ V bei $I_C = 1$ A, $I_B = 0,1$ A, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms</p> <p>$h_{FE} = 40 \dots 250$ bei $U_{CE} = 1$ V, $I_C = 100$ mA, in Gruppen sortiert - selected in groups</p> <p>$f_T \geq 50$ MHz bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 50$ mA, $f = 20$ MHz $C_{OBO} \leq 25$ pF bei $U_{CB} = 10$ V, $f = 1$ MHz $C_{EBO} = 80$ pF bei $U_{EB} = 0,5$ V, $f = 1$ MHz $t_{on} \leq 250$ ns bei $I_C \approx 100$ mA, $I_{B1} = -I_{B2} \approx 5$ mA $t_{off} \leq 850$ ns bei $I_C \approx 100$ mA, $I_{B1} = -I_{B2} \approx 5$ mA</p>	<p>Grenzdaten Maximum ratings</p> <p>BC 140 BC 141</p> <p>$U_{CES} = 80$ V $U_{CEO} = 40$ V $U_{EBO} = 7$ V $I_C = 1$ A $I_B = 100$ mA $P_{tot} = 0,65$ W bei $t_{amb} \leq 45$ °C $P_{tot} = 3,7$ W bei $U_{CE} \leq 7$ V, $t_{case} \leq 45$ °C $P_{tot} = 3,7$ W bei $U_{CE} \leq 8,5$ V, $t_{case} \leq 45$ °C $t_j = 175$ °C $R_{thJA} \leq 200$ °C/W $R_{thJC} \leq 35$ °C/W</p>



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BC 147 BC 148 BC 149</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor im Kunststoffgehäuse für NF-Vor- und Treiberstufen sowie rauscharme Eingangsstufen</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistor in plastic case for AF input-stages, driver stages and low noise input-stages</p> <p>Gehäuse ~ SOT 25 Case Abmessungen 23 Dimensions</p>	<p>$I_{CBO} \leq 5 \mu A$ bei $U_{CB} = 20 V, t_{amb} = 125^\circ C$ $U_{CEsat} = 200 mV$ bei $I_C = 100 mA, I_B = 5 mA$ $f_T = 300 MHz$ bei $U_{CE} = 5 V, I_C = 10 mA$</p> <p>BC 147 BC 148 BC 149 $h_{FE} = 125 \dots 500$ $125 \dots 900$ $240 \dots 900$ bei $U_{CE} = 5 V, I_C = 2 mA$</p> <p>in Gruppen sortiert · selected in groups $F = 3$ 3 dB bei $U_{CE} = 5 V, I_C = 0,2 mA, f = 1 kHz, R_G = 2 k\Omega,$ $\Delta f = 200 Hz$</p> <p>$F \leq 4$ dB bei $U_{CE} = 5 V, I_C = 0,2 mA, f = 30 \dots 15000 Hz, R_G = 2 k\Omega$</p>	<p>BC 147 BC 148 BC 149 $= 50$ 30 $30 V$ $U_{CEO} = 45$ 20 $20 V$ $U_{EBO} = 6$ 5 $5 V$ $I_C = 100$ 100 $100 mA$ $P_{tot} = 300$ 300 $300 mW$ bei $t_{amb} \leq 50^\circ C$ $t_j = 125$ 125 $125^\circ C$ $R_{thJA} \leq 330$ 330 $330^\circ C/W$</p>



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BC 160 BC 161</p> <p>Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistoren für NF-Verstärker und Schaltanwendungen</p> <p>Silicon PNP epitaxial planar transistors for AF amplifiers and for switching applications</p> <p>Gehäuse - Case DIN 5 C3 JEDEC TO 39</p> <p>Abmessungen 11 Dimensions</p>	<p>BC 160 BC 161</p> <p>$I_{CES} \leq 100$ nA bei $-U_{CE} = 40$ V $I_{CES} \leq 100$ nA bei $-U_{CE} = 60$ V $I_{CES} \leq 100$ μA bei $-U_{CE} = 40$ V, $t_{amb} = 150$ °C $I_{CES} \leq 100$ μA bei $-U_{CE} = 60$ V, $t_{amb} = 150$ °C $I_{(BR)CEO} \leq 40$ 60 V bei $-I_C = 50$ mA $I_{(BR)EBO} \leq 5$ 5 V bei $-I_E = 100$ μA $I_{CESat} \leq 1$ 1 V bei $-I_C = 1$ A, $-I_B = 0,1$ A, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms</p> <p>$h_{FE} = 40...250$ bei $-U_{CE} = 1$ V, $-I_C = 100$ mA, in Gruppen sortiert · selected in groups</p> <p>$f_T \geq 50$ MHz bei $-U_{CE} = 10$ V, $-I_C = 50$ mA, $f = 20$ MHz</p> <p>$C_{OBO} \leq 30$ pF bei $-U_{CB} = 10$ V, $f = 1$ MHz</p> <p>$C_{EBO} \leq 180$ pF bei $-U_{EB} = 0,5$ V, $f = 1$ MHz</p>	<p>BC 160 BC 161</p> <p>$-U_{CES} = 40$ 60 V $-U_{CEO} = 40$ 60 V $-U_{EBO} = 5$ 5 V $-I_C = 1$ 1 A $-I_B = 0,1$ 0,1 A $P_{tot} = 0,65$ 0,65 W bei $t_{amb} \leq 45$ °C $P_{tot} = 3,2$ 3,2 W bei $-U_{CE} \leq 8$ V, $t_{case} \leq 60$ °C $t_j = 175$ 175 °C $R_{thJA} \leq 200$ 200 °C/W $R_{thJC} \leq 35$ 35 °C/W</p>



Type

BC 182

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für NF-Vor- und Treiberstufen, komplementär zu BC 212

Silicon NPN epitaxial planar transistor for AF input stages and driver stages, complementary to BC 212

Gehäuse · Case \approx TO 92
Abmessungen 25
Dimensions

Kenndaten
Typical characteristics

$I_{CBO} \leq 15 \text{ nA}$	bei $U_{CB} = 50 \text{ V}$
$I_{EBO} \leq 15 \text{ nA}$	bei $U_{EB} = 4 \text{ V}$
$U_{(BR)CBO} \geq 60 \text{ V}$	bei $I_C = 10 \mu\text{A}$
$U_{(BR)CEO} \geq 50 \text{ V}$	bei $I_C = 2 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$
$U_{(BR)EBO} \geq 6 \text{ V}$	bei $I_E = 10 \mu\text{A}$
$U_{CEsat} \leq 250 \text{ mV}$	bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_B = 0,5 \text{ mA}$
$U_{CEsat} \leq 600 \text{ mV}$	bei $I_C = 100 \text{ mA}$, $I_B = 5 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$
$U_{BEsat} \leq 1,2 \text{ V}$	bei $I_C = 100 \text{ mA}$, $I_B = 5 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$
$h_{FE} = 100 \dots 480$	bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 2 \text{ mA}$
$h_{fe} = 125 \dots 500$	bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 2 \text{ mA}$, in Gruppen sortiert · selected in groups
$f_T \geq 150 \text{ MHz}$	bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$, $f = 100 \text{ MHz}$
$C_{CBO} = 3,0 \text{ pF}$	bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$
$C_{EBO} = 9,5 \text{ pF}$	bei $U_{EB} = 0,5 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$
$F \leq 10 \text{ dB}$	bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 0,2 \text{ mA}$, $R_G = 2 \text{ k}\Omega$, $f = 1 \text{ kHz}$, $\Delta f = 1 \text{ Hz}$

Grenzdaten
Maximum ratings

U_{CBO}	$= 60 \text{ V}$
U_{CEO}	$= 50 \text{ V}$
U_{EBO}	$= 6 \text{ V}$
I_C	$= 200 \text{ mA}$
P_{tot}	$= 300 \text{ mW}$
bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	
t_j	$= 150^\circ\text{C}$
R_{thJA}	$\leq 330^\circ\text{C/W}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BC 212 Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor für NF-Vor- und Treiberstufen, komplementär zu BC 182</p> <p>Silicon PNP epitaxial planar transistor for AF input stages and driver stages, complementary to BC 182</p> <p>Gehäuse · Case \approx TO 92 Abmessungen 25 Dimensions</p>	<p> $-I_{CB0} \leq 15 \text{ nA}$ bei $-U_{CB} = 30 \text{ V}$ $-I_{EB0} \leq 15 \text{ nA}$ bei $-U_{EB} = 4 \text{ V}$ $-U_{(BR)CBO} \geq 60 \text{ V}$ bei $-I_C = 10 \text{ }\mu\text{A}$ $-U_{(BR)CEO} \geq 50 \text{ V}$ bei $-I_C = 2 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $-U_{(BR)EBO} \geq 5 \text{ V}$ bei $-I_E = 10 \text{ }\mu\text{A}$ $-U_{CEsat} = 70 \text{ mV}$ bei $-I_C = 10 \text{ mA}$, $-I_B = 0,5 \text{ mA}$ $-U_{CEsat} \leq 600 \text{ mV}$ bei $-I_C = 100 \text{ mA}$, $-I_B = 5 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $-U_{BEsat} \leq 1,1 \text{ V}$ bei $-I_C = 100 \text{ mA}$, $-I_B = 5 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $h_{FE} = 60 \dots 300$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 2 \text{ mA}$ $h_{fe} = 100 \dots 400$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 2 \text{ mA}$, $f_T \geq 200 \text{ MHz}$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 10 \text{ mA}$, $f = 100 \text{ MHz}$ $C_{CBO} = 5 \text{ pF}$ bei $-U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$ $F = 2,5 \text{ dB}$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 200 \text{ }\mu\text{A}$, $R_G = 2 \text{ k}\Omega$, $f = 1 \text{ kHz}$, $\Delta f = 1 \text{ Hz}$ </p>	<p> $-U_{CB0} = 60 \text{ V}$ $-U_{CE0} = 50 \text{ V}$ $-U_{EB0} = 5 \text{ V}$ $-I_C = 200 \text{ mA}$ $P_{tot} = 300 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $= 150 \text{ }^\circ\text{C}$ t_j $R_{thJA} \leq 330 \text{ }^\circ\text{C/W}$ </p>



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BC 237 BC 238 BC 239</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistoren im Kunststoffgehäuse für NF-Vor- und Treiberstufen sowie rauscharme Eingangsstufen</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistors in plastic case for input-stages, driver stages and low noise input-stages</p> <p>Gehäuse ~ TO 92 Case Abmessungen 25 Dimensions</p>	<p>$I_{CBO} \leq 5 \mu A$ bei $U_{CB} = 20 V, t_{amb} = 125^\circ C$ $U_{CEsat} = 200 mV$ bei $I_C = 100 mA, I_B = 5 mA$ $f_T = 300 MHz$ bei $U_{CE} = 5 V, I_C = 10 mA$ $f = 100 MHz$</p> <p>BC 237 BC 238 BC 239 $h_{fe} = 125 \dots 500$ $125 \dots 900$ $240 \dots 900$ bei $U_{CE} = 5 V, I_C = 2 mA$ in Gruppen sortiert · selected in groups</p> <p>$F = \begin{matrix} 3 \\ 3 \end{matrix}$ 3 dB bei $U_{CE} = 5 V, I_C = 0,2 mA, f = 1 kHz, R_G = 2 k\Omega,$ $\Delta f = 200 Hz$</p> <p>$F \leq 4$ dB bei $U_{CE} = 5 V, I_C = 0,2 mA, f = 30 \dots 15000 Hz, R_G = 2 k\Omega$</p>	<p>BC 237 BC 238 BC 239 $U_{CBO} = 50$ 30 $30 V$ $U_{CEO} = 45$ 20 $20 V$ $U_{EBO} = 6$ 5 $5 V$ $I_C = 100$ 100 $100 mA$ $P_{tot} = 300$ 300 $300 mW$ bei $t_{amb} \leq 50^\circ C$ $t_i = 125$ 125 $125^\circ C$ $R_{thJA} \leq 330$ 330 $330^\circ C/W$</p>



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BC 307 BC 308 BC 309</p> <p>Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistoren für NF-Vorstufen, Treiberstufen und rauscharme Vorstufen</p> <p>Silicon PNP epitaxial planar transistors for AF input stages, driver stages and low noise input stages</p> <p>Gehäuse ~ TO 92 Case Abmessungen 25 Dimensions</p>	<p>$-I_{CBO} \leq 100 \text{ nA}$ bei $-U_{CB} = 20 \text{ V}$ $-U_{CEsat} \leq 0,18 \text{ V}$ bei $-I_C = 10 \text{ mA}$, $-I_B = 0,5 \text{ mA}$ $-U_{CEsat} = 0,2 \text{ V}$ bei $-I_C = 100 \text{ mA}$, $-I_B = 5 \text{ mA}$ $f_T = 130 \text{ MHz}$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 10 \text{ mA}$, $f = 100 \text{ MHz}$ $C_{CBO} = 4,5 \text{ pF}$ bei $-U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$</p> <p>BC 307 BC 308 BC 309 $h_{fe} = 75 \dots 500$ $75 \dots 900$ $125 \dots 900$ in Gruppen sortiert bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 2 \text{ mA}$ $F \leq 10$ 10 dB</p> <p>bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 0,2 \text{ mA}$, $f = 1 \text{ kHz}$, $R_G = 2 \text{ k}\Omega$, $\Delta f = 200 \text{ Hz}$</p> <p>$F \leq 4 \text{ dB}$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 0,2 \text{ mA}$, $f = 30 \text{ Hz} \dots 15 \text{ kHz}$</p>	<p>BC 307 BC 308 BC 309 $-U_{CBO} = 50 \text{ 30 25 V}$ $-U_{CEO} = 45 \text{ 25 20 V}$ $-U_{EBO} = 5 \text{ 5 5 V}$ $-I_C = 100 \text{ 100 100 mA}$ $P_{tot} = 300 \text{ 300 300 mW}$ bei $t_{amb} \leq 50 \text{ }^\circ\text{C}$ $f_j = 150 \text{ 150 150 }^\circ\text{C}$ $R_{thJA} \leq 330 \text{ 330 330 }^\circ\text{C/W}$</p>



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BC 327</p> <p>Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor, besonders für NF-Treiberstufen und NF-Endstufen geeignet. Komplementär zu BC 337</p> <p>Silicon PNP epitaxial planar transistor especially for AF driver stages and AF output stages. Complementary to BC 337</p> <p>Gehäuse - Case ~ TO 92 Abmessungen 25 Dimensionen</p>	<p> $-I_{CES} \leq 100 \text{ nA}$ bei $-U_{CE} = 45 \text{ V}$ $-U_{CESat} \leq 0.7 \text{ V}$ bei $-I_C = 500 \text{ mA}$, $-I_B = 50 \text{ mA}$ $h_{FE} \geq 63$ bei $-U_{CE} = 1 \text{ V}$, $-I_C = 100 \text{ mA}$ $h_{FE} \geq 40$ bei $-U_{CE} = 1 \text{ V}$, $-I_C = 300 \text{ mA}$ $f_T = 100 \text{ MHz}$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 10 \text{ mA}$, $f = 50 \text{ MHz}$ $C_{CBO} = 12 \text{ pF}$ bei $-U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$ </p>	<p> $-U_{CES} = 50 \text{ V}$ $-U_{CEO} = 45 \text{ V}$ $-U_{EBO} = 5 \text{ V}$ $-I_C = 0.5 \text{ A}$ $-I_B = 0.1 \text{ A}$ $P_{tot} = 625 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_j \leq 150 \text{ }^\circ\text{C}$ $R_{thJA} \leq 250 \text{ }^\circ\text{C/W}$ </p>



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BC 328</p> <p>Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor, besonders für NF-Treiberstufen und NF-Endstufen geeignet. Komplementär zu BC 338</p> <p>Silicon PNP epitaxial planar transistor especially for AF driver stages and AF output stages. Complementary to BC 338</p> <p>Gehäuse - Case ~ TO 92</p> <p>Abmessungen 25</p> <p>Dimensions</p>	<p> $-I_{CES} \leq 100 \text{ nA}$ bei $-U_{CE} = 25 \text{ V}$ $-U_{CEsat} \leq 0,7 \text{ V}$ bei $-I_C = 500 \text{ mA}$, $-I_B = 50 \text{ mA}$ $h_{FE} \geq 63$ bei $-U_{CE} = 1 \text{ V}$, $-I_C = 100 \text{ mA}$ $h_{FE} \geq 40$ bei $-U_{CE} = 1 \text{ V}$, $-I_C = 300 \text{ mA}$ $f_T = 100 \text{ MHz}$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 10 \text{ mA}$, $f = 50 \text{ MHz}$ $C_{CB0} = 12 \text{ pF}$ bei $-U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$ </p>	<p> $-U_{CEO} = 25 \text{ V}$ $-U_{CES} = 30 \text{ V}$ $-U_{EBO} = 5 \text{ V}$ $-I_C = 0,5 \text{ A}$ $-I_B = 0,1 \text{ A}$ $P_{tot} = 625 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$ t_j bei $t_{amb} \leq 150 \text{ }^\circ\text{C}$ $R_{thJA} \leq 250 \text{ }^\circ\text{C/W}$ </p>



BC 337

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor, besonders für NF-Treiberstufen und NF-Endstufen geeignet. Komplementär zu BC 327

Silicon NPN epitaxial planar transistor especially for AF driver stages and AF output stages. Complementary to BC 327

Gehäuse · Case ~ TO 92
Abmessungen 25
Dimensionen


I_{CES}	≤ 100 nA	bei $U_{CE} = 45$ V
U_{CEsat}	$\leq 0,7$ V	bei $I_C = 500$ mA, $I_B = 50$ mA
h_{FE}	≥ 63	bei $U_{CE} = 1$ V, $I_C = 100$ mA
h_{FE}	≥ 40	bei $U_{CE} = 1$ V, $I_C = 300$ mA
f_T	≥ 100 MHz	bei $U_{CE} = 5$ V, $I_C = 10$ mA, $f = 50$ MHz
C_{OBO}	$= 12$ pF	bei $U_{CB} = 10$ V, $f = 1$ MHz

U_{CEO}	$= 45$ V
U_{CES}	$= 50$ V
U_{EBO}	$= 5$ V
I_C	$= 0,5$ A
I_B	$= 0,1$ A
P_{tot}	$= 625$ mW
bei t_{amb}	≤ 25 °C
t_j	$= 150$ °C
$R_{th,JA}$	≤ 250 °C/W



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BC 338</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor, besonders für NF-Treiberstufen und NF-Endstufen geeignet. Komplementär zu BC 328</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistor especially for AF driver stages and AF output stages.</p> <p>Complementary to BC 328</p> <p>Gehäuse · Case ~ TO 92</p> <p>Abmessungen 25 Dimensions</p>	<p> $I_{CES} \leq 100 \text{ nA}$ bei $U_{CE} = 25 \text{ V}$ $U_{CEsat} \leq 0,7 \text{ V}$ bei $I_C = 500 \text{ mA}$, $I_B = 50 \text{ mA}$ $h_{FE} \geq 63$ bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 100 \text{ mA}$ $h_{FE} \geq 40$ bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 300 \text{ mA}$ $f_T = 100 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$, $f = 50 \text{ MHz}$ $C_{CB0} = 12 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$ </p>	<p> $U_{CEO} = 25 \text{ V}$ $U_{CES} = 30 \text{ V}$ $U_{EBO} = 5 \text{ V}$ $I_C = 0,5 \text{ A}$ $I_B = 0,1 \text{ A}$ $P_{tot} = 625 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$ $R_{thJA} \leq 250 \text{ }^\circ\text{C/W}$ </p>



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BC 413 BC 414 Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistoren für rauscharme NF-Vorstufen	BC413 BC414 $I_{CBO} \leq 15$ nA bei $U_{CB} = 30$ V $I_{CBO} \leq 5$ μ A bei $U_{CB} = 30$ V, $t_{amb} = 125$ °C $I_{EBO} \leq 15$ nA bei $U_{EB} = 4$ V $U_{(BR)CBO} \geq 45$ V bei $I_C = 10$ μ A $U_{(BR)CEO} \geq 30$ V bei $I_C = 10$ mA, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3$ ms $U_{(BR)EBO} \geq 5$ V bei $I_E = 10$ μ A $U_{CEsat} \leq 250$ mV bei $I_C = 10$ mA, $I_B = 0,5$ mA $U_{CEsat} \leq 600$ mV bei $I_C = 100$ mA, $I_B = 5$ mA, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3$ ms	BC413 BC414 $U_{CBO} = 45$ V $U_{CEO} = 30$ V $U_{EBO} = 5$ V $I_C = 100$ mA $I_B = 20$ mA $P_{tot} = 300$ mW bei $t_{amb} \leq 25$ °C $t_j = 150$ °C $R_{thJA} \leq 420$ °C/W
Gehäuse · Case ~ TO 92 Abmessungen 25 Dimensionen	$U_{BEsat} = 700$ mV bei $I_C = 10$ mA, $I_B = 0,5$ mA $U_{BEsat} = 900$ mV bei $I_C = 100$ mA, $I_B = 5$ mA, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3$ ms $h_{FE} = 180 \dots 800$ bei $U_{CE} = 5$ V, $I_C = 2$ mA, in Gruppen sortiert · selected in groups $f_T = 250$ MHz bei $U_{CE} = 5$ V, $I_C = 10$ mA, $f = 100$ MHz $C_{CBO} = 2,5$ pF bei $U_{CB} = 10$ V, $f = 1$ MHz $F \leq 3$ dB bei $U_{CE} = 5$ V, $I_C = 0,2$ mA, $R_G = 2$ k Ω , $f = 10$ Hz ... 50 Hz $U_{\Omega} \leq 0,135$ μ V bei $U_{CE} = 5$ V, $I_C = 0,2$ mA, $R_G = 2$ k Ω , $f = 10 \dots 50$ Hz	


Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BC 415 BC 416 Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistoren für rauscharme NF-Vorstufen	<p>BC 415 BC 416</p> <p>$-I_{CBO} \leq 15$ 15 nA bei $-U_{CB} = 30$ V $-I_{CBO} \leq 5$ 5 μA bei $-U_{CB} = 30$ V, $t_{amb} = 125$ °C $-I_{EBO} \leq 15$ 15 nA bei $-U_{EB} = 4$ V $-U_{(BR)CBO} \geq 45$ 50 V bei $-I_C = 10$ μA $-U_{(BR)CEO} \geq 35$ 45 V bei $-I_C = 10$ mA, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3$ ms</p> <p>$-U_{(BR)EBO} \geq 5$ 5 V bei $-I_E = 10$ μA $-U_{CEsat} \leq 300$ 300 mV bei $-I_C = 10$ mA, $-I_B = 0,5$ mA $-U_{CEsat} \leq 600$ 600 mV bei $-I_C = 100$ mA, $-I_B = 5$ mA, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3$ ms</p> <p>$-U_{BEsat} = 700$ 700 mV bei $-I_C = 10$ mA, $-I_B = 0,5$ mA $-U_{BEsat} = 1,1$ 1,1 V bei $-I_C = 100$ mA, $-I_B = 5$ mA, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3$ ms</p> <p>$h_{FE} = 120 \dots 800$ bei $-U_{CE} = 5$ V, $-I_C = 2$ mA, in Gruppen sortiert · selected in groups $f_T = 200$ MHz bei $-U_{CE} = 5$ V, $-I_C = 10$ mA, $f = 100$ MHz $C_{CBO} = 4,5$ pF bei $-U_{CB} = 10$ V, $f = 1$ MHz $F \leq 2$ dB bei $-U_{CE} = 5$ V, $-I_C = 0,2$ mA, $R_G = 2$ kΩ, $f = 10$ Hz ... 50 Hz $U_n \leq 0,11$ μV bei $-U_{CE} = 5$ V, $-I_C = 0,2$ mA, $R_G = 2$ kΩ, $f = 10 \dots 50$ Hz</p>	<p>BC 415 BC 416</p> <p>$-U_{CBO} = 45$ 50 V $-U_{CEO} = 35$ 45 V $-U_{EBO} = 5$ 5 V $-I_C = 100$ 100 mA $-I_B = 20$ 20 mA $P_{tot.} = 300$ 300 mW bei $t_{amb} \leq 25$ °C $t_j = 150$ 150 °C $R_{thJA} \leq 420$ 420 °C/W</p>
Gehäuse · Case ~ TO 92 Abmessungen 25 Dimensionen		



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BC 431 ▼ Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für NF-Treiberstufen und Endstufen Komplementär zu BC 432 Silicon NPN epitaxial planar transistor for AF driver stages and output stages Complementary to BC 432</p> <p>Gehäuse - Case ≈ JEDEC TO 92 Abmessungen 25 Dimensionen</p>	<p> $I_{CES} \leq 100 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 60 \text{ V}$ $I_{CES} \leq 10 \mu\text{A}$ bei $U_{CE} = 60 \text{ V}$, $t_{amb} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ $U_{CE:sat} \leq 0,7 \text{ V}$ bei $I_C = 0,5 \text{ A}$, $h_{FE} = 10$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $h_{FE} \geq 40$ bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 300 \text{ mA}$ $f_T = 100 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$, $f = 50 \text{ MHz}$ $C_{CBO} = 12 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$ </p>	<p> $U_{CES} = 70 \text{ V}$ $U_{CEO} = 60 \text{ V}$ $U_{EBO} = 5 \text{ V}$ $I_C = 0,5 \text{ A}$ $I_{CM} = 1 \text{ A}$ $I_B = 0,1 \text{ A}$ $P_{tot} = 0,5 \text{ W}$ bei $t_{case} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ t_j $R_{th,JA} \leq 250 \text{ }^\circ\text{C/W}$ </p>



▼ Neuer Typ

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BC 432 ▼</p> <p>Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor für NF-Treiberstufen und Endstufen Komplementär zu BC 431</p> <p>Silicon PNP epitaxial planar transistor for AF driver stages and output stages Complementary to BC 431</p> <p>Gehäuse · Case ≈ JEDEC TO 92 Abmessungen 25 Dimensionen</p>	<p>$-I_{CES} \leq 100 \text{ nA}$ bei $-U_{CE} = 60 \text{ V}$</p> <p>$-I_{CES} \leq 10 \mu\text{A}$ bei $-U_{CE} = 60 \text{ V}$, $t_{amb} = 125^\circ\text{C}$</p> <p>$-U_{CEsat} \leq 0,7 \text{ V}$ bei $-I_C = 0,5 \text{ A}$, $h_{FE} = 10$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$</p> <p>$h_{FE} \geq 40$ bei $-U_{CE} = 1 \text{ V}$, $-I_C = 300 \text{ mA}$</p> <p>$f_T = 100 \text{ MHz}$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 10 \text{ mA}$, $f = 50 \text{ MHz}$</p> <p>$C_{CBO} = 12 \text{ pF}$ bei $-U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$</p>	<p>$-U_{CES} = 70 \text{ V}$</p> <p>$-U_{CEO} = 60 \text{ V}$</p> <p>$-U_{EBO} = 5 \text{ V}$</p> <p>$-I_C = 0,5 \text{ A}$</p> <p>$-I_{CM} = 1 \text{ A}$</p> <p>$-I_B = 0,1 \text{ A}$</p> <p>$P_{tot} = 0,5 \text{ W}$</p> <p>bei $t_{case} = 25^\circ\text{C}$</p> <p>$t_j$</p> <p>$R_{thJA} \leq 250^\circ\text{C/W}$</p>
▼ Neuer Typ		

BCY 58

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für universelle Anwendungen, besonders für NF-Vor- und Treiberstufen. Collector mit Gehäuse verbunden
Komplementär-Typ zum BCY 78

Silicon NPN epitaxial planar transistor for universal applications, especially for AF input-stages and driver stages.
Collector connected to case

Complementary type to BCY 78

Gehäuse · Case

DIN 18 A 3 JEDEC TO 18

Abmessungen 1

Dimensions

$U_{CEsat} \leq 0,35$ V bei $I_C = 10$ mA, $I_B = 0,25$ mA
 $U_{BEsat} \leq 0,85$ V bei $I_C = 10$ mA, $I_B = 0,25$ mA
 $h_{FE} = 120 \dots 630$ bei $U_{CE} = 5$ V, $I_C = 2$ mA
in Gruppen sortiert · selected in groups
 $f_T \geq 125$ MHz bei $U_{CE} = 5$ V, $I_C = 10$ mA
 $F = 2$ dB bei $U_{CE} = 5$ V, $I_C = 0,2$ mA, $R_G = 2$ k Ω ,
 $f = 1$ kHz, $\Delta f = 200$ Hz
 $C_{CB0} = 3,5$ pF bei $U_{CB} = 10$ V

Schaltzeiten · Switching times

$t_{on} \leq 150$ ns, $t_{off} \leq 800$ ns
bei $I_C = 10$ mA, $I_B = -I_{B2} = 1$ mA

$U_{CES} = 32$ V
 $U_{CEO} = 32$ V
 $U_{EBO} = 7$ V
 $I_C = 200$ mA
 $P_{tot} = 1$ W
bei $t_{case} \leq 45$ °C
 $f_j = 200$ °C



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BCY 59</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für universelle Anwendungen, besonders für NF-Vor- und Treiberstufen. Collector mit Gehäuse verbunden. Komplementär-Typ zum BCY 79</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistor for universal applications, especially for AF input-stages and driver stages. Collector connected to case. Complementary type to BCY 79</p> <p>Gehäuse · Case DIN 18 A 3 JEDEC TO 18 Abmessungen 1 Dimensionen</p>	<p> $U_{CEsat} \leq 0,35 \text{ V}$ bei $I_G = 10 \text{ mA}$, $I_B = 0,25 \text{ mA}$ $U_{BEsat} \leq 0,85 \text{ V}$ bei $I_G = 10 \text{ mA}$, $I_B = 0,25 \text{ mA}$ $h_{FE} = 120 \dots 630$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 2 \text{ mA}$ in Gruppen sortiert · selected in groups $f_T \geq 125 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$ $F = 2 \text{ dB}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 0,2 \text{ mA}$, $R_G = 2 \text{ k}\Omega$, $f = 1 \text{ kHz}$, $\Delta f = 200 \text{ Hz}$ $C_{CB0} = 3,5 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$ Schaltzeiten · Switching times $t_{on} \leq 150 \text{ ns}$, $t_{off} \leq 800 \text{ ns}$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_{B1} \approx -I_{B2} \approx 1 \text{ mA}$ </p>	<p> $U_{CES} = 45 \text{ V}$ $U_{CEO} = 45 \text{ V}$ $U_{EBO} = 7 \text{ V}$ $I_C = 200 \text{ mA}$ $P_{tot} = 1 \text{ W}$ bei $t_{case} \leq 45 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_j = 200 \text{ }^\circ\text{C}$ </p>



BCY 72 ▽

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor für Verstärker- und Schalteranwendungen
Silicon PNP epitaxial planar transistor for amplifier and switching applications

Gehäuse · Case
DIN 18 A 3 JEDEC TO 18
Abmessungen 1
Dimensions

$-I_{CBO}$	≤ 50 nA	bei $-U_{CB} = 20$ V
$-I_{EBO}$	≤ 10 μ A	bei $-U_{EB} = 5$ V
$-U_{CEsat}$	$\leq 0,5$ V	bei $-I_C = 50$ mA, $h_{FE} = 10$
$-U_{BEsat}$	$\leq 1,2$ V	bei $-I_C = 50$ mA, $h_{FE} = 10$
h_{FE}	≥ 40	bei $-U_{CE} = 1$ V, $-I_C = 1$ mA
h_{FE}	≥ 50	bei $-U_{CE} = 1$ V, $-I_C = 10$ mA
f_T	≥ 200 MHz	bei $-U_{CE} = 20$ V, $-I_C = 10$ mA, $f = 100$ MHz
C_{CBO}	≤ 6 pF	bei $-U_{CB} = 10$ V, $f = 1$ MHz
F	≥ 6 dB	bei $-U_{CE} = 5$ V, $-I_C = 0,1$ mA, $R_G = 2$ k Ω , $\Delta f = 10$ Hz ... 10 kHz
t_{on}	≤ 65 ns	bei $-I_C = 10$ mA, $-I_{B1} = 1$ mA
t_{off}	≤ 420 ns	bei $-I_C = 10$ mA, $-I_{B1} = I_{B2} = 1$ mA

$-U_{CBO}$	$= 25$ V
$-U_{CEO}$	$= 25$ V
$-U_{EBO}$	$= 5$ V
$-I_{CM}$	$= 200$ mA
P_{tot}	$= 350$ mW
bei $t_{amb} \leq 25$ °C	
t_j	≤ 200 °C
R_{thJA}	≤ 500 °C/W

▼ Neuer Typ



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BCY 78</p> <p>Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor für universelle Anwendungen, besonders für NF-Vor- und Treiberstufen. Collector mit Gehäuse verbunden Komplementär-Typ zum BCY 58</p> <p>Silicon PNP epitaxial planar transistor for universal applications, especially for AF input-stages and driver stages Collector connected to case</p> <p>Complementary type to BCY 58</p> <p>Gehäuse · Case DIN 18 A 3 JEDEC TO 18 Abmessungen 1 Dimensionen</p>	<p>$-U_{CEsat} = 0,1 \text{ V}$ bei $-I_C$</p> <p>$-U_{BEsat} = 0,7 \text{ V}$ bei $-I_C$</p> <p>$h_{FE} = 120 \dots 460$ bei $-I_C$</p> <p>$f_T = 200 \text{ MHz}$ bei $-I_C$</p> <p>$C_{CBO} = 4 \text{ pF}$ bei $-U_{CB}$</p> <p>$F = 6 \text{ dB}$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 0,2 \text{ mA}$, $R_G = 2 \text{ k}\Omega$, $f = 1 \text{ kHz}$, $\Delta f = 200 \text{ Hz}$</p> <p>$= 10 \text{ mA}$, $h_{FE} = 20$</p> <p>$= 10 \text{ mA}$, $h_{FE} = 20$</p> <p>$= 2 \text{ mA}$, $-U_{CE} = 5 \text{ V}$</p> <p>$= 10 \text{ mA}$, $-U_{CE} = 5 \text{ V}$</p> <p>$= 10 \text{ V}$</p> <p>P_{tot} bei $t_{case} \leq 25^\circ \text{C}$</p> <p>$t_j$</p>	<p>$= 32 \text{ V}$</p> <p>$= 32 \text{ V}$</p> <p>$= 5 \text{ V}$</p> <p>$= 200 \text{ mA}$</p> <p>$= 870 \text{ mW}$</p> <p>$\leq 25^\circ \text{C}$</p> <p>$= 200^\circ \text{C}$</p>



BCY 79

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor für universelle Anwendungen, besonders für NF-Vor- und Treiberstufen.

Collector mit Gehäuse verbunden.

Komplementär-Typ zum BCY 59

Silicon PNP epitaxial planar transistor for universal applications, especially for AF input-stages and driver stages. Collector connected to case. Complementary type to BCY 59

Gehäuse - Case
DIN 18 A 3 JEDEC TO 18
Abmessungen 1
Dimensions

$-U_{CEsat} = 0,1 \text{ V}$	bei $-I_C$	$= 10 \text{ mA}$, $h_{FE} = 20$
$-U_{BEsat} = 0,7 \text{ V}$	bei $-I_C$	$= 10 \text{ mA}$, $h_{FE} = 20$
$h_{FE} = 120 \dots 460$	bei $-I_C$	$= 2 \text{ mA}$, $-U_{CE} = 5 \text{ V}$
$f_T = 200 \text{ MHz}$	bei $-I_C$	$= 10 \text{ mA}$, $-U_{CE} = 5 \text{ V}$
$C_{CBO} = 4 \text{ pF}$	bei $-U_{CB} = 10 \text{ V}$	
$F \leq 6 \text{ dB}$	bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 0,2 \text{ mA}$, $R_G = 2 \text{ k}\Omega$	
	$f = 1 \text{ kHz}$, $\Delta f = 2:0 \text{ Hz}$	

$-U_{CES}$	$= 45 \text{ V}$
$-U_{CEO}$	$= 45 \text{ V}$
$-U_{EBO}$	$= 5 \text{ V}$
$-I_C$	$= 200 \text{ mA}$
P_{tot}	$= 870 \text{ mW}$
bei $t_{case} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$	
t_j	$= 200 \text{ }^\circ\text{C}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BD 127 BD 128 BD 129</p> <p>Silizium-NPN-Planar-Leistungstransistoren für universelle Anwendung bei hohen Betriebsspannungen</p> <p>Silicon NPN planar power transistors for general applications at high supply voltage</p> <p>Gehäuse · Case SOT 32 JEDEC TO 186 Abmessungen 29 Dimensions</p>	<p>$I_{CBO} \leq 50 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 150 \text{ V}$ $I_{CBO} \leq 100 \mu\text{A}$ bei $U_{CB} = 150 \text{ V}$, $t_{\text{amb}} = 150^\circ\text{C}$</p> <p>BD 127 $U_{CE0} = 15 \text{ V}$, $I_C = 50 \text{ mA}$ BD 128 $I_C = 40$ BD 129 $I_C = 40$</p> <p>$h_{FE} \geq 50$</p>	<p>BD 127 $U_{CBO} = 300$ BD 128 $U_{CBO} = 350$ BD 129 $U_{CBO} = 350 \text{ V}$ $U_{CEO} = 250$ $U_{CEO} = 300$ $U_{CEO} = 350 \text{ V}$ $U_{EBO} = 8$ $U_{EBO} = 8$ $U_{EBO} = 8 \text{ V}$ $I_C = 150$ $I_C = 150$ $I_C = 150 \text{ mA}$ $P_{\text{tot}} = 17,5$ $P_{\text{tot}} = 17,5$ $P_{\text{tot}} = 17,5 \text{ W}$ bei $t_{\text{case}} \leq 45^\circ\text{C}$ $t_j = 150^\circ\text{C}$</p>

BD 135 BD 137 BD 139

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistoren für universelle NF-Anwendungen, komplementär zu BD 136 BD 138 BD 140


Silicon NPN epitaxial planar transistors for universal AF applications, complementary to BD 136 BD 138 BD 140

Gehäuse · Case
SOT 32 JEDEC TO 126
Abmessungen 29
Dimensions

$I_{CBO} \leq 100 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 30 \text{ V}$
 $U_{CEsat} \leq 0,5 \text{ V}$ bei $I_C = 0,5 \text{ A}$, $I_B = 50 \text{ mA}$
BD 135 **BD 137** **BD 139**
 $h_{FE} = 40 \dots 250$ 40...160 40...160
 bei $U_{CE} = 2 \text{ V}$, $I_C = 150 \text{ mA}$
 in Gruppen sortiert · selected in groups
 $f_T \geq 50 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 50 \text{ mA}$,
 $f = 30 \text{ MHz}$

BD 135 **BD 137** **BD 139**
 $U_{CBO} = 45$ 60 80 V
 $U_{CEO} = 45$ 60 80 V
 $U_{EBO} = 5$ 5 5 V
 $I_{CM} = 1,5$ 1,5 1,5 A
 $P_{tot} = 8$ 8 8 W
 bei $t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$ und $U_{CE} = 8 \text{ V}$
 $f_j = 150$ 150 150 $^\circ\text{C}$

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BD 136 BD 138 BD 140</p> <p>Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistoren für universelle NF-Anwendungen, komplementär zu BD 135 BD 137 BD 139</p> <p>Silicon PNP epitaxial planar transistors for universal AF applications, complementary to BD 135 BD 137 BD 139</p> <p>Gehäuse · Case SOT 32 JEDEC TO 126 Abmessungen 29 Dimensions</p>	<p>$-I_{CBO} \leq 100 \text{ nA}$ bei $-U_{CB} = 30 \text{ V}$ $-U_{CEsat} \leq 0,5 \text{ V}$ bei $-I_C = 0,5 \text{ A}$, $-I_B = 50 \text{ mA}$</p> <p>BD 136 BD 138 BD 140 $h_{FE} = 40 \dots 250$ 40...160 40...160 bei $-U_{CE} = 2 \text{ V}$, $-I_C = 150 \text{ mA}$ in Gruppen sortiert · selected in groups $f_T \geq 50 \text{ MHz}$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 50 \text{ mA}$, $f = 30 \text{ MHz}$</p>	<p>BD 136 BD 138 BD 140 $-U_{CBO} = 45$ 60 80 V $-U_{CEO} = 45$ 60 80 V $-U_{EBO} = 5$ 5 5 V $-I_{CM} = 1,5$ 1,5 1,5 A $P_{tot} = 8$ 8 8 W bei $t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$ und $-U_{CE} = 8 \text{ V}$ $t_j = 150$ 150 150 $^\circ\text{C}$</p>

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BD 165 ▼ BD 167 ▼ BD 169 ▼ Silizium-NPN-Epibasis-Leistungstransistoren für NF-Treiberstufen und Endstufen und Fernseh-Verstärkerschaltungen mit hoher Spitzenbelastung Komplementär zu BD 166, BD 168, BD 170 Silicon NPN epibase power transistor for AF driver stages and power stages and TV amplification circuits with high peak power load Complementary to BD 166, BD 168, BD 170 Gehäuse · Case SOT 32 JEDEC TO 126 Abmessungen 29 Dimensions	BD 165 BD 167 BD 169 $I_{CBO} \leq 100$ μA bei $U_{CB} = 45 V$ $I_{CBO} \leq 100$ μA bei $U_{CB} = 60 V$ $I_{CBO} \leq 100$ μA bei $U_{CB} = 80 V$ $I_{EBO} \leq 1$ $1 mA$ bei $U_{EB} = 5 V$ $U_{CEsat} \leq 0,5$ $0,5 V$ bei $I_C = 0,5 A$, $h_{FE} = 10$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 ms$ $h_{FE} \geq 40$ 40 bei $U_{CE} = 2 V$, $I_C = 150 mA$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 ms$ $h_{FE} \geq 15$ 15 bei $U_{CE} = 2 V$, $I_C = 0,5 A$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 ms$ $f_T \geq 3$ $3 MHz$ bei $U_{CE} = 2 V$, $I_C = 0,5 A$, $f = 1 MHz$	BD 165 BD 167 BD 169 $U_{CBO} = 45$ 60 $80 V$ $U_{CEO} = 45$ 60 $80 V$ $U_{EBO} = 5$ 5 $5 V$ $I_C = 1,5$ $1,5$ $1,5 A$ $I_{CM} = 3$ 3 $3 A$ $I_B = 0,5$ $0,5$ $0,5 A$ $P_{tot} = 20$ 20 $20 W$ bei $t_{case} \leq 25^\circ C$ $t_j = 150$ 150 $150^\circ C$ $R_{thJC} = 6,25$ $6,25$ $6,25^\circ C/W$
	▼ Neuer Typ	B C E 

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BD 166 ▼ BD 168 ▼ BD 170 ▼ Silizium-PNP-Epibasis- Leistungstransistoren für NF-Treiberstufen und Endstufen und Fernseh- Verstärkerschaltungen mit hoher Spitzen- belastung Komplementär zu BD 165, BD 167, BD 169 Silicon PNP epibase power transistors for AF driver stages and power stages and TV amplification circuits with high peak power load Complementary to BD 165, BD 167, BD 169 Gehäuse · Case SOT 32 JEDEC TO 126 Abmessungen 29 Dimensionen	BD 166 BD 168 BD 170 $I_{CBO} \leq 100$ μA bei $-U_{CB} = 45 V$ $I_{CBO} \leq 100$ μA bei $-U_{CB} = 60 V$ $I_{CBO} \leq 100$ μA bei $-U_{CB} = 80 V$ $I_{EBO} \leq 1$ $1 mA$ bei $-U_{EB} = 5 V$ $U_{CE,sat} \leq 0,5$ $0,5 V$ bei $-I_C = 0,5 A$, $h_{FE} = 10$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 ms$ $h_{FE} \geq 40$ 40 40 bei $-U_{CE} = 2 V$, $-I_C = 150 mA$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 ms$ $h_{FE} \geq 15$ 15 15 bei $-U_{CE} = 2 V$, $-I_C = 0,5 A$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 ms$ $f_T \geq 3$ 3 3 $3 MHz$ bei $-U_{CE} = 2 V$, $-I_C = 0,5 A$, $f = 1 MHz$	BD 166 BD 168 BD 170 $-U_{CBO} = 45$ 60 $80 V$ $-U_{CEO} = 45$ 60 $80 V$ $-U_{EBO} = 5$ 5 $5 V$ $-I_C = 1,5$ $1,5$ $1,5 A$ $-I_{CM} = 3$ 3 $3 A$ $-I_B = 0,5$ $0,5$ $0,5 A$ $P_{tot} = 20$ 20 $20 W$ bei $t_{case} \leq 25^\circ C$ $t_j = 150$ 150 $150^\circ C$ $R_{thJC} = 6,25$ $6,25$ $6,25^\circ C/W$

BD 175 ▼**BD 177 ▼****BD 179 ▼**

Silizium-NPN--NF-
Leistungstransistoren
für Treiber- und End-
stufen sowie Schaltun-
gen mit hoher Spitzen-
belastung

Komplementär zu
BD 176, BD 178, BD 180

Silicon NPN AF power
transistors for driver
and output stages, and
for circuits with high
peak load

Complementary to
BD 176, BD 178, BD 180

Gehäuse - Case
SOT 32 JEDEC TO 126

Abmessungen 29
Dimensions

BD 175 BD 177 BD 179

I_{CBO}	≤ 100	μA	bei $U_{CB} = 45 V$
I_{CBO}	≤ 100	μA	bei $U_{CB} = 60 V$
I_{CBO}	≤ 100	μA	bei $U_{CB} = 80 V$
U_{CEsat}	$\leq 0,8$	$0,8 V$	bei $I_C = 1 A, h_{FE} = 10$
h_{FE}	≥ 40	40	bei $U_{CE} = 2 V, I_C = 150 mA$
h_{FE}	≥ 15	15	bei $U_{CE} = 2 V, I_C = 1 A$
f_T	≥ 3	3	bei $U_{CE} = 2 V, I_C = 0,25 A,$ $f = 1 MHz$

BD 175 BD 177 BD 179

U_{CBO}	$= 45$	60	$80 V$
U_{CEO}	$= 45$	60	$80 V$
U_{EBO}	$= 5$	5	$5 V$
I_C	$= 3$	3	$3 A$
I_B	$= 1$	1	$1 A$
P_{tot}	$= 30$	30	$30 W$
	bei $t_{case} \leq 25^\circ C$		
t_j	$= 150$	150	$150^\circ C$
R_{thJC}	$\leq 4,17$	$4,17$	$4,17^\circ C/W$

▼ Neuer Typ

BCE


Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BD 176 ▼ BD 178 ▼ BD 180 ▼	BD 176 BD 178 BD 180 $I_{CBO} \leq 100$ μA bei $-U_{CB} = 45 V$ $I_{CBO} \leq 100$ μA bei $-U_{CB} = 60 V$ $I_{CBO} \leq 100$ μA bei $-U_{CB} = 80 V$ $-U_{CEsat} \leq 0,8$ bei $-I_C = 1 A, h_{FE} = 10$ $h_{FE} \geq 40$ bei $-U_{CE} = 2 V, -I_C = 150 mA$ $h_{FE} \geq 15$ bei $-U_{CE} = 2 V, -I_C = 1 A$ $f_T \geq 3$ bei $-U_{CE} = 2 V, -I_C = 0,25 A,$ $f = 1 MHz$	BD 176 BD 178 BD 180 $-U_{CBO} = 45$ 60 80 V $-U_{CEO} = 45$ 60 80 V $-U_{EBO} = 5$ 5 5 V $-I_C = 3$ 3 3 A $-I_B = 1$ 1 1 A $P_{tot} = 30$ 30 30 W t_j bei $t_{case} \leq 25^\circ C$ $R_{thJC} \leq 4,17$ 150 150 $^\circ C/W$ $R_{thJC} \leq 4,17$ 4,17 4,17 $^\circ C/W$
Silizium-PNP-NF-Leistungstransistoren für Treiber- und Endstufen sowie Schaltungen mit hoher Spitzenbelastung Komplementär zu BD 175, BD 177, BD 179 Silicon PNP AF power transistors for driver and output stages, and for circuits with high peak load Complementary to BD 175, BD 177, BD 179 Gehäuse - Case SOT 32 JEDEC TO 126 Abmessungen 29 Dimensions		



BD 185 ▼**BD 187** ▼**BD 189** ▼

Silizium-NPN-NF-Leistungstransistoren für Treiber- und Endstufen sowie Schaltungen mit hoher Spitzenbelastung Komplementär zu BD 186, BD 188, BD 190

Silicon NPN AF power transistors for driver and output stages, and for circuits with high peak load

Complementary to BD 186, BD 188, BD 190

Gehäuse · Case
SOT 32 JEDEC TO 126

Abmessungen 29
Dimensions

BD 185 BD 187 BD 189

I_{CBO}	≤ 100	μA	bei $U_{CB} = 40$ V
I_{CBO}	≤ 100	μA	bei $U_{CB} = 55$ V
I_{CBO}	≤ 100	μA	bei $U_{CB} = 70$ V
I_{CEsat}	≤ 1	1 V	bei $I_C = 2$ A, $h_{FE} = 10$
h_{FE}	≥ 40	40	bei $U_{CE} = 2$ V, $I_C = 0,5$ A,
			$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms
h_{FE}	≥ 15	15	bei $U_{CE} = 2$ V, $I_C = 2$ A,
			$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms
f_T	≥ 2	2	2 MHz bei $U_{CE} = 2$ V, $I_C = 1$ A,
			$f = 1$ MHz

BD 185 BD 187 BD 189

U_{CBO}	= 40	55	70	V
U_{CEO}	= 30	45	60	V
U_{EBO}	= 5	5	5	V
I_C	= 4	4	4	A
I_B	= 2	2	2	A
P_{tot}	= 30	30	30	W
t_j	= 150	150	150	°C
R_{thJC}	≤ 3,12	3,12	3,12	°C/W

▼ Neuer Typ

BCE


Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BD 186 ▼ BD 188 ▼ BD 190 ▼</p> <p>Silizium-PNP-NF-Leistungstransistoren für Treiber- und Endstufen sowie Schaltungen mit hoher Spitzenbelastung Komplementär zu BD 185, BD 187, BD 189</p> <p>Silicon PNP AF power transistors for driver and output stages, and for circuits with high peak load</p> <p>Complementary to BD 185, BD 187, BD 189</p> <p>Gehäuse · Case SOT 32 JEDEC TO 186</p> <p>Abmessungen 29 Dimensionen</p>	<p>BD 186 BD 188 BD 190</p> <p>$-I_{CBO} \leq 100$ μA bei $-U_{CB} = 40 V$ $-I_{CBO} \leq 100$ μA bei $-U_{CB} = 55 V$ $-I_{CBO} \leq 100$ μA bei $-U_{CB} = 70 V$ $-U_{CEsat} \leq 1$ $1 V$ bei $-I_C = 2 A$, $h_{FE} = 10$ $h_{FE} \geq 40$ 40 bei $-U_{CE} = 2 V$, $-I_C = 0,5 A$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 ms$</p> <p>$h_{FE} \geq 15$ 15 bei $-U_{CE} = 2 V$, $-I_C = 2 A$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 ms$</p> <p>$f_T \geq 2$ 2 2 MHz bei $-U_{CE} = 2 V$, $-I_C = 1 A$, $f = 1 MHz$</p>	<p>BD 186 BD 188 BD 190</p> <p>$-U_{CBO} = 40$ 55 70 V $-U_{CEO} = 30$ 45 60 V $-U_{EBO} = 5$ 5 5 V $-I_C = 4$ 4 4 A $-I_B = 2$ 2 2 A $P_{tot} = 30$ 30 30 W $T_j = 150$ 150 150 °C $R_{thJC} \leq 3,12$ 3,12 3,12 °C/W</p>

▼ Neuer Typ

BD 186 BD 188 BD 190 B C E

BD 195 ▼**BD 197** ▼**BD 199** ▼

Silizium-NPN-NF-

Leistungstransistoren

für Treiber- und End-

stufen sowie

Schaltungen mit hoher

Spitzenbelastung

Komplementär zu

BD 196, BD 198, BD 200

Silicon NPN AF power

transistors for driver

and output stages, and

for circuits with high

peak load

Complementary to

BD 196, BD 198, BD 200

Gehäuse · Case C 90

Abmessungen 19

Dimensionen

BD 195 BD 197 BD 199 $I_{CBO} \geq 100$ bei $U_{CB} = 40\text{ V}$ $I_{CBO} \geq 100$ bei $U_{CB} = 55\text{ V}$ $I_{CBO} \geq 100$ bei $U_{CB} = 70\text{ V}$ $U_{CEsat} \geq 1$

1 V

bei $I_C = 3\text{ A}$, $h_{FE} = 10$ $h_{FE} \geq 30$

30

bei $U_{CE} = 2\text{ V}$, $I_C = 1\text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$ $h_{FE} \geq 15$

15

bei $U_{CE} = 2\text{ V}$, $I_C = 3\text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$ $f_T \geq 2$

2

2 MHz bei $U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ A}$, $f = 1\text{ MHz}$ **BD 195 BD 197 BD 199** $U_{CBO} = 40$ $U_{CEO} = 30$ $U_{EBO} = 5$ $I_C = 6$ $I_B = 2,5$ $P_{tot} = 65$ bei $t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$ $t_j = 150$ $R_{th,JC} \leq 1,92$ $1,92$ $1,92$ 150°C $1,92$ $1,92$ $1,92$ $1,92$ $1,92$ $1,92$ $1,92$ $1,92$ $1,92$ $1,92$ $1,92$ $1,92$ $1,92$ $1,92$ $1,92$ $1,92$

▼ Neuer Typ

B C E

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BD 196 ▼ BD 198 ▼ BD 200 ▼ Silizium-PNP-NF-Leistungstransistoren für Treiber- und Endstufen sowie Schaltungen mit hoher Spitzenbelastung Komplementär zu BD 195, BD 197, BD 199 Silicon PNP AF power transistors for driver and output stages, and for circuits with high peak load Complementary to BD 195, BD 197, BD 199 Gehäuse · Case C 90 Abmessungen 19 Dimensionen	BD 196 BD 198 BD 200 $-I_{CBO} \leq 100$ μA bei $-U_{CB} = 40 V$ $-I_{CBO} \leq 100$ μA bei $-U_{CB} = 55 V$ $-I_{CBO} \leq 100$ μA bei $-U_{CB} = 70 V$ $-U_{CEsat} \leq 1$ $1 V$ bei $-I_C = 3 A$, $h_{FE} = 10$ $h_{FE} \geq 30$ 30 bei $-U_{CE} = 2 V$, $-I_C = 1 A$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 ms$ $h_{FE} \geq 15$ 15 bei $-U_{CE} = 2 V$, $-I_C = 3 A$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 ms$ $f_T \geq 2$ 2 $2 MHz$ bei $-U_{CE} = 10 V$, $-I_C = 1 A$, $f = 1 MHz$	BD 196 BD 198 BD 200 $-U_{CBO} = 40$ 55 $70 V$ $-U_{CEO} = 30$ 45 $60 V$ $-U_{EBO} = 5$ 5 $5 V$ $-I_C = 6$ 6 $6 A$ $-I_B = 2,5$ $2,5$ $2,5 A$ $P_{tot} = 65$ 65 $65 W$ bei $t_{case} \leq 25^\circ C$ $t_j = 150$ 150 $150^\circ C$ $R_{th,JC} \leq 1,92$ $1,92$ $1,92^\circ C/W$

▼ Neuer Typ

B C E

BD 205 ▼ BD 207 ▼

Silizium-NPN-NF-
Leistungstransistoren
für Treiber- und End-
stufen sowie

Schaltungen mit hoher
Spitzenbelastung
Komplementär zu
BD 206, BD 208

Silicon NPN AF power
transistors for driver
and output stages, and
for circuits with high
peak load

Complementary to
BD 206, BD 208

Gehäuse - Case C 90

Abmessungen 19
Dimensions

BD 205 BD 207

I_{CBO}	≤ 1	mA	bei $U_{CB} = 55$ V
I_{CBO}	≤ 1	mA	bei $U_{CB} = 70$ V
I_{EBO}	≤ 2	mA	bei $U_{EB} = 5$ V
$U_{CEsat} \leq 1,1$	1,1 V	bei $I_C = 4$ A, $h_{FE} = 10$,	
		$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms	
$h_{FE} \geq 30$	30	bei $U_{CE} = 2$ V, $I_C = 2$ A,	
		$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms	
$h_{FE} \geq 15$	15	bei $U_{CE} = 2$ V, $I_C = 4$ A,	
		$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms	
$f_T \geq 1,5$	1,5 MHz	bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 1$ A,	
		$f = 1$ MHz	

BD 205 BD 207

U_{CBO}	= 55	70 V
U_{CEO}	= 45	60 V
U_{EBO}	= 5	5 V
I_C	= 10	10 A
I_B	= 6	6 A
P_{tot}	= 90	90 W
bei $t_{case} \leq 25^\circ C$		
t_j	= 150	150 °C
R_{thJC}	$\leq 1,39$	1,39 °C/W

▼ Neuer Typ

B C E

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings																																																																																
BD 206 ▼ BD 208 ▼ Silizium-PNP-NF- Leistungstransistoren für Treiber- und End- stufen sowie Schaltungen mit hoher Spitzenbelastung Komplementär zu BD 205, BD 207 Silicon PNP AF power transistors for driver and output stages, and for circuits with high peak load Complementary to BD 205, BD 207 Gehäuse · Case C 90 Abmessungen 19 Dimensionen	<table border="0"> <tr> <td>$-I_{CBO}$</td> <td>≤ 1</td> <td>BD 206</td> <td>BD 208</td> </tr> <tr> <td>$-I_{CBO}$</td> <td>≤ 1</td> <td></td> <td>mA bei $-U_{OB} = 55$ V</td> </tr> <tr> <td>$-I_{EBO}$</td> <td>≤ 2</td> <td></td> <td>mA bei $-U_{CB} = 70$ V</td> </tr> <tr> <td>$-U_{CEsat}$</td> <td>$\leq 1,1$</td> <td></td> <td>V bei $-U_{EB} = 5$ V</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1,1 V bei $-I_C = 4$ A, $h_{FE} = 10$,</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms</td> </tr> <tr> <td>h_{FE}</td> <td>≥ 30</td> <td></td> <td>bei $-U_{CE} = 2$ V, $-I_C = 2$ A,</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms</td> </tr> <tr> <td>h_{FE}</td> <td>≥ 15</td> <td></td> <td>bei $-U_{CE} = 2$ V, $-I_C = 4$ A,</td> </tr> <tr> <td>f_T</td> <td>$\geq 1,5$</td> <td></td> <td>1,5 MHz bei $-U_{CE} = 10$ V, $-I_C = 1$ A, $f = 1$ MHz</td> </tr> </table>	$-I_{CBO}$	≤ 1	BD 206	BD 208	$-I_{CBO}$	≤ 1		mA bei $-U_{OB} = 55$ V	$-I_{EBO}$	≤ 2		mA bei $-U_{CB} = 70$ V	$-U_{CEsat}$	$\leq 1,1$		V bei $-U_{EB} = 5$ V				1,1 V bei $-I_C = 4$ A, $h_{FE} = 10$,				$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms	h_{FE}	≥ 30		bei $-U_{CE} = 2$ V, $-I_C = 2$ A,				$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms	h_{FE}	≥ 15		bei $-U_{CE} = 2$ V, $-I_C = 4$ A,	f_T	$\geq 1,5$		1,5 MHz bei $-U_{CE} = 10$ V, $-I_C = 1$ A, $f = 1$ MHz	<table border="0"> <tr> <td>$-U_{CBO}$</td> <td>=</td> <td>BD 206</td> <td>BD 208</td> </tr> <tr> <td>$-U_{CEO}$</td> <td>=</td> <td>55</td> <td>70 V</td> </tr> <tr> <td>$-U_{EBO}$</td> <td>=</td> <td>45</td> <td>60 V</td> </tr> <tr> <td>$-I_C$</td> <td>=</td> <td>5</td> <td>5 V</td> </tr> <tr> <td>$-I_B$</td> <td>=</td> <td>10</td> <td>10 A</td> </tr> <tr> <td>P_{tot}</td> <td>=</td> <td>6</td> <td>6 A</td> </tr> <tr> <td></td> <td>=</td> <td>90</td> <td>90 W</td> </tr> <tr> <td></td> <td>bei $t_{case} \leq 25^\circ C$</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>t_j</td> <td>=</td> <td>150</td> <td>150 °C</td> </tr> <tr> <td>R_{thJC}</td> <td>\leq</td> <td>1,39</td> <td>1,39 °C/W</td> </tr> </table>	$-U_{CBO}$	=	BD 206	BD 208	$-U_{CEO}$	=	55	70 V	$-U_{EBO}$	=	45	60 V	$-I_C$	=	5	5 V	$-I_B$	=	10	10 A	P_{tot}	=	6	6 A		=	90	90 W		bei $t_{case} \leq 25^\circ C$			t_j	=	150	150 °C	R_{thJC}	\leq	1,39	1,39 °C/W
$-I_{CBO}$	≤ 1	BD 206	BD 208																																																																															
$-I_{CBO}$	≤ 1		mA bei $-U_{OB} = 55$ V																																																																															
$-I_{EBO}$	≤ 2		mA bei $-U_{CB} = 70$ V																																																																															
$-U_{CEsat}$	$\leq 1,1$		V bei $-U_{EB} = 5$ V																																																																															
			1,1 V bei $-I_C = 4$ A, $h_{FE} = 10$,																																																																															
			$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms																																																																															
h_{FE}	≥ 30		bei $-U_{CE} = 2$ V, $-I_C = 2$ A,																																																																															
			$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms																																																																															
h_{FE}	≥ 15		bei $-U_{CE} = 2$ V, $-I_C = 4$ A,																																																																															
f_T	$\geq 1,5$		1,5 MHz bei $-U_{CE} = 10$ V, $-I_C = 1$ A, $f = 1$ MHz																																																																															
$-U_{CBO}$	=	BD 206	BD 208																																																																															
$-U_{CEO}$	=	55	70 V																																																																															
$-U_{EBO}$	=	45	60 V																																																																															
$-I_C$	=	5	5 V																																																																															
$-I_B$	=	10	10 A																																																																															
P_{tot}	=	6	6 A																																																																															
	=	90	90 W																																																																															
	bei $t_{case} \leq 25^\circ C$																																																																																	
t_j	=	150	150 °C																																																																															
R_{thJC}	\leq	1,39	1,39 °C/W																																																																															

BD 213/45 ▼**BD 213/60** ▼**BD 213/80** ▼

Silizium-NPN-Epibasis-
Leistungstransistoren
für NF-Treiber- und
Gegentaktendstufen
sowie für Schaltungen
mit hoher Spitzen-
belastung

Komplementär zu
BD 214/45, BD 214/60,
BD 214/80

Silicon NPN epibase
power transistors for
AF driver and push
pull power stages
and for circuits with
high peak load

Complementary to
BD 214/45, BD 214/60,
BD 214/80

Gehäuse · Case TOP 3

Abmessungen 33
Dimensions

BD 213/45 BD 213/60 BD 213/80


I_{CBO}	$\leq 0,5$	mA	bei $U_{CB} = 45$ V
I_{CEO}	$\leq 0,5$	mA	bei $U_{CB} = 60$ V
I_{CBO}	$\leq 0,5$	mA	bei $U_{CB} = 80$ V
U_{CEsat}	$\leq 1,2$	1,2 V	bei $I_C = 5$ A, $h_{FE} = 10$,
			$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms
h_{FE}	≥ 40	40	bei $U_{CE} = 2$ V, $I_C = 1,5$ A,
			$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms
h_{FE}	≥ 5	5	bei $U_{CE} = 2$ V, $I_C = 15$ A,
f_T	≥ 3	3 MHz	bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 0,25$ A, $f = 1$ MHz

BD 213/45 BD 213/60 BD 213/80

U_{CBO}	$= 45$	60	80	V
U_{CEO}	$= 45$	60	80	V
U_{EBO}	$= 5$	5	5	V
I_C	$= 15$	15	15	A
I_B	$= 7$	7	7	A
P_{tot}	$= 90$	90	90	W
	bei $t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$			
t_j	$= 150$	150	150	$^\circ\text{C}$
$R_{th,JC}$	$\leq 1,4$	1,4	1,4	$^\circ\text{C}/\text{W}$

▼ Neuer Typ

B C E

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BD 214/45 ▼ BD 214/60 ▼ BD 214/80 ▼ Silizium-PNP-Epibasis- Leistungstransistoren für NF-Treiber- und Gegentaktendstufen sowie für Schaltungen mit hoher Spitzen- belastung Komplementär zu BD 213/45, BD 213/60, BD 213/80 Silicon PNP epibase power transistors for AF driver and push pull power stages and for circuits with high peak load Complementary to BD 213/45, BD 213/60, BD 213/80 Gehäuse - Case TOP 3 Abmessungen 33 Dimensions	<p> BD 214/45 BD 214/60 BD 214/80 $-I_{CBO} \leq 0,5$ mA bei $-U_{CB} = 45$ V $-I_{CBO} \leq 0,5$ mA bei $-U_{CB} = 60$ V $-I_{CBO} \leq 0,5$ mA bei $-U_{CB} = 80$ V $-U_{CEsat} \leq 1,2$ 1,2 1,2 V bei $-I_C = 5$ A, $h_{FE} = 10$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms $h_{FE} \geq 40$ 40 40 bei $-U_{CE} = 2$ V, $-I_C = 1,5$ A, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms $h_{FE} \geq 5$ 5 5 bei $-U_{CE} = 2$ V, $-I_C = 15$ A, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms $f_T \geq 3$ 3 3 MHz bei $-U_{CE} = 10$ V, $-I_C = 0,25$ A, $f = 1$ MHz </p>	<p> BD 214/45 BD 214/60 BD 214/80 $-U_{CBO} = 45$ 60 80 V $-U_{CEO} = 45$ 60 80 V $-U_{EBO} = 5$ 5 5 V $-I_C = 15$ 15 15 A $-I_B = 7$ 7 7 A $P_{tot} = 90$ 90 90 W bei $t_{case} \leq 25^\circ C$ $t_j = 150$ 150 150 $^\circ C$ $R_{thJC} \leq 1,4$ 1,4 1,4 $^\circ C/W$ </p>
	▼ Neuer Typ	B C E 

BD 233 ▼
BD 235 ▼
BD 237 ▼

Silizium-NPN-Epibasis-Leistungstransistoren für NF-Treiber- und Endstufen sowie für FS-Verstärkerschaltungen mit hoher Spitzenbelastung
 Komplementär zu BD 234, BD 236, BD 238

Silicon NPN epibase power transistors for AF driver and power stages and TV amplification circuits with high peak load
 Complementary to BD 234, BD 236, BD 238

Gehäuse · Case
 SOT 32 JEDEC TO 126

Abmessungen 29
 Dimensions

BD 233 BD 235 BD 237

I_{CBO}	≤ 100	μA	bei $U_{CB} = 45 V$
I_{CBO}	≤ 100	μA	bei $U_{CB} = 60 V$
I_{CBO}	≤ 100	μA	bei $U_{CB} = 80 V$
I_{EBO}	≤ 1	1 mA	bei $U_{EB} = 5 V$
U_{CEsat}	≤ 0,6	0,6 V	bei $I_C = 1 A, h_{FE} = 10,$ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 ms$
h_{FE}	≥ 40	40	bei $U_{CE} = 2 V, I_C = 0,15 A,$ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 ms$
h_{FE}	≥ 25	25	bei $U_{CE} = 2 V, I_C = 1 A,$ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 ms$
f_T	≥ 3	3 MHz	bei $U_{CE} = 10 V, I_C = 0,25 A,$ $f = 1 MHz$

BD 233 BD 235 BD 237

U_{CBO}	= 45	60	80 V
U_{CEO}	= 45	60	80 V
U_{EBO}	= 5	5	5 V
I_C	= 2	2	2 A
I_{CM}	= 6	6	6 A
I_B	= 1	1	1 A
P_{tot}	= 25	25	25 W
bei $t_{case} \leq 25^\circ C$			
t_j	= 150	150	150 °C
R_{thJC}	≤ 5	5	5 °C/W

▼ Neuer Typ

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BD 234 ▼	$I_{CBO} \leq 100$	$-U_{CBO} = 45$ V
BD 236 ▼	$I_{CBO} \leq 100$	$-U_{CEO} = 60$ V
BD 238 ▼	$I_{CBO} \leq 100$	$-U_{EBO} = 5$ V
Silizium-PNP-Epibasis-	$I_{EBO} \leq 1$	$-I_C = 2$ A
Leistungstransistoren	$-U_{CEsat} \leq 0,6$	$-I_{CM} = 6$ A
für NF-Treiber- und	$0,6$ V	$-I_B = 1$ A
Endstufen sowie für FS-	bei $-I_C = 1$ A, $h_{FE} = 10$,	$P_{tot} = 25$ W
Verstärkerschaltungen	$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms	bei $t_{case} \leq 25^\circ C$
mit hoher Spitzen-	bei $-U_{CE} = 2$ V, $-I_C = 0,15$ A,	t_j
belastung	$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms	$R_{th,JC} \leq 5$
Komplementär zu	$h_{FE} \geq 40$	150
BD 233, BD 235, BD 237	$h_{FE} \geq 25$	5
Silicon PNP epibase	$h_{FE} \geq 25$	5
power transistors for	bei $-U_{CE} = 2$ V, $-I_C = 1$ A,	5
AF driver and power	$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms	5
stages and TV amplifi-	$f_T \geq 3$	5
cation circuits with	3 MHz	5
high peak load	bei $-U_{CE} = 10$ V,	5
Complementary to	$-I_C = 0,25$ A, $f = 1$ MHz	5
BD 233, BD 235, BD 237		
Gehäuse - Case		
SOT 32 JEDEC TO 126		
Abmessungen 29		
Dimensionen		

▼ Neuer Typ



BD 433 ▼**BD 435** ▼**BD 437** ▼

Silizium-NPN-Epibasis-
NF-Leistungstransistoren für Komplementärschaltungen mit niedriger Betriebsspannung

Komplementär zu
BD 434, BD 436, BD 438

Silicon NPN epibase
AF power transistors
for complementary
circuits with low
supply voltage
Complementary to
BD 434, BD 436, BD 438

Gehäuse · Case
SOT 32 JEDEC TO 126

Abmessungen 29
Dimensions

BD 433 BD 435 BD 437

I_{CBO}	≤ 100	μA	bei U_{CB}	= 22 V
I_{CBO}	≤ 100	μA	bei U_{CB}	= 32 V
I_{CBO}	≤ 100	μA	bei U_{CB}	= 45 V
h_{FE}	≥ 40	40	bei U_{CE}	= 5 V, $I_C = 10$ mA
h_{FE}	≥ 50	50	bei U_{CE}	= 1 V, $I_C = 2$ A
f_T	≥ 3	3 MHz	bei U_{CE}	= 10 V, $I_C = 250$ mA, $f = 1$ MHz

BD 433 BD 435 BD 437

U_{CBO}	= 22	32	45 V
U_{CEO}	= 22	32	45 V
U_{EBO}	= 5	5	5 V
I_C	= 4	4	4 A
I_B	= 1	1	1 A
P_{tot}	= 36	36	36 W
	bei $t_{case} \leq 25^\circ C$		
t_j	= 150	150	150 °C
$R_{th,JC}$	≤ 3,5	3,5	3,5 °C/W

▼ Neuer Typ

BCE

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BD 434 ▼	BD 434 BD 436 BD 438 100	BD 434 BD 436 BD 438 = 22 32 45 V
BD 436 ▼	100	= 22 32 45 V
BD 438 ▼	100 μ A	= 5 5 5 V
Silizium-PNP-Epibasas- NF-Leistungstransisto- ren für Komplementärar- schaltungen mit niedriger Betriebs- spannung	bei $-U_{CB} = 22$ V bei $-U_{CB} = 32$ V bei $-U_{CB} = 45$ V bei $-U_{CE} = 5$ V, $-I_C = 10$ mA bei $-U_{CE} = 1$ V, $-I_C = 2$ A 3 3 3 MHz bei $-U_{CE} = 10$ V, $-I_C = 250$ mA, $f = 1$ MHz	= 4 4 4 A = 1 1 1 A P_{tot} bei $t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$ = 36 36 36 W t_j = 150 150 150 $^\circ\text{C}$ $R_{th,JC} \leq 3,5$ 3,5 3,5 $^\circ\text{C/W}$
Komplementär zu BD 433, BD 435, BD 437		
Silicon PNP epibase AF power transistors for complementary circuits with low supply voltage		
Complementary to BD 433, BD 435, BD 437		
Gehäuse · Case SOT 32 JEDEC TO 126		
Abmessungen 29 Dimensionen	▼ Neuer Typ	BCE

BD 585 ▼
BD 587 ▼
BD 589 ▼

Silizium-NPN-Epibasis-
 Leistungstransistoren
 für NF-Treiber- und
 Gegentaktendstufen
 sowie für Schaltungen
 mit hoher Spitzen-
 belastung

Komplementär zu
 BD 586, BD 588, BD 590

Silicon NPN epibase
 power transistors for
 AF driver and push-pull
 power stages and for
 circuits with high
 peak load

Complementary to
 BD 586, BD 588, BD 590

Gehäuse · Case
 ≈ TOP 66

Abmessungen 32
 Dimensions

BD 585 BD 587 BD 589

I_{CBO}	≤ 100	μA	bei $U_{CB} = 45 V$	
I_{CBO}	≤ 100	μA	bei $U_{CB} = 60 V$	
I_{CBO}	≤ 100	μA	bei $U_{CB} = 80 V$	
$U_{CE,sat}$	≤ 0,8	0,8 V	bei $I_C = 2 A, h_{FE} = 10,$ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 ms$	
h_{FE}	≥ 40	40	30	bei $U_{CE} = 2 V, I_C = 0,5 A,$ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 ms$
h_{FE}	≥ 25	25	15	bei $U_{CE} = 2 V, I_C = 2 A,$ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 ms$
f_T	≥ 3	3	3 MHz	bei $U_{CE} = 10 V, I_C = 0,25 A,$ $f = 1 MHz$

▼ Neuer Typ

BD 585 BD 587 BD 589

U_{CBO}	= 45	60	80 V
U_{CEO}	= 45	60	80 V
U_{EBO}	= 5	5	5 V
I_C	= 4	4	4 A
I_{CM}	= 8	8	8 A
I_B	= 1,5	1,5	1,5 A
P_{tot}	= 42	42	42 W
bei $t_{amb} \leq 25^\circ C$			
t_j	= 150	150	150 °C
R_{thJC}	≤ 3	3	3 °C/W



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BD 586 ▼ BD 588 ▼ BD 590 ▼ Silizium-PNP-Epibasis- Leistungstransistoren für NF-Treiber- und Gegentaktstufen sowie für Schaltungen mit hoher Spitzen- belastung Komplementär zu BD 585, BD 587, BD 589 Silicon PNP epibase power transistors for AF driver and push-pull power stages and for circuits with high peak load Complementary to BD 585, BD 587, BD 589 Gehäuse · Case ≈ TOP 66 Abmessungen 32 Dimensionen	BD 586 BD 588 BD 590 $-I_{CBO} \leq 100$ μA bei $-U_{CB} = 45 V$ $-I_{CBO} \leq 100$ μA bei $-U_{CB} = 60 V$ $-I_{CBO} \leq 100$ μA bei $-U_{CB} = 80 V$ $-U_{CEsat} \leq 0,8$ 0,8 0,8 V bei $-I_C = 2 A$, $h_{FE} = 10$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms $h_{FE} \geq 40$ 40 30 bei $-U_{CE} = 2 V$, $-I_C = 0,5 A$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms $h_{FE} \geq 25$ 25 15 bei $-U_{CE} = 2 V$, $-I_C = 2 A$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms $f_T \geq 3$ 3 3 MHz bei $-U_{CE} = 10 V$, $-I_C = 0,25 A$, $f = 1$ MHz	BD 586 BD 588 BD 590 $-U_{CBO} = 45$ 60 80 V $-U_{CEO} = 45$ 60 80 V $-U_{EBO} = 5$ 5 5 V $-I_C = 4$ 4 4 A $-I_{CM} = 8$ 8 8 A $-I_B = 1,5$ 1,5 1,5 A $P_{tot} = 42$ 42 42 W bei $t_{amb} \leq 25^\circ C$ $t_j = 150$ 150 150 $^\circ C$ $R_{thJC} \leq 3$ 3 3 $^\circ C/W$

BD 595 ▼
BD 597 ▼
BD 599 ▼

Silizium-NPN-Epibasis-
 Leistungstransistoren
 für NF-Treiber- und
 Gegentaktendstufen
 sowie für Schaltungen
 mit hoher Spitzen-
 belastung

Komplementär zu
 BD 596, BD 598, BD 600

Silicon NPN epibase
 power transistors for
 AF driver and push-pull
 power stages and for
 circuits with high
 peak load

Complementary to
 BD 596, BD 598, BD 600

Gehäuse · Case
 ≈ TOP 66

Abmessungen 32
 Dimensionen

I_{CBO}	≤ 100	μA	bei $U_{CB} = 45 V$
I_{CEO}	≤ 100	μA	bei $U_{CB} = 60 V$
I_{CBO}	≤ 100	μA	bei $U_{CB} = 80 V$
U_{CEsat}	≤ 1	1 V	bei $I_C = 3 A, h_{FE} = 10,$

$\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 ms$

$h_{FE} \geq 40$ 40 30 bei $U_{CE} = 2 V, I_C = 1 A,$

$\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 ms$

$h_{FE} \geq 25$ 25 15 bei $U_{CE} = 2 V, I_C = 3 A,$

$\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 ms$

$f_T \geq 3$ 3 3 MHz bei $U_{CE} = 10 V, I_C = 0,25 A,$
 $f = 1 MHz$

BD 595 **BD 597** **BD 599**

U_{CBO}	= 45	60	80 V
U_{CEO}	= 45	60	80 V
U_{EBO}	= 5	5	5 V
I_C	= 8	8	8 A
I_{CM}	= 12	12	12 A
I_B	= 2,5	2,5	2,5 A
P_{tot}	= 55	55	55 W
bei $t_{case} \leq 25^\circ C$			
t_j	≤ 150	150	150 °C
R_{thJC}	≤ 2,3	2,3	2,3 °C/W

▼ Neuer Typ

B C E

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BD 596 ▼ BD 598 ▼ BD 600 ▼ Silizium-PNP-Epibasis- Leistungstransistoren für NF-Treiber- und Gegendaktendstufen sowie für Schaltungen mit hoher Spitzen- belastung Komplementär zu BD 595, BD 597, BD 599 Silicon PNP epibase power transistors for AF driver and push-pull power stages and for circuits with high peak load Complementary to BD 595, BD 597, BD 599 Gehäuse · Case ≈ TOP 66 Abmessungen 32 Dimensions	BD 596 BD 598 BD 600 $I_{CBO} \leq 100$ μA bei $-U_{CB} = 45 V$ $I_{CBO} \leq 100$ μA bei $-U_{CB} = 60 V$ $I_{CBO} \leq 100$ μA bei $-U_{CB} = 80 V$ $U_{CEsat} \leq 1$ V bei $-I_C = 3 A$, $h_{FE} = 10$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 ms$ $h_{FE} \geq 40$ 30 bei $-U_{CE} = 2 V$, $-I_C = 1 A$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 ms$ $h_{FE} \geq 25$ 15 bei $-U_{CE} = 2 V$, $-I_C = 3 A$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 ms$ $f_T \geq 3$ 3 3 MHz bei $-U_{CE} = 10 V$, $-I_C = 0,25 A$, $f = 1 MHz$	BD 596 BD 598 BD 600 $-U_{CBO} = 45$ 60 $80 V$ $-U_{CEO} = 45$ 60 $80 V$ $-U_{EBO} = 5$ 5 $5 V$ $-I_C = 8$ 8 $8 A$ $-I_{CM} = 12$ 12 $12 A$ $-I_B = 2,5$ $2,5$ $2,5 A$ $P_{tot} = 55$ 55 $55 W$ bei $t_{case} \leq 25^\circ C$ $t_j = 150$ 150 150 $R_{thJC} \leq 2,3$ $2,3$ $2,3$ $^\circ C/W$

BD 675 ▼
BD 677 ▼
BD 679 ▼

Silizium-Darlington-
 NPN-Leistungs-
 transistoren für
 Endstufen

Komplementär zu
 BD 676, BD 678, BD 680

Silicon Darlington
 NPN power transistors
 for output stages
 Complementary to
 BD 676, BD 678, BD 680

Gehäuse · Case
 SOT 32 JEDEC TO 126

Abmessungen 29
 Dimensions

BD 675 BD 677 BD 679

I_{CBO} \leq 0,2 mA bei $U_{CB} = 45$ V
 I_{CBO} \leq 0,2 mA bei $U_{CB} = 60$ V
 I_{CBO} \leq 0,2 mA bei $U_{CB} = 80$ V
 I_{CEO} \leq 0,5 mA bei $U_{CB} = 20$ V
 I_{CEO} \leq 0,5 mA bei $U_{CE} = 30$ V
 I_{CEO} \leq 0,5 mA bei $U_{CE} = 40$ V
 I_{EBO} \leq 2 mA bei $U_{EB} = 4$ V
 $U_{CEsat} \leq$ 2,5 V bei $I_C = 1,5$ A, $I_B = 30$ mA,

$\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3$ ms

$U_{BE} \leq 2,5$ V bei $U_{CE} = 3$ V, $I_C = 1,5$ A,

$h_{FE} \geq 750$ bei $U_{CE} = 3$ V, $I_C = 1,5$ A,

$h_{fe} \geq 1$ bei $U_{CE} = 3$ V, $I_C = 1,5$ A,

$f = 1$ MHz

BD 675 BD 677 BD 679

$U_{CBO} = 45$ 60 80 V
 $U_{CEO} = 45$ 60 80 V
 $U_{EBO} = 5$ 5 5 V
 $I_C = 4$ 4 4 A
 $I_B = 0,1$ 0,1 0,1 A
 $P_{tot} = 40$ 40 40 W
 bei $t_{case} \leq 25^\circ C$
 $t_j = 150$ 150 150 $^\circ C$
 $R_{thJC} \leq 3,12$ 3,12 3,12 $^\circ C/W$

▼ Neuer Typ

B C E


Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BD 676 ▼	$I_{CBO} \leq 0,2$ mA bei $-U_{CB} = 45$ V	BD 676 $I_{CBO} = 45$ mA
BD 678 ▼	$I_{CBO} \leq 0,2$ mA bei $-U_{CB} = 60$ V	BD 678 $I_{CBO} = 60$ mA
BD 680 ▼	$I_{CBO} \leq 0,2$ mA bei $-U_{CB} = 80$ V	BD 680 $I_{CBO} = 80$ mA
Silizium-Darlington-	$I_{CEO} \leq 0,5$ mA bei $-U_{CB} = 20$ V	$I_{CEO} = 5$ mA
PNP-Leistungs-	$I_{CEO} \leq 0,5$ mA bei $-U_{CE} = 30$ V	$I_{CEO} = 5$ mA
transistoren für	$I_{CEO} \leq 0,5$ mA bei $-U_{CE} = 40$ V	$I_{CEO} = 5$ mA
Endstufen	$I_{EBO} \leq 2$ mA bei $U_{EB} = 4$ V	$I_{EBO} = 4$ mA
Komplementär zu	$U_{CEsat} \leq 2,5$ V bei $-I_C = 1,5$ A, $-I_B = 30$ mA,	$U_{CEsat} = 0,1$ V bei $t_{case} \leq 25^\circ C$
BD 675, BD 677, BD 679	$\frac{t_p}{T} \leq 2,5$ bei $-U_{CE} = 3$ V, $-I_C = 1,5$ A,	$t_p = 150$ ns bei $t_{case} \leq 25^\circ C$
Silicon Darlington	$\frac{t_p}{T} \leq 2,5$ bei $-U_{CE} = 3$ V, $-I_C = 1,5$ A,	$t_p = 150$ ns bei $t_{case} \leq 25^\circ C$
PNP power transistors	$\frac{t_p}{T} \leq 2,5$ bei $-U_{CE} = 3$ V, $-I_C = 1,5$ A,	$t_p = 150$ ns bei $t_{case} \leq 25^\circ C$
for output stages	$h_{FE} \geq 750$ bei $-U_{CE} = 3$ V, $-I_C = 1,5$ A,	$h_{FE} \geq 3,12$ bei $t_{case} \leq 25^\circ C$
Complementary to	$h_{FE} \geq 750$ bei $-U_{CE} = 3$ V, $-I_C = 1,5$ A,	$h_{FE} \geq 3,12$ bei $t_{case} \leq 25^\circ C$
BD 675, BD 677, BD 679	$h_{fe} \geq 1$ bei $-U_{CE} = 3$ V, $-I_C = 1,5$ A,	$h_{fe} \geq 3,12$ bei $t_{case} \leq 25^\circ C$
Gehäuse - Case	$f = 1$ MHz	$f = 3,12$ MHz bei $t_{case} \leq 25^\circ C$
SOT 32 JEDEC TO 126		
Abmessungen 29		
Dimensionen		

BD 695 ▼
BD 697 ▼
BD 699 ▼

Silizium-Darlington-
 NPN-Leistungs-
 transistoren für
 Endstufen
 Komplementär zu
 BD 696, BD 698, BD 700

Silicon Darlington
 NPN power transistors
 for output stages
 Complementary to
 BD 696, BD 698, BD 700

Gehäuse · Case
 ≈ TOP 66

Abmessungen 32
 Dimensions

BD 695 BD 697 BD 699

I_{CBO}	≤ 0,2	mA	bei $U_{CB} = 45$ V
I_{CEO}	≤ 0,2	mA	bei $U_{CB} = 60$ V
I_{CBO}	≤ 0,2	mA	bei $U_{CB} = 80$ V
I_{CEO}	≤ 0,5	mA	bei $U_{CB} = 20$ V
I_{CEO}	≤ 0,5	mA	bei $U_{CE} = 30$ V
I_{CEO}	≤ 2	mA	bei $U_{CE} = 40$ V
I_{EBO}	≤ 2	mA	bei $U_{EB} = 4$ V
U_{CEsat}	≤ 2,5	2,5 V	bei $I_C = 1,5$ A, $I_B = 30$ mA, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3$ ms
U_{BE}	≤ 2,5	2,5 V	bei $U_{CE} = 3$ V, $I_C = 1,5$ A, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3$ ms
h_{FE}	≥ 750	750	bei $U_{CE} = 3$ V, $I_C = 1,5$ A, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3$ ms
h_{fe}	≥ 1	1	bei $U_{CE} = 3$ V, $I_C = 1,5$ A, $f = 1$ MHz

▼ Neuer Typ

BD 695 BD 697 BD 699


U_{CBO}	= 45	60	80 V
U_{CEO}	= 45	60	80 V
U_{EBO}	= 5	5	5 V
I_C	= 8	8	8 A
I_B	= 0,1	0,1	0,1 A
P_{tot}	= 70	70	70 W
bei $t_{case} \leq 25^\circ C$			
t_j	= 150	150	150 °C
R_{thJC}	≤ 1,79	1,79	1,79 °C/W

B C E

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BD 696 ▼	$I_{CBO} \leq 0,2$ mA bei $-U_{CB} = 45$ V	BD 696 $-U_{CBO} = 45$ V
BD 698 ▼	$I_{CBO} \leq 0,2$ mA bei $-U_{CB} = 60$ V	BD 698 $-U_{CBO} = 60$ V
BD 700 ▼	$I_{CBO} \leq 0,5$ mA bei $-U_{CB} = 80$ V	BD 700 $-U_{CBO} = 80$ V
Silizium-Darlington-	$I_{CEO} \leq 0,5$ mA bei $-U_{CB} = 20$ V	$-I_{CEO} = 5$ V
PNP-Leistungs-	$I_{CEO} \leq 0,5$ mA bei $-U_{CE} = 30$ V	$-I_C = 8$ A
transistoren für	$I_{CEO} \leq 0,5$ mA bei $-U_{CE} = 40$ V	$-I_B = 0,1$ 0,1 0,1 A
Endstufen	$I_{EBO} \leq 2$ 2 mA bei $-U_{EB} = 4$ V	$P_{tot} = 70$ 70 70 W
Komplementär zu	$-U_{CEsat} \leq 2,5$ 2,5 V bei $-I_C = 1,5$ A, $-I_B = 30$ mA,	bei $t_{case} \leq 25^\circ C$
BD 695, BD 697, BD 699	$\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3$ ms	$t_j = 150$ 150 $150^\circ C$
Silicon Darlington	$-U_{BE} \leq 2,5$ 2,5 V bei $-U_{CE} = 3$ V, $-I_C = 1,5$ A,	$R_{thJC} \leq 1,79$ 1,79 $1,79^\circ C/W$
PNP power transistors	$\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3$ ms	
for output stages	$h_{FE} \geq 750$ 750 750 bei $-U_{CE} = 3$ V, $-I_C = 1,5$ A,	
Complementary to	$\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3$ ms	
BD 695, BD 697, BD 699	$h_{fe} \geq 1$ 1 1 bei $-U_{CE} = 3$ V, $-I_C = 1,5$ A,	
Gehäuse · Case	$f = 1$ MHz	
≈ TOP 66		
Abmessungen 32		
Dimensionen		

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BD 701 ▼</p> <p>Silizium-Darlington-NPN-Leistungstransistoren für Endstufen Komplementär zu BD 702</p> <p>Silicon Darlington NPN power transistors for output stages Complementary to BD 702</p> <p>Gehäuse · Case ≈ TOP 66</p> <p>Abmessungen 32 Dimensions</p>	<p> $I_{CBO} \leq 0,2 \text{ mA}$ bei $U_{CB} = 100 \text{ V}$ $I_{CEO} \leq 0,5 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 100 \text{ V}$ $I_{EBO} \leq 2 \text{ mA}$ bei $-U_{EB} = 4 \text{ V}$ $U_{CESat} \leq 2,5 \text{ V}$ bei $I_C = 1,5 \text{ A}$, $I_B = 30 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ </p> <p> $U_{BE} \leq 2,5 \text{ V}$ bei $U_{CE} = 3 \text{ V}$, $I_C = 1,5 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ </p> <p> $h_{FE} \geq 750$ bei $U_{CE} = 3 \text{ V}$, $I_C = 1,5 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ </p> <p> $h_{fe} \geq 1$ bei $U_{CE} = 3 \text{ V}$, $I_C = 1,5 \text{ A}$, $f = 1 \text{ MHz}$ </p>	<p> $U_{CBO} = 100 \text{ V}$ $U_{CEO} = 100 \text{ V}$ $U_{EBO} = 5 \text{ V}$ $I_C = 8 \text{ A}$ $I_B = 0,1 \text{ A}$ $P_{tot} = 70 \text{ W}$ bei $t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$ $t_j = 150^\circ\text{C}$ $R_{thJC} \leq 1,79^\circ\text{C/W}$ </p>



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BD 702 ▼ Silizium-Darlington, PNP- Leistungstransistoren für Endstufen Komplementär zu BD 701 Silicon Darlington PNP power transistors for output stages Complementary to BD 701 Gehäuse · Case \approx TOP 66 Abmessungen 32 Dimensionen	$-I_{CBO} \leq 0,2 \text{ mA}$ bei $-U_{CB} = 100 \text{ V}$ $-I_{CEO} \leq 0,5 \text{ mA}$ bei $-U_{CE} = 100 \text{ V}$ $-I_{EBO} \leq 2 \text{ mA}$ bei $-U_{EB} = 4 \text{ V}$ $-U_{CEsat} \leq 2,5 \text{ V}$ bei $-I_C = 1,5 \text{ A}$, $-I_B = 30 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $-U_{BE} \leq 2,5 \text{ V}$ bei $-U_{CE} = 3 \text{ V}$, $-I_C = 1,5 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $h_{FE} \geq 750$ bei $-U_{CE} = 3 \text{ V}$, $-I_C = 1,5 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $h_{fe} \geq 1$ bei $-U_{CE} = 3 \text{ V}$, $-I_C = 1,5 \text{ A}$, $f = 1 \text{ MHz}$	$-U_{CBO} = 100 \text{ V}$ $-U_{CEO} = 100 \text{ V}$ $-U_{EBO} = 5 \text{ V}$ $-I_C = 8 \text{ A}$ $-I_B = 0,1 \text{ A}$ $P_{tot} = 70 \text{ W}$ bei $t_{case} \leq 25^\circ \text{C}$ t_j $R_{th,JC} \leq 1,79 \text{ }^\circ \text{C/W}$
BD 101 ▲ 1869	▼ Neuer Typ 1869	B C E 

BDY 34

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Leistungstransistor für NF-Endstufen, besonders für Schaltanwendungen geeignet

Silicon NPN epitaxial planar power transistor for AF power stages especially for switching applications

Gehäuse · Case
SOT 32 JEDEC TO 126
Abmessungen · 29
Dimensions

$I_{CB0} \leq 100 \text{ nA}$	bei $U_{CB} = 40 \text{ V}$
$U_{CEsat} \leq 0,9 \text{ V}$	bei $I_C = 2 \text{ A}, I_B = 0,2 \text{ A}$
$U_{BEsat} \leq 1,3 \text{ V}$	bei $I_C = 2 \text{ A}, I_B = 0,2 \text{ A}$
$h_{FE} = 30 \dots 300$	bei $U_{CE} = 2 \text{ V}, I_C = 2 \text{ A}$
$f_T \geq 80 \text{ MHz}$	bei $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 0,2 \text{ A}, f = 20 \text{ MHz}$

Schaltzeiten · Switching times

$t_{on} \leq 0,5 \mu\text{s}$	$t_{off} \leq 1 \mu\text{s}$
bei $I_C = 1 \text{ A}, I_{B1} \approx 50 \text{ mA}, -I_{B2} \approx 50 \text{ mA}$	

U_{CB0}	$= 45 \text{ V}$
U_{CE0}	$= 40 \text{ V}$
U_{EB0}	$= 5,5 \text{ V}$
I_C	$= 3 \text{ A}$
P_{tot}	$= 21 \text{ W}$
bei $t_{case} \leq 45 \text{ }^\circ\text{C}$	
und $U_{CE} \leq 8 \text{ V}$	
t_j	$= 150 \text{ }^\circ\text{C}$

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BF 115 Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für HF-Anwendungen</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistor for high frequency applications</p> <p>Gehäuse · Case DIN 18 A 4 JEDEC TO 72 Abmessungen 4 Dimensions</p>	<p> $I_{CB0} = 0,5 \mu\text{A}$ bei $U_{CE} = 20 \text{ V}$, $t_{\text{amb}} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$ $h_{FE} = 80$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_G = 1 \text{ mA}$ $f_T = 230 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_G = 1 \text{ mA}$, $f = 100 \text{ MHz}$ $C_{\text{Üre}} = 0,65 \text{ pF}$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_G = 1 \text{ mA}$, $f = 0,45 \text{ MHz}$ $F = 4 \text{ dB}$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_G = 1 \text{ mA}$, $f = 100 \text{ MHz}$, $R_G = 100 \Omega$ </p>	<p> $U_{CB0} = 50 \text{ V}$ $U_{CE0} = 30 \text{ V}$ $U_{EB0} = 5 \text{ V}$ $I_G = 30 \text{ mA}$ $P_{\text{tot}} = 145 \text{ mW}$ bei $t_{\text{amb}} \leq 45 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_j = 175 \text{ }^\circ\text{C}$ $R_{\text{thJA}} \leq 900 \text{ }^\circ\text{C/W}$ </p>



BF 167

Silizium-NPN-Planar-Transistor mit kleiner Rückwirkungskapazität, besonders geeignet für geregelte FS-ZF-Verstärkerstufen in Emitterschaltung

Silicon NPN planar transistor with low feedback capacitance especially for controlled emitter grounded video IF amplifiers stages

Gehäuse · Case
DIN 18 A 4 JEDEC TO 72
Abmessungen 4
Dimensions

h_{FE}	= 57	bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 4\text{ mA}$
f_T	= 350 MHz	bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 4\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$
C_{ire}	= 0,15 pF	bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 10,7\text{ MHz}$
F	= 3 dB	bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 4\text{ mA}$, $f = 35\text{ MHz}$, $R_G = 100\ \Omega$

Vierpolkenngrößen

Emitterschaltung, $f = 35\text{ MHz}$, $U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 4\text{ mA}$

g_{ie}	= 4,8 mS	$|Y_{re}| = 37\ \mu\text{S}$	$|Y_{fe}| = 105\text{ mS}$
C_{ie}	= 45 pF	$-\varphi_{re} = 92^\circ$	$-\varphi_{fe} = 23^\circ$
g_{oe}	= 30 μS	$C_{oe} = 1,2\text{ pF}$	

U_{CBO}	= 40 V
U_{CEO}	= 30 V
U_{EBO}	= 4 V
I_C	= 25 mA
P_{tot}	= 130 mW
bei $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	
t_j	= 175 $^\circ\text{C}$
R_{thJA}	$\leq 1000\ ^\circ\text{C/W}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BF 173</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor mit kleiner Rückwirkungskapazität, für FS-ZF-Verstärkerstufen in Emitterschaltung, besonders für Bild-ZF-Endstufen</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistor with low feedback capacitance for emitter grounded video IF amplifier stages, especially for video IF power stages</p> <p>Gehäuse · Case DIN 18A 4 JEDEC TO72</p> <p>Abmessungen 4 Dimensionen</p>	<p>h_{FE} = 90 f_T = 550 MHz $C_{üre}$ = 0,23 pF V_{pe} = 26 dB</p> <p>bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 7$ mA bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 5$ mA, $f = 100$ MHz bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 1$ mA, $f = 10,7$ MHz bei $U_{EE} = 20$ V, $I_C = 7,2$ mA, $f = 36,4$ MHz</p> <p>Vierpolkenngrößen Emitterschaltung, $f = 35$ MHz, $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 7$ mA</p> <p>g_{ie} = 4,5 mS C_{ie} = 45 pF g_{oe} = 65 μS</p> <p>|Y_{re}| = 55 μS $-\varphi_{re}$ = 94° C_{oe} = 2,1 pF</p> <p>|Y_{fe}| = 145 mS $-\varphi_{fe}$ = 22°</p>	<p>U_{CBO} = 40 V U_{CEO} = 25 V U_{EBO} = 4 V I_C = 25 mA P_{tot} = 200 mW bei $t_{amb} = 45$ °C t_j = 175 °C R_{thJA} \leq 650 °C/W</p>



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BF 177 BF 178 Silizium-NPN-Planar-Transistoren für Video-Endstufen in Schwarz-Weiß-FS-Geräten Silicon NPN planar transistors for video output stages in black and white TV receivers Gehäuse · Case DIN 5A 3 JEDEC TO 5 Abmessungen 12 Dimensionen	BF 177 BF 178 $U_{(BR)CER} \geq 100$ 185 V bei $I_C = 4$ mA, $R_B \leq 1$ k Ω , $R_E = 100 \Omega$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,5$ ms $U_{(BR)EBO} \geq 5$ 5 V bei $I_E = 100 \mu A$ bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 15$ mA, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,5$ ms $h_{FE} \geq 20$ bei $U_{CE} = 20$ V, $I_C = 30$ mA, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,5$ ms $f_T = 120$ 120 MHz bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 10$ mA, $f = 100$ MHz $C_{tite} \leq 3,5$ 3,5 pF bei $U_{CE} = 20$ V, $I_C = 10$ mA, $f = 0,5$ MHz $r_{bb}, C_{b,c} \leq 100$ 100 ps bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 10$ mA, $f = 10$ MHz	BF 177 BF 178 $U_{CER} = 100$ 185 V $U_{EBO} = 5$ 5 V $I_C = 50$ 50 mA $P_{tot} = 600$ 600 mW bei $t_{amb} \leq 65$ °C $P_{tot} = 1,7$ 1,7 W bei $t_{case} \leq 105$ °C $t_j = 200$ 200 °C $R_{th,JA} \leq 220$ 220 °C/W $R_{th,JC} \leq 55$ 55 °C/W



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BF 179 A BF 179 B BF 179 C</p> <p>Silizium-NPN-HF-Planar-Transistor für Farbdifferenz-signal-Endstufen von Farb-FS-Geräten. Collector mit Gehäuse verbunden</p> <p>Silicon NPN RF planar transistor for chrominance output stages in colour TV receivers. Collector connected to case</p> <p>Gehäuse · Case DIN 5 A 3 JEDEC TO 5 Abmessungen 12 Dimensionen</p>	<p>BF 179 A BF 179 B BF 179 C</p> <p>$U_{(BR)CER} > 185$ bei $I_C = 4$ mA, $R_B \leq 1$ kΩ, $R_E = 100 \Omega$</p> <p>$h_{FE} > 20$ bei $U_{CE} = 15$ V, $I_C = 20$ mA</p> <p>$f_T = 120$ MHz bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 10$ mA</p> <p>$C_{\mu re} = 1,8$ pF bei $U_{CE} = 20$ V, $I_C = 10$ mA</p>	<p>Kanal (G-Y) (R-Y) (B-Y)</p> <p>BF 179 A BF 179 B BF 179 C</p> <p>$U_{CER} = 185$ 220 250 V</p> <p>$U_{EBO} = 5$ 5 5 V</p> <p>$I_{CM} = 50$ 50 50 mA</p> <p>$P_{tot} = 1,7$ 1,7 1,7 W</p> <p>bei $t_{case} \leq 105^\circ C$</p> <p>$t_j = 200$ 200 200 $^\circ C$</p> <p>$R_{thJA} \leq 220$ 220 220 $^\circ C/W$</p> <p>$R_{thJC} \leq 55$ 55 55 $^\circ C/W$</p>



Type

BF 184

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für geregelte HF- und ZF-Stufen und für Vor- und Mischstufen bis in den KW-Bereich. Abschirmung S mit Gehäuse verbunden

Silicon NPN epitaxial planar transistor for controlled RF and IF stages and for input-stages and mixer up to SW sphere. Screen S connected to case

Gehäuse · Case
DIN 18A 4 JEDEC TO 72
Abmessungen 4
Dimensions

Kenndaten

Typical characteristics

h_{FE}	= 115	bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$
f_T	= 260 MHz	bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$
$C_{üre}$	= 0,65 pF	bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 10,7\text{ MHz}$
F	= 1,45 dB	bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 200\text{ kHz}$, $R_G = 300\ \Omega$
F	= 3,5 dB	bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 1\text{ MHz}$, $R_G = 50\ \Omega$
F_C	= 3 dB	bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 200\text{ kHz}$, $R_G = 167\ \Omega$
F_C	= 2 dB	bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 1\text{ MHz}$, $R_G = 83\ \Omega$

Vierpolkenngrößen

Emitterschaltung, $f = 10,7\text{ MHz}$, $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$


g_{ie}	= 0,45 mS	φ_{re}	= 90°	φ_{fe}	= 5°
C_{ie}	= 23 pF	g_{oe}	= 8,5 μS	C_{oe}	= 1,5 pF
$|Y_{re}|$	= 44 μS}$	|Y_{fe}|$	= 35 mS		

Grenzdaten

Maximum ratings

U_{CBO}	= 30 V
U_{CEO}	= 20 V
U_{EBO}	= 5 V
I_C	= 30 mA
P_{tot}	= 145 mW
bei t_{amb}	$\leq 45^\circ\text{C}$
t_j	$\leq 175^\circ\text{C}$
R_{thJA}	$\leq 900^\circ\text{C/W}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BF 185 Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für Vor- und Mischstufen bis in den UKW-Bereich. Abschirmung S mit Gehäuse verbunden</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar RF-transistor for input-stages and mixer stages up to 100 MHz. Screen S is connected to case</p> <p>Gehäuse · Case DIN 18 A 4 JEDEC TO 72 Abmessungen 4 Dimensions</p>	<p> h_{FE} = 67 bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$ f_T = 200 MHz bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$ C_{iie} = 0,65 pF bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 10,7\text{ MHz}$ F = 2 dB bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 200\text{ kHz}$, $R_G = 200\ \Omega$ F = 4 dB bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$, $R_G = 100\ \Omega$ </p> <p>Vierpolkenngrößen Emitterschaltung, $f = 10,7\text{ MHz}$, $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$</p> <p> g_{ie} = 0,55 mS $|Y_{re}| = 44\ \mu\text{S}$ $|Y_{fe}| = 35\text{ mS}$ C_{ie} = 27 pF $\varphi_{re} = 90^\circ$ $\varphi_{fe} = 5^\circ$ g_{oe} = 4,5 μS $C_{oe} = 1,5\text{ pF}$ </p> <p>Emitterschaltung, $f = 100\text{ MHz}$, $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$</p> <p> g_{ie} = 6 mS $|Y_{re}| = 380\ \mu\text{S}$ $|Y_{fe}| = 33\text{ mS}$ C_{ie} = 21 pF $\varphi_{re} = 95^\circ$ $\varphi_{fe} = 30^\circ$ g_{oe} = 12 μS $C_{oe} = 1,5\text{ pF}$ </p>	<p> U_{CBO} = 30 V U_{CEO} = 20 V U_{EBO} = 5 V I_C = 30 mA P_{tot} = 145 mW bei $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$ t_j = 175 $^\circ\text{C}$ R_{thJA} $\leq 900\ ^\circ\text{C/W}$ </p>
		

BF 194 BF 254

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor in Kunststoffgehäuse für geregelte HF- und ZF-Stufen und für Vor- und Mischstufen bis in den KW-Bereich

Silicon NPN epitaxial planar plastic transistor for controlled RF and IF stages and for input stages and mixer up to short wave sphere

BF 194 BF 254

Gehäuse · Case

~ SOT 25 ~ TO 92

Abmessungen · Dimensions

24 26

h_{FE} = 115 bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$
 f_T = 260 MHz bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$
 $C_{üre}$ = 0,85 pF bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 10,7\text{ MHz}$
 F_C = 2 dB bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 1\text{ MHz}$,
 $R_G = 800\ \Omega$

Vierpolkenngrößen

Emitterschaltung, $f = 10,7\text{ MHz}$, $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$

g_{ie} = 0,45 mS $|Y_{re}| = 64\ \mu\text{S}$ $|Y_{fe}| = 35\text{ mS}$
 C_{ie} = 25 pF $\varphi_{re} = 90^\circ$ $\varphi_{fe} = 5^\circ$
 g_{oe} = 6 μS $C_{oe} = 1,6\text{ pF}$

Emitterschaltung, $f = 35\text{ MHz}$, $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$

g_{ie} = 1 mS $|Y_{re}| = 210\ \mu\text{S}$ $|Y_{fe}| = 35\text{ mS}$
 C_{ie} = 23 pF $\varphi_{re} = 90^\circ$ $\varphi_{fe} = 15^\circ$
 g_{oe} = 6 μS $C_{oe} = 1,6\text{ pF}$

U_{CBO} = 30 V
 U_{CEO} = 20 V
 U_{EBO} = 5 V
 I_C = 30 mA
 P_{tot} = 300 mW
 bei $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$
 t_j = 150 $^\circ\text{C}$
 R_{thJA} $\leq 350\ ^\circ\text{C/W}$

BF 194



BF 254



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BF 195 BF 255</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor in Kunststoffgehäuse für Vor- und Mischstufen bis in den UKW-Bereich</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistor in plastic case for input-stages and mixer up to 100 Mc/s</p> <p>BF 195 BF 255 Gehäuse · Case ~ SOT 25 ~ TO 92 Abmessungen · Dimensions 24 26</p>	<p>h_{FE} = 67 bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$ f_T = 200 MHz bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$ $C_{üre}$ = 0,95 pF bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 450\text{ kHz}$ F = 3,5 dB bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 1\text{ MHz}$, $R_G = 50\ \Omega$ F = 4 dB bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$, $R_G = 100\ \Omega$ F_Q = 2,5 dB bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 1\text{ MHz}$, $R_G = 600\ \Omega$</p>	<p>U_{CBO} = 30 V U_{CEO} = 20 V U_{EBO} = 5 V I_C = 30 mA P_{tot} = 300 mW bei $t_{amb} \leq 45\ ^\circ\text{C}$ t_j = 150 $^\circ\text{C}$ R_{thJA} = 350 $^\circ\text{C/W}$</p>

BF 195



BF 255



BF 196 BF 198

Silizium-NPN-Planar-HF-Transistor mit kleiner Rückwirkungskapazität, besonders geeignet für geregelte FS-ZF-Stufen in Emitterschaltung

Silicon NPN high frequency planar transistor with low feedback capacitance, especially for emitter-grounded AGC TV-IF-stages

BF 196 BF 198

Gehäuse · Case
~ SOT 25 ~ TO 92
Abmessungen · Dimensions
24 26

h_{FE} = 80 bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 4\text{ mA}$
 f_T = 400 MHz bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 4\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$
 $C_{üre}$ = 0,22 pF bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 0,47\text{ MHz}$
 F = 3 dB bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 4\text{ mA}$, $f = 35\text{ MHz}$,
 $R_G = 100\ \Omega$

Vierpolkenngrößen

Emitterschaltung, $f = 35\text{ MHz}$, $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 4\text{ mA}$
 g_{je} = 4,5 mS $|Y_{re}| = 45\ \mu\text{S}$ $|Y_{fe}| = 105\text{ mS}$
 C_{je} = 40 pF $-q_{re} = 95^\circ$ $-q_{fe} = 20^\circ$
 g_{oe} = 35 μS $C_{oe} = 1,3\text{ pF}$

U_{CBO} = 40 V
 U_{CEO} = 30 V
 U_{EBO} = 4 V
 I_C = 25 mA
 I_B = 3 mA
 P_{tot} = 300 mW
 bei $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$
 t_j = 150 $^\circ\text{C}$
 R_{thJA} $\leq 350\ ^\circ\text{C/W}$

BF 196

BF 198



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BF 197 BF 199</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor mit kleiner Rückwirkungs-Kapazität für FS-ZF-Stufen in Emittter-Schaltung</p> <p>Silicon NPN high frequency epitaxial planar transistor with low short circuit reverse capacitance for emitter-grounded TV-IF-stages</p> <p>BF 197 BF 199 Gehäuse · Case ~ SOT 25 ~ TO 92 Abmessungen · Dimensions 24 26</p>	<p> h_{FE} = 88 bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 7\text{ mA}$ f_T = 550 MHz bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 5\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$ $C_{üre}$ = 0,32 pF bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 7\text{ mA}$, $f = 470\text{ kHz}$ </p> <p>Vierpolkenngrößen Emitterschaltung, $f = 35\text{ MHz}$, $U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$</p> <p> g_{ie} = 5 mS |Y_{re}| = 65 μS} |Y_{fe}| = 175 mS C_{ie} = 45 pF $-\varphi_{re}$ = 95° $-\varphi_{fe}$ = 25° g_{oe} = 75 μS C_{oe} = 1,6 pF </p>	<p> U_{CBO} = 40 V U_{CEO} = 25 V U_{EBO} = 4 V I_G = 25 mA I_B = 2 mA P_{tot} = 300 mW bei $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$ t_j = 150 $^\circ\text{C}$ $R_{th,JA}$ \leq 350 $^\circ\text{C}/\text{W}$ </p>

BF 197 **BF 199**



BF 223 BF 311

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor im Kunststoffgehäuse für FS-ZF-Stufen in Emitter-schaltung speziell in Farb-FS-Empfängern

Silicon NPN epitaxial planar RF transistor, especially for emitter grounded TV-IF-stages for colour-TV-sets

BF 223 BF 311
Gehäuse · Case
~ SOT 25 ~ SOT 92
Abmessungen · Dimensions
24 26

I_{CBO}	≤ 50 nA	bei $U_{CB} = 20$ V
h_{FE}	$= 79$	bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 15$ mA
f_T	$= 750$ MHz	bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 5$ mA, $f = 100$ MHz
$|Y_{fe}|$	$= 200$ mS	bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 7$ mA, $f = 36$ MHz
C_{oe}	$= 1,1$ pF	bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 7$ mA, $f = 36$ MHz
$C_{üre}$	$= 0,3$ pF	bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 1$ mA, $f = 36$ MHz

U_{CBO}	$= 35$ V
U_{CEO}	$= 25$ V
U_{EBO}	$= 4$ V
I_C	$= 40$ mA
P_{tot}	$= 300$ mW
bei $t_{amb} \leq 25$ °C	
t_j	≤ 150 °C
$R_{th,JA}$	≤ 350 °C/W

BF 223

BF 311



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BF 240</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für geregelte AM/FM-Stufen in Emitterschaltung</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar RF transistor for AM/FM AGC-stages, emitter grounded</p> <p>Gehäuse · Case ~ TO 92</p> <p>Abmessungen 26 Dimensions</p>	<p>f_T = 430 MHz bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 1$ mA, $f = 100$ MHz</p> <p>$C_{üre}$ = 0,27 pF bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 1$ mA, $f = 470$ kHz</p> <p>F < 3,5 dB bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 1$ mA, $R_G = 200 \Omega$, $f = 200$ kHz</p> <p>g_{oe} < 10,5 μS bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 1$ mA, $f = 10,7$ MHz</p> <p>g_{oe} < 8,3 μS bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 1$ mA, $f = 470$ kHz</p>	<p>$U_{CBO} = 40$ V</p> <p>$U_{CEO} = 40$ V</p> <p>$U_{EBO} = 4$ V</p> <p>$I_C = 25$ mA</p> <p>$P_{tot} = 300$ mW</p> <p>bei $t_{amb} \leq 45$ °C</p> <p>$t_j = 150$ °C</p> <p>$R_{thJA} \leq 350$ °C/W</p>



BF 241

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für AM/FM-Stufen in Emitter-schaltung

Silicon NPN epitaxial planar transistor for emitter grounded AM/FM stages

Gehäuse · Case ~ TO 92
Abmessungen 26
Dimensions

I_{CB0}	≤ 100 nA	bei $U_{CB} = 20$ V
f_T	$= 400$ MHz	bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 1$ mA, $f = 100$ MHz
$C_{üre}$	$= 0,27$ pF	bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 1$ mA, $f = 470$ kHz
F	$\leq 3,5$ dB	bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 1$ mA, $R_G = 200 \Omega$, $f = 200$ kHz
g_{oe}	$\leq 10,5$ μ S	bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 1$ mA, $f = 10,7$ MHz
g_{oe}	$\leq 8,3$ μ S	bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 1$ mA, $f = 470$ kHz

U_{CBO}	$= 40$ V
U_{CEO}	$= 40$ V
U_{EBO}	$= 4$ V
P_{tot}	$= 300$ mW
bei $t_{amb} \leq 45$ °C	
t_j	$= 150$ °C
R_{thJA}	≤ 350 °C/W



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BF 257 BF 258 BF 259</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistoren mit hoher Sperrspannung, besonders geeignet für Video-Endstufen in Schwarz-Weiß- und Farbfernsehgeräten</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistors with high reverse voltage, especially for use in video output stages in black and white and colour TV receivers</p> <p>Gehäuse · Case DIN 5 C 3 JEDEC TO 39 Abmessungen 11 Dimensions</p>	<p>BF 257 BF 258 BF 259</p> <p>$I_{CBO} \leq 50$ nA bei $U_{CB} = 100$ V $I_{CBO} \leq 50$ nA bei $U_{CB} = 200$ V $I_{CBO} \leq 50$ nA bei $U_{CB} = 250$ V $U_{(BR)CBO} \geq 160$ 250 300 V bei $I_C = 100$ μA $U_{(BR)CEO} \geq 160$ 250 300 V bei $I_C = 10$ mA $U_{(BR)EBO} \geq 5$ 5 5 V bei $I_E = 100$ μA $U_{CE,sat} \leq 1$ 1 1 V bei $I_C = 30$ mA, $I_B = 6$ mA $h_{FE} \geq 25$ bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 30$ mA, $\frac{t_p}{I} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms</p> <p>$f_T = 90$ MHz bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 10$ mA, $f = 20$ MHz $C_{iure} = 4,2$ pF bei $U_{CE} = 30$ V, $I_C = 0$ mA, $f = 1$ MHz $C_{CBO} = 5,5$ pF bei $U_{CB} = 30$ V, $f = 1$ MHz $U_{CEK,n} = 10$ V bei $I_C = 30$ mA, $R_E = 100$ Ω, $R_C = 4$ kΩ, $f = 0,5$ MHz, $t_j = 150$ $^{\circ}$C</p>	<p>BF 257 BF 258 BF 259</p> <p>$U_{CBO} = 160$ 250 300 V $U_{CEO} = 160$ 250 300 V $U_{EBO} = 5$ 5 5 V $I_C = 100$ 100 100 mA $P_{tot} = 5$ 5 5 W bei $t_{case} \leq 25$ $^{\circ}$C bei $t_{case} = 175$ $^{\circ}$C t_j $R_{thJC} \leq 30$ $^{\circ}$C/W</p>



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BF 310 Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor mit kleiner Rückwirkungskapazität für Anwendungen in Basis-Schaltung bis 100 MHz</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar RF transistor with low feedback capacitance for base grounded applications up to 100 MHz</p> <p>Gehäuse · Case ~ TO 92 Abmessungen 25 Dimensionen</p>	<p> $I_{CBO} \leq 60 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 20 \text{ V}$ $f_T \leq 580 \text{ MHz}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ mA}$, $f = 100 \text{ MHz}$ $C_{ürb} \leq 0,13 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ mA}$, $f = 470 \text{ kHz}$ $C_{ob} \leq 1,6 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $I_C = 4 \text{ mA}$, $f = 36 \text{ MHz}$ </p>	<p> $U_{CBO} = 30 \text{ V}$ $U_{CEO} = 30 \text{ V}$ $U_{EBO} = 4 \text{ V}$ $I_C = 25 \text{ mA}$ $P_{tot} = 300 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 45 \text{ °C}$ $t_i \leq 150 \text{ °C}$ $R_{th,JA} \leq 350 \text{ °C/W}$ </p>



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BF 314</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor mit kleiner Rückwirkungs-kapazität für Anwendungen in Basisschaltung bis in den VHF-Bereich</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar RF transistor with low feedback capacitance for base grounded applications up to VHF range</p> <p>Gehäuse · Case ~ TO 92 Abmessungen 25 Dimensions</p>	<p> $I_{CB0} \leq 60 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 20 \text{ V}$ $f_T = 450 \text{ MHz}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ mA}$, $f = 100 \text{ MHz}$ $C_{\text{ürb}} \leq 0,13 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 470 \text{ kHz}$ $F = 3 \text{ dB}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $I_C = 3 \text{ mA}$, $f = 100 \text{ MHz}$, $Y_G = 6,7 \text{ mS}$ - j 7,7 mS </p>	<p> $U_{CB0} = 30 \text{ V}$ $U_{CEO} = 30 \text{ V}$ $U_{EBO} = 4 \text{ V}$ $I_C = 25 \text{ mA}$ $P_{\text{tot}} = 300 \text{ mW}$ bei $t_{\text{amb}} \leq 45 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_j \leq 150 \text{ }^\circ\text{C}$ $R_{\text{th,JA}} \leq 350 \text{ }^\circ\text{C/W}$ </p>



BF 377 BF 378

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für VHF/UHF-Schaltungen bis in den GHz-Bereich

Silicon NPN epitaxial planar transistor for VHF and UHF applications up to GHz range

Gehäuse · Case ~ TO 92
Abmessungen
Dimensions

BF 377 **BF 378**
25 26

BF 377 BF 378

I_{OBO} $U_{(BR)CEO}$	≥ 10 ≥ 15	10 nA 15 V	bei $U_{CB} = 15 V$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$,
h_{FE}	≥ 20	20	bei $U_{CE} = 1 V, I_C = 2 \dots 25 \text{ mA}$
f_T	≥ 1	1 GHz	bei $U_{CE} = 5 V, I_C = 2 \dots 25 \text{ mA}$
$C_{üre}$	$\leq 1,1$	0,8 pF	bei $U_{CE} = 5 V, I_C = 2 \text{ mA}$, $f = 100 \text{ MHz}$
C_{oe}	$= 1,3$	1,2 pF	bei $U_{CE} = 5 V, I_C = 0 \text{ mA}$,
F	$= 2,5$	2,5 dB	bei $U_{CE} = 5 V, I_C = 2 \text{ mA}$, R_{Gopt} , $f = 200 \text{ MHz}$
F	$= 3$	3 dB	bei $U_{CE} = 5 V, I_C = 2 \text{ mA}$, R_{Gopt} , $f = 500 \text{ MHz}$
F	$= 4$	4 dB	bei $U_{CE} = 5 V, I_C = 2 \text{ mA}$, R_{Gopt} , $f = 800 \text{ MHz}$
V_{pe}	$= 23$	23 dB	bei $U_{CE} = 10 V, I_C = 14 \text{ mA}$, $f = 200 \text{ MHz}$
V_{pe}	$= 8$	10 dB	bei $U_{CE} = 10 V, I_C = 14 \text{ mA}$, $f = 800 \text{ MHz}$

U_{CBO}	$= 30 V$
U_{CEO}	$= 15 V$
U_{EBO}	$= 2,5 V$
I_C	$= 25 \text{ mA}$
P_{tot}	$= 300 \text{ mW}$
bei $t_{amb} \leq 45^\circ C$	
t_j	$= 150^\circ C$
R_{thJA}	$\leq 350^\circ C/W$
R_{thJC}	$\leq 250^\circ C/W$

BF 377



BF 378



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BF 379 ▼ Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor für universellen Einsatz in HF-Schaltungen</p> <p>Silicon PNP epitaxial planar transistor for general purposes in RF circuits</p> <p>Gehäuse · Case ≈ TO 92</p> <p>Abmessungen 25 Dimensions</p>	<p>$-I_{CBO}$ ≤ 50 nA bei $-U_{CB} = 20$ V h_{FE} ≥ 80 bei $-U_{CE} = 10$ V, $-I_C = 1$ mA f_T = 350 MHz bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 1$ mA, $f = 100$ MHz f_T = 520 MHz bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 5$ mA, $f = 100$ MHz $C_{üre}$ ≤ 0,65 pF bei $-U_{CB} = 10$ V, $f = 0,47$ MHz F = 5,6 dB bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 2$ mA, $f = 200$ MHz V_{pb} ≥ 16 dB bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 3$ mA, $f = 200$ MHz</p>	<p>$-U_{CBO}$ = 40 V $-U_{CEO}$ = 25 V $-U_{EBO}$ = 4 V $-I_C$ = 25 mA P_{tot} = 300 mW bei $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$ t_j = 150 °C R_{thJA} ≤ 350 °C/W</p>



▼ Neuer Typ

BF 411 ▼
BF 412 ▼
BF 413 ▼

Silizium-NPN-Planar-Transistoren mit hoher Sperrspannung für die Ansteuerung von Ziffernanzeigeröhren

Silicon NPN planar transistors with high cutoff voltage for driving indicator tubes

Gehäuse · Case
 ≈ TO 92

Abmessungen 25
 Dimensionen

Kenndaten

Typical characteristics

BF 411 BF 412 BF 413

$I_{CBO} \leq 50$ nA bei $U_{CB} = 90$ V
 $I_{CBO} \leq 50$ nA bei $U_{CB} = 130$ V
 $I_{CBO} \leq 50$ nA bei $U_{CB} = 170$ V
 $U_{CEsat} \leq 1,3$ bei $I_C = 2$ mA, $h_{FE} = 10$
 $h_{FE} \geq 30$ bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 10$ mA,
 $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms
 $f_T = 120$ 120 MHz bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 10$ mA,
 $f = 100$ MHz
 $C_{CBO} \leq 5$ 5 pF bei $U_{CB} = 20$ V, $f = 0,5$ MHz

Grenzdaten

Maximum ratings

BF 411 BF 412 BF 413
 $U_{CBO} = 110$ 150 200 V
 $U_{CEO} = 90$ 130 170 V
 $U_{EBO} = 5$ 5 5 V
 $I_C = 50$ 50 50 mA
 $P_{tot} = 300$ 300 300 mW
 bei $t_{amb} \leq 50^\circ\text{C}$
 $t_j = 150$ 150 150°C
 $R_{thJA} \leq 330$ 330 330°C/W



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BF 414 ▼</p> <p>Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-HF-Transistor mit kleiner Rückwirkungskapazität, für UKW-Vorstufen in Basisschaltung mit großem Intermodulationsabstand</p> <p>Silicon PNP epitaxial planar RF transistor with small feedback capacitance for VHF input stages in common base configuration with large signal to intermodulation ratio</p> <p>Gehäuse · Case \approx TO 92</p> <p>Abmessungen 25 Dimensionen</p>	<p>$-I_{CB0} \leq 60$ nA bei $-U_{CB} = 20$ V</p> <p>$h_{FE} = 80$ bei $-U_{CE} = 10$ V, $-I_C = 1$ mA</p> <p>$f_T = 400$ MHz bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 1$ mA, $f = 100$ MHz</p> <p>$f_T = 560$ MHz bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 5$ mA, $f = 100$ MHz</p> <p>$C_{trb} = 0,09$ pF bei $-U_{CB} = 10$ V, $f = 100$ MHz</p> <p>$F = 2$ dB bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 1$ mA, $f = 100$ MHz</p> <p>$F = 2,2$ dB bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 3$ mA, $f = 100$ MHz</p> <p>$F = 2,8$ dB bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 5$ mA, $f = 100$ MHz</p>	<p>$-U_{CB0} = 40$ V</p> <p>$-U_{CEO} = 30$ V</p> <p>$-U_{EBO} = 4$ V</p> <p>$-I_C = 25$ mA</p> <p>$-I_B = 3$ mA</p> <p>$P_{tot} = 300$ mW bei $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$</p> <p>$t_j = 150^\circ\text{C}$</p> <p>$R_{thJA} \leq 350^\circ\text{C/W}$</p>



▼ Neuer Typ

BF 440 ▼

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für geregelte AM- und FM-ZF-Stufen in Emitter-schaltung

Silicon PNP epitaxial planar RF transistor for controlled AM and FM-IF stages in common emitter configuration

Gehäuse · Case \approx TO 92

Abmessungen 26
Dimensions

$-U_{CB}$	≥ 100 nA	bei $-U_{CB} = 20$ V
h_{FE}	≥ 60	bei $-U_{CE} = 10$ V, $-I_C = 1$ mA
f_T	≥ 250 MHz	bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 1$ mA, $f = 100$ MHz
$C_{üre}$	$= 0,4$ pF	bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 1$ mA, $f = 0,47$ MHz
F	$= 2$ dB	bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 1$ mA, $R_G = 200 \Omega$, $f = 0,2$ MHz
$|y_{fe} $	≥ 80 mS	bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 4$ mA, $f = 36$ MHz
$-I_C$	≥ 10 mA	bei $-U_{CB} = 10$ V, $|y_{fe}|$ max, $f = 36$ MHz

$-U_{CBO}$	$= 40$ V
$-U_{CEO}$	$= 40$ V
$-U_{EBO}$	$= 4$ V
$-I_C$	$= 25$ mA
P_{tot}	$= 300$ mW
bei $t_{amb} \leq 45^\circ C$	
t_j	$= 150^\circ C$
$R_{th,JA}$	$\leq 350^\circ C/W$


▼ Neuer Typ



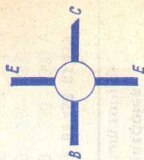
Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BF 441 ▼ Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für AM- und FM-ZF-Stufen in Emitterschaltung</p> <p>Silicon PNP epitaxial planar RF transistor for AM and FM-IF stages in common emitter configuration</p> <p>Gehäuse · Case ≈ TO 92</p> <p>Abmessungen 26 Dimensions</p>	<p> $-I_{CBO}$ h_{FE} f_T $C_{üre}$ F </p> <p> ≤ 100 nA ≥ 60 $= 250$ MHz $= 0,4$ pF $= 2$ dB </p> <p> |y_{fe}|$ -I_C$ </p> <p> bei $-U_{CB} = 20$ V bei $-U_{CE} = 10$ V, $-I_C = 1$ mA bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 1$ mA, $f = 100$ MHz bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 1$ mA, $f = 0,47$ MHz bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 1$ mA, $R_G = 200 \Omega$, $f = 0,2$ MHz bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 4$ mA, $f = 36$ MHz bei $-U_{CB} = 10$ V, |y_{fe}| max, $f = 36$ MHz </p>	<p> $-U_{CBO}$ $-U_{CEO}$ $-U_{EBO}$ $-I_C$ P_{tot} bei $t_{amb} \leq 45^\circ C$ t_j R_{thJA} </p> <p> $= 40$ V $= 40$ V $= 4$ V $= 25$ mA $= 300$ mW $\leq 150^\circ C$ $\leq 350^\circ C/W$ </p>



▼ Neuer Typ

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BF 457 ▼ BF 458 ▼ BF 459 ▼ Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistoren mit hoher Sperrspannung für Videoeinstufen in Schwarz-Weiß- und Farbfernsehgeräten	BF 457 BF 458 BF 459 $I_{CBO} \leq 50$ nA bei $U_{CB} = 100$ V $I_{CBO} \leq 50$ nA bei $U_{CB} = 200$ V $I_{CBO} \leq 50$ nA bei $U_{CB} = 250$ V $U_{CEsat} \leq 1$ V bei $I_C = 30$ mA, $I_B = 6$ mA $h_{FE} \geq 25$ bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 30$ mA, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms $f_T = 90$ bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 15$ mA, $f = 20$ MHz $C_{üte} = 4,2$ bei $U_{CE} = 30$ V, $I_C = 1$ mA, $f = 1$ MHz $U_{CEkn} \leq 20$ bei $I_C = 40$ mA, $R_C = 4$ k Ω , $R_E = 100$ Ω , $f = 0,5$ MHz, $t_j = 150$ °C	BF 457 BF 458 BF 459 $U_{CBO} = 160$ 250 300 V $U_{CEO} = 160$ 250 300 V $U_{EBO} = 5$ 5 5 V $I_C = 100$ 100 100 mA $I_{CM} = 300$ 300 300 mA $I_B = 50$ 50 50 mA $P_{tot} = 6$ 6 6 W bei $t_{case} \leq 90$ °C $t_j = 150$ 150 150 °C $R_{thJC} \leq 10$ 10 10 10 °C/W
Gehäuse · Case SOT 32 JEDEC TO 126 Abmessungen 29 Dimensionen	▼ Neuer Typ	B C E 

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BFQ 41 ▼</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für UHF-Senderverstärker (B- oder C-Betrieb)</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistor for UHF power amplifiers (Class B- or C-operation)</p> <p>Spezialgehäuse Specialcase SOT 48</p> <p>Abmessungen 18 Dimensions</p>	<p> $I_{CEO} \leq 300 \mu\text{A}$ bei $U_{CE} = 18 \text{ V}$ $U_{CEsat} \leq 1,5 \text{ V}$ bei $I_C = 0,35 \text{ A}$, $I_B = 0,1 \text{ A}$ $h_{FE} \geq 20$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 50 \text{ mA}$ $f_{Tmax} = 1000 \text{ MHz}$ bei $U_{CB} = 5 \text{ V}$, $f = 100 \text{ MHz}$ $C_{OBO} \leq 6 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 25 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$ $P_q \geq 0,35 \text{ W}$ bei $U_{CE} = 12 \text{ V}$, $P_i = 50 \text{ mW}$, $f = 470 \text{ MHz}$ $\eta_c \geq 40 \%$ bei $U_{CE} = 12 \text{ V}$, $P_q = 350 \text{ mW}$, $f = 470 \text{ MHz}$ </p>	<p> $U_{CBO} = 50 \text{ V}$ $U_{CEO} = 25 \text{ V}$ $U_{EBO} = 4 \text{ V}$ $I_C = 0,35 \text{ V}$ $I_{CM} = 1 \text{ A}$ $P_{tot} = 4 \text{ W}$ bei $t_{case} \leq 50^\circ\text{C}$ $t_j = 200^\circ\text{C}$ $R_{thJC} \leq 35^\circ\text{C/W}$ </p>



BFR 12 ▽

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für VHF-UHF-Frequenz-
vervielfacher und Verstärker

Silicon NPN epitaxial planar RF transistor for VHF and UHF multipliers and amplifiers

Gehäuse · Case

DIN 18 A 3 JEDEC TO 18

Abmessungen 1
Dimensions

I_{CEO}	$\leq 20 \mu A$	bei $U_{CE} = 28 V$
U_{CEsat}	$\leq 1 V$	bei $I_C = 100 mA, I_B = 20 mA$
h_{FE}	≥ 10	bei $U_{CE} = 15 V, I_C = 80 mA$
f_T	$\geq 480 MHz$	bei $U_{CE} = 5 V, I_C = 25 mA, f = 100 MHz$
C_{CBO}	$\leq 3,1 pF$	bei $U_{CB} = 30 V, f = 0,5 MHz$
P_q	$\geq 60 mW$	bei $U_{CB} = 28 V, P_i = 10 mW, f = 400 MHz$
η_c	$\geq 11 \%$	bei $U_{CB} = 28 V, P_q = 60 mW, f = 400 MHz$
P_q	$\geq 60 mW$	bei $U_{CB} = 15 V, P_i = 6 mW, f_i = 86 MHz, f_q = 172 MHz$
η_c	$\geq 13 \%$	bei $U_{CB} = 15 V, P_q = 60 mW, f_i = 86 MHz, f_q = 172 MHz$

U_{CBO}	$= 55 V$
U_{CEO}	$= 30 V$
U_{EBO}	$= 3,5 V$
I_C	$= 0,3 A$
P_{tot}	$= 1 W$
bei $U_{CE} \leq 10 V,$	
$t_{case} \leq 50 ^\circ C$	
t_j	$= 200 ^\circ C$
R_{thJC}	$\leq 150 ^\circ C/W$



▼ Neuer Typ

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BFS 50</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für VHF-UHF-Endstufen, Oszillatoren und Treiberstufen bei niedriger Betriebsspannung</p> <p>Collector mit Gehäuse verbunden</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar RF transistor for VHF/UHF power stages, oscillators and driver stages for low supply voltage</p> <p>Collector connected to case</p> <p>Gehäuse · Case</p> <p>DIN 5C3 JEDEC TO 39</p> <p>Abmessungen 11 Dimensionen</p>	<p> $I_{CE0} \leq 20 \mu A$ bei $U_{CE} = 12 V$ $h_{FE} \geq 10$ bei $U_{CB} = 5 V, I_C = 120 mA$ $f_{Tmax} \geq 600 MHz$ bei $U_{CB} = 5 V, f = 100 MHz$ $C_{CBO} \leq 4,5 pF$ bei $U_{CB} = 12 V, I_E = 0 mA, f = 0,5 MHz$ $P_Q \leq 1 W$ bei $U_{CE} = 12 V, P_i = 0,25 W, f = 400 MHz, R_G = 50 \Omega$ $\eta_c \geq 45 \%$ bei $U_{CE} = 12 V, P_i = 0,25 W, f = 400 MHz, R_G = 50 \Omega$ </p> <hr/> <p>1) Maximalwert der Funktion Maximum of the function $f_T = f(I_C)$</p>	<p> $U_{CBO} = 36 V$ $U_{CEO} = 18 V$ $U_{EBO} = 3,5 V$ $I_C = 0,4 A$ P_{tot} bei $t_{case} \leq 75^\circ C = 2,75 W$ t_j bei $t_{case} \leq 200^\circ C$ </p>



BFS 51 (40280)

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für VHF-Endstufen, Oszillatoren und Treiberstufen bei niedriger Betriebsspannung
Collector mit Gehäuse verbunden

Silicon NPN epitaxial planar RF transistor for VHF power stages, oscillators and driver stages for low supply voltage
Collector connected to case

Gehäuse · Case
DIN 5C3 JEDEC TO 39
Abmessungen 11
Dimensions

I_{CEO}	$\leq 100 \mu A$	bei $U_{CE} = 15 V$
h_{FE}	≥ 15	bei $U_{CB} = 15 V, I_C = 0,5 A$
$f_{Tmax}^1)$	$\geq 450 MHz$	bei $U_{CB} = 5 V, f = 100 MHz$
C_{CBO}	$\leq 15 pF$	bei $U_{CB} = 12 V, I_E = 0 mA, f = 0,5 MHz$
P_Q	$\geq 0,9 W$	bei $U_{CE} = 12 V, P_i = 125 mW, f = 175 MHz, R_G = 50 \Omega$
η_c	$\geq 60 \%$	bei $U_{CE} = 12 V, P_i = 125 mW, f = 175 MHz, R_G = 50 \Omega$

1) Maximalwert der Funktion
Maximum of the function $f_T = f(I_C)$

U_{CBO}	$= 40 V$
U_{CEO}	$= 20 V$
U_{EBO}	$= 4 V$
I_C	$= 0,75 A$
P_{tot}	$= 5 W$
bei $f_{case} \leq 75 \text{ } ^\circ C$	
t_j	$= 200 \text{ } ^\circ C$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BFS 62</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für universelle Anwendung bis in den VHF-Bereich. Abschirmung S mit Gehäuse verbunden</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistor for general applications up to VHF-range. Screen S connected to case</p> <p>Gehäuse · Case DIN 18 A 4 JEDEC TO 72 Abmessungen 4 Dimensionen</p>	<p> $I_{CBO} \leq 100 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 20 \text{ V}$ $h_{FE} = 90$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 7 \text{ mA}$ $C_{üre} \leq 0,33 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$ $f_T \geq 580 \text{ MHz}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 5 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$ $F \leq 4 \text{ dB}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}, f = 200 \text{ MHz}$ $|Y_{fe}| \geq 74 \text{ mS}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 5 \text{ mA}, f = 200 \text{ MHz}$ </p>	<p> $U_{CBO} = 40 \text{ V}$ $U_{CEO} = 25 \text{ V}$ $U_{EBO} = 4 \text{ V}$ $I_C = 25 \text{ mA}$ $I_B = 2 \text{ mA}$ $P_{tot} = 260 \text{ mW}$ bei $t_{case} \leq 45 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_j = 175 \text{ }^\circ\text{C}$ </p>



BFS 86

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für VHF/UHF-Endstufen, Oszillatoren und Treiberstufen. Besonders geeignet für Antennenverstärker

Silicon NPN epitaxial planar transistor for VHF/UHF power stages, oscillators and driver stages. Especially for aerial amplifier stages

Gehäuse · Case

Standard · stripline

Abmessungen 31

Dimensions

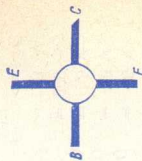
I_{CEO}	$\leq 20 \mu\text{A}$	bei $U_{CE} = 28 \text{ V}$
h_{FE}	≥ 20	bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 60 \text{ mA}$
$f_{T\text{max}}^1)$	$\geq 1 \text{ GHz}$	bei $U_{CB} = 5 \text{ V}$, $f = 100 \text{ MHz}$
$C_{üre}$	$\leq 2,5 \text{ pF}$	bei $U_{CB} = 28 \text{ V}$, $f = 0,5 \text{ MHz}$
P_q	$\geq 90 \text{ mW}$	bei $U_{CB} = 28 \text{ V}$, $P_i = 10 \text{ mW}$, $f = 800 \text{ MHz}$, $R_G = R_L = 50 \Omega$
d_{IM}	$\geq 25 \text{ dB}$	bei $U_{CB} = 28 \text{ V}$, $P_q = 100 \text{ mW}$, $s_2 \leq 2$, $f_1 = 800 \text{ MHz}$, $f_2 = 802 \text{ MHz}$, $f_{IM} = 804 \text{ MHz}$

1) Maximalwert der Funktion
Maximum of the function $f_T = f(I_C)$

U_{CBO}	$= 50 \text{ V}$
U_{CEO}	$= 30 \text{ V}$
U_{EBO}	$= 3 \text{ V}$
I_C	$= 300 \text{ mA}$
P_{tot}	$= 3 \text{ W}$
t_j	bei $t_{case} \leq 45 \text{ }^\circ\text{C}$ $= 150 \text{ }^\circ\text{C}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BFT 91 ▼</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für UHF-Senderverstärker (B- oder C-Betrieb)</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistor for UHF power amplifiers (Class B- or C-operation)</p> <p>Spezialgehäuse SOT 48 Special case</p> <p>Abmessungen 18 Dimensions</p>	<p> $I_{CEO} \leq 300 \mu A$ $U_{CEsat} \geq 1,5 V$ $h_{FE} \geq 20$ $f_{Tmax} = 1000 \text{ MHz}$ $C_{CBO} \leq 4 \text{ pF}$ $P_q \geq 0,6 W$ $\eta_c \geq 30 \%$ $P_q \geq 1,5 W$ </p> <p> bei $U_{CE} = 28 V$ bei $I_C = 0,35 A, I_B = 0,1 A$ bei $U_{CE} = 5 V, I_C = 50 \text{ mA}$ bei $U_{CB} = 5 V, f = 100 \text{ MHz}$ bei $U_{CB} = 28 V, f = 1 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 23 V, P_i = 50 \text{ mW}, f = 470 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 23 V, P_q = 0,6 W, f = 470 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 28 V, P_i = 125 \text{ mW}, f = 470 \text{ MHz}$ </p>	<p> $U_{CBO} = 60 V$ $U_{CEO} = 30 V$ $U_{EBO} = 4 V$ $I_C = 0,35 A$ $I_{CM} = 1 A$ bei $f > 2 \text{ MHz}$ $I_{CM} = 1 A$ bei $f > 2 \text{ MHz}$ $P_{tot} = 4 W$ bei $t_{case} \leq 50^\circ C$ $t_j = 200^\circ C$ $R_{th,JC} \leq 35^\circ C/W$ </p>



▼ Neuer Typ

BFX 33

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für Antennenverstärker-Endstufen bis einschließl. FS-Band III und Breitbandverstärker

Silicon NPN epitaxial planar RF transistor for aerial amplifiers up to TV-band III and in wide-band amplifiers

Gehäuse - Case
DIN 5 C 3 JEDEC TO 39
Abmessungen 39
Dimensions

I_{CBO}	< 100 nA	bei U_{CB}	$= 30$ V
h_{FE}	> 25	bei U_{CB}	$= 15$ V, $I_C = 80$ mA
f_{Tmax}	≥ 600 MHz	bei U_{CB}	$= 5$ V, $f = 100$ MHz
C_{line}	$\leq 2,5$ pF	bei U_{CB}	$= 28$ V, $f = 0,5$ MHz
$V_{pe}^{2)}$	$= 20$ dB	bei U_{CB}	$= 25$ V, $I_C = 60$ mA, $f = 200$ MHz
P_q	≥ 150 mW	bei U_{CB}	$= 25$ V, $I_C = 60$ mA, $f = 200$ MHz
d_{IM}	≥ 30 dB	bei U_{CB}	$= 25$ V, $P_q = 150$ mW, $s_2 \leq 2$, $f_1 = 200$ MHz, $f_2 = 202$ MHz, $f_{IM} = 204$ MHz

1) Maximalwert der Funktion

Maximum of the function

2) neutralisierter Verstärker
neutralized amplifier

U_{CBO}	$= 55$ V
U_{CEO}	$= 30$ V
U_{EBO}	$= 3,5$ V
I_C	$= 0,4$ A
P_{tot}	$= 2,85$ W
bei $t_{case} \leq 100$ °C	
t_j	$= 200$ °C



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BFX 34</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für Hochstromschalter, Relais-treiber und Leistungsverstärker</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistor for high current switches, relay driver and power amplifiers</p> <p>Gehäuse - Case DIN 5 C 3 JEDEC TO 39 Abmessungen 39 Dimensions</p>	<p> $I_{CES} \leq 10 \mu A$ bei $U_{CE} = 60 V$ $I_{EBO} \leq 10 \mu A$ bei $U_{EB} = 4 V$ $U_{(BR)CBO} \geq 120 V$ bei $I_C = 5 mA, \frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 ms$ $U_{(BR)CEO} \geq 60 V$ bei $I_C = 100 mA, \frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 ms$ $U_{(BR)EBO} \geq 6 V$ bei $I_E = 1 mA$ $U_{CEsat} \leq 1 V$ bei $I_C = 5 A, I_B = 0,5 A, \frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 ms$ $U_{BEsat} \leq 1,6 V$ bei $I_C = 5 A, I_B = 0,5 A, \frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 ms$ $h_{FE} \geq 40$ bei $U_{CE} = 2 V, I_C = 2 A, \frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 ms$ $f_T \geq 70 MHz$ bei $U_{CE} = 5 V, I_C = 0,5 A, f = 20 MHz$ $C_{OBO} \leq 100 pF$ bei $U_{CB} = 10 V, f = 1 MHz$ $t_{on} \leq 0,6 \mu s$ bei $I_C \approx 5 A, I_{B1} = \approx -I_{B2} \approx 0,5 A$ $t_{off} \leq 1,2 \mu s$ bei $I_C \approx 5 A, I_{B1} = \approx -I_{B2} \approx 0,5 A$ </p>	<p> $U_{CBO} = 120 V$ $U_{CEO} = 60 V$ $U_{EBO} = 6 V$ $I_C = 5 A$ $P_{tot} = 870 mW$ bei $t_{amb} \leq 25^\circ C$ $P_{tot} = 5 W$ bei $t_{case} \leq 25^\circ C$ $t_j = 200^\circ C$ $R_{thJA} \leq 200^\circ C/W$ $R_{thJC} \leq 35^\circ C/W$ </p>



BFX 65 ▽

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-NF-Transistor für den Einsatz in rauscharmen Verstärkern bei kleinen Kollektorströmen

Silicon PNP epitaxial planar AF transistor for use in low noise amplifiers at low collector current

Gehäuse · Case
DIN 18 A 3 JEDEC TO 18

Abmessungen 1
Dimensions

$-I_{CES}$	≤ 10 nA	bei $-U_{CE} = 40$ V
$-I_{EBO}$	≤ 10 nA	bei $-U_{EB} = 4$ V
$-U_{CESat}$	$\leq 0,25$ V	bei $-I_C = 10$ mA, $-I_B = 0,5$ mA
$-U_{ESat}$	$\leq 0,9$ V	bei $-I_C = 10$ mA, $-I_B = 0,5$ mA
h_{FE}	$= 120$	bei $-U_{CE} = 5$ V, $-I_C = 1$ μ A
h_{FE}	$= 170$	bei $-U_{CE} = 5$ V, $-I_C = 10$ μ A
h_{FE}	≥ 100	bei $-U_{CE} = 5$ V, $-I_C = 0,1 \dots 10$ mA
h_{FE}	$= 200$	bei $-U_{CE} = 5$ V, $-I_C = 50$ mA,
		$t_p = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms
C_{CBO}	$\leq 6,5$ pF	bei $-U_{CB} = 5$ V, $f = 1$ MHz
C_{EBO}	≤ 16 pF	bei $-U_{CB} = 5$ V, $f = 1$ MHz
F	≤ 3 dB	bei $-U_{CE} = 5$ V, $-I_C = 20$ μ A, $R_G = 10$ k Ω , $f = 1$ kHz, $\Delta f = 200$ Hz

$-U_{CBO}$	$= 45$ V
$-U_{CEO}$	$= 45$ V
$-U_{EBO}$	$= 6$ V
$-I_G$	$= 50$ mA
P_{tot}	$= 360$ mW
bei $t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$	
t_j	$= 200$ $^\circ\text{C}$
R_{thJC}	≤ 145 $^\circ\text{C/W}$



▼ Neuer Typ

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BFX 89</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-HF-Transistor für professionelle Anwendungen bis in den GHz-Bereich</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar RF transistor for professional applications up to GHz-range</p> <p>Gehäuse · Case DIN 18A 4 JEDEC TO 72 Abmessungen 3 Dimensionen</p>	<p> $h_{FE} \geq 20$ bei $U_{CE} = 1\text{ V}$, $I_C = 2\text{ mA}$ $f_T \geq 1\text{ GHz}$ bei $U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 10\text{ mA}$, $f = 300\text{ MHz}$ $C_{CBO} \leq 1,7\text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $f = 1\text{ MHz}$ $F \leq 6,5\text{ dB}$ bei $U_{CE} = 5\text{ V}$, $I_C = 2\text{ mA}$, $R_G = 50\ \Omega$, $f = 500\text{ MHz}$ $P_q = 6\text{ mW}$ bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 8\text{ mA}$, $s_1 = s_2 \leq 2$, $f_1 = 800\text{ MHz}$, $f_2 = 802\text{ MHz}$, $f_{IM} = 804\text{ MHz}$, $d_{IM} = -30\text{ dB}$ $V_{pe} = 7\text{ dB}$ bei $U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 8\text{ mA}$, $f = 800\text{ MHz}$ </p>	<p> $U_{CBO} = 30\text{ V}$ $U_{CEO} = 15\text{ V}$ $U_{EBO} = 2,5\text{ V}$ $I_C = 25\text{ mA}$ $P_{tot} = 175\text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$ $t_j = 200^\circ\text{C}$ </p>



BFY 56 A ▼

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für universelle Anwendungen

Silicon NPN epitaxial planar transistor for general purpose

Gehäuse · Case
DIN 5 C 3 JEDEC TO 39

Abmessungen 11
Dimensions

$$\begin{aligned} I_{CES} &\leq 20 \text{ nA} && \text{bei } U_{CE} = 50 \text{ V} \\ I_{EBO} &\leq 20 \text{ } \mu\text{A} && \text{bei } U_{EB} = 5 \text{ V} \\ U_{CEsat} &= 0,12 \text{ V} && \text{bei } I_C = 10 \text{ mA}, I_B = 1 \text{ mA} \\ U_{CEsat} &\leq 0,25 \text{ V} && \text{bei } I_C = 150 \text{ mA}, I_B = 15 \text{ mA}, \\ &&& \frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} U_{CEsat} &\leq 1 \text{ V} && \text{bei } I_C = 1 \text{ A}, I_B = 100 \text{ mA}, \\ &&& \frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h_{FE} &\geq 20 && \text{bei } U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 0,1 \text{ mA} \\ h_{FE} &= 75 && \text{bei } U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 5 \text{ mA} \\ h_{FE} &= 95 && \text{bei } U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 150 \text{ mA}, \\ &&& \frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h_{FE} &= 110 && \text{bei } U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 0,5 \text{ A}, \\ &&& \frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f_T &\geq 60 \text{ MHz} && \text{bei } U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 50 \text{ mA}, f = 20 \text{ MHz} \\ C_{BO} &\leq 25 \text{ pF} && \text{bei } U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz} \\ C_{EBO} &\leq 110 \text{ pF} && \text{bei } U_{EB} = 0,5 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz} \\ t_{on} &\leq 225 \text{ ns} && \text{bei } I_C \approx 150 \text{ mA}, I_{B1} \approx 7,5 \text{ mA} \\ t_{off} &\leq 800 \text{ ns} && \text{bei } I_C \approx 150 \text{ mA}, I_{B1} \approx -I_{B2} \approx 7,5 \text{ mA} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} U_{CEO} &= 55 \text{ V} \\ U_{EBO} &= 7 \text{ V} \\ I_C &= 1 \text{ A} \\ P_{tot} &= 5 \text{ W} \\ &\text{bei } U_{CE} \leq 7 \text{ V}, \\ &t_{case} \leq 25^\circ \text{C} \\ &= 200^\circ \text{C} \\ R_{thJC} &\leq 35^\circ \text{C/W} \end{aligned}$$

▼ Neuer Typ



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BFY 65 BFY 80</p> <p>Silizium-NPN-Planar-Transistor zur Ansteuerung von Ziffernanzeigeröhren</p> <p>Silicon NPN planar transistor for Nixie driver</p> <p>BFY 65 BFY 80 Gehäuse · Case DIN 5C3 DIN 18 A 3 JEDEC TO 5 JEDEC TO 18 Abmessungen · Dimensions 11 1</p>	<p> $I_{CBO} \leq 100 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 75 \text{ V}$ $U_{CEsat} < 900 \text{ mV}$ bei $I_B = 0,2 \text{ mA}$, $I_C = 2 \text{ mA}$ $h_{FE} \geq 30$ bei $U_{CE} = 2 \text{ V}$, $I_C = 15 \text{ mA}$ $f_T \geq 50 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$, $f = 10 \text{ MHz}$ </p>	<p>BFY 65 BFY 80</p> <p>$U_{CBO} = 100$ 100 V $U_{CEO} = 80$ 80 V $U_{EBO} = 7$ 7 V $I_C = 200$ 100 mA $P_{tot} = 565$ 260 mW bei $t_{amb} \leq 45 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_j = 175$ $175 \text{ }^\circ\text{C}$ </p>



BFY 85 BFY 86

Silizium-NPN-Epitaxial-
Planar-Doppeltransistor
für Differenzverstärker

Silicon NPN epitaxial
planar double transistor
for differential amplifier

Gehäuse · Case
DIN 5C 6 ≈ JEDEC TO 5
Abmessungen 13
Dimensions

BFY 85 BFY 86

h_{FE} = 100...360

Δh_{FE} ≤ 20 %

C_{CBO} ≤ 8 pF

f_T ≤ 50 MHz

F ≤ 6 dB

ΔU_{BE} ≤ 10 mV

bei $U_{CE} = 5V, I_C = 0,1 mA$

bei $U_{CE} = 5V, I_C = 0,1 mA$

bei $U_{CE} = 5V, I_C = 0,5 mA, f = 10 MHz$

bei $U_{CE} = 5V, I_E = 0, f = 100 MHz$

bei $U_{CE} = 5V, I_C = 0,2 mA,$

$f = 30 Hz \dots 2,5 kHz, R_G = 2 k\Omega$

bei $U_{CE} = 5V, I_C = 0,1 mA$

U_{CBO} = 45 V

U_{CEO} = 45 V

U_{EBO} = 5 V

I_C = 100 mA

$P_{tot I}$ = 160 mW

bei $t_{amb} \leq 45^\circ C$

$P_{tot I+II}$ = 210 mW

bei $t_{amb} \leq 45^\circ C$

t_j = 125 $^\circ C$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BFY 88 Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für UHF-Verstärker und Breitbandverstärker bis 1 GHz</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar RF transistors for UHF amplifier and wideband amplifiers up to 1 Gc/s</p> <p>Gehäuse - Case DIN 18 4 JEDEC TO 72 Abmessungen 4 Dimensions</p>	<p> $I_{CB0} = 20 \text{ V}$ $h_{FE} = 40$ $f_T = 750 \text{ MHz}$ $C_{üre} = 0,28 \text{ pF}$ $V_{pe} = 12 \text{ dB}$ $F = 4 \text{ dB}$ $F = 6,5 \text{ dB}$ $|Y_{fe}| = 160 \text{ mS}$ </p> <p> $U_{CB} = 1 \text{ V}$ $U_{CB} = 10 \text{ V}$ $U_{CB} = 10 \text{ V}$ $U_{CB} = 18 \text{ V}$ $U_{CB} = 18 \text{ V}$ $U_{CB} = 18 \text{ V}$ $U_{CB} = 10 \text{ V}$ </p> <p> $I_C = 5 \text{ mA}$ $I_C = 5 \text{ mA}$ $I_C = 1 \text{ mA}$ $I_C = 2 \text{ mA}$ $I_C = 2 \text{ mA}$ $I_C = 2 \text{ mA}$ $I_C = 7 \text{ mA}$ </p> <p> $f = 100 \text{ MHz}$ $f = 100 \text{ MHz}$ $f = 500 \text{ MHz}$ $f = 200 \text{ MHz}$ $f = 500 \text{ MHz}$ $f = 36 \text{ MHz}$ </p>	<p> $U_{CB0} = 40 \text{ V}$ $U_{CEO} = 25 \text{ V}$ $U_{EBO} = 3,5 \text{ V}$ $I_C = 25 \text{ mA}$ $P_{tot} = 175 \text{ mW}$ $\text{bei } t_{amb} \leq 45 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_j = 175 \text{ }^\circ\text{C}$ </p>



BFY 90

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für VHF/UHF-Anwendungen bis in den GHz-Bereich

Silicon NPN epitaxial planar RF transistor for VHF/UHF applications up to GHz-range

Gehäuse · Case
DIN 18A4 JEDEC TO 72
Abmessungen 3
Dimensions

I_{CBO}
 h_{FE}
 f_T
 $C_{üre}$
 V_{pe}
 P_q

≤ 10 nA
 ≥ 20
 $\geq 1,3$ GHz
 $\leq 0,8$ pF
 $= 22$ dB
 $= 12$ mW

bei $U_{CB} = 15$ V
bei $U_{CB} = 1$ V, $I_C = 25$ mA
bei $U_{CB} = 5$ V, $I_C = 20$ mA, $f = 500$ MHz
bei $U_{CB} = 5$ V, $I_C = 2$ mA, $f = 100$ MHz
bei $U_{CB} = 5$ V, $I_C = 2$ mA, $f = 500$ MHz¹⁾
bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 14$ mA, $s_2 \leq 2$,

$f_1 = 798$ MHz, $f_2 = 802$ MHz,
 $f_{IM} = 806$ MHz, $d_{IM} = -30$ dB

1) Leistungsanpassung am Eingang und Ausgang in neutralisierter Schaltung.
Matched input and output, circuit neutralized.

U_{CBO} = 30 V
 U_{CEO} = 15 V
 U_{EBO} = 2,5 V
 I_C = 25 mA
 P_{tot} = 200 mW
bei $t_{amb} = 25$ °C
 t_j = 200 °C





Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BLW 35 ▼</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für VHF-Senderverstärker (B- oder C-Betrieb)</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistor for VHF power amplifiers (Class B- or C-operation)</p> <p>Gehäuse - Case JEDEC TO 60</p> <p>Abmessungen 16 Dimensionen</p> <p style="text-align: right;">▼ Neuer Typ</p>	<p> $I_{CEO} \leq 110 \mu A$ bei $U_{CE} = 15 V$ $U_{CEsat} \leq 1 V$ bei $I_C = 1 A, I_B = 0,2 A$ $h_{FE} \geq 10$ bei $U_{CE} = 5 V, I_C = 0,5 A$ $f_{Tmax} \geq 800 MHz$ bei $U_{CB} = 5 V, f = 100 MHz$ $C_{CBO} \leq 15 pF$ bei $U_{CB} = 12 V, f = 1 MHz$ $P_q \geq 7,5 W$ bei $U_{CE} = 12 V, P_i = 1,5 W, f = 175 MHz$ $\eta_c \geq 60\%$ bei $U_{CE} = 12 V, P_q = 7,5 W, f = 175 MHz$ </p> <p> $f_T = f(I_C)$ 1) Maximalwert der Funktion Maximum of the function </p>	<p> $U_{CBO} = 39 V$ $U_{CEO} = 17 V$ $U_{EBO} = 4 V$ $I_C = 1,25 A$ $I_{CM} = 2,5 A$ bei $f > 2 MHz$ $P_{tot} = 15 W$ bei $t_{case} \leq 50^\circ C$ $t_j = 200^\circ C$ $R_{thJC} \leq 10^\circ C/W$ </p>

BLW 36 ▼

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für VHF-Senderverstärker (B- oder C-Betrieb)

Silicon NPN epitaxial planar transistor for VHF power amplifiers (Class B- or C-operation)

Gehäuse - Case
JEDEC TO 60

Abmessungen 16
Dimensionen

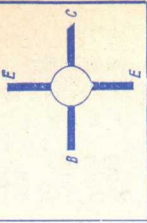
$I_{CEO} \leq 230 \mu A$	bei $U_{CE} = 15 V$
$U_{CEsat} \leq 1 V$	bei $I_C = 2 A, I_B = 0,4 A$
$h_{FE} \geq 10$	bei $U_{CE} = 5 V, I_C = 1 A$
$f_{Tmax}^1) = 700 MHz$	bei $U_{CB} = 5 V, f = 100 MHz$
$C_{CBO} \leq 30 pF$	bei $U_{CB} = 12 V, f = 1 MHz$
$P_q \geq 15,5 W$	bei $U_{CE} = 12 V, P_i = 4 W, f = 175 MHz$
$\eta_c \geq 70 \%$	bei $U_{CE} = 12 V, P_q = 15,5 W, f = 175 MHz$

1) Maximalwert der Funktion
Maximum of the function $f_T = f(I_C)$

U_{CBO}	=	38 V
U_{CEO}	=	17 V
U_{EBO}	=	4 V
I_C	=	2,5 A
I_{CM}	=	5 A
P_{tot}	=	25 W
bei $f > 2 MHz$		
bei t_{case}	\leq	50 °C
t_j	\leq	200 °C
R_{thJC}	\leq	6 °C/W



▼ Neuer Typ

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BLW 42 ▼</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für UHF-Senderverstärker (B- oder C-Betrieb)</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistor for UHF power amplifiers (Class B- or C-operation)</p> <p>Spezialgehäuse SOT 48 Special case</p> <p>Abmessungen 18 Dimensions</p>	<p> $I_{CEO} \leq 0,5 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 18 \text{ V}$ $U_{CEsat} \leq 1,5 \text{ V}$ bei $I_C = 0,7 \text{ A}$, $I_B = 0,2 \text{ A}$ $h_{FE} \geq 20$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 0,1 \text{ A}$ $f_{Tmax}^1) = 1000 \text{ MHz}$ bei $U_{CB} = 5 \text{ V}$, $f = 100 \text{ MHz}$ $C_{CBO} \leq 9 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 25 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$ $P_q \geq 1,1 \text{ W}$ bei $U_{CE} = 12 \text{ V}$, $P_i = 0,2 \text{ W}$, $f = 470 \text{ MHz}$ $\eta_c \geq 50 \%$ bei $U_{CE} = 12 \text{ V}$, $P_q = 1,1 \text{ W}$, $f = 470 \text{ MHz}$ </p> <p>1) Maximalwert der Funktion $f_T = f(I_C)$ Maximum of the function</p>	<p> $U_{CBO} = 50 \text{ V}$ $U_{CEO} = 25 \text{ V}$ $U_{EBO} = 4 \text{ V}$ $I_C = 0,7 \text{ A}$ $I_{CM} = 2,1 \text{ A}$ bei $f > 2 \text{ MHz}$ $P_{tot} = 8,8 \text{ W}$ bei $t_{case} \leq 50^\circ\text{C}$ $t_j = 200^\circ\text{C}$ $R_{thJC} \leq 17^\circ\text{C/W}$ </p>
▼ Neuer Typ		 <p>Diagram showing a central circle with three pins labeled B, C, and E extending from it.</p>

BLW 43 ▼

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für UHF-Senderverstärker (B- oder C-Betrieb)

Silicon NPN epitaxial planar transistor for UHF power amplifiers (Class B- or C-operation)

Spezialgehäuse SOT 48
Special case

Abmessungen 18
Dimensions

$I_{CEO} \leq 2 \text{ mA}$	bei $U_{CE} = 18 \text{ V}$
$U_{CEsat} \leq 1,3 \text{ V}$	bei $I_C = 1 \text{ A}, I_B = 0,25 \text{ A}$
$h_{FE} \geq 20$	bei $U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 0,5 \text{ A}$
$f_{Tmax} 1) = 1000 \text{ MHz}$	bei $U_{CB} = 5 \text{ V}, f = 100 \text{ MHz}$
$C_{CBO} \leq 15 \text{ pF}$	bei $U_{CB} = 25 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$
$P_q \geq 3,5 \text{ W}$	bei $U_{CE} = 12 \text{ V}, P_i = 1 \text{ W}, f = 470 \text{ MHz}$
$\eta_c \geq 60 \%$	bei $U_{CE} = 12 \text{ V}, P_q = 3,5 \text{ W}, f = 470 \text{ MHz}$

1) Maximalwert der Funktion

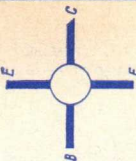
$$f_T = f(I_C)$$

Maximum of the function

$U_{CBO} = 50 \text{ V}$
$U_{CEO} = 25 \text{ V}$
$U_{EBO} = 4 \text{ V}$
$I_C = 1 \text{ A}$
$I_{CM} = 3 \text{ A}$
bei $f > 2 \text{ MHz}$
$P_{tot} = 15 \text{ W}$
bei $t_{case} \leq 50^\circ\text{C}$
$t_j = 200^\circ\text{C}$
$R_{thJC} \leq 10^\circ\text{C/W}$



▼ Neuer Typ

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BLW 44 ▼ Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für UHF-Senderverstärker (B- oder C-Betrieb)</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistor for UHF power amplifiers (Class B- or C-operation)</p> <p>Spezialgehäuse SOT 48 Special case</p> <p>Abmessungen 18 Dimensions</p> <p style="text-align: right;">▼ Neuer Typ</p>	<p> $I_{CEO} \leq 10 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 18 \text{ V}$ $U_{CE,sat} \leq 0,9 \text{ V}$ bei $I_C = 2 \text{ A}$, $I_B = 0,5 \text{ A}$ $h_{FE} \geq 35$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ A}$ $f_{T,max}^1) = 1000 \text{ MHz}$ bei $U_{CB} = 5 \text{ V}$, $f = 100 \text{ MHz}$ $C_{CBO} \leq 44 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 25 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$ $P_q \geq 8 \text{ W}$ bei $U_{CE} = 12 \text{ V}$, $P_i = 3,2 \text{ W}$, $f = 470 \text{ MHz}$ $\eta_c \geq 55 \%$ bei $U_{CE} = 12 \text{ V}$, $P_q = 8 \text{ W}$, $f = 470 \text{ MHz}$ </p> <p> $f_T = f(I_C)$ f_T Maximalwert der Funktion f_T Maximum of the function </p>	<p> $U_{CBO} = 50 \text{ V}$ $U_{CEO} = 25 \text{ V}$ $U_{EBO} = 4 \text{ V}$ $I_C = 2 \text{ A}$ $I_{CM} = 6 \text{ A}$ bei $f > 2 \text{ MHz}$ $P_{tot} = 43 \text{ W}$ bei $t_{case} \leq 50^\circ \text{C}$ $t_j = 200^\circ \text{C}$ $R_{thJC} \leq 3,5^\circ \text{C/W}$ </p> <div style="text-align: right;">  </div>

BLW 92 ▼

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für UHF-Senderverstärker (B- oder C-Betrieb)

Silicon NPN epitaxial planar transistor for UHF power amplifiers (Class B- or C-operation)

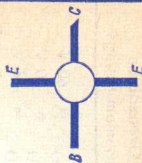
Spezialgehäuse SOT 48
Special case

Abmessungen 18
Dimensions

$I_{CEO} \leq 0,5 \text{ mA}$	bei $U_{CE} = 28 \text{ V}$
$U_{CEsat} \leq 1,5 \text{ V}$	bei $I_C = 0,7 \text{ A}$, $I_B = 0,2 \text{ A}$
$h_{FE} \geq 20$	bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 0,1 \text{ A}$
$f_{Tmax} \geq 1000 \text{ MHz}$	bei $U_{CB} = 5 \text{ V}$, $f = 100 \text{ MHz}$
$C_{CBO} \leq 6 \text{ pF}$	bei $U_{CB} = 28 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$
$P_q \geq 1,5 \text{ W}$	bei $U_{CE} = 23 \text{ V}$, $P_i = 0,1 \text{ W}$, $f = 470 \text{ MHz}$
$\eta_c \geq 45 \%$	bei $U_{CE} = 23 \text{ V}$, $P_q = 1,5 \text{ W}$, $f = 470 \text{ MHz}$

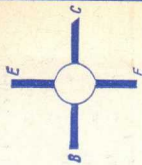
1) Maximalwert der Funktion
Maximum of the function $f_T = f(I_C)$

$U_{CBO} = 60 \text{ V}$
$U_{CEO} = 30 \text{ V}$
$U_{EBO} = 4 \text{ V}$
$I_C = 0,7 \text{ A}$
$I_{CM} = 2,1 \text{ A}$
bei $f > 2 \text{ MHz}$
$P_{tot} = 8,8 \text{ W}$
bei $t_{case} \leq 50^\circ \text{C}$
$t_j = 200^\circ \text{C}$
$R_{thJC} \leq 17^\circ \text{C/W}$



▼ Neuer Typ

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BLW 93 ▼</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für UHF-Senderverstärker (B- oder C-Betrieb)</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistor for UHF power amplifiers (Class B- or C-operation)</p> <p>Spezialgehäuse SOT 48 Special case</p> <p>Abmessungen 18 Dimensions</p> <p style="text-align: right;">▼ Neuer Typ</p>	<p> $I_{CEO} \leq 2 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 28 \text{ V}$ $U_{CEsat} \leq 1,3 \text{ V}$ bei $I_C = 1 \text{ A}$, $I_B = 0,25 \text{ A}$ $h_{FE} \geq 20$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 0,5 \text{ A}$ $f_{Tmax} \geq 1000 \text{ MHz}$ bei $U_{CB} = 5 \text{ V}$, $f = 100 \text{ MHz}$ $C_{CBO} \leq 11 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 28 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$ $P_q \geq 4,5 \text{ W}$ bei $U_{CE} = 23 \text{ V}$, $P_i = 0,6 \text{ W}$, $f = 470 \text{ MHz}$ $\eta_c \geq 60 \%$ bei $U_{CE} = 23 \text{ V}$, $P_q = 4,5 \text{ W}$, $f = 470 \text{ MHz}$ </p> <hr/> <p> $f_T = f(I_C)$ f_T Maximalwert der Funktion f_T Maximum of the function </p>	<p> $U_{CBO} = 60 \text{ V}$ $U_{CEO} = 30 \text{ V}$ $U_{EBO} = 4 \text{ V}$ $I_C = 1 \text{ A}$ $I_{CM} = 3 \text{ A}$ bei $f > 2 \text{ MHz}$ $P_{tot} = 15 \text{ W}$ bei $t_{case} \leq 50^\circ\text{C}$ $t_j = 200^\circ\text{C}$ $R_{thJC} \leq 10^\circ\text{C/W}$ </p>



BLW 94 ▼

Silizium-NPN-Epitaxial-

Planar-Transistor für

UHF-Senderverstärker

(B- oder C-Betrieb)

Silicon NPN epitaxial

planar transistor for

UHF power amplifiers

(Class B- or C-operation)

Spezialgehäuse SOT 48

Special case

Abmessungen 18

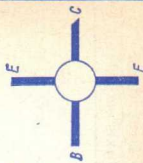
Dimensionen

$I_{CEO} \leq 10 \text{ mA}$	bei $U_{CE} = 28 \text{ V}$
$U_{CEsat} \leq 0,9 \text{ V}$	bei $I_C = 2 \text{ A}, I_B = 0,5 \text{ A}$
$h_{FE} \geq 35$	bei $U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 1 \text{ A}$
$f_{Tmax} \geq 1000 \text{ MHz}$	bei $U_{CB} = 5 \text{ V}, f = 100 \text{ MHz}$
$C_{CBO} \leq 38 \text{ pF}$	bei $U_{CB} = 28 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$
$P_q \geq 15 \text{ W}$	bei $U_{CE} = 23 \text{ V}, P_i = 3,4 \text{ W}, f = 470 \text{ MHz}$
$\eta_c \geq 55 \%$	bei $U_{CE} = 23 \text{ V}, P_q = 15 \text{ W}, f = 470 \text{ MHz}$

1) Maximalwert der Funktion

Maximum of the function $f_T = f(I_C)$

$U_{CBO} = 60 \text{ V}$
$U_{CEO} = 30 \text{ V}$
$U_{EBO} = 4 \text{ V}$
$I_C = 2 \text{ A}$
$I_{CM} = 6 \text{ A}$
bei $f > 2 \text{ MHz}$
$P_{tot} = 43 \text{ W}$
bei $f_{case} \leq 50 \text{ }^\circ\text{C}$
$t_j = 200 \text{ }^\circ\text{C}$
$R_{thJC} \leq 3,5 \text{ }^\circ\text{C/W}$



▼ Neuer Typ

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BLY 78 (40281) Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für VHF-Endstufen, Oszillatoren und Treiberstufen bei niedriger Betriebsspannung Emitter mit Gehäuse verbunden</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar RF transistor for VHF power stages, oscillators and driver stages for low supply voltage Emitter connected to case</p> <p>Gehäuse · Case JEDECTO 60 Abmessungen 16 Dimensions</p>	<p> $I_{CEO} \leq 100 \mu\text{A}$ bei $U_{CE} = 15\text{V}$ $h_{FE} \geq 25$ bei $U_{CB} = 15\text{V}$, $I_C = 750\text{mA}$ $f_{T\text{max}}^1) \geq 350\text{MHz}$ bei $U_{CB} = 5\text{V}$, $f = 100\text{MHz}$ $C_{CBO} \leq 20\text{pF}$ bei $U_{CB} = 12\text{V}$, $f = 0,5\text{MHz}$ $P_{Q^2)} \geq 4,7\text{W}$ bei $U_{CE} = 12\text{V}$, $P_i = 1\text{W}$, $f = 175\text{MHz}$, $R_G = 50\ \Omega$ $\eta^2) \geq 70\%$ bei $U_{CE} = 12\text{V}$, $P_i = 1\text{W}$, $f = 175\text{MHz}$ </p> <hr/> <p>1) Maximalwert der Funktion $f_T = f(I_C)$ Maximum of the function 2) in nicht neutralisiertem Verstärker non-neutralized amplifier</p>	<p> $U_{CBO} = 40\text{V}$ $U_{CEO} = 20\text{V}$ $U_{EBO} = 4\text{V}$ $I_C = 1\text{A}$ $P_{\text{tot}} = 8\text{W}$ bei $f_{\text{case}} \leq 75\text{ }^\circ\text{C}$ $f_j = 200\text{ }^\circ\text{C}$ </p>



BLY 79 (40282)

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für VHF-Endstufen, Oszillatoren und Treiberstufen bei niedriger Betriebsspannung
Emitter mit Gehäuse verbunden

Silicon NPN epitaxial planar RF transistor for VHF power stages, oscillators and driver stages for low supply voltage
Emitter connected to case

Gehäuse · Case JEDECTO 60
Abmessungen 16
Dimensions

I_{CEO}	$\leq 250 \mu A$	bei $U_{CE} = 15 V$
h_{FE}	≥ 25	bei $U_{CB} = 15 V, I_C = 1 A$
$f_{Tmax}^{1)}$	$\geq 300 MHz$	bei $U_{CB} = 5 V, f = 100 MHz$
C_{CBO}	$\leq 40 pF$	bei $U_{CB} = 12 V, f = 0,5 MHz$
$P_Q^{2)}$	$\geq 11 W$	bei $U_{CE} = 12 V, P_i = 4 W, f = 175 MHz,$ $R_G = 50 \Omega$
$\eta^{2)}$	$\geq 80 \%$	bei $U_{CB} = 12 V, P_i = 4 W, f = 175 MHz$

1) Maximalwert der Funktion

Maximum of the function $f_T = f(I_C)$

2) in nicht neutralisiertem Verstärker
non-neutralized amplifier

U_{CBO}	$= 40 V$
U_{CEO}	$= 20 V$
U_{EBO}	$= 4 V$
I_C	$= 2 A$
P_{tot}	$= 16,5 W$
bei $t_{case} \leq 75^\circ C$	
t_j	$= 200^\circ C$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BPW 10 ▼</p> <p>Silizium-NP-Fotoelement Silicon NP photovoltaic cell</p> <p>Abmessungen 2×5 mm Dimensions</p>	<p>U_0 = 300 mV TK_{U0} = -2 mV/°C I_K ≥ 60 μA TK_{IK} = 0,1 %/°C s_K ≥ 60 nA/lx δ_K = 8,3 mA/lm λ = 530...1000 nm λ_p = 850 nm C_j = 1,3 nF A = 8 mm²</p> <p>bei E_A = 1 klx bei I_{PH} = 0 mA bei E_A = 1 klx bei R_L = 0 Ω bei E_A = 1 klx, bei R_L = 0 Ω bei E_A = 1 klx, bei R_L = 0 Ω bei U_R = 0 V</p> <p>▼ Neuer Typ</p>	<p>U_R = 1 V t_{amb} = -25...+100 °C</p>
<p>BPW 11 ▼</p> <p>Silizium-NP-Fotoelement Silicon NP photovoltaic cell</p> <p>Abmessungen ϕ 50,8 mm Dimensions</p>	<p>U_0 ≥ 250 mV TK_{U0} = -2 mV/°C I_K ≥ 13 mA TK_{IK} = 0,1 %/°C s_K ≥ 13 μA/lx δ_K = 8,3 mA/lm λ = 530...1000 nm λ_p = 850 nm C_j = 700 nF A = 1900 mm²</p> <p>bei E_A = 1 klx bei I_{PH} = 0 mA bei E_A = 1 klx bei R_L = 0 Ω bei E_A = 1 klx, bei R_L = 0 Ω bei E_A = 1 klx, bei R_L = 0 Ω bei U_R = 0 V</p> <p>▼ Neuer Typ</p>	<p>U_R = 1 V t_{amb} = -25...+100 °C</p>

BPW 12 ▼

Silizium-Planar-
PN-Fotoelement

Silicon planar
PN photovoltaic cell

Spezialgehäuse
Special case

≈ JEDEC TO 18


Abmessungen 48
Dimensions

U_0	= 350 mV	bei E_A	= 1 klx
TK_{U0}	= -2 mV/°C	bei I_{PH}	= 0 mA
I_K	≥ 7 μA	bei E_A	= 1 klx
TK_{IK}	= 0,1 %/°C	bei R_L	= 0 Ω
I_{R0}	≤ 10 μA	bei U_R	= 5 V, $E = 0$ lx
$U_{(BR)}$	≥ 10 V	bei I_R	= 100 μA, $E = 0$ lx
t_r	= 3 μs	bei I_{PH}	= 100 μA, $R_L = 1$ kΩ
t_f	= 3 μs	bei I_{PH}	= 100 μA, $R_L = 1$ kΩ
λ	= 480...950 nm	bei R_L	= 0 Ω
λ_p	= 750 nm		
C_j	= 1 nF	bei U_R	= 0 V
A	= 2,8 mm ²		
α	= 70 °		

$U_R = 10$ V
 $t_{amb} = -25...+100$ °C

▼ Neuer Typ



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BPW 13 ▼ BPW 14 ▼ Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Fototransistoren Silicon NPN epitaxial planar phototransistors Spezialgehäuse Special case ≈ DIN 18 A 3 ≈ JEDEC TO 18 Abmessungen · Dimensions BPW 13 BPW 14 49 50	BPW 13 BPW 14 I_{CO} = 10 I_C = 0,4 $U_{CEsat} \leq 0,3$ V $U_{CEsat} \leq 0,4$ s = 0,4 t_r = 3,5 t_f = 4 λ = 520...950 λ_p = 780 α = 80° bei $U_{CE} = 20$ V, $E = 0$ lx bei $U_{CE} = 5$ V, $E_A = 1$ klx bei $I_C = 0,1$ mA, $E_A = 1$ klx bei $I_C = 1$ mA, $E_A = 1$ klx bei $U_{CE} = 5$ V, $E_A = 1$ klx, $R_L = 100 \Omega$ bei $U_S = 5$ V, $I_C = 1$ mA, $R_L = 100 \Omega$ bei $U_S = 5$ V, $I_C = 1$ mA, $R_L = 100 \Omega$ bei $R_L = 0 \Omega$ 520...950 nm bei $R_L = 0 \Omega$ 780 nm 25°	U_{CEO} = 32 V U_{EBO} = 5 V I_C = 50 mA I_{CM} = 100 mA P_{tot} = 300 mW bei $t_{amb} \leq 25^\circ C$ t_j = 175 °C
▼ Neuer Typ		

BPW 15 ▼

Silizium-NPN-Epitaxial-
Planar-Fototransistor

Silicon NPN epitaxial
planar phototransistor

Spezialgehäuse
Special case

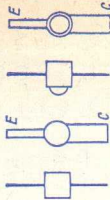
Abmessungen 51
Dimensions

I_{CO}	=	10 nA	bei $U_{CE} = 20 \text{ V}$, $E = 0 \text{ lx}$
I_C	=	1 mA	bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $E_A = 1 \text{ klx}$
U_{CEsat}	\leq	0,3 V	bei $I_C = 0,1 \text{ mA}$, $E_A = 1 \text{ klx}$
s	=	1 $\mu\text{A/lx}$	bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $E_A = 1 \text{ klx}$
t_r	=	3,5 μs	bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ mA}$, $R_L = 100 \Omega$
t_f	=	4 μs	bei $U_S = 5 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ mA}$, $R_L = 100 \Omega$
λ	=	520...950 nm	bei $R_L = 0 \Omega$
λ_p	=	780 nm	
α	=	55 °	

U_{CEO}	=	32 V	
U_{EBO}	=	5 V	
I_C	=	50 mA	
I_{CM}	=	100 mA	
P_{tot}	=	50 mW	
t_j	bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	=	125 °C



▼ Neuer Typ

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BPW 16 ▼ BPW 17 ▼ Silizium-NPN-Epitaxial- Planar-Fototransistoren	BPW 16 BPW 17 $I_{CO} = 10$ 10 nA $I_C = 0,4$ 3 mA $U_{CEsat} \leq 0,3$ V $U_{CEsat} \leq 0,4$ $0,3 \text{ V}$ $s = 0,4$ $3 \mu\text{A/lx}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}, E_A = 1 \text{ klx}$, $R_L = 0 \Omega$ $t_r = 3,5$ $3,5 \mu\text{s}$ bei $U_S = 5 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}$, $R_L = 100 \Omega$ $t_f = 4$ $4 \mu\text{s}$ bei $U_S = 5 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}$, $R_L = 100 \Omega$ $\lambda = 520 \dots 950$ $520 \dots 950 \text{ nm}$ bei $R_L = 0 \Omega$ $\lambda_p = 780$ 780 nm $\alpha = 80^\circ$ 25°	$U_{CEO} = 25 \text{ V}$ $U_{EBO} = 5 \text{ V}$ $I_C = 50 \text{ mA}$ $I_{CM} = 100 \text{ mA}$ $P_{tot} = 50 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$ $t_j = 100^\circ\text{C}$
Silicon NPN epitaxial planar phototransistors Miniplast-Gehäuse Miniplast case Abmessungen · Dimensions BPW 16 BPW 17 52 53		BPW 16 BPW 17 
	▼ Neuer Typ	

BPW 16/9 ▼ BPW 17/9 ▼

Zeile mit 9 Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Fototransistoren geeignet für Lochkartenleser.

Sie können in beliebiger Anordnung bestückt werden

Array with 9 silicon NPN epitaxial planar phototransistors for readout arrays. They can be connected in any arrangement

Spezial Kunststoffgehäuse
Special plastic case

Abmessungen · Dimensions
BPW 16/9 BPW 17/9

54

55

BPW 16/9 BPW 17/9

I_{CEO}	= 10	bei $U_{CE} = 20\text{ V}$, $E = 0\text{ lx}$
I_C	= 0,4	bei $U_{CE} = 5\text{ V}$, $E_A = 1\text{ klx}$
U_{CEsat}	≤ 0,3	bei $I_C = 0,1\text{ mA}$, $E_A = 1\text{ klx}$
U_{CEsat}	≤ 0,4	bei $I_C = 1\text{ mA}$, $E_A = 1\text{ klx}$
s	= 0,4	bei $U_{CE} = 5\text{ V}$, $E_A = 1\text{ klx}$, $R_L = 0\ \Omega$
t_r	= 3,5	bei $U_S = 5\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $R_L = 100\ \Omega$
t_f	= 4	bei $U_S = 5\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $R_L = 100\ \Omega$
λ	= 520...950	bei $R_L = 0\ \Omega$
λ_p	= 780	
α	= 80°	25°

U_{CEO}	= 25 V
U_{EBO}	= 5 V
I_C	= 50 mA
I_{CM}	= 100 mA
P_{tot}	= 50 mW
bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	
t_j	= 100 °C

BPW 16/9



BPW 17/9



▼ Neuer Typ

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BPW 18 ▼ Zeile mit 6 Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Fototransistoren geeignet für Abtaster Array with 6 silicon NPN epitaxial planar phototransistors for readout arrays Spezial Kunststoffgehäuse klar Special plastic case clear Abmessungen 56 Dimensions</p>	<p> I_{CO} = 10 nA I_C = 0,4 mA U_{CEsat} ≤ 0,3 V s = 0,4 μA/lx t_r = 3,5 μs t_f = 4 μs λ = 520...950 nm λ_p = 780 nm α = 120 ° bei $U_{CE} = 5V, E = 0 lx$ bei $U_{CE} = 5V, E_A = 1 klx$ bei $I_C = 0,1 mA, E_A = 1 klx$ bei $U_{CE} = 5V, E_A = 1 klx, R_L = 0 \Omega$ bei $U_S = 5V, I_C = 1 mA, R_L = 100 \Omega$ bei $U_S = 5V, I_C = 1 mA, R_L = 100 \Omega$ bei $R_L = 0 \Omega$ </p>	<p> U_{CEO} = 15 V U_{ECO} = 5 V I_C = 50 mA I_{CM} = 100 mA P_{tot} = 50 mW bei $t_{amb} \leq 25^\circ C$ t_j = 65 °C </p>



▼ Neuer Typ

BPW 19 ▼

Zeile mit 10 Silizium-NPN-Planar-Fototransistoren mit Linsen geeignet für Lochkartenleser

Array with 10 silicon NPN planar phototransistors with lenses for readout arrays

Spezial Kunststoffgehäuse klar

Special plastic case clear

Abmessungen 57
Dimensionen

I_{CO} = 10 nA
 I_C = 1,3 mA
 $U_{CEsat} \leq 0,3$ V
 t_r = 3,5 μ s
 t_f = 4 μ s
 λ = 520...950 nm
 λ_p = 780 nm
 α = 50°

bei $U_{CE} = 5$ V, $E_A = 0$ lx
bei $U_{CE} = 5$ V, $E_A = 1$ klx
bei $I_C = 0,1$ mA, $E_A = 1$ klx
bei $U_S = 5$ V, $I_C = 1$ mA, $R_L = 100 \Omega$
bei $U_S = 5$ V, $I_C = 1$ mA, $R_L = 100 \Omega$
bei $R_L = 0 \Omega$

U_{CEO} = 20 V
 I_C = 50 mA
 P_{tot} = 50 mW
bei $t_{amb} \leq 25^\circ C$
für Einzeltransistor
for single transistor
 P_{tot} = 200 mW
für Transistorenzeile
for transistor array
 t_j = 65 °C
 $R_{thJA} \leq 0,8$ °C/mW

▼ Neuer Typ



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BPW 20 ▼</p> <p>Foto-Sensozelle Silizium-PN-Planar-Fotoelement/Fotodiode Der Kurzschlußstrom ist linear von 10^{-2} bis 10^5 lx</p> <p>Light-sensor PN planar photodiode (photoconductive for photovoltaic operation) The short circuited output current is linear with illumination from 10^{-2} up to 10^5 lx</p> <p>Spezialgehäuse Special case ≈ JEDEC TO 5</p> <p>Abmessungen 58 Dimensions</p>	<p>Fotoelement-Betrieb · Photovoltaic operation</p> <p>$U_0 = 430$ mV bei $E_A = 1$ klx $TK_{U0} = -2$ mV/°C $I_K = 33$ µA bei $E_A = 1$ klx, $R_L = 0$ Ω $TK_{IK} = 0,1$ %/°C $s = 33$ nA/lx bei $E_A = 1$ klx, $R_L = 0$ Ω $t_r = 2$ µs bei $I_{PH} = 100$ µA, $R_L = 1$ kΩ $t_f = 2$ µs bei $I_{PH} = 100$ µA, $R_L = 1$ kΩ $C_j = 520$ pF bei $E = 0$ lx, $f = 10$ kHz</p> <p>Fotodioden-Betrieb · Photoconductive operation</p> <p>$I_{R0} = 10$ nA bei $U_R = 5$ V, $E = 0$ lx $I_R = 33$ µA bei $U_R = 5$ V, $E_A = 1$ klx $s = 33$ nA/lx bei $U_R = 5$ V $\lambda = 400...950$ nm $\lambda_p = 700$ nm $A = 7,5$ mm² $\alpha = 100^\circ$</p>	<p>$U_R = 10$ V $t_{amb} = -25...+100$ °C</p>



▼ Neuer Typ

BPW 21 ▽

Foto-Sensorzelle
Silizium-PN-Planar-Photoelement/Fotodiode mit Farbkorrekturfilter der Augenempfindlichkeit angepaßt
Der Kurzschlußstrom ist linear von 10^{-2} bis 10^5 lx

Light-sensor
Silicon PN planar photodiode matched with spectral response of the human eye by built-in filter

The short circuited output current is linear with illumination from 10^{-2} up to 10^5 lx

Spezialgehäuse
Special case
≈ JEDEC TO 5

Abmessungen 58
Dimensions

Fotoelement-Betrieb · Photovoltaic operation

$U_0 = 380$ mV bei $E_A = 1$ klx

$TK_{U0} = -2$ mV/°C

$I_K = 7$ μ A bei $E_A = 1$ klx, $R_L = 0$ Ω

$TK_{IK} = 0,1$ %/°C

$s = 7$ nA/lx bei $E_A = 1$ klx, $R_L = 0$ Ω

$t_r = 2$ μ s bei $I_{PH} = 100$ μ A, $R_L = 1$ k Ω

$t_f = 2$ μ s bei $I_{PH} = 100$ μ A, $R_L = 1$ k Ω

$C_j = 520$ pF bei $E = 0$ lx, $f = 10$ kHz

Fotodioden-Betrieb · Photoconductive operation

$I_{RO} = 10$ nA bei $U_R = 5$ V, $E = 0$ lx

$I_R = 7$ μ A bei $U_R = 5$ V, $E_A = 1$ klx

$s = 7$ nA/lx bei $U_R = 5$ V, $E_A = 1$ klx

$\lambda = 420 \dots 675$ nm

$\lambda_p = 565$ nm

$A = 7,5$ mm²

$\alpha = 100$ °

$U_R = 10$ V
 $t_{amb} = -25 \dots +100$ °C

▼ Neuer Typ



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BPX 28 Photoelektrisches Steuerelement Photo electric control device Spezialgehäuse Special case ≈ JEDEC TO 5 mit Linse Abmessungen 46 Dimensions</p>	<p> $I_{CO} \leq 1 \mu\text{A}$ bei $U_{CE} = 20 \text{ V}$, $E = 0 \text{ Lux}$, $I_G = 1 \text{ mA}$ $I_C \geq 4,5 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $E_A = 1000 \text{ Lux}$ $s \geq 4,5 \mu\text{A/Lux}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $E_A = 1000 \text{ Lux}$ $\lambda_p = 750 \text{ nm}$ Schaltzeiten • Switching times $t_r = 3,5 \mu\text{s}$, $t_f = 5 \mu\text{s}$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $R_L = 100 \Omega$, $I_G = 1 \text{ mA}$ Lichtquelle: Wolfram-Gühlampe mit 2856 K Farbtemperatur Light source: tungsten filament lamp at 2856 K colour temperature </p>	<p> $U_{CEO} = 45 \text{ V}$ $U_{EGO} = 5 \text{ V}$ $I_C = 100 \text{ mA}$ $P_{tot} = 375 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$ $t_j = 175^\circ\text{C}$ </p>



BPX 34

Integrierte Silizium-Planar-Photoelementenzeile mit 50 Photoelementen. Alle Minuspole gemeinsam herausgeführt

Integrated silicon planar photo voltaic readout array with 50 photoelements. All minus contacts connected to one pin

Spezialgehäuse
Special case
Abmessungen 47
Dimensions

$U_0 = 200 \text{ mV}$ bei $E_A = 1000 \text{ Lux}$
 $I_K \geq 0,13 \text{ } \mu\text{A}$ bei $E_A = 1000 \text{ Lux}$
 $\frac{I_K \text{ min}}{I_K \text{ max}} = 0,8$
 $s_K = 0,2 \text{ nA/Lux}$
 $\lambda_p = 750 \text{ nm}$

Lichtquelle: Wolfram-Glühlampe mit 2856 K Farbtemperatur
Light source:
tungsten filament lamp at 2856 K colour temperature

$U_{IR} = 1 \text{ V}$
 $t_{\text{amb}} \leq 75 \text{ }^\circ\text{C}$



BPX 37

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Phototransistor
Silicon NPN epitaxial planar phototransistor

Spezialgehäuse
Special case

~ JEDEC TO 18 mit Linse
Abmessungen 43
Dimensions


$I_{CEO} \leq 100 \text{ nA}$ bei $U_{CE} = 20 \text{ V}$, $E = 0 \text{ Lux}$
 $I_C \geq 3 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $E_A = 1000 \text{ Lux}$
 $U_{CE\text{sat}} \leq 0,3 \text{ V}$ bei $I_C = 1 \text{ mA}$, $E_A = 1000 \text{ Lux}$
 $\lambda_p = 780 \text{ nm}$

Schaltzeiten · Switching times
 $t_r = 4,5 \text{ } \mu\text{s}$, $t_f = 4,5 \text{ } \mu\text{s}$
bei $I_C = 1 \text{ mA}$, $R_L = 100 \text{ } \Omega$

Lichtquelle: Wolfram-Glühlampe mit 2856 K Farbtemperatur
Light source:
tungsten filament lamp at 2856 K colour temperature

$U_{CEO} = 25 \text{ V}$
 $U_{EBO} = 5 \text{ V}$
 $I_C = 50 \text{ mA}$
 $P_{\text{tot}} = 300 \text{ mW}$
bei $t_{\text{amb}} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$
 $t_j = 175 \text{ }^\circ\text{C}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BPX 58</p> <p>Photo-Transistorenzelle aus 10 Silizium-Photo-Transistoren. Alle Emitter gemeinsam herausgeführt</p> <p>Silicon phototransistor array with 10 photo-transistors. All emitters are connected to one pin</p> <p>Spezialgehäuse Special case Abmessungen 30 Dimensions 30</p>	<p> $I_{CO} \leq 200 \text{ mA}$ $I_C \geq 150 \mu\text{A}$ $U_{CEsat} \leq 0,3 \text{ V}$ $\lambda_p = 780 \text{ nm}$ </p> <p> bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $E = 0 \text{ lx}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $E_A = 1000 \text{ Lux}$, $R_L = 0$ bei $I_C = 100 \mu\text{A}$, $E_A = 1000 \text{ Lux}$ </p> <p>Daten gelten für das Einzelelement Characteristics for one transistor</p> <p>Lichtquelle: Wolfram-Gühlampe mit 2856 K Farbtemperatur Light source: tungsten filament lamp at 2856 K colour temperature</p>	<p> $U_{CEO} = 20 \text{ V}$ $I_C = 50 \text{ mA}$ $P_{tot} = 50 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$ </p> 

BPX 59

Silizium-NPN-Foto-
Darlingtontransistor

Silicon NPN photo
darlingtontransistor

Gehäuse - Case
~ DIN 18A3 mit Linse
~ JEDEC TO 18 with lens
Abmessungen 43
Dimensions

I_{CEO}	≤ 100 nA	bei $U_{CE} = 5$ V, $E = 0$ lx
I_C	$= 5$ mA	bei $U_{CE} = 5$ V, $E_A = 1000$ lx
s	$= 50$ μ A/lx	bei $U_{CE} = 5$ V, $R_L = 0$ Ω , $E_A = 100$ lx
λ_p	$= 780$ nm	
α	$= 50$ %	für $0,5 \times I_C$ bei s_{max}
λ	$= 520 \dots 950$ nm	für $0,5 \times I_C$ bei s_{max}
t_r	$= 200$ μ s	bei $I_C = 10$ mA, $R_L = 100$ Ω ,
t_f	$= 150$ μ s	mit GaAs Lumineszenzdiode als Strahler bei $I_C = 10$ mA, $I_B = 0$ mA, $R_L = 100$ Ω , mit GaAs Lumineszenzdiode als Strahler

U_{CEO}	$= 20$ V
I_C	$= 50$ mA
I_{CM}	$= 100$ mA
P_{tot}	$= 260$ mW
	bei $t_{amb} \leq 45$ $^{\circ}$ C
t_j	$= 175$ $^{\circ}$ C
R_{thJA}	≤ 500 $^{\circ}$ C/W
R_{thJC}	≤ 200 $^{\circ}$ C/W



BPY 70

BPY 71

BPY 72

Silizium-Photoelemente

Silicon solar cells

Abmessungen - Dimensions



BPY 70	BPY 71	BPY 72
20 \times 20	10 \times 20	3 \times 12

U_0	≥ 300	BPY 70	BPY 71	BPY 72	250	mV	bei $E_A = 1$ klx
I_K	$\geq 2,6$		1,3		0,23	mA	
		bei $E_A = 1000$ Lux					
s_K	$\geq 2,6$		1,3		0,23	μ A/Lux	
A	$= 360$		180		30	mm ²	
λ_p	$= 850$		850		850	nm	

U_R	$= 1$ V
t_{amb}	≤ 100 $^{\circ}$ C

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BPY 78</p> <p>Silizium-Planar-Fotodyrator-Tetrode</p> <p>Silicon planar photodyrator tetrode (SCS)</p> <p>Gehäuse · Case ~ DIN 18 A 4 mit Linse ~ JEDEC TO 72 with lens</p> <p>Abmessungen 44 Dimensionen</p>	<p> $U_{(BR)KA} \geq 50 \text{ V}$ bei $-I_A = 10 \mu\text{A}$ $U_{(BR)G1K} \geq 5 \text{ V}$ bei $-I_{G1} = 1 \mu\text{A}$ $U_{(BR)G2A} \geq 50 \text{ V}$ bei $-I_A = 1 \mu\text{A}$ $U_{(BO)O} \leq 50 \text{ V}$ bei $R_{G1K} = 27 \text{ k}\Omega$, $R_{G2} = 220 \text{ k}\Omega$, $E = 0 \text{ lx}$ $U_F \leq 1 \text{ V}$ bei $I_F = 10 \text{ mA}$, $R_{G1K} = 10 \text{ k}\Omega$ $U_F \leq 2 \text{ V}$ bei $I_F = 200 \text{ mA}$, $R_{G1K} = 10 \text{ k}\Omega$ $I_R \leq 100 \text{ nA}$ bei $U_R = 40 \text{ V}$, $E = 0 \text{ lx}$ $I_H \leq 0,5 \text{ mA}$ bei $R_{G1K} = 27 \text{ k}\Omega$, $E = 0 \text{ lx}$ $E_{AT} = 1 \text{ klx}$ bei $U_S = 15 \text{ V}$, $R_{G1K} = 27 \text{ k}\Omega$, $R_L = 1 \text{ k}\Omega$ </p>	<p> $U_R = 50 \text{ V}$ $U_{G2A} = 50 \text{ V}$ $-U_{G1K} = 5 \text{ V}$ $I_F = 300 \text{ mA}$ $I_{FM} = 2 \text{ A}$ bei $t_{\text{case}} \leq 65 \text{ }^\circ\text{C}$ $I_{G2} = 150 \text{ mA}$ $I_{G1} = 10 \text{ mA}$ $P_{\text{tot}} = 250 \text{ mW}$ bei $t_{\text{amb}} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$ $R_{\text{th,JA}} \leq 500 \text{ }^\circ\text{C/W}$ $R_{\text{th,JC}} \leq 200 \text{ }^\circ\text{C/W}$ </p>



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BPY 79 Silizium-Photo-Element Silicon photo voltaic cell Spezialgehäuse Special case ~ JEDEC TO 18 mit Linse Abmessungen 42 Dimensions</p>	<p> $U_0 \geq 300 \text{ mV}$ bei $E_A = 1000 \text{ Lux}$ $I_K \geq 30 \mu\text{A}$ bei $E_A = 1000 \text{ Lux}$ $s_K \geq 30 \text{ nA/Lux}$ $\lambda_p = 750 \text{ nm}$ Schaltzeiten · Switching times $t_r = 3 \mu\text{s}$, $t_f = 3 \mu\text{s}$ bei $I_{PH} = 100 \mu\text{A}$, $R_L = 1 \text{ k}\Omega$ Lichtquelle: Wolfram-Glühlampe mit 2856 K Farbtemperatur Light source: tungsten filament lamp at 2856 K colour temperature </p>	<p> $U_R = 10 \text{ V}$ $t_{amb} = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ </p> 
<p>BRY 49 BRY 50 BRY 51 Kleinleistungs-Thyristoren Small power thyristors Gehäuse · Case DIN 18 A 4 JEDEC TO 72 Abmessungen 6 Dimensions</p>	<p> $U_F \leq 1 \text{ V}$ bei $I_F = 10 \text{ mA}$ $U_F \leq 2 \text{ V}$ bei $I_F = 100 \text{ mA}$ $-U_{G1KO} \geq 5 \text{ V}$ bei $I_{G1} = 1 \mu\text{A}$ $U_{G1KT} \leq 0,8 \text{ V}$ bei $U_S = 15 \text{ V}$, $R_L = 1 \text{ k}\Omega$ $I_{G1T} \leq 10 \mu\text{A}$ bei $U_S = 15 \text{ V}$, $R_L = 1 \text{ k}\Omega$ $I_H \leq 1 \text{ mA}$ bei $R_{GK} = 10 \text{ k}\Omega$ $U_{(BO)O} = 30$ BRY 49 BRY 50 BRY 51 bei $R_{G1K} = 10 \text{ k}\Omega$, $R_{G2} = 220 \text{ k}\Omega$ 30 70 120 V Schaltzeiten · Switching times $t_{gt} \leq 0,25 \mu\text{s}$ bei $U_S = 12 \text{ V}$, $R_L = 2,2 \text{ k}\Omega$, $R_{GK} = 1 \text{ k}\Omega$ $t_q \leq 5 \mu\text{s}$ bei $U_S = 12 \text{ V}$, $R_L = 2,2 \text{ k}\Omega$, $R_{GK} = 1 \text{ k}\Omega$ </p>	<p> BRY 49 BRY 50 BRY 51 $= 30 \quad 70 \quad 120 \text{ V}$ $= 0,3 \quad 0,3 \quad 0,3 \text{ A}$ $= 2 \quad 2 \quad 2 \text{ A}$ $= 10 \quad 10 \quad 10 \text{ mA}$ $P_{tot} = 210 \quad 210 \quad 210 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 45 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_j = 150 \quad 150 \quad 150 \text{ }^\circ\text{C}$ </p> 

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BSS 23 Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für schnelle Schalter und Kerntreiber</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistor for high speed switching and for use as core driver</p> <p>Gehäuse - Case DIN 18 A 3 JEDEC TO 18 Abmessungen 1 Dimensions</p>	<p> $I_{CBO} \leq 500 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 40 \text{ V}$ $I_{CBO} \leq 200 \text{ } \mu\text{A}$ bei $U_{CB} = 40 \text{ V}$, $t_{amb} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$ $U_{(BR)CEO} \geq 40 \text{ V}$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p \leq 0,3 \text{ ms}$ $U_{(BR)CBO} \geq 45 \text{ V}$ bei $I_C = 100 \text{ } \mu\text{A}$ $U_{(BR)EBO} \geq 6 \text{ V}$ bei $I_E = 10 \text{ } \mu\text{A}$ $U_{CEsat} \leq 0,5 \text{ V}$ bei $I_C = 500 \text{ mA}$, $I_B = 50 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p \leq 0,3 \text{ ms}$ $U_{CEsat} \leq 0,75 \text{ V}$ bei $I_C = 500 \text{ mA}$, $I_B = 50 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p \leq 0,3 \text{ ms}$ $U_{BEsat} \leq 1,25 \text{ V}$ bei $I_C = 1 \text{ A}$, $I_B = 100 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p \leq 0,3 \text{ ms}$ $U_{BEsat} \leq 1,7 \text{ V}$ bei $I_C = 1 \text{ A}$, $I_B = 100 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p \leq 0,3 \text{ ms}$ $h_{FE} \geq 35$ bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$ $h_{FE} \geq 30$ bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 100 \dots 500 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p \leq 0,3 \text{ ms}$ </p>	<p> $U_{CEO} = 40 \text{ V}$ $U_{CBO} = 45 \text{ V}$ $U_{EBO} = 6 \text{ V}$ $I_C = 1 \text{ A}$ $P_{tot} = 500 \text{ mW}$ bei $t_{amb} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $P_{tot} = 1,5 \text{ W}$ bei $U_{CE} \leq 3 \text{ V}$, $t_{case} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_j = 200 \text{ }^\circ\text{C}$ $R_{thJA} \leq 350 \text{ }^\circ\text{C/W}$ $R_{thJC} \leq 100 \text{ }^\circ\text{C/W}$ </p>



h_{FE}

≥ 20

bei $U_{CE} = 2\text{ V}$, $I_C = 1\text{ A}$,

$t_p = 0,01$, $t_p \leq 0,3\text{ ms}$

C_{CB0}

$\leq 10\text{ pF}$

bei $U_{CB} = 10\text{ V}$

t_{on}

$\leq 35\text{ ns}$

bei $I_C = 500\text{ mA}$, $I_{B1} = 50\text{ mA}$

t_{off}

$\leq 60\text{ ns}$

bei $I_C = 500\text{ mA}$, $I_{B1} = -I_{B2} = 50\text{ mA}$

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BSS 42 ▼ BSS 43 ▼ Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Schalttransistoren mit hoher Sperrspannung	BSS 42 $I_{CBO} \leq 100$ $I_{CBO} \leq 100$ $I_{CEsat} \leq 150$ $I_{CEsat} \leq 0,8$ $I_{CEsat} \leq 0,8$ $I_{BEsat} \leq 1,2$ $h_{FE} \geq 40$ $h_{FE} \geq 50$ $h_{FE} \geq 25$ $f_T = 100$ $C_{CBO} \leq 20$ $C_{EBO} = 85$ $t_{on} = 40$ $t_{off} = 700$	BSS 42 $U_{CBO} = 150$ V $U_{CEO} = 150$ V $U_{EBO} = 6$ V $I_C = 1,5$ A $I_{CM} = 2$ A $I_B = 0,2$ A $P_{tot} = 5$ W bei $U_{CE} \leq 5$ V, $t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$ $t_j = 200$ °C $R_{th,JC} \leq 35$ °C/W
Silikon NPN epitaxialplanar transistors with high reverse voltage Gehäuse · Case DIN 533 JEDECTO 39 Abmessungen 11 Dimensions	BSS 43 nA bei $U_{CB} = 100$ V nA bei $U_{CB} = 120$ V mV bei $I_C = 100$ mA, $I_B = 10$ mA, $\frac{p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms $0,8$ V bei $I_C = 1$ A, $I_B = 100$ mA, $\frac{p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms $1,2$ V bei $I_C = 1$ A, $I_B = 100$ mA, $\frac{p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms 35 bei $U_{CE} = 5$ V, $I_C = 10$ mA 40 bei $U_{CE} = 5$ V, $I_C = 100$ mA, $\frac{p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms 20 bei $U_{CE} = 5$ V, $I_C = 1$ A, $\frac{p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms 100 MHz bei $U_{CE} = 20$ V, $I_C = 100$ mA, $f = 20$ MHz 20 pF bei $U_{CB} = 10$ V, $f = 1$ MHz 85 pF bei $U_{EB} = 4$ V, $f = 1$ MHz 40 ns bei $I_C \approx 0,5$ A, $I_B \approx 50$ mA 700 ns bei $I_C \approx 0,5$ A, $I_{B1} \approx I_{B2} \approx 50$ mA	
▼ Neuer Typ		



BSS44 ▼

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor für den Einsatz als Hochstromschalter, Relaisreiber und in Leistungsverstärkern

Silicon PNP epitaxial planar transistor for applications in high current switching, relays driving and power amplification

Gehäuse · Case
DIN 5 C 3 JEDEC TO 39

Abmessungen 11
Dimensions

▼ Neuer Typ

$-I_{CES} \leq 0,5 \mu\text{A}$	bei $-U_{CE} = 60\text{ V}$
$-I_{EBO} \leq 0,1 \mu\text{A}$	bei $-U_{EB} = 5\text{ V}$
$-U_{CEsat} = 0,1\text{ V}$	bei $-I_C = 0,5\text{ A}$, $-I_B = 50\text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$
$-U_{CEsat} \leq 1\text{ V}$	bei $-I_C = 5\text{ A}$, $-I_B = 0,5\text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$
$-U_{BEsat} = 0,8\text{ V}$	bei $-I_C = 0,5\text{ A}$, $-I_C = 50\text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$
$-U_{BEsat} \leq 1,6\text{ V}$	bei $-I_C = 5\text{ A}$, $-I_B = 0,5\text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$
$h_{FE} \geq 30$	bei $-U_{CE} = 2\text{ V}$, $-I_C = 0,5\text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$
$h_{FE} = 70$	bei $-U_{CE} = 2\text{ V}$, $-I_C = 2\text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$
$h_{FE} = 45$	bei $-U_{CE} = 2\text{ V}$, $-I_C = 5\text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$
$f_T \geq 70\text{ MHz}$	bei $-U_{CE} = 5\text{ V}$, $-I_C = 0,5\text{ A}$, $f = 20\text{ MHz}$
$C_{CBO} \leq 100\text{ pF}$	bei $-U_{CB} = 10\text{ V}$, $f = 1\text{ MHz}$
$t_{on} = 80\text{ ns}$	bei $-I_C \approx 0,5\text{ A}$, $-I_{B1} \approx 50\text{ mA}$
$t_{off} = 450\text{ ns}$	bei $-I_C \approx 0,5\text{ A}$, $-I_{B1} \approx I_{B2} \approx 50\text{ mA}$

$-U_{CBO}$	$= 65\text{ V}$
$-U_{CEO}$	$= 60\text{ V}$
$-U_{EBO}$	$= 6\text{ V}$
$-I_C$	$= 5\text{ A}$
P_{tot}	$= 5\text{ W}$
bei $t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$	
t_j	$= 200^\circ\text{C}$
R_{thJC}	$\leq 35^\circ\text{C/W}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings																																																																																																																																				
BSS 48 ▼ BSS 49 ▼ Silizium-NPN-Planar-Transistoren mit hoher Durchbruchspannung Silicon NPN planar transistors with high breakdown voltage Gehäuse - Case DIN 5C3 JEDECTO 39 Abmessungen 11 Dimensions	<table border="0"> <tr> <td>I_{CBO}</td> <td>≤ 100</td> <td>BSS 48</td> <td>bei $U_{CB} = 200$ V</td> <td>BSS 49</td> <td>200 V</td> </tr> <tr> <td>I_{CBO}</td> <td>≤ 100</td> <td></td> <td>bei $U_{CB} = 300$ V</td> <td></td> <td>300 V</td> </tr> <tr> <td>I_{CEO}</td> <td>≤ 200</td> <td></td> <td>bei $U_{CE} = 200$ V</td> <td></td> <td>200 V</td> </tr> <tr> <td>I_{CEO}</td> <td>≤ 200</td> <td></td> <td>bei $U_{CE} = 300$ V</td> <td></td> <td>300 V</td> </tr> <tr> <td>$U_{(BR)CBO}$</td> <td>≥ 300</td> <td></td> <td>bei $I_C = 100$ μA</td> <td></td> <td>100 μA</td> </tr> <tr> <td>$U_{(BR)CEO}$</td> <td>≥ 250</td> <td></td> <td>bei $I_C = 50$ mA,</td> <td></td> <td>50 mA,</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>U_{CEsat}</td> <td>$\leq 0,5$</td> <td></td> <td>bei $I_C = 50$ mA, $I_B = 5$ mA,</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>U_{BEsat}</td> <td>≤ 1</td> <td></td> <td>bei $I_C = 50$ mA, $I_B = 5$ mA,</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>h_{FE}</td> <td>≥ 50</td> <td></td> <td>$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>h_{FE}</td> <td>≥ 40</td> <td></td> <td>bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 2$ mA</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 20$ mA,</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>h_{FE}</td> <td>$= 65$</td> <td></td> <td>$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 150$ mA,</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>f_T</td> <td>≥ 15</td> <td></td> <td>$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 20$ mA,</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>$f = 10$ MHz</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	I_{CBO}	≤ 100	BSS 48	bei $U_{CB} = 200$ V	BSS 49	200 V	I_{CBO}	≤ 100		bei $U_{CB} = 300$ V		300 V	I_{CEO}	≤ 200		bei $U_{CE} = 200$ V		200 V	I_{CEO}	≤ 200		bei $U_{CE} = 300$ V		300 V	$U_{(BR)CBO}$	≥ 300		bei $I_C = 100$ μ A		100 μ A	$U_{(BR)CEO}$	≥ 250		bei $I_C = 50$ mA,		50 mA,				$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms			U_{CEsat}	$\leq 0,5$		bei $I_C = 50$ mA, $I_B = 5$ mA,			U_{BEsat}	≤ 1		bei $I_C = 50$ mA, $I_B = 5$ mA,			h_{FE}	≥ 50		$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms			h_{FE}	≥ 40		bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 2$ mA						bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 20$ mA,			h_{FE}	$= 65$		$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms						bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 150$ mA,			f_T	≥ 15		$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms						bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 20$ mA,						$f = 10$ MHz			<table border="0"> <tr> <td>U_{CBO}</td> <td>BSS 48</td> <td>BSS 49</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$= 300$</td> <td>400 V</td> </tr> <tr> <td>U_{CEO}</td> <td>$= 250$</td> <td>350 V</td> </tr> <tr> <td>U_{EBO}</td> <td>$= 7$</td> <td>7 V</td> </tr> <tr> <td>I_C</td> <td>$= 1$</td> <td>1 A</td> </tr> <tr> <td>I_B</td> <td>$= 0,5$</td> <td>$0,5$ A</td> </tr> <tr> <td>P_{tot}</td> <td>$= 10$</td> <td>10 W</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2">bei $U_{CE} \leq 20$ V, $t_{case} \leq 25$ °C</td> </tr> <tr> <td>f_j</td> <td>$= 200$</td> <td>200 °C</td> </tr> <tr> <td>R_{thJC}</td> <td>$\leq 17,5$</td> <td>$17,5$ °C/W</td> </tr> </table>	U_{CBO}	BSS 48	BSS 49		$= 300$	400 V	U_{CEO}	$= 250$	350 V	U_{EBO}	$= 7$	7 V	I_C	$= 1$	1 A	I_B	$= 0,5$	$0,5$ A	P_{tot}	$= 10$	10 W		bei $U_{CE} \leq 20$ V, $t_{case} \leq 25$ °C		f_j	$= 200$	200 °C	R_{thJC}	$\leq 17,5$	$17,5$ °C/W
I_{CBO}	≤ 100	BSS 48	bei $U_{CB} = 200$ V	BSS 49	200 V																																																																																																																																	
I_{CBO}	≤ 100		bei $U_{CB} = 300$ V		300 V																																																																																																																																	
I_{CEO}	≤ 200		bei $U_{CE} = 200$ V		200 V																																																																																																																																	
I_{CEO}	≤ 200		bei $U_{CE} = 300$ V		300 V																																																																																																																																	
$U_{(BR)CBO}$	≥ 300		bei $I_C = 100$ μ A		100 μ A																																																																																																																																	
$U_{(BR)CEO}$	≥ 250		bei $I_C = 50$ mA,		50 mA,																																																																																																																																	
			$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms																																																																																																																																			
U_{CEsat}	$\leq 0,5$		bei $I_C = 50$ mA, $I_B = 5$ mA,																																																																																																																																			
U_{BEsat}	≤ 1		bei $I_C = 50$ mA, $I_B = 5$ mA,																																																																																																																																			
h_{FE}	≥ 50		$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms																																																																																																																																			
h_{FE}	≥ 40		bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 2$ mA																																																																																																																																			
			bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 20$ mA,																																																																																																																																			
h_{FE}	$= 65$		$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms																																																																																																																																			
			bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 150$ mA,																																																																																																																																			
f_T	≥ 15		$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms																																																																																																																																			
			bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 20$ mA,																																																																																																																																			
			$f = 10$ MHz																																																																																																																																			
U_{CBO}	BSS 48	BSS 49																																																																																																																																				
	$= 300$	400 V																																																																																																																																				
U_{CEO}	$= 250$	350 V																																																																																																																																				
U_{EBO}	$= 7$	7 V																																																																																																																																				
I_C	$= 1$	1 A																																																																																																																																				
I_B	$= 0,5$	$0,5$ A																																																																																																																																				
P_{tot}	$= 10$	10 W																																																																																																																																				
	bei $U_{CE} \leq 20$ V, $t_{case} \leq 25$ °C																																																																																																																																					
f_j	$= 200$	200 °C																																																																																																																																				
R_{thJC}	$\leq 17,5$	$17,5$ °C/W																																																																																																																																				



BSV 15

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor, geeignet für NF-Verstärker mittlerer Leistung und für Schalteranwendungen

Silicon PNP epitaxial planar transistor for AF medium power amplifiers and for switching applications

Gehäuse: Case
DIN 5 C 3 JEDEC TO 39
Abmessungen 11
Dimensionen

▼ Neuer Typ

- $-I_{CES} \leq 100 \text{ nA}$ bei $-U_{CE} = 40 \text{ V}$
- $-I_{CEX} \leq 50 \text{ } \mu\text{A}$ bei $-U_{CE} = 40 \text{ V}$, $-U_{BE} = 0,2 \text{ V}$, $t_{amb} = 100^\circ\text{C}$
- $-I_{BEO} \leq 50 \text{ nA}$ bei $-U_{EB} = 4 \text{ V}$
- $-U_{CESat} \leq 1 \text{ V}$ bei $-I_C = 0,5 \text{ A}$, $-I_B = 25 \text{ mA}$
- $h_{FE} = 40 \dots 250$ bei $-U_{CE} = 1 \text{ V}$, $-I_C = 100 \text{ mA}$
in Gruppen sortiert · selected in groups
- $f_T \geq 50 \text{ MHz}$ bei $-U_{CE} = 10 \text{ V}$, $-I_C = 50 \text{ mA}$, $f = 20 \text{ MHz}$

- $C_{CBO} \leq 30 \text{ pF}$ bei $-U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$
- $C_{CBO} = 180 \text{ pF}$ bei $-U_{EB} = 0,5 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$

Schaltzeiten · Switching times
 $t_{on} \leq 500 \text{ ns}$, $t_f \leq 150 \text{ ns}$, $t_s \leq 500 \text{ ns}$
 bei $-I_C = 100 \text{ mA}$, $-I_{B1} \approx I_{B2} \approx 5 \text{ mA}$

- $C_{CBO} \leq 25 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$
- $C_{CBO} = 230 \text{ pF}$ bei $U_{EB} = 0,5 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$
- $t_{on} = 120 \text{ ns}$ bei $I_C \approx 150 \text{ mA}$, $I_{B1} \approx 15 \text{ mA}$
- $t_{off} = 500 \text{ ns}$ bei $I_C \approx 150 \text{ mA}$, $I_{B1} \approx -I_{B2} \approx 15 \text{ mA}$

- $-U_{CEO} = 40 \text{ V}$
- $-U_{CES} = 40 \text{ V}$
- $-U_{EBO} = 5 \text{ V}$
- $-I_C = 1 \text{ A}$
- $-I_B = 0,2 \text{ A}$
- $P_{tot} = 3,2 \text{ W}$
bei $t_{case} \leq 60^\circ\text{C}$
und $-U_{CE} \leq 6 \text{ V}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BSV 16 Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor, geeignet für NF-Verstärker mittlerer Leistung und für Schalteranwendungen</p> <p>Silicon PNP epitaxial planar transistor for AF medium power amplifiers and for switching applications</p> <p>Gehäuse · Case DIN 5 C 3 JEDEC TO 39 Abmessungen 11 Dimensions</p>	<p> $-I_{CES} \leq 100 \text{ nA}$ bei $-U_{CE} = 60 \text{ V}$, $-I_{CEX} \leq 50 \mu\text{A}$ bei $-U_{CE} = 60 \text{ V}$, $-U_{BE} = 0,2 \text{ V}$, $t_{amb} = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ $-I_{EBO} \leq 50 \text{ nA}$ bei $-U_{EB} = 4 \text{ V}$ $-U_{CESat} \geq 1 \text{ V}$ bei $-I_C = 0,5 \text{ A}$, $-I_B = 25 \text{ mA}$ $h_{FE} = 40 \dots 250$ bei $-U_{CE} = 1 \text{ V}$, $-I_C = 100 \text{ mA}$ in Gruppen sortiert · selected in groups $f_T \geq 50 \text{ MHz}$ bei $-U_{CE} = 10 \text{ V}$, $-I_C = 50 \text{ mA}$, $f = 20 \text{ MHz}$ $C_{CBO} \leq 30 \text{ pF}$ bei $-U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$ $C_{EBO} = 180 \text{ pF}$ bei $-U_{EB} = 0,5 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$ </p> <p>Schaltzeiten · Switching times $t_{on} \leq 500 \text{ ns}$, $t_f \leq 150 \text{ ns}$, $t_s \leq 500 \text{ ns}$ bei $I_C = 100 \text{ mA}$, $-I_{B1} \approx I_{B2} \approx 5 \text{ mA}$ </p>	<p> $-U_{CEO} = 60 \text{ V}$ $-U_{CES} = 60 \text{ V}$ $-U_{EBO} = 5 \text{ V}$ $-I_C = 1 \text{ A}$ $-I_B = 0,2 \text{ A}$ $P_{tot} = 3,2 \text{ W}$ bei $t_{case} \leq 60 \text{ }^\circ\text{C}$ und $-U_{CE} \leq 7 \text{ V}$ </p>



BSV 51

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor mit hoher Sperrspannung, besonders geeignet für die Ansteuerung von Ziffern-Anzeigeröhren und für Relais mit hoher Betriebsspannung


Silicon-NPN epitaxial planar transistor with high collector base reverse voltage for drivers

Gehäuse · Case SOT 25
Abmessungen 23
Dimensions

$U_{CEsat} \leq 0,9 \text{ V}$	bei $I_C = 2 \text{ mA}$, $I_B = 0,2 \text{ mA}$
$I_{CBO} \leq 0,1 \mu\text{A}$	bei $U_{CB} = 75 \text{ V}$
$I_{CBO} \leq 100 \mu\text{A}$	bei $U_{CB} = 75 \text{ V}$, $t_j = 100^\circ\text{C}$
$h_{FE} \geq 30$	bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $I_C = 2 \text{ mA}$
$f_T \geq 50 \text{ MHz}$	bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$

$U_{CBO} = 100 \text{ V}$
$U_{CEO} = 80 \text{ V}$
$U_{EBO} = 7 \text{ V}$
$I_{CM} = 0,2 \text{ A}$
$P_{tot} = 250 \text{ mW}$
bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$
$t_j = 150^\circ\text{C}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BSV 57 B</p> <p>Silizium-Unijunction-Transistor, besonders zur Ansteuerung von Thyristoren geeignet</p> <p>Silicon unijunction transistor, especially for controlling thyristors</p> <p>Gehäuse - Case ~ TO 92</p> <p>Abmessungen 28</p> <p>Dimensionen</p>	<p> $r_{BB} = 4,7 \dots 9,1 \text{ k}\Omega$ $\eta_I = 0,68 \dots 0,82$ $I_{EB10} \leq 20 \text{ nA}$ $I_P \leq 6 \mu\text{A}$ $I_V \geq 4 \text{ mA}$ $U_{EB1sat} \leq 3 \text{ V}$ </p> <p> bei $U_{B2B1} = 3 \text{ V}, I_E = 0 \text{ mA}$ bei $U_{B2B1} = 10 \text{ V}$ bei $U_{EB1} = -30 \text{ V}$ bei $U_{B2B1} = 25 \text{ V}$ bei $U_{B2B1} = 20 \text{ V}, R_{B2} = 100 \Omega$ bei $U_{B2B1} = 10 \text{ V}, I_E = 50 \text{ mA}$ </p>	<p> $U_{B2B1} = 35 \text{ V}$ $U_{EB1} = 35 \text{ V}$ $i_{EM} = 1,5 \text{ A}$ $P_{tot} = 300 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ </p> 

BSV 60

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für Leistungsverstärker und Hochstromschalter

Silicon NPN epitaxial planar transistor for power amplifiers and high current switches

Gehäuse · Case
DIN 5C3 JEDEC TO 39
Abmessungen 11
Dimensions

$I_{CBO} \leq 100 \text{ nA}$	bei $U_{CB} = 40 \text{ V}$
$I_{EBO} \leq 100 \text{ nA}$	bei $U_{EB} = 3 \text{ V}$
$U_{CESat} \leq 0,9 \text{ V}$	bei $I_C = 2 \text{ A}$, $I_B = 200 \text{ mA}$
$U_{BSat} \leq 1,3 \text{ V}$	bei $I_C = 2 \text{ A}$, $I_B = 200 \text{ mA}$
$h_{FE} \geq 40$	bei $U_{CE} = 2 \text{ V}$, $I_C = 0,2 \dots 2 \text{ A}$
$t_T \geq 50 \text{ MHz}$	bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 200 \text{ mA}$, $f = 20 \text{ MHz}$
$C_{CBO} \leq 75 \text{ pF}$	bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$

Schaltzeiten · switching times

$t_{on} = 0,5 \mu\text{s}$, $t_{off} \leq 1 \mu\text{s}$
bei $I_C = 1 \text{ A}$, $I_{B1} = -I_{B2} = 50 \text{ mA}$

U_{CBO}	$= 45 \text{ V}$
U_{CEO}	$= 40 \text{ V}$
U_{EBO}	$= 5 \text{ V}$
I_C	$= 3 \text{ A}$
P_{tot}	$= 6,2 \text{ W}$
bei $U_{CE} \leq 8 \text{ V}$	
t_{case}	$\leq 45 \text{ }^\circ\text{C}$
	$= 200 \text{ }^\circ\text{C}$

t_j



Type	Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BSV 69 Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für schnelle Schaltstufen in Kernspeichern	$I_{CBO} \leq 500 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 40 \text{ V}$ $I_{CBO} \leq 200 \text{ } \mu\text{A}$ bei $U_{CB} = 40 \text{ V}$, $t_{amb} = 150 \text{ } ^\circ\text{C}$ $I_{EBO} \leq 100 \text{ nA}$ bei $U_{EB} = 3 \text{ V}$ $U_{(BR)CBO} \geq 45 \text{ V}$ bei $I_C = 100 \text{ } \mu\text{A}$ $U_{(BR)CEO} \geq 40 \text{ V}$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p \leq 0,3 \text{ ms}$ $U_{(BR)EBO} \geq 6 \text{ V}$ bei $I_E = 10 \text{ } \mu\text{A}$ $U_{CEsat} \leq 0,5 \text{ V}$ bei $I_C = 500 \text{ mA}$, $I_B = 50 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p \leq 0,3 \text{ ms}$ $U_{CEsat} \leq 0,75 \text{ V}$ bei $I_C = 1 \text{ A}$, $I_B = 100 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p \leq 0,3 \text{ ms}$ $U_{BEsat} \leq 1,25 \text{ V}$ bei $I_C = 500 \text{ mA}$, $I_B = 50 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p \leq 0,3 \text{ ms}$ $U_{BEsat} \leq 1,7 \text{ V}$ bei $I_C = 1 \text{ A}$, $I_B = 100 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p \leq 0,3 \text{ ms}$ $h_{FE} \geq 35$ bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$ $h_{FE} \geq 30$ bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 100 \dots 500 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p \leq 0,3 \text{ ms}$	$U_{CBO} = 45 \text{ V}$ $U_{CEO} = 40 \text{ V}$ $U_{EBO} = 6 \text{ V}$ $I_C = 1 \text{ A}$ $P_{tot} = 800 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 45 \text{ } ^\circ\text{C}$ $P_{tot} = 3 \text{ W}$ bei $U_{CE} \leq 3 \text{ V}$, $t_{case} \leq 45 \text{ } ^\circ\text{C}$ $t_j = 200 \text{ } ^\circ\text{C}$



$h_{FE} \geq 20$ bei $U_{CE} = 2\text{ V}$, $I_C = 1\text{ A}$,
 $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p \leq 0,3\text{ ms}$
 $C_{CBO} \leq 10\text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $f = 1\text{ MHz}$
 $t_{on} \leq 35\text{ ns}$ bei $I_C = 500\text{ mA}$, $I_{B1} = 50\text{ mA}$
 $t_{off} \leq 60\text{ ns}$ bei $I_C = 500\text{ mA}$, $I_{B1} = -I_{B2} = 50\text{ mA}$

BSW 19

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor für schnelle Schalter

Silicon PNP epitaxial planar transistor for high speed switching applications

Gehäuse · Case
 DIN 18 A 3 JEDEC TO 18
 Abmessungen 1
 Dimensions


$-I_{CBO} \leq 20\text{ nA}$ bei $-U_{CB} = 25\text{ V}$
 $-U_{CE,sat} \leq 0,18\text{ V}$ bei $-I_C = 10\text{ mA}$, $-I_B = 0,3\text{ mA}$
 $-U_{BE,sat} \leq 0,78\text{ V}$ bei $-I_C = 10\text{ mA}$, $-I_B = 0,3\text{ mA}$
 $h_{FE} \geq 50$ bei $-U_{CE} = 1\text{ V}$, $-I_C = 50\text{ mA}$
 $h_{FE} = 40 \dots 300$ bei $-U_{CE} = 1\text{ V}$, $-I_C = 10\text{ mA}$
 in Gruppen sortiert · selected in groups
 $f_T \geq 150\text{ MHz}$ bei $-U_{CE} = 5\text{ V}$, $-I_C = 10\text{ mA}$
 $C_{CBO} \leq 7\text{ pF}$ bei $-U_{CB} = 10\text{ V}$

Schaltzeiten · Switching times

$t_{on} \leq 150\text{ ns}$, $t_{off} \leq 800\text{ ns}$
 bei $-I_C = 10\text{ mA}$, $-I_{B1} = +I_{B2} = 1\text{ mA}$

$-U_{CBO} = 35\text{ V}$
 $-U_{CEO} = 30\text{ V}$
 $-U_{EBO} = 5\text{ V}$
 $-I_C = 100\text{ mA}$
 $P_{Tot} = 300\text{ mW}$
 bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$
 $t_j = 175^\circ\text{C}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BSW 20</p> <p>Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor für schnelle Schaltanwendungen</p> <p>Silicon PNP epitaxial planar transistor for high speed switching applications</p> <p>Gehäuse · Case \approx TO 92</p> <p>Abmessungen 25 Dimensionen</p>	<p> $-I_{CBO} \leq 20 \text{ nA}$ bei $-U_{CB} = 25 \text{ V}$ $-I_{EBO} \leq 50 \text{ nA}$ bei $-U_{EB} = 5 \text{ V}$ $-U_{CEsat} \leq 0,18 \text{ V}$ bei $-I_C = 10 \text{ mA}$, $-I_B = 0,3 \text{ mA}$ $-U_{BEsat} \leq 0,78 \text{ V}$ bei $-I_C = 10 \text{ mA}$, $-I_B = 0,3 \text{ mA}$ $h_{FE} = 40 \dots 300$ bei $-U_{CE} = 1 \text{ V}$, $-I_C = 10 \text{ mA}$ in Gruppen sortiert · selected in groups $f_T \geq 150 \text{ MHz}$ bei $-U_{CE} = 10 \text{ V}$, $-I_C = 10 \text{ mA}$ $C_{CBO} \leq 7 \text{ pF}$ bei $-U_{CB} = 10 \text{ V}$ Schaltzeiten · Switching times $t_{on} \leq 150 \text{ ns}$, $t_{off} \leq 800 \text{ ns}$ bei $-I_C = 10 \text{ mA}$, $-I_{B1} = I_{B2} = 1 \text{ mA}$ </p>	<p> $-U_{CBO} = 35 \text{ V}$ $-U_{CEO} = 30 \text{ V}$ $-U_{EBO} = 5 \text{ V}$ $-I_C = 100 \text{ mA}$ $P_{tot} = 280 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$ $t_j = 150^\circ\text{C}$ </p> 
<p>BSW 39</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für NF-Verstärker und Schaltanwendung</p>	<p> $I_{CBO} \leq 30 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 60 \text{ V}$ $I_{EBO} \leq 30 \text{ }\mu\text{A}$ bei $U_{CB} = 60 \text{ V}$, $t_{amb} = 150^\circ\text{C}$ $U_{(BR)CBO} \geq 100 \text{ V}$ bei $I_C = 100 \text{ }\mu\text{A}$ $U_{(BR)CEO} \geq 80 \text{ V}$ bei $I_C = 30 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $U_{(BR)EBO} \geq 7 \text{ V}$ bei $I_E = 100 \text{ }\mu\text{A}$ </p>	<p> $U_{CBO} = 100 \text{ V}$ $U_{CEO} = 80 \text{ V}$ $U_{EBO} = 7 \text{ V}$ $I_C = 1 \text{ A}$ $P_{tot} = 790 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$ </p>

Silicon NPN epitaxial
planar transistor for
AF amplifiers and
switching applications

Gehäuse - Case
DIN 5 C3 JEDEC TO 39
Abmessungen 11
Dimensions

$U_{CEsat} \leq 0,4 \text{ V}$	bei $I_C = 500 \text{ mA}$, $I_B = 50 \text{ mA}$,
$\frac{t_p}{T} \leq 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$	
$U_{CEsat} \leq 0,75 \text{ V}$	bei $I_C = 1 \text{ A}$, $I_B = 100 \text{ mA}$,
$\frac{t_p}{T} \leq 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$	
$U_{BEsat} \leq 1 \text{ V}$	bei $I_C = 500 \text{ mA}$, $I_B = 50 \text{ mA}$,
$\frac{t_p}{T} \leq 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$	
$h_{FE} \geq 20$	bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ mA}$
$h_{FE} \geq 30$	bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$
$h_{FE} = 40 \dots 250$	bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 100 \text{ mA}$,
$\frac{t_p}{T} \leq 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$	
$h_{FE} \geq 20$	in Gruppen sortiert · selected in groups bei $U_{CE} = 2 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ A}$,
$\frac{t_p}{T} \leq 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$	
$f_T \geq 50 \text{ MHz}$	bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 50 \text{ mA}$, $f = 20 \text{ MHz}$
$C_{CBO} \leq 20 \text{ pF}$	bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$
$t_{on} = 50 \text{ ns}$	bei $I_C \approx 500 \text{ mA}$, $I_{B1} \approx 50 \text{ mA}$
$t_{off} = 300 \text{ ns}$	bei $I_C \approx 500 \text{ mA}$, $I_{B1} \approx -I_{B2} = 50 \text{ mA}$

$P_{tot} = 4,4 \text{ W}$
bei $U_{CE} \leq 10 \text{ V}$,
$t_{case} \leq 45 \text{ }^\circ\text{C}$
$= 200 \text{ }^\circ\text{C}$
$R_{thJA} \leq 220 \text{ }^\circ\text{C/W}$
$R_{thJC} \leq 35 \text{ }^\circ\text{C/W}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BSW 40 Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor für NF-Verstärker und Schaltanwendungen</p> <p>Silicon PNP epitaxial planar transistor for AF amplifiers and switching applications</p> <p>Gehäuse · Case DIN 5C3 JEDEC TO 39 Abmessungen 11 Dimensionen</p>	<p> $-I_{CBO} \leq 30 \text{ nA}$ bei $-U_{CB} = 60 \text{ V}$ $-I_{CBO} \leq 30 \text{ }\mu\text{A}$ bei $-U_{CB} = 60 \text{ V}$, $t_{\text{amb}} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$ $-U_{(BR)CBO} \geq 100 \text{ V}$ bei $-I_C = 100 \text{ }\mu\text{A}$ $-U_{(BR)CEO} \geq 80 \text{ V}$ bei $-I_C = 30 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $-U_{(BR)EBO} \geq 7 \text{ V}$ bei $-I_E = 100 \text{ }\mu\text{A}$ $-U_{CEsat} \leq 0,4 \text{ V}$ bei $-I_C = 500 \text{ mA}$, $-I_B = 50 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $-U_{CEsat} \leq 0,75 \text{ V}$ bei $-I_C = 1 \text{ A}$, $-I_B = 100 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $-U_{BEsat} \leq 1 \text{ V}$ bei $-I_C = 500 \text{ mA}$, $-I_B = 50 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $h_{FE} \geq 20$ bei $-U_{CE} = 1 \text{ V}$, $-I_C = 1 \text{ mA}$ $h_{FE} \geq 30$ bei $-U_{CE} = 1 \text{ V}$, $-I_C = 10 \text{ mA}$ $h_{FE} = 40 \dots 400$ bei $-U_{CE} = 1 \text{ V}$, $-I_C = 100 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $h_{FE} \geq 20$ bei $-U_{CE} = 2 \text{ V}$, $-I_C = 1 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ in Gruppen sortiert · selected in groups </p>	<p> $U_{CBO} = 100 \text{ V}$ $U_{CEO} = 80 \text{ V}$ $U_{EBO} = 7 \text{ V}$ $I_C = 1 \text{ A}$ $P_{\text{tot}} = 790 \text{ mW}$ bei $t_{\text{amb}} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $P_{\text{tot}} = 4,4 \text{ W}$ bei $U_{CE} \leq 10 \text{ V}$, $t_{\text{case}} \leq 45 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_j = 200 \text{ }^\circ\text{C}$ $R_{\text{thJA}} \leq 220 \text{ }^\circ\text{C/W}$ $R_{\text{thJC}} \leq 35 \text{ }^\circ\text{C/W}$ </p>



BSX 38

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Schalttransistor mit hoher Stromverstärkung

Silicon NPN epitaxial planar switching transistor with high gain

Gehäuse · Case
DIN 18 A 3 JEDEC TO 18
Abmessungen |
Dimensions

$f_T \geq 50$ MHz bei $-U_{CE} = 10$ V, $-I_C = 50$ mA, $f = 20$ MHz
 $C_{CBO} \leq 20$ pF bei $-U_{CB} = 10$ V, $f = 1$ MHz
 $t_{on} = 50$ ns bei $-I_C = 500$ mA, $-I_{B1} = 50$ mA
 $t_{off} = 300$ ns bei $-I_C \approx 500$ mA, $-I_{B1} \approx I_{B2} \approx 50$ mA

$I_{CBO} \leq 20$ nA bei $U_{CB} = 25$ V
 $U_{CE,sat} \leq 0,2$ V bei $I_C = 10$ mA, $I_B = 0,3$ mA
 $U_{BE,sat} \leq 0,75$ V bei $I_C = 10$ mA, $I_B = 0,3$ mA
 $h_{FE} = 100 \dots 750$ bei $U_{CE} = 1$ V, $I_C = 10$ mA
 $f_T \geq 200$ MHz bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 10$ mA

Schaltzeiten · Switching times

$t_{on} \leq 150$ ns, $t_{off} \leq 800$ ns
bei $I_C = 10$ mA, $I_{B1} = -I_{B2} = 1$ mA

$U_{CBO} = 35$ V
 $U_{CEO} = 30$ V
 $U_{EBO} = 5$ V
 $I_C = 200$ mA
 $P_{tot} = 345$ mW
bei $t_{amb} \leq 45$ °C
 $t_j = 200$ °C



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BSX 45 Silizium-NPN-Epitaxial Planar-Transistor für NF-Verstärker mittlerer Leistung und Schalt- anwendungen. Collector mit Gehäuse verbunden</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistor for medium AF power amplifiers and for switching applications. Collector is connected to case</p> <p>Gehäuse · Case DIN 5 C3 JEDEC TO 39 Abmessungen 11 Dimensions</p>	<p> $I_{CEs} \leq 30 \text{ nA}$ bei $U_{CE} = 60 \text{ V}$ $I_{EBo} \leq 10 \text{ nA}$ bei $U_{EB} = 5 \text{ V}$ $U_{CEsat} \leq 1 \text{ V}$ bei $I_C = 1 \text{ A}$, $I_B = 0,1 \text{ A}$ $h_{FE} = 40 \dots 250$ bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 100 \text{ mA}$ in Gruppen sortiert $f_T \geq 50 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 50 \text{ mA}$, $f = 10 \text{ MHz}$ $C_{CBo} \leq 25 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$ $C_{EBo} \leq 80 \text{ pF}$ bei $U_{EB} = 0,5 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$ $F = 3,5 \text{ dB}$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 100 \mu\text{A}$, $R_G = 1 \text{ k}\Omega$, $f = 1 \text{ kHz}$, $\Delta f = 200 \text{ Hz}$ </p> <p>Schaltzeiten · Switching times $t_{on} \leq 200 \text{ ns}$, $t_{off} \leq 850 \text{ ns}$ bei $I_C = 100 \text{ mA}$, $I_{B1} \approx -I_{B2} \approx 5 \text{ mA}$ </p>	<p> $U_{CEs} = 80 \text{ V}$ $U_{CEO} = 40 \text{ V}$ $U_{EBo} = 7 \text{ V}$ $I_C = 1 \text{ A}$ $I_B = 0,2 \text{ A}$ $P_{tot} = 5 \text{ W}$ bei $U_{CE} \leq 6 \text{ V}$ $t_{case} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_j = 200 \text{ }^\circ\text{C}$ </p>



BSX 46

Silizium-NPN-Epitaxial

Planar-Transistor für

NF-Verstärker mittlerer

Leistung und Schalt-

anwendungen. Collector

mit Gehäuse verbunden

Silicon NPN epitaxial

planar transistor for

medium AF power amplifiers

and for switching

applications. Collector is

connected to case

Gehäuse · Case

DIN 5 C3 JEDEC TO 39

Abmessungen 11

Dimensions

$$I_{CES} \leq 30 \text{ nA} \text{ bei } U_{CE} = 60 \text{ V}$$

$$I_{EBO} \leq 10 \text{ nA} \text{ bei } U_{EB} = 5 \text{ V}$$

$$U_{CESat} \leq 1 \text{ V} \text{ bei } I_C = 1 \text{ A}, I_B = 0,1 \text{ A}$$

$$h_{FE} = 40 \dots 250 \text{ bei } U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 100 \text{ mA}$$

in Gruppen sortiert

$$f_T \geq 50 \text{ MHz} \text{ bei } U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 50 \text{ mA}, f = 10 \text{ MHz}$$

$$C_{CBO} \leq 25 \text{ pF} \text{ bei } U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

$$C_{EBO} = 80 \text{ pF} \text{ bei } U_{EB} = 0,5 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

$$F = 3,5 \text{ dB} \text{ bei } U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 100 \mu\text{A}, R_G = 1 \text{ k}\Omega,$$

$$f = 1 \text{ kHz}, \Delta f = 200 \text{ Hz}$$

Schaltzeiten · Switching times

$$t_{on} \leq 200 \text{ ns}, t_{off} \leq 850 \text{ ns}$$

$$\text{bei } I_C = 100 \text{ mA}, I_{B1} \approx -I_{B2} \approx 5 \text{ mA}$$

$$U_{CES} = 100 \text{ V}$$

$$U_{CEO} = 60 \text{ V}$$

$$U_{EBO} = 7 \text{ V}$$

$$I_C = 1 \text{ A}$$

$$I_B = 0,2 \text{ A}$$

$$P_{tot} = 5 \text{ W}$$

$$\text{bei } U_{CE} \leq 6 \text{ V}$$

$$t_{case} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_j = 200 \text{ }^\circ\text{C}$$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BSX 68 BSX 69</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistoren für Schaltanwendungen</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistors for switching applications</p> <p>Gehäuse - Case SOT 25</p> <p>Abmessungen 21</p> <p>Dimensions</p>	<p>BSX 68 BSX 69</p> <p>$I_{CBO} \leq 500$ nA bei $U_{CB} = 20$ V $I_{CEV} \leq 10$ μA bei $U_{CE} = 20$ V, $U_{EB} = 250$ mV $I_{EBO} = 10$ nA bei $U_{EB} = 2$ V $U_{CEsat} = 100 \dots 250$ 80...200 mV bei $I_C = 10$ mA, $I_B = 330$ μA $h_{FE} = 30 \dots 300$ 60...180 bei $U_{CB} = 0$ V, $I_E = 10$ mA $f_T \geq 175$ ≥ 175 MHz bei $U_{CB} = 5$ V, $I_C = 10$ mA, $f = 100$ MHz</p> <p>$C_{CBO} = 3$ ≤ 8 pF bei $U_{CB} = 10$ V, $f = 1$ MHz $C_{EBO} = 5$ ≤ 8 pF bei $U_{EB} = 5$ V, $f = 1$ MHz</p> <p>Schaltzeiten · Switching times</p> <p>$t_d = 30$ ns $t_{off} \leq 400$ ns $t_{on} \leq 200$ ns $t_s = 150$ ns $t_f = 40$ ns</p> <p>bei $I_C = 10$ mA, $I_{B1} = I_{B2} = 1$ mA, $t_{amb} = 5 \dots 60$ °C</p>	<p>BSX 68 BSX 69</p> <p>$U_{CBO} = 30$ 30 V $U_{CEO} = 15$ 20 V $U_{EBO} = 5$ 5 V $I_{CM} = 200$ 200 mA $P_{tot} = 125$ 125 mW bei $t_{amb} \leq 45$ °C $t_j = 125$ 125 °C</p>



BSX 72

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für schnelle Schalter und HF-Verstärker

Silicon NPN epitaxial planar transistor for high speed switching and RF amplifiers

Gehäuse · Case
DIN 5C3 JEDEC TO 5
Abmessungen 11
Dimensions

$U_{CEsat} \leq 1,1 \text{ V}$ bei $I_C = 500 \text{ mA}$, $I_B = 50 \text{ mA}$
 $U_{BEsat} \leq 1,3 \text{ V}$ bei $I_C = 150 \text{ mA}$, $I_B = 15 \text{ mA}$
 $h_{FE} \geq 20$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 1 \dots 500 \text{ mA}$
 $f_T \geq 100 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 20 \text{ mA}$, $f = 100 \text{ MHz}$

Schaltzeiten · Switching times

$t_{on} = 25 \text{ ns}$, $t_{off} = 150 \text{ ns}$
bei $I_C = 150 \text{ mA}$, $I_{B1} = -I_{B2} = 15 \text{ mA}$, $R_L = 40 \Omega$

$U_{CBO} = 40 \text{ V}$
 $U_{CEO} = 25 \text{ V}$
 $U_{EBO} = 5 \text{ V}$
 $I_{CM} = 1,5 \text{ A}$
 P_{tot} bei $t_{amb} \leq 45^\circ \text{C}$
 P_{tot} bei $t_{case} \leq 45^\circ \text{C}$
 $t_j = 175^\circ \text{C}$



BSX 75

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für schnelle Schalter und HF-Verstärker

Silicon NPN epitaxial planar transistor for high speed switching applications and RF amplifiers

Gehäuse · Case
DIN 18A 3 JEDEC TO 18
Abmessungen 1
Dimensions

$U_{CEsat} \leq 1,1 \text{ V}$ bei $I_C = 500 \text{ mA}$, $I_B = 50 \text{ mA}$
 $U_{BEsat} \leq 1,3 \text{ V}$ bei $I_C = 150 \text{ mA}$, $I_B = 15 \text{ mA}$
 $h_{FE} \geq 20$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 1 \dots 500 \text{ mA}$
 $f_T \geq 100 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 20 \text{ mA}$, $f = 100 \text{ MHz}$

Schaltzeiten · Switching times

$t_{on} = 25 \text{ ns}$, $t_{off} = 150 \text{ ns}$
bei $I_C = 150 \text{ mA}$, $I_{B1} = -I_{B2} = 15 \text{ mA}$, $R_L = 40 \Omega$

$U_{CBO} = 40 \text{ V}$
 $U_{CEO} = 25 \text{ V}$
 $U_{EBO} = 5 \text{ V}$
 $I_{CM} = 1 \text{ A}$
 P_{tot} bei $t_{amb} \leq 45^\circ \text{C}$
 P_{tot} bei $t_{case} \leq 45^\circ \text{C}$
 $t_j = 175^\circ \text{C}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BSX 79 Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Schalttransistor mit hoher Stromverstärkung</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistor for use in switching applications with high current gain</p> <p>Gehäuse - Case DIN 18 A 3 JEDEC TO 18 Abmessungen 1 Dimensions</p>	<p> $I_{CBO} \leq 10 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 25 \text{ V}$ $I_{CBO} \leq 15 \mu\text{A}$ bei $U_{CB} = 25 \text{ V}$, $t_{\text{amb}} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$ $I_{CBO} \leq 15 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 45 \text{ V}$ $U_{(BR)CBO} \geq 50 \text{ V}$ bei $I_C = 100 \mu\text{A}$ $U_{(BR)CEO} \geq 45 \text{ V}$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p \leq 0,3 \text{ ms}$ $U_{(BR)EBO} \geq 5 \text{ V}$ bei $I_E = 100 \mu\text{A}$ $U_{CEsat} \leq 0,2 \text{ V}$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_B = 0,3 \text{ mA}$ $U_{CEsat} \leq 0,3 \text{ V}$ bei $I_C = 50 \text{ mA}$, $I_B = 1,65 \text{ mA}$ $U_{BEsat} \leq 0,75 \text{ V}$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_B = 0,3 \text{ mA}$ $h_{FE} = 100 \dots 750$ bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$, in Gruppen sortiert $h_{FE} \geq 50$ bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 50 \text{ mA}$, $f_T \geq 200 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$, $f = 100 \text{ MHz}$ $C_{CBO} \leq 5 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 100 \text{ MHz}$ $t_{on} \leq 150 \text{ ns}$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_{B1} = 1 \text{ mA}$ $t_{off} \leq 800 \text{ ns}$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_{B1} = -I_{B2} = 1 \text{ mA}$ </p>	<p> $U_{CBO} = 50 \text{ V}$ $U_{CEO} = 45 \text{ V}$ $U_{EBO} = 5 \text{ V}$ $I_C = 100 \text{ mA}$ $I_{CM} = 200 \text{ mA}$ $P_{tot} = 375 \text{ mW}$ bei $t_{\text{amb}} \leq 45 \text{ }^\circ\text{C}$ $P_{tot} = 1 \text{ W}$ bei $t_{\text{case}} \leq 45 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_j \leq 200 \text{ }^\circ\text{C}$ $R_{thJA} \leq 450 \text{ }^\circ\text{C/W}$ $R_{thJC} \leq 150 \text{ }^\circ\text{C/W}$ </p>



BSX 81**BSW 88****BSW 89**

Silizium-NPN-Epitaxial-
Planar-Schalttransistor
in Kunststoffgehäuse

Silicon NPN epitaxial
planar switching transistor
in plastic case

BSX 81 BSW 88 BSW 89

Gehäuse · Case

≈ SOT 25 ≈ TO 92 ≈ TO 92

Abmessungen · Dimensions

22 27 25

$U_{CEsat} \leq 0,2$ V bei $I_C = 10$ mA, $I_B = 0,3$ mA
 $U_{BEsat} \leq 0,75$ V bei $I_C = 10$ mA, $I_B = 0,3$ mA
 $h_{FE} \geq 75$ bei $U_{CE} = 1$ V, $I_C = 50$ mA
 $h_{FE} = 100 \dots 750$ bei $U_{CE} = 1$ V, $I_C = 10$ mA
 in Gruppen sortiert · selected in groups
 $f_T \geq 200$ MHz bei $U_{CE} = 5$ V, $I_C = 10$ mA, $f = 100$ MHz

Schaltzeiten · Switching times

$t_{on} \leq 150$ ns, $t_{off} \leq 0,8$ μ s
 bei $I_C = 10$ mA, $I_{B1} = -I_{B2} = 1$ mA

$U_{CBO} = 35$ V
 $U_{CEO} = 30$ V
 $U_{EBO} = 5$ V
 $I_{CM} = 200$ mA
 $P_{tot} = 230$ mW
 bei $t_{amb} \leq 45$ °C
 $f_j = 150$ °C

**BSX 81****BSW 88****BSW 89**

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BSY 55 Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für schnelle Schalter und HF-Verstärker</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistor for high speed switching applications and RF amplifiers</p> <p>Gehäuse · Case DIN 5C3 JEDEC TO 39 Abmessungen 11 Dimensions</p>	<p> $I_{CB0} \leq 10 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 90 \text{ V}$ $U_{CEsat} \leq 0,6 \text{ V}$ bei $I_C = 150 \text{ mA}$, $I_B = 15 \text{ mA}$ $U_{BEsat} \leq 1,3 \text{ V}$ bei $I_C = 150 \text{ mA}$, $I_B = 15 \text{ mA}$ $h_{FE} = 40 \dots 120$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 150 \text{ mA}$ $f_T = 100 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 50 \text{ mA}$, $f = 50 \text{ MHz}$ </p> <p>Schaltzeiten · Switching times $t_{on} \leq 200 \text{ ns}$, $t_{off} \leq 750 \text{ ns}$ bei $I_C = 150 \text{ mA}$, $I_{B1} = -I_{B2} = 15 \text{ mA}$, $R_L = 40 \Omega$ </p>	<p> $U_{CB0} = 120 \text{ V}$ $U_{CEO} = 80 \text{ V}$ $U_{EBO} = 7 \text{ V}$ $I_C = 0,5 \text{ A}$ $P_{tot} = 0,8 \text{ W}$ bei $t_{amb} \leq 45 \text{ }^\circ\text{C}$ $P_{tot} = 2,7 \text{ W}$ bei $t_{case} \leq 45 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_j = 200 \text{ }^\circ\text{C}$ </p>



BSY 56

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für schnelle Schalter und HF-Verstärker

Silicon NPN epitaxial planar transistor for high speed switching applications and RF amplifiers

Gehäuse · Case
DIN 5C3 JEDEC TO 39
Abmessungen 11
Dimensions

$I_{CBO} \leq 10 \text{ nA}$	bei $U_{CB} = 90 \text{ V}$
$U_{CEsat} \leq 0,6 \text{ V}$	bei $I_C = 150 \text{ mA}$, $I_B = 15 \text{ mA}$
$U_{BEsat} \leq 1,3 \text{ V}$	bei $I_C = 150 \text{ mA}$, $I_B = 15 \text{ mA}$
$h_{FE} = 100 \dots 300$	bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 150 \text{ mA}$
$f_T = 100 \dots 300 \text{ MHz}$	bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 50 \text{ mA}$, $f = 50 \text{ MHz}$

Schaltzeiten · Switching times

$t_{on} \leq 200 \text{ ns}$, $t_{off} \leq 750 \text{ ns}$
bei $I_C = 150 \text{ mA}$, $I_{B1} = -I_{B2} = 15 \text{ mA}$, $R_L = 40 \Omega$

U_{CBO}	$= 120 \text{ V}$
U_{CEO}	$= 80 \text{ V}$
U_{EBO}	$= 7 \text{ V}$
I_C	$= 0,5 \text{ A}$
P_{tot}	$= 0,8 \text{ W}$
bei $t_{amb} \leq 45 \text{ }^\circ\text{C}$	
P_{tot}	$= 2,7 \text{ W}$
bei $t_{case} \leq 45 \text{ }^\circ\text{C}$	
t_j	$= 200 \text{ }^\circ\text{C}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BU 105</p> <p>Silizium-NPN-Leistungstransistor mit hoher Sperrspannung für Horizontal-Ablenkendstufen</p> <p>Silicon NPN power transistor with high reverse voltage for horizontal deflection output circuits</p> <p>Gehäuse · Case DIN 382 JEDEC TO 3 Abmessungen 15 Dimensionen</p>	<p> $I_{CES} \leq 1 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 1500 \text{ V}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $U_{(BR)EBO} \geq 5 \text{ V}$ bei $I_E = 100 \text{ mA}$ $U_{CEsat} \leq 5 \text{ V}$ bei $I_C = 2,5 \text{ A}$, $I_B = 1,5 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $U_{BEsat} \leq 1,5 \text{ V}$ bei $I_C = 2,5 \text{ A}$, $I_B = 1,5 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $f_T = 7,5 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 100 \text{ mA}$, $f = 5 \text{ MHz}$ $C_{CBO} = 65 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$ </p>	<p> $U_{CBO} = 750 \text{ V}$ $U_{CBOM} = 1500 \text{ V}$ $U_{CER} = 750 \text{ V}$ $U_{CERM} = 1500 \text{ V}$ $I_C = 2,5 \text{ A}$ $I_{BM} = 2,5 \text{ A}$ $-I_{BM} = 1,5 \text{ A}$ $P_{tot} = 10 \text{ W}$ bei $t_{case} \leq 90^\circ \text{C}$ $t_j = 115^\circ \text{C}$ $R_{thJC} \leq 2,5^\circ \text{C/W}$ </p>



BU 108

Silizium-NPN-Leistungstransistor mit hoher Sperrspannung für Horizontal-Ablenkstufen in Farbfernsehempfängern

Silicon NPN power transistor with high reverse voltage for colour horizontal deflection output circuits

Gehäuse · Case
DIN 382 JEDEC TO 3
Abmessungen 15
Dimensions

$U_{(BR)CERM} \geq 1500 \text{ V}$	bei $I_C = 7,5 \text{ mA}$, $R_{BE} \leq 100 \Omega$,
$\frac{t_p}{T} = 0,01$	, $t_p = 0,3 \text{ ms}$
$U_{(BR)EBO} \geq 5 \text{ V}$	bei $I_E = 100 \text{ mA}$
$U_{CEsat} \leq 5 \text{ V}$	bei $I_C = 4,5 \text{ A}$, $I_B = 2 \text{ A}$,
$\frac{t_p}{T} = 0,01$	, $t_p = 0,3 \text{ ms}$
$U_{BEsat} \leq 1,5 \text{ V}$	bei $I_C = 4,5 \text{ A}$, $I_B = 2 \text{ A}$,
$f_T = 7 \text{ MHz}$	bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 100 \text{ mA}$, $f = 5 \text{ MHz}$
$C_{CBO} = 125 \text{ pF}$	bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$

$U_{CBOM} = 1500 \text{ V}$
$U_{CER} = 750 \text{ V}$
$U_{GERM} = 1500 \text{ V}$
$I_C = 5 \text{ A}$
$-I_{CM} = 4,5 \text{ A}$
$I_{BM} = 4 \text{ A}$
$-I_{BM} = 2,5 \text{ A}$
$-I_{BAV} = 0,1 \text{ A}$
$-I_E = 7 \text{ A}$
$P_{tot} = 12,5 \text{ W}$
bei $t_{case} \leq 95^\circ \text{C}$
$t_j = 115^\circ \text{C}$
$R_{thJC} \leq 1,6^\circ \text{C/W}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BUY 83 ▼ Silizium-NPN-Planar-Transistor für Hochstromleistungsschalter, Längsregler und NF-Ausgangsstufen</p> <p>Silicon NPN planar transistor for application in high current power switching, series regulations and AF power stages</p> <p>Gehäuse · Case JEDEC TO 66</p> <p>Abmessungen 59 Dimensions</p>	<p> $I_{CBO} \leq 1 \mu A$ bei $U_{CB} = 140 V$ $I_{CEO} \leq 10 \mu A$ bei $U_{CE} = 140 V$ $I_{EBO} \leq 1 \mu A$ bei $U_{EB} = 6 V$ $U_{CEsat} \leq 0,5 V$ bei $I_C = 0,5 A, I_B = 50 mA,$ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 ms$ $U_{CEsat} \leq 1,25 V$ bei $I_C = 3 A, I_B = 0,3 A,$ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 ms$ $U_{BEsat} \leq 1 V$ bei $I_C = 0,5 A, I_B = 50 mA,$ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 ms$ $U_{BEsat} \leq 1,5 V$ bei $I_C = 3 A, I_B = 0,3 A,$ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 ms$ $h_{FE} \geq 12$ bei $U_{CE} = 4 V, I_C = 3 A$ $f_T \geq 10 MHz$ bei $U_{CE} = 4 V, I_C = 0,1 A, f = 1 MHz$ $t_{on} = 200 ns$ bei $I_C \approx 500 mA, I_{B1} \approx 50 mA$ $t_{off} = 1000 ns$ bei $I_C \approx 500 mA, I_{B1} \approx I_{B2} \approx 50 nA$ </p>	<p> $U_{CBO} = 160 V$ $U_{CEO} = 140 V$ $U_{EBO} = 7 V$ $I_C = 3 A$ $I_{CM} = 4 A$ $I_B = 2 A$ $P_{tot} = 25 W$ bei $t_{case} \leq 25^\circ C$ $t_j = 200^\circ C$ $R_{thJC} \leq 7^\circ C/W$ </p>



BY 167

Silizium-Booster-Diode
für Zeilenendstufen in
FS-Geräten

Silicon booster diode for
horizontal deflection
output circuits TV receivers

Abmessungen 60
Dimensions

$U_F \leq 9,5 \text{ V}$
 $I_R \leq 1 \mu\text{A}$
 $U_{(BR)} \geq 7,5 \text{ kV}$
 $t_{rr} \leq 550 \text{ ns}$

bei $I_F = 0,2 \text{ A}$, $t_{amb} = 45^\circ\text{C}$
bei $U_R = 5 \text{ kV}$
bei $I_R = 100 \mu\text{A}$
bei $I_F = 10 \text{ mA}$, $i_R = 1 \text{ mA}$

$U_R = U_{RM} = 7,5 \text{ kV}$
 $I_F = 0,25 \text{ A}$
bei $t_{amb} = 45^\circ\text{C}$
 $I_{FM} = 3 \text{ A}$
 $i_{FM} = 10 \text{ A}$
bei $t_p \leq 10 \text{ ms}$

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BY 201/... ▼</p> <p>Silizium-Mesa-Dioden für Schaltanwendungen bis in den Horizontalablenk-Frequenzbereich</p> <p>Silicon mesa diodes for switching applications up to horizontal deflection frequencies</p> <p>Gehäuse · Case ≈ DO 7</p> <p>Abmessungen 37 Dimensions</p>	<p>$U_F \leq 1,2 \text{ V}$ bei $I_F = 1 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$</p> <p>BY 201/2 $I_R \leq 5 \mu\text{A}$ bei $U_R = 200 \text{ V}$</p> <p>BY 201/3 $I_R \leq 5 \mu\text{A}$ bei $U_R = 300 \text{ V}$</p> <p>BY 201/4 $I_R \leq 5 \mu\text{A}$ bei $U_R = 400 \text{ V}$</p> <p>BY 201/6 $I_R \leq 5 \mu\text{A}$ bei $U_R = 600 \text{ V}$</p> <p>$t_{rr} \leq 200 \text{ ns}$ bei $I_F = I_R = 10 \text{ mA}$, $i_T = 1 \text{ mA}$</p>	<p>$U_R = U_{RM}$ für: BY 201/2 200 V BY 201/3 300 V BY 201/4 400 V BY 201/6 600 V</p> <p>$I_O = 1 \text{ A}$ $i_{FM} = 30 \text{ A}$ bei $t_p \leq 0,1 \text{ ms}$ $t_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$ $R_{th,JA} \leq 100 \text{ }^\circ\text{C/W}$</p>
		▼ Neuer Typ

BY 203/... ▼

Silizium-Mesa-Dioden für Schaltanwendungen bis in den Horizontalablenk-Frequenzbereich

Silicon mesa diodes for switching applications up to horizontal deflection frequencies

Gehäuse · Case \approx DO 7

Abmessungen 37
Dimensions

$U_F \leq 2,4 \text{ V}$ bei $I_F = 0,2 \text{ A}$, $\frac{t_p}{I} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$
BY 203/12 $I_R \leq 2 \mu\text{A}$ bei $U_R = 700 \text{ V}$
BY 203/16 $I_R \leq 2 \mu\text{A}$ bei $U_R = 1000 \text{ V}$
BY 203/20 $I_R \leq 2 \mu\text{A}$ bei $U_R = 1200 \text{ V}$
 $t_{rr} \leq 550 \text{ ns}$ bei $I_F = I_R = 10 \text{ mA}$, $i_r = 1 \text{ mA}$

$U_R = U_{RM}$ für:
BY 203/12 1200 V
BY 203/16 1600 V
BY 203/20 2000 V
 $I_F = 0,25 \text{ A}$
 $i_{FM} = 20 \text{ A}$
bei $t_p \leq 0,1 \text{ ms}$
 t_j bei $t_p = 150 \text{ }^\circ\text{C}$
 $R_{th,JA} \leq 100 \text{ }^\circ\text{C/W}$

▼ Neuer Typ

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BY 204/... ▼</p> <p>Silizium-Mesa-Dioden für Schaltungen bis in den Horizontalablenkbereich</p> <p>Silicon mesa diodes for switching applications up to horizontal deflection frequencies</p> <p>Gehäuse · Case ≈ DO 7</p> <p>Abmessungen 37 Dimensions</p>	<p>$U_F \leq 1,2 \text{ V}$ bei $I_F = 0,2 \text{ A}$, $\frac{t_n}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$</p> <p>BY 204/4 $I_R \leq 2 \mu\text{A}$ bei $U_R = 250 \text{ V}$</p> <p>BY 204/8 $I_R \leq 2 \mu\text{A}$ bei $U_R = 500 \text{ V}$</p> <p>BY 204/10 $I_R \leq 2 \mu\text{A}$ bei $U_R = 600 \text{ V}$</p> <p>$t_{rr} \leq 550 \text{ ns}$ bei $I_F = I_R = 10 \text{ mA}$, $i_T = 1 \text{ mA}$</p>	<p>$U_R = U_{RM}$ für: BY 204/4 400 V BY 204/8 800 V BY 204/10 1000 V</p> <p>$I_F = 0,4 \text{ A}$ $I_{FM} = 20 \text{ A}$ bei $t_p \leq 0,1 \text{ ms}$</p> <p>t_j $R_{th,JA} \leq 150 \text{ }^\circ\text{C/W}$ $\leq 100 \text{ }^\circ\text{C/W}$</p>

▼ Neuer Typ

Type

BYX 82 ▼
BYX 83 ▼
BYX 84 ▼
BYX 85 ▼
BYX 86 ▼

Silizium-Mesa-Dioden
 mit hermetisch dichter
 Glaspassivierung für
 universelle Anwendungen

Silicon mesa diodes with
 hermetically sealed
 glasspassivation for
 general applications

Sinterglasgehäuse
 Sintered glass case

Abmessungen 6l
 Dimensions

Grenzdaten · Maximum ratings

BYX 82 $U_R = U_{RM} = 200\text{ V}$
BYX 83 $U_R = U_{RM} = 400\text{ V}$
BYX 84 $U_R = U_{RM} = 600\text{ V}$
BYX 85 $U_R = U_{RM} = 800\text{ V}$
BYX 86 $U_R = U_{RM} = 1000\text{ V}$

Ohmische Last bei U_{RM} $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$ 60°C
 Ohmic load at U_{RM}

BYX 82 $I_0 = 1,7$ $1,35\text{ A}$
BYX 83 $I_0 = 1,6$ $1,25\text{ A}$
BYX 84 $I_0 = 1,5$ $1,1\text{ A}$
BYX 85 $I_0 = 1,35$ 1 A
BYX 86 $I_0 = 1,25$ $0,9\text{ A}$

$t_j = 175^\circ\text{C}$

$R_{thJA} = 110^\circ\text{C/W}$

▼ Neuer Typ

Type	Kenndaten Typical characteristics			Grenzdaten Maximum ratings
BZ 102/... Silizium-Stabilisator- Diodenreihe Silicon diodes for voltage stabilization Gehäuse · Case DO 7 Abmessungen 36 Dimensionen		U_F 0,65...0,75 V 1,3 ...1,5 V 1,9 ...2,3 V 2,6 ...3 V 3,2 ...3,7 V	r_F 6,5 Ω 13 Ω 19,5 Ω 26 Ω 32,5 Ω	$P_V = 250 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 45 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$ $R_{thJA} \leq 400 \text{ }^\circ\text{C/W}$ bei I_F 5 mA 5 mA 5 mA 5 mA 5 mA
$-TK_{UF} = 26 \cdot 10^{-4} \dots 23 \cdot 10^{-4} / ^\circ\text{C}$ bei $I_F = 5 \text{ mA}$ $I_R < 1 \text{ } \mu\text{A}$ bei $U_R = 5 \text{ V}$				

Type

BZX 71/C...

Silizium-Z-Dioden zur
Spannungsstabilisierung

Silicon Z-diodes
for voltage stabilization

Gehäuse · Case DO 35
Abmessungen 35
Dimensionen

Kenndaten

Typical characteristics

$U_F \leq 1,5 V$ bei $I_F = 100 mA$

$I_{Z\text{ mess}} = 5 mA$

Typ

U_Z ¹⁾

5% Toleranz
V

r_{zj}

Ω

BZX 71/C 5 V 1

BZX 71/C 5 V 6

BZX 71/C 6 V 2

BZX 71/C 6 V 8

BZX 71/C 7 V 5

BZX 71/C 8 V 2

BZX 71/C 9 V 1

BZX 71/C 10

BZX 71/C 11

BZX 71/C 12

BZX 71/C 13

BZX 71/C 15

BZX 71/C 16

BZX 71/C 18

BZX 71/C 20

BZX 71/C 22

BZX 71/C 24

4,8... 5,4

5,3... 6,0

5,8... 6,6

6,4... 7,2

7,1... 7,9

7,7... 8,7

8,5... 9,6

9,4... 10,6

10,4... 11,6

11,4... 12,7

12,5... 14,0

13,8... 15,5

15,3... 17,0

16,8... 19,0

18,8... 21,0

20,8... 23,0

22,8... 25,6

65

55

35

8

7

7

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

80

Grenzdaten

Maximum ratings

I_Z
 $= P_V/U_Z$

P_V
 $= 400 mW$

bei $t_{amb} \leq 50^\circ C$

t_j
 $= 175^\circ C$

R_{thJA}
 $\leq 320^\circ C/W$

1) impulsmäßig gemessen: $t_p = 0,01, t_p \leq 100 ms$

Type	Kenndaten Typical characteristics			Grenzdaten Maximum ratings	
BZY 85/C... Silizium-Z-Dioden zur Spannungs- stabilisierung Silicon Z-diodes for voltage stabilization Gehäuse · Case DO 7 Abmessungen 36 Dimensions	$U_F \leq 1 \text{ V}$ bei $I_F = 100 \text{ mA}$	$I_R \leq 100 \text{ nA}$ bei $U_R = 1 \text{ V}$	U_{Rmin} $I_R = 1 \mu\text{A}$	I_Z I_{FM} P_V bei $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$ t_j $= 300 \text{ mA}$ $= 400 \text{ mW}$ $= 150^\circ\text{C}$	
	I_Z $U_Z(1)$ 5% Toleranz V	r_{zj}	TK von U_Z %/°C		
	2,5... 2,9 2,8... 3,2 3,1... 3,5 3,4... 3,8 3,7... 4,1 4,0... 4,6 4,4... 5,0 4,8... 5,4 5,2... 6,0 5,8... 6,6 6,4... 7,2 7,0... 7,9 7,7... 8,7	Ω 70 < 80 70 < 80 70 < 80 70 < 80 60 < 80 55 < 75 50 < 70 43 < 65 32 < 55 16 < 35 4,5 < 8 2,0 < 7 2,8 < 7	-0,075 -0,07 -0,065 -0,06 -0,055 -0,045 -0,035 -0,025 -0,003 +0,015 +0,03 +0,04 +0,047	V — — — — — 1 ²⁾ 1 ²⁾ 1 ²⁾ 1 ²⁾ 1,5 1,5 3	
	BZY 85/C 2 V 7 BZY 85/C 3 BZY 85/C 3 V 3 BZY 85/C 3 V 6 BZY 85/C 3 V 9 BZY 85/C 4 V 3 BZY 85/C 4 V 7 BZY 85/C 5 V 1 BZY 85/C 5 V 6 BZY 85/C 6 V 2 BZY 85/C 6 V 8 BZY 85/C 7 V 5 BZY 85/C 8 V 2				

BZY 85/C 9 V 1	8,5... 9,6	4,7 < 10	+0,054	3
BZY 85/C 10	9,4... 10,6	7,0 < 15	+0,059	4,5
BZY 85/C 11	10,4... 11,6	10,5 < 20	+0,063	4,5
BZY 85/C 12	11,4... 12,7	15 < 25	+0,066	6,5
BZY 85/C 13	12,5... 14,0	20 < 30	+0,068	6,5
BZY 85/C 15	13,8... 15,5	25 < 35	+0,070	9,5
BZY 85/C 16	15,3... 17,0	30 < 40	+0,071	9,5
BZY 85/C 18	16,8... 19,0	35 < 45	+0,072	9,5
BZY 85/C 20	18,8... 21,0	40 < 50	+0,073	9,5
BZY 85/C 22	20,8... 23,0	45 < 55	+0,074	11,0
BZY 85/C 24	22,8... 25,6	< 80	+0,074	12,0
BZY 85/C 27	25,4... 28,6	< 80	+0,074	14
BZY 85/C 30	28,4... 31,6	< 80	+0,074	14
BZY 85/C 33	31,3... 34,5	< 80	+0,074	17

1) impulsmäßig gemessen: $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p \leq 100$ ms. 2) bei $I_R = 0,5 \mu A$

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BZY 87/... Silizium-Epitaxial-Planar-Dioden für die Erzeugung von kleinen Bezugsspannungen und zur Spannungsbegrenzung Silicon epitaxial planar diodes for generating low reference voltages and for voltage regulation Gehäuse · Case JEDEC DO 7 Abmessungen 36 Dimenstions	$I_F = 5 \text{ mA}$ $I_F = 1 \text{ mA}$ $I_F = 5 \text{ mA}$ $U_R = 5 \text{ V}$ $-TK_{UZ} = 0,23 \text{ \%}/^\circ\text{C}$ bei $I_F = 5 \text{ mA}$ $U_F = 0,7$ $U_F = 1,4$ $U_F = 2,1$ $U_F = 2,8$ $U_F = 3,4$ $U_F = 0,65$ $U_F = 1,3$ $U_F = 1,9$ $U_F = 2,55$ $U_F = 3,2$ $r_f = 6$ $r_f = 13$ $r_f = 19$ $r_f = 26$ $r_f = 33$ $I_R = 1$	$I_F = 250 \text{ mA}$ $I_F = 130 \text{ mA}$ $I_F = 80 \text{ mA}$ $I_F = 60 \text{ mA}$ $I_F = 50 \text{ mA}$ $P_V = 250 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$ $= 150^\circ\text{C}$ t_j $R_{thJA} \leq 420^\circ\text{C/W}$

Type

BZY 92/C ...

Silizium-Z-Dioden zur
Spannungsstabilisierung

Silicon Z-diodes for
voltage stabilization

Gehäuse - Case DO 13
Abmessungen 38
Dimensions

Kenndaten

Typical characteristics


	U _Z -Bereich	r _Z	gemessen bei I _Z
BZY 92/C 3 V 9	3,7 ... 4,1 V	3,5 < 7 Ω	100 mA
BZY 92/C 4 V 3	4,0 ... 4,6 V	3,5 < 7 Ω	100 mA
BZY 92/C 4 V 7	4,4 ... 5,0 V	2 < 5 Ω	100 mA
BZY 92/C 5 V 1	4,8 ... 5,4 V	2 < 5 Ω	100 mA
BZY 92/C 5 V 6	5,3 ... 6,0 V	1 < 2 Ω	100 mA
BZY 92/C 6 V 2	5,8 ... 6,6 V	1 < 2 Ω	100 mA
BZY 92/C 6 V 8	6,4 ... 7,2 V	1 < 2 Ω	100 mA
BZY 92/C 7 V 5	7,1 ... 7,9 V	1 < 2 Ω	100 mA
BZY 92/C 8 V 2	7,7 ... 8,8 V	1 < 2 Ω	100 mA
BZY 92/C 9 V 1	8,5 ... 9,6 V	2 < 4 Ω	50 mA
BZY 92/C 10	9,4 ... 10,6 V	2 < 4 Ω	50 mA
BZY 92/C 11	10,4 ... 11,6 V	4 < 7 Ω	50 mA
BZY 92/C 12	11,4 ... 12,7 V	4 < 7 Ω	50 mA


Grenzdaten

Maximum ratings

I_Z = P_V/U_Z
 I_{FM} = 2 A
 P_V = 1,1 W
 bei t_{amb} = 45 °C
 t_j = 150 °C

Type	Kenndaten Typical characteristics			Grenzdaten Maximum ratings
	U_Z-Bereich	r_Z	gemessen bei I_Z	
	BZY 92/C 13	12,5 ... 14,0 V 6 < 11 Ω	50 mA	I_Z I_{FM} P_V t_j = P_V/U_Z = 2 A = 1,1 W = 150 °C
	BZY 92/C 15	13,8 ... 15,8 V 6 < 11 Ω	50 mA	
	BZY 92/C 16	15,3 ... 17,0 V 6 < 15 Ω	25 mA	
	BZY 92/C 18	16,8 ... 19,0 V 6 < 15 Ω	25 mA	
	BZY 92/C 20	18,8 ... 21,0 V 6 < 15 Ω	25 mA	
	BZY 92/C 22	20,8 ... 23,0 V 6 < 15 Ω	25 mA	
	BZY 92/C 24	22,8 ... 25,6 V 7 < 15 Ω	25 mA	
	BZY 92/C 27	25,1 ... 28,9 V 7 < 15 Ω	25 mA	
	BZY 92/C 30	28,0 ... 32,0 V 8 < 15 Ω	25 mA	
	BZY 92/C 33	31,0 ... 35,0 V 8 < 15 Ω	25 mA	
	BZY 92/C 36	34,0 ... 38,0 V 21 < 40 Ω	10 mA	

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>CQY 10</p> <p>Gallium-Arsenid- Lumineszenz-Diode</p> <p>Gallium arsenide electro luminescent diode</p> <p>Spezialgehäuse Special case ~ JEDEC TO 5 mit Linse Abmessungen 45 Dimensionen</p>	<p> $U_F \leq 1,5 \text{ V}$ $r_f = 2 \Omega$ $C = 110 \text{ pF}$ $\lambda = 910 \text{ nm}$ </p> <p> bei $I_F = 100 \text{ mA}$ bei $I_F = 100 \text{ mA}$ bei $f = 0,5 \text{ MHz}$ </p>	<p> $U_R = 4 \text{ V}$ $F_M = 2,5 \text{ A}$ $P_V = 300 \text{ mW}$ bei $t_{\text{case}} \leq 45 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_j \leq 125 \text{ }^\circ\text{C}$ </p> 

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>CQY 31 ▼ CQY 32 ▼</p> <p>Galliumarsenid-Lumineszenz-Dioden. Infrarotstrahlungsquelle für hohe Modulationsfrequenzen. Die Emission liegt im Bereich der spektralen Empfindlichkeit der fotoelektronischen Bauelemente aus Silizium</p> <p>Gallium-arsenide infrared diodes, applicable for high modulation frequencies. They are spectrally matched for use with silicon detectors</p> <p>Spezialgehäuse Special case ≈ JEDEC TO 18</p> <p>Abmessungen · Dimensions CQY 31 CQY 32 62 64</p>	<p>$U_F \leq 1,5 \text{ V}$ $r_F = 2 \Omega$ $\phi_e = 1 \text{ mW}$ $\lambda_p = 910 \text{ nm}$ $\Delta\lambda = 35 \text{ nm}$</p> <p>$t_r = 100 \text{ ns}$ bei $I_F = 1 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$ $t_p = 1 \mu\text{s}$</p> <p>$t_f = 100 \text{ ns}$ bei $I_F = 1 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$ $t_p = 1 \mu\text{s}$</p> <p>$C_j = 130 \text{ pF}$ bei $U_R = 0 \text{ V}$, $f = 500 \text{ kHz}$</p> <p>CQY 31 $\alpha = 80^\circ$ CQY 32 10°</p>	<p>$U_R = 4 \text{ V}$ $I_F = 100 \text{ mA}$ $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$ $I_F = 180 \text{ mA}$ $t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$ $I_{FM} = 2,5 \text{ A}$ bei $t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 10 \mu\text{s}$</p> <p>$P_V = 140 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$ $P_V = 260 \text{ mW}$ bei $t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$ $t_j = 100^\circ\text{C}$</p>
	<p>▼ Neuer Typ</p>	

CQY 33 ▼
CQY 34 ▼
CQY 35 ▼

Galliumarsenid-Lumineszenz-Dioden. Infrarotstrahlungsquelle für hohe Modulationsfrequenzen. Die Emission liegt im Bereich der spektralen Empfindlichkeit der fotoelektronischen Bauelemente aus Silizium

Gallium-arsenide infrared diodes, applicable for high modulation frequencies.

They are spectrally matched for use with silicon detectors

Spezialgehäuse
 Special case
 ≈ JEDEC TO 18

Abmessungen · Dimensions
CQY 33 CQY 34 CQY 35
 62 63 64

U_F = 1,5 V
 r_F = 2 Ω
 ϕ_e = 4 mW
 λ_p = 940 nm
 $\Delta\lambda$ = 50 nm

t_r = 500 ns bei $I_F = 1$ A, $\frac{t_p}{I} = 0,01$ $t_p = 1$ μ s

t_f = 600 ns bei $I_F = 1$ A, $\frac{t_p}{T} = 0,01$ $t_p = 1$ μ s

C_j = 100 pF bei $U_R = 0$ V, $f = 500$ kHz

$\alpha = 80^\circ$ **CQY 33** **CQY 34** **CQY 35**
 25° 10°

U_R = 5 V
 I_F = 100 mA
 t_{amb} \leq 25 $^\circ$ C
 I_F = 180 mA
 t_{case} \leq 45 $^\circ$ C
 I_{FM} = 2,5 A
 bei $t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$,

$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 10$ μ s

P_V = 140 mW

bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$

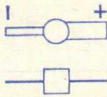
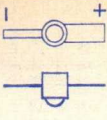
P_V = 260 mW

bei $t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$

t_j = 100 $^\circ$ C

▼ Neuer Typ



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>CQY 36 ▼ CQY 37 ▼</p> <p>Galliumarsenid-Lumineszenz-Dioden. Infrarotstrahlungsquelle für hohe Modulationsfrequenzen. Die Emission liegt im Bereich der spektralen Empfindlichkeit der fotoelektronischen Bauelemente aus Silizium</p> <p>Gallium-arsenide infrared diodes, applicable for high modulation frequencies. They are spectrally matched for use with silicon detectors</p> <p>Spezial-Kunststoffgehäuse Special plastic case</p> <p>Abmessungen · Dimensions CQY 36 CQY 37 65 66</p>	<p>$U_F = 1,2 \text{ V}$ $r_F = 3 \Omega$ $\phi_e = 2 \text{ mW}$ $\lambda_p = 940 \text{ nm}$ $\Delta\lambda = 50 \text{ nm}$</p> <p>$t_r = 400 \text{ ns}$ $t_f = 400 \text{ ns}$ $C_j = 100 \text{ pF}$ $\alpha = 80^\circ$</p> <p>bei $I_F = 1 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$ $t_p = 1 \mu\text{s}$ bei $I_F = 1 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$ $t_p = 1 \mu\text{s}$ bei $U_R = 0 \text{ V}$, $f = 500 \text{ kHz}$</p> <p>CQY 36 CQY 37 $\alpha = 80^\circ$</p>	<p>$U_R = 5 \text{ V}$ $I_F = 50 \text{ mA}$ $I_{FM} = 1,5 \text{ A}$ bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 10 \mu\text{s}$</p> <p>$P_V = 70 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$ $t_j = 100^\circ\text{C}$</p>
<p>▼ Neuer Typ</p>	<p>CQY 36 </p> <p>CQY 37 </p>	

CQY 36/9 ▼
CQY 37/9 ▼

Zeile mit 9 Galliumarsenid-Lumineszenz-Dioden.
 Infrarotstrahler für Lochkartenleser

Array with 9 gallium arsenide infrared emitting diodes for readout arrays

Spezial-Kunststoffgehäuse
 Special plastic case

Abmessungen · Dimensions
CQY 36/9 CQY 37/9
 67 68

Für Einzeldiode · For single diode
 $U_F \leq 1,4 \text{ V}$ bei $I_F = 50 \text{ mA}$
 $r_f = 3 \Omega$ bei $I_F = 50 \text{ mA}$
 $\lambda_p = 940 \text{ nm}$ bei $I_F = 50 \text{ mA}$
 $\Delta\lambda = 50 \text{ nm}$ bei $I_F = 50 \text{ mA}$
 $\phi_e = 2 \text{ mW}$ bei $I_F = 50 \text{ mA}$
 $TK_{\phi e} = -0,5 \text{ \%}/^\circ\text{C}$
 $t_r = 400 \text{ ns}$ bei $I_F = 1 \text{ A}$
 $t_f = 400 \text{ ns}$ bei $I_F = 1 \text{ A}$
 $C_j = 100 \text{ pF}$ bei $U_R = 0 \text{ V}$, $f = 0,5 \text{ MHz}$

CQY 36/9 CQY 37/9
 $\alpha = 80^\circ$ 25°

Für Einzeldiode
 For single diode
 $U_R = 5 \text{ V}$
 $I_F = 50 \text{ mA}$
 $I_{FM} = 1,5 \text{ A}$
 $P_V = 70 \text{ mW}$
 bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$

Für die Zeile
 For the array
 $P_{tot} = 700 \text{ mW}$
 bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$
 $t_j = 100^\circ\text{C}$

CQY 36/9 CQY 37/9



▼ Neuer Typ

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>CQY 38 ▼</p> <p>Galliumarsenid-Lumineszenz-Dioden. Infrarotstrahlungsquelle für hohe Modulationsfrequenzen. Die Emission liegt im Bereich der spektralen Empfindlichkeit der fotoelektronischen Bauelemente aus Silizium</p> <p>Gallium-arsenide infrared diodes, applicable for high modulation frequencies. They are spectrally matched for use with silicon detectors</p> <p>Spezialgehäuse Special case ≈ JEDEC TO 18</p> <p>Abmessungen 69 Dimensions</p>	<p> $U_F \leq 1,5 \text{ V}$ $r_F = 2 \Omega$ $\phi_e = 7 \text{ mW}$ $\lambda_p = 940 \text{ nm}$ $\Delta\lambda = 50 \text{ nm}$ $t_r = 700 \text{ ns}$ $t_f = 900 \text{ ns}$ $C_j = 100 \text{ pF}$ $\alpha = 120^\circ$ </p> <p> bei $I_F = 100 \text{ mA}$ bei $I_F = 100 \text{ mA}$ bei $I_F = 100 \text{ mA}$ </p> <p> $t_p = 1 \text{ A}$ $\frac{t_p}{T} = 0,01$ $t_p = 1 \mu\text{s}$ $t_p = 1 \text{ A}$ $\frac{t_p}{T} = 0,01$ $t_p = 1 \mu\text{s}$ bei $U_R = 0 \text{ V}$, $f = 500 \text{ kHz}$ </p>	<p> $U_R = 5 \text{ V}$ $I_F = 100 \text{ mA}$ $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$ $I_F = 180 \text{ mA}$ $t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$ $I_{FM} = 2,5 \text{ A}$ bei $t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 10 \mu\text{s}$ </p> <p> $P_V = 140 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$ $P_V = 260 \text{ mW}$ bei $t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$ $t_j = 100^\circ\text{C}$ </p>



▼ Neuer Typ

CQY 39 ▼

Zeile mit 10 Galliumarsenid-Lumineszenz-Dioden.
Infrarotstrahler für
Lochkartenleser

Array with 10 gallium
arsenide infrared emitting
diodes for readout arrays

Spezial Kunststoffgehäuse
Special plastic case

Abmessungen 70
Dimensions

Für Einzeldiode · For single diode
 $U_F \leq 1,4 \text{ V}$ bei $I_F = 50 \text{ mA}$
 $r_f = 3 \Omega$ bei $I_F = 50 \text{ mA}$
 $\lambda_p = 910 \text{ nm}$ bei $I_F = 50 \text{ mA}$
 $\Delta\lambda = 50 \text{ nm}$ bei $I_F = 50 \text{ mA}$
 $\phi_e = 0,5 \text{ mW}$ bei $I_F = 50 \text{ mA}$
 $TK_{\phi e} = -1 \text{ \%}/^\circ\text{C}$
 $t_r = 100 \text{ ns}$ bei $I_F = 1 \text{ A}$
 $t_f = 100 \text{ ns}$ bei $I_F = 1 \text{ A}$
 $C_j = 100 \text{ pF}$ bei $U_R = 0 \text{ V}$, $f = 0,5 \text{ MHz}$
 $\alpha = 50^\circ$

Für Einzeldiode
For single diode
 $U_R = 5 \text{ V}$
 $I_F = 50 \text{ mA}$
 $I_{FM} = 1,5 \text{ A}$
 $P_V = 70 \text{ mW}$
bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$

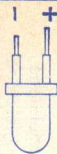
Für die Zeile
For the array
 $P_{tot} = 700 \text{ mW}$
bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$
 $t_j = 85^\circ\text{C}$



▼ Neuer Typ

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>CQY 40 ▼</p> <p>Galliumarsenidphosphid-Lumineszenz-Diode. Rot-Sirahlungsquelle</p> <p>Gallium arsenid phosphid red light emitting diode</p> <p>Spezial-Kunststoffgehäuse Special plastic case</p> <p>Abmessungen 71 Dimensions</p>	<p> $U_F = 1,6 \text{ V}$ $U_R = 3 \text{ V}$ $\lambda_p = 660 \text{ nm}$ $\Delta\lambda = 20 \text{ nm}$ $I_V = 1 \text{ mcd}$ $C_j = 130 \text{ pF}$ $\alpha = 65^\circ$ </p> <p> bei $I_F = 20 \text{ mA}$ bei $I_R = 0,1 \text{ mA}$ bei $I_F = 20 \text{ mA}$ bei $I_F = 20 \text{ mA}$ bei $I_F = 20 \text{ mA}$ bei $U_R = 0 \text{ V}$, $f = 0,5 \text{ MHz}$ </p>	<p> $U_R = 3 \text{ V}$ $I_F = 50 \text{ mA}$ $I_{FM} = 1 \text{ A}$ $P_V = 100 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$ $R_{thJA} \leq 250^\circ\text{C/W}$ </p>

▼ Neuer Typ



CQY 40/5 ▼ CQY 40/12 ▼

Galliumarsenidphosfid-
Lumineszenz-Diode.
Rot-Strahlungsquelle, mit
Vorwiderstand für 5 V bzw.
12 V Betriebsspannung

Gallium arsenid phosfid
red light emitting diodes,
with resistor for 5 V or 12 V
operating voltage

Spezial-Kunststoffgehäuse
Special plastic case

Abmessungen 71
Dimensions

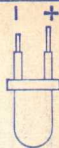
CQY 40/5
CQY 40/12

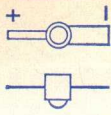
U_F = 5 V
 U_F = 12 V
 U_R = 3 V
 λ_p = 660 nm
 $\Delta\lambda$ = 20 nm
 I_v = 1 mcd
 C_j = 130 pF
 α = 65°

bei I_F = 20 mA
bei I_F = 20 mA
bei I_R = 0,1 mA
bei I_F = 20 mA
bei I_F = 20 mA
bei I_F = 20 mA
bei U_R = 0 V, f = 0,5 MHz

U_R = 3 V
 I_F = 50 mA
 I_{FM} = 1 A
 P_V = 100 mW
bei $t_{amb} \leq 25^\circ C$
 R_{thJA} = 250 °C/W

▼ Neuer Typ



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>CQY 41 ▼</p> <p>Galliumarsenidphosfid-Lumineszenz-Diode. Rot-Strahlungsquelle</p> <p>Gallium arsenid phosfid red light emitting diode</p> <p>Spezial-Kunststoffgehäuse Special plastic case</p> <p>Abmessungen 72 Dimensions</p>	<p> $U_F = 1,6 \text{ V}$ $U_R = 3 \text{ V}$ $\lambda_p = 660 \text{ nm}$ $\Delta\lambda = 20 \text{ nm}$ $I_v = 1 \text{ mcd}$ $C_j = 130 \text{ pF}$ $\alpha = 50^\circ$ </p> <p> bei $I_F = 20 \text{ mA}$ bei $I_R = 0,1 \text{ mA}$ bei $I_F = 20 \text{ mA}$ bei $I_F = 20 \text{ mA}$ bei $I_F = 20 \text{ mA}$ bei $U_R = 0 \text{ V}$, $f = 0,5 \text{ MHz}$ </p>	<p> $U_R = 3 \text{ V}$ $I_F = 50 \text{ mA}$ $I_{FM} = 1 \text{ A}$ $P_V = 100 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$ </p> 

▼ Neuer Typ

CQY 42 ▼

Optisches Koppellement
Optical coupler

Gehäuse · Case
DIN 18 A 4 JEDEC TO 72

Abmessungen 73
Dimensions

Für die Eingangsdiode · For the input diode

U_F	= 1,15 V	bei $I_F = 10$ mA
U_F	= 1,25 V	bei $I_F = 50$ mA
U_R	= 10 V	bei $I_R = 0,1$ mA
r_f	= 4 Ω	bei $I_F = 10$ mA
I_R	= 2 nA	bei $U_R = 2$ V
C_D	= 140 pF	bei $U_R = 0$ V, $f = 0,5$ MHz

Für den Ausgangstransistor · For the output transistor

I_{CO}	≤ 100 nA	bei $U_{CE} = 5$ V
C_{CE}	= 2,4 pF	bei $U_{CE} = 5$ V, $f = 0,5$ MHz

Für das Koppellement · For the coupler device

I_C	≥ 1 mA	bei $U_{CE} = 5$ V, $I_F = 10$ mA, $R_L = 0 \Omega$
I_C	≥ 10 mA	bei $U_{CE} = 5$ V, $I_F = 50$ mA, $R_L = 0 \Omega$
R_{is}	= 10 G Ω	bei $U_{is} = 500$ V
C_k	= 1,6 pF	bei $f = 0,5$ MHz
f_g	= 250 kHz	bei $U_S = 5$ V, $I_C = 1$ mA, $R_L = 100 \Omega$

U_{is}	= 500 V
P_{tot}	= 200 mW
bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	
Für die Diode	
For the diode	
U_R	= 4 V
I_F	= 50 mA
i_{FM}	= 1,5 A
P_V	= 70 mW
bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	
t_j	= 125 $^\circ\text{C}$

Für den Transistor

For the transistor

U_{CE0}	= 3 V
U_{ECO}	= 4 V
I_C	= 50 mA
I_{CM}	= 100 mA
P_{tot}	= 130 mW
bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	
t_j	= 125 $^\circ\text{C}$



▼ Neuer Typ

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>OA 182 Germanium-Universal- Kleinflächen-Diode</p> <p>Germanium general purpose small junction diode</p> <p>Gehäuse · Case DO 7 Abmessungen 36 Dimensions</p>	<p> $U_F = 0,35 \text{ V}$ $U_F = 0,55 \text{ V}$ $I_R = 2,5 \mu\text{A}$ $I_R = 4 \mu\text{A}$ </p> <p> bei $I_F = 10 \text{ mA}$ bei $I_F = 100 \text{ mA}$ bei $U_R = 10 \text{ V}$ bei $U_R = 50 \text{ V}$ </p>	<p> $U_R = 80 \text{ V}$ $U_{RM} = 100 \text{ V}$ $I_O = 150 \text{ mA}$ $I_{FM} = 500 \text{ mA}$ $P_V = 100 \text{ mW}$ </p> <p> bei $t_{amb} = 45 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_j = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ </p>

OA 182 B

Germanium-Kleinflächen-
dioden-Quartett in Graetz-
schaltung für Brücken-
gleichrichter

Germanium small junction
diodes quad connected as
bridge rectifier

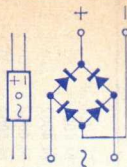
Spezialgehäuse

Special case

Abmessungen 40
Dimensions

$I_0 \geq 2,5 \text{ mA}$ bei 4 V , $f = 50 \text{ Hz}$
 $U_0 \geq 50 \text{ V}$ bei 60 V , $f = 50 \text{ Hz}$

$U_R = 65 \text{ V}$
 $U_{RM} = 70 \text{ V}$
 $I_0 = 150 \text{ mA}$
 $I_{FM} = 500 \text{ mA}$
 $t_{\text{case}} = 60 \text{ }^\circ\text{C}$



Für industrielle Anwendungen
For industrial applications

OA 182 R

Germanium-Kleinflächen-
dioden-Quartett in Ring-
schaltung für Modulatoren

Germanium small junction
diodes quad connected as
ring circuit for modulators

Spezialgehäuse

Special case

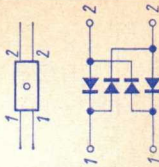
Abmessungen 40
Dimensions

Trägerrestdämpfung $> 5,5$ Neper bei $f = 3 \text{ kHz}$
Carrier suppression

für Einzeldiode:
for single diode:

$U_F \leq 0,85 \text{ V}$ bei $I_F = 100 \text{ mA}$
 $I_R \leq 7,5 \text{ } \mu\text{A}$ bei $U_R = 10 \text{ V}$
 $I_R \leq 9 \text{ } \mu\text{A}$ bei $U_R = 50 \text{ V}$

$U_R = 70 \text{ V}$
 $U_{RM} = 75 \text{ V}$
 $I_0 = 100 \text{ mA}$
 $I_{FM} = 150 \text{ mA}$
 $t_{\text{case}} = 60 \text{ }^\circ\text{C}$



Für industrielle Anwendungen
For industrial applications

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>1 N 484 A Germanium-Diode für hochohmige Demodulator-schaltungen Germanium diode for high load resistance rectifier circuits Gehäuse · Case DO 7 Abmessungen 36 Dimensionen</p>	<p>U_F ≤ 1 V I_R $\leq 0,8$ mA U_R ≥ 70 V bei $I_F = 4$ mA bei $U_R = 50$ V bei $I_R = 1$ mA</p>	<p>$U_R = 50$ V $U_{RM} = 70$ V $I_F = 50$ mA $t_j = 100$ °C</p>
<p>1 N 4001...1 N 4007 Diffundierte Silizium-Gleichrichter für universelle Anwendungen, kleiner Leistung Diffused silicon rectifiers for general purpose, low power applications Gehäuse · Case ~ DO 7 Abmessungen 37 Dimensionen</p>	<p>U_F $\leq 1,1$ V I_R ≤ 10 μA I_{RM} ≤ 50 μA bei $I_F = 1$ A, $t_j = 25$ °C bei $U_R = U_{RM}$, $t_j = 25$ °C bei $U_R = U_{RM}$, $t_j = 100$ °C</p>	<p>$U_R = U_{RM}$ für 1 N 4001 = 50 V 1 N 4002 = 100 V 1 N 4003 = 200 V 1 N 4004 = 400 V 1 N 4005 = 600 V 1 N 4006 = 800 V 1 N 4007 = 1000 V $I_O = 1$ A $i_{FM} = 30$ A $t_j = 175$ °C</p>

1N4148 (1N914)
1N4149 (1N916)
1N4446 (1N914A)
1N4447 (1N916A)
1N4448 (1N914B)
1N4449 (1N916B)

Silizium-Epitaxial-Planar-
 Dioden für extrem schnelle
 Schaltungenwendungen

Silicon epitaxial planar
 diodes for extreme speed
 switching applications

Gehäuse - Case DO 35
 Abmessungen 35
 Dimensions

1N4148 1N4446 1N4448 1N4449

1N4149 1N4447

I_F

U_F

U_F

U_F

U_F

I_R

I_R

I_R

$U_{(BR)}$

1N4148 1N4149

1N4446 1N4447

1N4448 1N4449

C_D

t_{tr}

η

V

V

V

1 V

25 nA

50 μ A

5 μ A

100 V

5

100

5

bei I_F

bei I_F

bei I_F

bei I_F

bei I_F

bei I_F

bei I_F

bei I_F

bei I_F

bei I_F

bei I_F

bei I_F

bei I_F

bei I_F

bei I_F

bei I_F

bei I_F

bei I_F

bei I_F

bei I_F

bei I_F

bei I_F

bei I_F

U_R

U_{RM}

I_O

bei $U_R = 0$ V

I_F

I_{FM}

I_{FM}

bei $t_p = 1 \mu$ s

P_V

bei $t_{amb} \leq 45^\circ$ C

P_V

bei $t_{amb} \leq 25^\circ$ C

t_j

R_{thJA}

≤ 75 V

≤ 100 V

≤ 150 mA

≤ 200 mA

≤ 450 mA

≤ 2 A

≤ 440 mW

$\leq 45^\circ$ C

≤ 500 mW

$\leq 25^\circ$ C

$\leq 200^\circ$ C

$\leq 350^\circ$ C/W

bei $U_R = 0$ V, $U_{HF} = 50$ mV, $f = 1$ MHz

beim Schalten von $I_F = 10$ mA auf

$U_R = 6$ V, $R_L = 100 \Omega$, $i_R = 1$ mA

bei $U_{HF} = 2$ V, $R_L = 5$ k Ω , $C_L = 20$ pF,

$f = 100$ MHz

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>1 N 4151 Silizium-Epitaxial-Planar-Schaltodiode Silicon epitaxial planar switching diode</p> <p>Gehäuse · Case DO 35 Abmessungen 35 Dimensions</p>	<p> $U_F \leq 1 \text{ V}$ $I_R \leq 50 \text{ nA}$ $C_D \leq 2 \text{ pF}$ $t_{rr} \leq 4 \text{ ns}$ $t_{rr} \leq 2 \text{ ns}$ </p> <p> bei $I_F = 50 \text{ mA}$ bei $U_R = 50 \text{ V}$ bei $U_R = 0, f = 1 \text{ MHz}, U_{HF} = 50 \text{ mW}$ bei $I_F = 10 \text{ mA}, I_R = 10 \text{ mA}$ gemessen bei $I_R = 1 \text{ mA}$ bei $I_F = 10 \text{ mA}, U_R = 6 \text{ V}, R_L = 100 \Omega,$ $I_R = 1 \text{ mA}$ </p>	<p> $U_R = 50 \text{ V}$ $U_{RM} = 75 \text{ V}$ $I_O = 150 \text{ mA}$ $I_{FM} = 450 \text{ mA}$ $t_j = 200 \text{ }^\circ\text{C}$ $R_{thJA} = 0,35 \text{ PC/mW}$ </p>

1 N 4154

Silizium-Epitaxial-Planar-Schaltodiode

Silicon epitaxial planar switching diode

Gehäuse · Case DO 35
Abmessungen 35
Dimensions

$U_F \leq 1 \text{ V}$
 $I_R \leq 100 \text{ nA}$
 $C_D \leq 4 \text{ pF}$
 $t_{rr} \leq 4 \text{ ns}$
 $t_{rr} \leq 2 \text{ ns}$

bei $I_F = 30 \text{ mA}$
bei $U_R = 25 \text{ V}$
bei $U_R = 0, f = 1 \text{ MHz}, U_{HF} = 50 \text{ mW}$
bei $I_F = 10 \text{ mA}, I_R = 10 \text{ mA}$
gemessen bei $I_R = 1 \text{ mA}$
bei $I_F = 10 \text{ mA}, U_R = 6 \text{ V}, R_L = 100 \Omega,$
 $I_R = 1 \text{ mA}$

$U_R = 25 \text{ V}$
 $U_{RM} = 35 \text{ V}$
 $I_O = 150 \text{ mA}$
 $I_{FM} = 450 \text{ mA}$
 $t_j = 200 \text{ }^\circ\text{C}$
 $R_{thJA} = 0,35 \text{ }^\circ\text{C/mW}$

Type	Kenndaten Typical characteristics		Grenzdaten Maximum ratings
Type	$U_Z \pm 5\%$ V	r_{zj} und bei I_Z mA	
1 N 4728 A ▼ ... 1 N 4764 A ▼	3,3	< 10	$P_V = 1 \text{ W}$ bei $t_{\text{case}} \leq 45^\circ\text{C}$, $t_j = 200^\circ\text{C}$ $R_{\text{thJA}} \leq 150^\circ\text{C/W}$
Silizium-Z-Dioden zur Spannungsstabilisierung	3,6	< 10	
Silicon Z diodes for voltage stabilisation	3,9	< 9	
Gehäuse · Case DO 41	4,3	< 9	
Abmessungen 7 Dimensions	4,7	< 8	
	5,1	< 7	
	5,6	< 5	
	6,2	< 2	
	6,8	< 3,5	
	7,5	< 4	
	8,2	< 4,5	
	9,1	< 5	
	10	< 7	
	11	< 8	
	12	< 9	
	13	< 10	
	15	< 14	
	16	< 16	

1 N 4746 A	18	< 20	14
1 N 4747 A	20	< 22	12,5
1 N 4748 A	22	< 23	11,5
1 N 4749 A	24	< 25	10,5
1 N 4750 A	27	< 35	9,5
1 N 4751 A	30	< 40	8,5
1 N 4752 A	33	< 45	7,5
1 N 4753 A	36	< 50	7,0
1 N 4754 A	39	< 60	6,5
1 N 4755 A	43	< 70	6,0
1 N 4756 A	47	< 80	5,5
1 N 4757 A	51	< 95	5,0
1 N 4758 A	56	< 110	4,5
1 N 4759 A	62	< 125	4,0
1 N 4760 A	68	< 150	3,7
1 N 4761 A	75	< 175	3,3
1 N 4762 A	82	< 200	3,0
1 N 4763 A	91	< 250	2,8
1 N 4764 A	100	< 350	2,5

▼ Neuer Typ

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>2N706 Silizium-NPN-Planar- Epitaxial-Transistor für schnelle Schalter</p> <p>Silicon NPN planar epitaxial transistor for high speed switching applications</p> <p>Gehäuse · Case DIN 18A3 JEDEC TO 18 Abmessungen 1 Dimensions</p>	<p> $I_{CBO} \leq 0,5 \mu A$ bei $U_{CB} = 15 V$ $U_{CEsat} \leq 0,6 V$ bei $I_B = 1 mA, I_C = 10 mA$ $U_{BEsat} \leq 0,9 V$ bei $I_B = 1 mA, I_C = 10 mA$ $h_{FE} \geq 20$ bei $U_{CE} = 1 V, I_C = 10 mA$ $f_T \geq 200 MHz$ bei $U_{CE} = 10 V, I_C = 10 mA, f = 100 MHz$ </p>	<p> $U_{CBO} = 25 V$ $U_{CER} = 20 V$ bei $R_{BE} = 10 \Omega$ $U_{EBO} = 3 V$ $P_{tot} = 260 mW$ bei $t_{amb} \leq 45 ^\circ C$ $t_j = 175 ^\circ C$ </p>



2N708

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für sehr schnelle Schalter und HF-Anwendungen

Silicon NPN epitaxial planar transistor for very high speed switching applications and RF circuits

Gehäuse · Case
DIN 18 A 3 JEDEC TO 18
Abmessungen 1
Dimensions

$I_{CBO} \leq 25$ nA bei $U_{CB} = 20$ V
 $U_{CEsat} \leq 0,4$ V bei $I_C = 7$ mA, $I_B = 0,7$ mA
 $U_{BEsat} \leq 0,9$ V bei $I_C = 7$ mA, $I_B = 0,7$ mA
 $h_{FE} \geq 15$ bei $U_{CE} = 1$ V, $I_C = 0,5$ mA
 $h_{FE} \geq 30 \dots 120$ bei $U_{CE} = 1$ V, $I_C = 10$ mA
 $f_T \geq 300$ MHz bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 10$ mA, $f = 100$ MHz
Schaltzeiten · Switching times
 $t_{on} \leq 40$ ns, $t_{off} \leq 70$ ns
bei $I_C = 10$ mA, $I_{B1} = 3$ mA, $-I_{B2} = 1$ mA
 $\tau_S = 25$ ns bei $I_C = 10$ mA, $I_{B1} = -I_{B2} = 10$ mA

$U_{CBO} = 40$ V
 $U_{CEO} = 15$ V
 $U_{EBO} = 5$ V
 $I_C = 200$ mA
 $P_{tot} = 320$ mW
bei $t_{amb} \leq 45$ °C
 $t_j = 200$ °C



2N914

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für sehr schnelle Schalter



Silicon NPN epitaxial planar transistor for high speed switching applications

Gehäuse · Case
DIN 18 A 3 JEDEC TO 18
Abmessungen 1
Dimensions

$I_{CBO} \leq 25$ nA bei $U_{CB} = 20$ V
 $U_{CEsat} \leq 0,7$ V bei $I_B = 20$ mA, $I_C = 200$ mA
 $U_{BEsat} \leq 0,8$ V bei $I_B = 1$ mA, $I_C = 10$ mA
 $h_{FE} \geq 10$ bei $U_{CE} = 5$ V, $I_C = 500$ mA
 $h_{FE} \geq 30 \dots 120$ bei $U_{CE} = 1$ V, $I_C = 10$ mA
 $f_T \geq 300$ MHz bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 20$ mA, $f = 100$ MHz
Schaltzeiten · Switching times
 $t_{on} \leq 40$ ns, $t_{off} \leq 40$ ns bei $I_C = 200$ mA, $I_{B1} = -I_{B2} = 40$ mA
 $\tau_S \leq 20$ ns bei $I_C = 20$ mA, $I_{B1} = -I_{B2} = 20$ mA

$U_{CBO} = 40$ V
 $U_{CEO} = 15$ V
 $U_{EBO} = 5$ V
 $I_C = 500$ mA
 $P_{tot} = 320$ mW
bei $t_{amb} \leq 45$ °C
 $t_j = 200$ °C



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>2N918 Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für UHF-Verstärker und Oszillatoren</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistor for UHF amplifier stages and oscillator circuits</p> <p>Gehäuse · Case Abmessungen 3 DIN 18 A 4 JEDEC TO 72 Dimensionen</p>	<p>$I_{CBO} \leq 10 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 15 \text{ V}$ $U_{CESat} \leq 0,4 \text{ V}$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_B = 1 \text{ mA}$ $U_{BESat} \leq 1 \text{ V}$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_B = 1 \text{ mA}$ $h_{FE} \geq 20$ bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 3 \text{ mA}$ $f_T \geq 600 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 4 \text{ mA}$, $f = 100 \text{ MHz}$ $C_{OBO} \leq 1,7 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$</p>	<p>$U_{CBO} = 30 \text{ V}$ $U_{CEO} = 15 \text{ V}$ $U_{EBO} = 3 \text{ V}$ $P_{tot} = 200 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25^\circ \text{C}$ $f_j = 200^\circ \text{C}$</p> 
<p>2N1613 Silizium-NPN-Planar-Transistor für schnelle Schalter</p> <p>Silicon NPN planar transistor for high speed switching applications</p> <p>Gehäuse · Case DIN 5 C 3 JEDEC TO 39 Abmessungen 11 Dimensionen</p>	<p>$I_{CBO} \leq 10 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 60 \text{ V}$ $U_{CESat} \leq 1,5 \text{ V}$ bei $I_B = 15 \text{ mA}$, $I_C = 150 \text{ mA}$ $U_{BESat} \leq 1,3 \text{ V}$ bei $I_B = 15 \text{ mA}$, $I_C = 150 \text{ mA}$ $h_{FE} \geq 20$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 500 \text{ mA}$ $h_{FE} \geq 40 \dots 120$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 150 \text{ mA}$ $f_T \geq 60 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 50 \text{ mA}$</p>	<p>$U_{CBO} = 75 \text{ V}$ $U_{CEr} = 50 \text{ V}$ bei $R_{BE} = 10 \Omega$ $U_{EBO} = 7 \text{ V}$ $P_{tot} = 700 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 45^\circ \text{C}$ $P_{tot} = 2,6 \text{ W}$ bei $t_{case} \leq 45^\circ \text{C}$ $f_j = 200^\circ \text{C}$</p> 

2N1711

Silizium-NPN-Planar-Schalttransistor mit hohem Collector-Basis-Stromverhältnis

Silicon NPN planar switching transistor with high current gain

Gehäuse · Case
DIN 5 C 3 JEDEC TO 39
Abmessungen 11
Dimensions

$I_{CBO} \leq 10 \text{ nA}$	bei $U_{CB} = 60 \text{ V}$
$U_{CESat} \geq 1,5 \text{ V}$	bei $I_B = 15 \text{ mA}$, $I_C = 150 \text{ mA}$
$U_{BESat} \geq 1,3 \text{ V}$	bei $I_B = 15 \text{ mA}$, $I_C = 150 \text{ mA}$
$h_{FE} \geq 40$	bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 500 \text{ mA}$
$h_{FE} = 100 \dots 300$	bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 150 \text{ mA}$
$f_T \geq 70 \text{ MHz}$	bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 50 \text{ mA}$

$U_{CBO} = 75 \text{ V}$
$U_{CER} = 50 \text{ V}$
bei $R_{BE} = 10 \Omega$
$U_{CEO} = 28 \text{ V}$
$U_{EBO} = 7 \text{ V}$
$P_{tot} = 700 \text{ mW}$
bei $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$
$t_j = 200^\circ\text{C}$



2N1893

Silizium-NPN-Planar-Transistor für schnelle Schalter


Silicon NPN planar transistor for high speed switching applications

Gehäuse · Case
DIN 5 C 3 JEDEC TO 39
Abmessungen 11
Dimensions

$I_{CBO} \leq 10 \text{ nA}$	bei $U_{CB} = 90 \text{ V}$
$U_{CESat} \geq 1,2 \text{ V}$	bei $I_B = 5 \text{ mA}$, $I_C = 50 \text{ mA}$
$U_{BESat} \geq 0,9 \text{ V}$	bei $I_B = 5 \text{ mA}$, $I_C = 50 \text{ mA}$
$h_{FE} \geq 35$	bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$
$h_{FE} = 40 \dots 120$	bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 150 \text{ mA}$
$f_T \geq 50 \text{ MHz}$	bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 50 \text{ mA}$

$U_{CBO} = 120 \text{ V}$
$U_{CEO} = 80 \text{ V}$
$U_{EBO} = 7 \text{ V}$
$I_C = 0,5 \text{ A}$
$P_{tot} = 700 \text{ mW}$
bei $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$
$P_{tot} = 2,6 \text{ W}$
bei $t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$
$t_j = 200^\circ\text{C}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>2 N 2193 Silizium-NPN-Planar-Epitaxial-Transistor für schnelle Schalter</p> <p>Silicon NPN planar epitaxial transistor for high speed switching applications</p> <p>Gehäuse · Case DIN 53 JEDEC TO 39 Abmessungen 11 Dimensionen</p>	<p>Typical characteristics</p> <p>$I_{CBO} \leq 10 \text{ nA}$ $U_{CEsat} \leq 0,35 \text{ V}$ $U_{BEsat} \leq 1,3 \text{ V}$ $h_{FE} \geq 20$ $h_{FE} \geq 15$ $h_{FE} = 40 \dots 120$ $f_T \geq 50 \text{ MHz}$</p> <p>bei $U_{CB} = 60 \text{ V}$ bei $I_B = 15 \text{ mA}$, $I_C = 150 \text{ mA}$ bei $I_B = 15 \text{ mA}$, $I_C = 150 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 500 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ A}$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 150 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 50 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 50 \text{ mA}$ $f = 20 \text{ MHz}$</p> <p>Schaltzeiten · Switching times $t_r \leq 70 \text{ ns}$, $t_f \leq 50 \text{ ns}$, $t_s \leq 150 \text{ ns}$ bei $I_C = 150 \text{ mA}$, $I_B = -I_{B2} = 7,5 \text{ mA}$</p>	<p>$U_{CBO} = 80 \text{ V}$ $U_{CEO} = 50 \text{ V}$ $U_{EBO} = 8 \text{ V}$ $I_C = 1 \text{ A}$ $P_{tot} = 700 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 45^\circ \text{C}$ $P_{tot} = 2,5 \text{ W}$ bei $t_{case} \leq 45^\circ \text{C}$ $t_j = 200^\circ \text{C}$</p> 
<p>2 N 2218 2 N 2218 A 2 N 2219 2 N 2219 A</p>	<p>Typical characteristics</p> <p>$I_{CBO} \leq 10$ $I_{CBO} \leq 10$ $I_{CBO} \leq 10$ $I_{CBO} \leq 10$ $I_{CEV} \leq 10$</p> <p>bei $U_{CB} = 50 \text{ V}$ bei $U_{CB} = 50 \text{ V}$, $t_{amb} = 150^\circ \text{C}$ bei $U_{CB} = 60 \text{ V}$ bei $U_{CB} = 60 \text{ V}$, $t_{amb} = 150^\circ \text{C}$ bei $U_{CE} = 60 \text{ V}$, $I_{CB} = 3 \text{ V}$</p>	<p>2 N 2218 2 N 2218 A 2 N 2219 2 N 2219 A</p> <p>$U_{CBO} = 75 \text{ V}$ $U_{CEO} = 40 \text{ V}$ $U_{EBO} = 6 \text{ V}$ $I_C = 0,8 \text{ A}$</p>

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistoren für schnelle Schalter und HF-Verstärker


Silicon NPN epitaxial planar transistor for high speed switchings and RF amplifier circuits

Gehäuse · Case
DIN 5 C 3 JEDEC TO 39
Abmessungen 11
Dimensions

$I_{EBO} \leq 10$	10 nA	bei $U_{EB} = 3 V$
$U_{(BR)CBO} \geq 60$	75 V	bei $I_C = 10 \mu A$
$U_{(BR)CEO} \geq 30$	40 V	bei $I_C = 10 mA$
	$\frac{t_p}{T} = 0,02$	$t_p \leq 0,3 ms$
$U_{(BR)EBO} \geq 5$	6 V	bei $I_E = 10 \mu A$
$U_{CEsat} \leq 0,4$	0,3 V	bei $I_C = 150 mA, I_B = 15 mA$
	$\frac{t_p}{T} = 0,02$	$t_p \leq 0,3 ms$
$U_{BEsat} \leq 1,3$	1,2 V	bei $I_C = 150 mA, I_B = 15 mA$
	$\frac{t_p}{T} = 0,02$	$t_p \leq 0,3 ms$
$h_{FE} \geq 250$	2 N 2218 2 N 2218 A 2 N 2219 A	bei $U_{CE} = 10 V, I_C = 150 mA$
	$h_{FE} = 40 \dots 120$	100...300
$f_T \geq 250$	250 MHz	bei $U_{CE} = 10 V, I_C = 20 mA$
	$f = 100 MHz$	
$C_{CBO} \leq 8$	8 pF	bei $U_{CB} = 10 V, f = 1 MHz$
$F \leq$	2 N 2219 A	
	4 dB	bei $C_{CE} = 10 V, I_C = 0,1 mA$
	$R_G = 1 k\Omega$	$f = 1 kHz$

P_{tot}	$= 0,8$	$0,8 W$
	bei $t_{amb} \leq 25^\circ C$	
$P_{tot s}$	$= 3$	$3 W$
	bei $t_{case} \leq 25^\circ C$	
t_j	$= 175$	$175^\circ C$
R_{thJA}	≤ 188	$188^\circ C/W$
R_{thJC}	≤ 50	$50^\circ C/W$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
2 N 2221 2 N 2221 A 2 N 2222 2 N 2222 A Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistoren für schnelle Schalter und HF-Verstärker	$I_{CBO} \leq 10$ nA bei $U_{CB} = 50$ V $I_{CBO} \leq 10$ μ A bei $U_{CB} = 50$ V, $t_{amb} = 150$ °C $I_{CBO} \leq 10$ nA bei $U_{CB} = 60$ V $I_{CBO} \leq 10$ μ A bei $U_{CB} = 60$ V, $t_{amb} = 150$ °C $I_{CEV} \leq 10$ nA bei $U_{CE} = 60$ V, $U_{EB} = 3$ V $I_{EBO} \leq 10$ nA bei $U_{EB} = 3$ V $U_{(BR)CBO} \geq 60$ V bei $I_C = 10$ μ A $U_{(BR)CEO} \geq 30$ V bei $I_C = 10$ mA, $t_p = 0,02$, $t_p \leq 0,3$ ms $U_{(BR)EBO} \geq 5$ V bei $I_E = 10$ μ A $U_{CEsat} \leq 0,4$ V bei $I_C = 150$ mA, $I_B = 15$ mA, $t_p = 0,02$, $t_p = 0,3$ ms $U_{BEsat} \leq 1,3$ V bei $I_C = 150$ mA, $I_B = 15$ mA, $t_p = 0,02$, $t_p = 0,3$ ms	2 N 2221 2 N 2221 A 2 N 2222 2 N 2222 A $U_{CBO} = 60$ 75 V $U_{CEO} = 30$ 40 V $U_{EBO} = 5$ 6 V $I_C = 0,8$ 0,8 A P_{tot} bei $t_{amb} \leq 25$ °C $P_{tot} = 1,8$ 1,8 W t_j bei $t_{case} \leq 25$ °C $t_j = 175$ 175 °C $R_{thJA} \leq 300$ 300 °C/W $R_{thJC} \leq 84$ 84 °C/W
Gehäuse · Case DIN 18 A 3 JEDEC TO 18 Abmessungen l Dimensionen		

2 N 2221 2 N 2222
2 N 2221 A 2 N 2222 A

h_{FE} = 40...120 100...300 bei $U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 150\text{ mA}$,

$$\frac{t_p}{T} = 0,02, t_p = 0,3\text{ ms}$$

$f_T \geq 250$ 250 MHz bei $U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 20\text{ mA}$,
 $f = 100\text{ MHz}$

$C_{CBO} \leq 8$ 8 pF bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $f = 1\text{ MHz}$

2 N 2222 A

$F \leq 4$ 4 dB bei $C_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 0,1\text{ mA}$,
 $R_G = 1\text{ k}\Omega$, $f = 1\text{ kHz}$

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
2 N 2904 2 N 2904 A 2 N 2905 2 N 2905 A	2 N 2904 2 N 2904 A 2 N 2905 2 N 2905 A $-I_{CBO} \leq 20$ $-I_{CBO} \leq 20$ $-U_{(BR)CBO} \geq 60$ $-U_{(BR)CEO} \geq 40$ $-I_{CBO} \geq 5$ $-U_{CEsat} \leq 0,4$ $-U_{BEsat} \leq 1,3$	2 N 2904 2 N 2904 A 2 N 2905 2 N 2905 A $-U_{CBO} = 60$ $-U_{CEO} = 40$ $-U_{EBO} = 5$ $-I_C = 0,6$ $P_{tot} = 0,6$ bei $t_{amb} \leq 25^\circ C$ $P_{tot} = 3$ bei $t_{case} \leq 25^\circ C$ $t_j = 200$ $R_{thJA} \leq 290$ $R_{thJC} \leq 58$
Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistoren für schnelle Schalter und Verstärker	10 nA bei $-U_{CB} = 50\text{ V}$ $10\text{ }\mu\text{A}$ bei $-U_{CB} = 50\text{ V}$, $t_{amb} = 150^\circ C$ 60 V bei $-I_C = 10\text{ }\mu\text{A}$ 60 V bei $-I_C = 10\text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3\text{ ms}$ 5 V bei $-I_E = 10\text{ }\mu\text{A}$ $0,4\text{ V}$ bei $-I_C = 150\text{ mA}$, $-I_B = 15\text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3\text{ ms}$	
Silicon PNP epitaxial planar transistors for high speed switching applications and amplifier circuits	$1,3\text{ V}$ bei $-I_C = 150\text{ mA}$, $-I_B = 15\text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3\text{ ms}$	
Gehäuse · Case DIN 5 C3 JEDEC TO 39 Abmessungen 11 Dimensions	2 N 2904 2 N 2905 2 N 2904 A 2 N 2905 A $h_{FE} = 40 \dots 120$ 100...300 bei $-U_{CE} = 10\text{ V}$, $-I_C = 150\text{ mA}$, $f_T \geq 200$ 200 MHz bei $-U_{CE} = 20\text{ V}$, $-I_C = 50\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$ $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3\text{ ms}$ $C_{OBO} = 4$ 4 pF bei $-U_{GB} = 10\text{ V}$, $f = 1\text{ MHz}$ $t_{on} = 45$ 45 ns bei $-I_C = 150\text{ mA}$, $-I_{B1} = 15\text{ mA}$ $t_{off} = 100$ 100 ns bei $-I_C = 150\text{ mA}$, $-I_{B1} = -I_{B2} = 15\text{ mA}$	



2 N 2906

2 N 2906 A

2 N 2907

2 N 2907 A

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistoren für schnelle Schalter und Verstärker

Silicon PNP epitaxial planar transistors for high speed switching applications and amplifier circuits

Gehäuse · Case

DIN 18 A 3 JEDEC TO 18

Abmessungen 1

Dimensions

2 N 2906

2 N 2907

$-I_{CBO}$

$-I_{CBO}$

$-U_{(BR)CBO} \geq 60$

$-U_{(BR)CEO} \geq 40$

$-U_{(BR)EBO} \geq 5$

$-U_{CEsat} \leq 0,4$

$-U_{BEsat} \leq 1,3$

10 nA bei $-U_{CB} = 50$ V

10 μ A bei $-U_{CB} = 50$ V, $t_{amb} = 150$ °C

60 V bei $-I_C = 10$ μ A

60 V bei $-I_C = 10$ mA,

$\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3$ ms

5 V bei $-I_E = 10$ μ A

0,4 V bei $-I_C = 150$ mA, $-I_B = 15$ mA,

$\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3$ ms

1,3 V bei $-I_C = 150$ mA, $-I_B = 15$ mA,

$\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3$ ms

2 N 2906

2 N 2907

2 N 2906 A

2 N 2907 A

$h_{FE} = 40 \dots 120$

$f_T \geq 200$

$C_{CBO} = 4$

$t_{on} = 45$

$t_{off} = 100$

100...300 bei $-U_{CE} = 10$ V, $-I_C = 150$ mA,

$\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3$ ms

200 MHz bei $-U_{CE} = 20$ V, $-I_C = 50$ mA,

$f = 100$ MHz

4 pF bei $-U_{CB} = 10$ V, $f = 1$ MHz

45 ns bei $-I_C = 150$ mA, $-I_{B1} = 15$ mA

100 ns bei $-I_C = 150$ mA,

$-I_{B1} = I_{B2} = 15$ mA

2 N 2906

2 N 2907

$-U_{CBO}$

$-U_{CEO}$

$-U_{EBO}$

$-I_C$

P_{tot}

bei $t_{amb} \leq 25$ °C

P_{tot}

bei $t_{case} \leq 25$ °C

t_j

$R_{thJA} \leq 200$

$R_{thJC} \leq 440$

$R_{thJC} \leq 97$

= 60

= 40

= 5

= 0,6

= 0,4

bei $t_{amb} \leq 25$ °C

= 1,8

bei $t_{case} \leq 25$ °C

= 200

= 440

= 97

= 200 °C

= 440 °C/MW

= 97 °C/MW



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>2N 3019 ▼ Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor mit hoher Stromverstärkung und Sperrspannung</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistor with high current gain and high reverse voltage</p> <p>Gehäuse · Case DIN 5 C 3 JEDEC TO 39</p> <p>Abmessungen 11 Dimensions</p>	<p>$I_{CBO} \leq 10 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 90 \text{ V}$ $I_{EBO} \leq 10 \text{ nA}$ bei $U_{EB} = 5 \text{ V}$ $U_{CEsat} \leq 0,2 \text{ V}$ bei $I_C = 150 \text{ mA}$, $I_B = 15 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $U_{CEsat} \leq 0,5 \text{ V}$ bei $I_C = 0,5 \text{ A}$, $I_B = 50 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $U_{BEsat} \leq 1,1 \text{ V}$ bei $I_C = 150 \text{ mA}$, $I_B = 15 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $h_{FE} \geq 90$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $h_{FE} \geq 100$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 150 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $h_{FE} \geq 50$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 0,5 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $h_{FE} \geq 15$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $f_T \geq 100 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 50 \text{ mA}$, $f = 20 \text{ MHz}$ $C_{CBO} \leq 12 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$ $h_{fe} \geq 80$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ mA}$, $f = 1 \text{ kHz}$ ▼ Neuer Typ</p>	<p>$U_{CBO} = 140 \text{ V}$ $U_{CEO} = 80 \text{ V}$ $U_{EBO} = 7 \text{ V}$ $I_C = 1 \text{ A}$ $P_{tot} = 5 \text{ W}$ bei $t_{case} \leq 25^\circ \text{C}$ $t_j = 200^\circ \text{C}$ $R_{thJC} \leq 35^\circ \text{C/W}$</p>



2 N 3053

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für universelle Anwendung

Silicon NPN epitaxial planar transistor for general purposes

Gehäuse · Case
DIN 5 C 3 JEDEC TO 39
Abmessungen II
Dimensions

$I_{CBO} \leq 250 \text{ nA}$	bei $U_{CB} = 30 \text{ V}$
$I_{EBO} \leq 250 \text{ nA}$	bei $U_{EB} = 4 \text{ V}$
$U_{(BR)CBO} \geq 60 \text{ V}$	bei $I_C = 100 \text{ }\mu\text{A}$
$U_{(BR)CER} \geq 50 \text{ V}$	bei $I_C = 100 \text{ mA}$, $R_{BE} = 10 \text{ }\Omega$,
	$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$
$U_{(BR)CEO} \geq 40 \text{ V}$	bei $I_C = 100 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$
$U_{(BR)EBO} \geq 5 \text{ V}$	bei $I_E = 100 \text{ }\mu\text{A}$
$U_{CE,sat} \leq 1,4 \text{ V}$	bei $I_C = 150 \text{ mA}$, $I_B = 15 \text{ mA}$,
	$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$
$U_{BE,sat} \leq 1,7 \text{ V}$	bei $I_C = 150 \text{ mA}$, $I_B = 15 \text{ mA}$,
	$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$
$h_{FE} = 50 \dots 250$	bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 150 \text{ mA}$,
	$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$
$f_T \geq 100 \text{ MHz}$	bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 50 \text{ mA}$, $f = 20 \text{ MHz}$
$C_{CBO} \leq 15 \text{ pF}$	bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$

U_{CBO}	$= 60 \text{ V}$
U_{CER}	$= 50 \text{ V}$
U_{CEO}	$= 40 \text{ V}$
U_{EBO}	$= 5 \text{ V}$
I_C	$= 1 \text{ A}$
P_{tot}	$= 1 \text{ W}$
	bei $t_{amb} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$
P_{tot}	$= 5 \text{ W}$
	bei $U_{CE} \leq 5 \text{ V}$,
	$t_{case} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$
t_j	$= 200 \text{ }^\circ\text{C}$
$R_{th,JA}$	$\leq 175 \text{ }^\circ\text{C/W}$
$R_{th,JC}$	$\leq 35 \text{ }^\circ\text{C/W}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>2N 3054 ▼</p> <p>Silizium-NPN-Leistungstransistoren für NF-Verstärker und Schaltungen</p> <p>Silicon NPN power transistor for AF amplifiers and switching applications</p> <p>Gehäuse · Case JEDEC TO 66</p> <p>Abmessungen 59 Dimensions</p>	<p> $I_{CEV} \leq 1 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 90 \text{ V}$, $-U_{BE} = 1,5 \text{ V}$ $I_{EBO} \leq 1 \text{ mA}$ bei $U_{EB} = 7 \text{ V}$ $U_{CEsat} \leq 1 \text{ V}$ bei $I_C = 0,5 \text{ A}$, $I_B = 50 \text{ mA}$ $U_{BE} \leq 1,7 \text{ V}$ bei $U_{CE} = 4 \text{ V}$, $I_C = 0,5 \text{ A}$ $h_{FE} \geq 25$ bei $U_{CE} = 4 \text{ V}$, $I_C = 0,5 \text{ A}$ $f_T \geq 800 \text{ kHz}$ bei $U_{CE} = 4 \text{ V}$, $I_C = 0,2 \text{ A}$, $f = 100 \text{ kHz}$ </p>	<p> $U_{CBO} = 90 \text{ V}$ $U_{CE0sus} = 55 \text{ V}$ $U_{CERsus} = 60 \text{ V}$ $U_{CEVsus} = 90 \text{ V}$ $U_{EBO} = 7 \text{ V}$ $I_C = 4 \text{ A}$ $I_B = 2 \text{ A}$ $P_{tot} = 29 \text{ W}$ bei $t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$ $t_j = 200^\circ\text{C}$ $R_{thJC} \leq 6^\circ\text{C/W}$ </p>



▼ Neuer Typ

2N 3055

Diffundierter Silizium-NPN-Mesa-Leistungstransistor für Schalter hoher Leistung und für NF-Endstufen

Silicon diffused NPN mesa power transistor for high power switching applications and AF power stages

Gehäuse · Case
DIN 3 A 2 JEDEC TO 3
Abmessungen 15
Dimensions

$I_{CEV} \leq 5 \text{ A}$	bei $U_{CE} = 100 \text{ V}$, $U_{EB} = 1,5 \text{ V}$
$I_{EBO} \leq 5 \text{ mA}$	bei $U_{EB} = 7 \text{ V}$
$U_{CEsat} \leq 1,1 \text{ V}$	bei $I_C = 4 \text{ A}$, $I_B = 400 \text{ mA}$
$h_{FE} \geq 20$	bei $U_{CE} = 4 \text{ V}$, $I_C = 4 \text{ A}$
$h_{FE} \geq 5$	bei $U_{CE} = 4 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ A}$
$f_T \geq 800 \text{ kHz}$	bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ A}$

Schaltzeiten · Switching times

$t_d = 0,2 \mu\text{s}$	$t_s = 2,7 \mu\text{s}$
$t_r = 2,6 \mu\text{s}$	$t_f = 6 \mu\text{s}$

bei $I_C = 4 \text{ A}$, $I_{B1} = I_{B2} = 400 \text{ mA}$

$U_{CBO} = 100 \text{ V}$	
$U_{CEO} = 60 \text{ V}$	
$U_{EBO} = 7 \text{ V}$	
$I_C = 15 \text{ A}$	
$I_B = 7 \text{ A}$	
$P_{tot} = 115 \text{ W}$	
bei $t_{case} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$	
$t_j = 200 \text{ }^\circ\text{C}$	



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>2 N 3375</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für VHF/UHF-Endstufen, Oszillatoren und Treiber</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar RF transistor for VHF/UHF-power stages, oscillators and driver stages</p> <p>Gehäuse · Case JEDEC TO 60</p> <p>Abmessungen 16 Dimensions</p>	<p> $I_{CEO} \leq 100 \mu A$ bei $U_{CE} = 30 V$ $f_{Tmax}^1) = 500 MHz$ bei $U_{CB} = 28 V, f = 100 MHz$ $C_{OBO} \leq 10 pF$ bei $U_{CB} = 30 V, f = 0,5 MHz$ $P_q \geq 3 W$ bei $U_S = 28 V, f = 400 MHz, P_I = 1 W$ $n_c \geq 40 \%$ bei $U_S = 28 V, f = 400 MHz, P_I = 1 W$ </p> <p> $f_T = f(1E)$ ¹⁾ Maximalwert der Funktion Maximum of the function </p>	<p> $U_{CBO} = 65 V$ $U_{CEO} = 40 V$ $U_{EBO} = 4 V$ $I_C = 1,5 A$ $P_{tot} = 8 W$ bei $t_{amb} \leq 75^\circ C$ $t_j = 200^\circ C$ </p>



2N 3553

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für VHF-Endstufen, Oszillatoren und Treiber
Collector mit Gehäuse verbunden

Silicon NPN epitaxial planar RF transistor for VHF power stages, oscillators and driver stages
Collector connected to case

Gehäuse - Case
DIN 5 C 3 JEDEC TO 39
Abmessungen 11
Dimensions

$I_{CEO} \leq 100 \mu A$	bei $U_{CE} = 30 V$
$f_{Tmax}^1) = 500 MHz$	bei $U_{CB} = 28 V, f = 100 MHz$
$C_{CBO} \leq 10 pF$	bei $U_{CB} = 30 V, f = 0,5 MHz$
$P_q \geq 2,5 W$	bei $U_S = 28 V, f = 175 MHz, P_I = 0,25 W$
$\eta_c = 50 \%$	bei $U_S = 28 V, f = 175 MHz, P_I = 0,25 W$

f_T Maximalwert der Funktion
Maximum of the function $f_T = f(I_E)$

U_{CBO}	= 65 V
U_{CEO}	= 40 V
U_{EBO}	= 4 V
I_C	= 1 A
P_{tot}	= 5 W
bei $t_{case} \leq 75^\circ C$	
t_j	= 200 °C



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>2N 3632</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für VHF-Endstufen, Oszillatoren und Treiber</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar RF transistor for VHF power stages, oscillators and driver stages</p> <p>Gehäuse · Case JEDEC TO 60</p> <p>Abmessungen 16 Dimensions</p>	<p> $I_{CEO} \leq 250 \mu\text{A}$ bei $U_{CE} = 30 \text{ V}$ $f_{T(\text{max})} = 400 \text{ MHz}$ bei $U_{CB} = 28 \text{ V}$, $f = 100 \text{ MHz}$ $C_{CB0} < 20 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 30 \text{ V}$, $f = 0,5 \text{ MHz}$ $P_q \geq 13,5 \text{ W}$ bei $U_S = 28 \text{ V}$, $f = 175 \text{ MHz}$, $P_I = 3 \text{ W}$ $\eta_c = 60 \%$ bei $U_S = 28 \text{ V}$, $f = 175 \text{ MHz}$, $P_I = 3 \text{ W}$ </p> <hr/> <p>1) Maximalwert der Funktion $f_T = f(I_E)$ Maximum of the function</p>	<p> $U_{CB0} = 65 \text{ V}$ $U_{CEO} = 40 \text{ V}$ $U_{EBO} = 4 \text{ V}$ $I_C = 3 \text{ A}$ $P_{\text{tot}} = 16 \text{ W}$ bei $t_{\text{case}} \leq 75^\circ\text{C}$ $t_j = 200^\circ\text{C}$ </p>



2N3700 ▼

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor mit hoher Stromverstärkung und Sperrspannung

Silicon NPN epitaxial planar transistor with high current gain and high reverse voltage

Gehäuse - Case
DIN 18 A 3 JEDEC TO 18

Abmessungen 1
Dimensions

$I_{CBO} \leq 10 \text{ nA}$	bei $U_{CB} = 90 \text{ V}$
$I_{EBO} \leq 10 \text{ nA}$	bei $U_{EB} = 5 \text{ V}$
$U_{CEsat} \leq 0,2 \text{ V}$	bei $I_C = 150 \text{ mA}$, $I_B = 15 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$
$U_{BEsat} \leq 0,5 \text{ V}$	bei $I_C = 0,5 \text{ A}$, $I_B = 50 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$
$U_{BEsat} \leq 1,1 \text{ V}$	bei $I_C = 150 \text{ mA}$, $I_B = 15 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$
$h_{FE} \geq 90$	bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$
$h_{FE} \geq 100$	bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 150 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$
$h_{FE} \geq 50$	bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 0,5 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$
$h_{FE} \geq 15$	bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$
$f_T \geq 100 \text{ MHz}$	bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 50 \text{ mA}$, $f = 20 \text{ MHz}$
$C_{CBO} \leq 12 \text{ pF}$	bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$
$h_{fe} \geq 80$	bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ mA}$, $f = 1 \text{ kHz}$

▼ Neuer Typ

U_{CBO}	$= 140 \text{ V}$
U_{CEO}	$= 80 \text{ V}$
U_{EBO}	$= 7 \text{ V}$
I_C	$= 1 \text{ A}$
P_{tot}	$= 1,8 \text{ W}$
bei $t_{case} \leq 25^\circ \text{C}$	
t_j	$= 200^\circ \text{C}$
R_{thJC}	$\leq 97^\circ \text{C/W}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
2 N 3702 2 N 3703 Silizium-PNP-Epitaxial- Planar-Transistoren für Treiber- und End- stufen in NF-Verstärkern	2 N 3702 2 N 3703 $-I_{CBO} \leq 100$ 100 nA bei $-U_{CB} = 20$ V $-I_{EBO} \leq 100$ 100 nA bei $-U_{EB} = 3$ V $-U_{(BR)CBO} \geq 40$ 50 V bei $-I_C = 100 \mu A$ $-U_{(BR)CEO} \geq 25$ 30 V bei $-I_C = 10$ mA, $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3$ ms $-U_{(BR)EBO} \geq 5$ 5 V bei $-I_E = 100 \mu A$ $-U_{CEsat} \leq 0,25$ 0,25 V bei $-I_C = 50$ mA, $-I_B = 5$ mA, $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3$ ms $h_{FE} = 60 \dots 300$ 30...150 bei $-U_{CE} = 5$ V, $-I_C = 50$ mA, $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3$ ms $f_T \geq 100$ 100 MHz bei $-U_{CE} = 5$ V, $-I_C = 50$ mA, $f = 50$ MHz $C_{CBO} \leq 12$ 12 pF bei $-U_{CB} = 10$ V, $f = 1$ MHz	2 N 3702 2 N 3703 $-U_{CBO} = 40$ 50 V $-U_{CEO} = 25$ 30 V $-U_{EBO} = 5$ 5 V $-I_C = 200$ 200 mA $P_{tot} = 300$ 300 mW bei $t_{amb} \leq 25$ °C $t_j = 150$ 150 °C $R_{thJA} \leq 420$ 420 °C/W
Silicon PNP epitaxial planar transistors for driver stages and power stages in AF amplifiers		
Gehäuse · Case ~ TO 92 Abmessungen ZF Dimensions		

2 N 3704
2 N 3705
2 N 3706

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistoren für Treiber- und Endstufen in NF-Verstärkern

Silicon NPN epitaxial planar transistors for driver stages and power stages in AF amplifiers

Gehäuse · Case TO 92
 Abmessungen 27
 Dimensions

2 N 3704 2 N 3705 2 N 3706

$I_{CBO} \leq 100$ 100 100 nA bei $U_{CB} = 20$ V
 $I_{EBO} \leq 100$ 100 100 nA bei $U_{EB} = 3$ V
 $U_{(BR)CBO} \geq 50$ 40 V bei $I_C = 100 \mu A$
 $U_{(BR)CEO} \geq 30$ 20 V bei $I_C = 10$ mA,

$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms

$U_{(BR)EBO} \geq 5$ 5 5 V bei $I_E = 100 \mu A$
 $U_{CEsat} \leq 0,6$ 0,8 1 V bei $I_C = 100$ mA, $I_B = 5$ mA,

$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms

$h_{FE} = 100 \dots 300$ 50...150 30...600 bei $U_{CE} = 2$ V, $I_C = 50$ mA,

$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms

$f_T \geq 100$ 100 100 MHz bei $U_{CE} = 2$ V, $I_C = 50$ mA,
 $f = 50$ MHz

$C_{CBO} \leq 12$ 12 12 pF bei $U_{CB} = 10$ V, $f = 1$ MHz

2 N 3704 2 N 3705 2 N 3706

$U_{CBO} = 50$ 50 40 V
 $U_{CEO} = 30$ 30 20 V
 $U_{EBO} = 5$ 5 5 V
 $I_C = 800$ 800 800 mA
 $P_{tot} = 360$ 360 360 mW
 bei $t_{amb} \leq 25$ °C
 $t_j = 150$ 150 150 °C
 $R_{thJA} \leq 350$ 350 350 °C/W



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>2N3771 ▼</p> <p>Silizium-NPN-Leistungs- transistor für NF-Verstärker und Schaltanwendungen</p> <p>Silicon NPN power transistor for AF amplifiers and switching applications</p> <p>Gehäuse · Case DIN 3 A 2 JEDEC TO 3</p> <p>Abmessungen 15 Dimensions</p> <p style="text-align: right;">▼ Neuer Typ</p>	<p> $I_{BO} \leq 2 \text{ mA}$ bei $U_{CB} = 50 \text{ V}$ $I_{CEV} \leq 2 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 50 \text{ V}$, $-U_{BE} = 1,5 \text{ V}$ $I_{CEO} \leq 10 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 30 \text{ V}$ $I_{EBO} \leq 5 \text{ mA}$ bei $U_{EB} = 5 \text{ V}$ $U_{CEsat} \leq 2 \text{ V}$ bei $I_C = 15 \text{ A}$, $I_B = 1,5 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ </p> <p> $U_{CEsat} \leq 4 \text{ V}$ bei $I_C = 30 \text{ A}$, $I_B = 6 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ </p> <p> $h_{FE} \geq 15$ bei $U_{CE} = 4 \text{ V}$, $I_C = 15 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ </p> <p> $f_T \geq 200 \text{ kHz}$ bei $U_{CE} = 4 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ A}$, $f = 20 \text{ kHz}$ $h_{fe} \geq 40$ bei $U_{CE} = 4 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ A}$, $f = 1 \text{ kHz}$ </p>	<p> $U_{CBO} = 50 \text{ V}$ $U_{CEO} = 40 \text{ V}$ $U_{CEV} = 50 \text{ V}$ $U_{EBO} = 5 \text{ V}$ $I_C = 30 \text{ A}$ $I_{CM} = 30 \text{ A}$ $I_B = 7,5 \text{ A}$ $P_{tot} = 150 \text{ W}$ bei $t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$ $t_j = 200^\circ\text{C}$ $R_{thJC} \leq 1,17^\circ\text{C/W}$ </p>



2N 3866

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für VHF-, UHF-Leistungsstufen, Oszillatoren und Treiberstufen

Silicon NPN epitaxial planar transistor for VHF and UHF power stages, oscillators and driver stages


Gehäuse · Case
DIN 5 C3 JEDEC TO 39
Abmessungen 11
Dimensions

h_{FE}	≥ 10	bei $U_{CB} = 15\text{ V}$,	$I_C = 80\text{ mA}$
I_{CEO}	$\leq 20\ \mu\text{A}$	bei $U_{CE} = 28\text{ V}$	
$U_{CE,sat}^1)$	$\leq 1\text{ V}$	bei $I_C = 100\text{ mA}$,	$I_B = 20\text{ mA}$
$f_{T,max}^1)$	$\geq 800\text{ MHz}$	bei $U_{CB} = 28\text{ V}$,	$f = 100\text{ MHz}$
P_q	$\geq 1\text{ W}$	bei $U_S = 28\text{ V}$,	$P_I = 0,1\text{ W}$, $f = 400\text{ MHz}$
η_c	$\geq 45\%$	bei $U_S = 28\text{ V}$,	$P_I = 0,1\text{ W}$, $f = 400\text{ MHz}$

1) Max. Wert der Funktion
Maximum of the function $f_T = f(I_E)$

U_{CBO}	$= 55\text{ V}$
U_{CEO}	$= 30\text{ V}$
U_{EBO}	$= 3,5\text{ V}$
I_C	$= 0,4\text{ A}$
P_{tot}	$= 3,6\text{ W}$
bei $t_{case} \leq 75^\circ\text{C}$	
t_j	$= 200^\circ\text{C}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>2N 4033 ▼</p> <p>Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor für universelle Anwendungen</p> <p>Silicon PNP epitaxial planar transistor for general purposes</p> <p>Gehäuse · Case DIN 5 C 3 JEDEC TO 39</p> <p>Abmessungen 11 Dimensions</p>	<p>$-I_{CBO} \leq 50 \text{ nA}$ bei $-U_{CB} = 60 \text{ V}$</p> <p>$-U_{CEsat} \leq 150 \text{ mV}$ bei $-I_C = 150 \text{ mA}$, $-I_B = 15 \text{ mA}$,</p> <p>$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$</p> <p>$-U_{BEsat} \leq 0,9 \text{ V}$ bei $-I_C = 150 \text{ mA}$, $-I_B = 15 \text{ mA}$,</p> <p>$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$</p> <p>$h_{FE} \geq 100$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 100 \text{ mA}$,</p> <p>$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$</p> <p>$h_{FE} \geq 70$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 0,5 \text{ A}$,</p> <p>$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$</p> <p>$h_{FE} \geq 25$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 1 \text{ A}$,</p> <p>$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$</p> <p>$f_T \geq 150 \text{ MHz}$ bei $-U_{CE} = 10 \text{ V}$, $-I_C = 50 \text{ mA}$, $f = 100 \text{ MHz}$</p> <p>$C_{CBO} \leq 25 \text{ pF}$ bei $-U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$</p> <p>$C_{EBO} \leq 150 \text{ pF}$ bei $-U_{EB} = 0,5 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$</p> <p>$t_{on} \leq 100 \text{ ns}$ bei $-I_C \approx 0,5 \text{ A}$, $-I_{B1} \approx 50 \text{ mA}$</p> <p>$t_{off} \leq 400 \text{ ns}$ bei $-I_C \approx 0,5 \text{ A}$, $-I_{B1} \approx I_{B2} \approx 50 \text{ mA}$</p>	<p>$-U_{CBO} = 80 \text{ V}$</p> <p>$-U_{CEO} = 80 \text{ V}$</p> <p>$-U_{EBO} = 5 \text{ V}$</p> <p>$-I_C = 1 \text{ A}$</p> <p>$P_{tot} = 4 \text{ W}$</p> <p>bei $t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$</p> <p>$t_j = 200^\circ\text{C}$</p> <p>$R_{thJC} \leq 44^\circ\text{C/W}$</p>
	▼ Neuer Typ	

2N 4036 ▼

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor für universelle Anwendungen

Silicon PNP epitaxial planar transistor for general purposes

Gehäuse · Case
DIN 5 C 3 JEDEC TO 39

Abmessungen 11
Dimensions

$-I_{CBO}$	\leq	20 nA	bei $-U_{CB} = 60$ V
$-I_{CEO}$	\leq	50 nA	bei $-U_{CE} = 30$ V
$-I_{EBO}$	\leq	20 nA	bei $-U_{EB} = 7$ V
$-U_{CEsat}$	\leq	0,65 V	bei $-I_C = 150$ mA, $-I_B = 15$ mA,
			$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms
h_{FE}	\geq	40	bei $-U_{CE} = 10$ V, $-I_C = 150$ mA
h_{FE}	\geq	20	bei $-U_{CE} = 10$ V, $-I_C = 0,5$ A
f_T	\geq	60 MHz	bei $-U_{CE} = 10$ V, $-I_C = 50$ mA, $f = 20$ MHz
C_{CBO}	\leq	30 pF	bei $-U_{CB} = 10$ V, $f = 1$ MHz
t_{on}	\leq	110 ns	bei $-I_C \approx 150$ mA, $-I_{B1} \approx 15$ mA
t_{off}	\leq	700 ns	bei $-I_C \approx 150$ mA, $-I_{B1} \approx I_{B2} \approx 15$ mA

$-U_{CBO}$	$=$	90 V
$-U_{CEO}$	$=$	65 V
$-U_{EBO}$	$=$	7 V
$-I_C$	$=$	1 A
$-I_B$	$=$	0,5 A
P_{tot}	$=$	7 W
	bei $-U_{CE} \leq 10$ V,	
	$t_{case} \leq 25$ °C	
t_j	$=$	200 °C
R_{thJC}	\leq	25 °C/W

▼ Neuer Typ



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>2N 4427</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für Treiberstufen in VHF-Verstärkern</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistor for driver stages in VHF amplifier circuits</p> <p>Gehäuse · Case DIN 5C3 JEDEC TO 39 Abmessungen 11 Dimensions</p>	<p> $I_{CEO} \leq 20 \mu\text{A}$ $U_{CEsat} \leq 0,5 \text{ V}$ $C_{CB0} \leq 4 \text{ pF}$ $P_q \geq 1 \text{ W}$ $P_q = 0,4 \text{ W}$ </p> <p> bei $U_{CE} = 12 \text{ V}$ bei $I_C = 100 \text{ mA}$, $I_B = 20 \text{ mA}$ bei $U_{CB} = 12 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$ bei $U_{CB} = 12 \text{ V}$, $P_I = 0,1 \text{ W}$, $f = 175 \text{ MHz}$ bei $U_{CB} = 12 \text{ V}$, $P_I = 0,05 \text{ W}$, $f = 400 \text{ MHz}$ </p>	<p> $U_{CB0} = 40 \text{ V}$ $U_{CEO} = 20 \text{ V}$ $U_{EBO} = 2 \text{ V}$ $I_C = 0,4 \text{ A}$ $P_{tot} = 3,5 \text{ W}$ bei $t_{case} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_j = 200 \text{ }^\circ\text{C}$ </p>



2N 5302 ▼

Silizium-NPN-Leistungs-
transistor für Verstärker
und Schaltanwendungen

Silicon NPN power
transistor for AF and
switching applications

Gehäuse · Case
DIN 3 A 2 JEDEC TO 3

Abmessungen 15
Dimensions

I_{CBO}	\leq	1 mA	bei $U_{CE} = 60$ V
I_{CEO}	\leq	5 mA	bei $U_{CE} = 60$ V
I_{CEV}	\leq	1 mA	bei $U_{CE} = 60$ V, $-U_{BE} = 1,5$ V
I_{EBO}	\leq	1 mA	bei $U_{EB} = 5$ V
U_{CEsat}	\leq	2 V	bei $I_C = 20$ A, $I_B = 2$ A,
			$\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3$ ms
U_{BEsat}	\leq	2,5 V	bei $I_C = 20$ A, $I_B = 2$ A,
			$\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3$ ms
h_{FE}	\geq	40	bei $U_{CE} = 2$ V, $I_C = 1$ A
f_T	\geq	2 MHz	bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 1$ A, $f = 1$ MHz
t_r	\leq	1 μ s	bei $I_C = 10$ A, $I_{B1} = -I_{B2} = 1$ A
t_s	\leq	2 μ s	bei $I_C = 10$ A, $I_{B1} = -I_{B2} = 1$ A
t_f	\leq	1 μ s	bei $I_C = 10$ A, $I_{B1} = -I_{B2} = 1$ A

U_{CBO}	$=$	60 V
U_{CEO}	$=$	60 V
U_{EBO}	$=$	5 V
I_C	$=$	30 A
I_B	$=$	7,5 A
P_{tot}	$=$	200 W
	bei $U_{CE} \leq 30$ V,	
	$t_{case} \leq 25$ °C	
t_j	$=$	200 °C
$R_{th,JC}$	\leq	0,875 °C/W



▼ Neuer Typ

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>2 N 5303 ▼</p> <p>Silizium-NPN-Leistungs- transistor für Verstärker und Schaltungenwendungen</p> <p>Silicon NPN power transistor for AF and switching applications</p> <p>Gehäuse · Case DIN 3 A 2 JEDEC TO 3</p> <p>Abmessungen 15 Dimensionen</p>	<p> $I_{CBO} \leq 1 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 80 \text{ V}$ $I_{CEO} \leq 5 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 80 \text{ V}$ $I_{CEV} \leq 1 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 80 \text{ V}$, $-U_{BE} = 1,5 \text{ V}$ $I_{EBO} \leq 5 \text{ mA}$ bei $U_{EB} = 5 \text{ V}$ $U_{CEsat} \leq 2 \text{ V}$ bei $I_C = 20 \text{ A}$, $I_B = 4 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ </p> <p> $U_{BEsat} \leq 2,5 \text{ V}$ bei $I_C = 20 \text{ A}$, $I_B = 4 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ </p> <p> $h_{FE} \geq 40$ bei $U_{CE} = 2 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ A}$ $f_T \geq 2 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ A}$, $f = 1 \text{ MHz}$ $t_r \leq 1 \mu\text{s}$ bei $I_C = 10 \text{ A}$, $I_{B1} = -I_{B2} = 1 \text{ A}$ $t_s \leq 2 \mu\text{s}$ bei $I_C = 10 \text{ A}$, $I_{B1} = -I_{B2} = 1 \text{ A}$ $t_f \leq 1 \mu\text{s}$ bei $I_C = 10 \text{ A}$, $I_{B1} = -I_{B2} = 1 \text{ A}$ </p>	<p> $U_{CBO} = 80 \text{ V}$ $U_{CEO} = 80 \text{ V}$ $U_{EBO} = 5 \text{ V}$ $I_C = 20 \text{ A}$ $I_B = 7,5 \text{ A}$ $P_{tot} = 200 \text{ W}$ bei $U_{CE} \leq 30 \text{ V}$, $t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$ $t_j = 200^\circ\text{C}$ $R_{thJC} \leq 0,875^\circ\text{C/W}$ </p>



▼ Neuer Typ

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>2 N 5447 2 N 5448</p> <p>Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistoren für Treiberstufen und Endstufen in NF-Verstärkern</p> <p>Silicon PNP epitaxial planar transistors for driver stages, for AF output amplifiers</p> <p>Gehäuse · Case ~ TO 92 Abmessungen 25 Dimensionen</p>	<p>$-I_{CBO} \leq 100 \text{ nA}$ bei $-U_{CB} = 20 \text{ V}$ $-I_{EBO} \leq 100 \text{ nA}$ bei $-U_{EB} = 3 \text{ V}$ $-U_{CESat} \leq 0,25 \text{ V}$ bei $-I_C = 50 \text{ mA}$, $-I_B = 5 \text{ mA}$</p> <p>2 N 5447 2 N 5448 $h_{FE} = 60 \dots 300$ $30 \dots 150$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 50 \text{ mA}$</p> <p>$f_T \geq 100 \text{ MHz}$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 50 \text{ mA}$, $f = 50 \text{ MHz}$</p> <p>$C_{OBO} \leq 12 \text{ pF}$ bei $-U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$</p>	<p>2 N 5447 2 N 5448</p> <p>$= 40$ 50 V $= 25$ 30 V $= 5$ 5 V $= 200$ 200 mA $= 300$ 300 mW</p> <p>P_{tot} bei $t_{amb} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$</p>



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>2 N 5449 2 N 5450</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistoren für Treiberstufen und Endstufen in NF-Verstärkern</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistors for driver stages and output stages in AF amplifiers</p> <p>Gehäuse · Case ~ TO 92 Abmessungen 25 Dimensions</p>	<p> $I_{CBO} \leq 100 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 20 \text{ V}$ $I_{EBO} \leq 100 \text{ nA}$ bei $U_{EB} = 3 \text{ V}$ 2 N 5449 2 N 5450 $U_{CEsat} \leq 0,6$ $0,8 \text{ V}$ bei $I_C = 100 \text{ mA}$, $I_B = 5 \text{ mA}$ $h_{FE} = 100 \dots 300$ $50 \dots 150$ bei $U_{CE} = 2 \text{ V}$, $I_C = 50 \text{ mA}$ $f_T \geq 100 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 2 \text{ V}$, $I_C = 50 \text{ mA}$, $f = 50 \text{ MHz}$ $C_{CB0} \leq 12 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$ </p>	<p> $U_{CBO} = 50 \text{ V}$ $U_{CEO} = 30 \text{ V}$ $U_{EBO} = 5 \text{ V}$ $I_C = 800 \text{ mA}$ $P_{tot} = 360 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$ </p>



2 N 5484 ▼
2 N 5485 ▼
2 N 5486 ▼

N-Kanal-Sperrschicht-
 Feldeffekt-Transistor für
 VHF/UHF Verstärker-
 Schaltungen

N channel junction FET for
 VHF/UHF amplifier circuits

Gehäuse · Case
 JEDEC TO 92

Abmessungen 2
 Dimensions

2 N 5484 2 N 5485 2 N 5486

U_{GSP}	\leq	5	4	6 V	bei $U_{DS} = 15 V, I_D = 10 nA$
I_{GSS}	\leq	1	1	1 nA	bei $U_{GS} = 20 V, U_{DS} = 0 V$
I_{DSS}	\leq	5	10	20 mA	bei $U_{DS} = 15 V, U_{GS} = 0 V$
F	\leq	2,5	2,5	2,5 dB	bei $U_{DS} = 15 V, U_{GS} = 0 V,$ $R_G = 1 M\Omega, f = 1 kHz$
F	\leq	3		dB	bei $U_{DS} = 15 V, I_D = 1 mA,$ $R_G = 1 k\Omega, f = 100 MHz$
F	=	4		dB	bei $U_{DS} = 15 V, I_D = 1 mA,$ $R_G = 1 k\Omega, f = 200 MHz$
F	\leq		2	2 dB	bei $U_{DS} = 15 V, I_D = 4 mA,$ $R_G = 1 k\Omega, f = 100 MHz$
F	\leq		4	4 dB	bei $U_{DS} = 15 V, I_D = 4 mA,$ $R_G = 1 k\Omega, f = 400 MHz$
V_{ps}	\geq		16	dB	bei $U_{DS} = 15 V, I_D = 1 mA,$ $f = 100 MHz$
V_{ps}	=		14	dB	bei $U_{DS} = 15 V, I_D = 1 mA,$ $f = 200 MHz$
V_{ps}	\geq		18	18 dB	bei $U_{DS} = 15 V, I_D = 4 mA,$ $f = 100 MHz$
V_{ps}	\geq		10	10 dB	bei $U_{DS} = 15 V, I_D = 4 mA,$ $f = 400 MHz$

▼ Neuer Typ

U_{DG}	=	25 V
U_{GS}	=	25 V
I_D	=	30 mA
I_G	=	10 mA
P_{tot}	=	310 mW
bei $t_{case} \leq 25^\circ C$		
t_j	=	150 °C

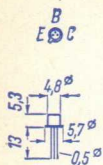


Zubehör - Accessories

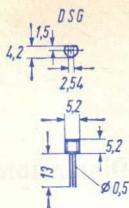
Sach-Nr.	Zubehör	Werkstoff	für die Gehäuse
009 000	Kühlschelle	St vernickelt	DIN 18 B 3
009 002	Befestigungs- schelle	St vernickelt	DIN 18 B 3 mit Kühlkörper 6 × 6 mm
009 004	Isolierscheibe	Glimmer 50 µm $R_{th} \leq 0,3^\circ\text{C/W}$	DIN 3 B 2, JEDEC TO 3
009 005	Isolierbuchse	Makralon rot	DIN 3 B 2, JEDEC TO 3 DIN 9 A 2, SOT 9
009 010	Zwischensockel	Lupolen 1800 H	DIN 18 B 3, DIN 18 B 4, DIN 18 A 3, DIN 18 A 4, JEDEC TO 18, JEDEC TO 72
009 012	Isolierkappe	Lupolen 1800 H	DIN 18 B 3, DIN 18 B 4
009 013	Isolierbuchse	Makrolon schwarz	DIN 3 B 2, JEDEC TO 3, DIN 9 A 2, SOT 9, TO P 3
009 014	Isolierscheibe	Glimmer 50 µm $R_{th} \leq 0,6^\circ\text{C/W}$	DIN 9 A 2, SOT 9
119 880	Isolierscheibe	Glimmer 50 µm $\leq 5^\circ\text{C/W}$	TO 126, SOT 32
119 881	Zahnscheibe	St.	TO 126, SOT 32
513 241	Isolierscheibe	Glimmer 50 µm $\leq 5^\circ\text{C/W}$	≈ TO P 66
513 242	Isolierbuchse	Makrolon	≈ TO P 66
513 243	Isolierscheibe	Glimmer 50 µm $\leq 0,6^\circ\text{C/W}$	≈ TO P 3
686 208	Anschlußscheibe	St.	DIN 3 B 2, JEDEC TO 3

Abmessungen · Dimensions

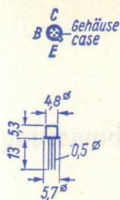
①

Gewicht · Weight
ca. 0,5 g

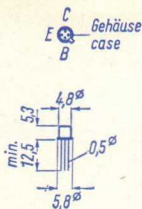
②

Gewicht · Weight
ca. 0,2 g

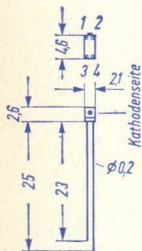
③

Gewicht · Weight
ca. 0,5 g

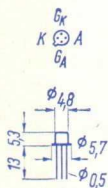
④

Gewicht · Weight
ca. 0,5 g

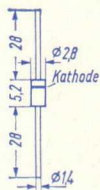
⑤

Gewicht · Weight
ca. 0,05 g

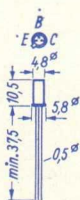
⑥

Gewicht · Weight
ca. 0,5 g

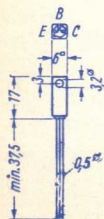
⑦

Gewicht · Weight
ca. 0,2 g

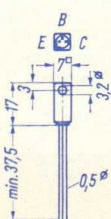
⑧

Gewicht · Weight
ca. 1,2 g

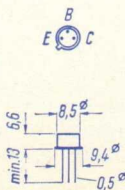
⑨

Gewicht · Weight
ca. 4 g

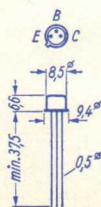
⑩

Gewicht · Weight
ca. 6 g

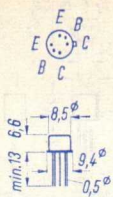
⑪

Gewicht · Weight
ca. 1,5 g

⑫

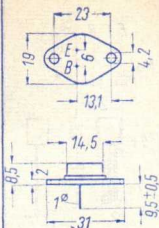
Gewicht · Weight
ca. 1,5 g

13



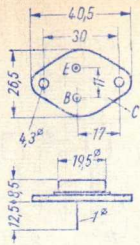
Gewicht · Weight
ca. 1,5 g

14



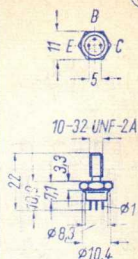
Gewicht · Weight
ca. 10 g

15



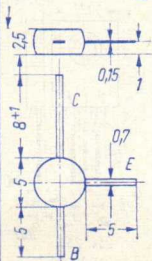
Gewicht · Weight
ca. 22 g

16



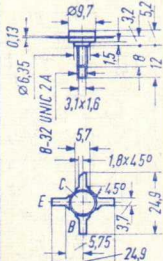
Gewicht · Weight
ca. 5 g

17



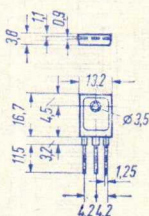
Gewicht · Weight
ca. 0,2 g

18



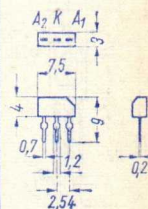
Gewicht · Weight
ca. 2,5 g

19



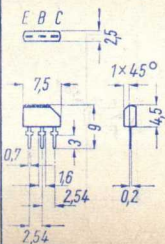
Gewicht · Weight
ca. 2,5 g

20



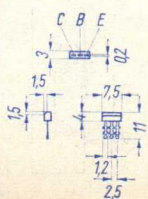
Gewicht · Weight
ca. 0,2 g

21



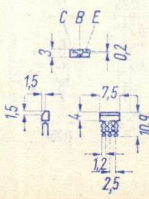
Gewicht · Weight
ca. 0,2 g

22



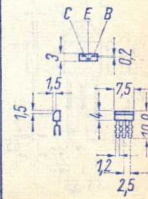
Gewicht · Weight
ca. 0,3 g

23



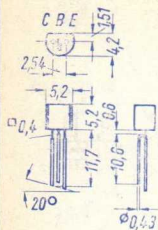
Gewicht · Weight
ca. 0,3 g

24



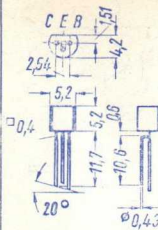
Gewicht · Weight
ca. 0,3 g

(25)



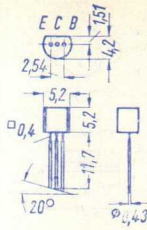
Gewicht · Weight
ca. 0,2 g

(26)



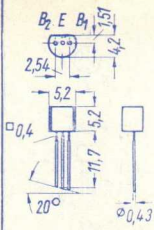
Gewicht · Weight
ca. 0,2 g

(27)



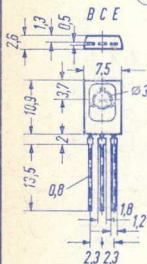
Gewicht · Weight
ca. 0,2 g

(28)



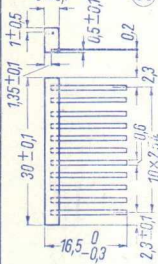
Gewicht · Weight
ca. 0,2 g

(29)



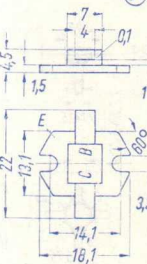
Gewicht · Weight
ca. 0,8 g

(30)



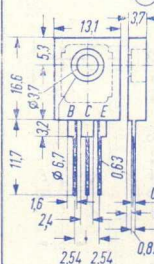
Gewicht · Weight
ca. 0,8 g

(31)



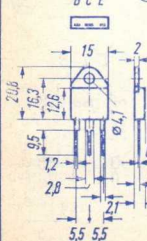
Gewicht · Weight
ca. 3 g

(32)



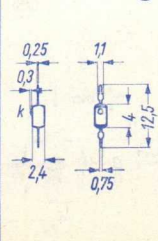
Gewicht · Weight
ca. 2,5 g

(33)



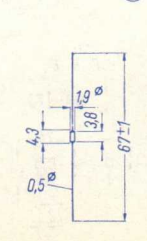
Gewicht · Weight
ca. 5 g

(34)



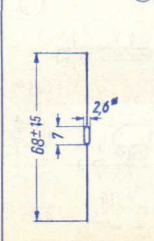
Gewicht · Weight
ca. 0,2 g

(35)



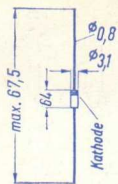
Gewicht · Weight
ca. 0,3 g

(36)



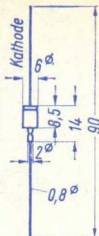
Gewicht · Weight
ca. 0,3 g

37



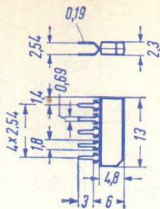
Gewicht · Weight
ca. 0,5 g

38



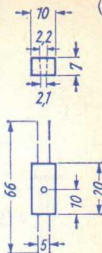
Gewicht · Weight
ca. 2,5 g

39



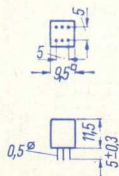
Gewicht · Weight
ca. 0,4 g

40



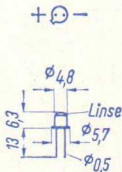
Gewicht · Weight
ca. 2 g

41



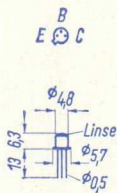
Gewicht · Weight
ca. 5 g

42



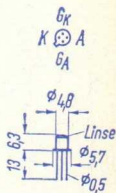
Gewicht · Weight
ca. 0,5 g

43



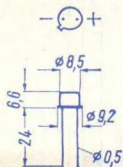
Gewicht · Weight
ca. 0,5 g

44



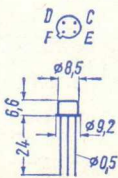
Gewicht · Weight
ca. 0,5 g

45



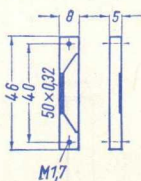
Gewicht · Weight
ca. 1,5 g

46



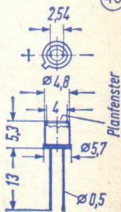
Gewicht · Weight
ca. 1,5 g

47



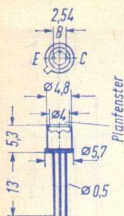
Gewicht · Weight
ca. 3,5 g

48



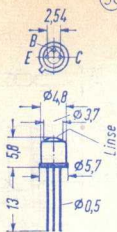
Gewicht · Weight
ca. 0,5 g

(49)



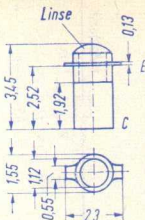
Gewicht · Weight
ca. 0,5 g

(50)



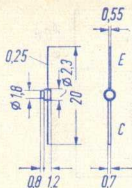
Gewicht · Weight
ca. 0,5 g

(51)



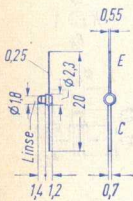
Gewicht · Weight
ca. 0,01 g

(52)



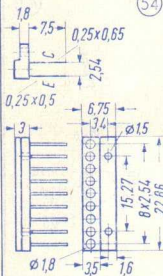
Gewicht · Weight
ca. 0,05 g

(53)



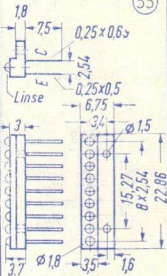
Gewicht · Weight
ca. 0,05 g

(54)



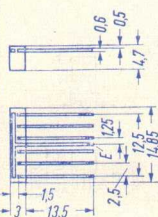
Gewicht · Weight
ca. 0,85 g

(55)



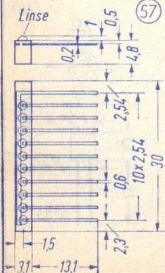
Gewicht · Weight
ca. 0,85 g

(56)



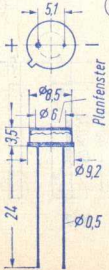
Gewicht · Weight
ca. 0,4 g

(57)



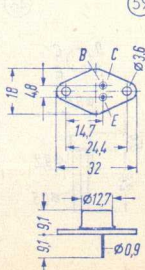
Gewicht · Weight
ca. 0,85 g

(58)



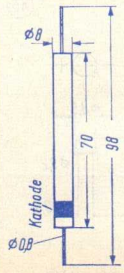
Gewicht · Weight
ca. 1 g

(59)



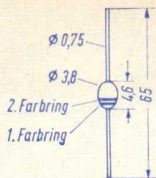
Gewicht · Weight
ca. 10 g

(60)



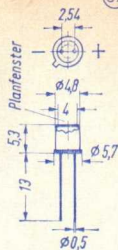
Gewicht · Weight
ca. 7,5 g

61



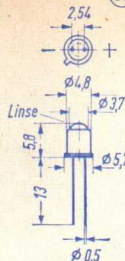
Gewicht · Weight
ca. 0,4 g

62



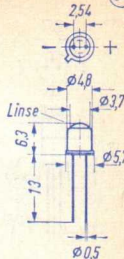
Gewicht · Weight
ca. 0,5 g

63



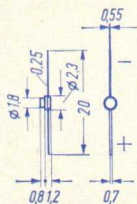
Gewicht · Weight
ca. 0,5 g

64



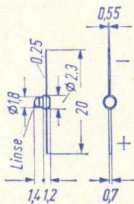
Gewicht · Weight
ca. 0,5 g

65



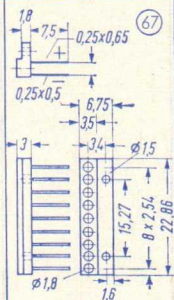
Gewicht · Weight
ca. 0,05 g

66



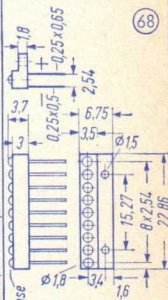
Gewicht · Weight
ca. 0,05 g

67



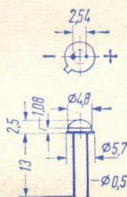
Gewicht · Weight
ca. 0,85 g

68



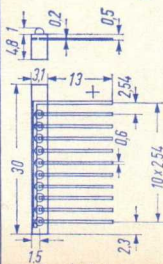
Gewicht · Weight
ca. 0,85 g

69



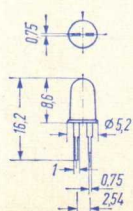
Gewicht · Weight
ca. 0,2 g

70



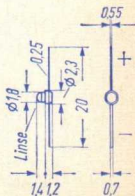
Gewicht · Weight
ca. 0,85 g

71



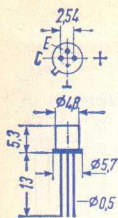
Gewicht · Weight
ca. 0,35 g

72



Gewicht · Weight
ca. 0,2 g

(73)



Gewicht · Weight
ca. 0,5 g

Bauteile • Electronic components

Auszug • Survey

Nähere Auskünfte und ausführliche
Datenblätter:

Additional information and detailed
data sheets to be obtained from:

ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT

AEG-TELEFUNKEN

FACHBEREICH BAUTEILE NSF

8500 Nürnberg 7, Postfach

Obere Kanalstraße 24

Telephon (0911) 27 71 Telex 622551 Telegramm enesef

Passive Bauelemente

Passive electronic components

Seite · Page

Drehkondensatoren	3	..... Variable capacitors
Schraub-Trimmer	4	..... Screw trimmers
Keramik-Rohrtrimmer	5	..... Tubular ceramic trimmers
Elektrolyt-Kondensatoren	6	..... Electrolytic capacitors
Tantal-Kondensatoren	13	..... Tantalum capacitors
Kunststoffolien-Kondensatoren ..	16	..... Plasticfoil capacitors
Keramik-Kleinkondensatoren ..	22	..... Small ceramic capacitors
Durchführungsfiler	27	..... Leading-in filter
Dickfilmschaltungen	28	..... Module circuits
Kohleschicht-Widerstände	39	..... Carbon film resistors
Einstell-Regler	42	..... Trim-potentiometers
Schicht-Drehwiderstände	44	..... Film potentiometers
Schicht-Schiebewiderstände	45	..... Push-button potentiometers
Widerstands-Schalter	48	..... Resistance switch
Drehschalter	49	..... Rotary switch
Kleinst-Kippschalter	49	..... Miniature toggle switch
Netztaste	50	..... Main key
Einbau-Netzschalter	52	..... Mains switch
Schalter mit Rastschloß	54	..... Switch with snap lock
Buchseneinsatz	55	..... Jack insert
Gedruckte Schaltungen	56	..... Printed circuits

Baugruppen

Assemblies

Fernseh-Tuner	57 Television-tuner
---------------------	----	------------------------

525 Drehkondensatoren · Variable capacitors

	Type	ΔC	C_A	ΔC_{VK}	C_{AVK}	ΔC_{OSZ}	$C_{A,osz}$	Bemerkungen · Notes
Zweifach-FM-Klein-Drehkondensator Small double FM variable capacitor	220/2 Z	2×14	< 2					mit Zahntrieb with gear drive 3 : 1
Zweifach-AM-Klein-Drehkondensator Small double AM variable capacitor	200/2 Z			378	$\leq 8,5$	318	$\leq 9,5$	
	230/2 Z			380	≤ 8	320	≤ 9	
	231/2 Z ¹⁾			364		318		mit Zahntrieb with gear drive 3 : 1, 3,8 : 1 oder 5,4 : 1
Zweifach-AM/FM-Klein-Drehkondensator Small double AM/FM variable capacitor	211/2 Z			365	$\leq 8,5$	318	$\leq 9,5$	
	240/2 Z	1×11 1×15	< 4	380	≤ 8	320	≤ 9	
	241/2 Z ¹⁾			364		318		mit Abstimmpotentiometer für Kapazitätsdioden with tuning-potentiometer for capacitance diodes
214/2 Z			378	$\leq 8,5$	318	$\leq 9,5$		

C_A = Anfangskapazität · Initial capacity

C_{VK} = Vorkreiskapazität · Input circuit capacity

C_{OSZ} = Oszillatorkapazität · Oscillator capacity

¹⁾ Die Vorkreisurve ist entsprechend DIN 41 366 berechnet, um Gleichlauffehler bei Mittelwelle zu vermeiden.
The aerial curve is calculated according to DIN 41 366 in order to avoid matching errors within medium frequency range.

526 Schraub-Trimmer · Screw trimmers

Nennspannung · Rated voltage 500 V—
 Temperaturbereich · Range of temperature —25...+85 °C
 Verlustfaktor · Dissipation factor $\leq 25 \cdot 10^{-4}$
 Isolationswiderstand · Insulation resistance $> 10^5 \text{ M}\Omega$

Type	TK _G 10 ⁻⁶ /°C	Normal-Ausführung · Normal version						Für gedruckte Schaltungen For printed circuits					
		13176		13002		13010		GSa 13124		GSa 13125			
		C _A	ΔC	C _A	ΔC	C _A	ΔC	C _A	ΔC	C _A	ΔC	C _A	ΔC
787	-100	≤ 0,4	≥ 3	≤ 0,5	≥ 4,5	≤ 1	≥ 5,5	≤ 1,5	≥ 5	≤ 1,5	≥ 5,5	≤ 1,5	≥ 5,5
788	-100	≤ 0,7	≥ 4	≤ 0,8	≥ 6	≤ 1,5	≥ 7	≤ 1,5	≥ 6,5	≤ 1,5	≥ 7	≤ 1,5	≥ 7
791	0	≤ 0,2	≥ 2,4	≤ 0,5	≥ 4,5	≤ 1,2	≥ 5,5	≤ 1,5	≥ 5	≤ 1	≥ 5,5	≤ 1	≥ 5,5
792	+50	≤ 0,2	≥ 2,1	≤ 0,7	≥ 4	≤ 1,2	≥ 5	≤ 1,5	≥ 4,5	≤ 1,2	≥ 5	≤ 1,2	≥ 5
	TK _G Toleranz Tolerance												
	± 100												



526 Keramik-Rohrtrimmer · Tubular ceramic trimmers

Keramikröhrchen aus Keramikmassen der IEC-Gruppe IB, tropfenfest, tauchlötfähig (ohne Kunststoff)

Ceramic tubes made of ceramic compounds IEC group IB tropicalized, may be dip soldered (without plastic)

Nennspannung · Rated voltage 500 V—

Temperaturbereich · Range of temperature -25...+85 °C

Verlustfaktor · Dissipation factor ca. $10 \cdot 10^{-4}$








Isolationswiderstand · Insulation resistance $> 10 \cdot 10^5 \text{ M}\Omega$

Ausführung Version	Keramik Ceramic	C_A pF	ΔC pF
GSa 13262	N 750/IB	≤ 3	$\geq 5,5$
99 110	N 750/IB	$\leq 0,9$	$\geq 2,6$
99 111	N 750/IB	$\leq 2,4$	≥ 7
99 115	N 750/IB	≤ 3	$\geq 3,5$







527 Elektrolyt-Kondensatoren DIN 41 332 Typ 2 A

Electrolytic capacitors

Für Rundfunk und Fernsehen · For broadcasting and television

Bauform Version	Anwendungs-Klasse Application class	Abmessungen Dimensions
<p>Typ EMS mit einseitigen Anschlußdrähten wire terminals on one side</p>  <p>Typ EMA ähnlich DIN 41 316 axiale Anschlußdrähte axial wire terminals</p> 	<p>HPF Temperatur-Bereich Temperatur range -25 °C ... +85 °C</p>	<p> ϕ 4,5 × 11 mm ϕ 6,5 × 11 mm ϕ 6,5 × 16 mm ϕ 8,5 × 16 mm ϕ 8,5 × 21 mm </p>
<p>Typ EMG Typ EMP DIN 41 126 mit verformten Anschlußdrähten with deformed terminals</p> 		<p> ϕ 6,5 × 11 mm ϕ 6,5 × 16 mm ϕ 8,5 × 16 mm ϕ 8,5 × 21 mm </p>
<p>Typ EFA DIN 41 316 Freitragende Ausführung Pig tail version</p> 	<p>GPF Temperatur-Bereich Temperatur range -40 °C ... +85 °C</p>	<p> ϕ 4,5 × 11 mm ϕ 5,8 × 11 mm ϕ 6,5 × 20 mm </p>
<p>Typ EFG Typ EFP DIN 41 126 mit verformtem Anschlußdraht with deformed terminal</p> 	<p> zulässige mittlere relative Luftfeuchte medium relative permissible air humidity ≤ 75 % </p>	<p> ϕ 8,5 × 17,5 mm ϕ 8,5 × 20 mm ϕ 10 × 20 mm ϕ 10 × 25 mm ϕ 10 × 30 mm ϕ 12 × 25 mm ϕ 12 × 30 mm ϕ 14 × 30 mm </p>
<p>Typ EFK DIN 41 317 mit Kunststoffsockel für gedruckte Schaltungen with plastic base for printed wirings</p> 		<p> ϕ 16 × 30 mm ϕ 16 × 40 mm ϕ 18 × 30 mm ϕ 18 × 40 mm </p>
<p>Typ ESS mit Standschelle für gedruckte Schaltungen with metal base for printed wirings</p> 		<p> ϕ 20 × 40 mm ϕ 25 × 40 mm </p>

Nennspannung Rated voltage V—	Kapazitäts-Bereich Capacitance range	Toleranz Tolerance
3, 6,3, 10, 16, 25, 35, 40, 50, 63, 100	0,47 μ F ... 470 μ F je nach Spannung according to voltage Kapazitätswerte nach E3 gestuft Capacitances graduated as per E3	$\leq \phi 4,5$ +100%... -10% $\geq \phi 6,5$ +50% ... -10%
3, 6,3, 10, 16, 25, 35, 40, 50, 63, 100, 160, 250, 350, 450	0,5 μ F ... 10 000 μ F je nach Spannung according to voltage Kapazitätswerte nach E3 gestuft Capacitances graduated as per E3	+50% ... -10%

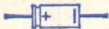



Bauform Version	Anwendungs-Klasse Application class	Abmessungen Dimensions
<p>Typ ERS Befestigung mit Ringschelle Fixing by means of ring clip</p>  <p>Typ EGZ Befestigung mittels Gewindezapfen am Becherboden Fixing by means of threaded bolt at the base of the cap</p> 	<p>GPF Temperatur-Bereich Temperatur range -40 °C ... +85 °C</p> <p>zulässige mittlere relative Luftfeuchte permissible medium relative air humidity ≤ 75 %</p>	<p> ϕ 25 × 30 mm ϕ 25 × 40 mm ϕ 30 × 40 mm ϕ 30 × 45 mm ϕ 30 × 50 mm ϕ 30 × 60 mm ϕ 30 × 70 mm </p>
<p>Typ ESR Mit zentraler Schraubbefestigung With center screw</p>  <p>Typ ESL Mit Schränkklappenbefestigung With twist prongs</p> <p>Typ EST Lötstift-Ausführung im Rastermaß für gedruckte Schaltungen with pin base for printed wirings</p>  <p>DIN 41 238, DIN 41 318</p>	<p>HPF Temperatur-Bereich Temperatur range -25 °C ... +85 °C</p>	<p> ϕ 35 × 50 mm ϕ 35 × 60 mm ϕ 35 × 70 mm ϕ 35 × 80 mm*) ϕ 35 × 100 mm ϕ 40 × 60 mm ϕ 40 × 70 mm ϕ 40 × 80 mm*) ϕ 40 × 100 mm*) ϕ 40 × 120 mm ϕ 45 × 90 mm ϕ 45 × 100 mm ϕ 60 × 100 mm </p>
<p>Typ ESR Befestigung mit Ringschelle Fixing by means of ring clip</p>  <p>Typ EGZ Befestigung mittels Gewindezapfen am Becherboden Fixing by means of threaded bolt at the base of the cap</p>  <p>DIN 41 250 DIN 41 250</p>	<p>GPF Temperatur-Bereich Temperatur range -40 °C ... +85 °C</p> <p>*) Auch als Also as Typ ESR/SR ESL/SR EST/SR siehe Seite 12</p>	<p> ϕ 35 × 50 mm ϕ 35 × 60 mm ϕ 35 × 80 mm ϕ 35 × 114 mm ϕ 50 × 80 mm ϕ 50 × 114 mm ϕ 65 × 114 mm ϕ 75 × 114 mm ϕ 75 × 134 mm </p>

Nennspannung Rated voltage V—	Kapazitäts-Bereich Capacitance range	Toleranz Tolerance
6,3 10, 16, 25, 35, 50, 63, 100	220 μ F ... 22 000 μ F Kapazitätswerte nach E3 gestuft Capacitances graduated as per E3	+50% ... -10%
250, 350, 450	Einfach-Kapazitäten 10 μ F ... 220 μ F 2fach-Kapazitäten z. B. 10+10 μ F ... 100+220 μ F 3fach-Kapazitäten z. B. 47+47+4,7 μ F 4fach-Kapazitäten z. B. 220+100+47+22 μ F 4fach-Kapazitäten 200+75+25 +200 μ F 300/340 V	+50% ... -10%
10 16 25 40 63 100	1000 μ F ... 150 000 μ F Kapazitätswerte nach E6 gestuft Capacitances graduated as per E6	

527 Elektrolytkondensatoren DIN 41 240 Typ 1 A

Electrolytic capacitors

Für erhöhte Anforderungen · For higher requirements

Bauform Version	Anwendungs-Klasse Application class	Abmessungen Dimensions
<p>Form EFA/1 A DIN 41 257</p> <p>Freitragende Ausführung Pig tail version</p> 	<p>$\leq 100 \text{ V-}$</p>	<p>$\phi 12 \times 25 \text{ mm}$ $\phi 12 \times 30 \text{ mm}$ $\phi 14 \times 30 \text{ mm}$ $\phi 16 \times 30 \text{ mm}$ $\phi 18 \times 30 \text{ mm}$ $\phi 18 \times 35 \text{ mm}$ $\phi 18 \times 40 \text{ mm}$ $\phi 20 \times 40 \text{ mm}$ $\phi 25 \times 40 \text{ mm}$ $\phi 25 \times 50 \text{ mm}$</p>
<p>Form ESR/1 A DIN 41 247</p> <p>Mit zentraler Schraubbefestigung With center screw</p>  <p>Form ERS/1 A DIN 41 247</p> <p>Befestigung mit Ringschelle Fixing by means of ring clip Lötflächenanschlüsse bzw. Schraubanschlüsse With solder tag contacts or with screw terminals</p>  <p>Form EGZ/1 A DIN 41 247</p> <p>Befestigung mittels Ge- windezapfen am Becherboden Fixed by means of threaded bolt at the base of the cap Lötflächenanschlüsse bzw. Schraubanschlüsse With solder tag contacts or with screw terminals</p> 	<p>GPF</p> <p>Temperatur-Bereich Temperatur range $-40^\circ\text{C} \dots +85^\circ\text{C}$ $> 100 \text{ V-}$</p> <p>Temperatur-Bereich Temperatur range $-25^\circ\text{C} \dots +85^\circ\text{C}$</p> <p>zulässige mittlere relative Luftfeuchte medium relative permissible air humidity $\leq 75\%$</p>	<p>$\phi 25 \times 35 \text{ mm}$ $\phi 25 \times 40 \text{ mm}$ $\phi 25 \times 45 \text{ mm}$ $\phi 30 \times 45 \text{ mm}$ $\phi 30 \times 55 \text{ mm}$ $\phi 35 \times 75 \text{ mm}$ $\phi 40 \times 75 \text{ mm}$ $\phi 40 \times 105 \text{ mm}$ $\phi 50 \times 108 \text{ mm}$ $\phi 65 \times 108 \text{ mm}$</p>

Nennspannung Rated voltage V—	Kapazitäts-Bereich Capacitance range	Toleranz Tolerance
6,3, 10, 16, 25, 40, 70, 100, 160, 250, 350	10 μ F ... 4700 μ F je nach Spannung according to voltage Kapazitätswerte nach E 3 gestuft Capacitances graduated as per E 3	
10, 16, 25, 40, 70, 100, 160, 250, 350	22 μ F ... 22 000 μ F Kapazitätswerte nach E 3 gestuft Capacitances graduated as per E 3	+50 %... -10 %

527 Elektrolyt-Kondensatoren, Spezialausführung Electrolytic capacitors, special types

Typ ESR/SR, ESL/SR, EST/SR

Die Kondensatoren dieser Typenreihe sind für den Fall vorgesehen, daß der Kondensator durch einen groben Fehler im Gerät oder in Bauteilen des Geräts mit Sicherheit zerstört wird.

Mit fortschreitender Zerstörung des Kondensators wird der in Form von Dampf oder Flüssigkeit austretende Elektrolyt, auch bei nicht sofortigem Ansprechen der Sicherung, bis zu 20 min in dem vorgesehenen Isolierbecher aufgefangen.

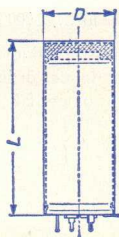
Infolge seiner konstruktiven Ausführung ist der Kondensator außerdem völlig isoliert.

Die Abmessungen der Becher von Seite 8 erhöhen sich dadurch im Durchmesser um 2 mm und in der Länge um 9 mm.


This line of capacitors is provided for cases where the capacitor will definitely be destroyed due to grave defects in the equipment or its assemblies.

With progressive destruction of the capacitor the electrolyte, which escapes as steam or liquid, is collected in the insulating can for up to 20 min. even though the fuse may not act immediately.

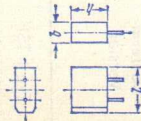
Furthermore, due to its design the capacitor is insulated completely. The dimensions of the cans on page 8 increase by 2 mm in diameter and 9 mm in length.

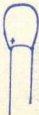



Typ EST/SR

Bauform Version	Anwendungs- Klasse Application class	Nennspannung Rated voltage V—	Kapazitäten Capacitances	Toleranz Tolerance	Abmessungen Dimensions						
<p>Typ I TSF nach DIN 44 350 bzw. Mil-C-26 655 according to DIN 44 350 or MIL-C-26 655 Sinteranode mit festem Elektrolyt in Metall- becher dicht verlötet, mit axialen Anschlussdrähten Sinter anode with solid electrolyt in sealed metal case with axial wire terminals</p>	<p>FKC —55°C ... +125°C tropenfest tropicalized</p>	<p>6 10 15 20 35</p>	<p>0,33 µF...330 µF 0,33 µF...220 µF 0,33 µF...150 µF 0,33 µF...100 µF 0,33 µF... 47 µF</p>	<p>±20% (±10%)¹⁾</p>	<p>∅ 3,2 × 6,4 mm ∅ 4,5 × 11,2 mm ∅ 7,1 × 16,5 mm ∅ 8,7 × 19,1 mm</p>						
<p>Reststrom · Leakage current $I_{R \max} \leq 0,02 \cdot C_N \cdot U_N (\mu A)$ oder 1 µA</p> <table border="1" data-bbox="735 284 911 885"> <thead> <tr> <th data-bbox="735 577 911 885">Nennkapazität Rated capacitance</th> <th data-bbox="735 284 911 577">Verlustfaktor bei 50 Hz Dissipation factor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="735 654 911 731">$> 100 \mu F$</td> <td data-bbox="735 377 911 454">$6 \cdot 10^{-2}$</td> </tr> <tr> <td data-bbox="735 731 911 808">$\leq 100 \mu F$</td> <td data-bbox="735 454 911 531">$6 \cdot 10^{-2}$</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"></p> <p>¹⁾ Auf Anfrage · On request</p>						Nennkapazität Rated capacitance	Verlustfaktor bei 50 Hz Dissipation factor	$> 100 \mu F$	$6 \cdot 10^{-2}$	$\leq 100 \mu F$	$6 \cdot 10^{-2}$
Nennkapazität Rated capacitance	Verlustfaktor bei 50 Hz Dissipation factor										
$> 100 \mu F$	$6 \cdot 10^{-2}$										
$\leq 100 \mu F$	$6 \cdot 10^{-2}$										

Bauform Version	Anwendungs- Klasse Application class	Nennspannung Rated voltage V—	Kapazitäten Capacitances	Toleranz Tolerance	Abmessungen Dimensions b×l×h
Typ 1 nach DIN 44352 Sinteranode mit festem Elektrolyt im Kunststoffbecher Anschlußdrähte einseitig herausgeführt, Raster für gedruckte Schaltung Sinter anode with solid electrolyt in plastic cap, pin base for printed wiring	FPF -55°C...+85°C	6,3	1 µF ... 330 µF	±20%	4,2×4,7×7,3 mm
		10	1 µF ... 220 µF		4,8×7,3×10,5 mm
		16	1 µF ... 150 µF		7,3×12,3×10,5 mm
		25	1 µF ... 68 µF		12,3×12,3×10,5 mm
		35	1 µF ... 47 µF		
Reststrom • Leakage current $I_{R \max} \leq 0,02 \cdot C_N \cdot U_N$ (µA) oder 1 µA		Nennkapazität Rated capacitance		Verlustfaktor bei 50 Hz Dissipation factor	
		$> 100 \mu\text{F}$ $\leq 100 \mu\text{F}$		$6 \cdot 10^{-2}$ $6 \cdot 10^{-2}$	





Bauform Version	Anwendungs- Klasse Application class	Nennspannung Rated voltage V—	Kapazitäten Capacitances	Toleranz Tolerance	Abmessungen Dimensions
<p>Typ II nach VDE 0560/16 according to VDE 0560/16</p> <p>Sinteranode mit festem Elektrolyten in Kunst- harzummhüllung (Tropfen- form) Anschlußdrähte einseitig herausgeführt</p> <p>Sinter anode with solid electrolyte, resin encapsulated, (drop- shaped) wire terminals unilaterally fixed</p>  <p>Typ II s</p> 	<p>FPF</p> <p>Temperatur- Bereich temperature range -55°C...+85°C</p> <p>zulässige mittlere Luftfeuchte permissible medium air humidity ≤ 75%</p>	<p>3</p> <p>6,3</p> <p>10</p> <p>16</p> <p>25</p> <p>35</p>	<p>4,7 μF...100 μF</p> <p>4,4 μF... 68 μF</p> <p>3,3 μF... 33 μF</p> <p>2,2 μF... 22 μF</p> <p>1,5 μF... 15 μF</p> <p>0,33 μF... 10 μF</p>	<p>S = +50% -20%</p> <p>M = ±20%¹⁾</p> <p>K = ±10%¹⁾</p>	<p>d×l</p> <p>φ 3,5 × 6 mm</p> <p>φ 4 × 6,5 mm</p> <p>φ 5 × 7,5 mm</p> <p>φ 5,5 × 8 mm</p> <p>φ 6 × 11 mm</p> <p>Typ II s I + 3,5 mm</p>
<p>Reststrom · Leakage current $R_{max} \leq 0,05 \cdot C_n \cdot U_n$ (μA) oder 2 μA</p> <p>Verlustfaktor · Dissipation factor $\leq 8 \cdot 10^{-2}$</p>					


1) Auf Anfrage · On request

524 Kunststoffolien-Kondensatoren · Plasticfoil-capacitors

Für Rundfunk und Fernsehen · For radio and television

Polystyrolfolie · Polystyrene foil · Kurzzeichen · Code **KS**






Bauform Version	Anwendungs- Klasse Application class	max. Abmessungen max. dimensions mm	Nennspannung Rated voltage V—	Kapazitäts-Bereich Capacitance range	Toleranz Tolerance
mit axialen Anschluß- drähten with axial wire terminals nach DIN 41 387 oder Form AM according to DIN 41 387 or form AM 	ISG nach DIN 40 040 -10 °C...+70 °C zulässige mittlere Luft- feuchte permissible medium relative air humidity ≤ 65% zulässige Transport- temperatur permissible transport temperature -40 °C nach DIN 41 380	$\phi 2,2 \times 7 \dots \phi 5,5 \times 12$ $\phi 3,0 \times 8 \dots \phi 9,5 \times 17$ $\phi 3,3 \times 8 \dots \phi 11,8 \times 32$ $\phi 4,0 \times 12 \dots \phi 13,9 \times 32$ $\phi 7,2 \times 18 \dots \phi 16,3 \times 34$	25 63 160 630 1000	2 pF ... 5600 pF 2 pF ... 22000 pF 2 pF ... 22000 pF 2 pF ... 15000 pF 330 pF ... 5600 pF	± 20% ± 10% ± 5% ± 2,5%
mit zentrisch axialen Anschlußdrähten with centric axial wire terminals nach DIN 44 126 according to DIN 44 126 	nach DIN 44 126 -40 °C nach DIN 41 380				

Bauform Version	Anwendungs- Klasse Application class	max. Abmessungen max. dimensions mm	Nennspannung Rated voltage V—	Kapazitäts-Bereich Capacitance range	Toleranz Tolerance
<p>mit einseitig herausgeführten Anschlußdrähten wire terminals protruding on one side</p> <p>Form B</p> 	<p>ISG nach DIN 40 040 -10 °C...+70 °C zulässige mittlere Luft- feuchte permissible medium relative air humidity ≤ 65 % zulässige Transport- temperatur permissible transport temperature -40 °C nach DIN 41 380</p>	<p>φ 7,7 × 17...φ 12,1 × 32 φ 7,2 × 22...φ 14,9 × 32 φ 8,0 × 17...φ 14,0 × 32</p>	<p>160 250 630</p>	<p>1000 pF ... 22000 pF 1000 pF ... 15000 pF 500 pF ... 10000 pF</p>	<p>± 20 % ± 10 % ± 5 % ± 2,5 %</p>

524 Kunststoffolien-Kondensatoren · Plasticfoil-capacitors

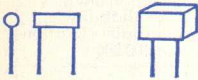



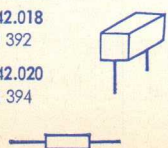
Kurzzeichen · Code TKS

Für erhöhte Anforderungen · For higher requirements

Bauform und Kurzzeichen Version	Anwendungsklasse Application class nach DIN 40 040	Nennspannung Rated voltage
DIN 41 393 nicht umhüllt not encapsulated 	FSG -55 °C ... +70 °C relative Luftfeuchte im Mittel · relative medium air humidity $\leq 65\%$	160 V— 630 V—
9 N 5242.001 nicht umhüllt not encapsulated 	HSG -25 °C ... +70 °C	250 V— oder 125 V~
9 N 5242.002 umhüllt encapsulated 	HSF -25 °C ... +70 °C relative mittlere Luftfeuchte · relative medium air humidity $\leq 75\%$	63 V— oder 30 V~
9 N 5242.004 umhüllt encapsulated 	HSF -25 °C ... +70 °C relative Luftfeuchte im Mittel · relative medium air humidity $\leq 75\%$	250 V— oder 125 V~
9 N 5242.005 umhüllt encapsulated 	HSF -25 °C ... +70 °C relative Luftfeuchte im Mittel · relative medium air humidity $\leq 75\%$	700 V— oder 250 V~

Kapazität		Abmessungen Dimensions mm	Eigenschaften Data	
Toleranz Tolerance	Bereich Range			
± 1 % ± 2 % ± 5 % ± 10 % ± 20 %	8 pF ... 22 nF 3 pF ... 10 nF	φ 5,5×12 ... φ 11,8×32 φ 5,8×12 ... φ 13,7×32	Betriebs- zuverlässigkeit Be- anspruchungs- dauer 100 000 h Operating reliability Claim duration 100 000 h	
± 1 % ± 2 % ± 5 % ± 10 %	100 pF ... 680 pF 820 pF ... 4700 pF 5600 pF ... 39 nF	φ 5,5 × 12... φ 7,3 × 12 φ 6,6 × 17... φ 12,1 × 22 φ 11 × 32... φ 21,8 × 32	Prüfspannung Test voltage 700 V ~, 1 s Zeitliche Kapazi- tÄts-Konstanz Temporary capacitance constant 0,3 %	
je nach KapazitÄt according to capacity				
± 1 %	100 pF ... 90000 pF	φ 8 × 25... φ 18 × 28		
≥ 200 pF ± 1 % < 200 pF ± 2 %	100 pF ... 40000 pF	φ 8 × 33... φ 24 × 45	Prüfspannung Test voltage 500 V ~, 2 min	
≥ 200 pF ± 1 % < 200 pF ± 2 %	20 pF ... 20000 pF	φ 8 × 25... φ 25 × 45		

Übrige Eigenschaften und Prüfung entsprechend DIN 41 380, Blatt 3
 Other data and testing according to DIN 41 380, sheet 3

Bauform und Kurzzeichen Version	Anwendungsklasse Application class nach DIN 40 040	Nennspannung Rated voltage
<p>9 N 5242.006 umhüllt encapsulated</p> 	<p>HSF -25 °C ... +70 °C relative Luftfeuchte im Mittel · relative medium air humidity ≤ 75 %</p>	<p>63 V— oder 30 V~</p>
<p>9 N 5242.007 umhüllt encapsulated</p> 	<p>HSF -25 °C ... +70 °C relative Luftfeuchte im Mittel · relative medium air humidity ≤ 75 %</p>	<p>125 V— oder 75 V~</p>
<p>9 N 5242.008 im Keramik-Rohr in ceramic tube</p>  <p>9 N 5242.009 im Keramik-Rohr in ceramic tube</p> 	<p>GSC -40 °C ... +70 °C relative Luftfeuchte im Mittel · relative medium air humidity ≤ 75 %</p>	<p>125 V— oder 75 V~ 250 V— oder 125 V~ 500 V— oder 250 V~</p>
<p>9 N 5242.018 DIN 41 392 9 N 5242.020 DIN 41 394</p> 	<p>GSF -40 °C ... +70 °C relative Luftfeuchte im Mittel · relative medium air humidity ≤ 75 %</p>	<p>160 V— oder 75 V~</p>







Kapazität Capacitance		Abmessungen Dimensions	Eigenschaften Data
Toleranz Tolerance	Bereich Range	mm	
$\pm 1\%$	$> 20 \text{ pF} \dots \leq 19000 \text{ pF}$ $> 19001 \text{ pF} \dots$ $\leq 32160 \text{ pF}$	$\phi 10 \times 24$ $10 \times 16 \times 24$	Übrige Eigenschaften und Prüfung entsprechend DIN 41 380; Blatt 3 Other data and testing according to DIN 41 380, sheet 3
$\pm 1\%$	$> 20 \text{ pF} \dots \leq 8000 \text{ pF}$ $> 8001 \text{ pF} \dots$ $\leq 16000 \text{ pF}$	$\phi 10 \times 24$ $10 \times 16 \times 24$	
$\geq 500 \text{ pF}$ $\pm 1\%$ $< 500 \text{ pF}$ $\pm 5\%$	$50 \text{ pF} \dots 200 \text{ nF}$ $50 \text{ pF} \dots 50 \text{ nF}$ $50 \text{ pF} \dots 20 \text{ nF}$	$\phi 10 \times 23,5 \dots \phi 20,5 \times 46,5$	
$\pm 1\%$	$200 \text{ pF} \dots 100 \text{ nF}$	$8 \times 8 \times 13$ bis $12 \times 12 \times 36$ $\phi 7 \times 13 \dots \phi 15 \times 26$		Anschluß- drähte im Raster Terminals in screen


522 Keramische Kleinkondensatoren

Small ceramic dielectric capacitors










Anwendungs-Klasse Application class	Gruppe I · Type I						
	Keramik Ceramic	Toleranz Tolerance	Abmessungen Dimensions mm	Kapazität Capacitance pF	Spannung Voltage V—		
nach · accito DIN 40 040 HPF -25 °C... +85 °C zulässige mittlere relative Feuchte permissible medium relative humidity ≤ 75 % Temperatur- Bereich Temperature range > +85 °C auf Anfrage on request	P 100 NPO NO 33 NO 75 N 150 N 220 N 330 N 470 N 750 N 1000 N 1500 N 2200	±0,1 pF ±0,5 pF ±1 pF ±2 pF oder ± 1 % ± 2 % ± 5 % ±10 % ±20 % je nach Bauform according to version	φ 2,5 × 7,5 φ 2 × 5...11 φ 2 × 10...20 φ 3 × 10...30 φ 3 × 10 φ 4 × 16...40	0,3...1,5 3...180 4...800 3...1240 1...9 11...1800	400 125 160 500 400 500 700		
			φ 2 × 5...11 φ 3 × 8...30	3...180 3...1300	125 400 500		
			φ 4	1...48	250		
			φ 5 φ 8 φ 12 φ 16 φ 5 φ 8 φ 12	0,5...240 1...145	400 500 400 500		
			Höhere Spannungen auf Anfrage Higher voltages on request				

Gruppe II · Type II

Baupform Version	Gruppe II · Type II				
	Toleranz Tolerance	Abmessungen Dimensions mm	Kapazität Capacitance pF	Spannung Voltage V—	Keramik Ceramic
ZDAL ZDAK 	—	—	—	—	—
RDP · $\phi 2$ $\phi 2$ $\phi 3$ $\phi 3$ $\phi 4$ 	$\pm 20\%$	$\phi 2 \times 5 \dots 11$ $\phi 2 \times 10 \dots 20$ $\phi 3 \times 10 \dots 30$ — $\phi 4 \times 16 \dots 40$ $\phi 4 \times 16 \dots 40$	150...8200 200...5800 150...15000 — 500...27000 600...15000	125 160 500 400 500 500 700	
HDG · $\phi 2$ HDH · $\phi 3$ 	$+ 50\% / - 20\%$ $\pm 20\%$ $+ 50\% / - 20\%$	$\phi 2 \times 5 \dots 11$ $\phi 3 \times 10 \dots 30$	150...8200 200...19000	125 160 400 500	DK 700 DK 2000 DK 4000 DK 10000
SDP · $\phi 4$ 	$+ 50\% / - 20\%$	$\phi 4$	50...1000	250	
SDR · 	$+ 100\% / - 20\%$	$\phi 5 \phi 8 \phi 12$ $\phi 16 \phi 18$	50...10000	400 500	
SEFK · 	$+ 100\% / - 20\%$	$\phi 5 \phi 8 \phi 12$	50...4700	400 500	

Anwendungs- Klasse Application class	Gruppe I · Type I				
	Keramik Ceramic	Toleranz Tolerance	Abmessungen Dimensions mm	Kapazität Capacitance pF	Spannung Voltage V—
<p>nach · accito DIN 40 040 HPF -25 °C ... +85 °C</p> <p>zulässige mittlere relative Feuchte permissible medium relative humidity ≤ 75 %</p>	N 075 N 750	± 10 % ± 20 %	7 × 8 9 × 12 10 × 16	10...47 18...100	500
	P 100 NPO NO 33 NO 75 N 150 N 220 N 330 N 470 N 750 N 1000 N 1500	± 10 %	∅ 3 × 8...30	3...600	500
		± 20 %			
		± 0,5 pF ± 1 pF ± 10 %	∅ 3,2 × 8	2...70	400 500
	N 750 N 1500	± 10 % ± 20 %	∅ 8 ∅ 12	10...56	400 V~
	N 1500		∅ 3×16 ∅ 4×16...30	22...330	
	N 1000	± 10 % ± 20 %	∅ 4×20...42 ∅ 4,5×30 ∅ 8×30...58	30...150 33 30...170 300	2 kV~ 3 kV~ 5 kV~ 5 kV~ 7 kV~

Gruppe II • Type II

Baupform Version	Gruppe II • Type II				
	Toleranz Tolerance	Abmessungen Dimensions mm	Kapazität Capacitance pF	Spannung Voltage V—	Keramik Ceramic
TEFK 	+100 %/ - 20 %	7 × 8 9 × 12 10 × 16	125...9300	500	DK 700 DK 2000 DK 4000 DK 10000
DDNK  DDEK 	± 20 % + 50 %/ - 20 %	ϕ 3 × 8...30	200...19000	500	DK 700 DK 2000 DK 4000
BUEK BUBK 	+ 50 %/ - 20 % +100 %/ - 20 %	ϕ 3,2 × 8 ϕ 4,5 × 7 ϕ 4,5 × 9	500 1000 2000	400 500	DK 2000 DK 4000
SDPJ 	± 20 % + 50 %/ - 20 %	ϕ 8 ϕ 12	68...4700	400 V~  	DK 700 DK 2000 DK 4000
RDPJ 	—	—	—	—	—
RDPL 	—	—	—	—	—

Die Keramik Kondensatoren der Anwendungsklasse FPF werden folgenden Prüfungen unterworfen, dabei werden Kapazitätsabweichung, Verlustfaktor und Isolationswiderstand gemessen.
Oberfläche: umhüllt und imprägniert


The ceramic capacitors of application class FPF are subjected to the following tests, whereby capacitance deviation, dissipation factor and insulation resistance are measured.

Finish: impregnated and resin coated


Prüfung · Test	Bedingungen · Conditions			Spannung Voltage
	Temperatur temperature	relative Luftfeuchte relative humidity	Dauer duration	
Temperatur und Tauchzyklus temperature and immersion cycle getaucht in · immersed in	-55 °C / +25 °C / +85 °C +65 °C +25 °C H ₂ O NaCl-Lösung solution	— —	5 Zyklen · cycles 2 Zyklen · cycles	
Feuchtezyklus · moisture cycle	+25 °C / +65 °C	95 %	10 Tage · days	
Elektrische Lebensdauer electrical life	+85 °C	—	1000 Stunden Hours	bei · at $U_N = 125 \text{ V} -$; 250 V - bei · at $U_N = 250 \text{ V} -$; 375 V - + 125 V (ss) bei · at $U_N = 500 \text{ V} - \text{IB}$; 750 V - + 250 V (ss) bei · at $U_N = 500 \text{ V} - \text{II}$; 1000 V -

Feuchtelagerung · damp storage	+40 °C	90...95%	21 Tage · days
Prüfspannung · Test voltage	3 · U _N , ca. 1 s		
Höhenfestigkeit Low air pressure	1 · U _N , ca. 5 s, ca. 115 mbar 1,5 · U _N , ca. 5 s, ca. 115 mbar	Gruppe · Type IB Gruppe · Type II	
Lieferbare Bauformen:	SDPU φ 4 250 V— SDPT 500 V— RDPT φ 2 IB = 250 V— II = 125 V— RDPT φ 3 500 V—		
Abmessungen siehe Seite 22...25			

522 Durchführungs-Filter · Leading-in filter

Bauform Version	Type	Dämpfung Attenuation bei 600 MHz	Toleranz Tolerance	Abmessung Dimension mm	Kapazität Capacitance pF	Spannung Voltage V—	Keramik Ceramic
	Dufi	≥ 60 dB	+100 % — 10 %	φ 8 × 8,2	1000	500	DK 4000

541 Dickfilmschaltungen · Module circuits

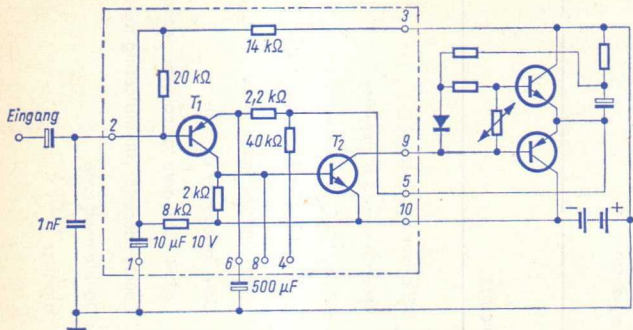
Bauforn Version	Hüllmaße · Size of encapsulation		Anzahl der Anschlüsse Number of terminals max.	a	h	Anwendungs- klasse Application class	Widerstands- Bereich Resistance range	Kapazitäts-Bereich Capacitance range					
	l max.	max. max.											
	17	3 3,7	5 (6)	3	15,5	Temperatur- Bereich Temperature range	1 Ω ... 1 MΩ	Gedrückte Kondensatoren Printed capacitor 1 pf ... 5 nF					
					14,9				3 W/cm ² der Wider- standsschicht of the resistance layer	Keramik-kondensatoren Ceramic capacitors 1 pF ... 33 000 pF			
	19,9	JSG -10 °C ... +70 °C	Tantal-Elektrolyt- kondensatoren Tantalum capacitors 0,5 μF ... 50 μF (< 250 μ Coulomb)										
	14,9			HLF -25 °C ... +110 °C									
	19,9												
	24,9												
	7,7												
	32			3	11 (12)	15,5	14,9	Temperatur- Bereich Temperature range	1 Ω ... 1 MΩ	Gedrückte Kondensatoren Printed capacitor 1 pf ... 5 nF			
		19,9	3 W/cm ² der Wider- standsschicht of the resistance layer				Keramik-kondensatoren Ceramic capacitors 1 pF ... 33 000 pF						
		24,9									JSG -10 °C ... +70 °C	Tantal-Elektrolyt- kondensatoren Tantalum capacitors 0,5 μF ... 50 μF (< 250 μ Coulomb)	
14,9		HLF -25 °C ... +110 °C											
19,9													
24,9													
7,7													
43						3	15 (16)	15,5	14,9	Temperatur- Bereich Temperature range	1 Ω ... 1 MΩ	Gedrückte Kondensatoren Printed capacitor 1 pf ... 5 nF	
		19,9							3 W/cm ² der Wider- standsschicht of the resistance layer				Keramik-kondensatoren Ceramic capacitors 1 pF ... 33 000 pF
		14,9												JSG -10 °C ... +70 °C	Tantal-Elektrolyt- kondensatoren Tantalum capacitors 0,5 μF ... 50 μF ( < 250 μ Coulomb)
	19,9	HLF -25 °C ... +110 °C											
	24,9												
7,7													

Max. Belastbarkeit des Moduls · Max. load of the module circuit 1 W/cm²
 Bestückung mit Halbleitern möglich · Also available with semiconductors
 Weitere Angaben auf Anfrage · Further details on request

Einige Dickfilm-Schaltungen (Modul) · Some Modular Circuits

330 011	NF-Treiberverstärker	AF driver amplifier
330 013	Aufnahme-Wiedergabeverstärker	Record/reproduce amplifier
330 021	NF-Verstärker mit Terzett für 9 V—, 1 W...1,5 W	AF amplifier with trio for 9 V—, 1 W...1,5 W
A 0100	Eisenloser NF-Verstärker, 5 W	Single-ended AF amplifier, 5 W
330 966	R-Modul für Zähldekade	R-modul for counter decade
330 967	Gatter für Zähldekade	Gate for counter decade
330 968	Doppel-Nand-Gatter für Zähldekade	Double nand gate for counter decade
330 969	Zähldekade mit Anzeigeröhre	Counter decade with indicating tube
330 980	Doppel-Nand-Gatter	Double nand gate
330 990	Flip-Flop	Flip-flop

330 011 NF-Treiberverstärker AF driver amplifier



Kurzdaten · Short data
gemessen · measured bei $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Betriebsspannung · Supply voltage 9 V

Stromaufnahme · Current input ca. 12 mA

Verstärkung · Amplification

Punkt 5 mit Punkt 9 verbunden und über $R = 390 \Omega$
an Punkt 3 ≥ 250

Point 5 connected to point 9 and above $R = 390 \Omega$
to point 3

Punkt 8 und Punkt 9 mit $R = 39 \text{ k}\Omega$ verbunden ≥ 125
Point 8 and point 9 connected with $R = 39 \text{ k}\Omega$

Eingangswiderstand · Input resistance $\geq 8 \text{ k}\Omega$

Eigenrauschen · Self noise

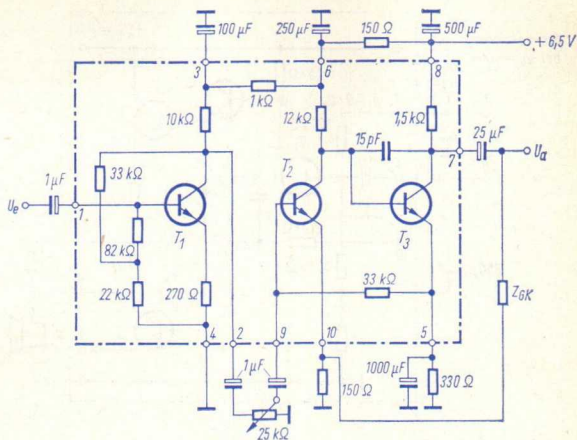
Eingang kurzgeschlossen $R_{aeq} = 390 \Omega, U_{rausch} \leq 1 \text{ mV}$
Input shorted

Temperaturbereich · Temperatur range 0...60 °C (-20...+75 °C)

Bandbreite ist abhängig von der Außenbeschaltung
Bandwidth is dependent on the external connection

330 013 Aufnahme/Wiedergabeverstärker

Record/reproduce amplifier

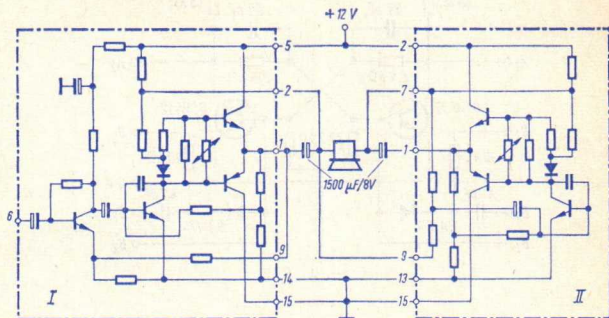


Kurzdaten • Short data

Betriebsspannung • Supply voltage	6,5 V
Frequenzgang • Frequency response	40...10 000 Hz ± 1 dB
Klirrfaktor • Distortion factor	bei $U_a = 1,4 V \leq 1 \%$
Verstärkung • Gain	ca. 66 dB

A 0100 Eisenloser NF-Verstärker, 5 W

Single-ended AF amplifier, 5 W

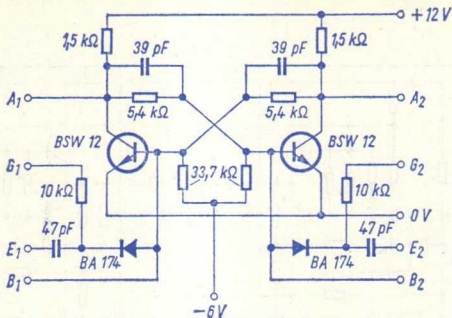


Kurzdaten · Short data

gemessen · measured bei $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$

Betriebsspannung · Supply voltage		12 V
Bandbreite · Bandwidth		30 Hz ... 15 kHz
Klirrfaktor · Distortion factor bei 0,8 Nennleistung		$\leq 1\%$
	nur I	I + II
Spannungsverstärkung · Voltage gain	≥ 230	≥ 460
Ruhestrom · Zero signal current	25	45 mA
Eingangswiderstand · Input resistance		ca. 100 k Ω
Ausgangsleistung · Output power	2,5 W an 5 Ω	5 W an 10 Ω
Max. Temperatur am Kühlblech	60 $^{\circ}\text{C}$ bei Nennleistung	
Max. temperature on cooling fin	60 $^{\circ}\text{C}$ at nominal output	

330 990 Flip-Flop



Kurzdaten · Short data

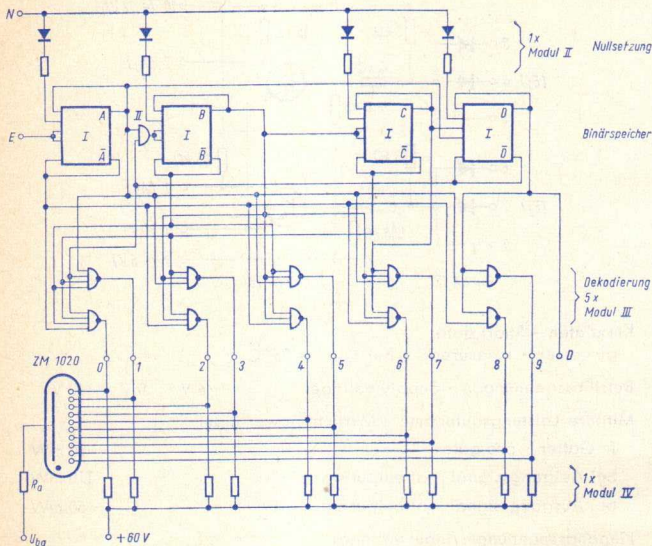
gemessen · measured bei $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Betriebsspannung · Supply voltages	-6 V	0 V	+12 V
Betrieb auch mit · Operation also with	0 V	0 V	+12 V
Leistungsaufnahme · Power input	ca. 100 mW		
Ansteuerfrequenz · Control frequency	max. 500 kHz (1 MHz)		
Nennlast · Rated power	5 k Ω || 200 pF nach +U _b oder 0 V oder 3 Flip-Flop		
Störabstand ≥ 2 V bei Flanken ≤ 20 ns			
Noise distance ≥ 2 V at flank ≤ 20 ns			
Steuersignal z. B. 7 V, negative Flanke ≤ 20 ns			
Control signal e.g.			

330 969 Zähldekade mit Anzeigeröhre

Counter decade with indicating tube

087 002



Abmessungen • Dimensions ca. 53 × 53 × 16

Module I 4 × Flip-Flop 330 990

II 1 × Gatter A 9944

III 5 × Doppel-Nand-Gatter A 9945

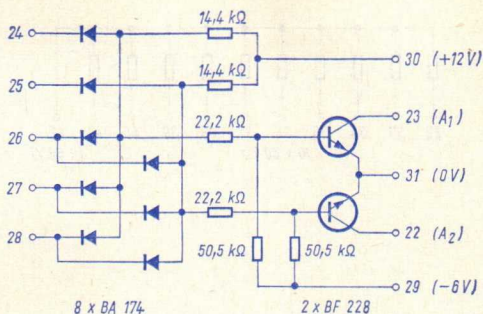
IV 1 × R-Modul A 9938

Widerstand $R_a = 1/3 \text{ W}$

$$R_a = \frac{U_{ba} - 140 \text{ V}}{2 \text{ mA}}$$

330 968 Doppel-Nand-Gatter für Zähldekade

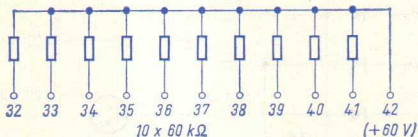
Double nand gate for counter decade



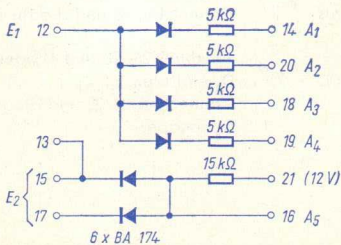
Anschlüsse · Connectings

- | | | |
|-------------------------------------|---------|---|
| für die Ziffern
for the numerals | 0 ... 1 | Für alle Anschlüsse Dioden vorhanden.
For all connectings diodes present. |
| für die Ziffern
for the numerals | 2 ... 7 | Anschluß 28 und Dioden D_7 , D_8 entfallen.
Connecting 28 and diodes D_7 , D_8 escape. |
| für die Ziffern
for the numerals | 8 ... 9 | Anschluß 26, 28 und Dioden D_3 , D_4 , D_7 und D_8 entfallen.
Connecting 26, 28 and diodes D_3 , D_4 , D_7 and D_8 escape. |

330 966 R-Modul für Zähldekade
 R-modul for counter decade




330 967 Gatter für Zähldekade
 Gate for counter decade







310 Kohleschicht-Widerstände · Fixed carbon film resistors

Für erhöhte Spannungsfestigkeit · For higher voltage stability

Art Type	Bauform Version	Max. Abmessung Max. dimensions mm	
mit axialen Drahtanschlüssen Grundfarbe: grau Kennzeichnung durch Farbcode with axial wire terminals colour of body: grey marked by colour code	 Typ SF 820 Typ SF 830		Grenzdaten: $P_{\max} = 0,5 \text{ W}$ bei $t_{\text{amb}} = 70 \text{ °C}$ Limiting values: a) reine Impulsbelastung: $U_{\text{Imp}} \leq 1700 \text{ V}$ Impulse load only: b) Impulsbelastung mit Gleich- und/oder Wechselspannungskomponente: Impulse load with DC and/or AC component: $|U_{\text{Imp}}| + |U_{\text{eff}}| + |U_{\text{eff}}| \cdot \sqrt{2} \leq 1700 \text{ V}$ c) reine Wechselspannung: $\leq 1200 \text{ V (eff)} \cdot \text{RMS}$ AC voltage only: d) reine Gleichspannung: $\leq 1000 \text{ V}$ DC voltage only:

510 Kohleschicht-Widerstände · Fixed carbon film resistors

Art	Bauform Version	Nennlast Nominal load bei 70 °C W	Wärme- Widerstand Thermal resistance DIN 44 050	max. Betriebs- spannung max. operating voltage V—	max. Ab- messungen max. Dimensions mm	Anschluß- drähte ϕ wire leads ϕ mm	Fertigungs- Bereich Resistance range
DIN 44 051 für gewöhnliche Anforderungen for usual requirements $\pm 5\%$ $\pm 10\%$		0,25	220	150	ϕ 2,6×7	0,6	20 Ω ... 0,2 M Ω
	Typ 0207	0,33	170	250	ϕ 2,7×9	0,7	10 Ω ... 3 M Ω
	Typ 0309 Typ 0414	0,5	130	500	ϕ 4×12	0,7	10 Ω ... 6,2 M Ω
Grundfarbe: grau Colour of body: grey Kennzeichnung durch Farbcode Marked by colour code		0,7	78	630	ϕ 6×16	0,8	10 Ω ... 6,8 M Ω
	Typ 0617	1,4	60	750	ϕ 8×20	0,8	10 Ω ... 8,2 M Ω
	Typ 0922 Typ 0933	2	35	1000	ϕ 8×30	0,8	10 Ω ... 10 M Ω

DIN 44052 für erhöhte Anforderungen for more stringent requirements ±2% ±5%	 Typ 0207	0,2	220	100	φ 2,6×7	0,6	20 Ω ... 0,2 MΩ
	Typ 0309 Typ 0414	0,25 0,33	170 130	150 250	φ 2,7×9 φ 4×12	0,7 0,7	10 Ω ... 0,5 MΩ 10 Ω ... 1 MΩ
	 Typ 0617	0,5	78	350	φ 6×16	0,8	10 Ω ... 1,5 MΩ

Als stehende Ausführung für gedruckte Schaltungen.

Also supplied for vertical mounting on printed circuit boards.



Form S₁



Form S₂



Form S₃



Form S₄

Typ 0207
 Typ 0309
 Typ 0414

513 Einstell-Regler · Trim potentiometer

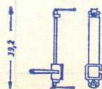
Type	entspricht according to DIN	Bauform Version	Abmessungen Dimensions mm			Nennlast Nominal load		Achse/Schleifer isoliert Slider insulated against shaft	Widerstands- Bereich Resistance range
			A	B	C	lin. W	log. W		
Hartpapierausführung · Laminated-paper version									
Anwendungsklasse · Application class ISG									
840	—	—	—	—	—	0,25	—	nein · no	100 Ω ... 5 MΩ
849	—	2, 3, 4	8	9,5	10	0,05	—	nein · no	100 Ω ... 5 MΩ
887	44149	2, 3, 4	9,8	11,2	11,2	0,1	—	nein · no	100 Ω ... 5 MΩ
884	44151	1, 2, 3, 4	17	18	22,5	0,25	0,1	nein · no	100 Ω ... 5 MΩ
886	44151	1, 2, 3	17	18	22,5	0,25	—	ja · yes	100 Ω ... 5 MΩ
896	—	2, 3	21	22,7	24	0,3	0,15	ja · yes	100 Ω ... 5 MΩ
895	—	2	28	30	—	0,4	0,2	ja · yes	100 Ω ... 5 MΩ
895/3	—	3	27	—	33,5	0,4	0,2	ja · yes	100 Ω ... 10 MΩ
897	44150	2, 3, 4	15	17	17,5	0,2	—	nein · no	100 Ω ... 5 MΩ
899	—	3	20,5	—	30,3	0,3	0,15	ja · yes	100 Ω ... 10 MΩ
880/03	—	3	37,5	—	39,5	1,0	0,5	—	250 Ω ... 16 MΩ

Keramikausführung · Ceramic version

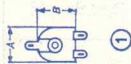
Anwendungsklasse · Application class **GND**

850	—	2, 3, 4	8	9,5	10	0,3	—	nein · no	100 Ω ... 5 MΩ
851	44 146	2, 3, 4	9,8	11,2	11,2	0,5	—	nein · no	100 Ω ... 1 MΩ
851/06-07	44 146	3	9,8	12	12	0,5	—	nein · no	100 Ω ... 1 MΩ
852	—	2, 3, 4	15	17	17,5	0,8	—	nein · no	100 Ω ... 5 MΩ

In folgenden Bauformen lieferbar · Available in the versions shown at right



nur · only
Type 840



①



②



③



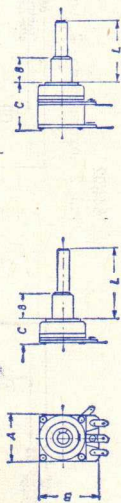
④

513 Schicht-Drehwiderstände · Film potentiometers

Type	entspricht according to DIN	Abmessungen Dimensions mm				Nennlast Nominal load		Art Version	Widerstands- Bereich Resistance range
		A	B	C	L	lin. W	log. W		
829	44 141	16	19,8	9	20	0,2	0,1	Einfachregler offen bzw. geschlossen Single control open respective closed	100 Ω ... 10 M Ω
833	44 158	16	19,8	11,5	20	0,2	0,1		
835	44 164	16	20,5	8,5	20	0,2	0,1		
834	—	16,5	19,8	18,5	20	0,2	0,1	Doppelregler offen bzw. geschlossen gemeinsame Welle Double control open respective closed with common spintle	100 Ω ... 10 M Ω
836	—	16	20,5	16,5	20	0,2	0,1		
875	—	20,5	33	15,5	40	0,2	0,1	Doppelregler offen gemeinsame Welle Double control open with common spintle	100 Ω ... 10 M Ω

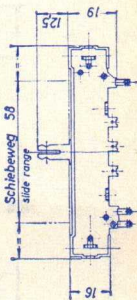
Typ 834, 836 und 875: Gleichlaufabweichung ≤ 6 dB oder ≤ 10 dB
 Synchro variation

Bei linearen Kurven auch ≤ 3 dB
 At linear curves also



515 Schicht-Schiebewiderstände · Push-button potentiometers

841



Nennlast · Nominal load

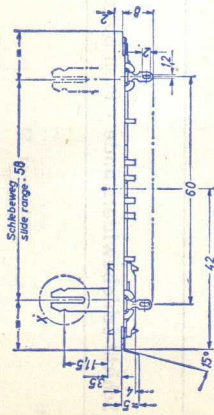
lin. 0,4 W
 log. 0,2 W

Widerstandsbereich · Resistance range
 100 Ω ... 10 M Ω

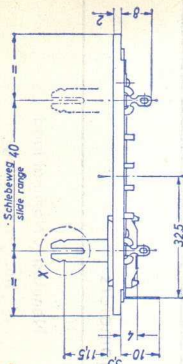
515 Schicht-Schiebewerstände · Push-button potentiometers

Einfach-Schiebewerstände

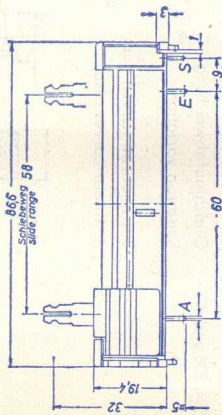
846/21



845/20

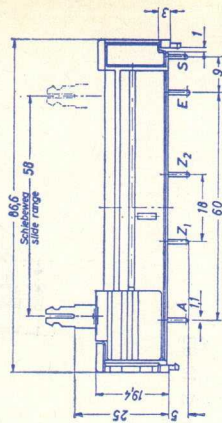


844/00



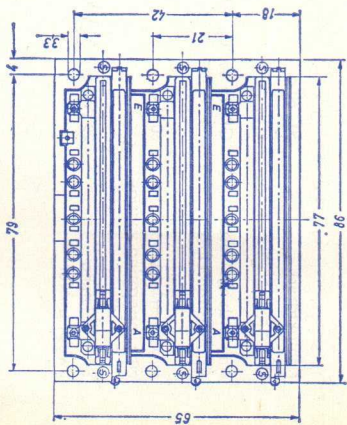
844/02

mit 2 Anzapfungen: Z_1 und Z_2

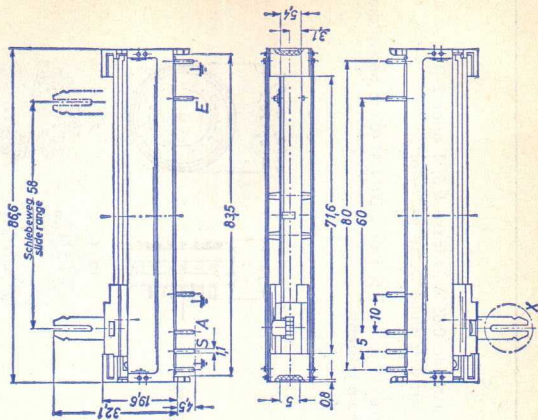


810/05

3fach Schieberegler



847/00

Doppel-Schieberegler (Stereo)
Gleichlaufabweichung ≤ 6 dB

515 Widerstands-Schalter · Resistance switch

In 20 bzw. 10 Raststellungen werden 1×19 oder 2×9 Widerstände 0,05 W, Klasse 0,5, 1 oder 2 DIN 41 400 nach Wahl ($5,1 \Omega \dots 560 \text{ k}\Omega$) geschaltet, d. h. der Widerstandswert wird stufenweise geändert.

In 20 resp. 10 located positions are 1×19 or 2×9 resistors 0.05 W, class 0.5, 1 or 2 DIN 41 400 to be switched (values from 5.1Ω to $560 \text{ k}\Omega$), i. e. the resistance value is varied in steps.

Kontaktdruck

50...60 p

Contact pressure

Anwendungsklasse

GPF ($-40 \text{ }^\circ\text{C} / +85 \text{ }^\circ\text{C} / \leq 75\%$)

Application class

max. Betriebsspannung

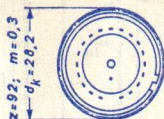
60 V~

max. operating voltage

Schaltleistung

20 W bzw. 30 VA

Switch power



460 Drehschalter · Rotary switch

Typ 952

Schaltebenen · Wafers: 1, 2, 3, 4 oder 5

pro Schaltebene 11 Schaltstellungen · per wafer 11 switch positions

Schaltleistung · Switching power

27,5 VA bei Wechselstrom · at AC

7,5 W bei Gleichstrom · at DC

Prüfspannung · Testing voltage

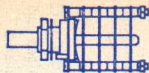
1000 V~

Übergangswiderstand · Contact resistance

< 3 mΩ

Betriebstemperatur · Operating temperature

-40 °C...+85 °C



461 Kleinst-Kippschalter · Miniature toggle switch

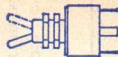
1- oder 2polig · Single or double pole circuit breaker

Belastbarkeit · Load capacity

1 A, 30 V—

Betriebstemperatur · Operating temperature

-25 °C...+85 °C



460 Netzaste Typ 901 • Piano Key Mains Switch Type 901

für große Einschaltstromstöße • for high transient current pulses

Die Netzaste 901 ist speziell für Farb-Fernsehgeräte geeignet, kann jedoch auch für andere Geräte verwendet werden. Die spezielle Kontaktanordnung ermöglicht eine Belastung mit den sehr hohen Einschaltstromspitzen bei Farb-Fernsehgeräten. Kein Festschweißen der Kontakte, äußerst geringer Kontaktabbrand.

Die Netzaste 901 kann einzeln eingebaut werden, ist aber auch für den Anbau an Tastenaggregate geeignet.

Die Netzaste 901 ist von VDE, Semko und SEV geprüft und zugelassen.

Nennlast: 2 A/250 V~ oder 1 A/220 V~ mit Einschaltstromstößen bis zu 100 A, innerhalb von ca. 2 ms

Lebensdauer: > 30 000 Schaltungen
(15 000 Schaltzyklen) mit Nennlast

The piano key mains switch is highly suitable for colour TV sets, but may also be used in other units. The special contact arrangement allows loading with the very high transient current peaks in colour TV sets. Contacts do not automatically weld, negligible burning of contacts.

The mains key switch 901 may be fitted separately, but is also suitable for mounting on key assemblies.

The mains key switch 901 has been tested and approved by VDE, Semko and SEV.

Nominal load: 2 A/250 V AC or 1 A/220 V AC
with transient current pulses up to 100 A within approx. 2 msec

Life: > 30,000 switching operations
(15,000 switching cycles)
at nominal load

Kontaktdruck: > 50 p

Contact pressure: > 50 p

Kontaktübergangswiderstand: $< 10 \text{ m}\Omega$

Contact transit resistance: $< 10 \text{ m}\Omega$

Prüfspannung: $2000 \text{ V}\sim$

Test voltage: $2,000 \text{ V DC}$

Tastendruck: $< 2,5 \text{ kp}$

Key pressure: $< 2.5 \text{ kp}$

Die Netztaste 901 kann auf Wunsch zusätzlich mit einem (2fachen) Schwadstrom-Umschalter versehen werden.

On request the piano key mains switch 901 may be provided additionally with a (two-way) low-voltage reversing switch.

Nennlast: $0,1 \text{ A}/250 \text{ V-}$ oder $1 \text{ A}/12 \text{ V-}$

Nominal load: $0.1 \text{ A}/250 \text{ V DC}$ or $1 \text{ A}/12 \text{ V DC}$

Kontaktdruck: $> 40 \text{ p}$

Contact pressure: $> 40 \text{ p}$

Kontaktübergangswiderstand: $< 15 \text{ m}\Omega$

Contact transit resistance: $< 15 \text{ m}\Omega$

Lebensdauer: $> 30\,000$ Schaltungen mit Nennlast

Life: $> 30,000$ switching operations at nominal load

460 Einbau-Netzschalter · Mains Switch

Diese Einbau-Netzschalter sind für Fernseh- und Rundfunkgeräte geeignet. Sie können jedoch auch für andere Geräte verwendet werden.

Die spezielle Konstruktion des Typs 15164 ermöglicht eine Belastung mit den sehr hohen Einschaltstromspitzen bei Farbfernsehgeräten.

Die Einbau-Netzschalter sind von VDE, SEV und Semko geprüft und zugelassen.

These mains switches have been designed specifically for TV and radio sets though they may be used for other sets too.

The special construction of the type 15164 allows loading with the very high transient current peaks in colour TV sets.

The mains switches have been tested and approved by VDE, SEV and Semko.

Type

15164
15164/178

Nennlast · Rated load:

4 A/250 V~

oder 1 A/220 V~ mit Einschaltstromstößen bis zu 100 A, innerhalb von 2 ms

or 1 A/220 V~ with transient current peaks up to 100 A within approx. 2 msec.

Lebensdauer · Life:

- > 20 000 Schaltungen (10 000 Schaltzyklen) mit Nennlast
- > 20,000 steps (10,000 switch cycles) at rated load

oder 1 A/220 V \sim mit Einschaltstromstößen bis zu 100 A, innerhalb von 2 ms

or 1 A/220 V \sim with transient current peaks up to 100 A within approx. 2 msec.

Kontaktübergangswiderstand:
Contact transfer resistance:

< 10 m Ω

Prüfspannung · Test voltage

2000 V \sim

Betätigungskraft:
Switch pressure:

< 800 p

Kontaktdruck:
Contact pressure:

> 25 p

460 Schalter mit Rastschloß · Switch with snap lock

Typ 960

Der Schalter bestehend aus Schaltebene, Rastschloß und Federleiste kann im Baukastenprinzip in verschiedenen Kombinationen zusammengestellt werden.

The switch consisting of switch plane, snap lock and socket connector can be combined in various ways according to the brick principle.

Schaltschritt · Switch stop = 45°

entsprechend 8 Schaltstellungen, umlaufend schaltbar · i.e. 8 switch positions

Schaltleistung · Switch power

27,5 W~ (AC) bei 250 mA~ (AC)

7,5 W- (DC) bei 250 mA- (DC)

Prüfspannung · Test voltage

100 V- (VDC)

Isolationswiderstand · Insulation resistance

$> 10^4 \text{ M}\Omega$

Betriebstemperaturbereich · Range of operating temperature

$-40^\circ \text{C} \dots +100^\circ \text{C}$

Abmessungen auf Anfrage · Dimensions on request

Dieser Buchseneinsatz ist zur Verwendung in der Nachrichtentechnik (Übertragungs- und Meßtechnik) bestimmt, z. B. zum Trennen von Leitungszügen und für Meßstellen.

Zu dem Buchseneinsatz passen Leitungsbzw. Verbindungsstecker nach DIN 41 628.

Gehäuse: Makrolon

Buchsen: Sn Bz, versilbert

Betriebstemperatur: $-40^{\circ}\text{C} \dots +90^{\circ}\text{C}$

Isolationswiderstand von Kontakt zu Kontakt:
 $> 10^6 \text{ M}\Omega$

Übergangswiderstand: $< 20 \text{ m}\Omega$

Maximaler Betriebsstrom: 6 A

Schaltleistung: 100 W/250 VA

Abmessungen auf Anfrage • Dimensions on request

This jack insert is intended for use in telecommunication (transmission and measuring technique), e.g. to separate communication lines and for test positions.

Connection or junction plugs as per DIN 41 628 fit the jack insert.

Casing: Makrolon

Jacks: Sn Bz, livered

Operating temperature: from $-40^{\circ}\text{C} \dots +90^{\circ}\text{C}$

Insulating resistance: from contact to contact:
 $> 10^6 \text{ M}\Omega$

Transit resistance: $< 20 \text{ m}\Omega$

Max. operating current: 6 A

Switch power: 100 W/250 VA

Gedruckte Schaltungen als Bauelement für die gesamte Elektronik
Printed circuits as components for the entire electronics

Vorteile

Vermeiden von Schaltfehlern,
geringerer Platzbedarf,
gleichbleibende elektrische Werte,
übersichtlicher Aufbau,
Verringerung der Kosten.

Ausführung

einseitig oder zweiseitig gedruckte
Leiterplatten kompl. mit Löchern und
Konturen nach Ihren Unterlagen.

einseitig und zweiseitig gedruckte
Leiterplatten, auch Mehrebenen-
schaltungen (Multilayer) mit durch-
plattierten Löchern. Die Leiterzüge
und Durchplattierungen können ent-
sprechend Ihrer Bestellung blei-ver-
zint, versilbert oder vergoldet
werden.

Material

1. Phenol-Hartpapier
2. Epoxyd-Hartpapier
3. Epoxyd-Glashartgewebe

Diese Materialien sind einseitig
oder zweiseitig kupferkaschiert mit
einer Auflage von 35 bzw. 38 μm Cu.
Auf besonderen Wunsch 70 bzw.
76 μm Cu Auflage.

Druckvorlagen

Nach Ihren Druckvorlagen oder
nach übersandten Skizzen und den
dazugehörigen Angaben.

Advantages

Avoidance of wrong connections
smaller space requirement
constant electrical values
mounting perceptible at a glance
reduced cost

Design

Conductor plates, printed on one
side or both sides, complete with
holes and contours in accordance
with your specifications.

Conductor plates, printed on one
side or both sides with plated-
through holes. The conductor tracks
and through-platings can be sup-
plied in accordance with your orders
either lead-tinned, silvered or
gilded.

Material

1. Phenolic Laminated Paper
2. Epoxy Laminated Paper
3. Epoxy Glass Laminates

These materials are copper coated
either on one or both sides with
a coating of 35 or 38 μ copper. On
special request we can provide 70
or 76 μm copper coating.

Master drawing

In accordance with your master
drawings or in accordance with
sketches submitted and the cor-
responding specifications.

	Type	Kanäle Channels	Bild Picture	Ton Sound	
UHF-Dioden-Tuner UHF diodes tuner	173	48	englische Norm British Standard		Kanalwahl durch Kapazitäts- Schaltdioden Channel tuning by varicap diodes
UHF-Dioden-Taste UHF diodes key	050	Abstimmaggregat für UHF-Dioden-Tuner 173 Tuning aggregate for UHF diodes tuner 173			Tastenspeicherung auf 6 Kanälen 6 channel programming by press-button
Dioden-Allbandwähler Integrated tuner with variable capacitance diodes	162		CCIR Italien Norm		Bandwahl und Kanalwahl durch Kapazitäts-Schaltdioden Band tuning and channel tuning by varicap diodes
	078	Potentiometer-Tastenaggregat, Speicherung auf 7 Kanälen Potentiometer key aggregate, storage on 7 channels			
	174	elektronischer Programmspeicher, Speicherung auf 8 Kanälen Electronical program storage, storage on 8 channels			
Antriebs-Aggregate Driving aggregates	655	Potentiometer-Klappentaste Potentiometer switching unit			

Technischer Anhang

Technical appendix

Der Technische Anhang entstand aus der Zusammenarbeit
vieler Laboringenieure.

Resultate eigener theoretischer Überlegungen und
Ergebnisse experimenteller Arbeiten steuerten bei:

Dr. Fritz Bergtold
Heinz Rinderle

Hans Sager
Manfred Schiekel
Konrad Stahl

Rudolf Schiffel
Helmut Seifert

Die Beiträge wurden bearbeitet von:

Dr. Fritz Bergtold · Artur Köhler · Hans Sager · Rudolf Schiffel

Redaktion:

Karl Braun · Jürgen Zimmermann

Inhalt

	Seite
	Technischer Anhang
Tabellen für das Umrechnen von Zoll (inch) in Millimeter	3
SI-Einheiten und gesetzliche Einheiten	9
Spektrallinien – Energiestufen – Energiebänder	16
Flüssigkristalle in der Elektronik	31
Flüssigkristall-Fachausdrücke	39
Bauelemente der Infrarottechnik – ein Überblick	45
Entmagnetisierung bei 110°-Farbbildröhren	63
Horizontal-Ablenkschaltung im Farbfernsehgerät mit Thyristoren	70
Elektronische Zeitschalter	77
Großsignal-Test- und Bewertungsverfahren für UKW-Tuner	83
Stichwörter-Verzeichnis	87

Tabellen für das Umrechnen von Zoll (inch) in Millimeter

Die Umrechnungstabellen gelten für die Beziehung

$$1'' \text{ (1 Zoll bzw. 1 inch)} = 25,4 \text{ mm}$$

Dieser Wert ist von der englischen und amerikanischen Normung für den Gebrauch in der Industrie festgelegt und wird auch von der IOS (International Organization for Standardization) empfohlen.

Bei Längenangaben in Zoll werden die Teile von 1'' unterschiedlich geschrieben: entweder als Dezimalbruch oder als gewöhnlicher Bruch. Deshalb sind hier für das Umrechnen in die Einheit Millimeter (mm) drei Tabellen vorgesehen:

Tabelle 1 für Teile von 1'' als Dezimalbruch
(von 0,005'' bis 0,995'') in 0,005''-Schritten

Tabelle 2 für Teile von 1'' als gewöhnlicher Bruch
(von 1/64'' bis 64/64'') in 1/64''-Schritten

Tabelle 3 für Vielfache von 1''
(von 1'' bis 100'')

In den Tabellen sind immer die vollständigen Werte angegeben. Will man sich jedoch mit einer geringeren Stellenzahl begnügen, so sind die Regeln für das Abbrechen und Runden von Dezimalzahlen zu beachten (TELEFUNKEN-Laborbuch IV, Seiten 7 und 8, oder DIN 1333).

Anmerkung:

Auch für das in einigen Ländern als gesetzliche Längeneinheit geltende yard (yd) gibt es einen vereinheitlichten Wert, der auf der Festlegung des Wertes für 1 Zoll (1'') basiert.

Es ist

$$1 \text{ yd} = 36'' (= 3 \text{ Fuß})$$

und damit

$$1 \text{ yd} = 0,9144 \text{ m}$$

Tabelle 1

Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm
0,005	0,127	0,105	2,667	0,205	5,207	0,305	7,747	0,405	10,287		
0,010	0,254	0,110	2,794	0,210	5,334	0,310	7,874	0,410	10,414		
0,015	0,381	0,115	2,921	0,215	5,461	0,315	8,001	0,415	10,541		
0,020	0,508	0,120	3,048	0,220	5,588	0,320	8,128	0,420	10,668		
0,025	0,635	0,125	3,175	0,225	5,715	0,325	8,255	0,425	10,795		
0,030	0,762	0,130	3,302	0,230	5,842	0,330	8,382	0,430	10,922		
0,035	0,889	0,135	3,429	0,235	5,969	0,335	8,509	0,435	11,049		
0,040	1,016	0,140	3,556	0,240	6,096	0,340	8,636	0,440	11,176		
0,045	1,143	0,145	3,683	0,245	6,223	0,345	8,763	0,445	11,303		
0,050	1,27	0,150	3,81	0,250	6,35	0,350	8,89	0,450	11,43		
0,055	1,397	0,155	3,937	0,255	6,477	0,355	9,017	0,455	11,557		
0,060	1,524	0,160	4,064	0,260	6,604	0,360	9,144	0,460	11,684		
0,065	1,651	0,165	4,191	0,265	6,731	0,365	9,271	0,465	11,811		
0,070	1,778	0,170	4,318	0,270	6,858	0,370	9,398	0,470	11,938		
0,075	1,905	0,175	4,445	0,275	6,985	0,375	9,525	0,475	12,065		
0,080	2,032	0,180	4,572	0,280	7,112	0,380	9,652	0,480	12,192		
0,085	2,159	0,185	4,699	0,285	7,239	0,385	9,779	0,485	12,319		
0,090	2,286	0,190	4,826	0,290	7,366	0,390	9,906	0,490	12,446		
0,095	2,413	0,195	4,953	0,295	7,493	0,395	10,033	0,495	12,573		
0,100	2,54	0,200	5,08	0,300	7,62	0,400	10,16	0,500	12,7		

Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm
0,505	12,827	0,605	15,367	0,705	17,907	0,805	20,447	0,905	22,987		
0,510	12,954	0,610	15,494	0,710	18,034	0,810	20,574	0,910	23,114		
0,515	13,081	0,615	15,621	0,715	18,161	0,815	20,701	0,915	23,241		
0,520	13,208	0,620	15,748	0,720	18,288	0,820	20,828	0,920	23,368		
0,525	13,335	0,625	15,875	0,725	18,415	0,825	20,955	0,925	23,495		
0,530	13,462	0,630	16,002	0,730	18,542	0,830	21,082	0,930	23,622		
0,535	13,589	0,635	16,129	0,735	18,669	0,835	21,209	0,935	23,749		
0,540	13,716	0,640	16,256	0,740	18,796	0,840	21,336	0,940	23,876		
0,545	13,843	0,645	16,383	0,745	18,923	0,845	21,463	0,945	24,003		
0,550	13,97	0,650	16,51	0,750	19,05	0,850	21,59	0,950	24,13		
0,555	14,097	0,655	16,637	0,755	19,177	0,855	21,717	0,955	24,257		
0,560	14,224	0,660	16,764	0,760	19,304	0,860	21,844	0,960	24,384		
0,565	14,351	0,665	16,891	0,765	19,431	0,865	21,971	0,965	24,511		
0,570	14,478	0,670	17,018	0,770	19,558	0,870	22,098	0,970	24,638		
0,575	14,605	0,675	17,145	0,775	19,685	0,875	22,225	0,975	24,765		
0,580	14,732	0,680	17,272	0,780	19,812	0,880	22,352	0,980	24,892		
0,585	14,859	0,685	17,399	0,785	19,939	0,885	22,479	0,985	25,019		
0,590	14,986	0,690	17,526	0,790	20,066	0,890	22,606	0,990	25,146		
0,595	15,113	0,695	17,653	0,795	20,193	0,895	22,733	0,995	25,273		
0,600	15,24	0,700	17,78	0,800	20,32	0,900	22,86				

Tabelle 2

Zoll	mm
$1/64 = 0,015\ 625$	0,396 875
$1/32 = 2/64 = 0,031\ 25$	0,793 75
$3/64 = 0,046\ 875$	1,190 625
$1/16 = 2/32 = 4/64 = 0,062\ 5$	1,587 5
$5/64 = 0,078\ 125$	1,984 375
$3/32 = 6/64 = 0,093\ 75$	2,381 25
$7/64 = 0,109\ 375$	2,778 125
$1/8 = 2/16 = 4/32 = 8/64 = 0,125$	3,175
$9/64 = 0,140\ 625$	3,571 875
$5/32 = 10/64 = 0,156\ 25$	3,968 75
$11/64 = 0,171\ 875$	4,365 625
$3/16 = 6/32 = 12/64 = 0,187\ 5$	4,762 5
$13/64 = 0,203\ 125$	5,159 375
$7/32 = 14/64 = 0,218\ 75$	5,556 25
$15/64 = 0,234\ 375$	5,953 125
$1/4 = 4/16 = 8/32 = 16/64 = 0,25$	6,35
$17/64 = 0,265\ 625$	6,746 875
$9/32 = 18/64 = 0,281\ 25$	7,143 75
$19/64 = 0,296\ 875$	7,540 625
$5/16 = 10/32 = 20/64 = 0,312\ 5$	7,937 5
$21/64 = 0,328\ 125$	8,334 375
$11/32 = 22/64 = 0,343\ 75$	8,731 25
$23/64 = 0,359\ 375$	9,128 125
$3/8 = 6/16 = 12/32 = 24/64 = 0,375$	9,525
$25/64 = 0,390\ 625$	9,921 875
$13/32 = 26/64 = 0,406\ 25$	10,318 75
$27/64 = 0,421\ 875$	10,715 625
$7/16 = 14/32 = 28/64 = 0,437\ 5$	11,112 5
$29/64 = 0,453\ 125$	11,509 375
$15/32 = 30/64 = 0,468\ 75$	11,906 25
$31/64 = 0,484\ 375$	12,303 125
$1/2 = 8/16 = 16/32 = 32/64 = 0,5$	12,7

Zoll	mm
$33/64 = 0,515\ 625$	13,096 875
$17/32 = 34/64 = 0,531\ 25$	13,493 75
$35/64 = 0,546\ 875$	13,890 625
$9/16 = 18/32 = 36/64 = 0,562\ 5$	14,287 5
$37/64 = 0,578\ 125$	14,684 375
$19/32 = 38/64 = 0,593\ 75$	15,081 25
$39/64 = 0,609\ 375$	15,478 125
$5/8 = 10/16 = 20/32 = 40/64 = 0,625$	15,875
$41/64 = 0,640\ 625$	16,271 875
$21/32 = 42/64 = 0,656\ 25$	16,668 75
$43/64 = 0,671\ 875$	17,065 625
$11/16 = 22/32 = 44/64 = 0,687\ 5$	17,462 5
$45/64 = 0,703\ 125$	17,859 375
$23/32 = 46/64 = 0,718\ 75$	18,256 25
$47/64 = 0,734\ 375$	18,653 125
$3/4 = 12/16 = 24/32 = 48/64 = 0,75$	19,05
$49/64 = 0,765\ 625$	19,446 875
$25/32 = 50/64 = 0,781\ 25$	19,843 75
$51/64 = 0,796\ 875$	20,240 625
$13/16 = 26/32 = 52/64 = 0,812\ 5$	20,637 5
$53/64 = 0,828\ 125$	21,034 375
$27/32 = 54/64 = 0,843\ 75$	21,431 25
$55/64 = 0,859\ 375$	21,828 125
$7/8 = 14/16 = 28/32 = 56/64 = 0,875$	22,225
$57/64 = 0,890\ 625$	22,621 875
$29/32 = 58/64 = 0,906\ 25$	23,018 75
$59/64 = 0,921\ 875$	23,415 625
$15/16 = 30/32 = 60/64 = 0,937\ 5$	23,812 5
$61/64 = 0,953\ 125$	24,209 375
$31/32 = 62/64 = 0,968\ 75$	24,606 25
$63/64 = 0,984\ 375$	25,003 125
$1 = 16/16 = 32/32 = 64/64 = 1,0$	25,4

Tabelle 3

Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm
1	25,4	21	533,4	41	1 041,4	61	1 549,4	81	2 057,4				
2	50,8	22	558,8	42	1 066,8	62	1 574,8	82	2 082,8				
3	76,2	23	584,2	43	1 092,2	63	1 600,2	83	2 108,2				
4	101,6	24	609,6	44	1 117,6	64	1 625,6	84	2 133,6				
5	127,0	25	635,0	45	1 143,0	65	1 651,0	85	2 159,0				
6	152,4	26	660,4	46	1 168,4	66	1 676,4	86	2 184,4				
7	177,8	27	685,8	47	1 193,8	67	1 701,8	87	2 209,8				
8	203,2	28	711,2	48	1 219,2	68	1 727,2	88	2 235,2				
9	228,6	29	736,6	49	1 244,6	69	1 752,6	89	2 260,6				
10	254,0	30	762,0	50	1 270,0	70	1 778,0	90	2 286,0				
11	279,4	31	787,4	51	1 295,4	71	1 803,4	91	2 311,4				
12	304,8	32	812,8	52	1 320,8	72	1 828,8	92	2 336,8				
13	330,2	33	838,2	53	1 346,2	73	1 854,2	93	2 362,2				
14	355,6	34	863,6	54	1 371,6	74	1 879,6	94	2 387,6				
15	381,0	35	889,0	55	1 397,0	75	1 905,0	95	2 413,0				
16	406,4	36	914,4	56	1 422,4	76	1 930,4	96	2 438,4				
17	431,8	37	939,8	57	1 447,8	77	1 955,8	97	2 463,8				
18	457,2	38	965,2	58	1 473,2	78	1 981,2	98	2 489,2				
19	482,6	39	990,6	59	1 498,6	79	2 006,6	99	2 514,6				
20	508,0	40	1 016,0	60	1 524,0	80	2 032,0	100	2 540,0				

SI-Einheiten und gesetzliche Einheiten

Der Zusammenhang

In dem Bestreben, ein für die verschiedenen Teilgebiete der Naturwissenschaft und Technik gemeinsames und international gültiges Einheitensystem zu schaffen, wurde 1954 von der »Generalkonferenz für Maß und Gewicht« (CGPM) eine erweiterte Form des bereits 1901 von Giorgi vorgeschlagenen Systems — bei dem alle Einheiten aus nur wenigen Grundeinheiten ohne zusätzliche Zahlenfaktoren abgeleitet werden — international angenommen und erhielt 1960 den Namen »Système International d'Unités« mit der international verbindlichen Abkürzung **SI**.

Die Signatarstaaten der »Meterkonvention« sind damit verpflichtet dieses System in ihre Gesetzgebung zu übernehmen.

In der Bundesrepublik Deutschland ist das inzwischen geschehen mit dem »**Gesetz über Einheiten im Meßwesen**« vom 2. Juli 1969 und der dazu erlassenen »Ausführungsverordnung zum Gesetz über Einheiten im Meßwesen« vom 26. Juni 1970. Der Anwendungsbereich dieses Gesetzes ist jedoch auf den geschäftlichen und amtlichen Verkehr innerhalb der Bundesrepublik Deutschland beschränkt.

Auch die Normengremien setzen sich für die Einführung der SI-Einheiten ein. So hat die »Internationale Organisation für Normung« die Empfehlung **ISO/R 1000** (Ausgabe Februar 1969) herausgegeben. Und der »Deutsche Normenausschuß« (DNA) hat in der Neufassung von **DIN 1301** (Ausgabe November 1971): »Einheiten (Einheitennamen, Einheitenzeichen)« sowohl das »Gesetz über Einheiten im Meßwesen« mit seiner Ausführungsverordnung berücksichtigt, als auch die wesentlichen Teile der ISO-Empfehlung ISO/R 1000 übernommen.

SI-Einheitensystem und SI-Basiseinheiten

Die internationalen Einheiten (SI-Einheiten) bilden ein kohärentes Einheitensystem, d. h., für jede physikalische Größe ist nur eine Einheit vorgesehen; alle Einheiten des Systems sind durch Einheitengleichungen miteinander verbunden, in denen kein von 1 abweichender Zahlenfaktor vorkommt.

Außerdem ist es ein absolutes Einheitensystem, denn es ist unabhängig von den Verhältnissen auf unserer Erde.

Im SI-Einheitensystem sind Basiseinheiten festgelegt, von denen alle übrigen SI-Einheiten abgeleitet werden.

Die **6 SI-Basiseinheiten** (mit ihren Einheitenzeichen) sind:

Das Meter	m	für die Länge,
das Kilogramm	kg	für die Masse,
die Sekunde	s	für die Zeit,
das Ampere	A	für die elektrische Stromstärke,
das Kelvin	K	für die thermodynamische Temperatur,
die Candela	cd	für die Lichtstärke.

Diese Basiseinheiten sind so definiert:

1 Meter ist das 1650763,73fache der Wellenlänge der von Atomen des Nuklids ^{86}Kr beim Übergang vom Zustand $5d_5$ zum Zustand $2p_{10}$ ausgesandten, sich im Vakuum ausbreitenden Strahlung.

1 Kilogramm ist die Masse des Internationalen Kilogrammprototyps.

1 Sekunde ist das 9192631770fache der Periodendauer der dem Übergang zwischen den beiden Hyperfeinstruktur-niveaus des Grundzustandes von Atomen des Nuklids ^{133}Cs entsprechenden Strahlung.

1 Ampere ist die Stärke eines zeitlich unveränderlichen elektrischen Stromes, der, durch zwei im Vakuum parallel im Abstand 1m voneinander angeordnete, geradlinige, unendlich lange Leiter von vernachlässigbar kleinem, kreisförmigem Querschnitt fließend, zwischen diesen Leitern je 1m Leiterlänge elektrodynamisch die Kraft $0,2 \cdot 10^{-6}$ N hervorrufen würde.

1 Kelvin ist der 273,16te Teil der thermodynamischen Temperatur des Tripelpunktes des Wassers.

1 Candela ist die Lichtstärke mit der $(1/600000)\text{m}^2$ der Oberfläche eines Schwarzen Strahlers bei der Temperatur des beim Druck 101325 N/m^2 erstarrenden Platins senkrecht zu seiner Oberfläche leuchtet.

Die gesetzlichen Einheiten

Auch die gesetzlichen Einheiten gehen von den SI-Basiseinheiten aus.

Dazu kommen noch drei atomphysikalische Einheiten, und zwar als 7. Basiseinheit für die Basisgröße Stoffmenge das **Mol** (mol) und zwei Einheiten, die unabhängig von den 7 Basiseinheiten definiert sind: **atomare Masseneinheit** (u) und **Elektronvolt** (eV). Für diese Einheiten gilt:

1 Mol ist die Stoffmenge eines Systems bestimmter Zusammensetzung, das aus ebenso vielen Teilchen besteht, wie Atome in $(12/1000)$ kg des Nuklids ^{12}C enthalten sind.

1 atomare Masseneinheit ist der 12te Teil der Masse eines Atoms des Nuklids ^{12}C .

1 Elektronvolt ist die Energie, die ein Elektron bei Durchlaufen einer Potentialdifferenz von 1 V im Vakuum gewinnt.

Allerdings bilden die gesetzlichen Einheiten kein kohärentes Einheitensystem, denn es sind auch Einheiten zugelassen, die keine SI-Einheiten sind.

Nur ein Teil der aus den SI-Basiseinheiten abgeleiteten Einheiten hat besondere Einheiten-namen. So gibt es 15 abgeleitete gesetzliche Einheiten mit besonderem Eigennamen, die gleichzeitig (abgeleitete) SI-Einheiten sind:

Coulomb	C	Lumen	lm
Farad	F	Lux	lx
Henry	H	Newton	N
Hertz	Hz	Ohm	Ω
Joule	J	Radiant	rad

Steradian	sr	Watt	W
Tesla	T	Weber	Wb
Volt	V		

Außerdem die bereits als SI-Einheit vorgeschlagenen abgeleiteten Einheiten

Pascal	Pa	und	Siemens	S
--------	----	-----	---------	---

Daneben gibt es aber noch eine ganze Reihe von abgeleiteten gesetzlichen Einheiten mit besonderem Eigennamen, die keine SI-Einheiten sind. Dazu gehören

Liter	l	Bar	bar
Gramm	g	Voltampere	VA
Tonne	t	Var	var
		Grad Celsius	°C

sowie die Winkleinheiten

Vollwinkel		Minute	'
Rechter Winkel	└	Sekunde	"
Grad	°	Gon	gon

und die Zeiteinheiten

Minute	min
Stunde	h
Tag	d

Besonders zu beachten

- Die abgeleitete SI-Einheit für die **Kraft** ist das **Newton** (Einheitenzeichen N). 1 N ist jene Kraft, die erforderlich ist, um einen Körper von der Masse 1 kg die Beschleunigung von $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ zu erteilen, d. h.

$$1 \text{ N} = 1 \frac{\text{kg m}}{\text{s}^2}$$

Nur noch für eine Übergangsfrist (bis 31. 12. 77) zugelassen ist die **Krafteinheit Kilopond (kp)**

$$1 \text{ kp} = 9,80665 \text{ N} \approx 10 \text{ N}$$

- Die abgeleiteten gesetzlichen Einheiten für **Drücke** (Kraft durch Fläche) sind

$$\text{Pascal (Pa)} \quad \text{für} \quad \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

$$\text{Bar (bar)} \quad \text{für} \quad 10^5 \text{ Pa} = 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

- Für **Arbeit**, **Energie** und **Wärmemenge** (thermische Energie) heißt die abgeleitete SI-Einheit **Joule** (Einheitenzeichen J).

$$1 \text{ J} = 1 \text{ N m} = 1 \text{ W s} = 1 \frac{\text{kg m}^2}{\text{s}^2}$$

Gesetzliche Einheiten der elektrischen und magnetischen Größen

Formelzeichen	Größen Bedeutung	Name	Gesetzliche Einheiten Einheitenzeichen	(Basiseinheit)
I	elektr. Stromstärke	Ampere	A	$1 \text{ V} = 1 \frac{\text{W}}{\text{A}} = 1 \frac{\text{kg m}^2}{\text{A s}^3}$
U	elektr. Spannung, elektr. Potentialdifferenz	Volt	V	$1 \Omega = 1 \frac{\text{V}}{\text{A}} = 1 \frac{\text{kg m}^2}{\text{A}^2 \text{s}^3}$
R	elektr. Widerstand	Ohm	Ω	$1 \text{ S} = 1 \frac{\text{A}}{\text{V}} = 1 \frac{\text{A}^2 \text{s}^3}{\text{kg m}^2}$
G	elektr. Leitwert	Siemens	S	$(1 \text{ C} = 1 \text{ A s})$
Q	Elektrizitätsmenge, elektr. Ladung	Coulomb	C	$(1 \text{ F} = 1 \frac{\text{C}}{\text{V}} = 1 \frac{\text{A}^2 \text{s}^4}{\text{kg m}^2})$
C	elektr. Kapazität	Farad	F	$(1 \frac{\text{C}}{\text{m}^2} = 1 \frac{\text{A s}}{\text{m}^2})$
D	elektr. Flußdichte, Verschiebung	Coulomb durch Quadratmeter	$\frac{\text{C}}{\text{m}^2}$	$(1 \frac{\text{V}}{\text{m}} = 1 \frac{\text{kg m}}{\text{A s}^3})$
E	elektr. Feldstärke	Volt durch Meter	$\frac{\text{V}}{\text{m}}$	$(1 \text{ Wb} = 1 \text{ V s} = 1 \frac{\text{kg m}^2}{\text{A s}^2})$
Φ	magn. Fluß	Weber (oder Voltsekunde)	Wb (oder V s)	$(1 \text{ T} = 1 \frac{\text{Wb}}{\text{m}^2} = 1 \frac{\text{V s}}{\text{m}^2} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{A s}^2})$
B	magn. Flußdichte, Induktion	Tesla	T	$(1 \text{ H} = 1 \frac{\text{Wb}}{\text{A}} = 1 \frac{\text{V s}}{\text{A}} = 1 \frac{\text{kg m}^2}{\text{A}^2 \text{s}^2})$
L	Induktivität	Henry	H	
H	magn. Feldstärke	Ampere durch Meter	$\frac{\text{A}}{\text{m}}$	

- Die abgeleitete SI-Einheit für die **Leistung** ist das Watt (Einheitenzeichen W).

$$1 \text{ W} = 1 \frac{\text{J}}{\text{s}} = 1 \frac{\text{N m}}{\text{s}} = 1 \frac{\text{kg m}^2}{\text{s}^3}$$

Die Leistungseinheit Pferdestärke (PS) wird nicht mehr verwendet und ist nur noch bis 31. 12. 77 zugelassen.

An Stelle der Einheit Watt (W) kann bei der elektrischen Scheinleistung auch die Einheit Voltampere (VA), bei der elektrischen Blindleistung auch die Einheit Var (var) benutzt werden.

- Die Einheit für die thermodynamische **Temperatur** (T) oder Kelvin-Temperatur — und auch für Temperaturdifferenzen — ist das Kelvin mit dem Einheitenzeichen K (also nicht mehr °K).

Ein besonderer Name für das Kelvin bei der Angabe von Celsius-Temperaturen (t) — der besonderen Differenz einer thermodynamischen Temperatur T gegenüber der Temperatur $T_0 = 273,15 \text{ K}$ — ist der Grad Celsius (Einheitenzeichen °C):

$$t = T - T_0 = T - 273,15 \text{ K}$$

Die Einheit Grad (grad) wird nicht mehr benützt.

Einheiten, die nicht mehr verwendet werden oder nur noch für eine Übergangszeit zugelassen sind und ihr Zusammenhang mit gültigen Einheiten

(Die Zusammenstellung ist nicht vollständig.)

Nicht mehr verwendet werden:

Maxwell	M	$1 \text{ M} = 10^{-8} \text{ V s} = 10^{-8} \text{ Wb}$
Gauß	G	$1 \text{ G} = 10^{-4} \text{ V s/m}^2 = 10^{-4} \text{ Wb/m}^2 = 10^{-4} \text{ T}$
Oersted	Oe	$1 \text{ Oe} = (10^3/4\pi) \text{ A/m} = 79,5775 \text{ A/m}$
Gilbert	Gb	$1 \text{ Gb} = (10/4\pi) \text{ A} = 0,795775 \text{ A}$
apostilb	asb	$1 \text{ asb} = (1/\pi) \text{ cd/m}^2$

Nur noch bis 31. 12. 1974 benützt werden dürfen:

Stilb	sb	$1 \text{ sb} = 10^4 \text{ cd/m}^2$
Neugrad	g	$1 \text{ g} = 1 \text{ gon}$
Grad	grad	

Nur noch bis 31. 12. 1977 sind zugelassen:

Angström	Å	$1 \text{ Å} = 0,1 \text{ nm} = 10^{-10} \text{ m}$
Neuminute	c	$1^c = (\pi/20000) \text{ rad}$
Neusekunde	cc	$1^{cc} = (\pi/2000000) \text{ rad}$
Dyn	dyn	$1 \text{ dyn} = 10^{-5} \text{ N}$
Pond	p	$1 \text{ p} = 9,80665 \cdot 10^{-3} \text{ N} (\approx 10^{-2} \text{ N})$

Meter-Wassersäule	mWS	1 mWS = 98,0665 mbar = 9806,65 Pa ($\approx 10^4$ Pa)
technische Atmosphäre	at	1 at = 0,980665 bar = 98066,5 Pa ($\approx 10^5$ Pa)
physikalische Atmosphäre	atm	1 atm = 1,01325 bar = 101325 Pa
Millimeter-Quecksilbersäule	mmHg	1 mmHg = 1,33322 mbar = 133,322 Pa
Torr	Torr	1 Torr = 1,33322 mbar = 133,322 Pa
Erg	erg	1 erg = 10^{-7} J
Kalorie	cal	1 cal = 4,1868 J
Pferdestärke	PS	1 PS = 735,49875 W (≈ 736 W)

Vorsätze und Vorsatzzeichen

Off ist es zweckmäßig dezimale Vielfache und Teile von Einheiten zu verwenden, und zwar

- um für bestimmte Anwendungen anschauliche Einheiten zu erhalten,
- um zu einfachen Zahlenwerten zu kommen — die etwa zwischen 0,1 und 1000 liegen — oder
- um das Vortäuschen einer nicht vorhandenen Genauigkeit zu vermeiden.

Zu diesem Zweck dürfen die Einheiten mit besonderem Eigennamen mit bestimmten Vorsätzen versehen werden. (Also auch die Einheiten für dezimale Vielfache und Teile von SI-Einheiten, wie z. B. Bar (bar), Tonne (t) usw.)

Die Vorsätze, ihre Kurzzeichen (Vorsatzzeichen) und ihre Bedeutung sind:

Vorsatz	Vorsatz- zeichen	für das	
Tera	T	Billionenfache	oder 10^{12} fache
Giga	G	Milliardenfache	oder 10^9 fache
Mega	M	Millionenfache	oder 10^6 fache
Kilo	k	Tausendfache	oder 10^3 fache
Hekto	h	Hundertfache	oder 10^2 fache
Deka	da	Zehnfache	oder 10^1 fache
Dezi	d	Zehntel	oder 10^{-1} fache
Zenti	c	Hundertstel	oder 10^{-2} fache
Milli	m	Tausendstel	oder 10^{-3} fache
Mikro	μ	Millionstel	oder 10^{-6} fache
Nano	n	Milliardstel	oder 10^{-9} fache
Pico	p	Billionstel	oder 10^{-12} fache
Femto		Billiardstel	oder 10^{-15} fache
Atto	a	Trillionstel	oder 10^{-18} fache

Für das Anwenden dieser Vorsätze und Vorsatzzeichen gibt es jedoch einige Ausnahmen:

- Bei der Basiseinheit Kilogramm (kg) werden die dezimalen Vielfachen und Teile durch vorsetzen der Vorsätze vor den Einheitennamen Gramm und der Vorsatzzeichen vor das Einheitenzeichen g gebildet.
- Bei Grad Celsius sollen keine Vorsätze verwendet werden.
- Die Vorsätze sind auch nicht anzuwenden

bei den Winkeleinheiten: Vollwinkel
 Rechter Winkel
 Grad
 Minute
 Sekunde

und bei den Zeiteinheiten: Minute
 Stunde
 Tag

Außerdem ist zu beachten:

- Der Vorsatz steht ohne Zwischenraum vor dem Namen der Einheit; das Vorsatzzeichen steht ohne Zwischenraum vor dem Einheitenzeichen.
- Es darf jeweils nur ein Vorsatz in Verbindung mit einer Einheit verwendet werden.
- Vorsätze dürfen nie allein, sondern nur in Verbindung mit einer Einheit benutzt werden und bilden dann zusammen mit der Einheit ein Ganzes. Exponenten beziehen sich immer auf das Ganze.

Beispiel: $1 \text{ km}^2 = 1 (\text{km})^2 = (10^3 \text{m})^2 = 10^6 \text{ m}^2$

- Beim Bilden von Produkten und Quotienten aus Einheiten mit Vorsätzen dürfen alle Vorsätze zu einem Vorsatz zusammengezogen werden.

Beispiel:

$$1 \frac{\text{kg } \mu\text{m}^2}{\mu\text{A ms}^3} = 1 \frac{\text{kg } 10^{-12} \text{ m}^2}{10^{-6} \text{ A } 10^{-9} \text{ s}^3} = 1 \frac{\text{kg m}^2}{\text{mA s}^3} \quad \text{oder} \quad = 10^3 \frac{\text{kg m}^2}{\text{A s}^3} = 1 \text{ kV}$$

- Eine Verwechslung des Einheitenzeichens m (Meter) mit dem Vorsatzzeichen m (Milli) läßt sich vermeiden, wenn man in Einheitenprodukten zwischen den Einheitenzeichen einen deutlichen Abstand läßt, einen Malpunkt zwischen die Einheitenzeichen setzt oder das Einheitenzeichen m (Meter) möglichst weit nach rechts verschiebt.

Beispiel: ms (Millisekunde), aber
 m s (Meter mal Sekunde), besser m · s oder s m

Spektrallinien — Energiestufen — Energiebänder

Spektrallinien

Die Spektroskopie liefert wesentliche Aufschlüsse über den Aufbau der Elektronenhülle der Atome.

Zerlegt man das von einer Glühlampe oder der Sonne ausgesandte Licht mit Hilfe eines Prismas in seine Frequenzanteile, so findet man ein kontinuierliches Spektrum. Alle Frequenzen im sichtbaren Bereich sind nachzuweisen. Man erhält ein Lichtband in den Regenbogenfarben, von Rot über Grün bis Violett gehend.

Untersucht man dagegen das Licht, das von einem erhitzten Gas (Metaldampf, Edelgas), also Atomen einer Sorte abgestrahlt wird, so erhält man auf dem Betrachtungsschirm ein System von einzelnen, getrennten, parallelen Linien, den **Spektrallinien**. Man nennt das Ganze ein **Linienpektrum**.

Wesentlich ist, daß jedes Element — in den gasförmigen Zustand gebracht und erhitzt — unter gleichen Bedingungen stets das gleiche Linienspektrum abgibt. Ferner wurde bereits sehr frühzeitig festgestellt, daß zwischen den Frequenzen der einzelnen Spektrallinien bestimmte Gesetzmäßigkeiten bestehen.

Im einfachsten Fall, beim Wasserstoffatom — in der Elektronenhülle ist nur 1 Elektron vorhanden —, gilt für die Frequenzen ν der Spektrallinien im sichtbaren Bereich (nach Balmer):

$$\nu = R \cdot \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{m^2} \right) \quad (1)$$

mit

$$m = 3, 4, \dots$$

Im ultravioletten und infraroten Bereich wurden noch weitere Serien gefunden. Für alle Spektrallinien gilt allgemein die Beziehung:

$$\nu = R \cdot \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right) \quad (2)$$

mit

$$n = 1, 2, 3, \dots \quad \text{und} \quad m = n + 1, n + 2, \dots$$

Die Gleichung (1) stellt also nur einen speziellen Fall der Gleichung (2) mit $n = 2$ dar. Die einzelnen **Serien** haben besondere Namen erhalten. So nennt man die Serien mit

$n = 1$: Lyman-Serie — die Spektrallinien liegen im infraroten Bereich

$n = 2$: Balmer-Serie

$n = 3$: Paschen-Serie

$n = 4$: Brackett-Serie

$n = 5$: Pfund-Serie

} die Spektrallinien dieser drei Serien liegen im ultravioletten Bereich

Beispiel für den Zusammenhang zwischen den Spektrallinien.

Beim Wasserstoff findet man im sichtbaren Bereich z. B. die folgenden 4 Spektrallinien:

Wellenlänge	nm	656,3	486,1	434,0	410,2
Frequenz	Hz	$456 \cdot 10^{12}$	$616 \cdot 10^{12}$	$691 \cdot 10^{12}$	$731 \cdot 10^{12}$
Frequenzverhältnis		1	: 1,35	: 1,51	: 1,6

Für die Differenz $\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{m^2}\right)$ erhält man mit $m = 3, 4, 5, 6$:

	$m = 3$	$m = 4$	$m = 5$	$m = 6$			
Differenzwert	0,129	0,1875	0,21	0,2222			
Differenzwertverhältnis	1	:	1,35	:	1,51	:	1,6

Die Konstante R in den Gleichungen (1) und (2) nennt man die **Rydberg-Frequenz**. Sie hat für Wasserstoff den Wert

$$R = 3,288 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}$$

Eine Erklärung für diese Zusammenhänge brachten erstmals die Vorstellungen von Niels Bohr über den Atomaufbau.

Das Bohrsche Atommodell

Die Überlegungen von Bohr gründen sich vornehmlich auf zwei wissenschaftliche Vorstellungen:

- Rutherford hatte ein Atommodell entwickelt, bei dem der größte Teil der Atommasse im Atomkern konzentriert und dieser positiv geladen ist. Die Elektronen bewegen sich in der Elektronenhülle um den Atomkern und zwar mit hoher Geschwindigkeit, damit sie nicht von dem positiven Kern angezogen werden und auf ihn fallen.
- Planck hatte gefunden, daß Aufnahme und Abgabe von Strahlung in Energiepaketen (**Energiequanten**) erfolgt, und daß die Energie E eines Quants der Frequenz der Strahlung direkt proportional ist:

$$E = h \cdot \nu \quad (3)$$

Mit ν = Frequenz

$$h = \text{Plancksches Wirkungsquantum } 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$$

Das bedeutet also, daß ein Atom eines strahlenden Körpers Energie in **Quanten** abgibt oder aufnimmt.

Bohr hatte zunächst die Schwierigkeit zu überwinden, daß das Rutherford'sche Modell mit den Gesetzen der Elektrodynamik nicht in Einklang zu bringen ist. Denn die kreisenden Elektronen müßten danach ein elektromagnetisches Wechselfeld erzeugen, also laufend Energie abgeben. Ihre Bahnradien müßten deshalb kleiner und kleiner werden und die Elektronen schließlich auf den Atomkern fallen.

Diese Diskrepanz löste Bohr durch die Feststellung: Die Gesetze der Elektrodynamik gelten nicht im Bereich des Atoms.

Ferner legte er fest: Die Elektronen bewegen sich auf einer Anzahl stationärer Bahnen ohne Abgabe von Energie, d. h. ohne Strahlung. Jeder Bahn entspricht ein bestimmter Energieinhalt E_n . Die Elektronen können von einer Bahn auf eine andere springen. Dabei verändert sich der Energieinhalt des Atoms. Springt ein Elektron auf eine näher am Kern liegende Bahn, wird Energie abgegeben, der Energieinhalt des Atoms verkleinert sich. Wird dem Atom Energie zugeführt (Anregungsenergie), können Elektronen auf entferntere Bahnen gehoben werden (**angeregter Zustand**). Wie erwähnt, erfolgt dabei der Energieumsatz stets in Quanten (Energiepaketen).

Da die Energie eines Quants $E = h \cdot \nu$ ist, gilt also

$$h \cdot \nu = E_{n_1} - E_{n_2}$$

d. h., beim Sprung des Elektrons von der Bahn n_1 auf die Bahn n_2 wird die Energie $h \cdot \nu$ frei.

Mit dieser Theorie läßt sich die zuerst empirisch gefundene Beziehung (2) exakt ableiten. Zu diesem Zweck führte Bohr eine 2. Bedingung für die Elektronenbahnen ein. Ausgehend von der Planckschen Theorie, daß h die kleinste in der Natur vorkommende Wirkungsgröße (Energie \cdot Zeit) ist, lag es nahe, diese mit der Wirkungsgröße eines den Atomkern umkreisenden Elektrons gleichzusetzen.

Diese ist nun gleich dem Produkt aus Drehimpuls und Bahnumfang.

Das führte zur Quantenbedingung

$$m \cdot v \cdot 2 \pi \cdot r = n \cdot h$$

d. h., die Wirkung des umlaufenden Elektrons ist gleich einem ganzzahligen Vielfachen von h . Damit läßt sich der Bahnradius errechnen aus

$$r = \frac{n \cdot h}{m \cdot v \cdot 2 \pi} \quad (4)$$

Die kinetische Energie ist gleich $\frac{m \cdot v^2}{2}$. Ferner ist die Fliehkraft $\frac{m \cdot v^2}{r}$ der Coulombschen

Anziehungskraft zwischen Kern und Elektron $\frac{e^2}{r^2}$ gleichzusetzen ($e =$ Elementarladung $1,6 \cdot 10^{-19}$ A \cdot s).

Damit gilt für die kinetische Energie: $\frac{m \cdot v^2}{2} = \frac{e^2}{2r}$

Die Gesamtenergie setzt sich dann aus der

kinetischen Energie: $\frac{m \cdot v^2}{2} = \frac{e^2}{2r}$ und der potentiellen Energie: $-\frac{e^2}{r}$ zusammen und beträgt

$$E = -\frac{1}{2} \frac{e^2}{r}$$

Mit $r = \frac{n \cdot h}{m \cdot v \cdot 2 \pi}$ und $v = \frac{e}{\sqrt{m \cdot r}}$ erhält man dann

$$E = -\frac{1}{n^2} \cdot \frac{2 \cdot \pi^2 \cdot m \cdot e^4}{h^2} \quad (5)$$

Bei einem Sprung des Elektrons von der Bahn n_1 auf die Bahn n_2 wird also die Energie ΔE frei:

$$\Delta E = E_{n_1} - E_{n_2} = \frac{2 \cdot \pi^2 \cdot m \cdot e^4}{h^2} \left(\frac{1}{n_2^2} - \frac{1}{n_1^2} \right) \quad (6)$$

und die Frequenz ν der emittierten Strahlung beträgt

$$\nu = \frac{\Delta E}{h} = \frac{2 \cdot \pi^2 \cdot m \cdot e^4}{h^3} \left(\frac{1}{n_2^2} - \frac{1}{n_1^2} \right) \quad (7)$$

Mit $\frac{2 \cdot \pi^2 \cdot m \cdot e^4}{h^3} = R$ erhält man demnach Gleichung (2). Es zeigt sich, daß mit der

Bohrschen Theorie das Linienspektrum des Wasserstoffs vollständig erklärt werden kann. Die verschiedenen Spektrallinien ergeben sich dadurch, daß die Elektronen zwischen verschiedenen erlaubten Bahnen springen können.

Die hier geschilderten Zusammenhänge werden graphisch im **Termschema (Energie-stufenschema)** erfaßt (**Bild 1**). Mit dem von der Spektroskopie übernommenen Ausdruck »Term« werden dabei die durch h dividierten Energieniveaus eines Atoms bezeichnet.

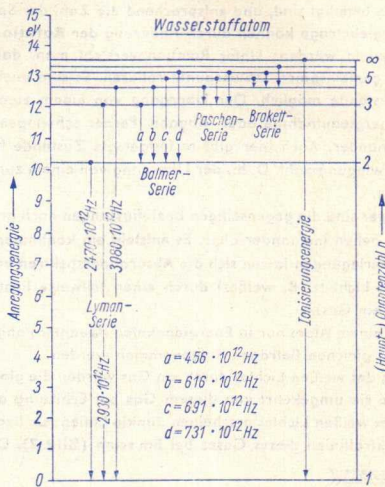


Bild 1

Für die in Bild 1 dargestellten möglichen Energiezustände oder Bahnen des Elektrons im Wasserstoffatom gelten folgende Werte

Grundzustand	Bahnradius	Bahngeschwindigkeit	Umlaufzahl
	nm	km · s ⁻¹	s ⁻¹
1. Bahn, n = 1	0,053	2190	6580 · 10 ¹²
2. Bahn, n = 2	0,212	1090	822 · 10 ¹²
3. Bahn, n = 3	0,476	729	244 · 10 ¹²
4. Bahn, n = 4	0,847	547	103 · 10 ¹²
5. Bahn, n = 5	1,323	437	53 · 10 ¹²
10. Bahn, n = 10	5,292	219	7 · 10 ¹²

Die 1. Bahn stellt den Grundzustand dar. Die Bahnen 2 ... 10 entsprechen angeregten Zuständen, d. h., dem Atom ist Energie zugeführt worden; das Elektron ist in eine höhere Bahn gebracht worden

Emissions- und Absorptionsspektren

Mit den im vorstehenden Abschnitt gewonnenen Erkenntnissen lassen sich Linienspektren von leuchtenden Atomen in Gasen oder Dämpfen erklären. Die Elektronen können nur relativ wenige, diskrete Quantensprünge durchführen. Untersucht man ein leuchtendes Gas, dessen Moleküle mehratomig sind, erhält man ein »Banden«-spektrum. Die einzelnen Bänder setzen sich aus vielen mehr oder weniger eng benachbarten Linien zusammen. Dabei erklärt sich die hohe Zahl der Spektrallinien nicht nur daraus, daß mehrere Atomsorten beteiligt sind, und entsprechend die Zahl der Sprungmöglichkeiten steigt. Weitere Energiebeträge können durch Änderung der **Rotation** und der **Schwingungsweite** abgegeben werden: Unter Rotation versteht man, daß die Atome eines Moleküls um einen gemeinsamen Schwerpunkt rotieren. Es sind auch hier nur einzelne diskrete Rotationszustände möglich. Der Übergang von einem zum anderen bedeutet eine gequantelte Energieaufnahme oder -abgabe. Ferner schwingen in jedem Molekül die Atome gegeneinander. Auch hier gibt es festgelegte Zustände hinsichtlich Schwingungsweite und Schwingungszahl. D. h., der Übergang von einem zum anderen bedeutet einen Energiesprung.

In einem festen Körper sind die gegenseitigen Beeinflussungen noch größer. Die Spektrallinien bzw. Banden gehen ineinander über. Es entsteht ein kontinuierliches Spektrum. Mit den gleichen Überlegungen lassen sich die Absorptionsspektren erklären. Ein solches tritt auf, wenn man Licht (z. B. weißes) durch einen teilweise lichtdurchlässigen Stoff schickt (z. B. durch ein Gas).

So wie Energie von einem Atom nur in Energiepaketen (Quanten) abgegeben wird, kann Energie auch nur in gleichen Beträgen aufgenommen werden.

Bei dem Durchgang des weißen Lichtes durch ein Gas werden die gleichen Energiequanten verschluckt, wie sie umgekehrt von diesem Gas bei Erhitzung abgegeben würden. In dem Spektrum des weißen Lichtes erscheinen dunkle Linien; sie liegen an den gleichen Stellen wie die Spektrallinien dieses Gases bei Emission (**Bild 2**). Dabei muß das Gas

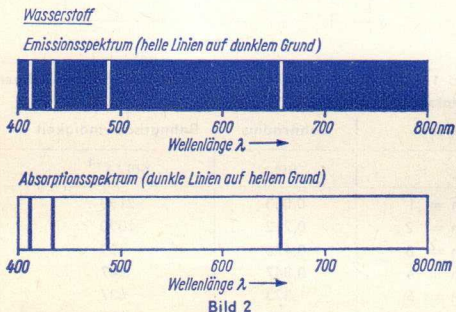


Bild 2

kälter als die Lichtquelle sein. Ist das Gas genauso heiß, dann sendet es selbst die Energiequanten (Photonen) aus, die es auch verschluckt und im Absorptionsspektrum fehlen die dunklen Linien. (**Photon** = Lichtquant; elektromagnetisches Strahlungsquant.)

Erweiterung des Bohrschen Atommodells

Reichten die Bohrschen Vorstellungen aus, um die Linienspektren des Wasserstoffs und ähnlich einfach aufgebaute Atome mit ausreichender Genauigkeit zu erklären, so brauchte man sehr bald eine Erweiterung dieser Theorie, um die Vielfalt der Linienspektren in vollem Umfang zu verstehen.

Sommerfeld gab den ersten Anstoß. Er fügte den Kreisbahnen Ellipsenbahnen hinzu und wies nach, daß die Bahn des Elektrons noch zusätzlich in ihrer Lage im Raum (Orientierung, Neigung der Bahnebene) Freiheitsgrade besitzt.

Auch hier (Ellipsenbahn, räumliche Orientierung der Bahnebenen in bezug auf ein äußeres elektrisches oder magnetisches Feld) gelten die Quantengesetze. Es sind also nicht alle denkbaren Bewegungszustände möglich.

Bisher war

n als (**Haupt-Quantenzahl**) ermittelt worden

(bei wasserstoffartigen Atomen ein Maß für die große Halbachse der Bahnen).

Hinzu treten nun

l als **Neben-Quantenzahl** oder **Drehimpuls-Quantenzahl**; sie bestimmt den Bahndrehimpuls, die Exzentrizität der Ellipsenbahnen, und

m als **magnetische Quantenzahl** oder **Orientierungs-Quantenzahl**, die für die Neigung der Bahnebene maßgebend ist, sowie

s als **Spin-Quantenzahl**. Sie beschreibt den Eigendrehimpuls, oder die Eigenrotation (**Spin**) des kreisenden Elektrons um seine eigene Achse (Vergleich: Drehung der Erde um ihre Achse).

Bild 3 zeigt diese Bewegungsmöglichkeiten:

a) Kreis- und Ellipsenform

b) verschiedene Bahnorientierung, Neigung der Bahnebene

c) Eigendrehung des Elektrons, Spin.

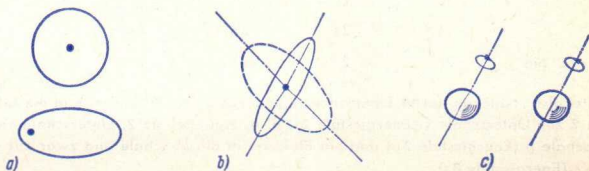


Bild 3

Für die einzelnen Quantenzahlen sind folgende Werte möglich:

Haupt-Quantenzahl

n : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Neben-Quantenzahl oder

Drehimpuls-Quantenzahl

l : 0, 1, ..., $(n - 1)$

Magnetische Quantenzahl oder

Orientierungs-Quantenzahl

$$m: -l, -(l-1), \dots, -1, 0, +1, \dots, (l-1), l$$

$$\text{für } l = 0 \text{ ist } m = 0$$

$$\text{für } l = 1 \text{ ist } m = -1, 0, +1$$

Spin-Quantenzahl

$$s: +1/2, -1/2$$

Ferner gilt:

Für die jeweils größte Neben-Quantenzahl $l = (n - 1)$ ist die Bahnkurve ein Kreis.

Die zu einer Haupt-Quantenzahl gehörenden Elektronen werden üblicherweise zu einer **Schale** (Hauptschale) zusammengefaßt und mit den Großbuchstaben K, L, M, N, O, P, Q bezeichnet. Sie bringen eine grobe Stufung für die Energie der einzelnen Elektronen. Zu einer feineren Unterteilung der Energiestufen benutzt man die Neben-Quantenzahl l und bezeichnet diese Unterschalen mit kleinen Buchstaben. Es bestehen folgende Zuordnungen:

Haupt-Quantenzahl n	Haupt-schale	Neben-Quantenzahl l	Unter-schale
1	K	0	s
2	L	1	p
3	M	2	d
4	N	3	f
5	O	4	g
6	P	5	h
7	Q		

Eine Bezeichnung wie z. B.

	K	L	M
	1s	2s 2p	3s
Na	2	2 6	1

bedeutet also: Natrium hat 11 Elektronen; 2 gehören in die K-Schale; 8 in die L-Schale, davon 2 zur Unterschale s (Energiestufe 2s, d. h. Hauptschale 2, Unterschale s), 6 zur Unterschale p (Energiestufe 2p) und ein Elektron in die M-Schale und zwar zur Unterschale s (Energiestufe 3s).

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die einzelnen Energiestufen, die den Haupt-Quantenzahlen $n = 1, 2$ und 3 zugeordnet sind. Dieses **Energiestufenschema** gilt nicht nur für das Wasserstoffatom mit einem Elektron, sondern allgemein für die Elektronenhüllen aller Atome. Die einzelnen Energiestufen werden entsprechend der Reihenfolge der Elemente des periodischen Systems nacheinander mit Elektronen gefüllt. Jedes weiter hinzukommende Elektron nimmt jeweils das niedrigste noch freie Energieniveau ein. Der so skizzierte Aufbau der Elektronenhüllen der Atome beruht auf dem von Pauli

Tabelle 1

Schale	Haupt-Quantenzahl	Neben-Quantenzahl	Unterschale	Bahnform	Orientierungs-Quantenzahl	Spin-Quantenzahl	Zahl der Elektronen der vollen Schale	Bezeichnung des Energiezustandes der Elektronen
K	1	0	s	Kreis	0	+1/2	2	1s
					0	-1/2		
L	2	0	s	Ellipse	0	+1/2	8	2s
					0	-1/2		
		1	p	Kreis	-1	+1/2		3p
					-1	-1/2		
					0	+1/2		
					0	-1/2		
1	p	Kreis	+1	+1/2	3p			
			+1	-1/2				
M	3	0	s	Ellipse	0	+1/2	18	3s
					0	-1/2		
		1	p	Ellipse	-1	+1/2		3p
					-1	-1/2		
					0	+1/2		
					0	-1/2		
					+1	+1/2		
					+1	-1/2		
		2	d	Kreis	-2	+1/2		3d
					-2	-1/2		
-1	+1/2							
-1	-1/2							
2	d	Kreis	0	+1/2	3d			
			0	-1/2				
2	d	Kreis	+1	+1/2	3d			
			+1	-1/2				
2	d	Kreis	+2	+1/2	3d			
			+2	-1/2				

aufgestellten **Ausschließungsprinzip**: Jeder mögliche Energiezustand in der Elektronenhülle darf nur von einem Elektron besetzt sein.

Tabelle 1 zeigt, daß beim Übergang von einer Schale zur nächst höheren die Elektronen zunächst eine Ellipsenbewegung um den Kern ausführen, erst bei der für die entsprechende Hauptschale höchsten Unterschale entstehen Kreisbahnen. D. h., je kleiner die Energie des Elektrons ist, um so flacher ist die Ellipsenbahn; mit steigender Energie wird das Ver-

hältnis kleine Achse zu große Achse größer, um schließlich auf den Wert 1 (Kreis) zu kommen.

Beispiel:

Hauptschale	Unterschale	$\frac{\text{kleine Achse}}{\text{große Achse}}$
M	s	1:3
	p	2:3
	d	1

Daraus erklärt sich auch die Unstetigkeit in der Auffüllung der Unterschalen (siehe **Tabelle 2**): Man würde erwarten, daß nach Auffüllung der 3p-Unterschale beim Element Argon (Ar, Ordnungszahl 18) zunächst die 3d-Unterschale besetzt wird. Das ist aber nicht der Fall. Es wird erst die 4s-Unterschale gefüllt (19; K und 20; Ca) und danach erfolgt das Füllen der 3d-Unterschale. Der Grund ist eben darin zu suchen, daß für die Unterschale 3d als Elektronenbahn Kreise, für die Unterschale 4s dagegen sehr flache Ellipsen ($\frac{\text{kleine Achse}}{\text{große Achse}} = \frac{1}{4}$) vorgegeben sind. Wie **Bild 4** zeigt, kommt aber das Elektron bei der Ellipsenbahn viel dichter an den Kern heran. Diese Bahnkurve ist also hinsichtlich der aufzuwendenden Energie günstiger. Sie wird deshalb früher als die 3d-Bahn besetzt, denn es gilt ganz allgemein, daß im Grundzustand, also im nicht angeregten Zustand eines Atoms, von den erlaubten Bahnen zuerst jene mit dem niedrigsten Energieniveau besetzt werden. Aus der in den Tabellen 1 und 2 angegebenen Schalenstruktur bestimmen sich die Einordnung der Elemente in das periodische System, ihre Verwandtschaft untereinander und ihre chemischen Eigenschaften.

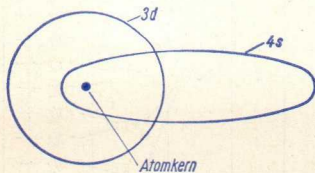


Bild 4

Generell kann man sagen, daß das Bestreben besteht, die äußerste Schale vollständig besetzt zu haben. So sind die Alkalimetall-Atome (z. B. Natrium, Kalium) — ein Elektron in der äußersten Schale — sehr reaktionsfähig mit anderen, denen zur Komplettierung ein Elektron fehlt.

Genauso reaktionsbereit sind die Halogene (z. B. Fluor, Chlor). Ihnen fehlt ein Elektron, um die äußerste Schale zu füllen.

Tabelle 2

Elektronenanordnung der Elemente

Ordnungs- Zahl Z	Ele- ment	K			L			M			N			
		1 s	2 s	2 p	3 s	3 p	3 d	4 s	4 p	4 d	4 f			
1	H	1												
2	He	2												
3	Li	2	1											
4	Be	2	2											
5	B	2	2	1										
6	C	2	2	2										
7	N	2	2	3										
8	O	2	2	4										
9	F	2	2	5										
10	Ne	2	2	6										
11	Na	2	2	6	1									
12	Mg	2	2	6	2									
13	Al	2	2	6	2	1								
14	Si	2	2	6	2	2								
15	P	2	2	6	2	3								
16	S	2	2	6	2	4								
17	Cl	2	2	6	2	5								
18	Ar	2	2	6	2	6								
19	K	2	2	6	2	6	—	1						
20	Ca	2	2	6	2	6	—	2						
21	Sc	2	2	6	2	6	1	2						
22	Ti	2	2	6	2	6	2	2						

Umgekehrt sind die Edelgase (z. B. Helium, Neon) als chemisch träge zu bezeichnen. Ihre äußerste Schale ist komplett.

Quantenmechanik

Obwohl sich mit den benutzten Vorstellungen — Struktur der Elektronenhülle mit Bahnen und Schalen, präzise Aussagen über Bahn und Geschwindigkeit/Impuls, Darstellung des Elektrons als Teilchen — viele Vorgänge und Eigenschaften (z. B. Linienspektren, periodisches System) erklären lassen, sind sie nur als Modelle, als Hilfsvorstellungen anzusehen, auf die aber immer wieder zurückgegriffen wird, wenn es gilt, die Aspekte der Atomphysik einigermaßen anschaulich zu erklären.

Für die exakte wissenschaftliche Bearbeitung der Vorgänge im Atombereich kann nur von der Wellenmechanik ausgegangen werden. Sie ist, wie schon erwähnt, nicht mehr anschaulich, deshalb sei hier auf ihre Darstellung verzichtet. Es wird nur angegeben, welche Überlegungen dazu führten, von dem erweiterten Bohrschen Modell und der Teilchenvorstellung zur Wellenmechanik überzugehen.

Welle und Teilchen

Licht kann sich entweder als Wellenvorgang oder als »Teilchenhagel« äußern. Die Wellennatur tritt bei Interferenz- und Beugungserscheinungen hervor. Dagegen läßt sich der lichtelektrische Effekt (Auslösung von Elektronen bei Einstrahlung von Licht), insbesondere die Tatsache, daß die Geschwindigkeit der aus dem Metall austretenden Elektronen nur von der Wellenlänge und nicht von der Intensität des einfallenden Lichts abhängt, nur mit dem Teilchencharakter erklären. Eine weitere Bestätigung dafür brachte der Comptoneffekt: Beim Zusammenstoß eines Lichtquants mit einem Elektron einer Atomhülle entsteht gleichzeitig eine Strahlung mit gegenüber der Primärstrahlung vergrößerter Wellenlänge.

Diese Tatsache veranlaßte de Broglie zu der kühnen Folgerung, daß dieser Welle/Teilchen-Dualismus auch für materielle Teilchen (z. B. Elektronen) gelten müsse. Bestätigt wurde diese Annahme später durch die Elektronenbeugungsversuche. Es gilt also, daß sich Licht (oder allgemein elektromagnetische Strahlung) sowohl wie eine Welle als auch wie ein Teilchen benehmen kann.

Allerdings äußert sich der Dualismus Teilchen/Welle nur begrenzt. Bei sehr großer Wellenlänge, kleiner Frequenz, kleiner Quantenenergie treten nur Wellenerscheinungen auf, bei sehr hoher Frequenz dagegen, also hoher Quantenenergie, sind nur Erscheinungen beobachtbar, die durch den Teilchencharakter erklärbar sind.

Heisenbergsche Unschärfebeziehung

Sie geht davon aus, daß die im Großen gültige Tatsache — für jeden bewegten Körper kann zu einem beliebigen Zeitpunkt seine Lage im Raum und seine Geschwindigkeit genau angegeben werden — im Atombereich nicht mehr gilt, und sie besagt, daß Ort und Geschwindigkeit eines Teilchens nicht gleichzeitig »scharf« gemessen werden können. Es gilt die Beziehung

$$\Delta x \cdot \Delta v = \frac{h}{m} \quad (8)$$

Darin ist Δx der Fehler in der Ortsbestimmung und

Δv der Fehler in der Geschwindigkeitsbestimmung.

Je größer der zugelassene Fehler in der Geschwindigkeit ist, um so genauer läßt sich der Ort bestimmen und umgekehrt.

Die Ursache für diese Überlegung ist die Tatsache, daß bei diesen Teilchen jede Messung den Bewegungsablauf stört. Will man z. B. den Ort eines Elektrons bestimmen, muß man es »beleuchten«, damit es ein auftreffendes Lichtquant reflektiert. Für hohe Genauigkeit der Messung ist aber sehr kurzwelliges, d. h. energiereiches Licht notwendig. Damit

gelingt zwar eine Ortsbestimmung, gleichzeitig wird aber das Elektron aus seiner Bahn abgelenkt.

Schroedingersche Wellengleichung

Aus der Vorstellung der Materiewellen schuf Schroedinger die Wellenmechanik mit der nach ihm benannten Wellengleichung

$$\frac{\delta^2 \psi}{\delta x^2} + \frac{\delta^2 \psi}{\delta y^2} + \frac{\delta^2 \psi}{\delta z^2} + \frac{8 \cdot \pi^2 \cdot m}{h^2} \cdot (E - U) \cdot \psi = 0 \quad (8)$$

mit E = Gesamtenergie des Systems

U = potentielle Energie des Systems

ψ = einer sich räumlich und zeitlich periodisch ändernden Größe.

ψ ist eine komplexe Größe. Multipliziert man ψ mit der konjugiert komplexen Funktion ψ^* , erhält man $|\psi|^2$, eine reelle Funktion. Ihr kommt eine besondere Bedeutung zu. Nach Born gibt sie die Wahrscheinlichkeit an, mit der das durch die Wellengleichung bestimmte Teilchen, z. B. ein Elektron, an einem gegebenen Ort zu einer Zeit t feststellbar ist.

Zusammenfassung der bisherigen Betrachtungen

Das physikalisch anschauliche Bild — Massenpunkte auf festen Bahnen die Atomkerne umkreisend — mußte verlassen werden. An seine Stelle trat die Quantenmechanik. Mit ihrer Hilfe gelang es aber, die vielen Effekte zu deuten, ohne zu nicht erklärbaren Postulaten Zuflucht nehmen zu müssen.

Die Strahlungslosigkeit der Atome im stationären Zustand folgt: wangsläufig aus der Wellenmechanik, wobei an die Stelle des umlaufenden Elektrons die geschlossene, stehende Elektronenwelle tritt. Ebenso lassen sich die Quantenbedingungen, die Emission und Absorption von Strahlung, bei Übergang von einem Energiezustand zu einem anderen, die Energiebänder von Kristallen, der Tunneleffekt und viele andere Erscheinungen quantitativ beschreiben.

Bedeutsam ist die Verknüpfung der Quantenmechanik

- mit dem Welle/Teilchen-Charakter von elektromagnetischer Strahlung sowie von Materie,
- mit der Heisenbergschen Unschärfebeziehung oder Unbestimmtheitsrelation, mit der die Genauigkeit der gleichzeitigen Aussagen im Atombereich eingeschränkt wird, und
- ihre Ergänzung durch die Fermi/Dirac-Statistik (Besetzung der Energiezustände abhängig von der Temperatur).

Energiebänder, Valenz- und Leitungsband

In den früheren Abschnitten war gezeigt worden, daß die Elektronen den Atomkern auf festgelegten Bahnen umkreisen und daß diesen definierte Energiewerte zuzuordnen sind. Bringt man zwei gleiche Atome so zusammen, daß sie aufeinander einwirken können, dann spalten sich die Energieniveaus auf. (Man vergleiche damit das Verhalten zweier auf gleiche Frequenz abgestimmter und miteinander gekoppelter Schwingungskreise.)

In einem Molekül oder Kristall vervielfachen sich die Einwirkungen aufeinander. Aus den diskreten Energieniveaus werden **Energiebänder**. Sie werden in der Form von **Bild 5** dargestellt, in der Ordinate trägt man die Energie auf, die Abszisse ist die Ortskoordinate. Zwischen den Energiebändern liegen im störungsfreien Kristall noch Bereiche mit physikalisch nicht möglichen Energiestufen. Man nennt sie verbotene Bereiche (verbotene Bänder) als Gegensatz zu den »erlaubten« Energiebändern.



Bild 5

Für den Leitungsmechanismus, d. h. für das Verhalten als Leiter, Halbleiter, Isolator sind nur zwei Bänder von besonderem Interesse: das Valenzband und das Leitungsband: Als **Valenzband** bezeichnet man das oberste Energieband, in dem bei Annäherung an den absoluten Nullpunkt der Temperatur alle Energieniveaus mit Elektronen besetzt sind.

Das **Leitungsband** (Leitfähigkeitsband) ist das tiefste der Energiebänder, in dem bei Annäherung an den Temperaturnullpunkt ($T = 0\text{K}$) nicht alle Energieniveaus mit Elektronen besetzt (Metall) oder in dem alle Energieniveaus unbesetzt sind.

Bänderdiagramme

Die Bilder 6 bis 9 zeigen die typischen Fälle der **Bänderdiagramme**. Zunächst muß festgestellt werden, daß in einem Festkörper eine Leitfähigkeit nur dann vorhanden sein, ein Strom nur dann fließen kann, wenn ein Band nur teilweise gefüllt ist.

Bei einem **Isolator (Bild 6)** ist das Valenzband voll besetzt, d. h., die Valenzelektronen (Elektronen in der äußersten Schale) sind mit ihren Atomen fest verbunden. Das darüber liegende Leitungsband ist also leer, und der große Abstand zwischen beiden Bändern deutet an, daß es nur mit Aufwand sehr hoher Energie gelingt, ein Elektron von seinem Atom zu trennen und in das Leitungsband zu überführen.

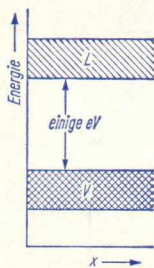
Das Bändermodell des (**Eigen-**)**Halbleiters (Bild 7)** gleicht dem des Isolators, nur mit dem Unterschied, daß der Abstand beider Bänder kleiner ist. Demzufolge reicht bei einigen Elektronen bereits die thermische Energie bei Zimmertemperatur aus, um die verbotene Zone zu überspringen. Dadurch entstehen im Valenzband unbesetzte Stellen, die man als »Defektelektronen« oder »Löcher« bezeichnet. Diese verhalten sich wie quasifreie, positive Ladungen. Da bei jedem Elektronenübergang immer ein Loch entsteht, ist bei Eigenhalbleitern die Konzentration n der Elektronen stets gleich der Konzentration p der Löcher. Man spricht von einer Elektron/Loch-Paarbildung.

Nach der Regel, daß Atome mit un abgeschlossenen Schalen bestrebt sind, in den Zustand eines Edelgases zu kommen, sei es durch Abgabe der überzähligen Elektronen, sei es durch Elektronenaufnahme, ergibt sich bei **Metallen** die Tendenz, die wenigen Elektronen der angefangenen Schalen abzugeben (siehe Tabelle 2). Die Metallatome werden dadurch zu positiven Ionen. Bei einem metallischen Festkörper (Metallkristall) sind die Metallionen fest zusammengepackt (dichte Kugelpackung). Der Zusammenhalt ist durch die Anziehungskräfte gegeben, die zwischen den freigegebenen Elektronen und den Metallionen bestehen. Die Elektronen selbst sind frei beweglich im Kristallinneren und nicht einzelnen Ionen zugeordnet.

L = Leitungsband
 V = Valenzband

 leer, verfügbare Plätze

 besetzt



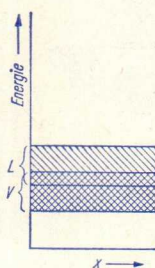
Isolator

Bild 6



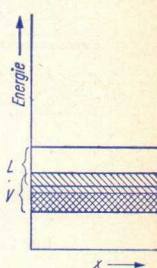
(Eigen-)Halbleiter

Bild 7



zweiwertige Metalle

Bild 8



einwertige Metalle

Bild 9

Bei zweiwertigen Metallen greifen — bedingt durch die große Breite der Energiebänder — das Valenz- und das Leitungsband ineinander (**Bild 8**).

Bei einwertigen Metallen (z. B. Natrium) befindet sich nur ein Atom im Valenzband. Dieses ist deshalb nur halb besetzt (**Bild 9**).

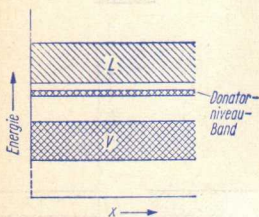
Störstellen-Halbleiter

Diese Halbleiter unterscheiden sich von den Eigenhalbleitern durch Gitterfehlstellen bzw. durch natürlich oder künstlich eingebaute Fremdatome (Störatome). Alle diese Störstellen bewirken das Auftreten von Energieniveaus (Störniveaus) innerhalb des verbotenen Bandes. Man unterscheidet zwei Fälle des Einbaus von Störatomen bei Ge- oder Si-Kristallen.

- Einbau eines fünfwertigen Störatoms, z. B. Arsen: Nur 4 seiner 5 Valenzelektronen können mit den benachbarten Ge- oder Si-Atomen Valenzbindungen herstellen; das fünfte wird nicht benötigt, man nennt es **Überschußelektron**. Es kann mit geringstem Energieaufwand vom Störatom, in diesem Fall Arsen, abgetrennt und in das Leitungsband gehoben werden. Man bezeichnet dieses Störatom deshalb als

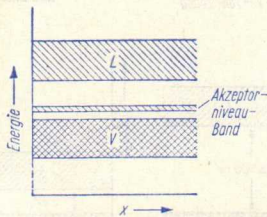
Donator (Elektronenspender). Im Bändermodell (Bild 10) liegt demnach das Donator-Niveau dicht unter dem Leitungsband.

- Das Analoge gilt beim Einbau von einem dreiwertigen Störatom, z. B. Gallium (Bild 11): In diesem Fall ist ein Elektron zu wenig vorhanden, um vier kovalente Bindungen zu den Nachbaratomen herzustellen. Ein Elektron aus einer anderen Bindung kann in diese Lücke springen. Das Störatom wird negativ geladen, bildet ein negatives Ion. Es wird deshalb als **Akzeptor** (Elektronenfänger) bezeichnet. Wie erwähnt, ist es leicht möglich, daß ein Elektron aus einer Valenzbindung in einem Nachbaratom sich löst und für das Störatom die fehlende Bindung schafft. Die dazu notwendige Energie ist klein. Deshalb liegt im Bändermodell das Akzeptor-Niveau dicht über dem Valenzband.



n-dotiertes Halbleitermaterial
n-Störstellen-Halbleiter

Bild 10



p-dotiertes Halbleitermaterial
p-Störstellen-Halbleiter

Bild 11

Bei Zuführung von Donatoren überwiegt die **Elektronenleitung** (*n*-Leitung), bei Zugabe von Akzeptoren die **Löcherleitung** (*p*-Leitung). Die Leitfähigkeit ist in beiden Fällen größer als die Leitfähigkeit eines Eigenhalbleiters.

Flüssigkristalle in der Elektronik

Flüssigkristalliner Zustand und Flüssigkristall-Substanzen

Der flüssigkristalline Zustand (Mesophase) ist ein Zwischenzustand: zwischen dem festen (kristallinen) Zustand und dem üblichen (isotropen) flüssigen Zustand.

Flüssigkristallinen Zustand weisen innerhalb begrenzter Temperaturbereiche in ausnutzbarem Ausmaß bestimmte organische Substanzen auf. Deren Moleküle sind meist langgestreckt und verhalten sich wie elektrische Dipole, wobei Dipol- und Molekülhauptachse unterschiedliche Richtungen aufweisen (**Bild 1**). Die Flüssigkristall-Substanzen sind im üblichen (isotropen) flüssigen Zustand durchsichtig.

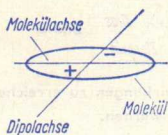


Bild 1

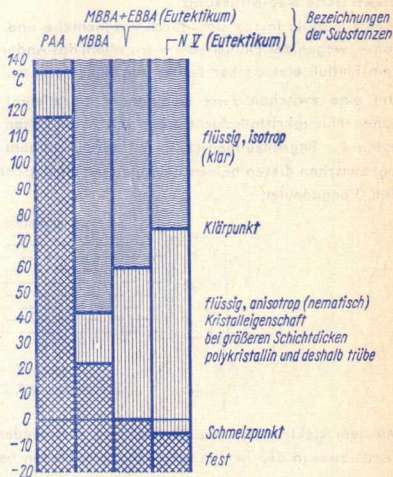


Bild 2

Der flüssigkristalline Zustand beschränkt sich auf den Temperaturbereich zwischen Schmelz- und Klärpunkt (**Bild 2**). Innerhalb dieses Temperaturbereiches ist die Substanz zwar flüssig, ihre Moleküle sind aber gruppenweise zusammengeschlossen. Jede solche Gruppe umfaßt ganz ungefähr $10^4 \dots 10^5$ Moleküle und hat Ausmaße, die in der Größenordnung eines hundertstel Millimeters liegen. Die einzelne Gruppe hat die Eigenschaft eines optischen Kristalls. Im flüssigkristallinen Zustand ist die Substanz trübe und reflektiert auftreffendes Licht allseitig. Es handelt sich hierbei um einen polykristallinen Zustand. Je nach Anordnung der Moleküle innerhalb der einzelnen Gruppe unterscheidet man nematische, smektische und cholesterinische Substanzen. Von diesen kommen in der Elektronik hauptsächlich die nematischen Substanzen zur Anwendung.

Flüssigkristall monokristallin

In der Elektronik verwendet man die (nematischen) Flüssigkristalle in dünnen Schichten (angeordnet zwischen zwei Platten, von denen wenigstens eine durchsichtig ist). Dabei ergeben sich für nematische Substanzen bei Schichtdicken bis ungefähr $30\ \mu\text{m}$ zwei mögliche Molekülanordnungen: Längsachsen der Moleküle entweder alle senkrecht oder alle parallel zu den Begrenzungsflächen. Hiervon ist insbesondere die senkrechte Stellung von Interesse: Die zu den Begrenzungsflächen parallele Anordnung bleibt nämlich normalerweise auf die bereits erwähnten Gruppen beschränkt und ist deshalb polykristallin. Die zu den Begrenzungsflächen senkrechte Anordnung der Moleküle unterliegt dieser Beschränkung nicht.

Elektrische Beeinflussung

Flüssigkristalle lassen sich durch magnetische und elektrische Felder beeinflussen, wovon — wegen der Einfachheit — vor allem das Ändern ihrer optischen Eigenschaften unter dem Einfluß elektrischer Felder von Bedeutung ist.

Um eine zwischen zwei (zueinander parallelen) Begrenzungsflächen eingeschlossene dünne Flüssigkristallschicht elektrisch beeinflussen zu können, macht man die Innenseiten der Begrenzungen (z. B. mit durchsichtigem dünnem Zinnoxidbelag) leitend und legt zwischen diesen beiden Belägen eine elektrische Spannung an. Solche Beläge sind in Bild 3 angedeutet.



Bild 3

Mit dem elektrischen Beeinflussen sind verschiedene Auswirkungen zu erreichen, von denen zwei in den beiden folgenden Abschnitten behandelt werden.

Hierbei geht man davon aus, daß sich die langgestreckten Moleküle zueinander parallel anordnen. Dem entspricht die mit Bild 3 veranschaulichte Lage der zu den Begrenzungsflächen senkrechten Moleküle im elektrisch unbeeinflussten Zustand.

Störung der monokristallinen Ordnung

Die Flüssigkristall-Substanzen enthalten positive und negative Ionen. Läßt man auf die monokristalline und damit durchsichtige Flüssigkristallschicht eine Wechselspannung mit ausreichend niedriger Frequenz einwirken, so werden unter deren Einfluß die Ionen (senkrecht zu den Begrenzungsflächen) bewegt. Dabei brechen sie das monokristalline Gefüge auf, womit sich — im laufenden Wechsel — ein polykristalliner Zustand ergibt. Die so beeinflussten Bereiche der Flüssigkristallschicht verlieren ihre Durchsichtigkeit und reflektieren auffallendes Licht. An sich wäre die Ionenbewegung und damit der polykristalline Zustand auch mit Gleichspannung zu erreichen. Doch schädigen die ständig gleich

gerichteten Ionenbewegungen die Flüssigkristall-Substanz, was zu sehr geringer Lebensdauer führt. Die **Bilder 4 und 5** lassen das Auswirken der Verschiedenheit zwischen monokristallinem Abschnitt (waagrecht schraffiert) und polykristallinem Abschnitt (kreuzweise schraffiert) für auffallendes und durchfallendes Licht erkennen.

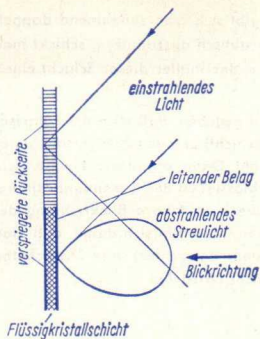


Bild 4

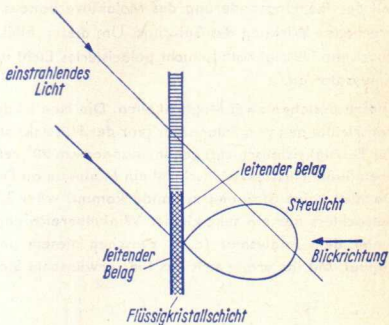


Bild 5

Bild 6 gibt ein Beispiel für den Zusammenhang zwischen dem Effektivwert der angelegten Spannung und dem Kontrastgrad. Dabei ist der Kontrastgrad gleichbedeutend mit der relativen Durchlässigkeit (Verhältnis der jeweiligen Durchlässigkeit zur minimalen Durchlässigkeit).

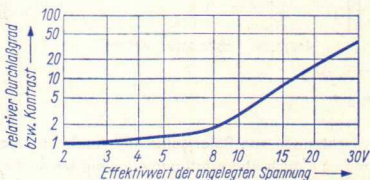


Bild 6

Das Zerteilen der geordneten Bereiche in nematischen Flüssigkristall-Substanzen mit Hilfe der Ionenbewegung, das bei dünnen Schichten mit durchweg gleichgerichteten Molekülen zur turbulenten Störung der monokristallinen Ordnung führt, nennt man **dynamische Streuung** (oder kurz **DSM**).

Einheitliche Richtungsänderung der Moleküle

Unter Voraussetzung geeigneter, besonders reiner Flüssigkristall-Substanzen erreicht man mit Anlegen einer Spannung von z. B. mindestens 5 V und einer genügend hohen Frequenz (wenigstens etwa 10 Hz) eine nahezu einheitliche Richtungsänderung der Moleküle (De-

formation der Textur) und hiermit bei klar bleibender Flüssigkristallschicht ein Ändern der optischen Eigenschaften.

Die Frequenz muß so hoch und die Leitfähigkeit der Flüssigkristall-Substanz so gering sein, daß unter der Wirkung der angelegten Spannung noch keine störende (d. h. die monokristalline Struktur beeinträchtigende) Ionenbewegung zustande kommt.

Mit der Richtungsänderung des Molekülverbandes ergibt sich eine zunehmend doppelbrechende Wirkung der Substanz. Um diesen Effekt praktisch auszunutzen, schickt man durch die Flüssigkristallschicht polarisiertes Licht und ordnet hinter dieser Schicht einen Analysator an.

Hierzu bestehen zwei Möglichkeiten. Die eine ist damit gegeben, daß man die Polarisationsrichtungen von Polarisator (vor der Flüssigkristallschicht) und von Analysator (hinter der Flüssigkristallschicht) gegeneinander um 90° verdreht. Damit ergibt sich für die nicht beeinflusste Flüssigkristallschicht ein Minimum an Durchlässigkeit der Gesamtanordnung. Da hier keine Streuung zustande kommt, wäre für die ausnutzbare Blickrichtung des Betrachters nur ein sehr kleiner Winkelbereich gegeben. Man hilft sich damit, daß man hinter dem Analysator (d. h. zwischen diesem und dem Betrachter) eine Mattscheibe einfügt. Mit ihr ergibt sich das hier erwünschte Streulicht (**Bild 7**).

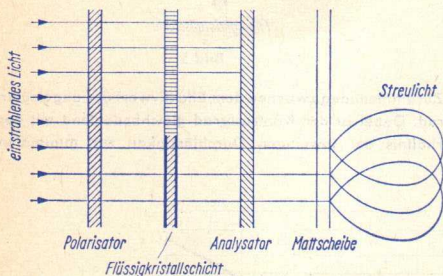


Bild 7

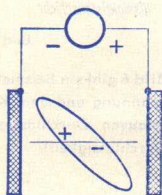


Bild 8

Statt die Polarisationsrichtungen von Polarisator und Analysator gegeneinander um 90° zu verdrehen, kann man sie auch übereinstimmen lassen. Unter dieser Bedingung ergibt sich das Maximum des Durchlaßgrades für die nicht beeinflussten Abschnitte der Flüssigkristallschicht.

Die Richtungsänderung der Moleküle erfolgt unter dem Einfluß des zur angelegten Spannung gehörenden elektrischen Feldes. **Bild 8** zeigt dies für ein einzelnes Molekül. **Bild 9** veranschaulicht schematisch die beeinflusste Flüssigkristallschicht. Beim Überschreiten eines Schwellenspannungswertes der angelegten Spannung erfolgt die Richtungsänderung des Molekülverbandes sehr schnell, womit der Durchlaßgrad der Gesamtanordnung schlagartig von einem Extrem in das andere Extrem wechselt.

Im **Bild 9** ist eine Wechsellspannungsquelle eingetragen. Daraus könnte geschlossen werden, daß die dargestellte Verdrehung für die Augenblickswerte einer Polarität der

angelegten Spannung gälte und daß für die dem entgegengesetzte Polarität, die Verdrehung im anderen Sinn zustande käme. Dies trifft nicht zu: Das Vorzeichen des Verdrehungswinkels wird mit der Polarität der Augenblickswerte festgelegt, die das Verdrehen einleiten. Das Verdrehen ist nämlich mit einer Art Hysterese behaftet. Der Wechsel des Vorzeichens des Verdrehungswinkels erfordert einen höheren Wert der angelegten Spannung als das (erste) Zustandebringen der Verdrehung.

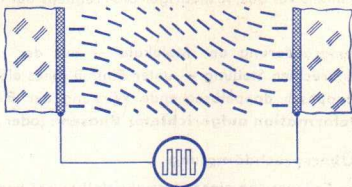


Bild 9

Gehörte z. B. zum (ersten) Verdrehen ein positiver Augenblickswert der angelegten Wechselspannung, so wird diese Verdrehung mit den positiven Augenblickswerten der Wechselspannung weiterhin aufrecht erhalten. Die negativen Augenblickswerte der Wechselspannung wirken sich in diesem Fall auf die Verdrehung nicht aus. Sie erweisen sich aber insofern als nützlich, als sie die von den positiven Augenblickswerten herrührende Ionenbewegung rückgängig machen.

Mit wachsendem Produkt aus Halberiodendauer und Effektivwert der angelegten Spannung gewinnt die Ionenbewegung schließlich an Einfluß. Damit kommt es dann zur dynamischen Streuung und deshalb zu einem Absinken des Durchlaßgrades.

Bild 10 stellt für drei Frequenzen der angelegten Spannung den Zusammenhang zwischen dem Effektivwert dieser Spannung und dem relativen Durchlaßgrad bzw. dem Kontrast dar.

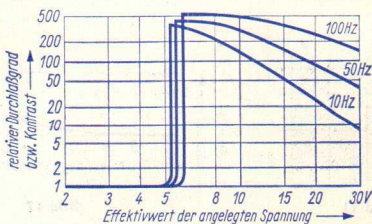


Bild 10

Mit steigender Frequenz verkürzt sich die Halberiodendauer. Deshalb wird bei höherer Frequenz ein größerer Effektivwert der Spannung zur Richtungsänderung der Moleküle benötigt. So gehören im Falle des Bildes 10

zu	10 Hz	50 Hz	100 Hz
etwa	5,2 V	5,4 V	5,8 V

Mit steigender Frequenz nimmt außerdem der schon nach Überschreiten der Schleusenspannung vorhandene (geringe) Einfluß der dynamischen Streuung ab, so daß hiermit noch etwas höhere relative Durchlaßgrade erreicht werden.

Wird die angelegte Spannung noch weiter über den Schleusenwert erhöht, so kommt es schließlich doch zu einem nennenswerten Absinken des Durchlaßgrades mit steigender Spannung wegen der dann merklichen dynamischen Streuung. Diese wirkt sich naturgemäß um so eher und intensiver aus, je niedriger die Frequenz der angelegten Spannung ist.

Die einheitliche Richtungsänderung der Moleküle — aus der ursprünglich zu den Begrenzungsflächen senkrechten Stellung — unter Einfluß eines elektrischen Feldes und die damit verbundene optisch doppelbrechende Wirkung der Flüssigkristall-Substanz bezeichnet man als »**Deformation aufgerichteter Phasen**« (oder abgekürzt **DAP**).

Übersprechen und Übersprechdämpfung

Um wahlweise einzelne Teilbereiche einer Flüssigkristallschicht beeinflussen zu können, versieht man die, die Flüssigkristallschicht einschließenden Platten an ihren Innenseiten mit leitenden (durchsichtigen) Belägen. Diese werden vielfach als einander parallele Streifen ausgebildet, wobei das Streifensystem der einen Platte das der anderen Platte rechtwinklig überkreuzt. Hiermit ergeben sich elektrisch beeinflussbare Teilbereiche. Soll auf einen Teilbereich die volle beeinflussende Spannung wirken, so legt man an den hierzu gehörenden Streifen der einen Platte gegen Masse die Hälfte dieser Spannung und an den dafür in Betracht kommenden Streifen der anderen Platte gegen Masse die entgegengesetzte gleiche Spannung.

Bild 11 zeigt das für den Teilbereich zu den Streifen *b* und *f*. Hierbei wirken auf die Teilbereiche *af*, *cf* und *df* sowie *eb* und *gb* Spannungen gleich der Hälfte der Spannung, die für den Teilbereich *bf* wirksam ist. Der Kontrast des zu beeinflussenden Teilbereichs gegen die mit halber Spannung angeregten weiteren Bereiche ist von dem Verhältnis der Kontraste zu voller und halber Spannung bestimmt.

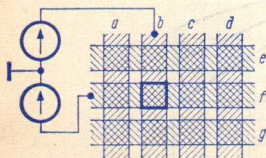


Bild 11



Bild 12

Beispiel auf der Grundlage des Bildes 6: Der Kontrast beträgt zu der Gesamtspannung von 30 V etwa 40 und zu der halben Spannung ungefähr 7,5. Daraus folgt als Kontrast für das Übersprechen $40:7,5 \approx 5,3$. In **Bild 12** sind auch die übrigen Werte eingetragen. So wie Bild 12 dem Bild 6 zugeordnet ist, gehört Bild 13 zu Bild 10. Aus diesem **Bild 13** geht hervor, daß als Steuergesamtspannung nur ungefähr die Werte zwischen Schleusenspannung und doppeltem Schleusenspannungswert in Frage kommen. Für tiefe

Frequenzen der angelegten Spannung liegt die obere Grenze dieses Bereichs noch tiefer.

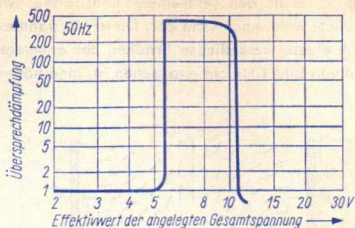


Bild 13

Ein Vergleich der Bilder 12 (zum Ausnutzen der dynamischen Streuung, DSM) und 13 (zum Ausnutzen der Deformation aufgerichteter Phasen, DAP) läßt die große Überlegenheit des DAP über DSM hinsichtlich der Übersprechdämpfung erkennen: Zu DSM muß die Übersprechdämpfung für Anordnungen nach Bild 11 mit besonderen Maßnahmen erheblich erhöht werden!

Zulässiger Winkelbereich für DAP

Das Verwenden von Polarisator und Analysator (d. h. von zwei Polarisatoren) setzt, wie man zunächst annehmen muß, das Durchstrahlen mit Parallel-Licht voraus. Doch ist

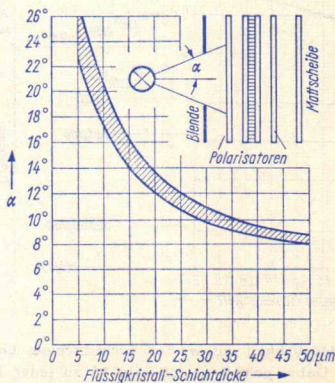


Bild 14

hierfür auch eine divergente Strahlung verwendbar, wobei der höchstzulässige Winkel um so größer ausfällt, je geringer man die Dicke der Flüssigkristallschicht wählt (Bild 14).

Ausnutzen des von der Spannung abhängenden Gangunterschiedes

Die Molekülanordnung, die sich mit einer Spannung unmittelbar über der Schleusen-
spannung ergibt (Bild 9), stellt den (extremen) Endzustand, wie er mit **Bild 15**
schematisch veranschaulicht wird, noch nicht dar. Diesen Zustand erreicht man erst und
nur näherungsweise mit einem wesentlichen Erhöhen der angelegten Spannung. Dazu
muß, wie dies an Hand von Bild 10 leicht einzusehen ist, eine höhere Frequenz gewählt
werden.

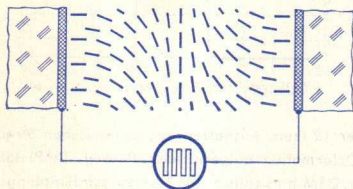


Bild 15

Während der Gangunterschied zwischen ordentlichem und außerordentlichem Strahl
unmittelbar über der Schleusen-
spannung noch gering ist, kommt er bereits bei dem
1,1fachen Wert der Schleusen-
spannung in den Bereich des sichtbaren Lichts (**Bild 16**).

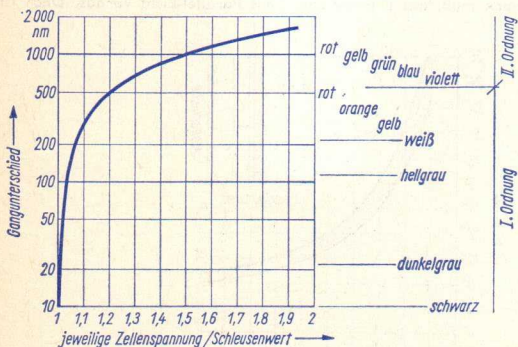


Bild 16

Hiermit hat man die Möglichkeit aus weißem Licht farbiges Licht auszufiltern (siehe
Bild 16 oben rechts). Dabei gehört gemäß Bild 16 zu jeder Farbe ein bestimmter
Spannungs-Effektivwert. Das kann man in der Richtung ausnutzen, daß man mit
Wechselspannungs-Impulsfolgen arbeitet und die Farbe mit dem Tastverhältnis wählt.

Dabei ist es günstig, daß die Abklingzeiten für die mit der Spannung erzwungene Molekül-
anordnung verhältnismäßig lang sind (z. B. 250 ms).

Flüssigkristall-Fachausdrücke

Anisotrop: Bezüglich der physikalischen Eigenschaften mit Vorzugsrichtungen behaftet, sich somit nicht allseitig physikalisch gleich verhaltend.

AP: Abkürzung von **aufgerichteter Phase** (von **homöotroper Phase**).

Aufgerichtete Phase: Die Struktur einer dünnen Flüssigkristallschicht, deren langgestreckte Moleküle senkrecht zu den Begrenzungsflächen dieser Schicht stehen. Dasselbe bedeutet **homöotrope Phase**.

Außerordentliche Brechzahl: Vom Einfallswinkel abhängende Brechzahl.

Brechzahl (Brechungsindex) optisch: Verhältnis der Lichtgeschwindigkeit im Vakuum zu der Lichtgeschwindigkeit in dem Material, zu dem die Brechzahl gehört.

Cholesterische Phase (Cholesterinische Phase): Die langgestreckten Moleküle des Flüssigkristalls sind in den einzelnen Molekülbereichen in Schichten geordnet und liegen



innerhalb jeder dieser Schichten zueinander parallel, wobei die Richtung von Schicht zu Schicht stetig gedreht wird.

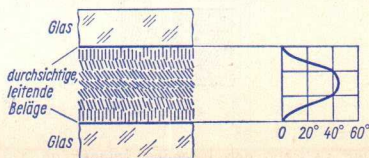
DAP: Abkürzung von **Deformation aufgerichteter Phasen** (oder von: **deformation of vertically aligned phases**).

Deformation: Formänderung materieller Körper (z. B. Volumenänderung, Gestaltsänderung, Dehnung, Scherung) durch Einwirkung von Kräften.

Deformation aufgerichteter Phasen: Verdrehung vorzugsweise der inneren Moleküle einer dünnen Flüssigkristallschicht aus der ursprünglich zu den Schichtgrenzflächen senkrechten Lage. Die äußeren Schichten werden unter dem Einfluß der Grenzflächen weitgehend in ihrer ursprünglichen Lage gehalten. Die Deformation erfolgt bei sehr reinen Flüssigkristallen mit geringer elektrischen Leitfähigkeit auf Grund einer zwischen den leitenden Belägen der Grenzflächen angelegten elektrischen Spannung.

Deformationsprofil: Schnitt durch eine (elastische) Deformationsfläche, die im allgemeinen eine beliebige ebene Fläche ist.

Deformationsprofil bei FK-Zellen: Eindimensionale Darstellung des Verzerrungszustandes eines elektroelastisch deformierten Flüssigkristalls bestimmter Textur, z. B.

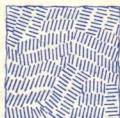


Verlauf des Deformationswinkels in Abhängigkeit von der Entfernung von der Grenzfläche.

Deformationswinkel: Bei DAP mittlerer Verdrehungswinkel, als Ergebnis der elektrisch bewirkten Deformation aufgerichteter Phasen. Formelzeichen: ϑ

Dichroismus: Die unterschiedliche Durchlässigkeit für die bei Doppelbrechung entstehenden beiden Strahlen.

Dicke Schicht von Flüssigkristallen: Schicht mit Dicke von mehr als etwa einem Millimeter. In dicken Flüssigkristallschichten beschränken sich die den Flüssigkristallen charakteristischen Molekülanordnungen (cholesterisch, nematisch bzw. smektisch) auf



die einzelnen Bezirke, die sich dafür, aneinander angrenzend, in dem Flüssigkristall bilden. So kommt es darin — abgesehen von den den Grenzflächen unmittelbar benachbarten Zonen — weder zu homöotroper (aufgerichteter) noch zu homogener (den Grenzflächen paralleler) Orientierung.

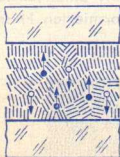
Dielektrische Anisotropie: Die Eigenart, in verschiedenen Richtungen verschiedene dielektrische Eigenschaften zu zeigen. Dadurch verursacht: Neigen bzw. Kippen der annähernd stäbchenförmigen Flüssigkristallmoleküle unter Einfluß eines elektrischen Feldes.

Doppelbrechung: Zerlegung einer einfallenden Lichtwelle, die eine optisch anisotrope Schicht durchdringt, in zwei zueinander senkrecht polarisierte Teilwellen.

DSM: Abkürzung von **dynamic scattering mode** und damit auch von dynamischer Streuung.

Dünne Schicht von Flüssigkristallen: Schicht mit Dicke zwischen etwa $1 \mu\text{m}$ und $50 \mu\text{m}$. In solch dünnen Schichten ergeben sich (ohne Einfluß eines elektrischen Feldes) einheitliche Orientierungen der z. B. stäbchenförmigen Flüssigkristallmoleküle.

Dynamische Streuung: Ständig wechselndes Unterteilen und neu Formieren der einzelnen Molekülgruppen mit voneinander abweichender Orientierung, bewirkt mit



elektrischer Spannung zwischen den leitenden Belägen an gegenüberliegenden Begrenzungsflächen einer Flüssigkristallschicht, hervorgerufen von den sich unter dem

Einfluß der angelegten Spannung im Flüssigkristall bewegenden Ionen. Es handelt sich dabei entweder um eine Gleichspannung oder um Wechselspannung.

EBBA: Bezeichnung einer bestimmten, eine flüssigkristalline Phase aufweisenden Verbindung (n-Äthoxy-Benzyliden-n,p-Butylanilin).

Elektropleochroismus: Die bei farbigen, optisch doppelbrechenden Kristallen durch elektrische Felder verursachte Änderung der Abhängigkeit der Lichtabsorption von Strahl- und Schwingungsrichtung.

Eutektikum: Sich auskristallisierende Mischung wenigstens zweier voneinander verschiedener Kristallarten. Dazu gehört ein bestimmtes Mischungsverhältnis. Man kann das Eutektikum als chemische Verbindung wenigstens zweier chemischer Verbindungen auffassen, wobei jede dieser wenigstens zwei Verbindungen bei bestimmten Temperaturen bzw. in bestimmten Temperaturbereichen kristallinisches Verhalten zeigt.

Eutektische Mischung: Diejenige Mischung von mindestens zwei Komponenten mit dem tiefsten Schmelzpunkt aller möglichen Mischungen.

FK: Abkürzung von Flüssigkristall (englisch: LC).

FKA: Abkürzung von Flüssigkristallanzeige (englisch: LCD).

Flüssigkeit im Gegensatz zu Flüssigkristall: Isotrope Flüssigkeit.

Flüssigkristall: Anisotrope Flüssigkeit. Flüssigkeit mit Kristallverhalten z. B. gegenüber Strahlungen im Bereich des sichtbaren Lichts und dessen näherer Umgebung.

Flüssig-kristalliner Zustand: Mesophase.

Flüssigkristallzelle: Dünne Flüssigkristallschicht (1 μm ... 50 μm) zwischen zwei planparallelen Grenzflächen, die mit (meistens streifenweise unterteilten) strahlungsdurchlässigen Belägen versehen sind.

Homöotrope Phase: Aufgerichtete Phase: Mesophase mit Ausrichtung der Molekül-Längsachsen der Flüssigkristallmoleküle senkrecht zu den Grenzflächen der (dünnen) Flüssigkristallschicht.

Homogene Phase: Liegende Phase: Mesophase mit Ausrichtung der Längsachse der stäbchenförmigen Moleküle des Flüssigkristalls parallel zu den Grenzflächen der (dünnen) Flüssigkristallschicht.

Intensität einer Strahlung: Strahlungsleistungsdichte.

Isotrop: Sich physikalisch allseitig gleich verhaltend (keine Vorzugsrichtung bezüglich einer physikalischen Eigenschaft).

Klärpunkt: Temperatur, bei der die Mesophase des Flüssigkristalls in die flüssig-isotrope Phase übergeht.

Konoskop: Optischer Apparat (meist Mikroskop) zur Untersuchung doppelbrechender Kristallplatten (Kristallschichten) im konvergenten polarisierten Licht.

Konoskopischer Strahlengang: Fortpflanzungsrichtungen eines Strahlenbündels auf denselben Punkt zusammenlaufend (oder vom selben Punkt ausgehend).

Kontrastverhältnis: Verhältnis des Transmissionsgrad-Maximums zum Transmissionsgrad-Minimum, wobei Maximum und Minimum elektrischen Spannungen an der Flüssigkristallzelle zugeordnet sind.

Kreuzeffekt: »Übersprechen«.

Kristall: Natürliche und künstliche feste, zuweilen auch flüssige Stoffe von chemisch definiertem Aufbau, bei denen die Einzelbausteine eine ganz bestimmte, nach Koordinate oder Richtung geordnete Lage zueinander einnehmen. Das Wesentlichste eines Kristalls ist sein innerer Aufbau, d. h. die Anordnung seiner Einzelbausteine in bestimmten Raumgittern (Kristallstruktur).

Linear polarisiert: Eigenheit einer elektromagnetischen Wellenstrahlung: Die elektrische Komponente der Strahlung ist durchweg ein und derselben, die Fortpflanzungsrichtung enthaltenden Ebene parallel.

LP: Abkürzung für liegende Phase (homogene Phase).

MBBA: Bezeichnung einer bestimmten, eine flüssigkristalline Phase (Mesophase) aufweisenden Verbindung (n-Methoxy-Benzyliden-n,p-Butylanilin).

MBBA + EBBA: Verbindungen MBBA und EBBA in bestimmtem Verhältnis gemischt, Eutektikum dieser Verbindungen.

Mesophase (mesomorphe Phase): Zwischenzustand zwischen (kristallin-) festem Zustand und isotrop-flüssigem Zustand, d. h. flüssigkristalliner Zustand. Man unterscheidet hauptsächlich zwischen cholesterischen, nematischen und smektischen Mesophasen.

Negative dielektrische Anisotropie: Die Differenz der Dielektrizitätskonstanten, die in Richtung der Molekülhauptachse und senkrecht dazu gemessen sind, ergibt einen negativen Wert: $\Delta \epsilon = \epsilon_{||} - \epsilon_{\perp} < 0$.

Nematisch: Fadenähnlich, optisch einachsig.

Nematische Phase: Die (z. B. stäbchenförmigen) Moleküle des Flüssigkristalls sind



zueinander parallel, jedoch nicht in Schichten geordnet.

NV: Eutektikum aus 4 flüssigkristallinen Azoxyverbindungen.

Optische Achse: Durchdringungsrichtung, für die außerordentliche und ordentliche Brechzahl übereinstimmen.

Optischer Gangunterschied: Phasenwinkel δ zwischen ordentlichem und außerordentlichem Strahl bei Verlassen des Kristalls

$$\delta = \frac{2 \cdot \pi \cdot h}{\lambda} \cdot \Delta n$$

worin

h = Dicke oder Höhe der Flüssigkristallschicht zwischen den planparallelen Grenzflächen

λ = Wellenlänge im Vakuum

Δn = $n_a(\vartheta) - n_o$ mit

$n_a(\vartheta)$ vom Auftreffwinkel ϑ abhängende, außerordentliche Brechzahl

n_o vom Auftreffwinkel nicht abhängende, ordentliche Brechzahl.

Ordentliche Brechzahl: Vom Auftreffwinkel unabhängiges Verhältnis der Lichtgeschwindigkeit im Vakuum zu der Lichtgeschwindigkeit in dem Material, zu dem die Brechzahl gehört.

Ordnungslänge: Gibt die Beziehung zwischen »Nahordnung« und »Fernordnung« von Kristallen an. Bei FK-Zellen mit homöotroper Textur: Maximale Flüssigkristall-Zellendicke, für die die Ordnung der Flüssigkristall-Moleküle noch nicht in Bezirke zerfällt (0,1 mm ... 1 mm).

Orthoskop: Polarisationsmikroskop zum Beobachten von Kristallschnitten bzw. FK-Dünnschichten in parallelem polarisiertem Licht. (»Orthoskop« und »Konoskop« sind meist — umschaltbar — im Polarisationsmikroskop vereinigt.)

Orthoskopischer Strahlengang: Strahlung mit durchweg einander parallelen Fortpflanzungsrichtungen.

PAA: Bezeichnung einer bestimmten, eine flüssigkristalline Phase aufweisenden Verbindung (Para-Azoxy-Anisol).

Parallel-Orientierung: Homogene Ordnung (Textur).

Persistenzbereich: Verharrungsbereich; hier: Temperaturbereich zwischen Schmelzpunkt und Klärpunkt des Flüssigkristallmaterials.

Pleochroismus: Die allgemeine Form der Änderung der Abhängigkeit der Lichtabsorption von Strahl- und Schwingungsrichtung bei farbigen optisch doppelbrechenden Kristallen.

Polarisator: Strahlungsdurchlässiger Körper mit zwei einander parallelen Begrenzungsflächen derart, daß von einer ihn senkrecht zu diesen Flächen durchdringenden (unpolarisierten) Wellenstrahlung nur der der Polarisationsrichtung des Polarisators zugeordnete (polarisierte) Anteil durchgelassen wird.

Schiffsche Basen: Klasse von organisch-chemischen Substanzen (Verbindung von Aminen und Aldehyden). Einige aromatische Schiffsche Basen weisen flüssigkristalline Phasen auf.

Schleusenspannung: Von der an die Flüssigkristallzelle angelegten elektrischen Spannung der Wert, bei dessen Überschreiten der Steilanstieg des Transmissionsgrades beginnt. Die Schleusenspannung bei Flüssigkristallzellen nimmt mit steigender Frequenz der Spannung etwas zu.

Schmelzpunkt: Temperatur bei der das Flüssigkristallmaterial vom festen Zustand in den anisotrop-flüssigen Zustand überwechselt.

Schwellspannung, Schwellenspannung: Schleusenspannung.

Smektische Phase: Flüssigkristallzustand, in dem die stäbchenförmigen Moleküle



— in Schichten angeordnet — parallel zueinander stehen.

Textur: Inneres Gefüge polykristalliner oder flüssigkristalliner Substanzen.

Transmissionsgrad: Grad der Strahlungsdurchlässigkeit.

Transmissionsplateau: Von der an die Flüssigkristallschicht angelegten Spannung der Wertebereich, in dem der Transmissionsgrad dieser Schicht sein Maximum aufweist. Die »Breite« des Transmissionsplateaus hängt von der Frequenz der Wechselspannung ab.

Übersprechen: Bei Flüssigkristallzellen, die auf jeder Grenzfläche Beläge aus einander parallelen Streifen derart aufweisen, daß beide Streifensysteme sich kreuzen: störendes Einwirken der angelegten Spannungen an den Überkreuzungen, an denen auf den Flüssigkristall nur die Hälfte der Spannung wirken soll, die zwischen den Streifen zum Erhöhen des Transmissionsgrades angelegt ist.

Zwischenzustand: Mesomorpher Zustand, Mesophase.

Bauelemente der Infrarottechnik — ein Überblick

Moderne Infrarottechnik (Infrarot meist mit **IR** abgekürzt) braucht leistungsfähige Bauelemente: IR-Strahlungsender, IR-Strahlungsempfänger, optische Materialien für IR. Diese Bauelemente werden nachfolgend beschrieben. Abschließend wird ein summarischer Überblick über die Einsatzmöglichkeiten moderner IR-Technik gegeben.

IR-Strahlung und IR-Technik

Infrarotstrahlung ist elektromagnetische Strahlung. Man kann diese Strahlung mit einer der drei Größen: Frequenz, Wellenlänge oder äquivalente maximale Temperatur eines

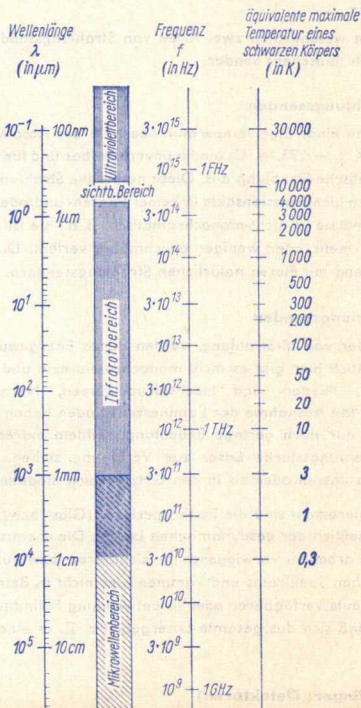


Bild 1

physikalisch exakt definierten sogenannten Schwarzen Körpers kennzeichnen. Bild 1 zeigt den Zusammenhang zwischen den drei Größen und veranschaulicht ferner die

Lage des **IR-Bereiches** zwischen dem Bereich des sichtbaren Lichtes und dem Mikrowellengebiet. Unter IR versteht man also den Frequenzbereich zwischen 30 GHz und $3 \cdot 10^5$ GHz, oder den Wellenlängenbereich zwischen $0,72 \mu\text{m}$ und 1 cm bzw. den Temperaturbereich zwischen annähernd 0 K und etwa 4000 K.

Die **IR-Technik** befaßt sich generell mit allen Arten der Wechselwirkung zwischen infraroter Strahlungsenergie (Photonen) und Materie bzw. anderen Energieformen, d. h. mit dem Erzeugungsphänomenen selbst, aber auch mit dem Nachweis der Strahlung und der Umwandlung dieser Strahlung in Strahlung anderer Frequenz bzw. Wellenlänge.

IR-Strahlungssender

Man unterscheidet im wesentlichen zwei Arten von Strahlungssendern: die natürlichen und die künstlichen (technischen) Sender.

Natürliche IR-Strahlungssender

Jedes reale Objekt mit einer Eigtemperatur oberhalb des Absoluten Nullpunktes der Temperaturskala ($0 \text{ K} \triangleq -273,16 \text{ }^\circ\text{C}$) sendet unvermeidbar und für das Objekt charakteristisch elektromagnetische Strahlung aus. Diese natürliche Strahlung ist zumeist inkohärent, weil die einzelnen Lichtemissionsakte in keiner Phasen- und/oder Amplitudenrelation zueinander stehen, und sie ist nicht-monochromatisch, d. h., sie ist über einen größeren Wellenlängenbereich mehr oder weniger gleichmäßig verteilt. Die passive IR-Technik befaßt sich überwiegend mit diesen natürlichen Strahlungsendern.

Künstliche IR-Strahlungssender

Die künstlichen Sender von IR-Strahlung werden durch Energiezufuhr von außen zur Emission angeregt. Auch hier gibt es nicht-monochromatische und inkohärente Sender (z. B. Glühlampen, Nieder- und Höchstdrucklampen, Nernst-Stifte, Halbleiter-Lumineszenzdioden). Mit Ausnahme der Lumineszenzdioden haben solche Sender innerhalb der IR-Technik nur noch geringe Bedeutung, seitdem extrem kohärente, monochromatische und leistungsstarke Laser zur Verfügung stehen, die entweder hohe Pulsfolgefrequenzen zulassen oder bis in den GHz-Bereich modulierbar sind.

Für die IR-Technik interessant sind die Festkörperlaser (Glas- bzw. Halbleiterlaser) und die Gaslaser (einschließlich der gasdynamischen Laser). Die chemischen Laser wie auch die Flüssigkeitslaser arbeiten vorwiegend im sichtbaren bzw. ultravioletten Bereich des elektromagnetischen Spektrums und kommen hier nicht in Betracht. Die **Tabelle 1** zeigt eine Auswahl heute verfügbarer oder in Entwicklung befindlicher Laser, wobei zu berücksichtigen ist, daß sich das gesamte Lasergebiet z. Z. in einer starken Expansion befindet.

IR-Strahlungsempfänger (Detektoren)

Die Strahlungsempfänger sind wohl die wichtigsten Bausteine der IR-Technik. Bereits Mitte der 30er Jahre begann man sehr intensiv mit der Entwicklung dieser Bauelemente. Ganz allgemein ausgedrückt wandeln diese Detektoren (infrarote) Strahlungs-

Tabelle 1

	Laser-Material	Emissions-Wellenlänge	Emissions-Leistung
		μm	
Gaslaser	He-Ne	1,15 3,39	} $\leq 1 \text{ W}$ (Dauerstrich)
	Xe	4,61	
	J	4,8 5,5	} max. 8 GW (Pulsleistung)
	CO	5,1...5,5	
	CO ₂	8,2...10,8	
	H ₂ O.	27,9 118,6	
	HCN	128,6 310,9	
Halbleiterlaser	GaSb	1,6	$\approx 5 \text{ W}$ (Pulsleistung)
	InAs	3,1	$\approx 20 \text{ W}$ (Pulsleistung)
	Pb _{1-x} Ge _x Te	3 ... 5	} $< 1 \text{ W}$ (Pulsleistung)
	Pb _{1-x} Se _x Te	3,9 ... 8,5	
	PbS	4,3	
	InSb	5,2	
	PbTe	6,5	
	PbSe	8,5	
	Pb _{1-x} Sn _x Te	6,8 ... 32	
	Pb _{1-x} Sn _x Se	8,0 ... 31,2	

energie in elektrische, optische oder mechanische Signale um. Es sind dabei zwei Klassen von Detektoren zu unterscheiden:

- **Nicht-Quantendetektoren** (thermische Detektoren): Diese Detektoren ändern auf Grund von Strahlungsabsorption ihren inneren und/oder äußeren Energiezustand im Kristallgitter. Sie sprechen nicht auf Energiequanten an, sondern auf Strahlungsleistung.
- **Quantendetektoren**: Diese Detektoren ändern auf Grund von Strahlungsabsorption ihren elektronischen Zustand in atomaren Bereichen des Kristallgitters. Sie sprechen auf Energiequanten (Photonen) an.

Will man die Leistungsfähigkeit eines Detektors möglichst vollständig charakterisieren, dann müssen folgende Fragen beantwortet werden:

1. Welche auf den Detektor auftreffende minimale Strahlungsleistung ist gerade noch nachweisbar, d. h. ergibt für das Verhältnis Signal zu Rauschen den Wert 1? (Äquivalente Rauschleistung.)
2. Welches Photosignal erhält man pro Einheit der auftreffenden Strahlung? (Empfindlichkeit.)
3. Wie ändert sich das Photosignal mit der Wellenlänge der Strahlung und bei welcher Wellenlänge liegt das Maximum des Photosignals? (Spektrale Empfindlichkeitsverteilung.)
4. Wie schnell spricht der Detektor auf Strahlungsimpulse an? (Zeitkonstante.)

Selbstverständlich hängen solche Angaben von Meß- und Betriebsbedingungen ab. Diese müssen mit angegeben werden. Die Tabellen und Bilder dieses Beitrags enthalten solche Empfindlichkeits-, Meß- und Betriebsangaben. Sie sollen deshalb kurz erläutert werden:

● **Nachweisvermögen (Detectivity) D^***

Diese Größe ist proportional dem Verhältnis Signal zu Rauschen bezogen auf eine Detektorfläche von 1 cm^2 . Die drei in der Klammer jeweils hinter oder unter D^* angegebenen Größen beschreiben die Meßbedingungen: Der 1. Term gibt an, ob als Meßstrahlung die Strahlung eines 500 K heißen Schwarzen Körpers genommen wird (dann steht in der Klammer: 500 K) oder die monochromatische Strahlung jener Wellenlänge, bei welcher der Detektor optimal empfindlich ist (λ_p) oder aber irgendeine beliebige Wellenlänge λ . Der 2. Term bezeichnet die Modulationsfrequenz f_0 , meist die optimale Modulationsfrequenz f_p . Der 3. Term gibt an, bei welcher Verstärkerbandbreite gemessen wird. Meist rechnet man auf eine Bandbreite 1 Hz um (dafür steht dann in der Klammer: 1).

● **Zeitkonstante τ**

In Analogie zur Elektrotechnik wird diese Größe aus $\tau = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f}$ berechnet, wobei f jene Modulationsfrequenz bezeichnet, bei welcher das Photosignal um 3 dB gegenüber dem Maximalwert abgefallen ist.

- **Cutoff-Wellenlänge λ_c**

Sie beschreibt die langwellige Grenze des Detektors, bei welcher das Photosignal auf 50% des Maximalwertes abgesunken ist.

- **Flächenwiderstand R_{DQ}**

Diese Widerstandsangabe ist für die Auslegung der Elektronik wichtig. Es wird damit der Widerstand eines quadratischen Detektors der Dicke 1 festgelegt.

- **Betriebstemperatur T_a**

Es wird damit die jeweilige Betriebstemperatur angegeben, die nicht unbedingt mit der optimalen Betriebstemperatur übereinstimmen muß.

- **Objekt-Hintergrundtemperatur T_H**

Darunter versteht man die Temperatur des Hintergrundes des betrachteten Objektes, die ihrerseits ein Störsignal liefert.

Nicht-Quantendetektoren

Die Strahlungsabsorption äußert sich in einer Vielzahl von Effekten:

- Es tritt eine äußere Spannung auf: **Thermoelektrischer** oder **Seebeck-Effekt** (Strahlungs-Thermoelemente und Thermosäulen).
- Es ändert sich der Widerstand des Materials: **Bolometer-Effekt** (Metall-, Halbleiter-, Supraleitungs-Bolometer, z. B. NbN (Niobnitrit)-Bolometer).
- Es ändert sich der Polarisationszustand und die Dielektrizitätskonstante des Materials: **Pyroelektrischer Effekt** (Pyroelektrische Detektoren).
- Es ändert sich der Magnetisierungszustand des Materials: **Pyromagnetischer Effekt** und **OEN** (optisch induzierter Ettinghausen-Nernst)-Effekt (Pyromagnetische Detektoren und OEN-Detektoren).
- Es ändert sich der Druck und/oder das Volumen in einem abgeschlossenen Gasraum: **Thermopneumatischer Effekt** (Golay-Detektor, Evaporograph).
- Es tritt eine Änderung der optischen Eigenschaften eines Materials auf: **Thermo-optischer** oder **photothermischer Effekt** (Thermo- oder Chemilumineszenz-Detektoren, Flüssigkristall-Detektoren).

Allen Nicht-Quantendetektoren sind folgende Eigenschaften gemeinsam:

- Weil die Detektoren nicht auf Quantenenergie, sondern auf Strahlungsleistung ansprechen, sind sie in ihrer Empfindlichkeit **wellenlängenunabhängig**. Nur die Detektorkonstruktion (insbesondere das IR-Fenster) beschränkt den nutzbaren Spektralbereich. Aus **Bild 2** ist das spektrale Nachweisvermögen einiger kommer-

zieller Nicht-Quantendetektoren bei den jeweils angegebenen optimalen Modulationsfrequenzen f_D zu entnehmen.

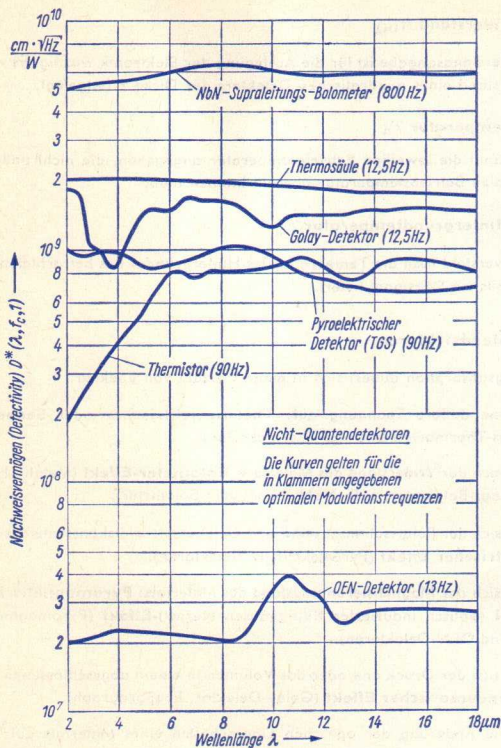


Bild 2

- Die Änderung des Gitterzustandes erfordert Zeit, d. h., die Detektoren sind **verhältnismäßig träge**. Dies zeigt **Bild 3**, in dem das Nachweisvermögen verschiedener Nicht-Quantendetektoren in Abhängigkeit von der Modulationsfrequenz f_c dargestellt ist.

Tabelle 2

Nicht-Quantendetektoren							
Typ	T_a	R_{DQ}	τ	λ_{nutzbar}	D^* (500 K, $f_p, 1$)	D^* ($\lambda_p, f_p, 1$)	
	K	Ω	μs	μm	$\frac{\text{cm} \cdot \sqrt{\text{Hz}}}{\text{W}}$	$\frac{\text{cm} \cdot \sqrt{\text{Hz}}}{\text{W}}$	
Strahlungsthermoelement	300	1 ... 10	$10^4 \dots 10^5$	1 ... 45	$(3 \dots 12) \cdot 10^8$	$(6 \dots 15) \cdot 10^8$	
Thermosäule	300	100	$10^4 \dots 10^5$	1 ... 40	$(1 \dots 3) \cdot 10^8$	$(1 \dots 3) \cdot 10^8$	
Thermistor-Bolometer	300	$(0,5 \dots 5) \cdot 10^6$	$10^3 \dots 10^4$	0,2 ... 40	$8 \cdot 10^8$	$8 \cdot 10^8$	
Pyroelektrischer Detektor (TGS)	320	$6 \cdot 10^{10}$	$2 \cdot 10^3 \dots 4 \cdot 10^4$	2 ... 50	$5 \cdot 10^8$	$2 \cdot 10^9$	
Pyroelektrischer Detektor (BSN)	343	10^{12}	$2 \cdot 10^2$	4 ... 200	$2 \cdot 10^9$	$4 \cdot 10^9$	
Pyroelektrischer Detektor (BSN)	—	—	0,01	4 ... 200	$3 \cdot 10^7$	$5 \cdot 10^7$	
Flüssigkristall-Detektor	317	—	10^4	$\approx 10 \pm 6$	$2 \cdot 10^7$	$2 \cdot 10^7$	
InSb-Bolometer	4,2	—	< 1	60 ... 300	$6 \cdot 10^9$	$6 \cdot 10^{10}$	
OEN-Detektor	300	—	10^3	3 ... 20	$2 \cdot 10^7$	$4 \cdot 10^7$	
Golay-Zelle	—	—	$2 \cdot 10^4$	5 ... 1000	$2 \cdot 10^9$	$8 \cdot 10^9$	
Supraleitungs-Bolometer (NbN)	16	0,2	$5 \cdot 10^2$	1 ... 1000	$6 \cdot 10^9$	$6 \cdot 10^9$	
Supraleitungs-Bolometer (Carbon)	2,1	$1,2 \cdot 10^5$	$5 \cdot 10^3$	40 ... 200	$4 \cdot 10^{10}$	$6 \cdot 10^{10}$	
Supraleitungs-Bolometer (Germanium)	2,1	$1,2 \cdot 10^4$	$4 \cdot 10^2$	5 ... $\begin{matrix} 800 \\ 2000 \end{matrix}$	$3 \cdot 10^{11}$	$8 \cdot 10^{11}$	

- Es geht Strahlungsleistung z. B. durch Streuprozesse im Detektor verloren, d. h., die Detektoren sind **verhältnismäßig unempfindlich** (Ausnahme: Supraleitungs-Bolometer).
- Die Eigentemperatur des Detektors und die Umgebungstemperatur beschränken nicht die Leistung des Detektors, d. h., eine **Kühlung im Betrieb ist nicht notwendig**.

Die **Tabelle 2** faßt die wesentlichsten Daten von heute bekannten Nicht-Quantendetektoren zusammen. Während bis vor kurzem hauptsächlich Thermoelemente, Bolometer (insbesondere Thermistor-Bolometer) und in geringem Umfang OEN-Detektoren eingesetzt wurden, werden nun zunehmend pyroelektrische Detektoren angeboten, die verhältnismäßig hoch empfindlich sind und eine besonders gute Langzeitstabilität aufweisen. Die bei **TGS** (Triglycinsulfat) noch störende Trägheit ist bei **BSN** (Barium-Strontium-Niobat), **PZT** (Blei-Zirkonium-Titanat) und **PLZT** (Blei-Lanthan-Zirkonium-Titanat) weitgehend vermieden. Die pyromagnetischen Detektoren sind noch im Ent-

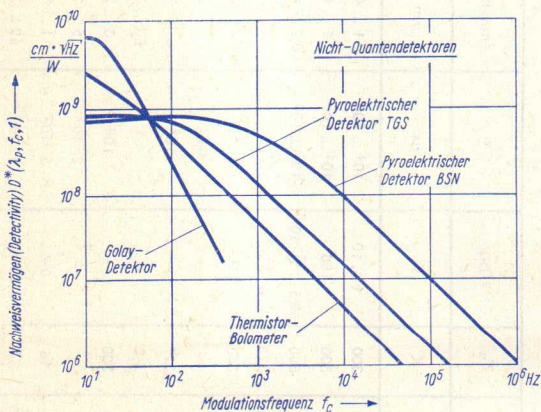


Bild 3

wicklungsstadium. Supraleitungs-Bolometer sind wegen des hohen Kühlaufwandes nur für Spezialaufgaben interessant. Die extremen Empfindlichkeiten verdienen jedoch Beachtung.

Quantendetektoren

Die Quantendetektoren nutzen im wesentlichen zwei Effekte aus: den äußeren und den inneren lichtelektrischen Effekt. Beim **äußeren lichtelektrischen Effekt** (Elektronenbefreiung) führt die Strahlungs- bzw. Photonenabsorption zur Emission von Elektronen aus dem Material, vorausgesetzt, die absorbierte Photonenenergie ist größer oder

zumindest gleich der sogenannten Elektronenaustrittsarbeit (Größenordnung 0,5 eV ... 4 eV). Nach diesem Prinzip arbeiten die **Photokathoden**, die in Photozellen, Photomultipliern, Bildwandlern und Bildverstärkern verwendet werden.

Beim **inneren lichtelektrischen Effekt** führt die Photonenabsorption zu einer Quasibefreiung von Elektronen oder Elektron-Defektelektron-Paaren. Quasibefreiung deshalb, weil hier im Gegensatz zum äußeren lichtelektrischen Effekt die Ladungsträger nicht das Material verlassen, sondern im Material verbleiben und nur dessen Leitfähigkeit verändern. Nach diesem Grundprinzip arbeiten die sogenannten **Photoleiter, Photodioden** und **Photoelemente**.

Auch die Quantendetektoren haben gemeinsame Vor- und Nachteile:

- Weil nur Photonen mit Energien größer oder gleich der Elektronenaustrittsarbeit oder entsprechend dem Bandschema des Halbleiters absorbiert werden, ist die Detek-

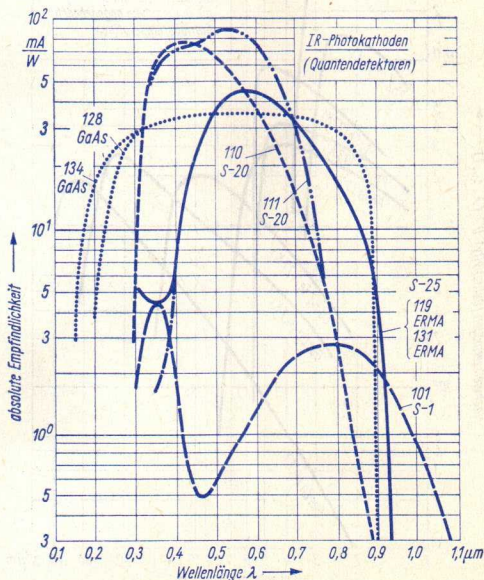


Bild 4

toempfindlichkeit **wellenlängenabhängig**, d. h., die Detektoren zeigen eine diskrete Empfindlichkeits-Charakteristik. **Bild 4** zeigt die Empfindlichkeitsverteilung

von Detektoren des äußeren lichtelektrischen Effektes (Photokathoden). Gemäß der relativ großen Elektronenaustrittsarbeit sind diese Kathoden nur im nahen IR-Bereich empfindlich. Im übrigen sind die Photokathoden international genormt (S-1 bis S-25 und zusätzlich Seriennummern). Mit **ERMA** (extended red multi alcali) bezeichnet man besonders (infra-)rotempfindliche Kathoden. Neuerdings sind noch Photokathoden aus GaAs hinzugekommen, die noch nicht international genormt sind.

Bild 5 zeigt das spektrale Nachweisvermögen verschiedener kommerziell erhältlicher Detektoren des inneren lichtelektrischen Effektes bei den jeweils angegebenen

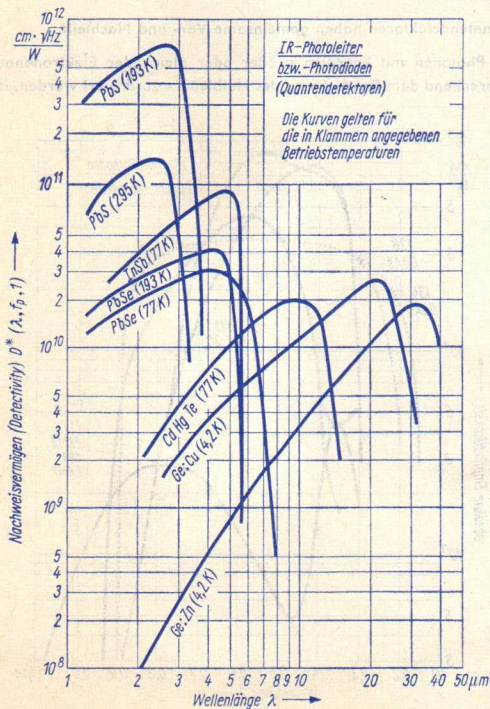


Bild 5

optimalen Betriebstemperaturen. Unter Ge:Cu und Ge:Zn werden kupfer- bzw. zinkdotierte Ge-Detektoren verstanden.

- Weil der Energieaustausch zwischen absorbierten Photonen und Materie in inneratomaren Bereichen erfolgt, sind die Detektoren **sehr schnell**, d. h., sie vermögen Strahlung hoher Impulsfolge (≥ 1 MHz) noch aufzulösen.
- Es wird nahezu keine Photonenenergie in Gitterschwingungsenergie umgesetzt, d. h., die Detektoren sind **sehr empfindlich**.
- Allein die thermische Energie des Detektors selbst und die der Detektorumgebung reicht aus, um quasifreie Ladungsträger zu erzeugen. Dies ist bei Detektoren, die unterhalb $3,5 \mu\text{m}$ empfindlich sind, noch nicht störend. Im Normalfall jedoch bedeutet dies, daß die Detektoren **gekühlt** werden müssen, und zwar um so tiefer, je langwelliger der Empfindlichkeitsbereich der Detektoren ist. Um diesen Nachteil auszuschalten, wurden in den vergangenen Jahren sehr leistungsfähige und kleindimensionierte Kühler entwickelt, die einen der vielen thermodynamischen Kreisprozesse, den Joule-Thomson-Effekt, oder den (thermoelektrischen) Peltier-Effekt ausnutzen. Damit werden alle zum Betrieb von Detektoren erforderlichen Temperaturen erreicht.

In **Tabelle 3** sind die wesentlichsten Daten von **Quantendetektoren** zusammengefaßt. Die bei Temperaturen unterhalb 77 K (Temperatur des flüssigen Stickstoffs) optimal arbeitenden Detektoren werden vorwiegend im Laborbetrieb eingesetzt, während bei allen sonstigen terrestrischen Anwendungen weniger tief gekühlte Detektoren Verwendung finden. Selbstverständlich geht die Entwicklungstendenz zu Detektoren für höhere Betriebstemperaturen. Labormuster von thermoelektrisch bei -50 °C betriebenen CdHgTe-Detektoren (Spektralbereich $3 \mu\text{m} \dots 5 \mu\text{m}$) liegen schon vor. Die damit erreichbare Empfindlichkeit ist entsprechend niedriger.

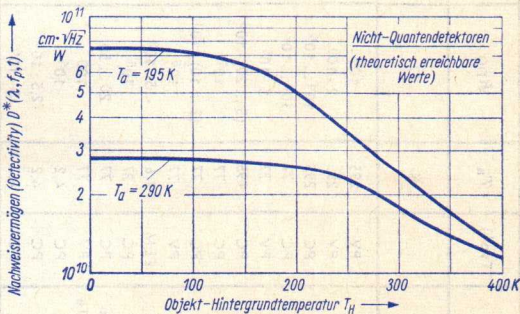


Bild 6

Bei der abschließenden Betrachtung der beiden zur Verfügung stehenden Detektor-klassen muß festgestellt werden, daß nur der jeweilige Anwendungszweck in Verbindung

Tabelle 3

Quantendektoren									
Material	Typ ¹⁾	T _a	R _{DQ}	τ	λ _p	λ _{nutzbar}	D* (500 K, f _p , 1)	D* (λ _p , f _p , 1)	
		K	Ω	μs	μm	μm	cm · √Hz W	cm · √Hz W	
Si	PV	295	10 ⁶	0,5	0,9	0,6 ... 1,0	5 · 10 ⁶	2 · 10 ¹³	
Ge	PV	295	2 · 10 ⁵	0,1	1,5	0,9 ... 1,7	8 · 10 ⁷	5 · 10 ¹⁰	
PbS	PC	295	10 ⁴ ... 10 ⁶	200 ... 800	2,5	1,2 ... 2,8	8 · 10 ⁸	1,5 · 10 ¹¹	
PbS	PC	77	10 ⁵ ... 10 ⁷	3 · 10 ³	3,1	1,4 ... 3,8	4 · 10 ⁹	4 · 10 ¹¹	
InAs	PV	77	5 · 10 ⁵	0,5	3,1	1,8 ... 3,8	1,2 · 10 ¹⁰	7 · 10 ¹¹	
PbSe	PC	195	(5 ... 20) · 10 ⁶	30 ... 70	4,1	2 ... 5,3	8 · 10 ⁹	4 · 10 ¹⁰	
PbSe	PC	77	10 ⁷	50 ... 100	4,8	2,7 ... 6,3	1 · 10 ¹⁰	5 · 10 ¹⁰	
InSb	PC	77	(2 ... 10) · 10 ³	≈ 6	5,2	3,0 ... 5,4	4 · 10 ¹⁰	2 · 10 ¹¹	
InSb	PV	77	10 ⁵	< 1	5,1	2 ... 5,4	4 · 10 ¹⁰	2 · 10 ¹¹	
InSb	PEM	1,6	< 5 · 10 ³	< 1	1000	150 ... 10000	5 · 10 ¹⁰	1 · 10 ¹²	
Ge:Hg	PC	27	10 ⁵	< 0,2	10,5	6 ... 14	2 · 10 ¹⁰	5 · 10 ¹⁰	
Cd _{0,2} Hg _{0,8} Te	PC	77	20 ... 50	0,1	10	6 ... 14	2 · 10 ¹⁰	4 · 10 ¹⁰	
Pb _{0,04} Sn _{0,96} Te	PV	77	100	0,05	11,5	8 ... 12	6 · 10 ⁹	1,2 · 10 ¹⁰	
Ge:Cu	PC	4,2	10 ⁵	0,05	23	15 ... 27	2 · 10 ¹⁰	5 · 10 ¹⁰	
Ge:Zn	PC	4,2	2,5 · 10 ⁵	< 0,01	36	7 ... 40	1,5 · 10 ¹⁰	5 · 10 ¹⁰	
Ge:In	PC	4,2	5 · 10 ⁶	< 0,1	110	10 ... 140	2 · 10 ¹⁰	7 · 10 ¹⁰	

1) PV Photodiode (Photoelement)

PC Photoleiter (Photowiderstand)

PEM photoelektromagnetischer Detektor

mit der Preis-/Leistungsrelation darüber entscheiden kann, welcher Detektor ausgewählt wird. Nicht-Quantendetektoren sind im Normalfall billiger. Eine Kühlung ist jedoch bei Anwendung im Weltraum nicht möglich (Ausnahme: Strahlungskühlung). Die

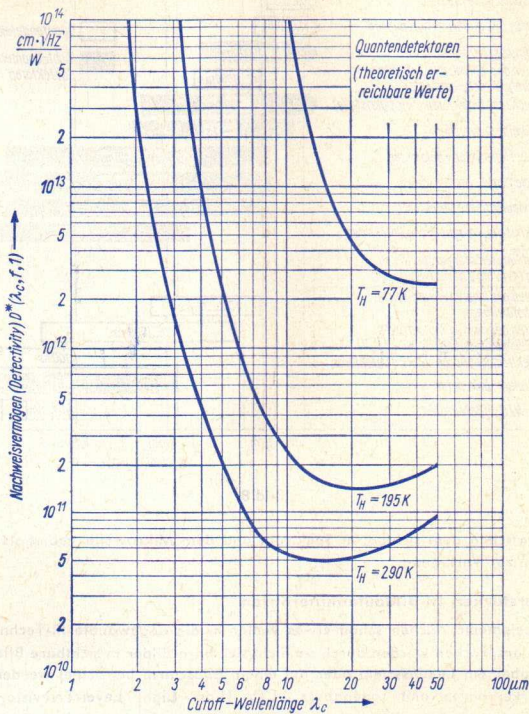


Bild 7

Empfindlichkeit der heute angebotenen Detektoren liegt nahe an den theoretischen Grenzemphindlichkeiten, die für beide Detektorklassen in den **Bildern 6 und 7** angegeben sind. Höhere Empfindlichkeiten sind aus physikalischen Gründen nicht möglich.

Bild 8 faßt nochmals alle im vorstehenden Abschnitt angesprochenen Strahlungsempfänger zusammen (und enthält Angaben über die Zeitkonstanten τ). Fazit: Für den gesamten

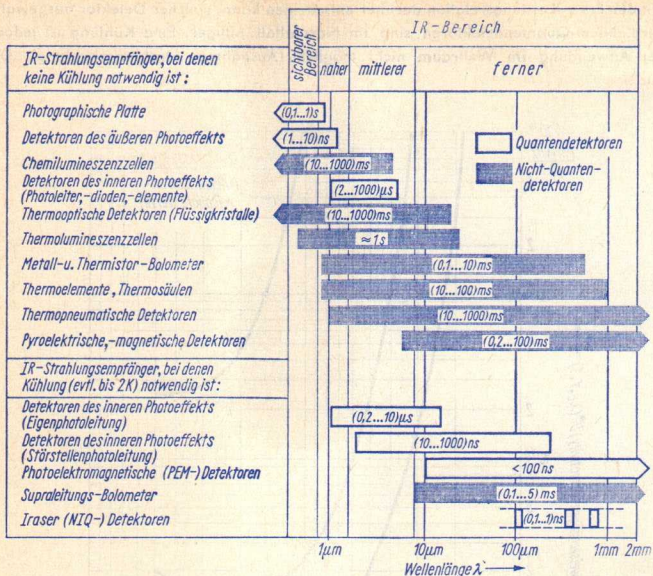


Bild 8

Bereich zwischen dem sichtbaren Spektrum und dem Mikrowellengebiet stehen heute Detektoren zur Verfügung.

IR-Bildverstärker, IR-Bildaufnehmeröhren

Diese Bauelemente reichen schon etwas weiter in die angewandte IR-Technik hinein. Allgemein gesprochen werden durch sie nicht-sichtbare Bilder in sichtbare Bilder umgesetzt, die über ein Lupensystem oder auf einem Bildschirm betrachtet werden können. Bildverstärkerröhren und sogenannte LLTV (Low Light Level-Televitions)-Röhren sind keine echten Infrarot-Sichtrohren. Sie nutzen meist die vorhandene Restnachtlichtstrahlung zur »Beleuchtung« der Szene aus und verstärken die erhaltene Bildinformation. IR-Vidikons hingegen sind echte passive Bildaufnehmeröhren. Sie reagieren auf thermische Eigenstrahlung der Objekte; der Bildkontrast resultiert aus thermischen Kontrasten (Temperaturdifferenzen) in den Objektdetails.

Die Bildverstärker enthalten eine der in Bild 4 dargestellten Photokathoden. Die ausgelösten Photoelektronen werden in mehreren Stufen (Kaskaden-Bildverstärker) oder in einer Vielkanalplatte (Multichannel-Bildverstärker) vervielfacht (Faktor $10^4 \dots 10^6$) und auf einen Leuchtschirm gegeben.

Zu den klassischen **LLTV-Röhren** gehören das Orthicon, das Isocon, das SEC (**Secondary Electron Conduction**)-Vidikon und das Plumbikon. Neu ist das Silizium-Multidioden-Vidikon, das aus 300000 ... 500000 einzelnen Dioden auf einer gemeinsamen Grundplatte besteht. Das durch Photonen- oder Photoelektronen-Absorption auf dieser Diodenplatte erzeugte Ladungsbild wird mit einem Elektronenstrahl abgetastet. Die Bildinformation erscheint auf einem Monitor. Nach dem gleichen Prinzip arbeitet das pyroelektrische IR-Vidikon, das mit einer Sensorplatte aus TGS (Triglycinsulfat) bereits auf dem Markt ist. Die Temperaturauflösung von $T = 1$ K ist relativ schlecht, Verbesserungen durch andere pyroelektrische Materialien sind jedoch in Zukunft zu erwarten.

Optische Materialien für die IR-Technik

Wesentliche Elemente für die IR-Technik sind optische Materialien, die für IR-Strahlung

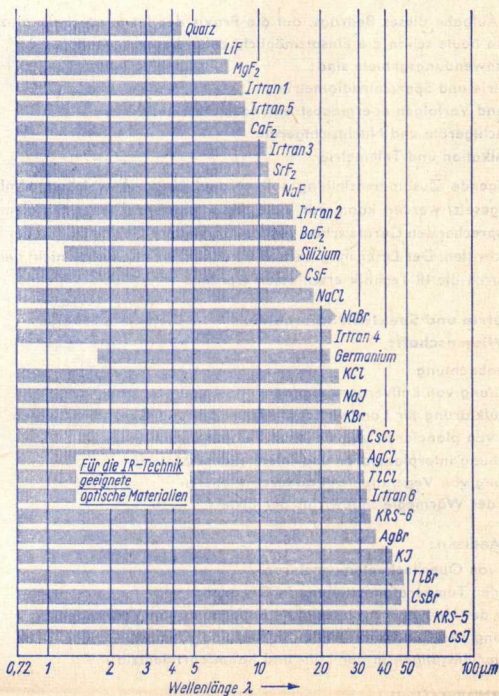


Bild 9

optimal durchlässig sind. Sender und Empfänger benötigen infrarotdurchlässige Fenster; für die Gerätetechnik werden entsprechende optische Abbildungssysteme gebraucht. Da Glas jedweder Zusammensetzung für Strahlung $> 2,8 \mu\text{m}$ undurchlässig ist, sind in den vergangenen Jahren von der optischen Industrie große Anstrengungen unternommen worden, für die IR-Technik geeignete Materialien zu entwickeln, die von Wasserdampf, chemischen Substanzen usw. nicht angegriffen werden, und die außerdem in ihren thermischen Ausdehnungskoeffizienten den sonstigen Materialien der Bauelemente bzw. Geräte angepaßt sind. **Bild 9** gibt eine Übersicht über mögliche Materialien (teilweise nur unter ihrem Handelsnamen aufgeführt). Für Wellenlängen $> 80 \mu\text{m}$ werden heute Polyäthylen und Trifluorchloräthylen verwendet. Die Strahlungsdurchlässigkeit dieser Substanzen reicht bis in den cm-Wellenbereich.

Angewandte IR-Technik

Es ist nicht Aufgabe dieses Beitrags, auf die Praxis der Infrarottechnik einzugehen. Zu vielfältig sind heute schon die Einsatzmöglichkeiten dieser Technik.

Ihre Hauptanwendungsgebiete sind:

- Radiometrie und Spektralradiometrie
- Suchen und Verfolgen energieabstrahlender Objekte
- Infrarotsichtgeräte und Nachtsichtgeräte
- Kommunikation und Telemetrie

Die nachfolgende Zusammenstellung soll verdeutlichen, in welchem Umfang die IR-Technik eingesetzt werden kann. Für viele dieser angesprochenen Einsatzmöglichkeiten sind die entsprechenden Geräte schon vorhanden, andere Geräte sind in der Entwicklung weit fortgeschritten. Der Leser mag daraus erkennen, welche bisher nicht geahnten Möglichkeiten durch die IR-Technik erschlossen werden.

1. Radiometrie und Spektralradiometrie

... in der Wissenschaft:

- Wetterbeobachtung
- Untersuchung von Luftverunreinigung
- Terrainaufklärung für Landwirtschaft, Fischerei- und Gesundheitswesen
- Messung von planetaren und stellaren Temperaturen
- Untersuchung interplanetarer und interstellarer Materie
- Erforschung von Vegetation auf anderen Planeten
- Messung des Wärmegleichgewichts der Erde

... in der Medizin:

- Messung von Oberflächentemperaturen
- Studium der Temperaturverteilung in Organen
- Kontrolle des Heilungsprozesses ohne Entfernung von Verbänden
- Bestimmung der CO-Konzentration in Blut und Atemluft
- Temperaturmessungen in der Luft- und Raumfahrtmedizin

... in der Militärtechnik:

- Terrainanalyse

- Giftgasdetektion
- Detektion von Auspuffgasen

... im industriellen Bereich:

- Kontaktlose Temperaturmessung
- Temperaturkontrolle bei Fertigungsprozessen
- Früherkennung von gefährlichen Überhitzungen in Maschinenanlagen und Materiallagern
- Feueralarmanlagen in Land-, See- und Luftfahrzeugen
- CO-Meßgeräte für Bergbau und Autoindustrie
- Feststellung von schlechten Schweißungen, schadhafte Bauteile in Elektrotechnik, Maschinenbau und kerntechnischen Anlagen
- Gasanalyse

2. Suchen und Verfolgen energieabstrahlender Objekte

... in der Wissenschaft:

- Satellitendetektion und -verfolgung
- Navigation von Raumfahrzeugen
- Horizontstabilisatoren
- Sonnennachführungsgeräte

... in der Militärtechnik:

- Raketen- und Flugzeugwarnung
- Steuerung von Abwehrraketen
- Flugkontrolle
- Feuerleitgeräte
- Annäherungszünder
- Warnung vor Flugzeugkollisionen

3. Infrarotgeräte und Nachtsichtgeräte

... in der Wissenschaft:

- Entdeckung von Wasserverschmutzung
- Vulkan- und Erdbebenforschung
- Erdölexploration
- Gletscherforschung

... in der Medizin:

- Feststellung von Geschwülsten, Verletzungen, Durchblutungsstörungen
- Früherkennung von Krebs
- Früherkennung von drohenden Schlaganfällen
- Beobachtung bei medizinischen Tierversuchen

... in der Militärtechnik:

- Fahrgeräte
- Zielgeräte

- Pionierbrillen
- Nahfeldaufklärung
- Landehilfen für Flugzeuge
- Terrinaufklärung für tieffliegende Flugzeuge
- Taktische Vorfeldaufklärung durch bemannte oder unbemannte Flugkörper
- Entdeckung von Tarnung
- Strategische Aufklärung durch Satelliten

... im industriellen Bereich:

- Strukturuntersuchungen an IR-durchlässigen Materialien in Halbleitertechnik und Optik
- Gütekontrolle bei Halbleiterbauelementen, speziell integrierten Schaltungen
- Überwachung von Maschinenanlagen, Kraftwerken, Schaltanlagen, Umspannstationen
- Detektion und Überwachung von Schmelbränden
- Untersuchung von Bodenqualitäten
- Abschätzung von Ernteerträgen
- Entdeckung von Fischschwärmen
- Entdeckung von Luftturbulenzen
- Überwachung von Pipelines

4. Kommunikation und Telemetrie

... in der Wissenschaft:

- Übertragung von Video- und Audioinformationen zu oder zwischen Raumfahrzeugen
- Entfernungs- und Geschwindigkeitsmessungen in der Astronomie
- Präzisionshöhenmessungen in der Meteorologie

... in der Militärtechnik:

- Abhörsichere Übertragung von Video- und Audioinformationen
- Kommandoübertragung an Drohnen und Lenk Waffen
- Entfernungs- und Geschwindigkeitsmessung von See-, Land- und Luftzielen

... im industriellen Bereich:

- Antikollisionsgeräte für Flugzeuge und Autos
- Verkehrskontrolle (Zählung und Geschwindigkeitsüberwachung)
- Landehilfen im Flugverkehr
- Präzisionshöhenmessungen für Luftfahrt und Meteorologie
- Vielkanalvideoübertragung
- Datenübertragung
- Frühwarnung vor Bränden, Schädlingen, Epidemien
- Verhaltensforschung an Tieren
- Geräte für die Kriminalistik
- Entdeckung von Fälschungen

Entmagnetisierung bei 110°-Farbbildröhren

Allgemeines

Wie von Farbfernsehgeräten mit 90°-Farbbildröhren bekannt ist, muß zur Abschirmung von magnetischen Störfeldern eine Abschirmkappe über dem Röhrenkolben angebracht werden.

Als Störfelder kommen dabei Streufelder von Transformatoren, Drosseln und ähnlichen Bauelementen, insbesondere aber das immer vorhandene magnetische Erdfeld in Betracht, dessen Einfluß auf die Elektronenstrahlen sich außerdem bei einem Standortwechsel des Geräts ändert.

Die Abschirmkappe ist bei 90°-Röhren üblicherweise mit geringem Abstand vom Sicherheitsrahmen (Armierung) über dem Konus der Bildröhre angebracht und besteht aus etwa 0,6 mm dickem geglühtem Stahlblech. Ein Spulenpaar umschlingt diese Kappe so, daß das Stahlblech als Spulenkern wirkt. Bei jedem Einschalten des Gerätes entsteht mit Hilfe dieser Entmagnetisierungsspulen ein anfangs starkes und dann langsam abklingendes Wechselfeld, das zur Entmagnetisierung (bzw. Ummagnetisierung) der ferromagnetischen Abschirmteile (Abschirmkappe, Lochmaske und Armierung) dient.

Bei der Vergrößerung des Ablenk winkels auf 110° mußte man aus verschiedenen Gründen von dieser äußeren Abschirmkappe abgehen und sie ins Innere des Röhrenkolbens verlegen, wo sie z. B. am Rahmen der Lochmaske befestigt ist. Maßgebendes Kriterium für diese Änderung war neben der Gewichts- und Raumersparnis — bei 110°-Geräten ein interessanter Punkt — vor allen Dingen die erzielbare Abschirmqualität, der bei einer äußeren Kappe durch den unvermeidlichen Luftspalt zwischen Abschirmkappe und Lochmaske Grenzen gesetzt sind. Dies trifft besonders für die axiale Komponente des Erdfeldes zu, deren Einfluß auf die Landung der Elektronenstrahlen auf den Leuchtstoffpunkten des Bildschirms durch äußere Hilfsmittel wie Farbreinheitsmagnete nicht kompensiert werden kann. Nachteilig ist natürlich bei solcher Anordnung, daß die Entmagnetisierungsspulen nun in einem gewissen Abstand von der Abschirmkappe außen auf dem Glaskolben liegen müssen und daher zu erwarten ist, daß stärkere magnetische Wechselfelder zur Entmagnetisierung nötig sind.

Die innere Abschirmkappe der 110°-Farbbildröhre besteht aus 0,15 mm dickem Stahlblech — etwa dem gleichen Material wie die Lochmaske — und ist zum Erreichen optimaler magnetischer Eigenschaften geglüht. Außerdem ist die Kappe zur besseren Wärmeabstrahlung in gleicher Weise wie die Lochmaske geschwärzt.

Messung der Entmagnetisierungswirkung

Alle Messungen wurden in einem von unerwünschten magnetischen Feldern freien Helmholtzspulen-System durchgeführt. So ließen sich Störfelder definierter Größe und Richtung erzeugen, die auf die Bildröhre einwirkten.

Um die Auswertung der Meßergebnisse zu erleichtern, wurden die verschiedenen Entmagnetisierungs-Anordnungen getrennt mit einem vertikalen und mit einem horizontalen Stör-Magneffeld untersucht. Die Flußdichtewerte dieser Magneffelder wurden so gewählt, daß Vertikal- und Horizontalfeld zusammen dem im Mittel in Europa herrschenden

Erdfeld entsprechen: $40 \mu\text{T}^*$) für die vertikale und $20 \mu\text{T}$ für die horizontale Feldkomponente.

Bezogen auf die Bildröhrenachse ist dann noch einmal zwischen zwei Horizontalfeldern zu unterscheiden: Lateralfeld (senkrecht zur Bildröhrenachse) und Axialfeld (in Richtung der Bildröhrenachse).

Gemessen wurde immer der Betrag der Landungsverschiebung der Elektronenstrahlen auf den Leuchtstoffpunkten an verschiedenen Stellen des Bildschirms (**Bild 1**), der gegenüber dem »erdfeldfreien Fall« nach Anlegen des betreffenden Störfeldes und Entmagnetisierung auftrat.

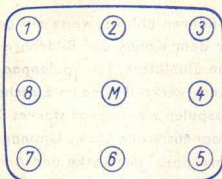


Bild 1

Eine derartige Landungsveränderung wird beim Drehen des Fernsehempfängers um 90° für die horizontalen Feldkomponenten hervorgerufen: Steht z. B. das Gerät mit der Röhrenachse in Nord/Süd-Richtung, dann liegt die horizontale Komponente des Erdfeldes in Achsrichtung, das Lateralfeld ist Null. Nach Drehung um 90° ist das Axialfeld Null und das Lateralfeld hat seinen maximalen Wert. Landungsveränderungen etwa doppelter Größe treten natürlich bei Drehung des Empfängers um 180° auf.

Untersuchte Anordnungen und Meßergebnisse

Gemessen wurden zusammen mit der 110° -Farbbildröhre A 66-140 X zwei unterschiedliche Entmagnetisierungs-Spulenpaare, nämlich

- Spulenpaar I: Zwei nierenförmige Spulen von je 145 cm Umfang (**Bild 2**) und
- Spulenpaar II: Zwei rechteckförmige Spulen von je 122 cm Umfang (**Bild 3**).

Eine 90° -Farbbildröhre A 66-120 X mit einer handelsüblichen geglühten Abschirmkappe mit Entmagnetisierungsspulen diente zum Vergleich.

Die Ergebnisse der Vergleichsmessung 90° -Röhre/ 110° -Röhre sind in der **Tabelle** zusammengestellt, in der die Landungsveränderungen an den verschiedenen Meßpunkten des Bildschirms und bei den verschiedenen Störfeldern eingetragen sind. In dieser Tabelle gelten die Spalten a jeweils für die 90° -Farbbildröhre bei einer Entmagnetisierung mit $\hat{I} \cdot w = 700 \text{ A}$. Die Spalten b enthalten die Ergebnisse für die 110° -Farbbildröhre mit Spulenpaar I (Bild 2) und einer Entmagnetisierung mit $\hat{I} \cdot w = 1000 \text{ A}$.

$$\bullet) 1 \text{ T (Tesla)} = 1 \frac{\text{V} \cdot \text{s}}{\text{m}^2} = 10^4 \text{ G (Gauss)}$$

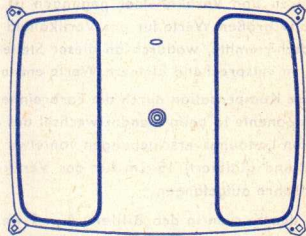
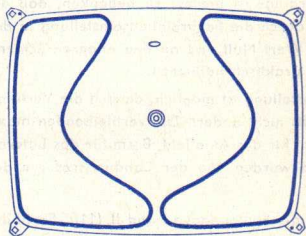
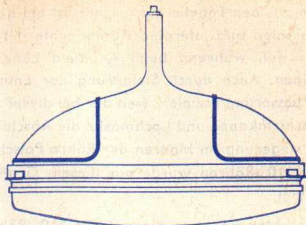
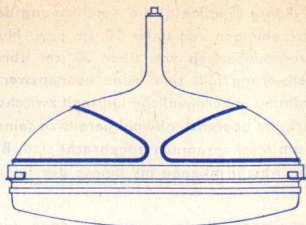


Bild 2

Bild 3

Tabelle

Betrag der Landungsverschiebung in μm						
Meßpunkt	Axialfeld $20 \mu\text{T}$		Lateralfeld $20 \mu\text{T}$		Vertikalfeld $40 \mu\text{T}$	
	a	b	a	b	a	b
Ⓜ	0	0	0	4	0	19
①	32	20	0	8	0	20
②	19	12	0	2	8	3
③	32	20	0	8	0	20
④	21	16	0	0	8	35
⑤	32	20	0	8	0	20
⑥	19	12	0	2	4	3
⑦	32	20	0	8	0	20
⑧	21	16	0	0	8	35

Wie aus der Tabelle hervorgeht, ist bei der 90°-Röhre (Spalten a) die Abschirmung der vertikalen und lateralen Komponente mit Verschiebungen von unter 10 μm bzw. Null sehr gut, während beim Axialfeld Landungsverschiebungen von über 30 μm übrig bleiben. Auch durch Steigerung der Entmagnetisierung läßt sich keine nennenswerte Verbesserung erzielen, weil der bei dieser Anordnung unvermeidliche Luftspalt zwischen Abschirmkappe und Lochmaske die Abschirmwirkung begrenzt, obwohl bereits zu seiner Verringerung im Inneren der Röhre Polschuhe am Maskenrahmen angebracht sind. Bei den 110°-Röhren wurde aus diesem Grunde die Abschirmkappe ins Innere der Röhre verlegt.

Betrachtet man nun die mit der 110°-Röhre erhaltenen Werte (Spalten b), dann wird deutlich, daß die Verbesserung der Abschirmwirkung für Axialfelder auf Kosten der für Lateral- und Vertikalfelder gegangen ist. Allerdings ist hierbei zu bedenken, daß die relativ großen Werte für das Vertikalfeld sich durch die Farbreinheitseinstellung in der Bildschirmmitte, wodurch an dieser Stelle der Wert Null und an den anderen Schirmstellen entsprechend kleinere Werte entstehen, praktisch halbieren.

Diese Kompensation durch die Farbreinheitseinstellung ist möglich, da sich die Vertikal-komponente ja beim Standortwechsel des Geräts nicht ändert. Die verbleibenden maximalen Landungsverschiebungen von etwa 20 μm für das Axialfeld, 8 μm für das Lateralfeld und (halbiert) 15 μm für das Vertikalfeld werden von der Landungsreserve der Bildröhre aufgefangen.

Mit den Kurven in den Bildern 4 ... 9 werden die Spulenpaare I und II (110°-Farbbildröhre) bei den verschiedenen Feldkomponenten — jeweils in Abhängigkeit vom Anfangswert der Entmagnetisierung $\hat{I} \cdot w$ — verglichen.

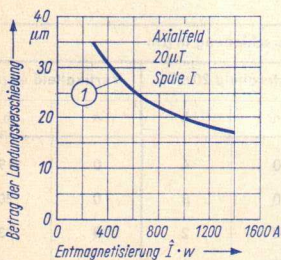


Bild 4

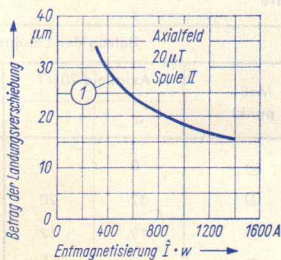


Bild 5

Damit die Darstellung übersichtlich bleibt, sind nur die Kurven für die Meßpunkte mit der größten und kleinsten Landungsverschiebung sowie für die Schirmmitte eingezeichnet. Wie zu erwarten war, unterscheiden sich die Spulenpaare I und II nicht wesentlich voneinander.

In allen Bildern erkennt man einen mit zunehmendem Anfangswert der Entmagnetisierung raschen Abfall der Betragswerte der Landungsverschiebung mit einem allmählichen

Übergang in eine Sättigung. Eine ausreichende Abschirmwirkung ist bei beiden Spulenpaaren mit einer Entmagnetisierung $\hat{I} \cdot w = 1000 \text{ A}$ zu erreichen, wobei die verbleibenden Landungsverschiebungen bei Spulenpaar II insgesamt etwas niedriger liegen.

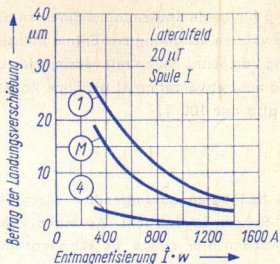


Bild 6

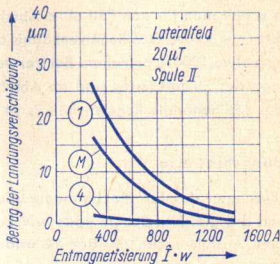


Bild 7

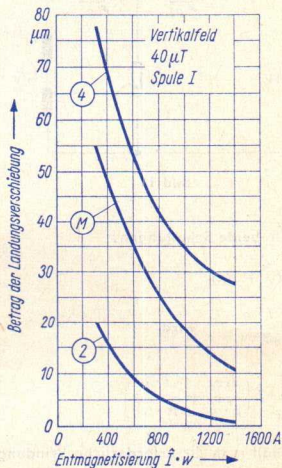


Bild 8

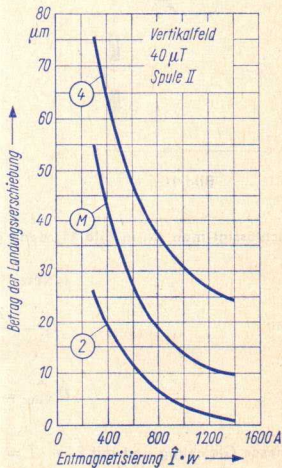


Bild 9

Neben dem erforderlichen Anfangswert der Entmagnetisierungstärke ist auch der zulässige Restwert von Interesse, der ohne Störung des Bildeindrucks dauernd vorhanden

sein darf. Der Strom durch die Entmagnetisierungsspulen kann natürlich durch einen verzögert wirkenden Schalter, der nach dem Abklingvorgang der Entmagnetisierung den Stromkreis unterbricht, zu Null gemacht werden. Häufiger werden jedoch Schaltungen verwendet, bei denen der Reststrom nicht unterbrochen wird. Aus Beobachtungen der Landungsbeeinflussung an allen Stellen des Bildschirms als Funktion dieses Reststroms erhält man für den Fall ohne Abschaltung für beide Spulenpaare einen zulässigen Endwert $\hat{I} \cdot w \approx 1$ A. Das Regelverhältnis der gewählten Schaltung zur Entmagnetisierung muß also etwa 1000:1 betragen. Bei Verwendung von Schaltungen mit verzögerter Unterbrechung des Stromkreises sind im Abschaltmoment etwa zehnmal größere Restströme zulässig, das benötigte Regelverhältnis ist hier also nur 100:1.

Schaltungshinweise

Zum Erzeugen des für die Entmagnetisierung benötigten abklingenden Wechselfeldes kommen die gleichen Schaltungen wie bei 90°-Röhren in Betracht. An Hand von zwei einfachen Ausführungen (Bild 10 und 11) werden hier einige Berechnungshinweise gegeben.

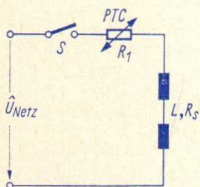


Bild 10

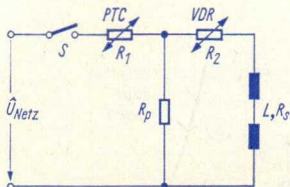


Bild 11

Vernachlässigt man R_p in Bild 11, dann gilt für beide Schaltungen:

$$\hat{U}_{\text{Netz}} = \hat{I} (R_V + R_S)$$

und mit

$$R_S = \frac{2 \cdot n \cdot l \cdot \rho}{\pi \cdot r^2} \quad \text{wird}$$

$$\hat{U}_{\text{Netz}} = 2 \cdot n \cdot \hat{I} \left(\frac{R_V}{2 \cdot n} + \frac{l \cdot \rho}{\pi \cdot r^2} \right)$$

Aus dieser Gleichung und mit $2 \cdot n \cdot \hat{I} = E$ erhält man die erforderliche Windungszahl je Spule:

$$n = \frac{E \cdot R_V}{2 \left(\hat{U}_{\text{Netz}} - \frac{l \cdot \rho \cdot E}{\pi \cdot r^2} \right)}$$

In den Gleichungen bedeuten:

- \hat{U}_{Netz} Spitzenwert der Netzwechselfspannung
 \hat{I} Spitzenwert des Stromes im Einschaltmoment
 R_V In Reihe mit den Spulen liegender Widerstand (PTC bzw. PTC + VDR) im Einschaltmoment
 R_S ohmscher Widerstand der beiden Spulen
 n Windungszahl je Spule ($n = w/2$)
Spulenumfang
 ϱ spezifischer Widerstand des Spulendrahtes
 r Drahradius
 E geforderte Entmagnetisierungsstärke

Für das benötigte Kupfervolumen V beider Spulen zusammen gilt:

$$V = 2 \cdot \pi \cdot n \cdot l \cdot r^2$$

Wenn man in diese Gleichung noch das vorstehend abgeleitete n einsetzt, wird

$$V = \frac{\pi^2 \cdot l \cdot E \cdot R_V \cdot r^4}{\hat{U}_{\text{Netz}} \cdot \pi \cdot r^2 - l \cdot \varrho \cdot E}$$

Den Minimalwert des Kupfervolumens erhält man, wenn

$$\frac{dV}{dr} = 0$$

Daraus folgt:

$$r = \sqrt{\frac{2 \cdot l \cdot \varrho \cdot E}{\pi \cdot \hat{U}_{\text{Netz}}}}$$
$$V_{\text{min}} = \frac{4 \cdot l^2 \cdot \varrho \cdot E^2 \cdot R_V}{(\hat{U}_{\text{Netz}})^2}$$
$$n = \frac{E \cdot R_V}{(\hat{U}_{\text{Netz}})^2}$$
$$R_S = R_V$$

Neben diesen Werten für den Anfangszeitpunkt ist die Schaltung für das geforderte Regelverhältnis zu dimensionieren, was durch die Kennlinien der verwendeten PTC- und VDR-Widerstände erfolgt, gegebenenfalls auch durch Aufheizung des PTC-Widerstands auf die gewünschte Temperatur, z. B. durch Anbringen in der Nähe eines hochbelasteten Widerstands.

Horizontal-Ablenkschaltung im Farbfernsehgerät mit Thyristoren

Schaltungsaufbau

Zur Erklärung der Arbeitsweise einer solchen Thyristor-Ablenkschaltung dient die vereinfachte Prinzipschaltung nach **Bild 1**. Den Strom durch die (parallelgeschalteten) Horizontal-Ablenkspulen (L_h^*) steuern zwei elektronische (bipolare) Schalter: der Hinlaufschalter und der Rücklaufschalter. Sie bestehen aus je einem Thyristor mit einer dazu antiparallel geschalteten Diode. Dieser besondere Aufwand erklärt sich aus dem für die Arbeitsweise der Horizontal-Ablenkung notwendigen Stromverlauf während einer Zeilenperiode und der Tatsache, daß ein Thyristor — im Gegensatz zur Röhre oder zum Transistor — nur unter besonderen Voraussetzungen gesperrt (gelöscht) werden kann.

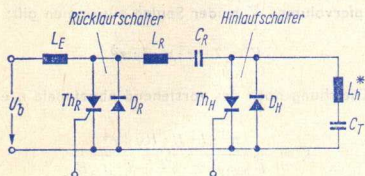


Bild 1

Verlangt wird ein Ablenkstromverlauf wie er in **Bild 2** oben schematisch dargestellt ist. Dieser zeitliche Stromverlauf läßt sich, wie aus **Bild 2** unten hervorgeht, mit guter Annäherung aus zwei Sinus-Halbschwingungen passender Frequenz zusammensetzen. Für eine Zeilenperiode benötigt man demnach eine

- Hinlauf-Halbschwingung, vom negativen zum positiven Amplitudenwert langsam ansteigend (tiefere Frequenz) und eine
- Rücklauf-Halbschwingung, vom positiven zum negativen Amplitudenwert rasch abfallend (höhere Frequenz).

Die Dauer der Hinlauf-Halperiode verhält sich zu der Rücklauf-Halperiode ungefähr wie 5:1. Die Frequenzen der beiden Schwingungen betragen:

Hinlauf	(7 ... 8) kHz
Rücklauf	etwa 42 kHz

Das Umspringen zwischen den beiden Frequenzen wird dadurch erreicht, daß der Rücklaufkondensator C_R beim Beginn des Rücklaufs zu C_T in Reihe geschaltet wird.

Es sei kurz an die bekannten Röhrenschaltungen mit Boosterdiode und Spannungsrückgewinnung erinnert: Während des Hinlaufs entsteht an den Horizontal-Ablenkspulen eine negative Spannung $\left(U_{L_h} = -L_h \cdot \frac{di}{dt} \right)$. Mit dem Zeilenschalter wird bei Rücklaufbeginn die Eigenfrequenz des Kreises durch Abschalten eines relativ großen Kondensators

auf ungefähr 42 kHz erhöht. Am Ende des Rücklaufs wird dieser Kondensator durch die Boosterdiode wieder in den Kreis eingeschaltet. Die Spannung an L_B hat im Hinlauf die Form einer positiven Sinushalbwellen, die Stromänderung kehrt sich in Bildschirmmitte um, sie hat einen cosinus-förmigen Verlauf.

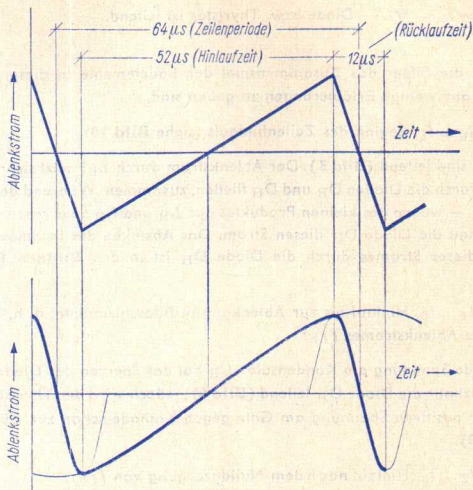


Bild 2



Bild 1 zeigt auch noch die Energiezuführung über L_B von einer Speisespannung U_B aus. Für das Betrachten der Arbeitsweise der Thyristor-Ablenkschaltung können jedoch die Energieverluste im Ablenkkreis und die zu ihrem Ausgleich von der Speisespannungsquelle her zugeführte Leistung zunächst außer acht gelassen werden.

Arbeitsweise der Thyristor-Ablenkschaltung

Sie wird an Hand von zwei Bildfolgen erläutert: die eine (Bilder 3 bis 9) zeigt den Schaltzustand der beiden (bipolaren) elektronischen Schalter und die damit gegebenen Stromwege, die andere (Bilder 10 bis 19) enthält die wichtigsten Strom- und Spannungsverläufe als Funktion der Zeit.

Für die Erklärung des zeitlichen Ablaufs während einer Zeilenperiode ist diese in sieben (unterschiedlich lange) Zeitabschnitte unterteilt, die so gewählt sind, daß sich innerhalb dieser Zeitspannen die Schaltzustände der Halbleiter-Bauelemente nicht ändern. Sie sind in der ersten Bildfolge so gezeichnet, daß sofort zu erkennen ist, welche Diode bzw. welcher Thyristor in der betrachteten Zeitspanne leitend (stromführend) ist.

Es bedeuten:

 bzw.  Diode bzw. Thyristor ist nicht leitend und

 bzw.  Diode bzw. Thyristor ist leitend.

Damit zeigen die Bilder das Zusammenspiel der Bauelemente in dieser Schaltung so deutlich, daß nur wenige Erläuterungen zu geben sind.

Zeitspanne $t_0 \dots t_1$, Beginn des Zeilenhinlaufs (siehe Bild 10):

Beide Dioden sind leitend (**Bild 3**). Der Ablenkstrom durch L_h^* setzt sich aus zwei Teilströmen, die durch die Dioden D_R und D_H fließen, zusammen. Während der Strom durch die Diode D_R — wegen des kleinen Produktes aus L_R und C_R sehr rasch — gegen Null geht, übernimmt die Diode D_H diesen Strom. Das Absinken des Stromes I_{DR} und die Übernahme dieses Stromes durch die Diode D_H ist in den **Bildern 11 und 12** zu erkennen.

Zeitspanne $t_1 \dots t_2$, Hinlauf bis zur Ablenkung in Bildschirmmitte, d. h. bis zum Nulldurchgang des Ablenkstromes I_{Lh} :

Die ansteigende Spannung am Kondensator C_R hat das Sperren der Diode D_R bewirkt. Deshalb ist jetzt nur die Diode D_H leitend (**Bild 4**); jedoch wird der Thyristor Th_H durch Anlegen einer positiven Spannung am Gate gegen Kathode schon zur Zündung vorbereitet (**Bild 13**).

Zeitspanne $t_2 \dots t_3$, Hinlauf nach dem Nulldurchgang von I_{Lh} :

Der Thyristor Th_H ist gezündet und leitet den jetzt positiven Strom I_{Lh} , für den die Diode D_H in Sperr-Richtung gepolt ist (**Bild 5** bzw. **Bilder 12 und 14**).

Zeitspanne $t_3 \dots t_4$, noch Hinlauf:

Im Zeitpunkt t_3 wird auch der Thyristor Th_R durch einen positiven Spannungsimpuls am Gate gegen Kathode gezündet (**Bild 6** bzw. **Bild 15**). Damit kann sich der Kondensator C_R entladen. Der Strom durch den Thyristor Th_R ($= I_{LR}$) steigt — wegen der kleinen L_R - und C_R -Werte, d. h. wegen der hohen Resonanzfrequenz — rasch an (**Bild 16**).

Der Strom durch den Thyristor Th_H (I_{ThH} in Bild 14) setzt sich in diesem Zeitabschnitt aus zwei einander entgegengerichteten Anteilen, den Strömen I_{Lh} und I_{LR} ($= I_{ThR}$), zusammen. Im Zeitpunkt t_4 sind diese Anteile (entgegengesetzt) gleich groß, womit der Haltestrom von Th_H unterschritten wird und der Thyristor in den Sperrzustand zurückfällt.

Zeitspanne $t_4 \dots t_5$, letzter Hinlauf-Abschnitt:

In diesem Zeitabschnitt ist I_{LR} ($= I_{ThR}$) größer als I_{Lh} (siehe Bild 16). Die Diode D_H wird deshalb stromführend (**Bild 7** bzw. Bild 12).

Zeitspanne $t_5 \dots t_6$, erste Hälfte des Zeilenrücklaufs:

Zum Zeitpunkt t_5 beginnt der Rücklauf (siehe Bild 10). Der Hinlaufschalter (D_H und Th_H)

ist geöffnet (**Bild 8**), d. h., weder die Diode D_H noch der Thyristor Th_H führen Strom (Bilder 12 und 14). Der Ablenkstrom I_{Lh} fließt über den auch in diesem Zeitabschnitt noch leitenden Thyristor Th_R (siehe Bild 16).

Die Frequenz des den Rücklauf bestimmenden Schwingkreises ist demnach durch die Reihenschaltung der Induktivitäten L_h^* und L_R sowie der Kapazitäten C_T und C_R bestimmt.

Der Ablenkstrom I_{Lh} ($= I_{ThR}$) geht durch Null, wenn der Kondensator C_R aufgeladen ist (Zeitpunkt t_6).

Zeitspanne $t_6 \dots t_7$ ($= t_0$), zweite Hälfte des Rücklaufs:

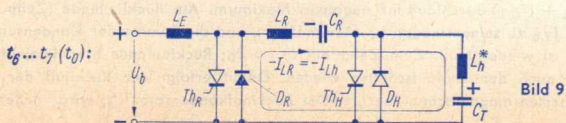
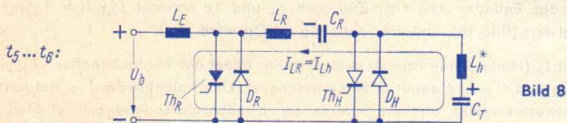
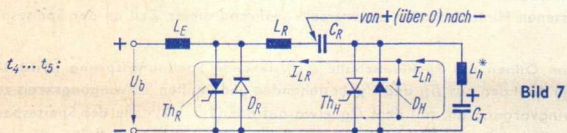
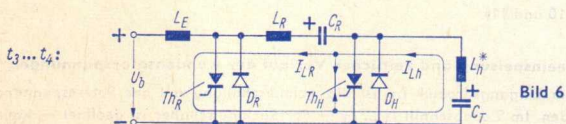
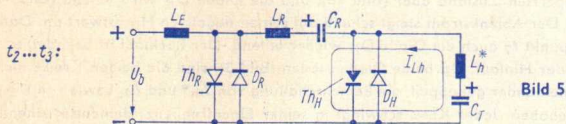
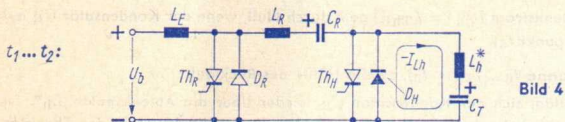
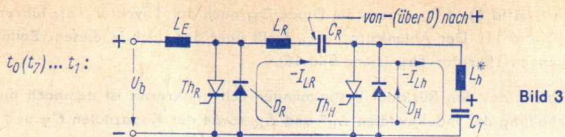
Jetzt entlädt sich der Kondensator C_R wieder über die Ablenkspulen L_h^* . Durch die Richtungsumkehr des Ablenkstromes (Zeitpunkt t_6 , Bild 10), geht der Thyristor Th_R in den gesperrten Zustand über (Bild 16), und die Diode D_R wird leitend (Bild 11 sowie **Bild 9**). Der Ablenkstrom steigt schnell auf seinen negativen Höchstwert an. Damit wird im Zeitpunkt t_7 auch die Diode D_H wieder leitend. Der Rücklauf ist beendet, es beginnt wieder der Hinlauf. Da beide Dioden leiten (Bild 3), sind die beiden Kreise nicht mehr starr miteinander gekoppelt, die Reihenschaltung von L_h^* und L_R sowie von C_T und C_R ist aufgehoben. Jeder Kreis schwingt in seiner Eigenfrequenz; dementsprechend nimmt I_{LR} , zu dieser Zeit übereinstimmend mit I_{DR} , sehr viel schneller ab als I_{Lh} (Bilder 10 und 11).

Energieeinspeisung und zeitlicher Verlauf der Kondensatorspannungen

Über die Eingangsdrossel L_E ist die Ablenkschaltung mit der Speisespannungsquelle verbunden. Im Zeitabschnitt $t_1 \dots t_3$ — der Rücklaufschalter ist geöffnet — kann Strom in den Rücklaufkondensator C_R fließen, weil dieser über L_R und L_E einerseits und den geschlossenen Hinlaufschalter andererseits während dieser Zeit an der Speisespannung liegt.

Der beim Öffnen des Rücklaufschalters entstehende Spannungssprung (**Bild 17**, Zeitpunkt t_1) stößt den aus L_R und C_R bestehenden gedämpften Schwingungskreis zu einem Einschwingvorgang an, mit dem C_R etwa auf das (1,5 ... 2)fache des Speisespannungswertes aufgeladen wird (**Bild 18**). Mit dem Schließen des Rücklaufschalters (Zeitpunkt t_3) beginnt das Entladen von C_R . Zwischen t_4 und t_5 erreicht I_{LR} ($= I_{ThR}$) seinen Maximalwert (Bild 16), und die Spannung an C_R wird Null.

Zur Zeit t_5 (Hinlaufende bzw. Rücklaufbeginn) öffnet der Hinlaufschalter: L_R und L_h^* sowie C_R und C_T sind damit in Reihe geschaltet. Der Ablenkstrom I_{Lh} hat jetzt seinen Maximalwert erreicht, und die Summe der Kondensatorspannungen ist Null. In der Rücklaufmitte (t_6) ist $I_{Lh} = 0$, und die Summe der Kondensatorspannungen ($-U_{CR} + U_{CT}$) durchläuft ihr negatives Maximum. Am Rücklaufende (Zeitpunkt t_7) gelangt I_{Lh} zu seinem negativen Maximalwert, und die Summe der Kondensatorspannungen ist wieder Null. Zum Zeitpunkt t_7 ($= t_0$; Rücklaufende bzw. Hinlaufbeginn) schließt auch der Hinlaufschalter wieder. Damit erfolgt der Rückfluß der in L_R gespeicherten magnetischen Energie: Der Rücklaufkondensator C_R wird wieder umgeladen.



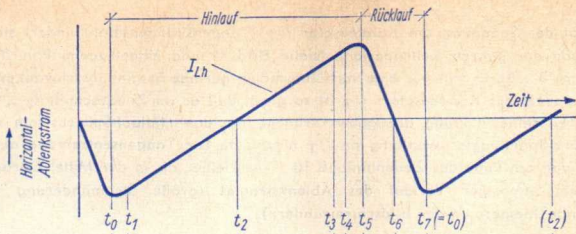


Bild 10

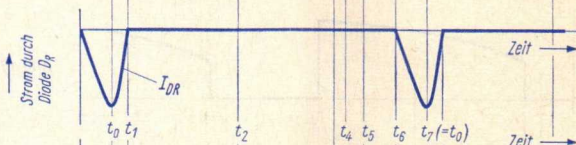


Bild 11



Bild 12

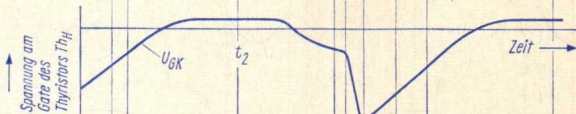


Bild 13

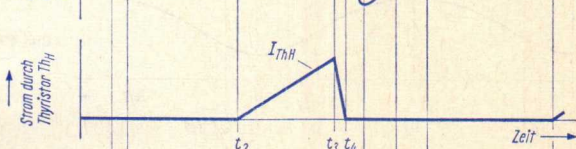


Bild 14



Bild 15



Bild 16

Die Polarität der Spannung am Kondensator C_T (Tangenskondensator) ändert sich nicht während der ganzen Zeilenperiode (siehe Bild 19 und eingetragene Polarität in den Bildern 3 ... 9). Es tritt nur eine verhältnismäßig geringe Spannungsschwankung auf. Die Kapazität des Kondensators C_T ist so groß, daß er im Zeitabschnitt $t_3 \dots t_5$ nur einen Teil seiner Ladung abzugeben braucht, um den Hinlauf-Spitzenstrom zu erzeugen. Die Spannungsschwankung an C_T nutzt man zur Tangensentzerrung aus: Am Anfang und am Ende des Zeilenhinlaufs ist U_{CT} kleiner als in der Mitte. Daraus resultiert ein S-förmiger Verlauf des Ablenkstromes (große Stromänderung in Bildschirmmitte, kleinere an den Bildschirmrändern).

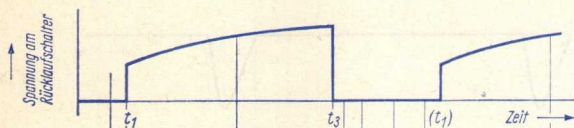


Bild 17

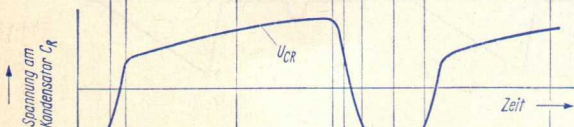


Bild 18

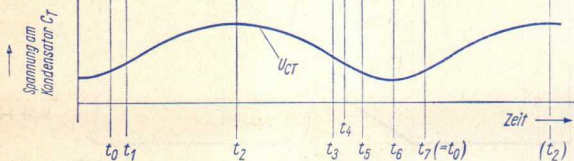


Bild 19

Aus dem beschriebenen zeitlichen Verlauf der beiden Spannungen U_{CR} und U_{CT} ergibt sich folgende Aussage: Das Ende des Hinlaufs, d. h. das Hinlaufstrom-Maximum ist dann erreicht, wenn keine elektrische Energie zur Umsetzung in magnetische Energie vorhanden, die Schwingkreis Kapazität entladen bzw. unwirksam ist. Bei der zu diesem Zeitpunkt vorliegenden Reihenschaltung von C_R und C_T und der Tatsache, daß U_{CT} nicht Null wird, muß also bei Hinlaufende $-U_{CR} = U_{CT}$ sein. Für das Rücklaufende gilt dann das Entsprechende. Es muß wieder sein: $-U_{CR} = U_{CT}$ (vergleiche Bilder 18 und 19 in Zeitpunkt t_5 und t_7 bzw. t_0).

Elektronische Zeitschalter

Ein Zeitschalter ist eine Schaltanordnung, die nach Ablauf festgelegter oder einstellbarer Zeitspannen Stromwege schließt, öffnet oder umschaltet. Das Schalten kann einmalig oder periodisch oder nach einem jeweils festgelegten Programm erfolgen.

Zeitschalter für einmaliges Schalten nach Ablauf einer Zeitspanne (Einschalt- oder Abschaltverzögerung) nennt man **Verzögerungsschalter**.

Arten elektronischer Zeitschalter

Meistens ist ein elektronischer Zeitschalter mit einem Zeitglied ausgestattet, das einen Kondensator enthält. In der Regel läßt man diesen Kondensator mit einem ohmschen Lade- bzw. Entladewiderstand zusammenwirken (RC -Zeitglied). Weit seltener wird statt des ohmschen Zeitgliedwiderstandes eine Konstantstromschaltung eingesetzt. Alle diese Zeitglied-Zeitschalter arbeiten analog.

Sollen die Schaltzeitpunkte sehr genau eingehalten werden, so zieht man digital arbeitende Schaltungen vor. Zu einer solchen Schaltung gehören eine Impulsfolgequelle (Takt-generator) mit exakt eingehaltener Impulsfrequenz, gegebenenfalls mit einem Frequenzteiler, eine einstellbare Zählschaltung und, hiermit betätigt, eine Schalt-Endstufe (Schaltverstärker + Schalter).

Demgemäß gliedern sich die elektronischen Zeitschalter ihrer Grundfunktion entsprechend in **Analog-Zeitschalter** und **Digital-Zeitschalter**. Die Analog-Zeitschalter kann man auch als **Zeitglied-Zeitschalter** bezeichnen, während die Digital-Zeitschalter **Zähl-Zeitschalter** darstellen. Die zuletzt genannten Bezeichnungen sollen hier verwendet werden.

Zusammenwirken von Zeitglied und Elektronikschaltung in Zeitglied-Zeitschaltern

In einem Zeitglied-Zeitschalter soll das Passieren eines vorgegebenen Wertes (Grenzwert) einer Zeitgliedspannung die Elektronikschaltung (Grenzwertschalter) zum Schalten veranlassen, die dann ihrerseits den eigentlichen Schalter, ein Relais oder einen Elektronikschalter (z. B. Thyristor), zum Schalten veranlaßt.

Normalerweise läßt man die dafür in Betracht kommende Zeitgliedspannung unmittelbar auf die Schaltung einwirken. Dafür werden folgende Möglichkeiten ausgenutzt:

- Steuern einer Anlogschaltung mit der Zeitgliedspannung, wobei das Passieren des Grenzwertes das Anziehen des Relaisankers (bzw. dessen Abfallen) oder das Starten des Stromdurchgangs durch einen Thyristor bewirkt,
- Steuern einer Anlogschaltung in prinzipiell gleicher Weise, wobei aber für die Anlogschaltung eine Schleusenspannung zur Geltung kommt,
- Steuern einer Triggerschaltung (Schmitt-Trigger) mit der Zeitgliedspannung, wobei das Passieren des Grenzwertes der Zeitgliedspannung eine sprunghafte Änderung der Ausgangsspannung der Triggerschaltung bewirkt,
- Beeinflussen einer monostabilen Kippschaltung mit einem Zeitglied, das ein Teil der

Kippschaltung ist, so, daß hierdurch die Schaltung zum Zurückfallen in ihren Grundzustand gezwungen wird,

- Beeinflussen einer Kippschaltung mit der Zeitgliedspannung überlagerten Impulsen derart, daß beim Passieren des Grenzwertes der Zeitgliedspannung einer dieser periodisch auftretenden Impulse das Kippen der Schaltung bewirkt und
- unmittelbares Beeinflussen eines kippenden Bauelements (Glimmdiode, Glimmrelaisröhre, Glimmthyatron, Halbleiter-Kippdiode (Vierschicht-Diode), UJT, PUT oder Thyristor) mit der Zeitgliedspannung.

Kondensator-Zeitglieder

Das sind Kondensator-Widerstands-Zeitglieder (RC -Zeitglieder) und Kondensator-Konstantstrom-Zeitglieder. Für beide dieser Zeitglieder sucht man mit kleiner Kondensatorkapazität (auch für lange Verzögerungszeiten) auszukommen. Für eine gegebene (maximale) Verzögerungszeit wird eine um so größere Kondensatorkapazität benötigt, je höher man den Wert des Lade- bzw. Entladestromes zu bemessen hat.

Der Wert dieser Ströme muß einerseits das Beeinflussen der vom Zeitglied abhängenden Schaltung sicherstellen und andererseits ein Vielfaches des Kondensator-Verluststromes betragen.

RC -Zeitglieder

Für jedes Widerstands-Kondensator-Zeitglied (**Bild 1**) ist die Zeitkonstante — das Produkt aus Widerstandswert und Kondensatorkapazität — sowie der damit zusammenhängende zeitliche Verlauf der Kondensatorspannung (**Bild 2**) charakteristisch.

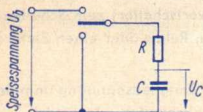


Bild 1

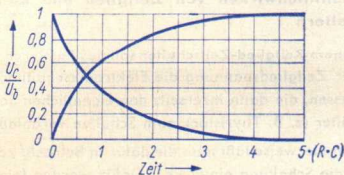


Bild 2

Im Hinblick darauf, daß sich die Verzögerungszeit um so genauer einhalten läßt, je höher die für den vorgesehenen Grenzwert geltende Änderungsgeschwindigkeit der Kondensatorspannung ist, wählt man diesen Grenzwert meistens nur gleich der Hälfte der Zeitglied-End- bzw. Anfangs-Spannung. Damit ergibt sich

$$\text{Verzögerungszeit} \approx 0,7 \cdot R \cdot C$$

Nur in Ausnahmefällen geht man bis zum Wert $2 \cdot R \cdot C$.

Konstantstrom-Zeitglieder

Im Konstantstrom-Zeitglied spielt eine Konstantstromschaltung die Rolle des RC -Glied-Widerstandes.

Mit einem konstanten Wert des Kondensator-Lade- bzw. Entladestromes ergibt sich eine zeitproportionale Änderung der Kondensatorspannung. **Bild 3** zeigt das mit der schräg verlaufenden Geraden für das Laden des Kondensators. Wählt man den konstanten Strom gleich dem Strom, der zum Grenzwert der RC -Zeitglied-Kondensatorspannung beim Spannungsbruchteil 0,5 gehört (Verzögerungszeit $\approx 0,7 \cdot R \cdot C$), so kommt man mit derselben Kondensatorkapazität leicht bis zur doppelten Verzögerungszeit.

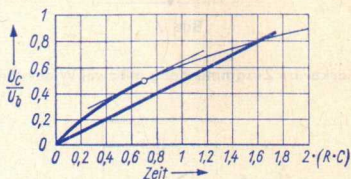


Bild 3

Die in Bild 3 eingetragene Gerade ist nicht bis zum Spannungsrelativwert 1 durchgezogen. Für hohe Spannungsbruchteile kann nämlich der konstante Stromwert nicht mehr aufrechterhalten werden.

Als Konstantstrom-Ladeschaltungen kommen in Frage:

- ein Transistor mit Emittorvorwiderstand sowie mit konstanter Spannung der Basis gegen den dem Emitter zugeordneten Speisespannungspol (**Bilder 4 und 5**),

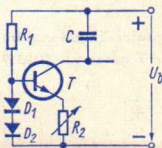


Bild 4

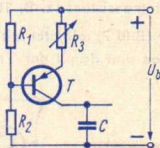


Bild 5

- ein Phototransistor mit dazu passender Bestrahlungsvorrichtung (**Bild 6**),

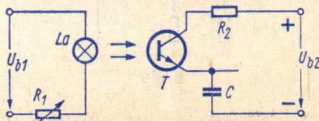


Bild 6

- eine Millerintegratorschaltung (**Bild 7**) und

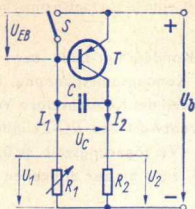


Bild 7

- ein Operationsverstärker im Zusammenhang mit zwei Widerständen (**Bild 8**).

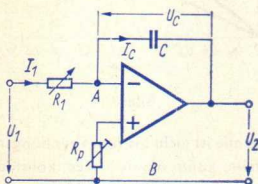


Bild 8

Die Verzögerungszeit ist jeweils an dem mit Pfeil gekennzeichneten veränderbaren Widerstand einstellbar. Der Widerstand R_2 in der Schaltung nach Bild 6 dient lediglich zum Schutz des Phototransistors (z. B. 100 Ω).

Der Millerintegrator (Bild 7) arbeitet mit Kondensator-Entladung. Im Ruhezustand ist der Schalter S geschlossen und damit der Transistor T gesperrt (Bild 9). Hierbei wird der

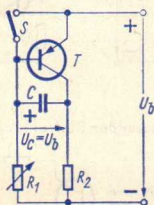


Bild 9

Zeitglied-Kondensator auf die Speisespannung U_b aufgeladen. Mit Öffnen des Schalters S beginnt — wegen der nun einsetzenden Entladung des Kondensators C — der Anstieg

der Emitter-Basis-Spannung des Transistors gemäß der Zeitkonstante $C \cdot R_1$, bis damit der Schleusenbetrag von U_{EB} erreicht ist ($U_{EB} \approx 0,7 \text{ V}$). Von da an steigt U_{EB} nurmehr bis auf insgesamt $0,8 \text{ V} \dots 0,9 \text{ V}$ an, und U_{CE} geht gleichzeitig bis auf näherungsweise $0,2 \text{ V}$ zurück, wobei der Strom I_2 vom Wert Null bis zu ungefähr $(U_b - 0,2 \text{ V})/R_2$ zunimmt. Hiermit steigt U_2 dementsprechend vom Wert Null bis zum Wert $(U_b - 0,2 \text{ V})$ linear an. In dem Fall der Schaltung nach Bild 7 wird U_2 (statt der Kondensatorspannung) zum Beeinflussen der angehängten Schaltung ausgenutzt. Voraussetzung für volle Wirksamkeit der Millerintegratorschaltung ist ein gegen den Kondensator-Entladestrom vernachlässigbarer Basisstrom. Demgemäß wird man entgegen dem Bild 7 an Stelle eines einzigen Transistors eine Darlingtonschaltung oder die Kombination eines Feldeffekttransistors mit einem Bipolartransistor verwenden.

Nach Erreichen des Schleusenwertes von U_{EB} gelte als konstant anzusehender Kondensator-Entladestrom $I_1 \approx (U_b - 0,8 \text{ V})/R_1$ und als Spannung, um die der Kondensator in der Zeit t entladen wird $(U_b - 0,8 \text{ V} - 0,2 \text{ V}) = (U_b - 1 \text{ V})$. Dazu gehören:

$$C \cdot (U_b - 1 \text{ V}) = I_1 \cdot t = t(U_b - 0,8 \text{ V})/R_1 \quad \text{oder} \quad t \approx C \cdot R_1$$

Bild 10 veranschaulicht die Zusammenhänge.

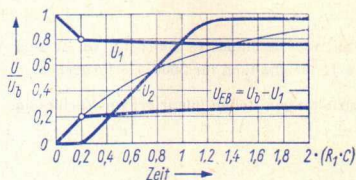


Bild 10

Die Funktion eines Operationsverstärkers in einer Kondensator-Konstantstrom-Ladeschaltung übersieht man leicht, wenn man beachtet, daß

die Differenz-Eingangsspannung (Signalspannung zwischen Plus- und Minus-Eingangsanschlußpunkt des Verstärkers) gegen die anderen Spannungen in der Schaltung und — bei Abgleich mit dem Widerstand R_P auf minimalen Ruhestromeinfluß —

der über den Minus-Eingangsanschluß des Verstärkers fließende Strom gegen die übrigen Ströme in der Schaltung vernachlässigt werden dürfen.

Wegen der zuerst genannten Vernachlässigung kann man gelten lassen, daß der Punkt A gegen die Leitung B keine Spannung aufweist und deshalb

$$I_1 = U_1/R_1 \quad \text{sowie} \quad U_C = U_2$$

Wegen der zweiten Voraussetzung ist es zulässig, zu schreiben:

$$I_C = I_1$$

Hieraus folgt ein zeitlich linearer Anstieg der Spannung U_2 , die hier — entsprechend dem Millerintegrator — an Stelle der Kondensatorspannung die angehängte Schaltung zu beeinflussen hat.

Zähl-Zeitschalter (Digital-Zeitschalter)

Wie eingangs erwähnt, ist ein Zähl-Zeitschalter dem mit **Bild 11** gezeigten Blockschaltplan gemäß aufgebaut. Als Impulsfolgequelle dient vielfach das Wechselstromnetz, wobei als Impulse die negativen oder positiven Halbwellen der Netzwechselspannung ausgenutzt werden. Handelt es sich um Verzögerungszeiten zwischen 1 s und 99 s, so benötigt man dazu eine Teilerschaltung für 50:1 und eine Zähl-schaltung für zwei Dekaden. Dabei werden die Dekadenausgänge über ein UND-Gatter zusammengefaßt.



Bild 11

Kommen Minuten statt der Sekunden in Betracht, so ist zum Wechselstromnetz als Impulsfolgequelle eine Teilerschaltung für 3000:1 erforderlich.

Die Teiler- und Zähl-schaltungen stehen integriert zur Verfügung.

Lange Schaltzeiten

Mit Zeitglied-Zeitschaltern kann man sehr lange Schaltzeiten erreichen, wenn das Aufladen des zeitbestimmenden Kondensators nicht kontinuierlich, sondern mit Stromimpulsen geschieht. Die so erreichbaren Schaltzeiten lassen sich noch weiter erhöhen, wenn man den Kondensator in den Zeiten zwischen den Ladeimpulsen von der übrigen Schaltung galvanisch abtrennt. Voraussetzung dafür sind jedoch Kondensatoren mit sehr hohem Isolationswiderstand, damit die Selbstentladung in den Ladepausen gering bleibt.

Eine andere Möglichkeit sehr lange Schaltzeiten zu erhalten besteht darin, zwei oder mehrere Zeitglieder entweder hintereinander oder parallel zu schalten.

So kann man z. B. zwei periodisch arbeitende Zeitglieder, die unterschiedlich lange Verzögerungszeiten aufweisen und nach Erreichen ihres jeweiligen Grenzwertes einen Ausgangsimpuls bestimmter Länge liefern, auf eine gemeinsame Torschaltung arbeiten lassen. Erst wenn nach gleichzeitigem Start der beiden periodisch arbeitenden Zeitglieder ihre Ausgangsimpulse erneut zeitlich zusammen an der Torschaltung auftreten, schaltet ein an die Torschaltung angeschlossener Schalter.

Großsignal-Test- und Bewertungsverfahren für UKW-Tuner

UKW-Tuner-Großsignalstörungen

War es früher die Grenzempfindlichkeit, der man bei UKW-Tunern die größte Beachtung schenkte, so sind es jetzt die Großsignaleigenschaften, auf die man bei der heute üblichen größeren Senderleistung und Senderdichte besonderen Wert legen muß.

Bei hohen Empfänger-Eingangsspannungen (Großsignalen) können ganz unterschiedliche Empfangsstörungen auftreten:

- Ab einer gewissen Eingangsspannung ändern sich die elektrischen Größen in der Misch- und Oszillatorstufe, wodurch die Oszillatorfrequenz beeinflusst wird: Es entstehen Modulationsverzerrungen und Kreuzmodulationen (Modulationsübernahmen). In manchen Schaltungen kann es sogar zum »Auslösch« des Oszillators kommen.
- Durch Übersteuerungseffekte im UKW-Tuner erhöht sich die Rauschzahl und verschlechtert damit das Signal/Rausch-Verhältnis für das Empfangs-Nutzsignal.
- Wegen der nichtlinearen Kennlinie der Bauelemente entsteht beim Auftreten von mehreren starken Eingangssignalen eine Vielzahl von unerwünschten Mischprodukten, die störende Zf-Spannungen bilden können.

Für das Erfassen und Beurteilen dieser Störungen gibt es verschiedene Meßverfahren, die, sollen sie zu praxisnahen Ergebnissen führen, zum Teil sehr umfangreiche Meßreihen erfordern.

Um jedoch schnell zu einer objektiven Gut-Schlecht-Aussage bei der Beurteilung der Großsignaleigenschaften eines UKW-Tuners zu kommen, wurde das nachstehend beschriebene Testverfahren entwickelt.

Prinzip des Testverfahrens

Von einem speziellen **Generator** wird dem Tunereingang zusammen mit starken Störsignalen noch ein Spektrum von schwächeren über das Empfangsfrequenzband gleichmäßig verteilten und mit einem Pilotton modulierten Testsignalen zugeführt, deren Komponenten nacheinander »abgefragt« werden, ob sie durch den Einfluß der Störsignale gestört sind. Dieses »Abfragen« kann dabei vollautomatisch geschehen, wenn ein X-Y-Schreiber in Verbindung mit einer geeigneten **Auswerteschaltung** verwendet wird.

Schaltungsaufbau und -funktion

Bild 1 zeigt den Blockschaltplan der Gesamtanordnung. Als Generator dient eine Signalquelle, die neben mehreren, in Amplitude und Frequenz einstellbaren Störsignalen (U_S) noch ein Spektrum von Test(nutz)signalen (U_N) abgeben kann. Das Testsignalpektrum liefert ein getriggert Avalanchetransistor-Oszillator, wobei die Triggerfrequenz den Frequenzabstand (Δf_N) der einzelnen Testsignal-Komponenten bestimmt. Sowohl die Störsignale als auch die Testsignal-Komponenten sind moduliert. Das am

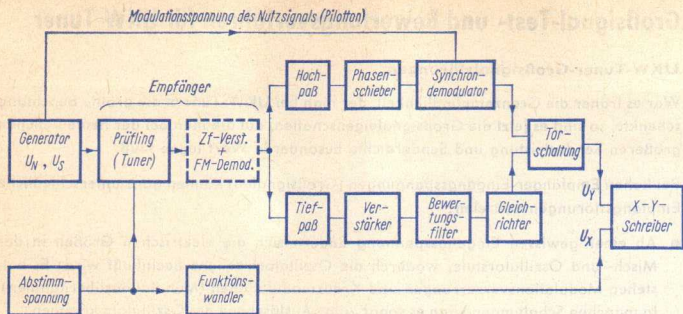


Bild 1

Ausgang des Generators verfügbare Frequenzspektrum, in Bild 2 schematisch — für zwei Störsignale (U_{S1} und U_{S2}) — dargestellt, wird dem Tunereingang (Prüfling) zugeführt.

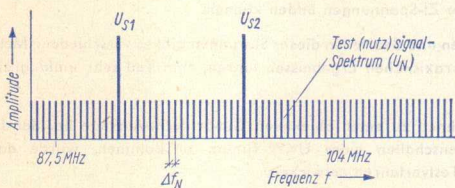


Bild 2

Nachdem das gesamte Signalgemisch den Tuner und den anschließenden Zf-Verstärker durchlaufen hat, wird es im FM-Demodulator demoduliert und gelangt dann an zwei Auswertekanäle.

Der eine Kanal — der mit dem Hochpaß am Eingang — hat die Aufgabe, festzustellen, ob im demodulierten Signal die Kennmodulation (Pilotton) des Testnutzsignals enthalten ist. Hierfür wird ein Synchrondemodulator (phasenempfindlicher Gleichrichter) verwendet, dem der zur Modulation des Testnutzsignal-Spektrums verwendete Pilotton direkt vom Generator in geeigneter Phasenlage als Referenzsignal zugeführt wird. Damit vermeidet man, daß die Nebenempfangsstellen des FM-Demodulators mit ausgewertet werden. Der Hochpaß verhindert ein Übersteuern des Synchrondemodulators durch das übrige niederfrequente Signalgemisch. Die Ausgangsgleichspannung ist dem Hub des jeweils empfangenen Testnutzsignals proportional, vorausgesetzt, daß der FM-Demodulator immer ein begrenztes Zf-Signal erhält. Bei geöffneter Torschaltung bewirkt diese Ausgangsgleichspannung die Y-Komponente (U_Y) der Aufzeichnungen des X-Y-Schreibers. Der andere Auswertekanal verarbeitet das (niederfrequente) Störsignalgemisch. Dazu

wird das Frequenzgemisch im Tiefpaß vom Pilotton befreit, anschließend verstärkt und nach Durchlaufen eines Bewertungsfilters gleichgerichtet. Überschreitet das niederfrequente Störsignalgemisch einen bestimmten Wert, so wird in der Torschaltung die Übertragung des vom Pilotton im Synchrondemodulator erzeugten Signals U_Y zum X-Y-Schreiber unterbrochen. Mit dem einstellbaren Verstärkungsgrad des Verstärkers kann nun die Torschaltung so gesteuert werden, daß sie erst oberhalb eines vorgegebenen Störabstandes öffnet.

Die X-Komponente der Aufzeichnung des X-Y-Schreibers wird von der Abstimm(gleich)-spannung des Tuners abgeleitet. Dabei hat der Funktionswandler die Aufgabe, zwischen der Tuner-Abstimmfrequenz und der X-Auslenkung des Schreibers weitgehend Proportionalität herzustellen.

Die Auswerteschaltung vermag also das Vorhandensein des Pilottons und den niederfrequenten Mindeststörabstand des demodulierten Signals festzustellen. Dabei ist, wegen des bei FM-Systemen möglichen kleinen Übernahmeverhältnisses (capture-ratio), der Pilotton schon existent, wenn das mit dem Pilotton modulierte hochfrequente Testnutzsignal das hochfrequente Störsignal nur um etwa 1 dB übersteigt, bzw. der Pilotton ist unterdrückt, wenn innerhalb des Empfangskanals das Störsignal (und dessen Mischprodukte) nur um etwa 1 dB größer ist als das Testnutzsignal. Damit ist eine recht genaue Aussage über die auf den Tunereingang bezogene Stärke des Störsignals möglich, indem das Testnutzsignal-Spektrum (U_N) in seiner Amplitude variiert wird.

Anwendung des Testverfahrens

Für die Beurteilung eines UKW-Tuners ist es sinnvoll, mit folgenden Bewertungsparametern zu arbeiten:

1. Anzahl der Störsignale U_S und deren Frequenz
2. Amplitude der Störsignale U_S
3. Amplitude der Testnutzsignale U_N in einigen Stufen
4. Bewertung des Störabstandes ($20 \cdot \lg U_S/U_N$)

Bei der Wahl der Störsignalfrequenzen ist zu beachten, daß ihre Mischprodukte keine zusätzlichen Störungen im Empfangsfrequenzbereich hervorrufen (und auch nicht gerade die Zwischenfrequenz ergeben).

Als einfaches Anwendungsbeispiel zeigt **Bild 3** die nach Aufzeichnungen des X-Y-Schreibers gezeichneten Testergebnisse für einen UKW-Tuner mit zwei Vorstufen, einem Oszillator und einer Mischstufe.

Bei diesem Test wurde nur ein Störsignal verwendet mit den Werten: $U_S = 775 \text{ mV}$ (an $60 \text{ } \Omega$), $f_S = 93 \text{ MHz}$, moduliert mit 1 kHz bei 40 kHz Hub.

Die Amplitude des Testnutzsignals U_N wurde in jeweils 10-dB-Stufen verändert von $U_N = 2,45 \text{ } \mu\text{V}$ bis $U_N = 77,5 \text{ } \mu\text{V}$ (immer gemessen an $60 \text{ } \Omega$).

Pilotton: 13 kHz mit 15 kHz Hub.

Als Kriterium für ungestörten Empfang (Bewertung) wurde festgelegt:

Störabstand $20 \cdot \lg (U_S/U_N) > 30 \text{ dB}$ bei $U_N = 2,45 \text{ } \mu\text{V}$ sonst $> 40 \text{ dB}$ (bezogen auf 40 kHz Hub mit 1 kHz).

Der getestete Empfangsfrequenzbereich von (87,5 ... 104) MHz wurde mit einem Frequenzabstand der Testnutzsignal-Komponenten von 150 kHz ausgewertet.

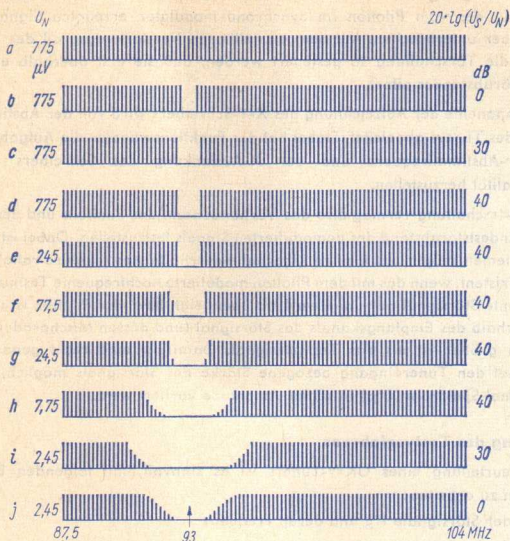


Bild 3

Von den in Bild 3 aufgezeichneten Frequenzspektren gilt die oberste Testreihe (a) für den ungestörten Fall ($U_S = 0$). Bei allen übrigen Reihen ist das Störsignal vorhanden. Mit abnehmendem Wert des Testnutzsignals (U_N) vermehrt sich die Anzahl der vom Störsignal gestörten Empfangskanäle.

Um herauszufinden, ob die Empfangslücken durch unerwünschte Mischprodukte, oder durch Modulationsübernahme bzw. Rauschzahlzunahme, oder durch starken Verstärkungsabfall entstehen, kann z. B. durch Tests mit verschiedenen großen Testnutzsignalwerten und mit unterschiedlicher Bewertung des Störabstandes ermittelt werden. Für den Fall ohne Bewertung des Störabstandes werden alle Empfangskanäle registriert, die den Pilotton enthalten. Im Beispiel kann aus den Testreihen b ... d (mit großem Testnutzsignalwert sowie mit und ohne Störabstandsbewertung) festgestellt werden, daß nur wenige Empfangskanäle durch Modulationsübernahme gestört sind.

Die Testreihe (j) mit kleinem Testnutzsignal (2,45 μV) und ohne Störabstandsbewertung sagt aus, daß eine starke Verstärkungsabnahme im Frequenzbereich um den Störsignalträger — ZF-Verstärker geht aus der Begrenzung heraus — im UKW-Tuner vorhanden sein muß, also Signalbegrenzung im Tuner bereits auftritt.

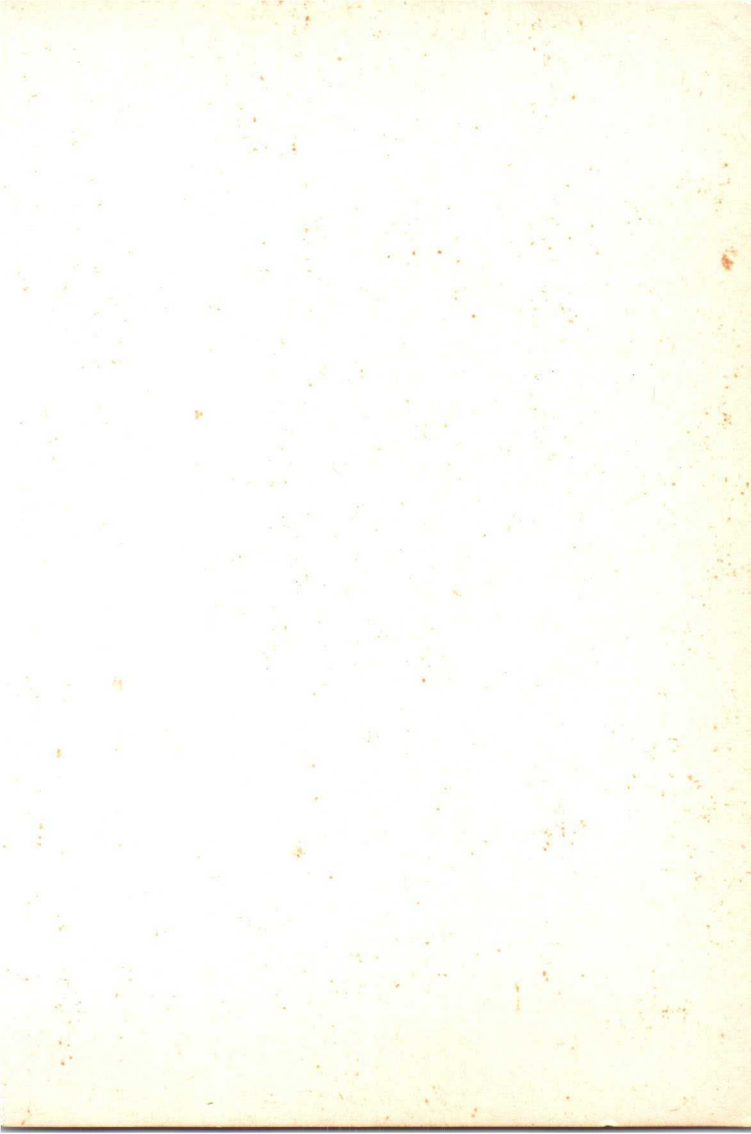
Stichwörter-Verzeichnis

- Absorptionsspektren** 20
Äußerer lichtelektrischer Effekt . 52
Analog-Zeitschalter 77
Angewandte IR-Technik 60
Ausschließungsprinzip 23
- Bänderdiagramme** 28
Bauelemente
 der Infrarottechnik 45
Bildverstärker 58
Bohrsches Atommodell 17, 21
Bolometer-Effekt 49
BSN 52
- Cutoff-Wellenlänge** 49
- DAP** 36
Detectivity 48
Deformation
 aufgerichteter Phasen 36
Detektoren 46
Digital-Zeitschalter 77, 82
Drehimpuls-Quantenzahl 21
DSM 33
Dynamische Streuung 33
- Effekt**
 äußerer lichtelektrischer 52
 Bolometer- 49
 innerer lichtelektrischer 53
 photothermischer 49
 pyroelektrischer 49
 pyromagnetischer 49
 Seebeck- 49
 thermoelektrischer 49
 thermopneumatischer 49
 thermooptischer 49
Eigen-Halbleiter 28
- Einheiten**
 gesetzliche 10
 Si- 9
 Vorsätze 14
 Vorsatzzeichen 14
- Elektronenanordnung**
 der Elemente 25
Elektronenleitung 30
Elektronische Zeitschalter 77
Emissionsspektren 20
Energiebänder 16, 27
Energiequanten 17
Energiestufen 16
Energiestufenschema 19, 22
Entmagnetisierung messen 63
- Fachausdrücke für Flüssigkristalle** 39
Flüssigkristalle in der Elektronik 31
Flüssigkristalliner Zustand 31
Flüssigkristall-Substanzen 31
- Gesetzliche Einheiten** 10
Großsignal-Test für UKW-Tuner 83
- Hauptquantenzahl** 21
Heisenbergsche
 Unschärfebeziehung 26
Horizontal-Ablenkschaltung ... 70
- Infrarot siehe IR**
Innerer lichtelektrischer Effekt . 53
IR-Bildaufnehmeröhren 58
IR-Bildwandler 58
IR-Strahlung 45
IR-Strahlungsempfänger 46
IR-Strahlungssender
 künstliche 46
 natürliche 46

IR-Technik	45, 46	RC-Zeitglieder	78
IR-Vidikons	58	Rotation	20
Isolator	28	Rydberg-Frequenz	17
Kondensator-Zeitglieder	78	Schale, Elektronen-	22
Konstantstrom-Zeitglieder	79	Schroedingersche	
Künstliche IR-Strahlungssender .	46	Wellengleichung	27
Leitungsband	28	Schwingungsweite	20
Linienpektren	16	Seebeck-Effekt	49
LLTV-Röhren	59	Si-Basiseinheiten	9
Magnetische Quantenzahl	21	-Einheiten	9
Monokristalline Flüssigkristalle	32	-Einheitensystem	9
Nachweisvermögen	48	Spektrallinien	16
Natürliche IR-Strahlungssender	46	-Serien	16
Neben-Quantenzahl	21	Spin	21
Nicht-Quantendetektoren	48, 49, 51	-Quantenzahl	21
OEN	49	Störstellen-Halbleiter	29
Optische Materialien für IR	59	Termschema	19
Orientierungs-Quantenzahl . . .	21	TGS	52, 59
Photodioden	53	Thermoelektrischer Effekt	49
Photoelemente	53	Thermooptischer Effekt	49
Photokathoden	53	Thermopneumatischer Effekt ...	49
Photoleiter	53	Thyristor-Ablenkschaltung	71
Photon	20	Überschußelektron	29
Photothermischer Effekt	49	UKW-Tuner-Großsignalstörungen	83
PLZT	52	Umrechnen Zoll in Millimeter .	3
Pyroelektrischer Effekt	49	Valenzband	28
Pyromagnetischer Effekt	49	Verzögerungsschalter	77
PZT	52	Welle und Teilchen	26
Quantendetektoren	48, 52, 56	Zähl-Zeitschalter	77, 82
Quantenmechanik	25	Zeitglied-Zeitschalter	77
Quantenzahl	21	Zeitkonstante	48
		Zeitschalter, elektronische	77
		Zoll in Millimeter umrechnen ...	3

Technical Publications Department.

June 1973.



Empfänger- und Verstärkerröhren

Receiving and amplifying tubes

Fernseh-Bildröhren und -Zubehör

TV picture tubes and accessories

Spezialverstärkerröhren · Senderöhren

Special amplifying tubes · Transmitting tubes

Mikrowellen-Röhren · Mikrowellen-Bauteile

Micro wave tubes · Micro wave components

Oszillographen-Röhren · Cathode-ray tubes

Photoelektronische Bauelemente · Gasgefüllte Röhren

Photo-electronic devices · Gasfilled tubes

Feinstruktur-Röntgenröhren · X-rays tubes for diffraction work

Abmessungen · Röhren-Vergleichsliste

Outlines · List of comparative types

Halbleiter · Semiconductors

Bauteile · Electronic components

Technischer Anhang · Technical appendix