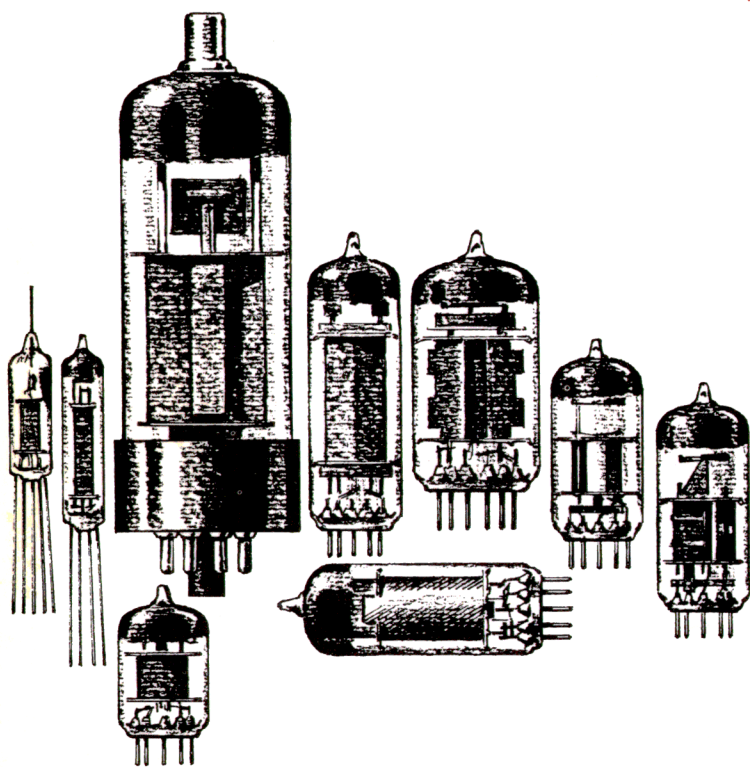


# VALVO-HANDBUCH



Spezial-Verstärkerröhren

# 1970



# **VALVO-HANDBUCH**

**Spezial-Verstärkerröhren**

**1970**



Das VALVO-Handbuch ist vor allem für Konstrukteure und Geräteentwickler bestimmt.

Das Handbuch gibt keine Auskunft über die Liefermöglichkeit bestimmter Röhrentypen.

Die in diesem Handbuch angeführten Spezialröhren unterliegen je nach Anwendung den Garantiebedingungen für Röhren für industrielle Zwecke bzw. den Garantiebedingungen für Röhren im Funknachrichten- und Navigationsbetrieb, die sich am Ende dieses Handbuches befinden.

Zuschriften, die den Inhalt und den Versand des VALVO-Handbuches betreffen, sind zu richten an die

### **Hauptniederlassung**

VALVO GmbH, 2 Hamburg 1  
Burchardstraße 19, VALVO-Haus

### **oder die Zweigbüros**

1 Berlin 30	Martin Luther-Straße 1-7
43 Essen	Viehoferstraße 2-4
6 Frankfurt a. Main	Theodor Heuß-Allee 106
7 Stuttgart 1	Lange Straße 34
8 München 12	Ridlerstraße 37

Schutzgebühr DM 4,—

November 1969





Typ	Seite	Typ	Seite	Typ	Seite
C 3 m	29	E 235 L	183	6189	93
CCa	39	E 236 L	195	6201	291
		E 280 F	213	6227	77
D 3 a	45	E 282 F	219	6681	99
		E 283 CC	227	6686	87
E 55 L	51	E 288 CC	235	6687	147
E 80 CC	57	E 810 F	241	6688	163
E 80 CF	61	EC 1000	249	6689	109
E 80 F	71	EC 8010	251	6922	135
E 80 L	77	ECC 2000	253		
E 81 L	87	ED 8000	255	7062	159
E 82 CC	93	EF 8010	259	7119	167
E 83 CC	99			7308	175
E 83 F	109	4065	267	7320	117
E 84 L	117	4066	269	7534	153
E 86 C	127	4067	271	7643	61
E 88 C	131	4068	273	7721	45
E 88 CC	135	4069	277	7722	213
E 90 CC	143			7737	171
E 91 H	147	5642	279	7751	183
E 92 CC	149	5654	281	7788	241
E 130 L	153	5726	287		
E 180 CC	159	5920	143	8223	235
E 180 F	163			8233	51
E 182 CC	167	6084	71	8255	131
E 186 F	171	6085	57		
E 188 CC	175	6086	299	18 042	299
				18 046	307





Typ		Seite
<u>D i o d e n</u>		
5642	Diode für Hochspannungserzeugung in Oszillografen	279
5726	Zweifachdiode für Demodulatorschaltungen	287
<u>T r i o d e n</u>		
E 86 C	UHF-Triode für Misch- und Oszillatorstufen	127
E 88 C (8255)	UHF-Triode für Gitterbasis-Eingangsstufen	131
EC 1000	Subminiatur-Tastkopftriode	249
EC 8010	UHF-Triode für HF-Verstärker und Oszillatorstufen	251
ED 8000	Leistungstriode mit $N_a = 17 W$	255
<u>Z w e i f a c h t r i o d e n, vorwiegend für NF-Anwendungen</u>		
E 80 CC (6085)	Zweifachtriode für NF- und Meßverstärker	57
E 82 CC (6189)	Zweifachtriode für NF- und Oszillatorschaltungen	93
E 83 CC (6681)	mikrofoniearme Zweifachtriode für NF- u. Meßverstärker	99
E 283 CC	brumm-, mikrofonie- und rauscharme Zweifachtriode für NF- und Meßverstärker	227
<u>Z w e i f a c h t r i o d e n, vorwiegend für HF-Anwendungen</u>		
CCa	steile rauscharme Zweifachtriode $S = 12,5 \text{ mA/V}$ bei $I_a = 15 \text{ mA}$ , $r_{aeq} = 300 \Omega$	39
E 88 CC (6922)	steile rauscharme Zweifachtriode $S = 12,5 \text{ mA/V}$ bei $I_a = 15 \text{ mA}$ , $r_{aeq} = 300 \Omega$	135
E 188 CC (7308)	steile rauscharme Zweifachtriode $S = 12,5 \text{ mA/V}$ bei $I_a = 15 \text{ mA}$ , $r_{aeq} = 250 \Omega$	175
E 288 CC (8223)	steile rauscharme Zweifachtriode $S = 20 \text{ mA/V}$ bei $I_a = 30 \text{ mA}$ , $r_{aeq} = 200 \Omega$	235
ECC 2000	steile rauscharme Zweifachtriode mit unterschiedlichen Systemen	253
<u>Z w e i f a c h t r i o d e n, vorwiegend für Zähl- u. Regelschltgn.</u>		
E 90 CC (5920)	Zweifachtriode für Zählschaltungen, $\mu = 27$	143
E 92 CC	Zweifachtriode für Zählschaltungen, $\mu = 45$	149
E 180 CC (7062)	Zweifachtriode für Zählschaltungen, $\mu = 46$	159
E 182 CC (7119)	steile Zweifachtriode für Zählschaltungen, $\mu = 24$	167
6201	Zweifachtriode für NF-, HF- und Zählschaltungen	291
<u>P e n t o d e n</u>		
C 3 m	Universalpentode für HF- und NF-Anwendungen	29
D 3 a	rauscharme Breitbandpentode, $r_{aeq} = 150 \Omega$	45



# Typenübersicht

Typ		Seite
<u>Pentoden, Fortsetzung</u>		
E 55 L (8233)	Breitband-Leistungspentode $S = 45 \text{ mA/V}$ bei $I_a = 50 \text{ mA}$ , $N_a = 10 \text{ W}$	51
E 80 F (6084)	brummarme NF-Pentode, auch als Elektrometerröhre	71
E 80 L (6227)	NF-Leistungspentode, $N_a = 8 \text{ W}$	77
E 81 L (6686)	HF-Leistungspentode, $S = 11 \text{ mA/V}$ bei $I_a = 20 \text{ mA}$	87
E 83 F (6689)	Breitbandpentode, $S = 9 \text{ mA/V}$ bei $I_a = 10 \text{ mA}$	109
E 84 L (7320)	NF-Leistungspentode, $N_a = 13,5 \text{ W}$	117
E 130 L (7534)	steile Leistungspentode, $N_a = 27,5 \text{ W}$ $S = 27,5 \text{ mA/V}$ bei $I_a = 100 \text{ mA}$	153
E 180 F (6688)	rauscharme Breitbandpentode, $r_{aeq} = 330 \Omega$ $S = 16,5 \text{ mA/V}$ bei $I_a = 13 \text{ mA}$	163
E 186 F (7737)	rauscharme Breitbandpentode, $r_{aeq} = 330 \Omega$ $S = 16,5 \text{ mA/V}$ bei $I_a = 13 \text{ mA}$	171
E 235 L (7751)	Leistungspentode für NF- und Regelschaltungen $S = 14 \text{ mA/V}$ bei $I_a = 100 \text{ mA}$ , $N_a = 20 \text{ W}$	183
E 236 L	Leistungspentode für NF-, Regel- und Ablenkschaltungen, $S = 14 \text{ mA/V}$ bei $I_a = 100 \text{ mA}$ , $N_a = 20 \text{ W}$	195
E 280 F (7722)	rauscharme Breitbandpentode, $r_{aeq} = 220 \Omega$ $S = 26 \text{ mA/V}$ bei $I_a = 20 \text{ mA}$	213
E 282 F	rauscharme Breitbandpentode, $r_{aeq} = 200 \Omega$ $S = 26 \text{ mA/V}$ bei $I_a = 35 \text{ mA}$	219
E 810 F (7788)	steile rauscharme Breitbandpentode, $r_{aeq} = 110 \Omega$ $S = 50 \text{ mA/V}$ bei $I_a = 35 \text{ mA}$	241
EF 8010	steile HF-Regelpentode	259
5654	HF-Pentode	281
18 042 (6086)	Breitbandpentode, $S = 9 \text{ mA/V}$ bei $I_a = 10 \text{ mA}$	299
19 046	HF-Leistungspentode $S = 11 \text{ mA/V}$ bei $I_a = 20 \text{ mA}$	307
<u>Röhren verschiedener Konstruktion</u>		
E 80 CF (7643)	Triode-Pentode für Misch- und Oszillatorstufen	61
E 91 H (6687)	Heptode für Torschaltungen und Mischstufen	147
<u>Elektrometerröhren</u>		
4065	Elektrometertriode, $I_g = 8,5 \cdot 10^{-14} \text{ A}$	267
4066	Elektrometertetrode, $I_{g2} = 2,5 \cdot 10^{-15} \text{ A}$	269
4067	Elektrometerpentode, $I_{g1} = 2,5 \cdot 10^{-11} \text{ A}$	271
4068	Elektrometerpentode, $I_{g1} = 3,0 \cdot 10^{-15} \text{ A}$	273
4069	Elektrometertriode, $I_g = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ A}$	277

S Y M B O L E1. Symbole der Elektroden und Elektrodenanschlüsse

- a ..... Anode  
d ..... Diodenanode  
f ..... Heizfaden  
f<sub>m</sub> ..... Heizfaden-Mittelanzapfung  
g ..... Gitter  
i.V. .... innere Verbindung; Sockelanschluß, der auf keinen Fall angeschlossen werden darf  
k ..... Katode  
m ..... äußere Abschirmung  
p ..... Sekundäremissions-Elektrode  
s ..... innere Abschirmung

Die Gitter werden vom katodennahen Gitter ausgehend nummeriert. Gleichwertige Elektroden einer Röhre mit zwei gleichen Systemen werden durch einen Strich unterschieden, z.B. a und a', g<sub>1</sub> und g<sub>1</sub>'.

2. Symbole der Spannungen

Elektrodenspannungen werden auf die Katode bezogen, bei direkt geheizten Röhren auf das negative Heizfadeneende. Die Speisespannung U<sub>b</sub> wird auf die gemeinsame Minusleitung bezogen.

- U<sub>a</sub> ..... Anodenspannung  
U<sub>a</sub>(I<sub>a</sub>=0) . Anodengleichspannung bei gesperrter Röhre  
U<sub>a0</sub> ..... Anodenkaltspannung bzw. Scheitelwert der Anodenspannung bei Aussteuerung  
U<sub>b</sub> ..... Speisespannung  
U<sub>d</sub> ..... Diodenspannung  
U<sub>eff</sub> ..... Effektivwert einer Spannung  
U<sub>f</sub> ..... Heizspannung  
U<sub>g</sub> ..... Gitterspannung  
U<sub>g0</sub> ..... Gitterkaltspannung bzw. Scheitelwert der Gitterspannung bei Aussteuerung (kommt im wesentlichen nur für g<sub>2</sub> in Frage)  
U<sub>i</sub> ..... Signal-Eingangsspannung (bei Gegentaktschaltungen je Röhre)  
U<sub>o</sub> ..... Signal-Ausgangsspannung, Ausgangsspannung eines Gleichrichters  
U<sub>osz</sub> ..... Oszillatorwechselspannung  
U<sub>R</sub> ..... Regelspannung  
U<sub>r</sub> ..... Rauschspannung  
U<sub>s</sub> ..... Spitzenwert einer Spannung

## Formelzeichen

---

- $U_{ss}$  ..... Spitze-Spitze-Wert einer Spannung  
 $U_{tr}$  ..... Transformator-Wechselspannung  
 $U_{fk}$  ..... Spannung zwischen Heizfaden und Katode  
 $-U$  ..... Spannung in Sperrichtung

### 3. Symbole der Ströme

- $I_a$  ..... Anodenstrom  
 $I_d$  ..... Diodenstrom  
 $I_f$  ..... Heizstrom  
 $I_g$  ..... Gitterstrom  
 $I_k$  ..... Katodenstrom  
 $I_o$  ..... Gleichstrom eines Gleichrichters  
 $I_s$  ..... Spitzenwert eines Stromes

### 4. Symbole der Leistungen

- $N_a$  ..... Anodenverlustleistung  
 $N_{ba}$  ..... der Anode zugeführte (Gleichstrom-) Leistung  
 $N_g$  ..... Gitterverlustleistung  
 $N_i$  ..... Signal-Eingangsleistung  
 $N_o$  ..... Signal-Ausgangsleistung

### 5. Symbole der Kapazitäten

- $C_i$  ..... Eingangskapazität; Kapazität zwischen Steuergitter und allen Elektroden und Schirmen mit Ausnahme der Anode  
 $C_o$  ..... Ausgangskapazität; Kapazität zwischen Anode und allen Elektroden und Schirmen mit Ausnahme des Steuergitters

Bei Kapazitäten zwischen zwei Elektroden sind beide Elektroden im Index vermerkt, z.B.  $C_{ag}$ ,  $C_{ak}$ ,  $C_{g2g1}$  usw.

Alle übrigen Elektroden und Schirme, die nicht mit einer der betreffenden Elektroden verbunden sind, sind hierbei geerdet.

### 6. Symbole der Widerstände

- $R_a$  ..... äußerer Widerstand in einer Anodenleitung oder Anpassungswiderstand  
 $R_{aa}$  ... Anpassungswiderstand eines Gegentaktverstärkers mit getrennten Röhren  
 $R_{aa}$  .. Anpassungswiderstand eines Gegentaktverstärkers, wobei sich beide Röhrensysteme in einem Kolben befinden  
 $R_g$  ..... äußerer Widerstand in einer Gitterleitung  
 $R_g'$  ..... Gitterableitwiderstand der folgenden Röhre  
 $R_k$  ..... Widerstand in einer Katodenleitung  
 $R_{fk}$  ..... äußerer Widerstand zwischen Heizfaden und Katode

$R_t$ .....	Schutzwiderstand in der Anodenleitung einer Gleichrichterröhre
$R_{isol}$ ....	Isolationswiderstand (die Isolationswiderstände werden bei Nennheizung gemessen)
$r_a$ .....	dynamischer Innenwiderstand
$r_{ac}$ .....	dynamischer Innenwiderstand einer Mischröhre
$r_{aeq}$ .....	äquivalenter Rauschwiderstand
$r_i$ .....	HF-Eingangswiderstand (Dämpfung)
$r_o$ .....	HF-Ausgangswiderstand (Dämpfung)

## 7. Symbole verschiedener Größen

$B$ .....	Bandbreite
$f$ .....	Frequenz
$f_p$ .....	Pulsfrequenz, Impulsfolgefrequenz
$k_{ges}$ .....	Klirrfaktor
$k_n$ .....	Klirrfaktor der n. Harmonischen
$m_K$ .....	Kreuzmodulationstiefe
$m_B$ .....	Brummodulationstiefe
$S$ .....	Steilheit
$S_c$ .....	Mischsteilheit
$t_{av}$ .....	Integrationszeit eines Stromes oder einer Spannung
$t_p$ .....	Pulsdauer
$t_{kolb}$ ....	Kolbentemperatur
$t_{ugb}$ .....	Umgebungstemperatur
$v$ .....	Verstärkung ( $=U_o/U_i$ )
$v_N$ .....	Leistungsverstärkung
$V_T$ .....	Tastverhältnis ( $t_p \times f_p$ )
$\eta$ .....	Wirkungsgrad
$\lambda$ .....	Wellenlänge
$\mu$ .....	Leerlauf-Verstärkungsfaktor
$\mu_{g2g1}$ ....	Leerlauf-Verstärkungsfaktor des 2. Gitters



Kennzeichen der VALVO-FARBSERIE

Die Röhren der VALVO-FARBSERIE werden in vier Farbreihen unterteilt:

- ROTE REIHE = Röhren für industrielle Steuerungen
- GELBE REIHE = Röhren für Nachrichten-Weitverkehr
- GRÜNE REIHE = Röhren für Rechenmaschinen
- BLAUE REIHE = Röhren für Luft- und Seefahrt

Die Röhren der VALVO-FARBSERIE zeichnen sich durch einige hervorstechende Eigenschaften aus, die wie folgt den einzelnen Farbreihen zugeordnet sind:

- ROTE REIHE
  - Zuverlässigkeit
  - Lange Lebensdauer
  - Enge Toleranzen
  - Stoß- und Vibrationsfestigkeit
  - Zwischenschichtfreie Spezialkatoden
- GELBE REIHE
  - Zuverlässigkeit
  - Lange Lebensdauer
  - Enge Toleranzen
- GRÜNE REIHE
  - Zuverlässigkeit
  - Lange Lebensdauer
  - Enge Toleranzen
  - Zwischenschichtfreie Spezialkatoden
- BLAUE REIHE
  - Zuverlässigkeit
  - Enge Toleranzen
  - Stoß- und Vibrationsfestigkeit
  - Heizfaden-Schaltfestigkeit

Weitere Eigenschaften, die über die Kennzeichen der betreffenden Farbreihe hinausgehen, sind auf den Datenblättern der jeweiligen Röhre angegeben.

Bei vielen Röhren der VALVO-FARBSERIE sind die Sockelstifte vergoldet, um einen niedrigeren Übergangswiderstand zwischen Sockelstift und Fassung zu erzielen. Es empfiehlt sich, für diese Röhren Fassungen mit vergoldeten Kontaktfedern zu benutzen.

## Erläuterung der kennzeichnenden Eigenschaften

### Zuverlässigkeit

Die Zuverlässigkeit eines Röhrentyps ist durch den während der Lebensdauer weitgehend konstant bleibenden P-Faktor gekennzeichnet. Der P-Faktor gibt den voraussichtlichen Röhrenausfall an, so daß dieser bei größeren Röhrenposten eingeplant werden kann.

### Lange Lebensdauer

Für diese Röhren wird eine Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren, garantiert. Die tatsächliche Lebensdauer liegt, wie Erfahrungen zeigen, weit höher.

### Enge Toleranzen

Diese Röhren zeichnen sich durch geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz ihrer elektrischen Werte während der Lebensdauer aus; auf den Datenblättern werden die Streuwerte für die wichtigsten elektrischen Größen angegeben.

Bei den Röhren der GRÜNEN REIHE ist es entsprechend der Anwendung in Rechenmaschinen ausreichend, den Anodenstrom bei 0 V Gitterspannung und die Gitterspannung für den Anodenstromesatzpunkt eng zu tolerieren.

### Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Schwingungen von 2,5 g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen sowie Stoßbeschleunigungen bis zu etwa 500 g können über kurze Perioden von der Röhre ausgehalten werden, Für einige Röhren gelten abweichende Zahlenwerte.

### Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

Bei Betrieb mit langen anodenstromlosen Perioden bei eingeschalteter Heizung und anliegenden Elektrodenspannungen, wie er in den in Rechenmaschinen üblichen Schaltungen häufig vorkommt, kann u.U. eine Zwischenschichtbildung auftreten. Durch Spezialkatoden wird diese Zwischenschichtbildung weitgehend vermieden.

### Heizfaden-Schaltfestigkeit

Bei häufigem Ein- und Ausschalten der Anlage wird der Heizfaden erhöhten Beanspruchungen ausgesetzt und erfordert daher eine besondere Schaltfestigkeit.



### HINWEISE ZUM BETRIEB VON VERSTÄRKERRÖHREN, SPEZIELL VON RÖHREN DER VALVO-FARBSERIE

#### Einführung

Die technischen Daten werden in Form von Kenndaten, Betriebsdaten, Grenzdaten und Kennlinien angegeben. Diese Daten und Kennlinien stellen Mittelwerte von neuen Röhren dar. Bei den Röhren der VALVO-FARBSERIE werden darüberhinaus die für neue Röhren gültigen Streuwerte sowie die Werte für das Ende der Lebensdauer angegeben. Ferner werden für diese Röhrengruppe die kennzeichnenden Eigenschaften angeführt, wie Zuverlässigkeit, lange Lebensdauer, enge Toleranzen, Stoß- und Vibrationsfestigkeit, zwischenschichtfreie Spezialkatoden.

Unter Kenndaten werden die Eigenschaften der Röhre ohne Schaltelemente in den Elektrodenzuleitungen angegeben (bei einigen Röhren mit Katodenwiderstand, wobei sich dann die angegebenen Streuungen auf die Meßschaltung mit diesem Katodenwiderstand beziehen). Zu den Kenndaten gehören z.B. Steilheit, Leerlaufverstärkung, Innenwiderstand, Kapazitäten und Kennlinien.

Die Betriebsdaten enthalten Richtwerte für optimales Betriebsverhalten in typischen Schaltungen und damit zusammenhängende Einstellungen und Eigenschaften für die empfohlenen Anwendungen der betreffenden Röhre. Soll von den angegebenen Einstellungen abgewichen oder die Röhre für einen anderen Anwendungszweck benutzt werden, dann muß auf die sichere Einhaltung der Grenzwerte geachtet werden.

Die Grenzdaten geben die beim Betrieb der Röhren zulässigen Extremwerte an. Sie stellen den bestmöglichen Kompromiß zwischen Röhrenausnutzung und Lebensdauer dar.

Sind die Grenzwerte als "absolute Grenzwerte" gekennzeichnet, dann dürfen sie unter keinen Umständen überschritten werden; Netzspannungs-Schwankungen, Einzelteile-Toleranzen usw. müssen hierbei sorgfältig berücksichtigt werden. Eine Überschreitung dieser Grenzwerte kann zu ernsthaften Schädigungen der Röhre führen und schließt im übrigen die Garantie des Herstellers aus; ein einzelner Grenzwert darf auch dann nicht überschritten werden, wenn etwa andere Grenzwerte nicht voll ausgenutzt werden.

Sind die Grenzwerte nicht als absolute Grenzwerte gekennzeichnet, dann ist eine Überschreitung nur unter gewissen Voraussetzungen zulässig (siehe 2.2.). Grenzwerte für die Heizung der Röhren siehe 2.4.



### 1. Allgemeine Hinweise

- 1.1. Die angegebenen Elektrodenspannungen beziehen sich bei indirekt geheizten Röhren auf die Katode, bei direkt geheizten Röhren auf das negative Ende des Heizfadens, soweit nicht anders angegeben. Die Speisespannung  $U_b$  wird auf die gemeinsame Minusleitung bezogen.
- 1.2. Die angegebenen Daten beziehen sich normalerweise auf den Anodenstrom. Die Vorspannung des Steuergitters ist so einzustellen, daß der angegebene Anodenstrom fließt (im allgemeinen ohne Eingangssignal), der angegebene Wert für die Steuergitter-Vorspannung ist dann nur ein Näherungswert. Bei einem Teil der Röhren wird zu den Daten ein Katodenwiderstand angegeben. Es basieren dann sämtliche Daten auf den angegebenen Elektrodenspannungen und dem angegebenen Katodenwiderstand.
- 1.3. Im Betrieb muß eine Gleichstromverbindung zwischen jeder Elektrode (einschließlich Heizfaden) und der Katode bestehen. Die Widerstände in den Elektrodenzuleitungen sollen grundsätzlich nicht höher gewählt werden, als es für die einwandfreie Funktion der Schaltung erforderlich ist.
- 1.4. Für die Schaltungsauslegung und die Konstruktion von Geräten sind die im VALVO-Handbuch angegebenen elektrischen Daten (ggfs. mit Streuungen) und geometrischen Abmessungen zugrunde zu legen. Ist es notwendig, die Röhren in einer anderen Einstellung zu betreiben, so empfiehlt es sich, an einer möglichst großen Zahl von Röhren und Geräten Kontrollmessungen durchzuführen, um den für den betreffenden Röhrentyp aus den Daten nicht ersichtlichen Streubereich zu erfassen. In Zweifelsfällen wende man sich an den Hersteller.
- 1.5. Werden Röhren nahe am Grenzwert der Verlustleistung betrieben, so empfiehlt es sich, eine Gleichstrom-Gegenkopplung zu verwenden, z.B. durch Katodenwiderstand und/oder Vorwiderstände in der Anoden- bzw. Schirmgitter-Zuleitung. Speziell bei Röhren hoher Steilheit ist eine Gleichstrom-Gegenkopplung durch Verwendung eines hohen Katodenwiderstandes in Verbindung mit einer positiven Steuergitter-Speisespannung ratsam ( $U_{g1} = U_{bg1} - R_k \cdot I_k$ ).
- 1.6. Die Heizfaden-Katoden-Strecke soll möglichst nicht in HF-Kreisen liegen, die Einfluß auf Frequenz und Kurvenform haben, da durch Veränderungen des Isolationswiderstandes zwischen Heizfaden und Katode und durch Schwankungen der Heizfaden-Katoden-Kapazität Frequenzschwankungen sowie störende Brummmodulation auftreten können. Die Heizfaden-Katoden-Strecke soll ebenfalls

nicht in NF-Kreisen liegen, hinter denen eine hohe Verstärkung stattfindet, da aus denselben Ursachen Störungen wie Brumm und Rauschen auftreten können.

- 1.7. Bei Röhren, die für Impulsbetrieb vorgesehen bzw. zugelassen sind, werden der mittlere Strom  $I_k$ , der Spitzenstrom  $I_{k\ s}$  und die Integrationszeit  $t_{av}$  angegeben. Sollen Röhren, deren Daten keine derartigen Angaben enthalten, für Impulsbetrieb verwendet werden, dann ist beim Hersteller rückzufragen. Eine Rückfrage ist nicht erforderlich, wenn der Katodenspitzenstrom  $\leq 3 \cdot I_{k\ max}$  bleibt und  $I_{k\ max}$  bei einer Integrationszeit  $t_{av} \leq 40$  ms nicht überschritten wird.
- 1.8. Die elektrischen Werte (vorwiegend Grenzwerte) gelten für den Betrieb bei normalem atmosphärischem Druck (unter 2000 m Höhe) und einer relativen Luftfeuchtigkeit bis zu 80 %, sofern nicht ausdrücklich andere Begrenzungen angegeben werden. Bei Anwendungen der Röhren unter anderen Betriebsbedingungen ist zur Vermeidung von Überlastungen, Überschlägen usw. der Röhrenhersteller vorher zu befragen.

## 2. Grenzdaten

### 2.1. Absolute Grenzwerte

"Absolute Grenzwerte" dürfen unter keinen Umständen überschritten werden. Netzspannungs-Schwankungen, Einzelteile-Toleranzen usw. müssen sorgfältig berücksichtigt werden. Eine Überschreitung dieser Grenzwerte kann zu ernsthaften Schädigungen der Röhren führen und schließt jegliche Garantie des Herstellers aus.

### 2.2. Grenzwerttoleranzen in Abhängigkeit von der Betriebsart

Bei Grenzwerten, die nicht als "absolute Grenzwerte" gekennzeichnet sind, sind Überschreitungen im Rahmen nachstehender Ausführungen zulässig, sofern nicht in den Datenblättern der betreffenden Röhren Einschränkungen gemacht werden:

#### 2.2.1. Netzbetrieb

Wird ein Gerät, dessen sämtliche Schalteile Nennwert haben, mit einem Röhrensatz, dessen Röhren den Nenndaten entsprechen, bestückt und wird das Gerät an Nennspannung betrieben, dann gelten folgende Bedingungen:

Die Elektrodengleichspannungen, Verlustleistungen und Ströme aller Röhren dürfen die angegebenen Grenzwerte nicht überschreiten, ferner darf die Leerlaufspannung des Gleichrichters die maximalen Kaltspannungswerte nicht übersteigen.

Sind vorstehende Bedingungen erfüllt,

so dürfen beliebige Exemplare des vorgesehenen Röhrentyps verwendet werden, so dürfen die Toleranzen der Schaltelemente so gewählt werden, daß hierdurch

## Betriebshinweise

---

die Verlustleistungen der Röhren um maximal 10 % überschritten werden können, so darf das Gerät an die vorgesehene Netzspannung angeschlossen werden, wenn diese um nicht mehr als  $\pm 10\%$  schwankt. (Sind die Netzüberspannungen größer als 10 %, so daß der Höchstwert den Nennwert um  $p\%$  überschreitet, so müssen die maximal zulässigen Elektrodengleichspannungen um  $(p-10)\%$  und die Verlustleistungen um  $2(p-10)\%$  vermindert werden.)

### 2.2.2. Batteriebetrieb

Bei Batteriebetrieb gelten sinngemäß die bei 2.2.1. (Netzbetrieb) angeführten Bedingungen, bezogen auf eine Batterie mit Nennspannung.

Sind die Bedingungen erfüllt,

so dürfen beliebige Exemplare des vorgesehenen Röhrentyps verwendet werden, so dürfen die Toleranzen der Schaltelemente so gewählt werden, daß hierdurch die Verlustleistungen um maximal 10 % überschritten werden können, so darf die Spannung einer neuen Anodenbatterie ihren Nennwert um maximal 15 % überschreiten.

### 2.2.3. Betrieb mit Zerhacker oder rotierendem Umformer

Es gelten die bei Netzbetrieb (2.2.1.) angegebenen Vorschriften. Sie müssen bei Batteriespannungen von 6,3 V (bzw. 12,6 oder 25,2 V) eingehalten werden. Wird die Batterie während des größeren Teils der Betriebszeit geladen, dann müssen für die Auslegung der Geräte Batteriespannungen von 7 V (bzw. 14 oder 28 V) zugrundegelegt werden.

## 2.3. Erläuterungen zu einzelnen Grenzwerten

### 2.3.1. Anoden- und Schirmgitter-Spannung

Für die Anoden- bzw. Schirmgitterspannung werden je zwei Grenzwerte angegeben,  $U_a$  bzw.  $U_{g2}$  (Spannung im Betrieb) und  $U_{a0}$  bzw.  $U_{g20}$  ("Kaltspannung"). Die Grenzwerte für  $U_a$  und  $U_{g2}$  dürfen im Betrieb nur überschritten werden

- um 20 %, wenn sich der Strom zur betreffenden Elektrode zugleich Null nähert,
- bis auf  $U_{a0}$  bzw.  $U_{g20}$  bei ungeheizter Röhre und unmittelbar nach dem Einschalten.

Im Falle, daß der Gleichspannung eine Wechselfeldspannung überlagert ist, darf der Spitzenwert die Werte von  $U_{a0}$  bzw.  $U_{g20}$  erreichen, wenn gleichzeitig der Strom zur betreffenden Elektrode sich dem Wert Null nähert.

### 2.3.2. Widerstand zwischen Steuergitter und Katode

In den meisten Fällen wird je ein Grenzwert für den Steuergitter-Ableitwiderstand für feste Vorspannung und für automatische Vorspannung angegeben. Ist nur ein Wert ohne Bemerkung angegeben, so gilt er für automatische Vorspannung. (Bei

fester Vorspannung gilt dann der halbe Wert als Grenzwert.) Bei Anwendung einer Gleichstrom-Gegenkopplung (durch Vorwiderstände in der Anoden- und/oder Schirmgitter-Zuleitung oder durch Katodenwiderstand) darf der Steuergitter-Ableitwiderstand für feste Vorspannung um den Gleichstrom-Gegenkopplungsgrad erhöht werden, höchstens jedoch bis 10 M $\Omega$ . Im Hinblick auf Störungen durch Brumm und Rauschen sollte die Gitterimpedanz so klein wie möglich gewählt werden.

### 2.3.3. Widerstand zwischen Bremsgitter und Katode

Wenn für den Widerstand zwischen Bremsgitter und Katode kein Grenzwert angegeben ist, gelten 5 k $\Omega$  als Maximalwert.

### 2.3.4. Spannung zwischen Heizfaden und Katode

Die für die Spannung zwischen Heizfaden und Katode,  $U_{fk}$ , angegebenen Grenzwerte beziehen sich auf Gleichspannung oder Effektivwert der Wechselspannung oder auf die Summe beider und auf dasjenige Heizfadeneinde, das die höhere Spannung gegen Katode führt. Wird ein Grenzwert für den Spitzenwert,  $U_{fk s}$ , angegeben, so gibt er die Summe aus Gleichspannung und Spitzenwert der überlagerten Wechselspannung an; häufig wird hierbei die maximal zulässige Gleichspannungskomponente angegeben. Wenn nicht ausdrücklich anders vermerkt, gelten die Grenzwerte bei beliebiger Polarität; Betrieb mit positiver Katode ist jedoch vorzuziehen. Die Spannungsangaben beziehen sich auf die Spannungssicherheit der Heizfaden-Katodenstrecke, nicht aber auf eventuelle Brummstörungen.

### 2.3.5. Widerstand zwischen Heizfaden und Katode

Der äußere Widerstand zwischen Heizfaden und Katode soll möglichst klein sein und darf 20 k $\Omega$  nicht überschreiten, sofern nicht ein höherer Wert ausdrücklich zugelassen ist.

## 2.4. Grenzwerte für Heizspannung und Heizstrom

Gleichstromheizung schließt Heizung mit gleichgerichtetem Wechselstrom ein, unter Wechselstromheizung ist Heizung mit niederfrequentem technischem Wechselstrom (bis 2000 Hz) zu verstehen. Wird Heizung mit Wechselstrom höherer Frequenz oder Impulsheizung beabsichtigt, dann ist beim Hersteller rückzufragen.

### 2.4.1. Indirekt geheizte Röhren, Parallelspeisung

Im Interesse der Lebensdauer soll die Heizspannung möglichst wenig vom Nennwert abweichen, da jegliche Abweichung die Lebensdauer ungünstig beeinflusst. Falls nichts anderes angegeben ist, darf die tatsächlich vorhandene Heizspannung beim Nennwert der Netzspannung um maximal  $\pm 5\%$  vom in den Daten angegebenen Wert ab-

## Betriebshinweise

---

weichen, hierbei sind dann Netzspannungsschwankungen von maximal  $\pm 10\%$  zulässig. Werden die Heizfäden von einem Akkumulator (6,3 V) gespeist, dann darf die Spannung des Akkumulators 8 V nicht über- und 5,5 V nicht unterschreiten. Wird der Akkumulator während des größeren Teils der Betriebszeit geladen, dann darf die mittlere Heizspannung 7 V nicht überschreiten (diese Forderung ist durch den Spannungsabfall in den Zuleitungen meistens erfüllt).

Im Interesse einer verlängerten Lebensdauer soll die an der Röhre gemessene Heizspannung nicht mehr als  $\pm 5\%$  vom Nennwert abweichen, z.B. soll bei Akkumulatorheizung eine Stabilisierung der Heizspannung vorgenommen werden. Auf jeden Fall sind die bei einzelnen Röhren gemachten Angaben zu berücksichtigen, die z.B. bei den Röhren der VALVO-FARBSERIE die zugelassenen Heizspannungsabweichungen für die Lebensdauer-Garantie enthalten.

### 2.4.2. Indirekt geheizte Röhren, Serienspeisung

Im Interesse der Lebensdauer soll der Heizstrom möglichst wenig vom Nennwert abweichen, da jegliche Abweichung die Lebensdauer ungünstig beeinflusst. Beim Nennwert der Netzspannung darf der tatsächlich gemessene Heizstrom vom Nennwert um maximal  $\pm 2,5\%$  abweichen, hierbei sind dann Netzspannungsschwankungen von maximal  $\pm 10\%$  zulässig. Zusätzlich muß dafür Sorge getragen werden, daß im Augenblick des Einschaltens die Heizspannung jeder Röhre den 1,5fachen Nennwert nicht überschreitet, ggfs. muß ein Strombegrenzer in den Heizkreis aufgenommen werden.

Im Interesse einer verlängerten Lebensdauer sollen die Heizstromabweichungen kleiner als  $\pm 1,5\%$  bleiben, auf jeden Fall sind die bei einzelnen Röhren gemachten Angaben zu berücksichtigen, die z.B. bei den Röhren der VALVO-FARBSERIE die zugelassenen Heizstromabweichungen für die Lebensdauer-Garantie enthalten.

### 2.4.3. Direkt geheizte Röhren mit 1,25 V (0,625 V) Heizspannung

Sofern nicht anders angegeben, sollen die Röhren mit 1,25 V Nennspannung nur parallel geheizt werden, bei Röhren mit 0,625 V Nennspannung sind je zwei Röhren in Serie zu schalten. Die Spannung einer neuen Heizbatterie darf bis zu 1,5 V betragen, die minimal zulässige Heizspannung ist 1,0 V. Eine möglichst genaue Einhaltung der Heizspannung (Verwendung von NiFe- oder NiCd-Akkumulatoren) ist zu empfehlen.

## 3. Kapazitäten

Wenn nicht ausdrücklich etwas anderes vermerkt ist, sind die in den Datenblättern angegebenen Kapazitätswerte an der kalten Röhre ohne äußere Abschirmung gemessen

(keine Heizung, keine Elektrodenspannungen). Es werden die zwischen den betreffenden Elektroden vorhandenen Kapazitäten angegeben, die Zuleitungen einschließlich der Sockelstifte sind wirksam abgeschirmt. (Einzelheiten siehe RETMA-Standards ET 109 A.)

### 4. Einbau

- 4.1. Die Röhren dürfen, sofern nichts anderes angegeben ist, in beliebiger Lage verwendet werden, wobei jedoch die senkrechte Lage (Sockel unten) vorzuziehen ist.
- 4.2. Es wird empfohlen, bei Fassungen mit leicht beweglichen Anschlußfedern das Löten der Anschlußdrähte unter Benutzung eines Stahlstift-Phantoms auszuführen, damit die Fassungskontakte die richtige Lage zur Aufnahme der Röhre beibehalten. Die Zuleitungen sollen so flexibel wie möglich sein, da starre Zuleitungen zur Zerstörung der Röhre führen können (Glas-sprünge im Röhrenboden).  
Bei Röhren mit vergoldeten Sockelstiften sind vorzugsweise Fassungen mit vergoldeten Kontakten zu verwenden, um die Vorteile des niedrigen Übergangswiderstandes voll ausnutzen zu können.  
In sämtlichen Fällen wird empfohlen, die auf den Datenblättern angegebenen Fassungen und Zubehörteile zu benutzen.
- 4.3. Röhren mit flexiblen Anschlußdrähten benötigen keine Fassungen. Sie sind zum direkten Einlöten in die Schaltung vorgesehen und können ggfs. am Kolben zusätzlich gehaltert werden (Schelle um den Kolben o.ä.). Es muß hierbei besonders darauf geachtet werden, daß die Röhre ausreichend gekühlt wird und die maximal zulässige Kolbentemperatur an keiner Stelle überschritten wird.  
Die Lötstellen an den Anschlußdrähten sollen mindestens 5 mm, etwaige Biegestellen mindestens 1,5 mm (sofern nicht anders angegeben) vom Glasboden entfernt sein. Eine Überhitzung der Glas-Metall-Verschmelzung muß vermieden werden; beim Löten soll eine Wärmeableitung (Flachzange mit Kupferbacken o.ä.) zwischen Lötstelle und Glasdurchführung benutzt werden.
- 4.4. Mit "i.V." (innere Verbindung) bezeichnete Sockelanschlüsse dürfen nicht angeschlossen werden; um Störungen zu vermeiden, sollten freie Sockelanschlüsse ebenfalls nicht beschaltet werden.
- 4.5. An Sockelstiften und Anschlußkappen darf nicht gelötet werden.
- 4.6. Die zuverlässige Funktion von Elektronenröhren kann durch magnetische

oder elektrostatische Felder erheblich gestört werden. Die Röhren sind daher so einzubauen und/oder abzuschirmen, daß solche Störfelder auf ein Minimum reduziert werden.

### 5. Kolbentemperatur, Kühlung und Lüftung

Die Lebensdauer einer Röhre wird von der Verlustleistung und demzufolge der Kolbentemperatur erheblich beeinflusst. Der Grenzwert der Kolbentemperatur darf in keinem Falle überschritten werden. Unter Kolbentemperatur ist stets die Temperatur der heißesten Stelle des Kolbens zu verstehen.

Da die Wärmeabführung durch Strahlung bei ca. 50 % liegt, soll das Gerät so konstruiert werden, daß eine ausreichende Wärmeableitung vom Röhrenkolben an die kühlere Umgebung gewährleistet ist. Durch Abschirmungen und andere in Röhrennähe befindliche Einzelteile, die dieselbe Temperatur erreichen wie der Röhrenkolben, wird die Wärmeableitung erheblich beeinträchtigt. Aus diesem Grunde sollen Abschirmungen ggfs. innen und außen mattschwarz ausgeführt und notfalls oben und unten mit Öffnungen versehen sein. Ist im Gerät eine ausreichende Wärmeabführung nicht gewährleistet, so muß entweder durch Herabsetzung der Verlustleistungen oder durch zusätzliche Luftzirkulation eine Überschreitung der maximal zulässigen Kolbentemperatur verhindert werden.

Bei hohen Spannungen muß besonders auf gute Kühlung und Lüftung geachtet werden, um Überschlüge durch Ionisation oder über Kriechwege zu verhindern.

### 6. Mikrofonie

Bei Verstärkerröhren können Mikrofoniestörungen dadurch auftreten, daß mechanische Schwingungen auf das Röhrensystem einwirken, Systemteile der Röhre in Schwingungen versetzen und eine elektrische Störspannung gleicher Frequenz hervorrufen. Solche mechanischen Stöße und Erschütterungen können insbesondere durch Schalter, Motoren u.ä. im Gerät selbst oder durch Vibrationen am Aufstellungsort oder durch mechanisch über das Chassis übertragene Schwingungen des Lautsprechers hervorgerufen werden. Eigenresonanzen des Chassis können bei ungünstiger Röhrenplacierung die Störungen erheblich verstärken. Kleine Änderungen am Chassis oder am Aufstellungsort der Röhre bringen hier bereits Verbesserungen. In kritischen Fällen muß die Fassung federnd eingebaut werden. Weiterhin kann akustische Rückkopplung vom Lautsprecher über die Luft auf die Röhre zu Störungen führen, wobei Lautsprecher-Wirkungsgrad, Abstand des Lautsprechers von der Röhre, Strahlungsrichtung des Lautsprechers und Frequenzgang des Übertragungsweges von Bedeutung sind. Abhilfe ist möglich durch Veränderung

des Frequenzganges des Übertragungsweges oder durch akustische Abschirmung der betreffenden Röhre.

### 7. Brumm

Bei Wechselstromheizung können durch Änderungen der Kapazität zwischen Heizfaden und den übrigen Elektroden, durch den Fehlstrom zwischen Heizfaden und Katode (und dessen Veränderungen) und durch den Einfluß des Magnetfeldes des Heizfadens Störungen auftreten, die sich in NF-Schaltungen als hörbare Brummstörungen auswirken, bei HF-Schaltungen störende Brumm-Modulation hervorrufen können. Den größten Einfluß haben hier Steuergitter und Katode.

Von Bedeutung sind die Höhe der Wechselspannung zwischen Heizfaden und Katode bzw. Steuergitter (z.B. in Serienheizketten, wenn der Heizfaden "hoch" liegt) und die Impedanz zwischen Heizfaden und Katode bzw. Steuergitter. Erhebliche Störungen können auftreten, wenn die Heizfaden-Katoden-Strecke in abgestimmten HF-Kreisen liegt bzw. in NF-Kreisen, hinter denen noch eine hohe Verstärkung stattfindet. Weitere Störungsmöglichkeiten sind gegeben durch die Magnetfelder von Netztransformatoren und Siebdrosseln.

Die Störungen können dadurch weitgehend vermieden werden, daß man die Wechselspannung zwischen Heizfaden und Katode bzw. Steuergitter klein hält (bei Serienspeisung: kritische Röhre am "kalten" Ende der Heizkette, bei Parallelspeisung: Mittelpunktserdung der Heizspannung), daß man die Impedanzen zwischen Heizfaden und Katode bzw. Steuergitter niedrig wählt und daß man in Fällen, wo man die Heizfaden-Katoden-Strecke in HF-Kreise aufnehmen muß, eine möglichst große Kreiskapazität vorsieht bzw. bei NF-Kreisen die Verstärkung hinter der betreffenden Röhre niedrig wählt.

### 8. Rauschfaktor oder Rauschzahl

Rauschfaktor oder Rauschzahl ist das Verhältnis des Rauschabstandes an der Eingangsseite zu dem Rauschabstand an der Ausgangsseite einer Röhrenstufe. Der eingangsseitige Rauschabstand bezieht sich dabei auf eine Rauschtemperatur des Abschlußleitwertes von  $T_0 = 293 \text{ }^\circ\text{K}$ . Der Rauschfaktor wird als dimensionslose Zahl oder in dB angegeben.

Gleichbedeutend ist die Definition: Der Rauschfaktor ist das Verhältnis der pro Hertz Bandbreite am Ausgang insgesamt gelieferten (bzw. angebotenen) Rauschleistung zu der Rauschleistung, die der eingangsseitige Abschlußleitwert allein am Ausgang liefern (bzw. anbieten) würde.





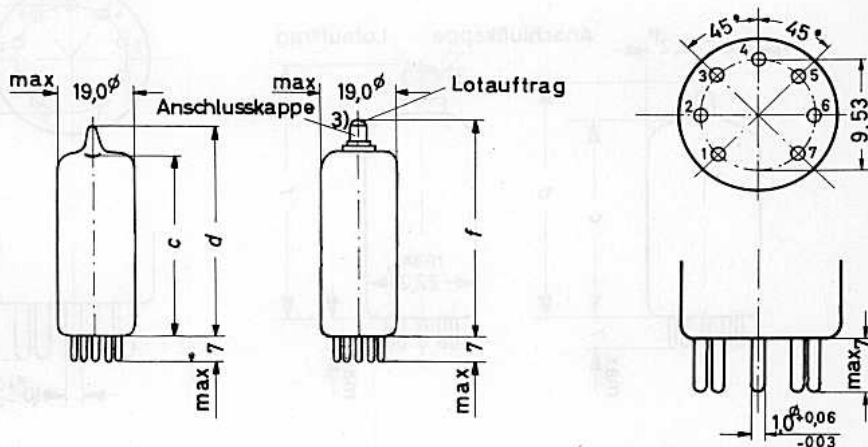


## Kolben- und Sockel-Abmessungen

### Miniaturröhren

Form A

Form B



### Außenabmessungen in mm:

Nenngröße nach DIN 41 537	c 1)	d <sub>max</sub>	f 2)
Größe 28	26,2...30,9	38,1	36,6...42,8
Größe 38	35,8...40,4	47,6	46,1...52,3
Größe 44	42,1...46,8	53,9	52,4...58,7
Größe 50	48,5...53,1	60,3	58,8...65,0

1) von der Unterseite des Glaskolbens bis zu einer Bezugslinie, die mit einer Ringlehre von  $11,1 + 0,05$  mm  $\phi$  bestimmt wird

2) einschließlich Lot und Kitt; es sind nur Anschlußkappen nach DIN 41 535 berücksichtigt.

3) Anschlußkappe 6,35 DIN 41 535

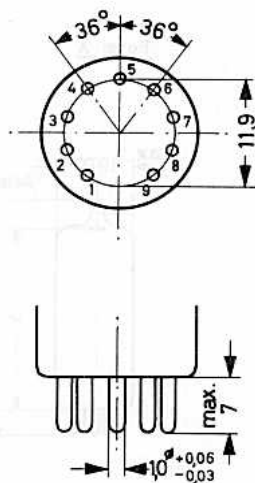
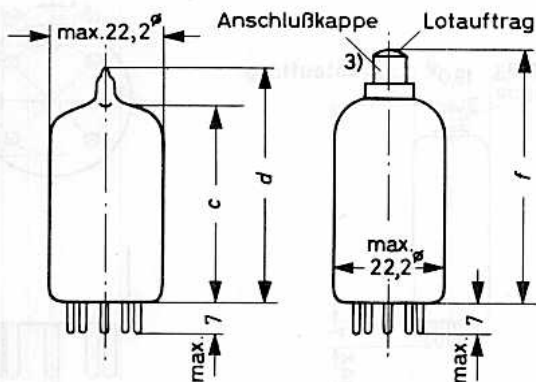
# Kolbenabmessungen

## Kolben- und Sockel-Abmessungen

### Novalröhren

Form A

Form B



### Außenabmessungen in mm:

Nenngröße nach DIN 41 539	c <sup>1)</sup>	d <sub>max</sub>	f <sup>2)</sup>
Größe 28	26,2...30,9	38,1	36,6...42,8
Größe 34	31,8...36,5	43,6	42,1...48,4
Größe 40	37,4...42,0	49,2	47,7...53,9
Größe 45	42,9...47,6	54,7	53,2...59,5
Größe 50	48,5...53,1	60,3	58,8...65,0
Größe 56	54,0...58,7	65,8	64,3...70,6
Größe 62	59,6...64,2	71,4	69,9...76,2
Größe 67	65,1...69,8	76,9	75,5...81,7

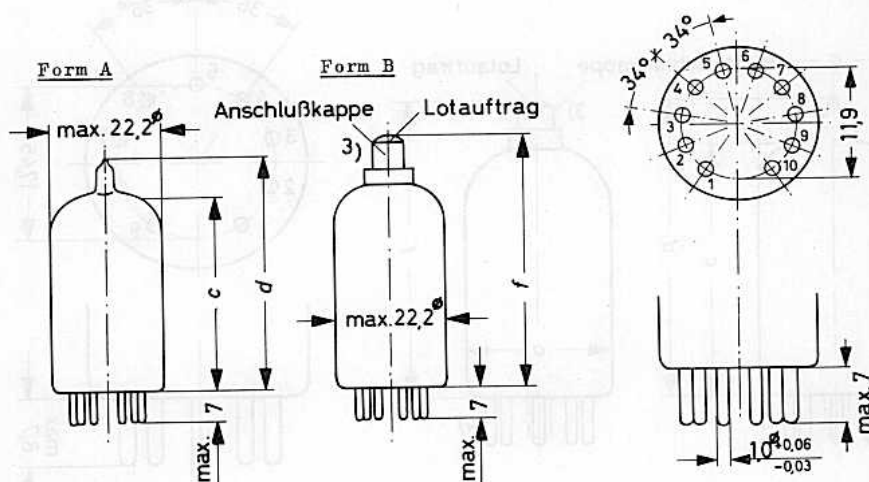
1) von der Unterkante des Glaskolbens bis zu einer Bezugslinie, die mit einer Ringlehre von  $11,1 + 0,05$  mm  $\varnothing$  bestimmt wird

2) einschließlich Lot und Kitt; es sind nur Anschlusskappen nach DIN 41 535 berücksichtigt.

3) Anschlusskappe 6,35 DIN 41 535

## Kolben- und Sockel-Abmessungen

### Dekalröhren



Abmessungen in mm:

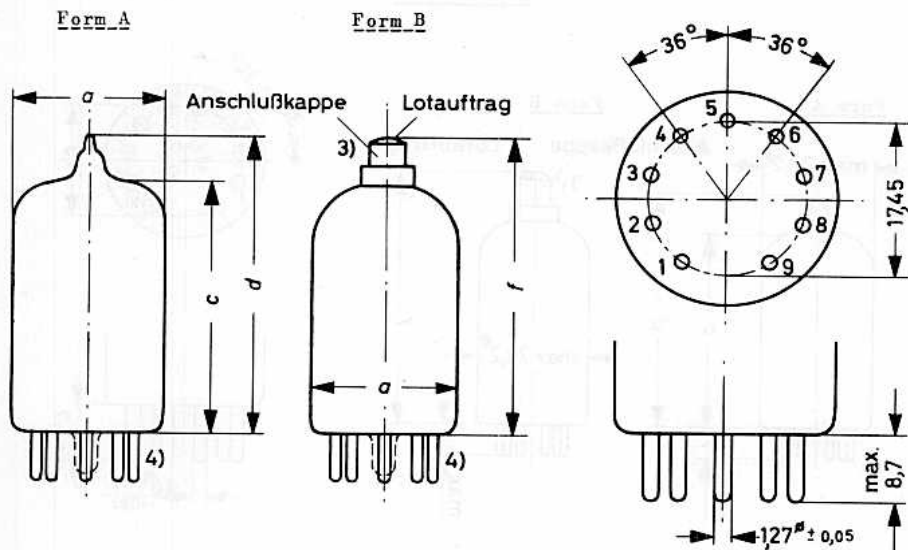
Nenngröße	c 1)	d <sub>max</sub>	f 2)
Größe 28	26,2...30,9	38,1	36,6...42,8
Größe 34	31,8...36,5	43,6	42,1...48,4
Größe 40	37,4...42,0	49,2	47,7...53,9
Größe 45	42,9...47,6	54,7	53,2...59,5
Größe 50	48,5...53,1	60,3	58,8...65,0
Größe 56	54,0...58,7	65,8	64,3...70,6
Größe 62	59,6...64,2	71,4	69,9...76,2
Größe 67	65,1...69,8	76,9	75,5...81,7

- 1) von der Unterkante des Glaskolbens bis zu einer Bezugslinie, die mit einer Ringlehre von  $11,1 + 0,05$  mm  $\varnothing$  bestimmt ist
- 2) einschließlich Lot und Kitt; es sind nur Anschlußkappen nach DIN 41 535 berücksichtigt.
- 3) Anschlußkappe 6,35 DIN 41 535

# Kolbenabmessungen

## Kolben- und Sockel-Abmessungen

### Magnovalröhren



Außenabmessungen in mm:

Nenngröße nach DIN 41 548	$a_{\max}$	$c$ 1)	$d_{\max}$	$f$ 2)
Größe 50 (T 9)	30,2	47,6... 52,6	62,5	58,0... 64,5
Größe 56 (T 9)	30,2	53,6... 58,6	68,5	64,0... 70,5
Größe 62 (T 9)	30,2	59,6... 64,6	74,5	70,0... 76,5
Größe 64 (T 12)	39,7	61,1... 66,1	76,0	71,5... 78,0
Größe 68 (T 9)	30,2	65,6... 70,6	80,5	76,0... 82,5
Größe 73 (T 12)	39,7	70,6... 75,6	85,5	81,0... 87,5
Größe 74 (T 9)	30,2	71,6... 76,6	86,5	82,0... 88,5
Größe 80 (T 9)	30,2	77,6... 82,6	92,5	88,0... 94,5
Größe 83 (T 12)	39,7	80,1... 85,1	95,0	90,5... 97,0
Größe 92 (T 12)	39,7	89,6... 94,6	104,5	100,0... 106,5
Größe 102 (T 12)	39,7	99,1... 104,1	114,0	109,5... 116,0

- 1) von der Unterkante des Glaskolbens bis zu einer Bezugslinie, die mit einer Ringlehre von  $14,0 + 0,05$  mm  $\phi$  bestimmt wird
- 2) einschl. Lot und Kitt; es sind nur Anschlußkappen nach DIN 41 535 berücksichtigt.
- 3) Anschlußkappe 6,35 DIN 41 535
- 4) Der Pumpstutzen ragt nicht über die Sockelstifte hinaus.



## PENTODE

für HF-, ZF- und NF-Vor- und Endverstärker, Oszillatoren usw.

Die C 3 m kann nach militärischer Typenvorschrift geliefert werden.

Lange Lebensdauer

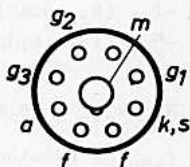
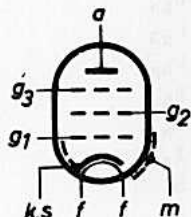
Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.

Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

Enge Toleranzen

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallel- oder Serienspeisung

$$U_f = 20 \text{ V}^1) \quad I_f = 125 \text{ mA}^1)$$

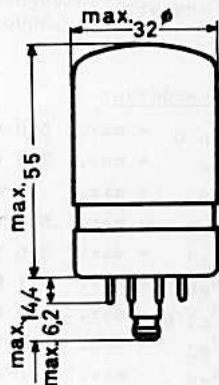
Anheizzeit =  $26 \pm 7 \text{ s}$  (für Anodenstromanstieg von 0 auf 4 mA)

Kapazitäten:Pentodenschaltung:

$C_i$	= 8,5 (7,5-9,5) pF
$C_o$	= 6,0 (4,5-7,7) pF
$C_i + C_o$	= max. 16 pF
$C_{ag1}$	= 14 (max. 18) mpF
$C_{g1k}$	= 4,5 pF
$C_{g1g2}$	= 3,0 pF
$C_{g2g3}$	= 2,2 pF
$C_{ag3}$	= 1,2 pF
$C_{g1f}$	= 20 (max. 40) mpF
$C_{af}$	= 120 mpF
$C_{kf}$	= 7 pF
$C_i (I_k=19\text{mA})$	= 10,5 pF

Triodenschaltung:

	( $g_2$ und $g_3$ an a)
$C_i$	= 5(max.6) pF
$C_o$	= 7,5(max.9) pF
$C_{ag1}$	= 3,2(max.4) pF



Sockel: Loktal  
Einbau: beliebig

<sup>1)</sup> Die Abweichung von  $I_f$  bei  $U_f=20\text{V}$  ist max.  $\pm 5 \text{ mA}$ . Da die Lebensdauer jeder Röhre von der genauen Einhaltung der Heizdaten abhängt, gilt die garantierte Lebensdauer nur bei Einhaltung der folgenden Heiztoleranzen: Bei Parallelspeisung ist die erlaubte Schwankung von  $U_f$  max.  $\pm 5 \%$  (absolute Grenzen), bei Serienspeisung ist die zulässige Abweichung des Heizstromes infolge Spannungsschwankungen und Streuungen der Einzelteile max.  $\pm 1,5 \%$  (absolute Grenzen).  
Es dürfen bis zu 4 Röhren C 3 m in einer Serienspeisungskette liegen.

# C 3 m

## Kenndaten:

$U_{ba}$	=	225	V
$U_{g3}$	=	0	V
$U_{bg2}$	=	155	V
$R_k$	=	250	$\Omega$
$I_a$	=	16 (13,5...19)	mA <sup>1)</sup>
$I_{g2}$	=	3 (2...4)	mA
$S$	=	6,5 (5,5...7,8)	mA/V <sup>1)</sup>
$r_a$	=	250 (min. 200)	k $\Omega$
$\mu_{g2g1}$	=	19	
$-I_{g1}$ ( $R_{g1}=100k\Omega$ )	$\leq$	0,5	$\mu A$ <sup>1)</sup>
$-U_{g1}$ ( $I_{g1}=+0,3\mu A$ )	$\leq$	1,3	V
$R_a$	=	10	k $\Omega$
$N_o$ ( $k_{ges} = 10 \%$ )	=	1,5	W

$r_{aeq}$ HF (Pentodenschaltung)	=	1200 (<2000)	$\Omega$
$r_{aeq}$ HF (Triodenschaltung)	=	650	$\Omega$
$r_{aeq}$ NF (Pentodenschaltung, 500...3000 Hz)	=	5	k $\Omega$

## Isolationswiderstände:

(bei $U_f = 20$ V, $U = 50$ V)	
$R_{isol f/k} \geq 100$ M $\Omega$ <sup>2)</sup>	
$R_{isol a} \geq 1000$ M $\Omega$ )	3)
$R_{isol g3} \geq 1000$ M $\Omega$ )	
$R_{isol g2} \geq 1000$ M $\Omega$ )	
$R_{isol g1} \geq 1000$ M $\Omega$ )	

## Brummspannung:

$U_{g1}$ brumm	<	10 $\mu V$
bei $R_{g1} = 500$ k $\Omega$ und mit-		
telpunktgeerdetem Heizfa-		
den, gemessen mit CCIR-		
Ohrfilter 500 Hz		

## Grenzdaten:

$U_{a0} = \max.$	550 V	$-U_{g1}$	= max.	100 V
$U_a = \max.$	300 V	$N_{g1}$	= max.	50 mW
$N_a = \max.$	4 W <sup>4)</sup>	$I_k$	= max.	30 mA
$U_{g30} = \max.$	550 V	$R_{g1}$ ( $N_a > 1,5$ W)	= max.	0,5 M $\Omega$
$U_{g3} = \max.$	300 V	$R_{g1}$ ( $N_a < 1,5$ W)	= max.	3,0 M $\Omega$
$N_{g3} = \max.$	1 W <sup>4)</sup>	$U_{fk}$	= max.	120 V
$U_{g20} = \max.$	550 V	$R_{fk}$	= max.	20 k $\Omega$ <sup>5)</sup>
$U_{g2} = \max.$	300 V	$t_{kolb}$	= max.	120 °C <sup>6)</sup>
$N_{g2} = \max.$	1 W <sup>4)</sup>			

1) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch  $I_a \leq 11,5$  mA,  $S \leq 4,5$  mA/V,  $-I_{g1} \geq 1\mu A$

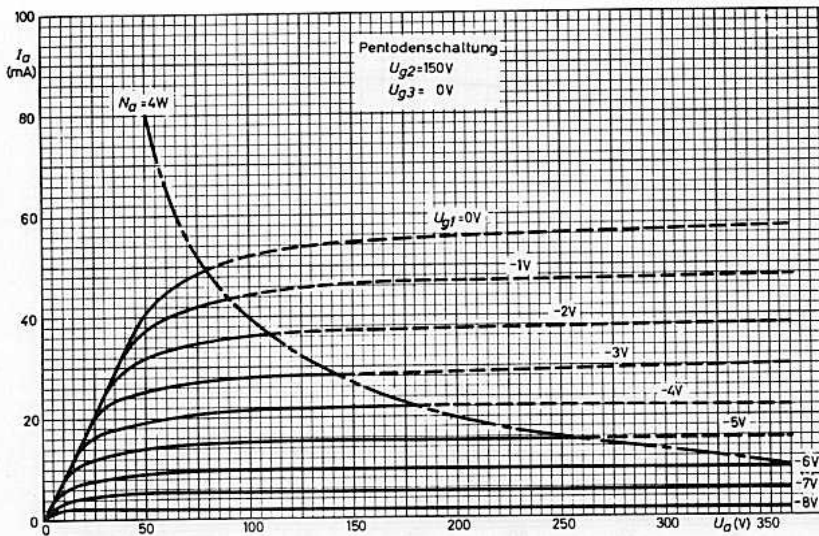
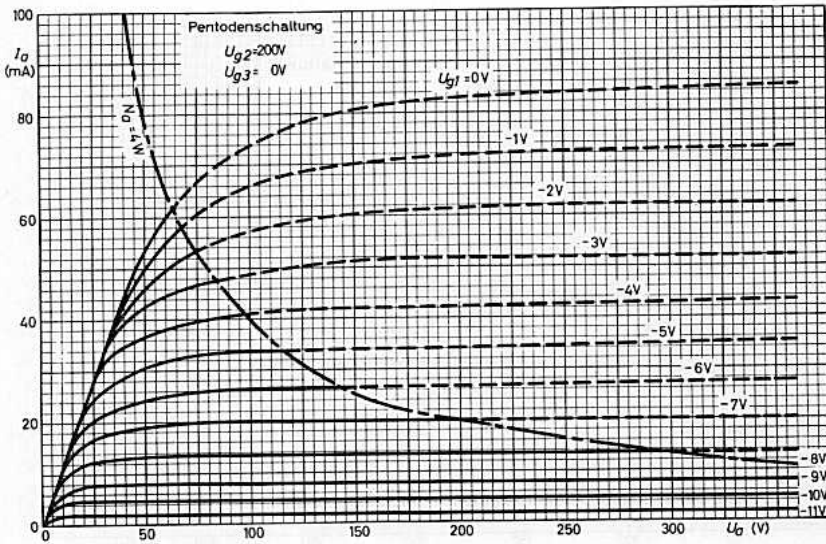
2) am Ende der Lebensdauer ist  $R_{isol f/k} \leq 50$  M $\Omega$

3) am Ende der Lebensdauer ist  $R_{isol} \leq 300$  M $\Omega$

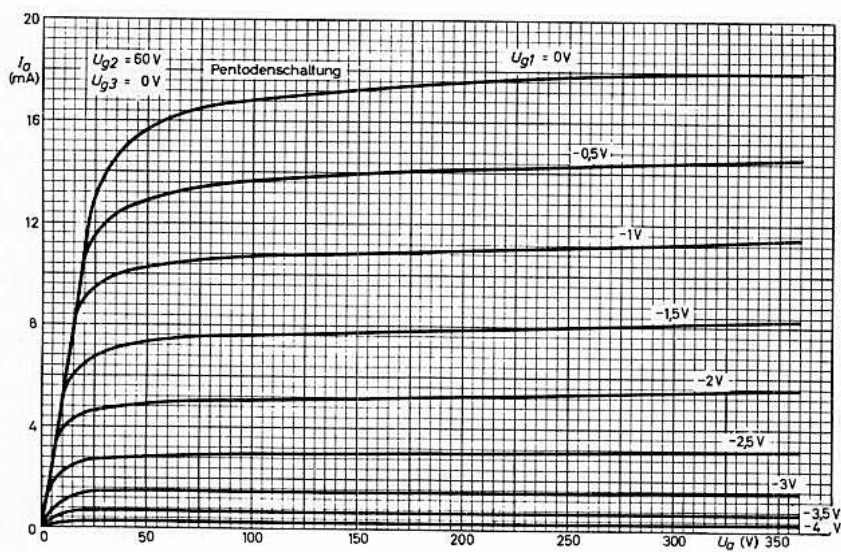
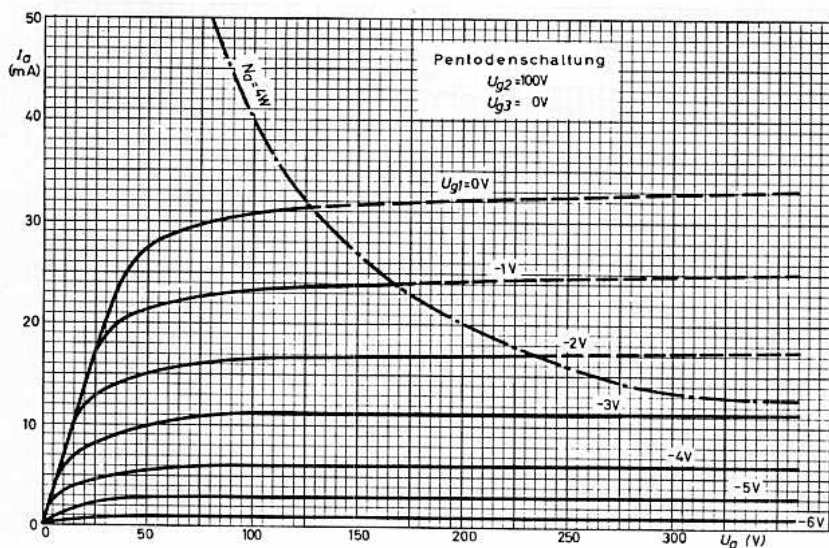
4) in Triodenschaltung ist  $N_{a+g2+g3} = \max.$  5 W

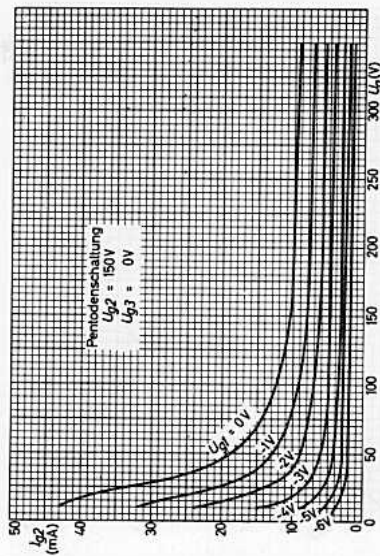
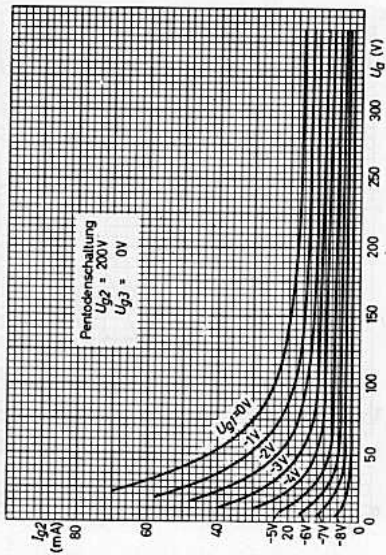
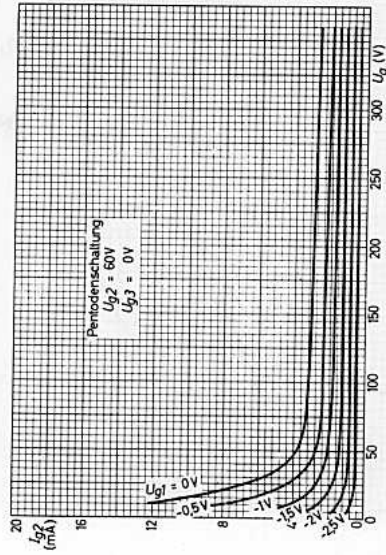
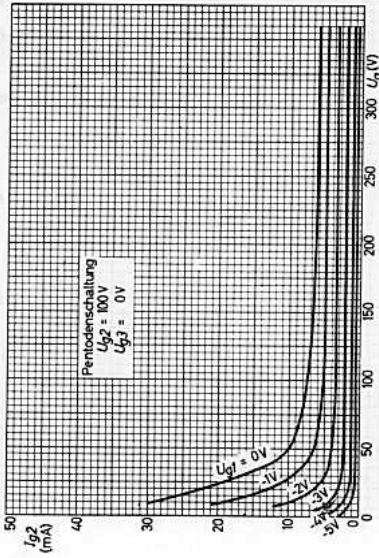
5) nur mit Rücksicht auf Brummstörungen

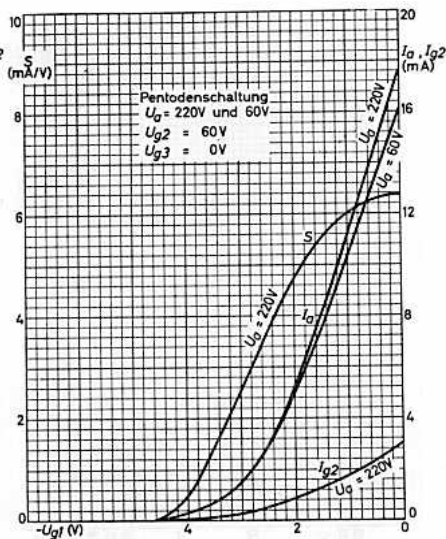
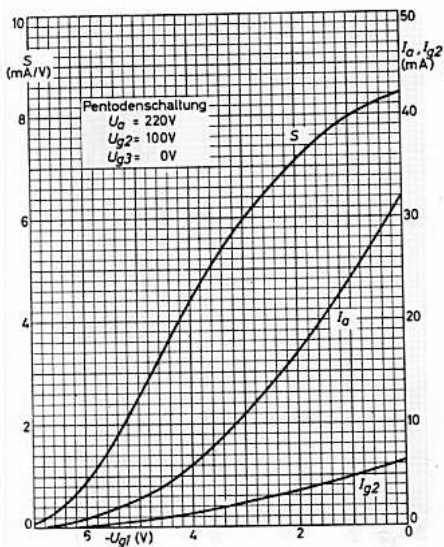
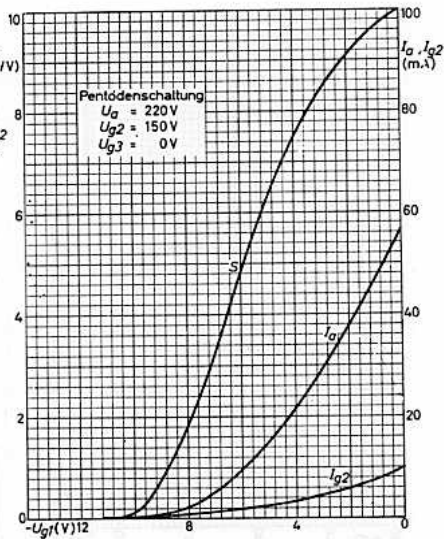
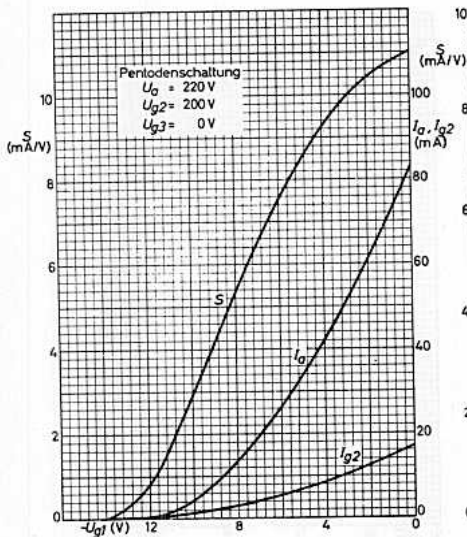
6) Temperatur der äußeren Abschirmhülse

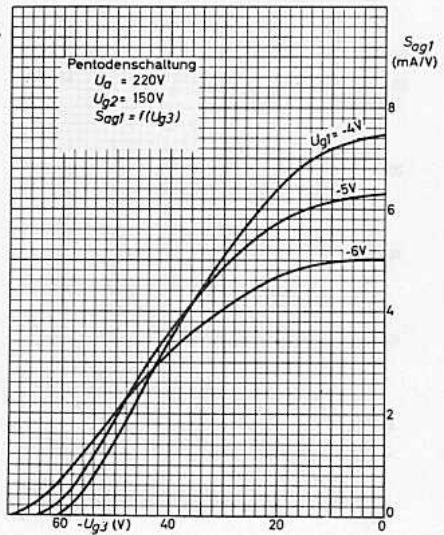
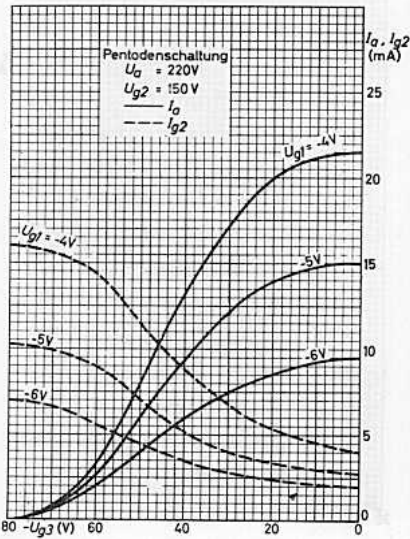
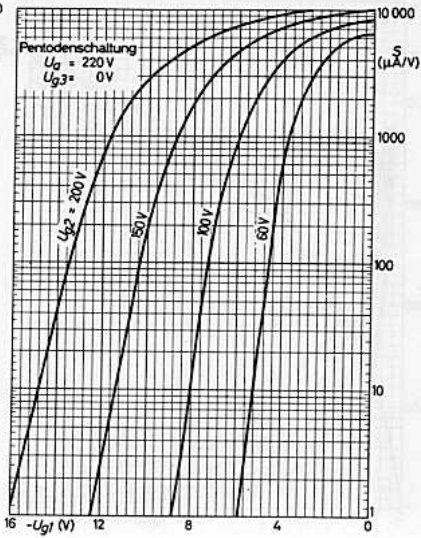
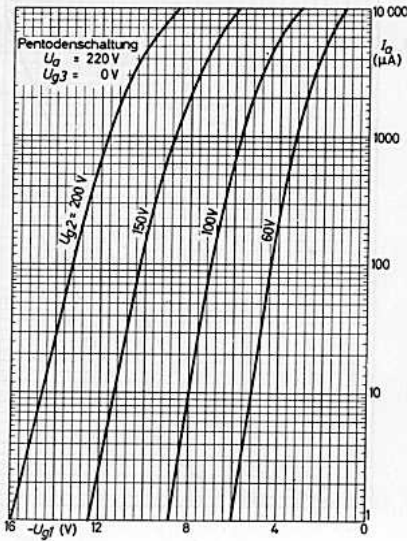


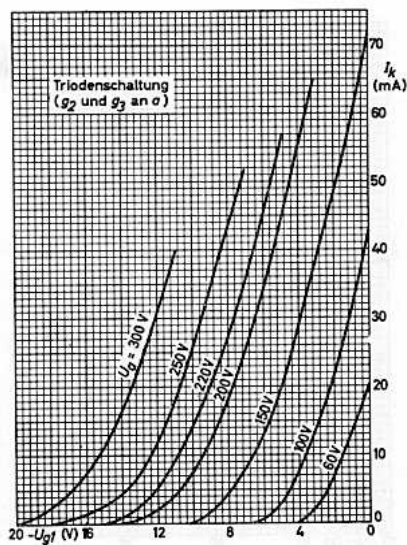
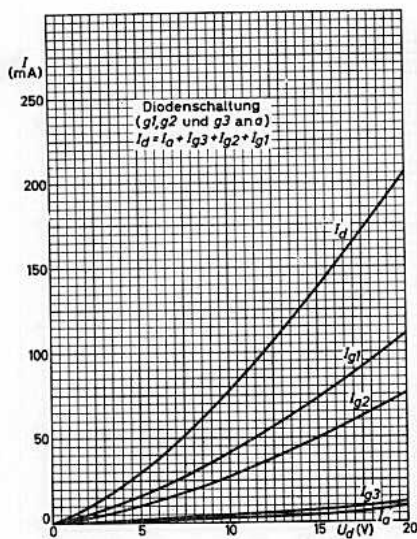
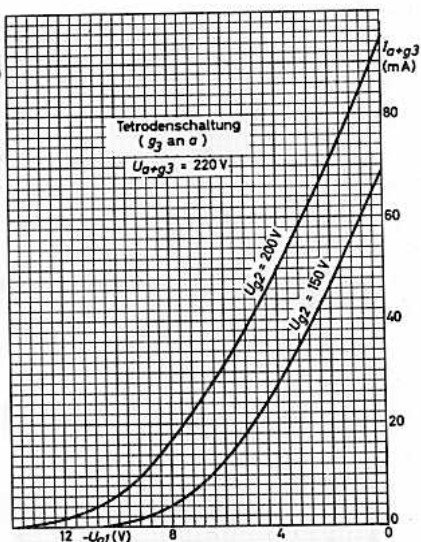
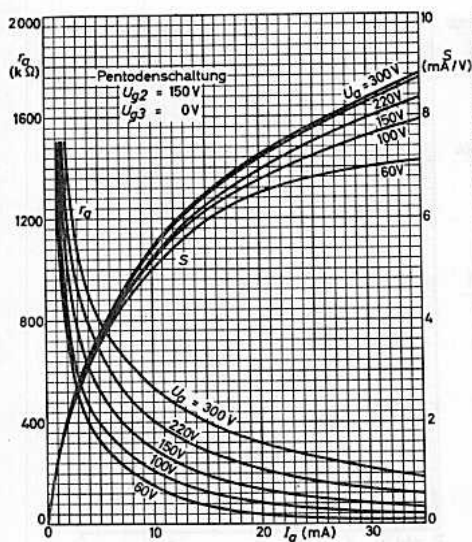


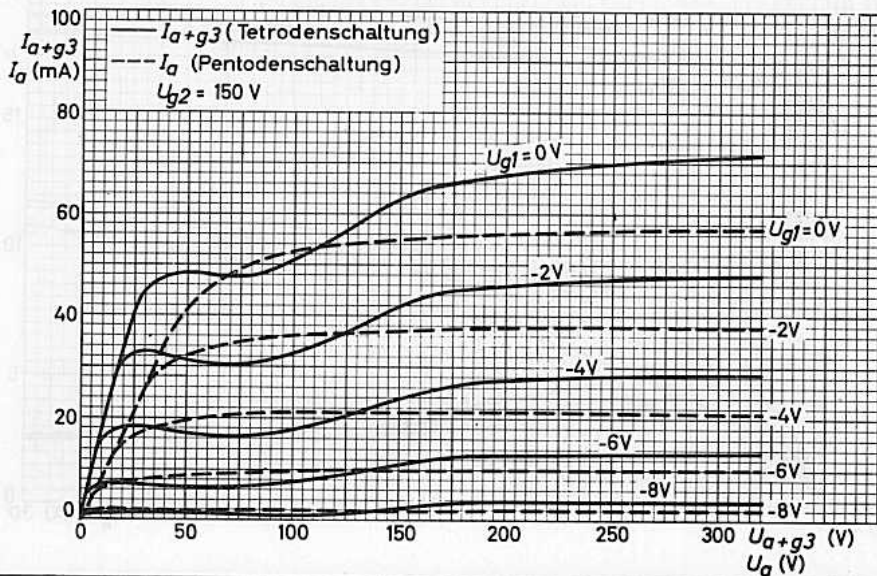
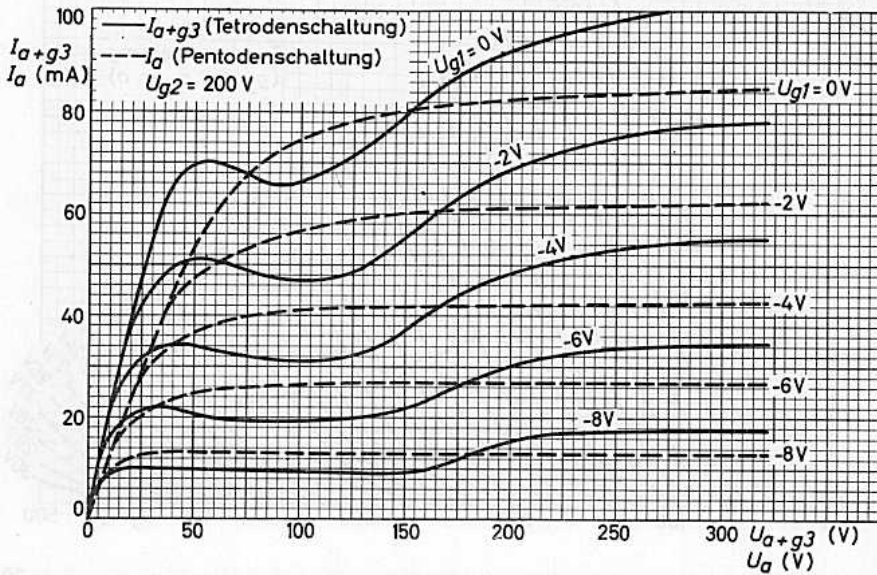




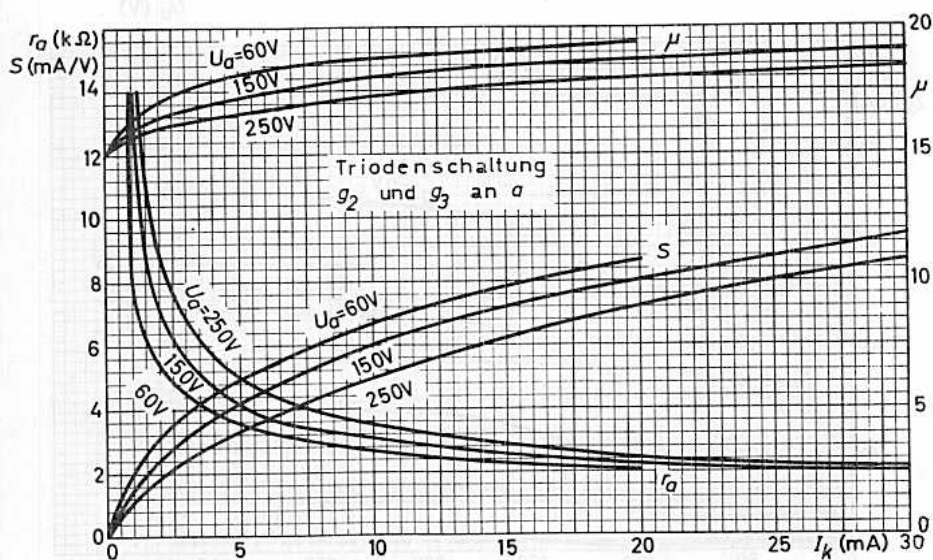
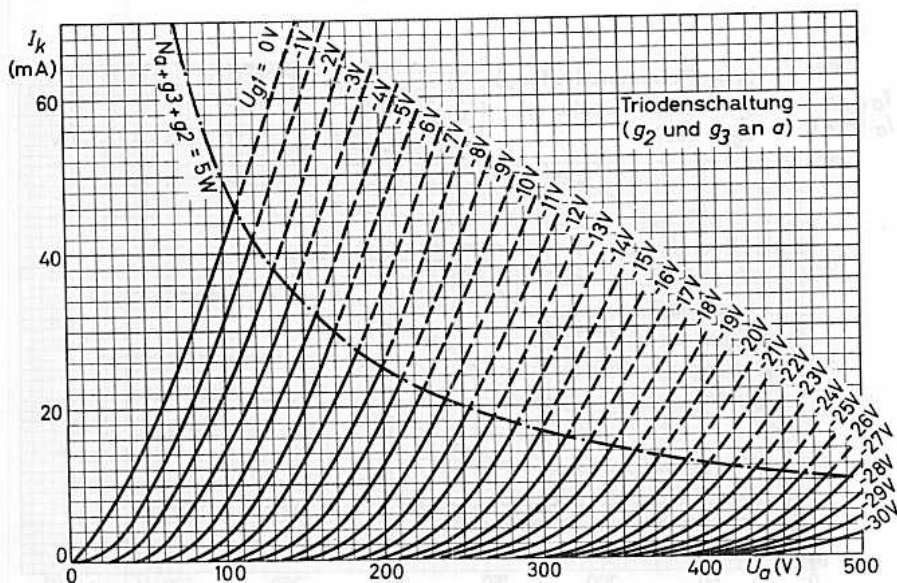








# C 3 m





# FARBSERIE - GELBE REIHE — CCa

Steile rauscharme ZWEIFACHTRIODE

für Weitverkehrsanlagen,  
speziell für Cascode-Schaltungen in HF- und  
ZF-Verstärkern, Misch- und Phasenumkehr-  
stufen sowie Multivibratoren und Katoden-  
verstärker

### Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt  
über 100 Röhren.

### Zuverlässigkeit

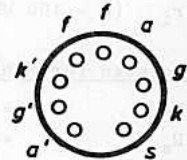
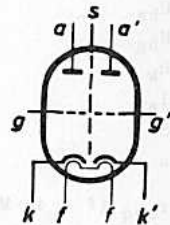
Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, liegt bei  
1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

### Enge Toleranzen

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während  
der Lebensdauer (siehe auch Kenndaten und Angaben für  
das Ende der Lebensdauer).

### Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

Durch die Spezialkatoden wird die Zwischenschichtbildung,  
die beim Betrieb mit langen anodenstromlosen Perioden  
eintreten kann, vermieden.



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom,  
Parallelspeisung

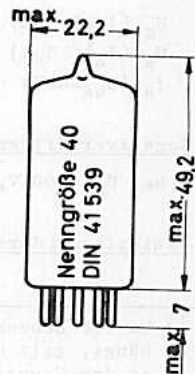
$$U_f = 6,3 \text{ V} \quad I_f = 300 \pm 15 \text{ mA}$$

Kapazitäten: (ohne äußere Abschirmung)

$C_{a/k+f+s} = 1,75 \pm 0,2 \text{ pF}$	$C_{a'/k'+f+s} = 1,65 \pm 0,2 \text{ pF}$
$C_{a/k+f} = 0,5 \pm 0,1 \text{ pF}$	$C_{a'/k'+f} = 0,4 \pm 0,1 \text{ pF}$
$C_{g/k+f+s} = 3,3 \pm 0,6 \text{ pF}$	$C_{g'/k'+f+s} = 3,3 \pm 0,6 \text{ pF}$
$C_{g/k+f} = 3,3 \pm 0,6 \text{ pF}$	$C_{g'/k'+f} = 3,3 \pm 0,6 \text{ pF}$
$C_{ag} = 1,4 \pm 0,2 \text{ pF}$	$C_{a'g'} = 1,4 \pm 0,2 \text{ pF}$
$C_{ak} = 0,18 \pm 0,04 \text{ pF}$	$C_{a'k'} = 0,18 \pm 0,04 \text{ pF}$
$C_{as} = 1,3 \pm 0,2 \text{ pF}$	$C_{a's} = 1,3 \pm 0,2 \text{ pF}$
$C_{kf} = 2,6 \text{ pF}$	$C_{k'f} = 2,7 \text{ pF}$
$C_{a/g+f+s} = 3,0 \pm 0,3 \text{ pF}$	$C_{a'/g'+f+s} = 2,9 \pm 0,3 \text{ pF}$
$C_{k/g+f+s} = 6,0 \pm 0,9 \text{ pF}$	$C_{k'/g'+f+s} = 6,0 \pm 0,9 \text{ pF}$

$$C_{aa'} < 45 \text{ mpF} \quad C_{ag'} = C_{a'g} < 5 \text{ mpF}$$

$$C_{gg'} < 5 \text{ mpF} \quad C_{gk'} = C_{g'k} < 5 \text{ mpF}$$



Sockel: Noval (E9-1)  
Beschaltung: 9 AJ  
Fassung: B8 700 20  
Abschirmung: B8 700 55  
Halterung: 88 477  
Einbau: beliebig

Anmerkungen siehe nächste Seite

Die Sockelstifte sind  
vergoldet.



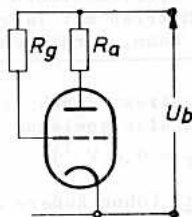
Kenndaten:

$U_{ba}$	=	100 V	90 V
$U_{bg}$	=	+9 V	0 V
$R_k$	=	680 $\Omega$	120 $\Omega$
$I_a$	=	15 mA	12 mA
$S$	=	12,5 mA/V	11,5 mA/V
$\mu$	=	33	
$r_{aeq}$ (f = 45 MHz)	=	300 $\Omega$	
$U_{i\text{ eff}}$ ( $I_g = +0,3 \mu A$ )	=	0,75 V	
Rauschzahl F	=	4,6 dB	5)
$r_i$ (f = 100 MHz)	=	3 k $\Omega$	

Kenndaten für ZHhschaltungen:

$U_{ba}$	=	150 V	V
$R_a$	=	2,5 k $\Omega$	
$R_g$	=	300 k $\Omega$	
$I_a$	=	33 $\pm$ 5 mA	6)

$U_g$ ( $I_a = 0,1 \text{ mA}$ )	=	-6,5 (-5...-8,5) V	7)
$U_g$ ( $I_a \leq 5 \mu A$ )	=	-15 V	
$I_a$ ( $U_{ba} = 60 \text{ V}$ )	$\geq$	9 mA	8)



Negativer Gitterstrom:  $-I_g \leq 0,1 \mu A$  9)

bei  $U_a = 90 \text{ V}$ ,  $I_a = 15 \text{ mA}$ ,  $R_g = 100 \text{ k}\Omega$

Isolationswiderstände:  $R_{isol a} \geq 100 \text{ M}\Omega$  10) bei  $U = 300 \text{ V}$   
 $R_{isol g} \geq 100 \text{ M}\Omega$  10) bei  $U = 100 \text{ V}$

- Da die Lebensdauer wesentlich von der genauen Einhaltung der Heizdaten abhängt, gilt die garantierte Lebensdauer nur bei Einhaltung der Heizspannung in den Grenzen von  $\pm 5\%$  (absolute Grenzen).
- Mittelwert 25 mpF
- 15,0  $\pm$  0,8 mA, am Ende der Lebensdauer 13,5 mA
- 10,5...15,0 mA/V, am Ende der Lebensdauer 9 mA/V
- gemessen in einer Cascode-Schaltung bei 200 MHz und Rauschanpassung
- gemessen in nebenstehender Prüfschaltung, Meßdauer max. 1 s
- $U_g - U_g$ , für  $I_a = 0,1 \text{ mA}$  max.  $\pm 2 \text{ V}$
- gemessen in nebenstehender Prüfschaltung
- am Ende der Lebensdauer 1,0  $\mu A$
- am Ende der Lebensdauer 20 M $\Omega$

Betriebsdaten als additive Mischstufe:

$U_b$	=	60	90	150	V
$R_{av}$	=	0	1	3,9	k $\Omega$ 1)
$R_g$	=	1	1	1	M $\Omega$
$U_{osz\ eff}$	=	2	2,5	3	V
$I_a$	=	4,7	7,7	11,0	mA
$S_c$	=	2,9	3,5	4,1	mVA/V
$r_{ac}$	=	8,3	7,0	6,1	k $\Omega$

Betriebsdaten als A-Verstärker, 1 System:

$U_a$	=	200	V		
$R_a$	=	20	k $\Omega$		
$U_g$	=	-6,5	V		
$U_{i\ eff}$	=	0	1,5	4,5	V
$I_a$	=	6,5	9,2	mA	
$N_o$	=	0,05	0,5	W	
$k_{ges}$	=		7	%	

Betriebsdaten als B-Verstärker, beide Systeme in Gegentakt:

	Dauerton-Aussteuerung			Sprach- oder Musik-Aussteuerung				
$U_a$	=	200		200		V		
$R_{aa'}$	=	22		10		k $\Omega$		
$U_g$	=	-6		-6		V		
$U_{i\ eff}$	=	0	0,9	4,0	0	0,9	4,0	V
$I_a$	=	2x5		2x9	2x5		2x13,5	mA
$N_o$	=	0,05		1,2	0,05		1,5	W
$k_{ges}$	=		3				4	%

Brummspannung:  $U_g\ brumm = \max. 50\ \mu V^2)$

bei  $U_a = 90\ V$ ,  $I_a = 15\ mA$ ,  $R_k = 80\ \Omega$ ,  $C_k = 1000\ \mu F$ ,  $R_g = 500\ k\Omega$ ,

bei völlig geschirmter Röhre, geerdeter Mittelanzapfung des Heiztransformators (50 Hz + 3 % 500 Hz), gemessen mit linearem Bandpaßfilter.

Isolationswiderstand Heizfaden-Katode:

$R_{isol\ fk}$	> 10 M $\Omega$ 3)	bei $U_{fk} = 60\ V$ , k negativ
	> 20 M $\Omega$ 4)	bei $U_{fk} = 120\ V$ , k positiv

1) kapazitiv überbrückter Anodenvorwiderstand

2) Durch Verkleinerung des Gitterableitwiderstandes auf z.B. 100 k $\Omega$  kann die Brummspannung weiter erniedrigt werden, so daß auch NF-Vorstufen mit Wechselstromheizung betrieben werden können.

3) am Ende der Lebensdauer 5 M $\Omega$

4) am Ende der Lebensdauer 10 M $\Omega$

## Grenzdaten: (je System)

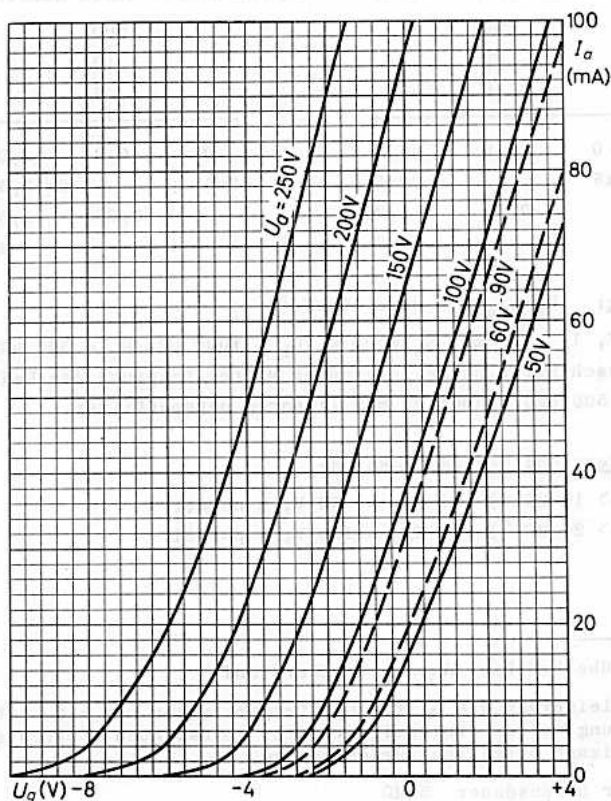
$U_{a0}$	= max.	550 V
$U_a (I_a = 0)$	= max.	400 V
$U_a$	= max.	220 V
$U_a (N_a \leq 0,8W)$	= max.	250 V
$N_a$	= max.	1,5 W <sup>1)</sup>
$-U_g$	= max.	100 V
$-U_{gs}$	= max.	200 V <sup>2)</sup>

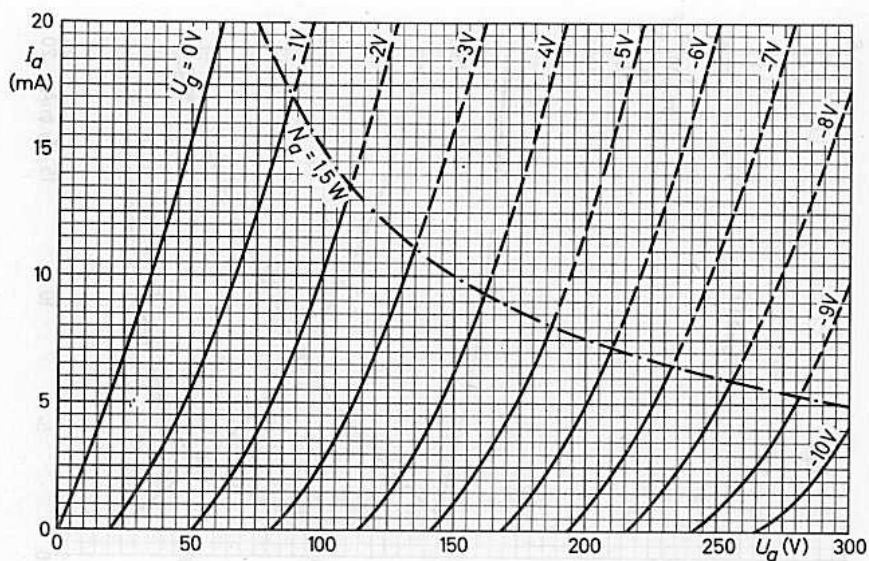
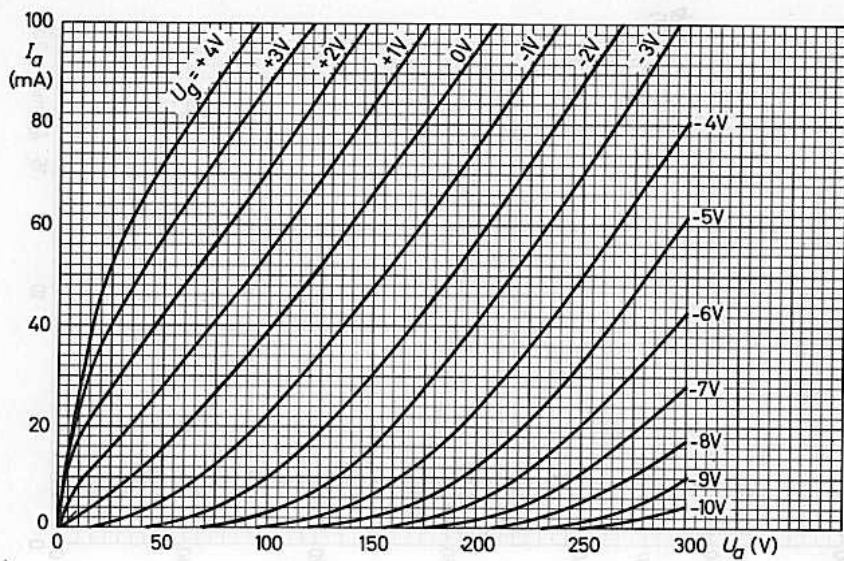
$I_k$	= max.	20 mA <sup>3)</sup>
$I_{ks}$	= max.	100 mA <sup>2)</sup>
$N_g$	= max.	30 mW
$R_g$	= max.	1 M $\Omega$ <sup>3)</sup>
$U_{fk}$ (k pos.)	= max.	150 V
$U_{fk}$ (k neg.)	= max.	100 V
$t_{kolb}$	= max.	170 °C

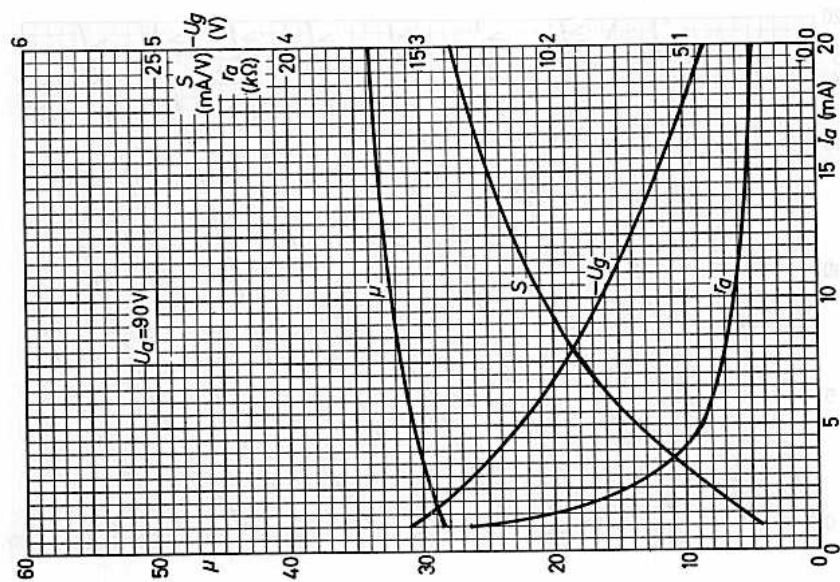
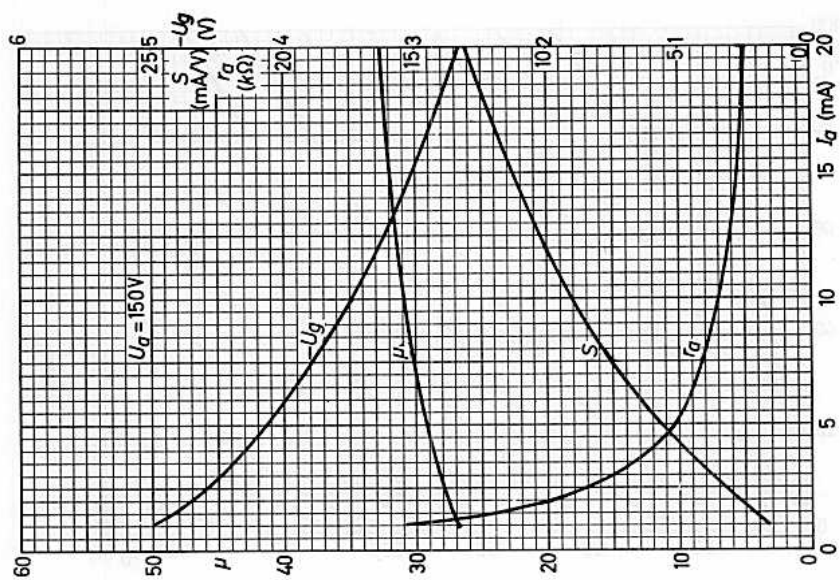
1) max. 1,8 W, wenn  $N_a + N_{a'} \leq 2$  W

2) Impulsdauer max. 10 % einer Periode, aber nicht länger als 200  $\mu$ s

3) Feste Gittervorspannung ist nur bei  $I_a \leq 5$  mA zulässig.









# FARBSERIE - GELBE REIHE

# D 3 a

7721

Rauscharme BREITBANDPENTODE  
zur Verwendung in ZF-  
und Koaxialkabel-Verstärkern

### Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.

### Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

### Enge Toleranzen

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

### Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

Durch Spezialkatoden wird die Zwischenschichtbildung, die beim Betrieb mit langen anodenstromlosen Perioden eintreten kann, vermieden.

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung <sup>1)</sup>

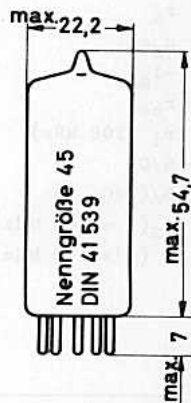
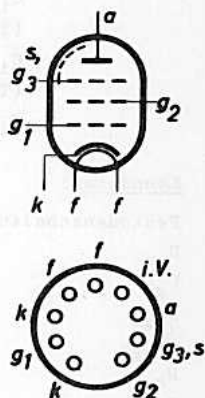
$$U_f = 6,3 \text{ V}$$

$$I_f = 315 \pm 16 \text{ mA}$$

Kapazitäten: (Pentodenschaltung, ohne äußere Abschirmung)

$C_i$	=	$10 \pm 1,0$	pF
$C_i (I_k=28\text{mA})$	=	17	pF
$C_o$	=	$2,1 \pm 0,3$	pF
$C_{ag1}$	≤	40	mpF
$C_{ak}$	≤	50	mpF
$C_{a/kg2}$	=	$0,32 \pm 0,04$	pF
$C_{a/kg2g3}$	=	$2,0 \pm 0,3$	pF
$C_{af}$	≤	100	mpF
$C_{g1k}$	=	$6,8 \pm 0,7$	pF
$C_{g1/kg2}$	=	$9,5 \pm 1,0$	pF
$C_{g1/kg2g3}$	=	$10 \pm 1,0$	pF

<sup>1)</sup> Im Interesse der Lebensdauer sind Heizspannungsschwankungen auf max. ± 5 % (absolute Grenzen) zu beschränken.



<u>Sockel:</u>	Noval (E9-1)
<u>Schaltung:</u>	9 EQ
<u>Fassung:</u>	B8 700 20
<u>Abschirmung:</u>	B8 700 56
<u>Halterung:</u>	88 477
<u>Einbau:</u>	beliebig

Die Sockelstifte sind vergoldet.

# D 3 a

Kapazitäten: (Pentodenschaltung, mit äußerer Abschirmung 22,2 mm  $\phi$ )

$$C_i = 10,1 \pm 1,0 \text{ pF} \quad C_o = 3,3 \pm 0,4 \text{ pF}$$

$$C_i (I_k=28\text{mA}) = 17,1 \text{ pF} \quad C_{ag1} \leq 35 \text{ mpF}$$

(Triodenschaltung,  $g_2$  an a,  $g_3$  an k, ohne äußere Abschirmung)

$$C_i = 7,3 \text{ pF} \quad C_o = 3,1 \text{ pF} \quad C_{ag1} = 2,7 \text{ pF}$$

(Triodenschaltung,  $g_2$  und  $g_3$  an a, ohne äußere Abschirmung)

$$C_i = 6,7 \text{ pF} \quad C_o = 1 \text{ pF} \quad C_{ag1} = 3,3 \text{ pF}$$

## Kenndaten:

### Pentodenschaltung

$U_{ba}$	=	190	V
$U_{g3}$	=	0	V
$U_{bg2}$	=	160	V
$+U_{bg1}$	=	10	V
$R_k$	=	400	$\Omega$
$I_a$	=	$22 \pm 1$	mA <sup>1)</sup>
$I_{g2}$	=	$6,0 \pm 0,6$	mA
$S$	=	$35 \pm 5$	mA/V <sup>1)</sup>
$r_a$	=	120	k $\Omega$
$\mu_{g2g1}$	$\approx$	80	
$-I_{g1}$	$\leq$	0,3	$\mu\text{A}$ <sup>1)</sup>
$r_{aeq}$	=	150	$\Omega$
$r_i$ (100 MHz)	=	1	k $\Omega$ <sup>2)</sup>
$S/C$	=	2,9	mA/VpF
$S/(2\pi C_{ges})$	=	230	MHz <sup>3)</sup>
$\varphi_S$ (f = 100 MHz)	=	22	° <sup>2)</sup>
$F$ (f = 100 MHz)	=	7	dB <sup>4)</sup>

### Triodenschaltung ( $g_2$ an a, $g_3$ an k)

$U_{ba}$	=	160	V
$+U_{bg1}$	=	10	V
$R_k$	=	470	$\Omega$
$I_a$	=	24	mA
$S$	=	41	mA/V
$\mu$	$\approx$	77	
$r_a$	=	1,9	k $\Omega$
$r_{aeq}$	=	65	$\Omega$

### Isolationswiderstände:

$R_{isol a}$	$\geq$	500 M $\Omega$	bei U = 300 V
$R_{isol g1}$	$\geq$	200 M $\Omega$	bei U = 50 V
$R_{isol f/k}$	$\geq$	20 M $\Omega$	bei $U_{f/k} = 100$ V

1) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch

$$I_a \leq 20 \text{ mA}, S \leq 24,5 \text{ mA/V}, -I_{g1} \geq 1 \mu\text{A}.$$

2) beide Katodenanschlüsse parallelgeschaltet

3)  $C_{ges} = C_{i1} + C_o + 5 \text{ pF}$ ;  $C_{i1}$  ist die Eingangskapazität bei  $I_k = 28 \text{ mA}$ .

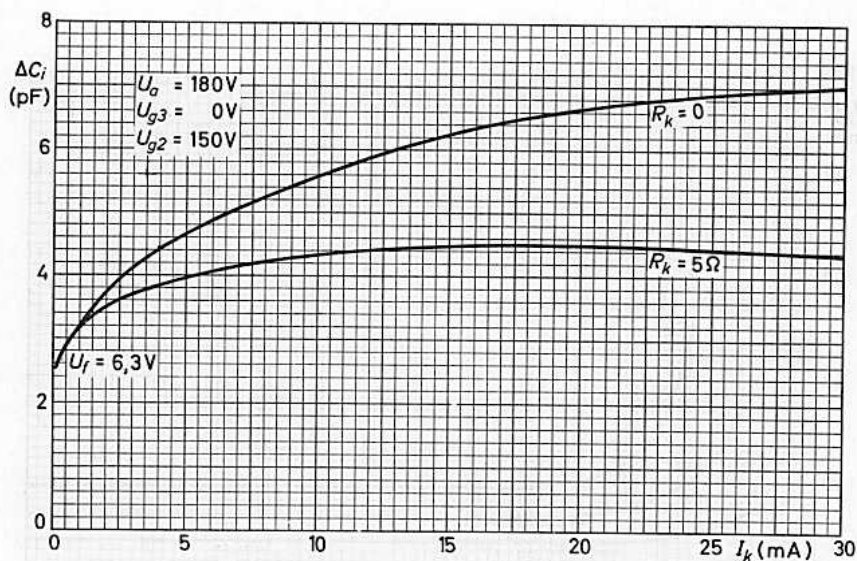
4) bei Rauschanpassung

Grenzdaten:

$U_{a0}$	= max. 400 V	$I_k$	= max. 30 mA <sup>4)</sup>
$U_a$	= max. 220 V	$R_{g1}$ (autom. Vorspg.)	= max. 0,5 M $\Omega$
$N_a$	= max. 4,2 W <sup>1)</sup>	$U_{fk}$ (k negativ)	= max. 60 V
$U_{g20}$	= max. 400 V	$U_{fk}$ (k positiv)	= max. 120 V
$U_{g2}$	= max. 180 V	$R_{fk}$	= max. 20 k $\Omega$
$N_{g2}$	= max. 1,0 W <sup>2)</sup>	$t_{kolb}$	= max. 190 °C <sup>5)</sup>
$N_{a+g2}$	= max. 4,5 W <sup>3)</sup>		
$-U_{g1}$	= max. 30 V		
$+U_{g1}$	= max. 0 V		

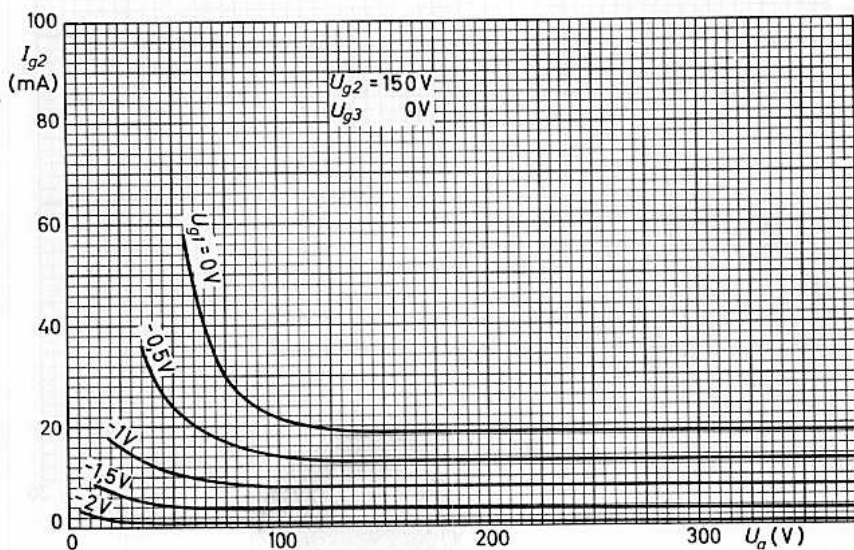
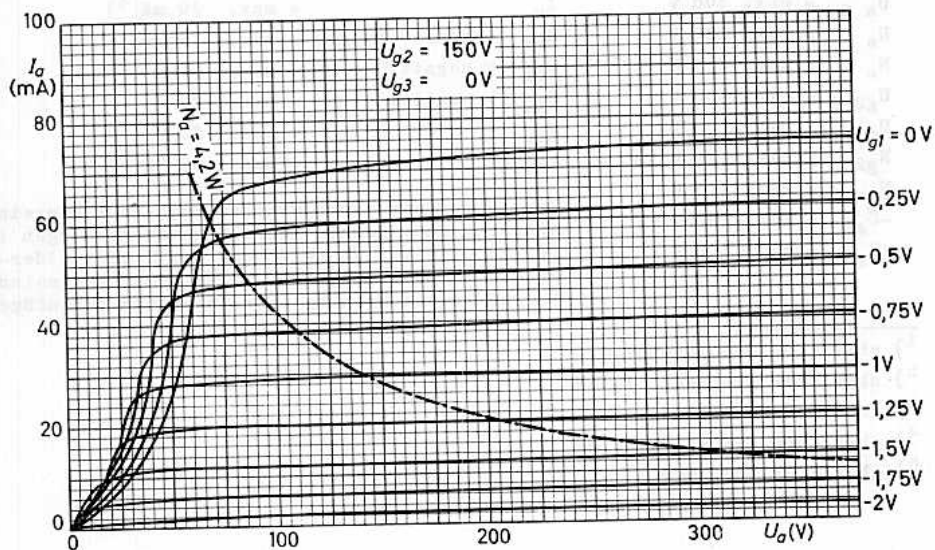
Zur Vermeidung einer Überlastung bei Wiedereinschalten nach kurzen Betriebsunterbrechungen ist bei kapazitiver Überbrückung des Katodenwiderstandes mit mehr als 10  $\mu$ F ein Schutzwiderstand  $\geq 1$  k $\Omega$  in die Steuergitter-Zuleitung einzufügen.

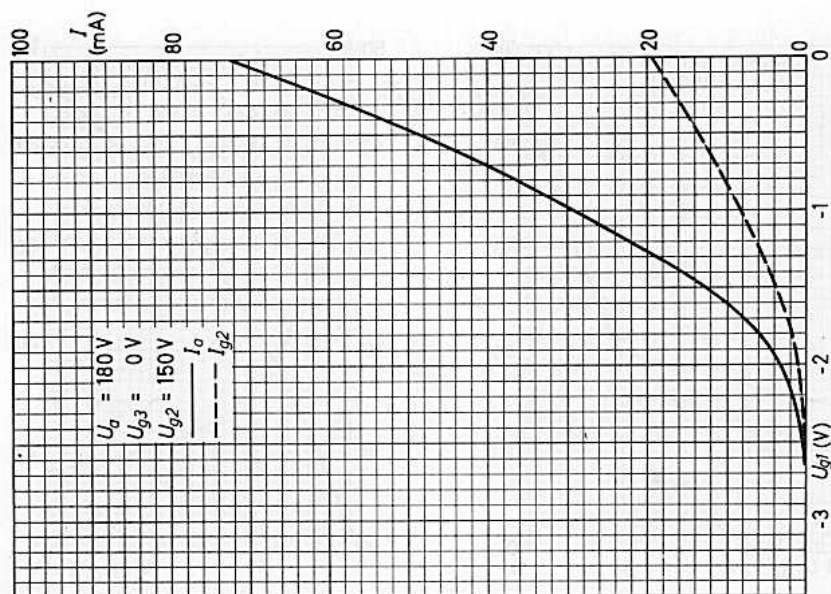
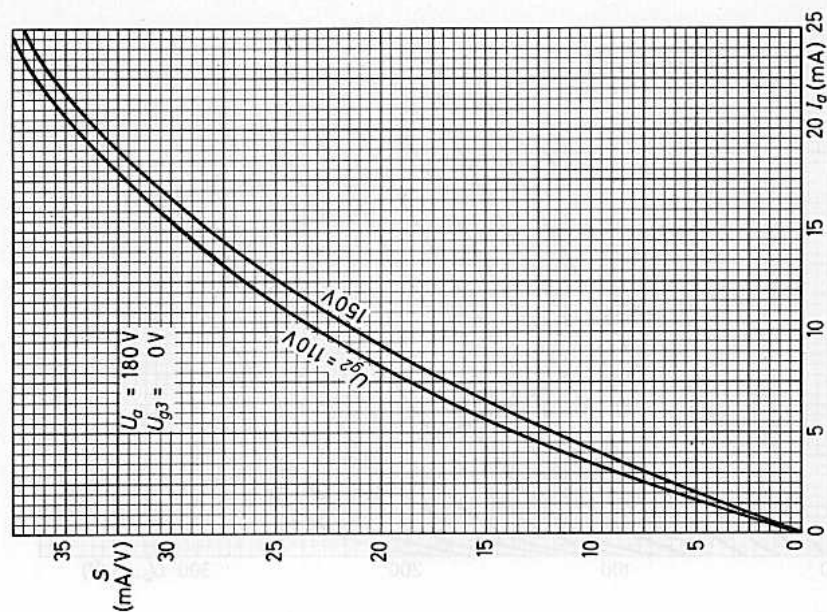
- 1) absoluter Grenzwert 4,5 W
- 2) absoluter Grenzwert 1,1 W
- 3) in Triodenschaltung
- 4) absoluter Grenzwert 33 mA
- 5) absoluter Grenzwert



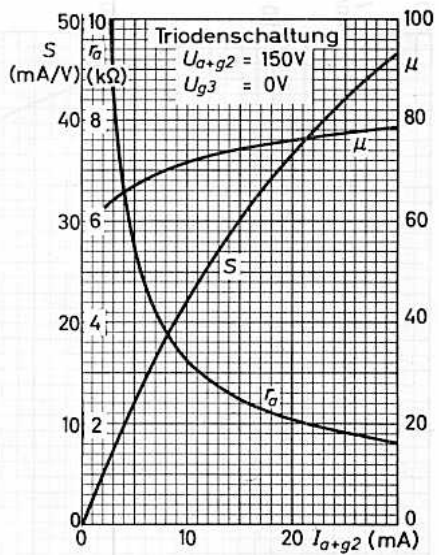
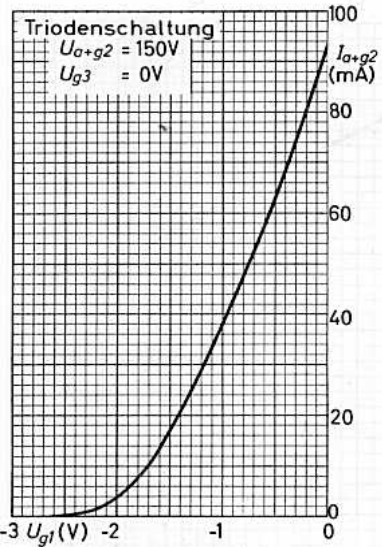
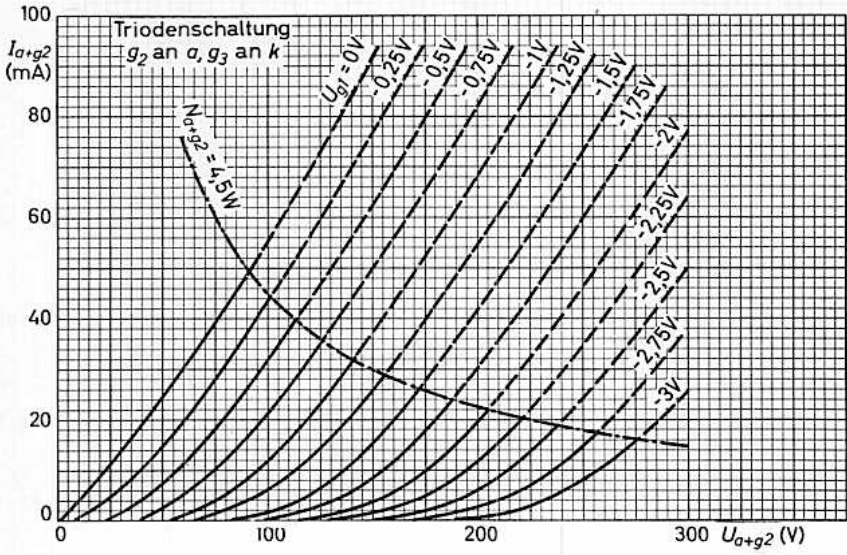


# D 3 a





# D 3 a





ENDPENTODE für Breitbandverstärkung

Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.

Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

Enge Toleranzen

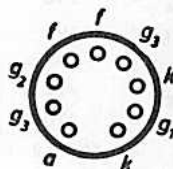
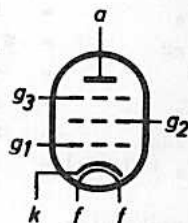
Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5 g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen und Stoßbeschleunigungen bis zu etwa 500 g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

Durch Spezialkatoden wird die Zwischenschichtbildung, die beim Betrieb mit langen anodenstromlosen Perioden eintreten kann, vermieden.



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

$U_f = 6,3 \text{ V}^1)$

$I_f = 600 \text{ mA}$

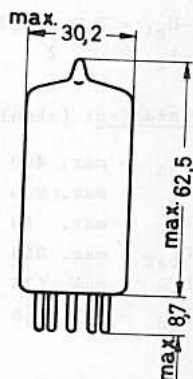
Kapazitäten:

ohne äußere Abschirmung      mit äußerer Abschirmung  
30 mm Innendurchmesser

$C_i$	=	18 pF	18 pF
$C_i (I_k=55,5 \text{ mA})$	=	28 pF	28 pF
$C_o$	=	4 pF	6,5 pF
$C_{a/g1}$	=	110 mpF	80 mpF

für Triodenschaltung ( $g_2$  an a,  $g_3$  an k)

$C_i$	=	11,8 pF	11,8 pF
$C_o$	=	7,8 pF	10,5 pF
$C_{a/g1}$	=	6,3 pF	6,2 pF
$C_{f/k}$	=	6,0 pF	6,0 pF



Sockel: Magnoval

Fassung: TE. 1000

Einbau: beliebig

1) Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit sind Heizspannungsschwankungen auf  $\pm 5\%$  (absolute Grenzen) zu beschränken.

## Kenndaten:

$U_a$	=	125 V
$U_{g3}$	=	0 V
$U_{g2}$	=	125 V
$-U_{g1}$	=	3,0 V
$I_a$	=	50 mA
$I_{g2}$	=	5,5 mA
$S$	=	45 mA/V
$r_a$	=	20 k $\Omega$
$\mu_{g2g1}$	=	30
$r_i$ (50 MHz)	=	1 k $\Omega$

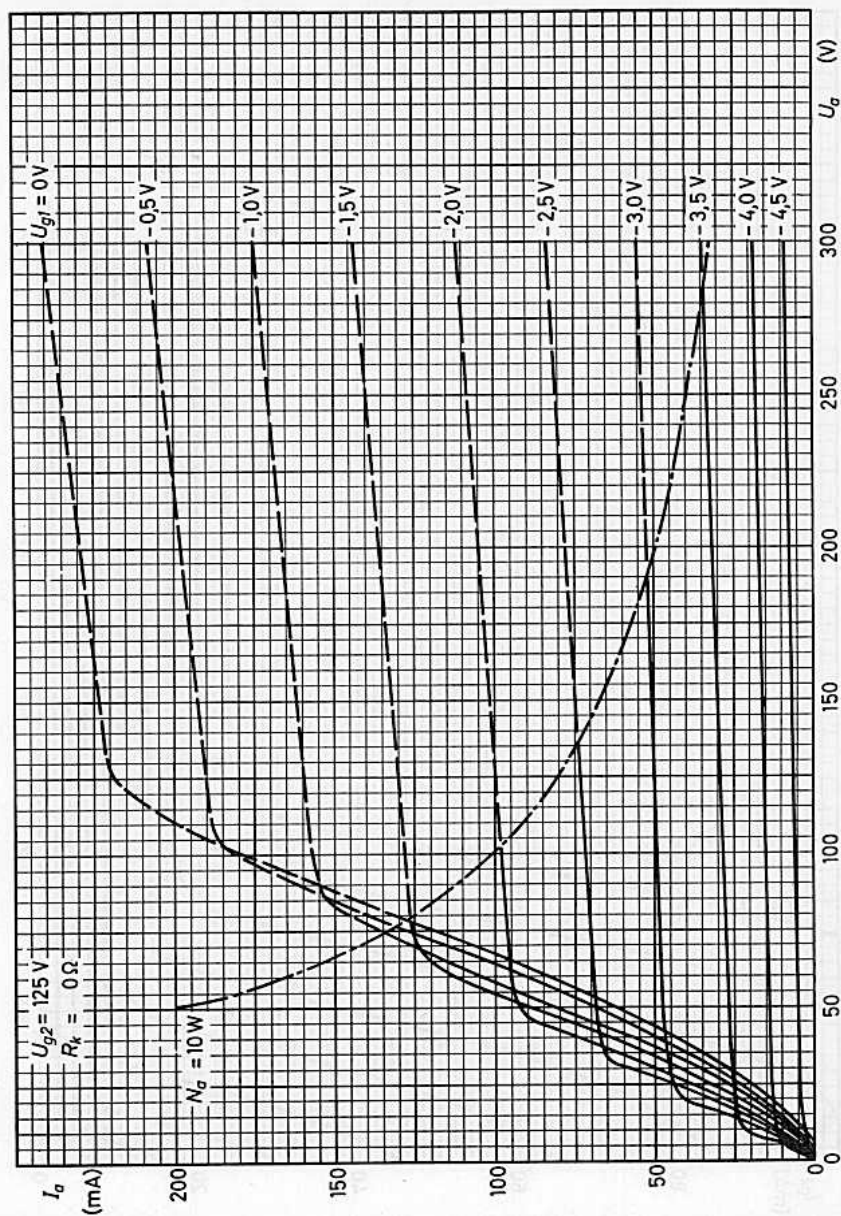
## Betriebsdaten:

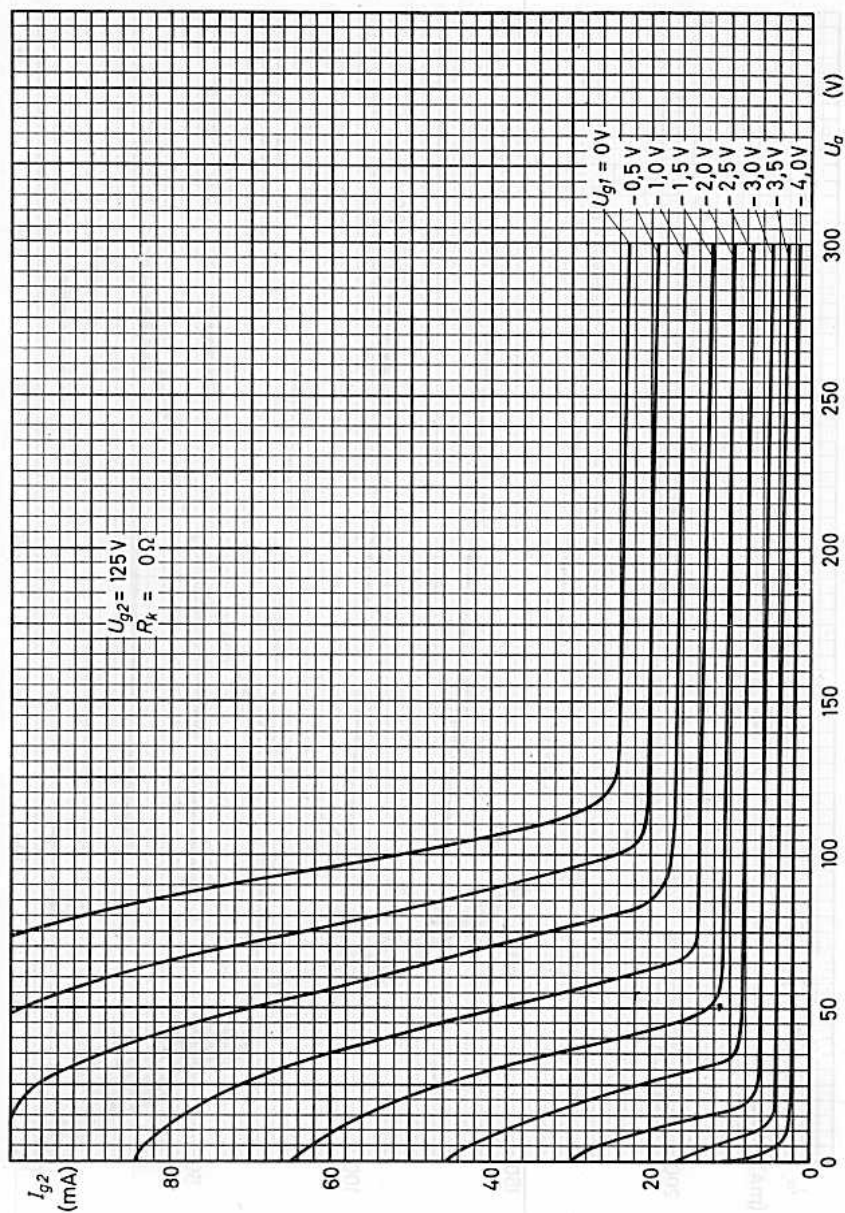
$U_{ba}$	=	140 V
$U_{g3}$	=	0 V
$U_{bg2}$	=	140 V
$U_{bg1}$	=	+12 V
$R_k$	=	270 $\Omega$
$I_a$	=	50 $\pm$ 2 mA
$I_{g2}$	=	5,5 $\pm$ 1 mA
$S$	=	45 $\pm$ 7 mA/V <sup>1)</sup>
$-U_{g1}$	=	3,0 $\pm$ 0,7 V <sup>2)</sup>
$-I_{g1}$	$\leq$	2 $\mu$ A

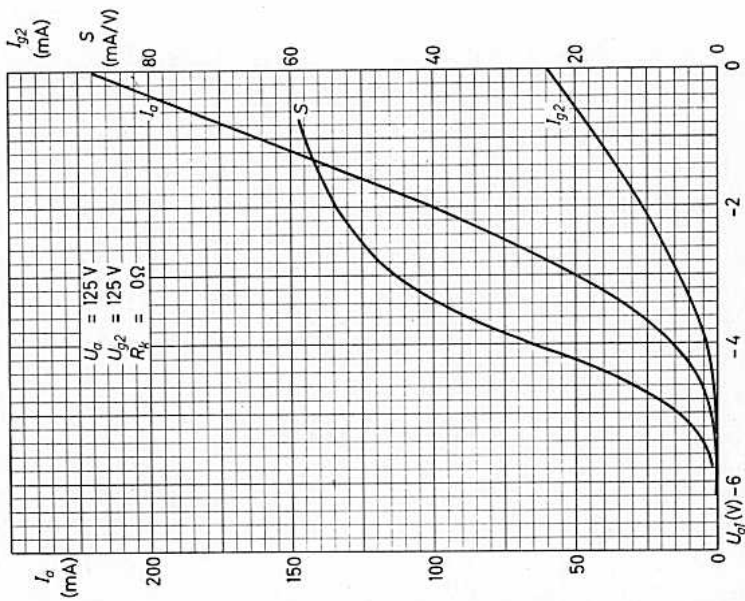
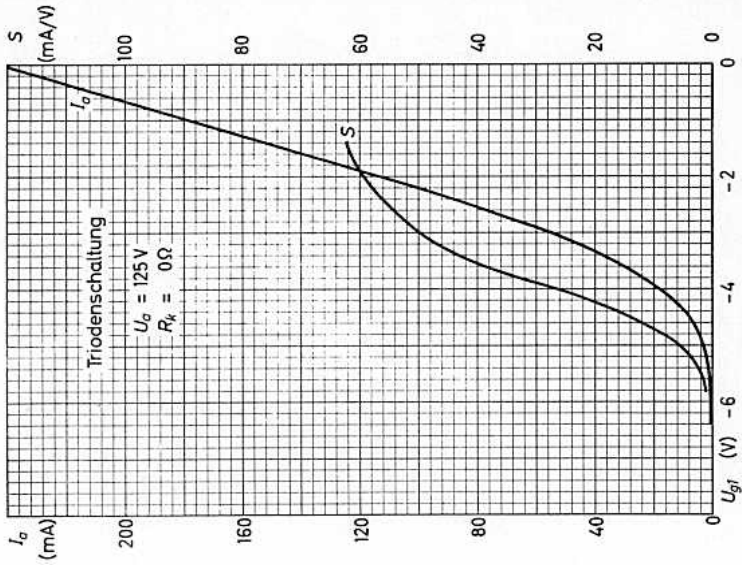
## Grenzdaten: (absolute Werte)

$U_{ba}$	= max.	400 V	$-U_{g1}$	= max.	55 V
$U_a$	= max.	200 V	$+U_{g1}$	= max.	0 V
$N_a$	= max.	10 W	$I_k$	= max.	75 mA <sup>3)</sup>
$U_{bg2}$	= max.	350 V	$R_{g1}$	= max.	125 k $\Omega$
$U_{g2}$	= max.	175 V	$U_{fk}$	= max.	200 V
$N_{g2}$	= max.	1,5 W	$t_{kolb}$	= max.	180 $^{\circ}$ C <sup>3)</sup>

- 1) Das Ende der Lebensdauer ist erreicht bei einem Abfall um 25 %.
- 2) Das Ende der Lebensdauer ist erreicht bei einem unteren Streuwert von 1,8 V.
- 3) In Anwendungen, in denen keine lange Lebensdauer erforderlich ist, werden  $I_k = \text{max. } 100 \text{ mA}$  und  $t_{kolb} = \text{max. } 220 \text{ }^{\circ}\text{C}$  zugelassen.













# FARB-SERIE - ROTE REIHE

# E 80 CC

## 6085

ZWEIFACHTRIODE mit getrennten Kathoden

### Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.

### Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausschlag angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

### Stoß- und Vibrationsfestigkeit

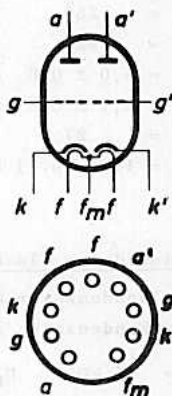
Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5 g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen sowie Stoßbeschleunigungen bis zu etwa 500 g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

### Enge Toleranzen

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

### Zwischenschichtfreie Spezialkathoden

Durch Spezialkathoden wird die Zwischenschichtbildung, die beim Betrieb mit langen anodenstromlosen Perioden eintreten kann, vermieden.



**Heizung:** indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallel- oder Serienschaltung

$$U_f = 6,3 \quad \text{bzw.} \quad 12,6 \quad \text{V}^1)$$

$$I_f = 0,6 \pm 0,03 \quad \text{bzw.} \quad 0,3 \pm 0,015 \text{ A}^1)$$

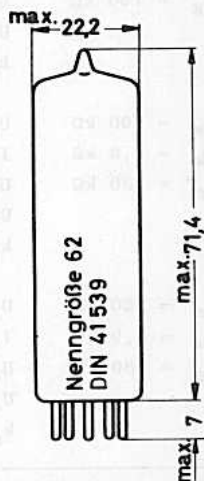
### Kapazitäten:

ohne äußere Abschirmung

$C_i = 2,4 \text{ pF}$	$C_{i'} = 2,4 \text{ pF}$	$C_{aa'} = 1,45 \text{ pF}$
$C_o = 0,45 \text{ pF}$	$C_{o'} = 0,55 \text{ pF}$	$C_{gg'} < 0,013 \text{ pF}$
$C_{ag} = 3,1 \text{ pF}$	$C_{a'g'} = 3,0 \text{ pF}$	$C_{ag'} < 0,1 \text{ pF}$
$C_{gf} < 0,23 \text{ pF}$	$C_{g'f} < 0,23 \text{ pF}$	$C_{a'g} < 0,065 \text{ pF}$
$C_{kf} = 4,8 \text{ pF}$	$C_{k'f} = 4,8 \text{ pF}$	

mit äußerer Abschirmung

$C_i = 2,6 \pm 0,7 \text{ pF}$	$C_{i'} = 2,6 \pm 0,7 \text{ pF}$	$C_{aa'} = 1,3 \pm 0,4 \text{ pF}$
$C_o = 3,5 \pm 0,7 \text{ pF}$	$C_{o'} = 3,0 \pm 0,7 \text{ pF}$	$C_{gg'} < 0,013 \text{ pF}$
$C_{ag} = 3,0 \pm 0,6 \text{ pF}$	$C_{a'g'} = 3,0 \pm 0,6 \text{ pF}$	$C_{ag'} < 0,1 \text{ pF}$
$C_{gf} < 0,23 \text{ pF}$	$C_{g'f} < 0,23 \text{ pF}$	$C_{a'g} < 0,065 \text{ pF}$
$C_{kf} = 4,8 \text{ pF}$	$C_{k'f} = 4,8 \text{ pF}$	



- Socket:** Noval (E9-1)
- Bechaltung:** 9 A
- Fassung:** B8 700 20
- Abschirmung:** B8 700 58<sup>2)</sup>
- Halterung:** 88 477 A
- Einbau:** beliebig

Die Socketstifte sind vergoldet.

Anmerkungen umseitig

# E 80 CC

## Kenndaten: (je System)

$U_{ba} = 250$	V	$-U_g (I_g = +0,3 \mu A)$	= max. 1,3 V
$R_k = 920$	$\Omega$	$-I_g (R_g = 100 k\Omega)$	= max. 0,5 $\mu A$ <sup>3)</sup>
$I_a = 6,0 \pm 0,6$	mA <sup>3)</sup>	$(U_g = -17$	V)
$S = 2,7 \pm 0,5$	mA/V <sup>3)</sup>	$I_a (R_a = 1 M\Omega)$	= max. 15 $\mu A$
$\mu = 27$		$(U_b = 250$	V)
$r_a = 10$ (min. 7) k $\Omega$		$(R_k = 0 \Omega)$	
		$I_a - I_{a'} (U_g = -5,5V)$	= max. $\pm 3$ mA
		$(U_g' = -5,5V)$	

## Betriebsdaten als NF-Verstärker:

Koppelkondensator Gitterseite: 10 nF      Gitterableitwiderstand: 1 M $\Omega$   
 Koppelkondensator Anodenseite: 10 nF      Katodenkondensator: 50  $\mu F$

$R_a = 47$ k $\Omega$	$U_b = 200$	250	300	350	400	V
$R_k = 1,2$ k $\Omega$	$I_a = 1,86$	2,45	3,15	3,80	4,40	mA
$R_g' = 150$ k $\Omega$	$U_o/U_i = 18,5$	18,5	18,5	18,5	18,5	
	$U_o \text{ eff} = 20$	30	40	50	60	V <sup>4)</sup>
	$k_{ges} = 3,3$	3,8	4,0	4,1	4,2	% <sup>5)</sup>
$R_a = 100$ k $\Omega$	$U_b = 200$	250	300	350	400	V
$R_k = 2,2$ k $\Omega$	$I_a = 1,00$	1,30	1,65	1,95	2,30	mA
$R_g' = 330$ k $\Omega$	$U_o/U_i = 20$	20	20	20	20	
	$U_o \text{ eff} = 22$	32	42	52	63	V <sup>4)</sup>
	$k_{ges} = 3,1$	3,4	3,5	3,6	3,7	% <sup>5)</sup>
$R_a = 220$ k $\Omega$	$U_b = 200$	250	300	350	400	V
$R_k = 3,9$ k $\Omega$	$I_a = 0,52$	0,67	0,83	0,99	1,15	mA
$R_g' = 680$ k $\Omega$	$U_o/U_i = 21$	21	21	21	21	
	$U_o \text{ eff} = 19$	29	38	47	58	V <sup>4)</sup>
	$k_{ges} = 2,3$	2,6	3,0	3,1	3,2	% <sup>5)</sup>

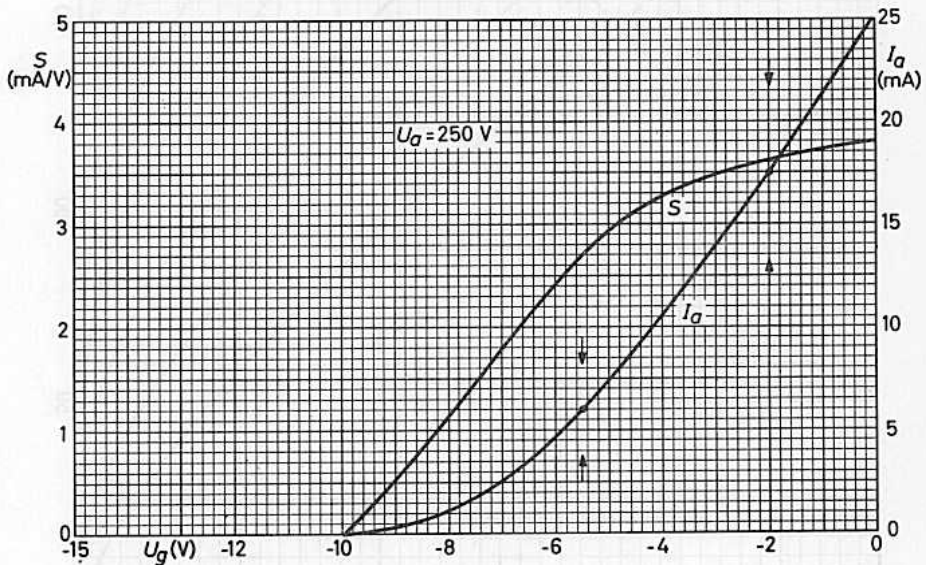
- 1) Da die Lebensdauer jeder Röhre von der genauen Einhaltung der Heizdaten abhängt, gilt die garantierte Lebensdauer nur bei Einhaltung der folgenden Heiztoleranzen (absolute Grenzen): Bei Parallelspeisung ist die erlaubte Schwankung von  $U_f$  max.  $\pm 5\%$ , bei Serienheizung ist die zulässige Abweichung des Heizstromes infolge Spannungsschwankungen und Streuungen der Einzelteile max.  $\pm 1,5\%$ .
- 2) Die Abschirmung darf nur bei  $N_a + N_{a'} \leq 2,5$  W verwendet werden.
- 3) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch  
 $I_a \leq 4,3$  mA       $S \leq 1,8$  mA/V       $-I_g \geq 1,0$   $\mu A$
- 4) Bei Aussteuerung bis zum Gitterstromeinsatz
- 5) Der Klirrfaktor ist der Ausgangsspannung etwa proportional.

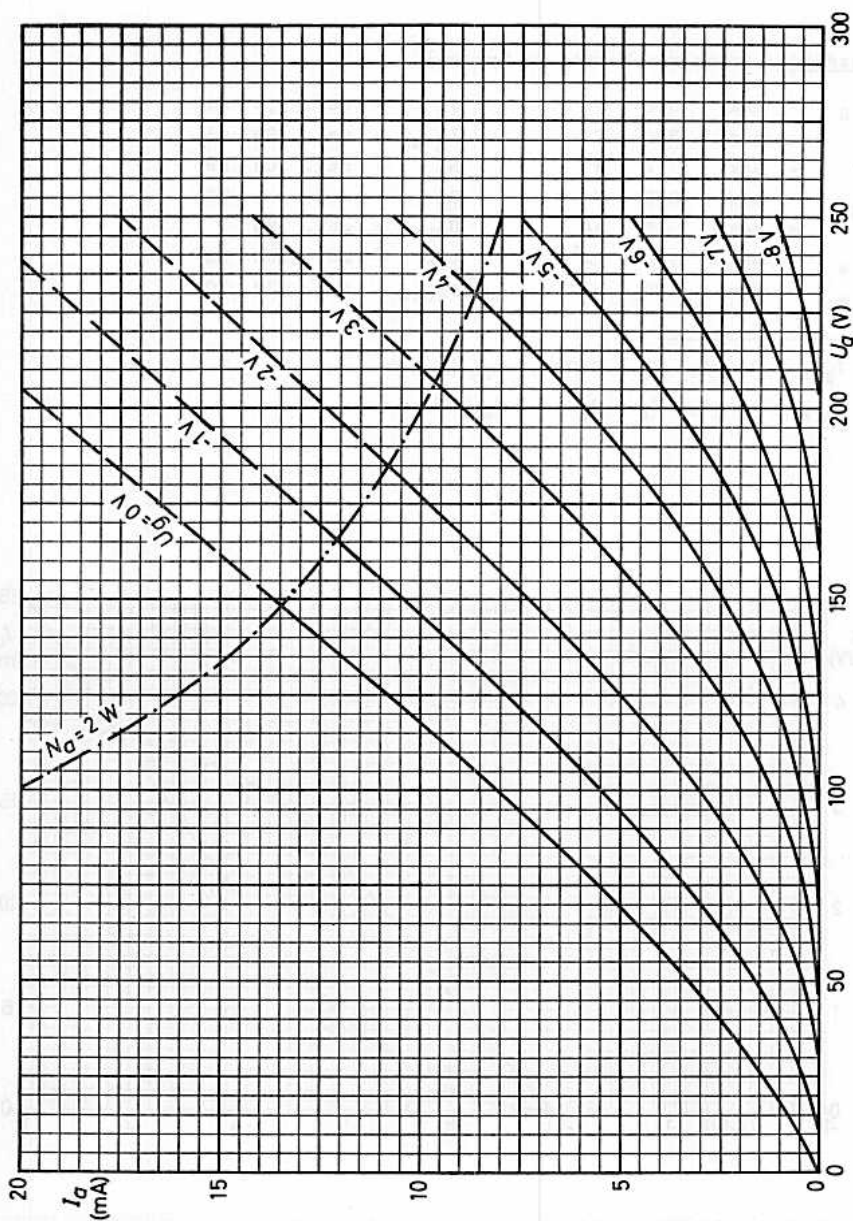
Grenzdaten: (absolute Werte, je System)

$U_{a0}$	= max.	600	V	$I_g$	= max.	0,3	mA
$U_a$	= max.	300	V	$I_{gs}$	= max.	30	mA
$N_a$	= max.	2	W	$N_g$	= max.	100	mW
$-U_g$	= max.	200	V	$R_g$	= max.	1	M $\Omega$
$I_k$	= max.	12	mA	$U_{fk}$	= max.	120	V
$I_{ks}$	= max.	150	mA <sup>1)</sup>	$R_{fk}$	= max.	100	k $\Omega$
$I_{ks}$	= max.	30	mA <sup>2)</sup>	$t_{kolb}$	= max.	170	$^{\circ}C$

1)  $I_{gs} \leq 30$  mA,  $V_T \leq 0,005$ ,  $t_{av} \leq 2$  ms

2)  $I_{gs} \leq 2$  mA,  $V_T \leq 0,2$ ,  $t_{av} \leq 2$  ms







## TRIODE - PENTODE

Pentodenteil für Mischstufen, HF- und NF-Verstärker,  
Triodenteil für Oszillatorstufen bis 300 MHz, für  
Multivibrator- und Sperrschwinger-Schaltungen

Die E 80 CF kann nach militärischer Typenvorschrift  
geliefert werden.

Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, ge-  
mittelt über 100 Röhren.

Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist  
während der Lebensdauer weitgehend konstant und  
liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

Enge Toleranzen

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz  
während der Lebensdauer.

Stoß- und Vibrationsfestigkeit

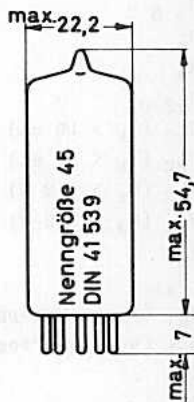
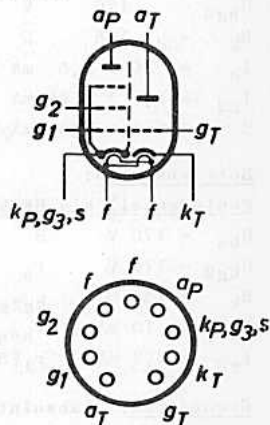
Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5g  
bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen und Stoß-  
beschleunigungen bis zu etwa 500 g über kurze  
Perioden betriebssicher aufzunehmen.

Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

Durch Spezialkatoden wird die Zwischenschicht-  
bildung, die beim Betrieb mit langen anoden-  
stromlosen Perioden eintreten kann, vermieden.

Heizfaden-Schaltfestigkeit

Die Röhre verträgt min. 2000maliges Ein- und  
Ausschalten (1 min ein-, 1 min ausgeschaltet),  
gemessen bei  $U_f = 7,6$  V,  $U_{fk} = 125$  V (k neg.).



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom,  
Parallelspeisung

$$U_f = 6,3 \text{ V}^1)$$

$$I_f = 330 \text{ mA} \pm 5 \%$$

Kapazitäten: Pentodenteil:

$$C_i = 5,6 \pm 0,4 \text{ pF}$$

$$C_o = 3,4 \pm 0,4 \text{ pF}$$

$$C_{ag1} < 25 \text{ mpF}$$

$$C_{g1f} < 160 \text{ mpF}$$

Triodenteil:

$$C_i = 2,5 \pm 0,3 \text{ pF}$$

$$C_o = 1,5 \pm 0,3 \text{ pF}$$

$$C_{ag} = 1,5 \pm 0,3 \text{ pF}$$

$$C_{gf} < 220 \text{ mpF}$$

zwischen Trioden- und Pentodenteil:

$$C_{aPgT} < 20 \text{ mpF}$$

$$C_{gPaT} < 160 \text{ mpF}$$

$$C_{aPaT} < 70 \text{ mpF}$$

Sockel: Noval (E9-1)

Beschaltung: 9 DC

Fassung: B8 700 20

Abschirmung: B8 700 56

Halterung: 88 477

Einbau: beliebig

1) Im Interesse der Lebensdauer sind Heizspannungs-  
schwankungen auf  $\pm 5 \%$  (absolute Grenzen) zu be-  
schränken.

Die Sockelstifte sind  
vergoldet.

# E 80 CF

## Kenndaten:

### Pentodenteil:

$U_{ba}$	= 170	V	$r_a$	= 0,4 (>0,26) M $\Omega$
$U_{bg2}$	= 170	V	$\mu_{g2g1}$	$\approx$ 40
$R_k$	= 155	$\Omega$	$-I_{g1}$	$\leq$ 0,5 $\mu$ A <sup>1)</sup>
$I_a$	= 10 $\pm$ 2,5	mA <sup>1)</sup>		
$I_{g2}$	= 2,8 $\pm$ 1,25	mA		
$S$	= 6,2 $\pm$ 1,0	mA/V <sup>1)</sup>		

### Triodenteil:

$U_{ba}$	= 100	V
$R_k$	= 120	$\Omega$
$I_a$	= 14 $\pm$ 4	mA <sup>2)</sup>
$S$	= 5 $\pm$ 1	mA/V <sup>2)</sup>
$\mu$	$\approx$ 18	
$-I_g$	$\leq$ 0,5	$\mu$ A <sup>2)</sup>

## Betriebsdaten:

### Pentodenteil als HF-Verstärker:

$U_{ba}$	= 170 V	$S$	= 6,2 mA/V
$U_{bg2}$	= 170 V	$r_a$	= 0,4 M $\Omega$
$R_k$	= 155 $\Omega$	$\mu_{g2g1}$	$\approx$ 40
$I_a$	= 10 mA	$r_{aeq}$	= 1,5 k $\Omega$
$I_{g2}$	= 2,8 mA	$r_i$ (50MHz)	= 10 k $\Omega$

### Pentodenteil als Mischröhre:

$U_{ba}$	= 170 V	$I_a$	= 8,0 mA
$U_{bg2}$	= 170 V	$I_{g2}$	= 2,5 mA
$R_{g1}$	= 100 k $\Omega$	$I_{g1}$	= 12 $\mu$ A
$R_k$	= 330 $\Omega$	$S_c$	= 2,4 mA/V
$U_{osz\ eff}$	= 3,5 V	$r_{ac}$	$\approx$ 0,5 M $\Omega$

## Grenzdaten: (absolute Werte)

### Pentodenteil

$U_{a0}$	= max. 550 V
$U_a$	= max. 275 V
$N_a$	= max. 2,15 W
$U_{g20}$	= max. 550 V
$U_{g2}$ ( $I_k > 10$ mA)	= max. 200 V
$U_{g2}$ ( $I_k < 10$ mA)	= max. 225 V
$N_{g2}$ ( $N_a > 1,2$ W)	= max. 0,7 W
$N_{g2}$ ( $N_a < 1,2$ W)	= max. 0,8 W
$N_{g1}$	= max. 0,1 W
$-U_{g1}$	= max. 100 V
$R_{g1}$ (feste Vorspg.)	= max. 0,5 M $\Omega$
$R_{g1}$ (autom. Vorspg.)	= max. 1,0 M $\Omega$
$I_k$	= max. 18 mA
$U_{fk}$	= max. 100 V

### Triodenteil

$U_{a0}$	= max. 550 V
$U_a$	= max. 275 V
$N_a$	= max. 1,75 W
$N_g$	= max. 0,1 W
$+U_{g\ s}$	= max. 30 V <sup>3)</sup>
$-U_g$	= max. 100 V
$R_g$	= max. 0,5 M $\Omega$
$I_k$	= max. 18 mA
$I_{k\ s}$	= max. 100 mA <sup>3)</sup>
$U_{fk}$	= max. 100 V
$t_{kolb}$	= max. 170 $^{\circ}$ C

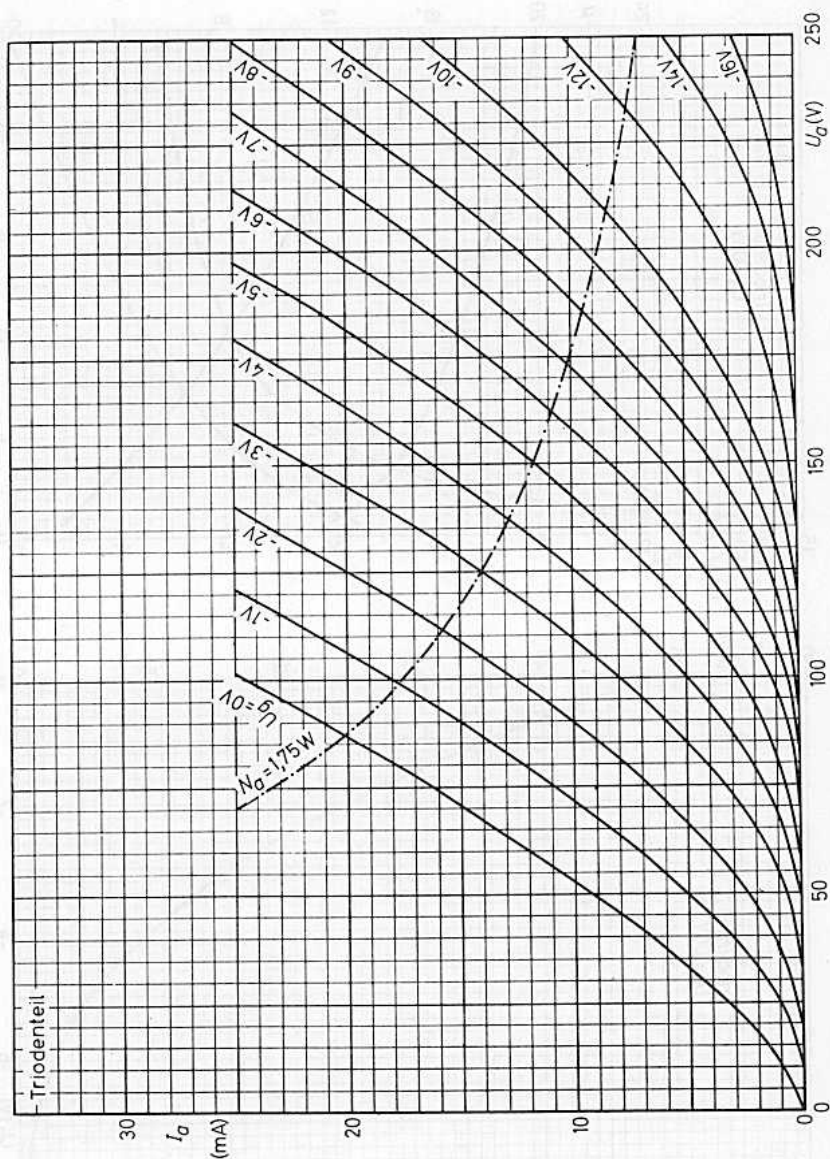
Es wird empfohlen, die E 80 CF als Oszillator in einer Colpitts-Schaltung und nicht in einer Hartley-Schaltung zu verwenden.

Bei Betrieb als NF-Verstärker darf der Pentodenteil der E 80 CF ohne spezielle Maßnahmen gegen Mikrofonie verwendet werden in Schaltungen, die für eine Eingangsspannung  $U_i \geq 50$  mV eine Ausgangsleistung von 50 mW ergeben.

1) Lebensdauer-Endwerte Pentodenteil:  $I_a \leq 6,0$  mA,  $S \leq 4,3$  mA/V,  $-I_{g1} \geq 1$   $\mu$ A

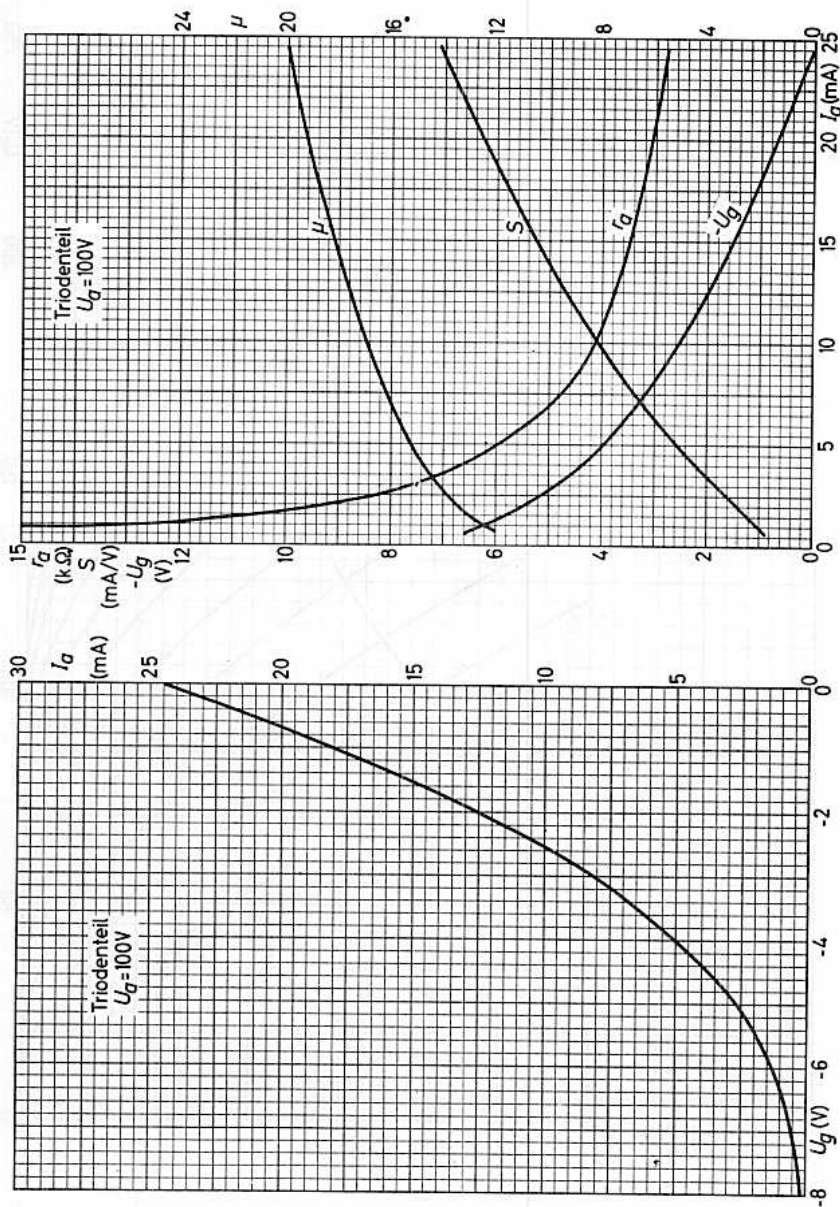
2) Lebensdauer-Endwerte Triodenteil:  $I_a \leq 8,4$  mA,  $S \leq 3,5$  mA/V,  $-I_{g1} \geq 1$   $\mu$ A

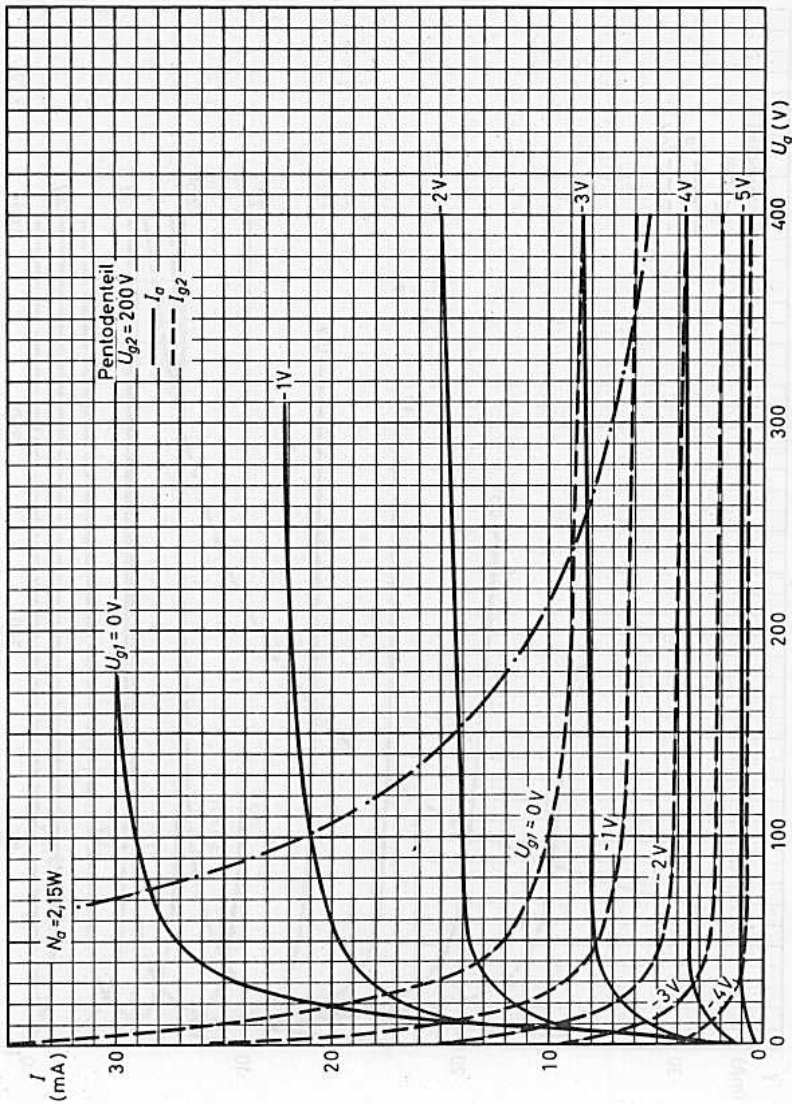
3) Impulsdauer max. 4 % einer Periode, aber nicht länger als 0,8 ms

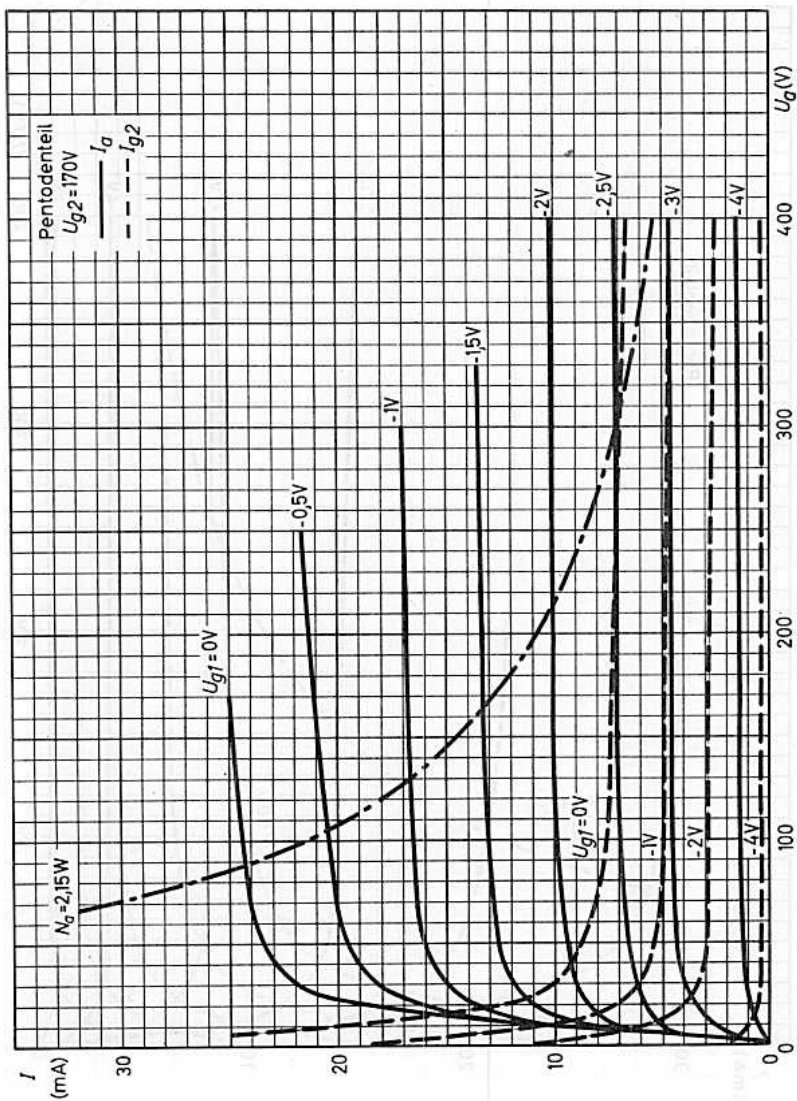


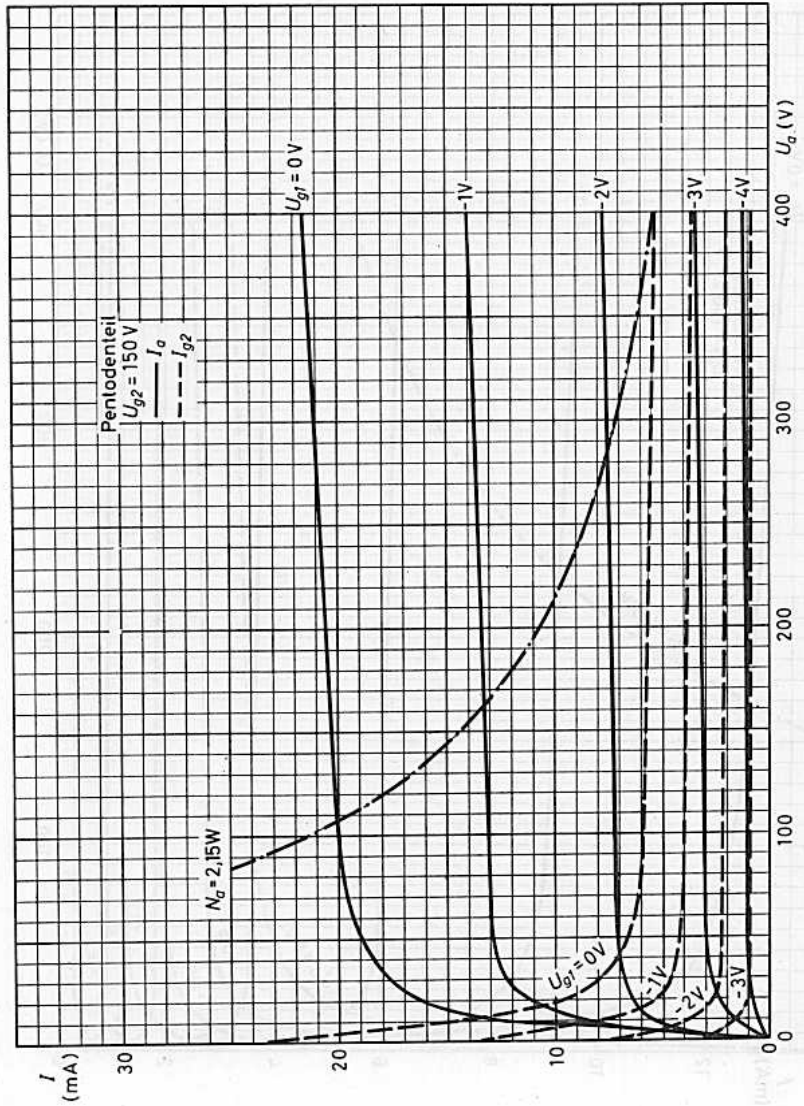


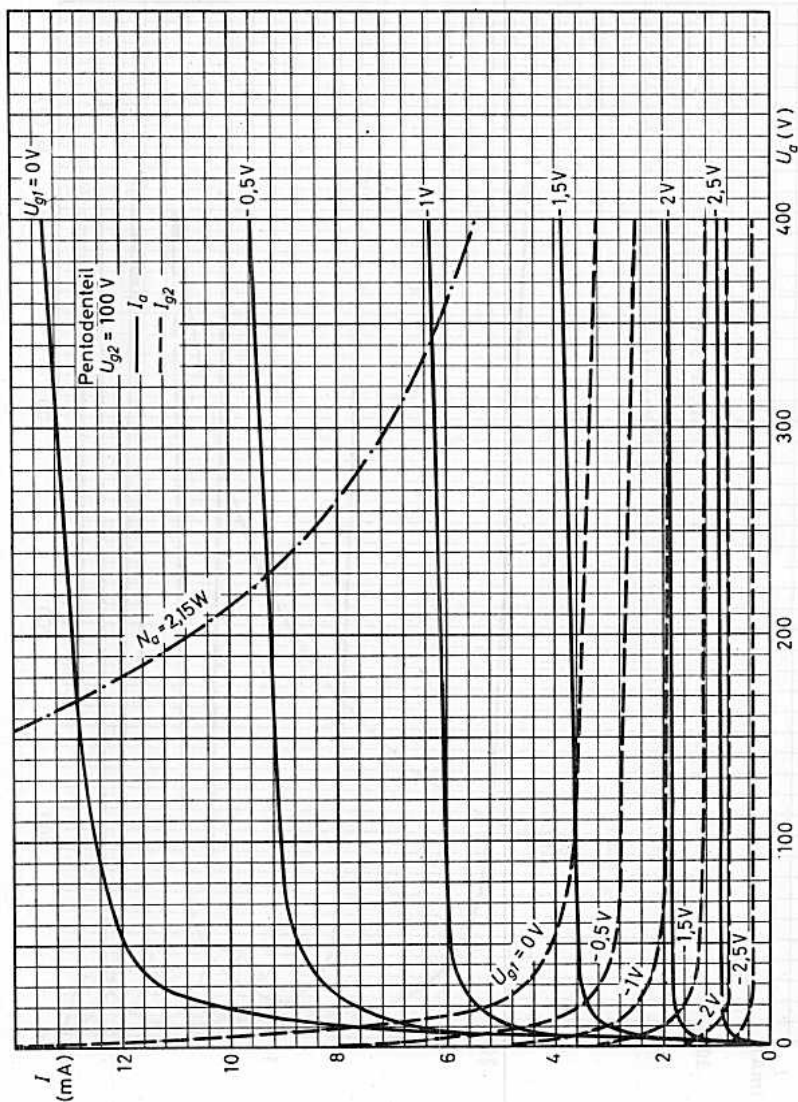
# E 80 CF

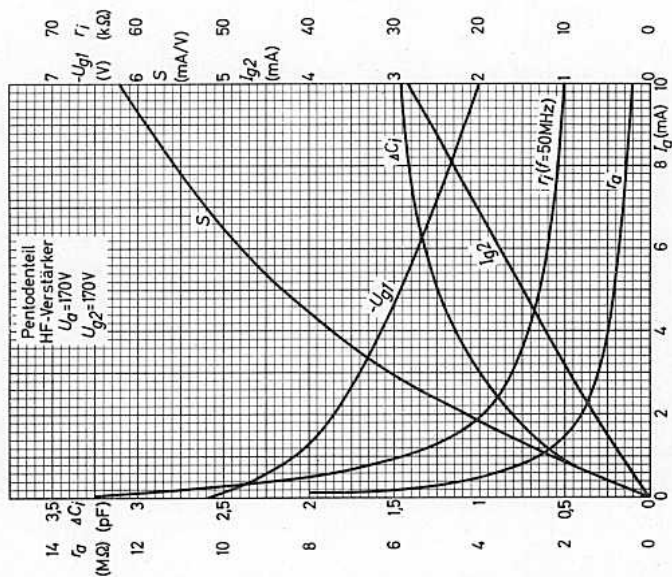
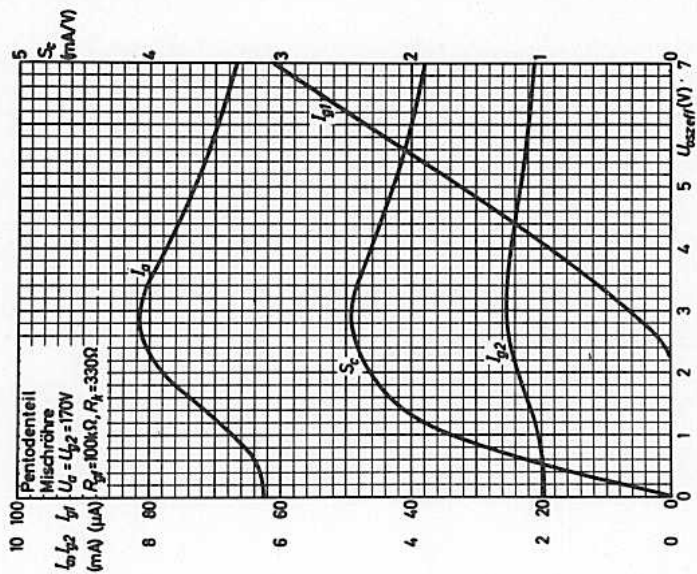
















# FARBRIE- ROTE REIHE

# E 80 F 6084

Brummarme PENTODE

für NF- und Meßverstärker, auch  
als Elektrometerröhre verwendbar

### Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.

### Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall anzeigt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

### Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5 g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen und Stoßbeschleunigungen bis zu etwa 500 g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen,

### Enge Toleranzen

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

### Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

Durch die Spezialkatoden wird die Zwischenschichtbildung, die beim Betrieb mit langen anodenstromlosen Perioden eintreten kann, vermieden.

**Heizung:** indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallel- oder Serienseisung

$$U_f = 6,3 \text{ V}^1) \quad I_f = 300 \pm 15 \text{ mA}^1)$$

**Kapazitäten:** (mit äußerer Abschirmung)

$$C_i = 5,0 \pm 0,5 \text{ pF} \quad C_{g1f} < 0,002 \text{ pF}$$

$$C_o = 7,3 \pm 0,5 \text{ pF} \quad C_{kf} = 3,7 \text{ pF}$$

$$C_{ag1} < 0,025 \text{ pF}$$

### Kenndaten:

$$U_a = 250 \text{ V} \quad I_a = 3 \pm 0,5 \text{ mA}^2)$$

$$U_{g3} = 0 \text{ V} \quad I_{g2} = 0,65 \pm 0,2 \text{ mA}^2)$$

$$U_{g2} = 100 \text{ V} \quad S = 1,85 \pm 0,35 \text{ mA/V}^2)$$

$$R_k = 550 \Omega \quad r_a = 1,5 (\geq 1,0) \text{ M}\Omega$$

$$\mu_{g2g1} = 25$$

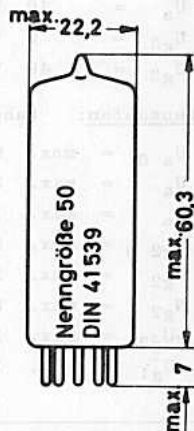
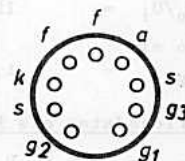
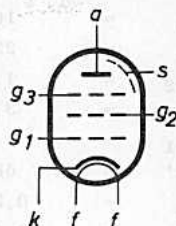
$$r_{aeq} (f = 0 \dots 10 \text{ kHz}, R_{g1} = 0) \leq 40 \text{ k}\Omega$$

$$-I_{g1} (R_{g1} = 100 \text{ k}\Omega) \leq 0,1 \mu\text{A}^-$$

$$I_a (U_{g1} = -7,5 \text{ V}) \leq 20 \mu\text{A}$$

$$\text{Brummspannung } U_{g1} (R_{g1} = 1 \text{ M}\Omega) \leq 5 \mu\text{V}$$

Anmerkungen siehe nächste Seite



**Socket:** Noval (E 9-1)  
**Fassung:** B8 700 20  
**Abschirmung:** B8 700 57  
**Halterung:** 88 477 A  
**Einbau:** beliebig

Die in der Röhre befindliche Schirmung s schirmt das System nicht gegen äußere Störfelder ab.

Die Sockelstifte sind vergoldet.



# E 80 F

## Betriebsdaten als NF-Verstärker:

$U_b$	=	100	200	250	300	400	V
$R_a$	=	220	220	220	220	220	k $\Omega$
$R_{g2}$	=	1,0	1,2	1,2	1,2	1,2	M $\Omega$
$R_k$	=	3,3	1,8	1,5	1,2	1,0	k $\Omega$
$R_{g1}$	=	1	1	1	1	1	M $\Omega$
$R_{g'}$	=	680	680	680	680	680	k $\Omega$
$I_a$	=	0,29	0,61	0,80	0,98	1,37	mA
$I_{g2}$	=	0,07	0,13	0,17	0,20	0,28	mA
$U_o/U_i$	=	120	165	175	190	200	
$U_o \text{ eff}$	=	8	20	25	30	40	V <sup>3)</sup>
$k_{ges}$	=	1,7	1,6	1,4	1,1	0,9	%

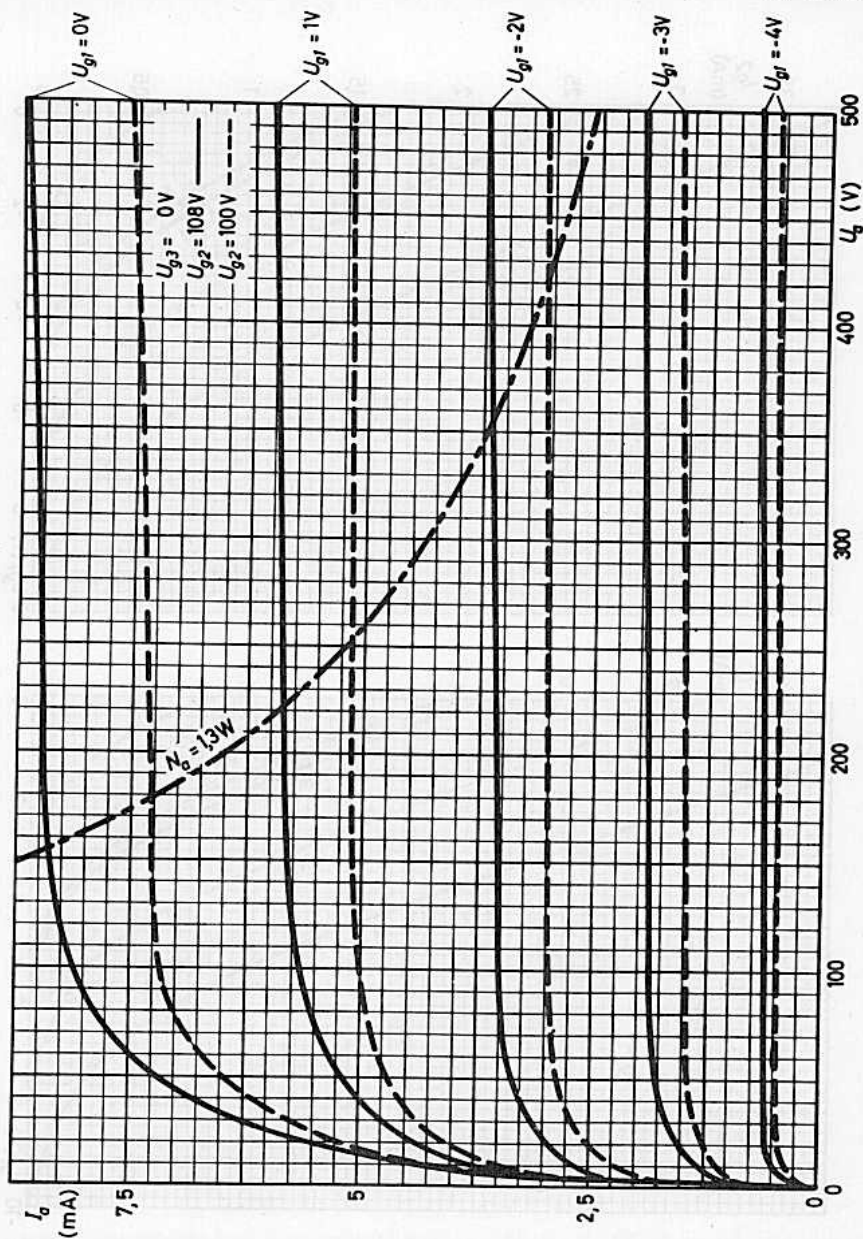
## Betriebsdaten als Elektrometerpentode:

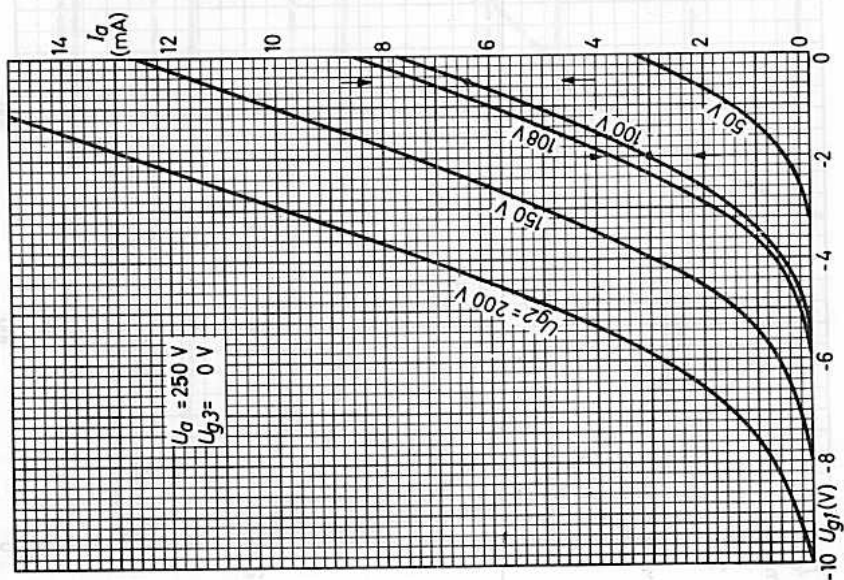
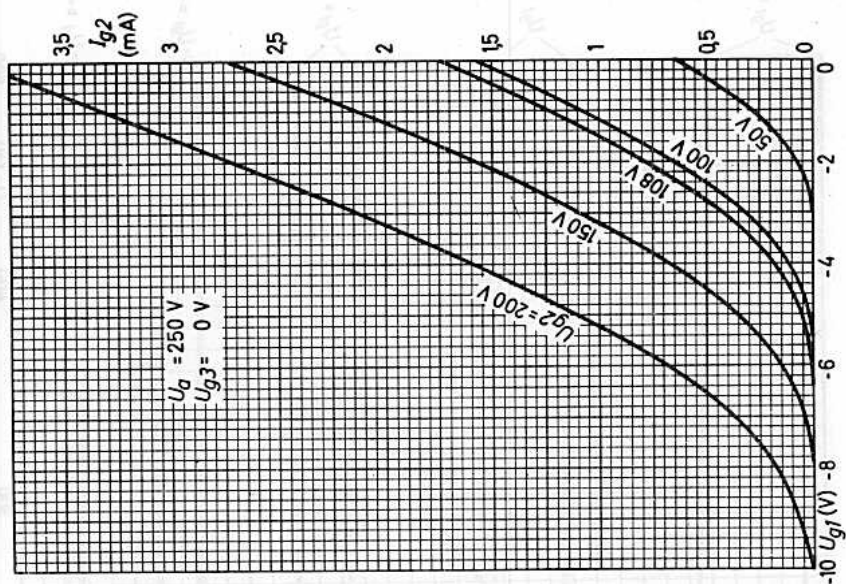
$U_f$	=	4,5 V	$U_{g1}$	=	-2,15 V
$U_a$	=	40 V	$I_a$	=	40 $\mu$ A
$U_{g3}$	=	0 V	$I_{g2}$	=	9 $\mu$ A
$U_{g2}$	=	40 V	$I_{g1}$	<	$10^{-10}$ A

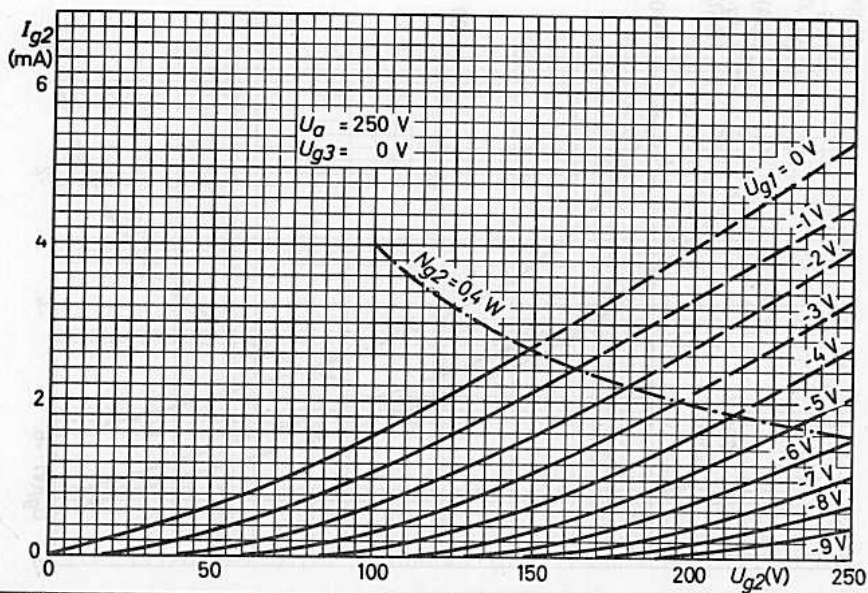
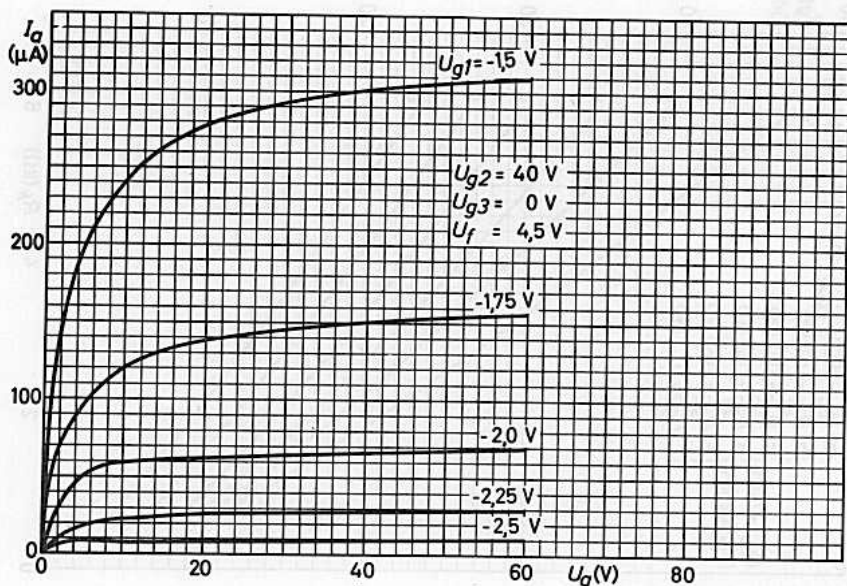
## Grenzdaten: (absolute Werte)

$U_{a0}$	= max.	600 V	$I_k$	= max.	9 mA
$U_a$	= max.	300 V	$R_{g1}$	=	4)
$N_a$	= max.	1,3 W	$N_{g1}$	= max.	100 mW
$U_{g20}$	= max.	600 V	$U_{fk}$ (k pos.)	= max.	120 V
$U_{g2}$	= max.	200 V	$U_{fk}$ (k neg.)	= max.	60 V
$N_{g2}$	= max.	0,4 W	$R_{fk}$	= max.	20 k $\Omega$
$-U_{g3}$	= max.	100 V	$t_{kolb}$	= max.	170 °C
$-U_{g1}$	= max.	100 V			

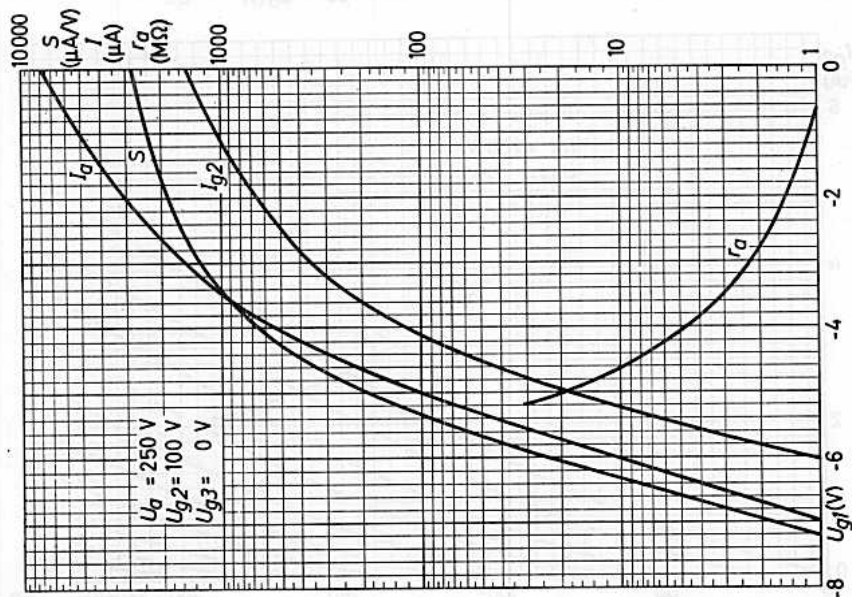
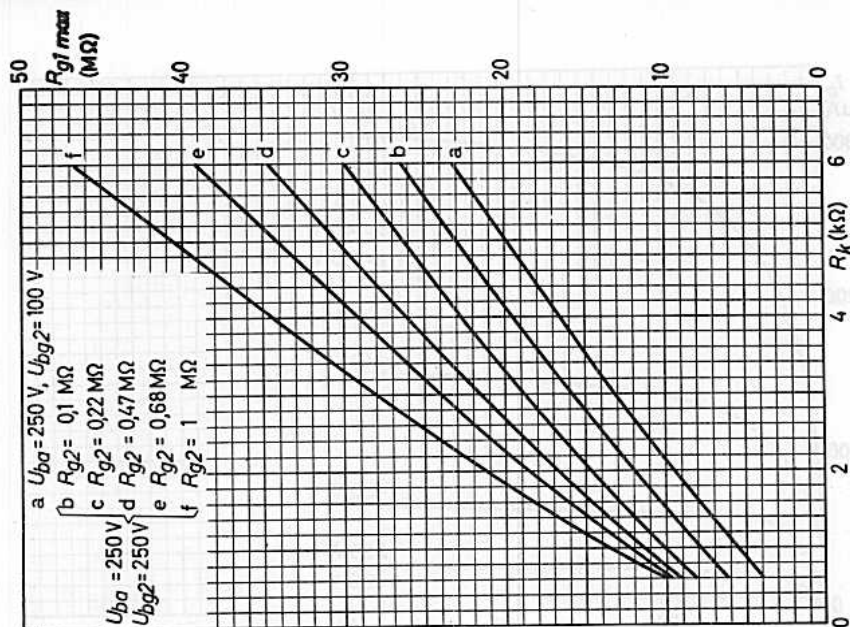
- 1) Da die Lebensdauer jeder Röhre von der genauen Einhaltung der Heizdaten abhängt, gilt die garantierte Lebensdauer nur bei Einhaltung der folgenden Heizztoleranzen: Bei Parallelspeisung ist die erlaubte Schwankung von  $U_f$  max.  $\pm 5\%$  (absolute Grenzen). Bei Serienheizung ist die zulässige Abweichung des Heizstromes infolge Spannungsschwankungen und Streuungen der Einzelteile max.  $\pm 1,5\%$  (absolute Grenzen).
- 2) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch  
 $I_a \leq 2,0 \text{ mA}$      $I_{g2} \leq 0,35 \text{ mA}$      $S \leq 1,2 \text{ mA/V}$      $-I_{g1} \geq 0,2 \text{ } \mu\text{A}$
- 3) Bei Aussteuerung bis zum Gitterstromereinsatz
- 4) Abhängig von der Röhreneinstellung, siehe entsprechendes Kennlinienblatt







# E 80 F



Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.

Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

Stoß- und Vibrationsfestigkeit

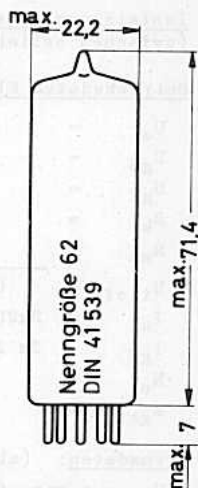
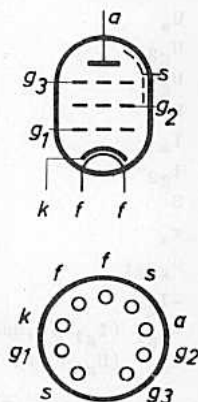
Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5 g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen und Stoßbeschleunigungen bis zu etwa 500 g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

Enge Toleranzen

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

Durch die Spezialkatoden wird die Zwischenschichtbildung, die beim Betrieb mit langen anodenstromlosen Perioden eintreten kann, vermieden.



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallel- oder Serienspeisung

$$U_f = 6,3 \text{ V}^1)$$

$$I_f = 700 \pm 35 \text{ mA}^1)$$

Kapazitäten:

$$C_i = 11,0 \pm 0,8 \text{ pF}$$

$$C_{g1f} < 0,25 \text{ pF}$$

$$C_o = 7,0 \pm 0,5 \text{ pF}$$

$$C_{fk} = 7,0 \text{ pF}$$

$$C_{ag1} < 0,1 \text{ pF}$$

1) Da die Lebensdauer jeder Röhre wesentlich von der genauen Einhaltung der Heizdaten abhängt, gilt die garantierte Lebensdauer nur bei Einhaltung der folgenden Heiztoleranzen:

Bei Parallelspeisung ist die erlaubte Schwankung von  $U_f$  max.  $\pm 5\%$  (absolute Grenzen).

Bei Serienheizung ist die zulässige Abweichung des Heizstromes infolge Spannungsschwankungen und Streuungen der Einzelteile max.  $\pm 1,5\%$ .

2) Die Abschirmung darf nur bei einer Verlustleistung  $\leq 2,5 \text{ W}$  verwendet werden.

Sockel: Noval (E9-1)

Fassung: B8 700 20

Abschirmung: B8 700 58<sup>2)</sup>

Halterung: 88 477 A

Einbau: beliebig

Die in der Röhre befindliche Schirmung s schirmt das System nicht gegen äußere Störfelder ab.

Die Sockelstifte sind vergoldet.

# E 80 L

## Kenndaten:

$U_a$	=	200	V
$U_{g3}$	=	0	V
$U_{g2}$	=	200	V
$R_k$	=	130	$\Omega$
$I_a$	=	30,0 $\pm$ 3,5	mA <sup>1)</sup>
$I_{g2}$	=	4,1 $\pm$ 1,4	mA <sup>1)</sup>
$S$	=	9,0 $\pm$ 1,6	mA/V <sup>1)</sup>
$r_a$	=	90	k $\Omega$
$\mu_{g2g1}$	=	21,5	
$-I_{g1}$	$\leq$	0,5	$\mu$ A <sup>1)</sup>
$-U_{g1}$ ( $I_{g1}=+0,3\mu$ A)	$\leq$	1,3	V
$I_a$ ( $U_{g1} = -14$ V)	$\leq$	0,2	mA

## Betriebsdaten Klasse A:

$U_a$	=	200	250	V
$U_{g3}$	=	0	0	V
$U_{g2}$	=	200	-	V
$U_{bg2}$	=	-	250	V
$R_{g2}$	=	-	1	k $\Omega$
$R_k$	=	130	270	$\Omega$
$I_a$	=	30	24	mA
$I_{g2}$	=	4,1	3,3	mA
$R_a$	=	7	10	k $\Omega$
$N_o$	=	2,7	2,8	W
$U_{i\text{ eff}}$	=	3,0	3,0	V
$k_{ges}$	=	10	10	%

**Isolationsstrom Heizfaden-Katode:**  $I_{fk} \leq 15 \mu\text{A}^1)$  bei  $U_{fk} = 120$  V (k pos.)

**Isolationswiderstand:**  $R_{isol} \geq 50 \text{M}\Omega^1)$  bei  $U = 300$  V  
(zwischen beliebigen Elektroden)

## Betriebsdaten Klasse AB, 2 Röhren in Gegentakt:

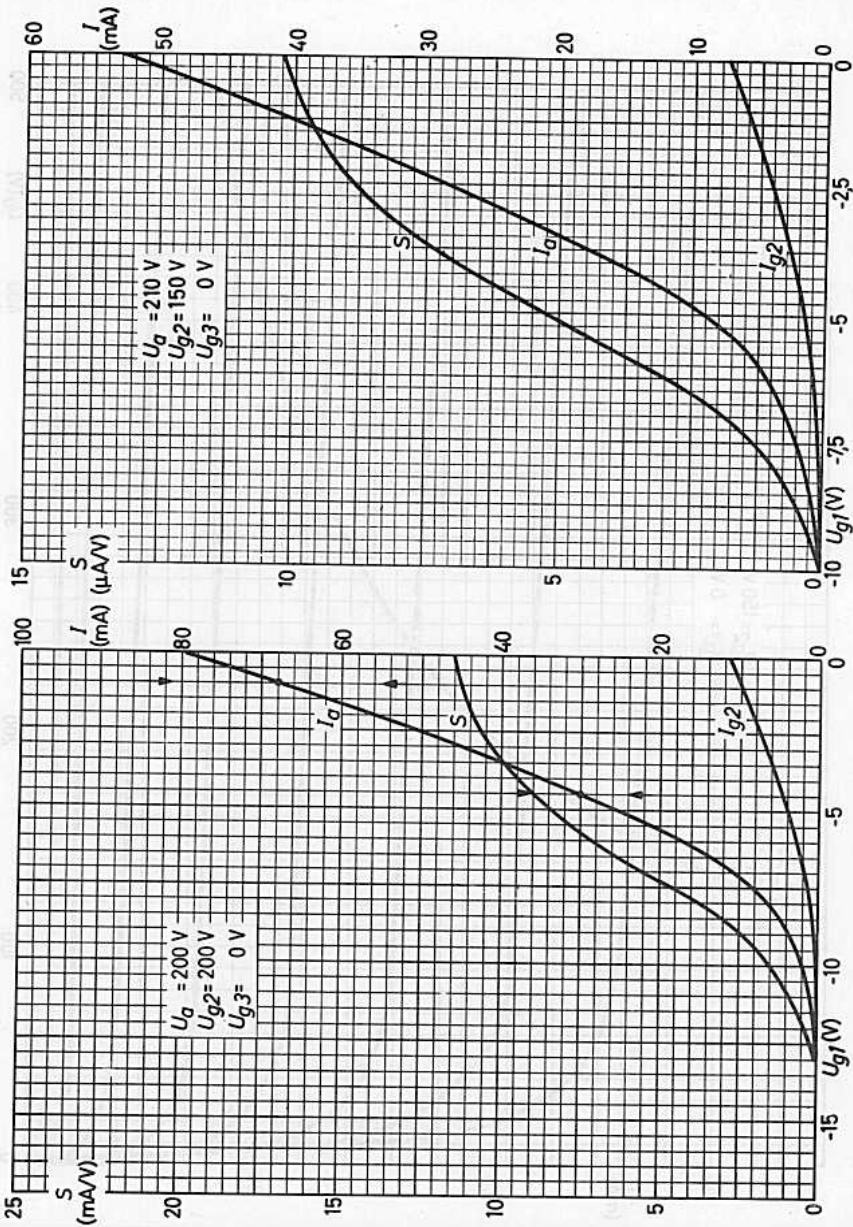
$U_a$	=	200	250	V
$U_{g3}$	=	0	0	V
$U_{g2}$	=	200	250	V
$R_k$	=	130	150	$\Omega$
$R_{aa}$	=	9	9	k $\Omega$
$U_{i\text{ eff}}$	=	0, 0,31, 5,2	0, 0,32, 7,8	V
$I_a$	=	2x20,6, 2x24,6	2x23,5, 2x29,5	mA
$I_{g2}$	=	2x 2,8, 2x 4,9	2x 3,2, 2x 6,6	mA
$N_o$	=	0,05, 5,7	0,05, 9,0	W
$k_{ges}$	=	3,0	4,5	%

## Grenzdaten: (absolute Werte)

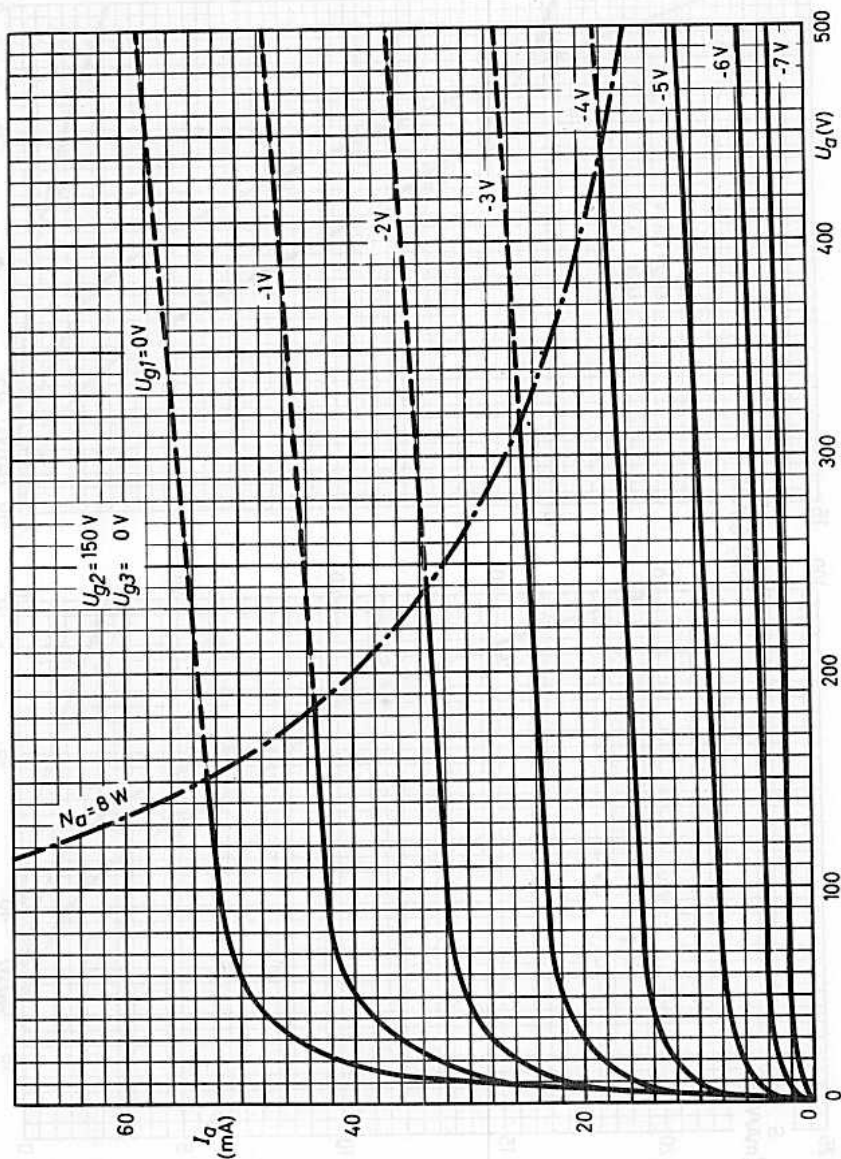
$U_{a0}$	= max. 600 V	$-U_{g3}$	= max. 100 V	$U_{fk}$	= max. 120 V
$U_a$	= max. 300 V	$-U_{g1}$	= max. 100 V	$R_{fk}$	= max. 20 k $\Omega$
$N_a$	= max. 8,0 W	$N_{g1}$	= max. 100 mW	$t_{kolb}$	= max. 225 $^{\circ}$ C
$U_{g20}$	= max. 600 V	$R_{g1}$	= max. 1 M $\Omega$ <sup>2)</sup>		
$U_{g2}$	= max. 300 V	$I_k$	= max. 50 mA		
$N_{g2}$	= max. 2,6 W				

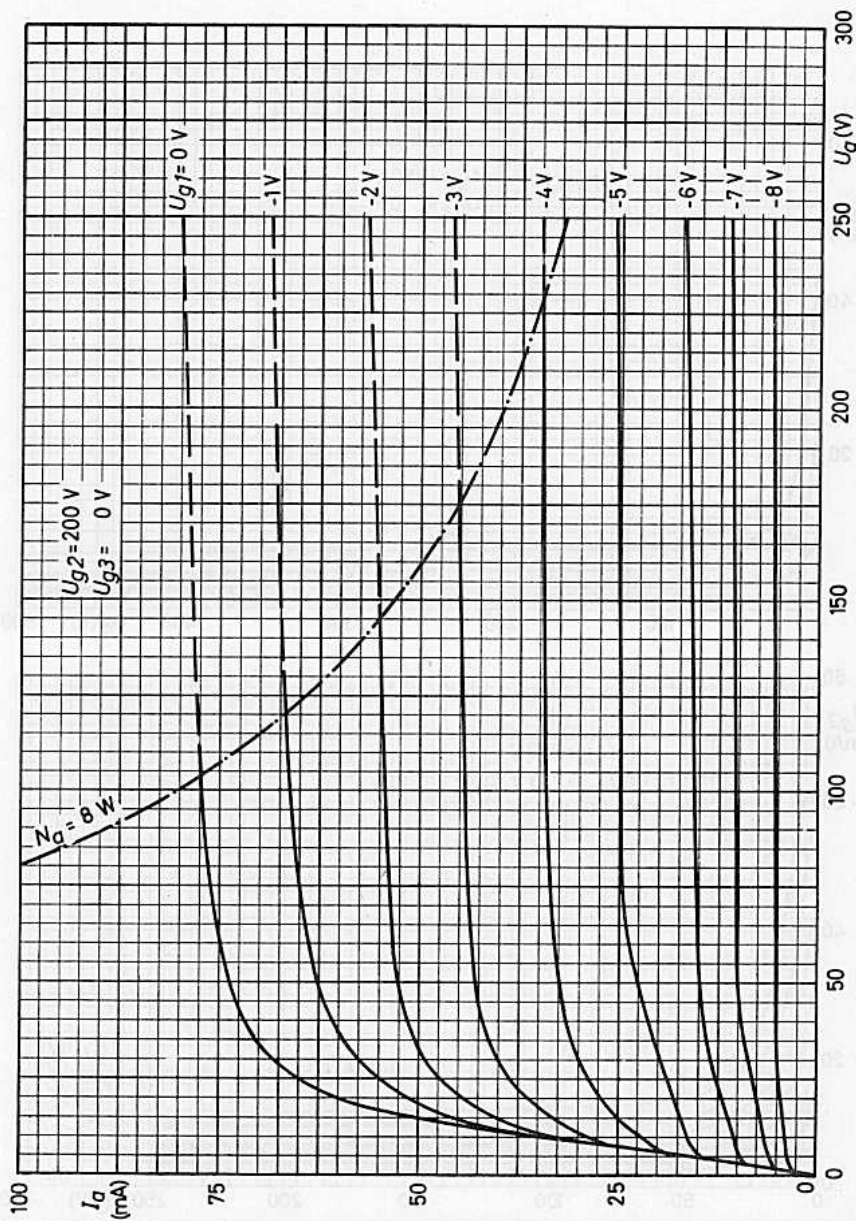
1) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch  $I_a \leq 21$  mA,  $I_{g2} \leq 2$  mA,  $S \leq 6$  mA/V,  $-I_{g1} \geq 1$   $\mu$ A,  $I_{fk} \geq 20$   $\mu$ A,  $R_{isol} \leq 10$  M $\Omega$ .

2) Mit automatischer Gittervorspannung

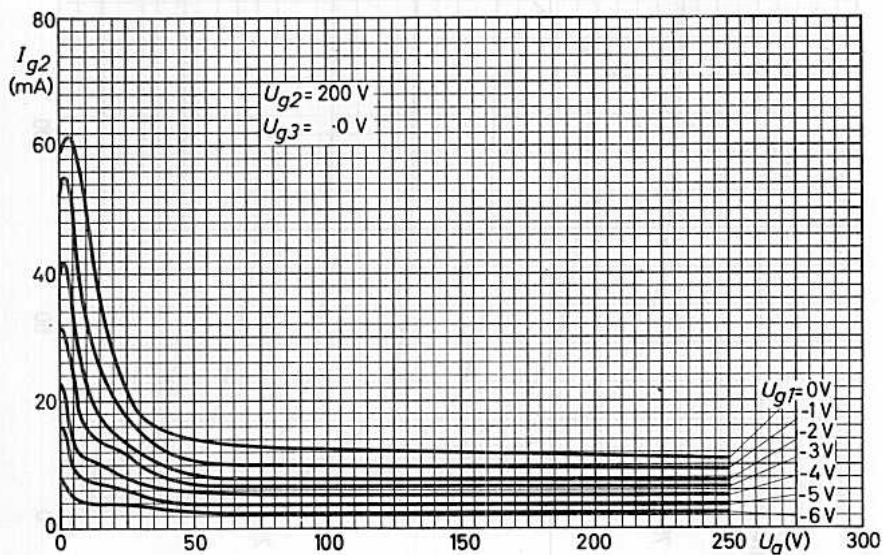
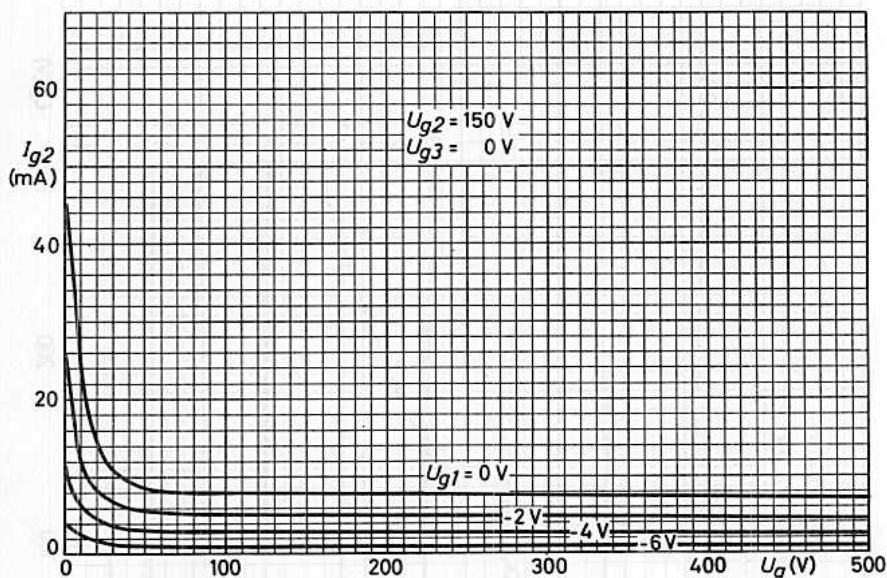


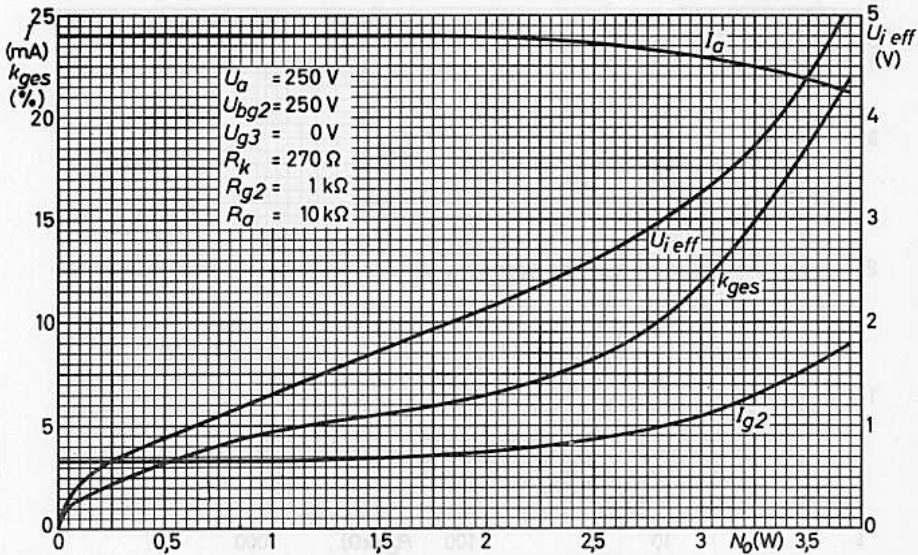
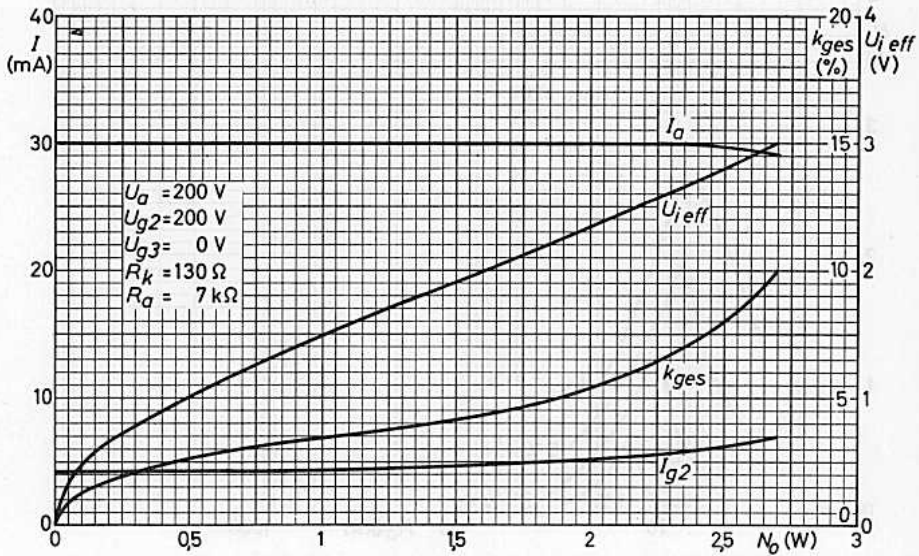




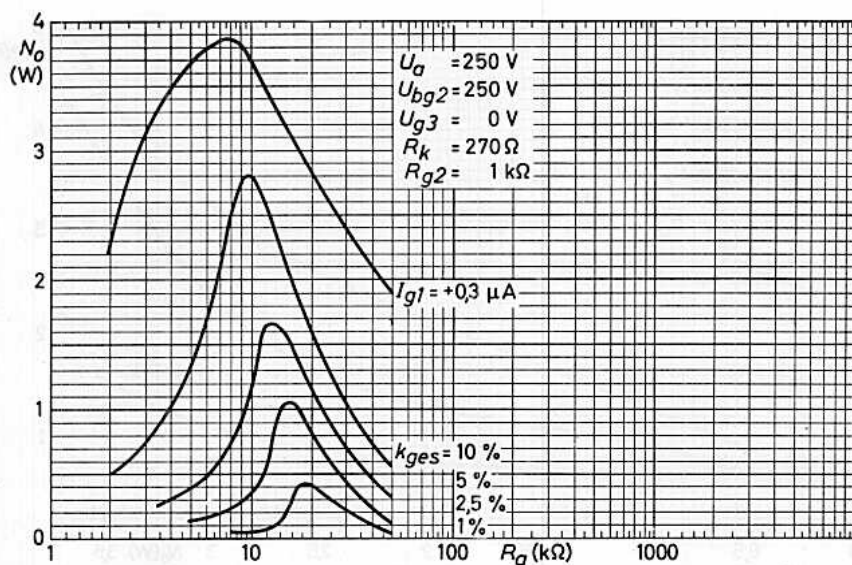
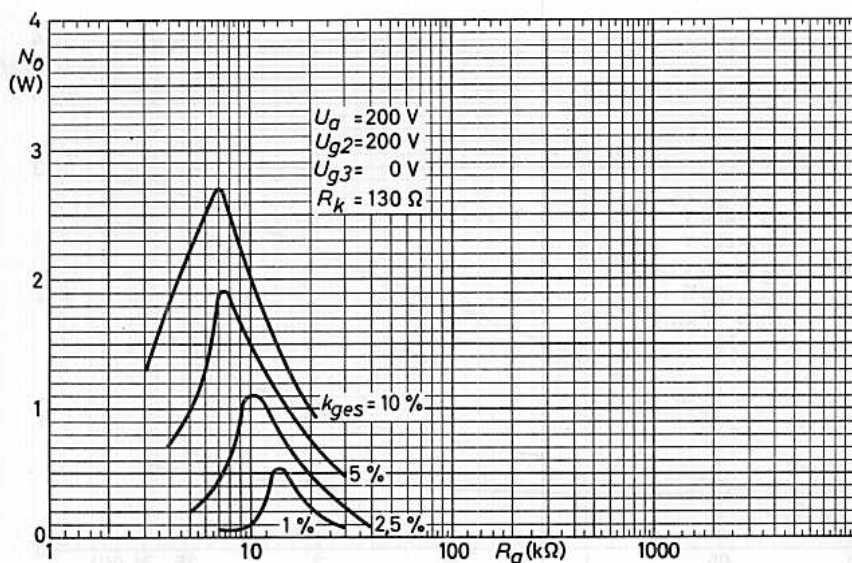


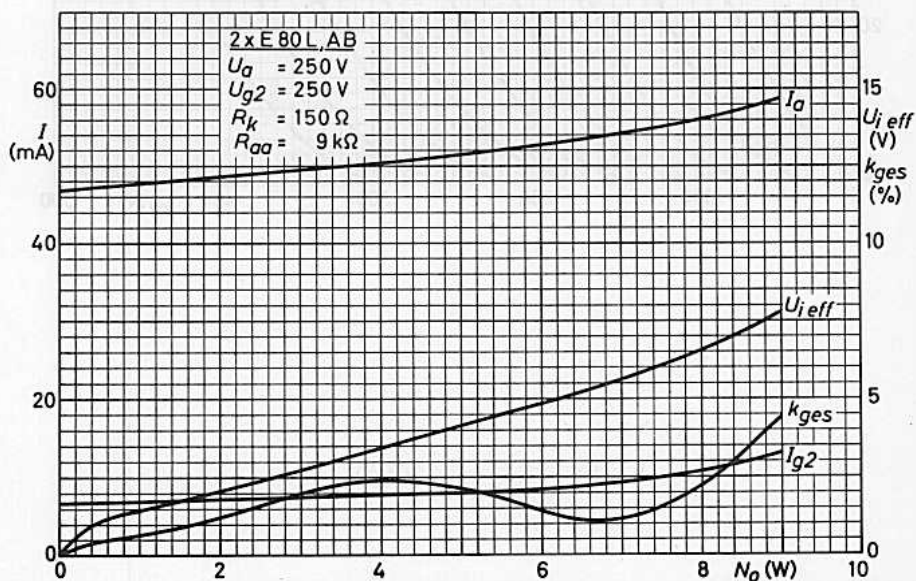
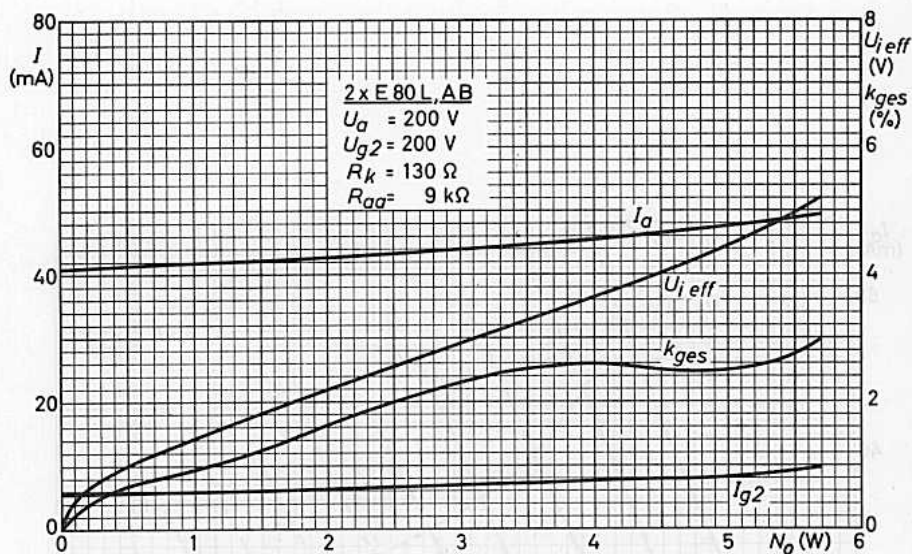
# E 80 L

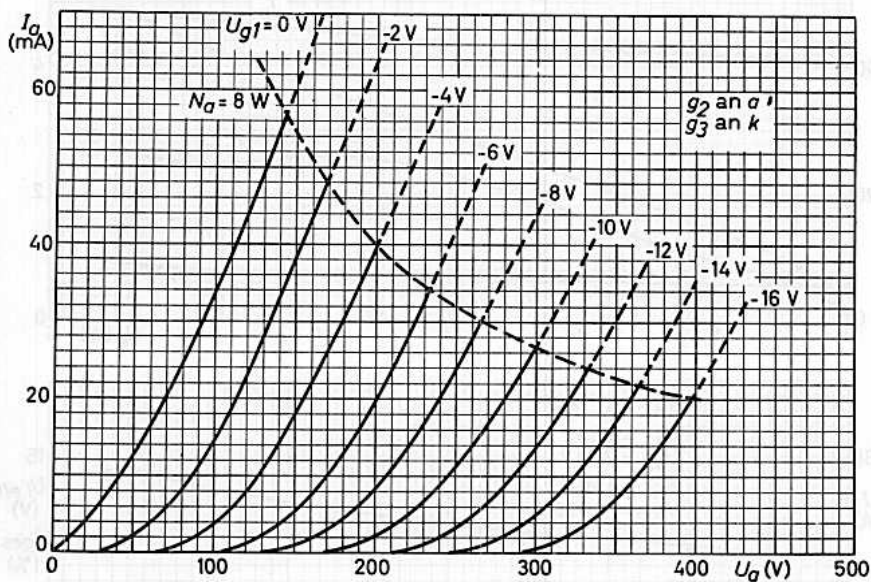




# E 80 L









# FARBSERIE - GELBE REIHE

# E 81 L

## 6686

ENDPENTODE

zur Verwendung in  
Weitverkehrsanlagen

### Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.

### Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausschlag angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

### Enge Toleranzen

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer. (Siehe auch Kenndaten und Angaben für das Ende der Lebensdauer.)

Erzeugung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallel- oder Serienspeisung

$$U_f = 6,3 \text{ V}^1) \quad I_f = 375 \pm 20 \text{ mA}^1)$$

### Kapazitäten:

$$C_i = 11,5 \pm 0,8 \text{ pF} \quad C_{ag1} < 0,02 \text{ pF}$$

$$C_o = 6,5 \pm 0,6 \text{ pF} \quad C_{g1f} < 0,2 \text{ pF}$$

$$C_i (I_k=25 \text{ mA}) = 14,3 \text{ pF} \quad C_{fk} = 4,2 \text{ pF}$$

### Kenndaten:

$$U_a = 210 \text{ V} \quad r_a = 0,3 (\geq 0,2) \text{ M}\Omega$$

$$U_{g3} = 0 \text{ V} \quad \mu_{g2/g1} = 36$$

$$U_{g2} = 210 \text{ V} \quad r_{aeq} = 1,2 \text{ k}\Omega$$

$$R_k = 120 \Omega \quad -I_{g1} (R_{g1}=100 \text{ k}\Omega) \leq 0,5 \mu\text{A}^2)$$

$$I_a = 20,0 \pm 3,0 \text{ mA} \quad -U_{g1} (I_{g1}=+0,3 \mu\text{A}) \leq 1,1 \text{ V}$$

$$I_{g2} = 5,3 \pm 1,2 \text{ mA} \quad 2)$$

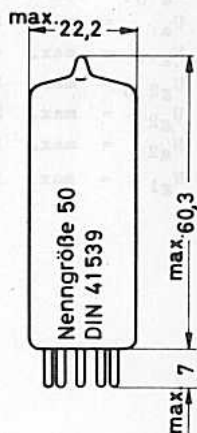
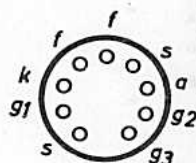
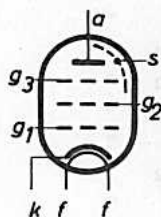
$$S = 11,0 \pm 1,5 \text{ mA/V} \quad 2)$$

- 1) Da die Lebensdauer jeder Röhre von der genauen Einhaltung der Heizdaten abhängt, gilt die garantierte Lebensdauer nur bei Einhaltung der folgenden Heiztoleranzen: Bei Parallelspeisung ist die erlaubte Schwankung von  $U_f$  max.  $\pm 5\%$  (absolute Grenzen). Bei Serienheizung ist die zulässige Abweichung des Heizstromes infolge Spannungsschwankungen und Streuungen der Einzelteile max.  $\pm 1,5\%$  (absolute Grenzen).

- 2) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch

$$I_a \leq 13,5 \text{ mA}, I_{g2} \leq 3,1 \text{ mA}, S \leq 7,8 \text{ mA/V},$$

$$-I_{g1} \geq 1,0 \mu\text{A}.$$



Sockel: Noval (E9-1)

Fassung: B8 700 20

Halterung: 88 477 A

Einbau: beliebig

Die Sockelstifte sind vergoldet.



# E 81 L

## Betriebsdaten:

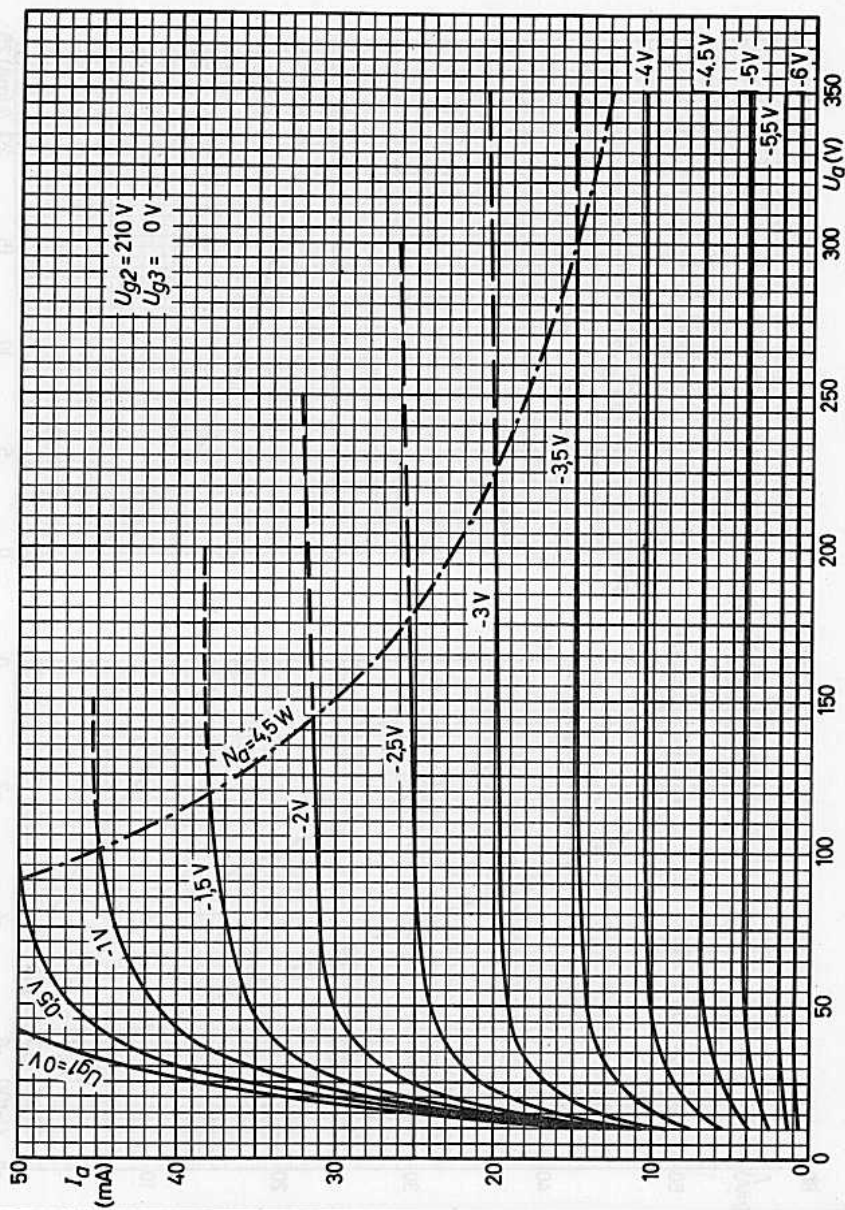
	als Vorverstärker	als Endverstärker	
$U_a$	= 210	210	V
$U_{g3}$	= 0	0	V
$U_{g2}$	= 210	210	V
$R_k$	= 180	120	$\Omega$
$I_a$	= 15	20	mA
$I_{g2}$	= 4	5,3	mA
$S$	= 10	11	mA/V
$r_a$	= 0,4	0,3	M $\Omega$
$R_a$	= 20	15	k $\Omega$
$N_o$	= -	1	W
$k_{ges}$	= -	5	%
$v$	= 5,15	-	N

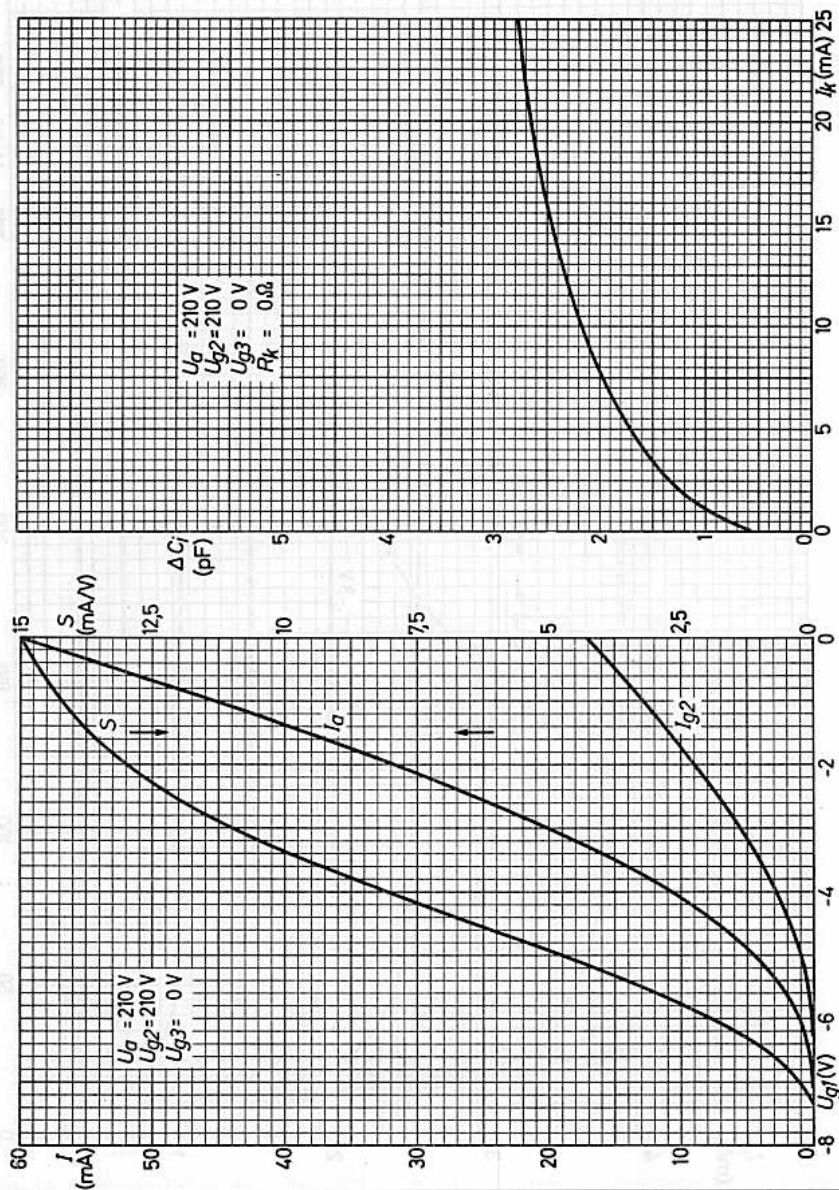
## Grenzdaten:

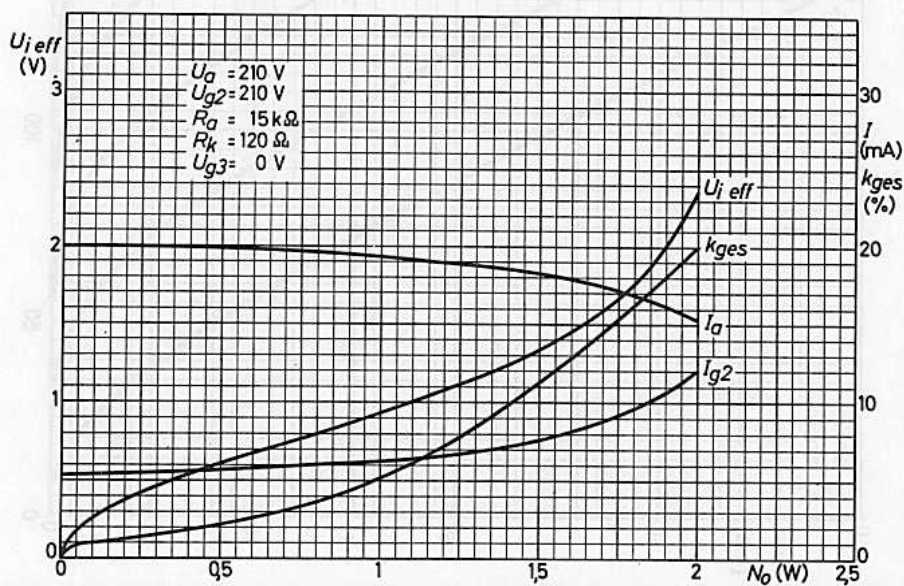
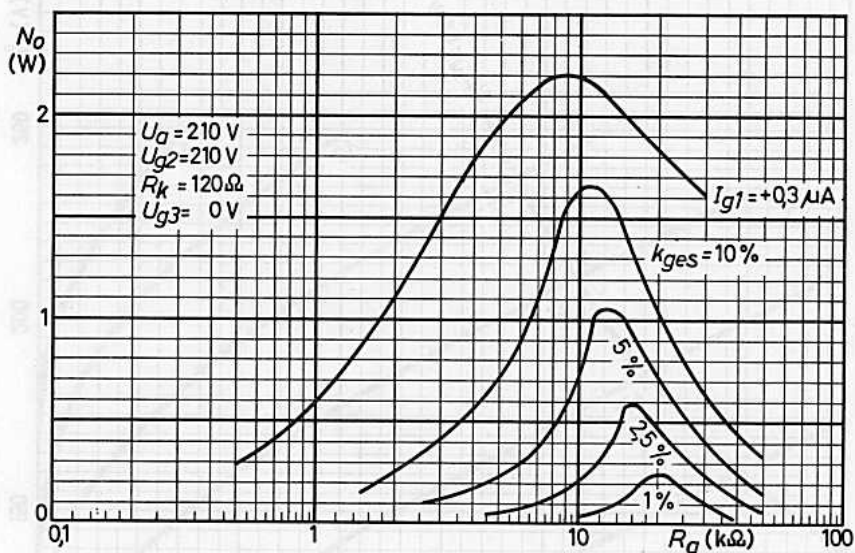
$U_{a0}$	= max. 550 V	$I_k$	= max. 30 mA
$U_a$	= max. 210 V	$R_{g1}$	= max. 500 k $\Omega$ 1)
$N_a$	= max. 4,5 W	$R_{g1}$	= max. 250 k $\Omega$ 2)
$U_{g20}$	= max. 550 V	$U_{fk}$	= max. 120 V
$U_{g2}$	= max. 210 V	$R_{fk}$	= max. 20 k $\Omega$
$N_{g2}$	= max. 1,2 W	$t_{kolb}$	= max. 170 °C
$N_{g1}$	= max. 100 mW		

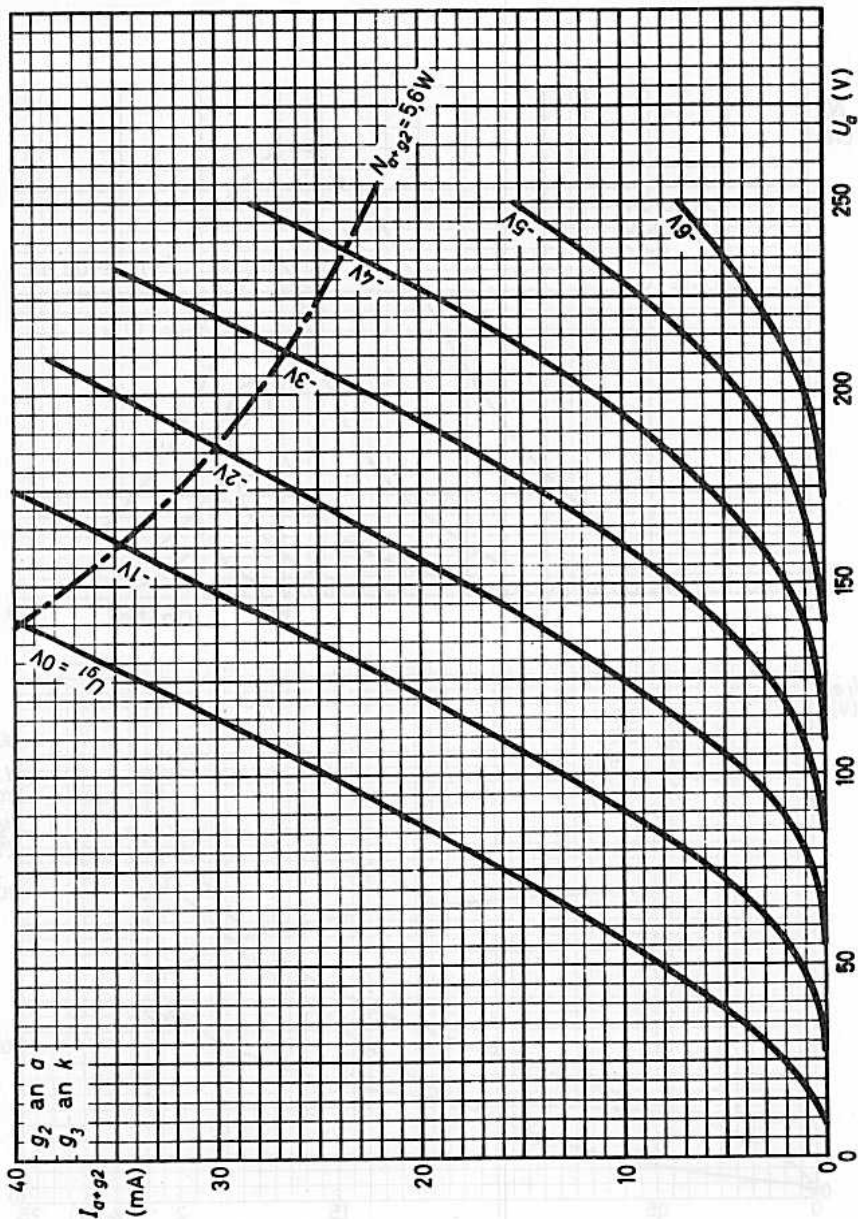
1) Mit automatischer Gittervorspannung

2) Mit fester Gittervorspannung











— FARBSERIE - ROTE REIHE —

**E 82 CC**  
6189

ZWEIFACHTRIODE

mit getrennten Kathoden,  
zur Verwendung als Verstärker, Oszillator,  
Multivibrator oder Sperrschwinger.  
Die E 82 CC kann nach militärischer Typen-  
vorschrift geliefert werden.

Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, ge-  
mittelt über 100 Röhren.

Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist  
während der Lebensdauer weitgehend konstant und  
liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

Enge Toleranzen

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz  
während der Lebensdauer.

Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5g  
bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen sowie  
Stoßbeschleunigungen bis zu etwa 500 g über kur-  
ze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

Zwischenschichtfreie Spezialkathoden

Durch Spezialkathoden wird die Zwischenschichtbil-  
dung, die bei Betrieb mit langen anodenstromlosen  
Perioden eintreten kann, vermieden.

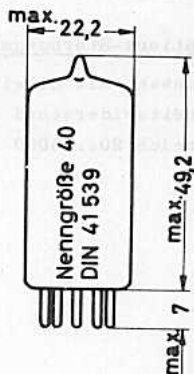
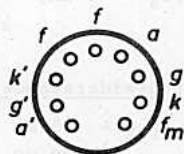
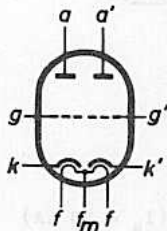
Heizfaden-Schaltfestigkeit

Die Röhre verträgt min. 2000maliges Ein- und Aus-  
schalten (1 min ein-, 1 min ausgeschaltet), gemes-  
sen bei  $U_f = 7,5$  V,  $U_{+f/k} = 135$  V.

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder  
Gleichstrom, Parallelspeisung

$$U_f = 6,3 \text{ bzw. } 12,6 \text{ V} \quad ^1)$$

$$I_f = 300 \pm 15 \text{ bzw. } 150 \text{ mA}$$



<sup>1)</sup> Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit  
ist die Heizspannung auf  $\pm 5$  % (absolute Grenzen)  
einzuhalten.

<u>Sockel:</u>	Noval (E 9-1)
<u>Beschaltung:</u>	9 A
<u>Fassung:</u>	B8 700 19
<u>Abschirmung:</u>	B8 700 55
<u>Halterung:</u>	88 477
<u>Einbau:</u>	beliebig

# E 82 CC

## Kapazitäten: (ohne äußere Abschirmung)

$$C_i = 1,6 \pm 0,35 \text{ pF}$$

$$C_o = 0,5 \pm 0,2 \text{ pF}$$

$$C_{a/g} = 1,5 \pm 0,3 \text{ pF}$$

$$C_{i'} = 1,6 \pm 0,35 \text{ pF}$$

$$C_{o'} = 0,4 \pm 0,2 \text{ pF}$$

$$C_{a'/g'} = 1,5 \pm 0,3 \text{ pF}$$

## Kenndaten:

$U_a$	=	250	100	V
$R_k$	=	800	0	$\Omega$
$I_a$	=	$10,5 \pm 1,8$	$11,8$	mA
S	=	$2,2 \pm 0,4$	3,1	mA/V
$\mu$	=	$17,0 \pm 1,3$	19,5	
$r_a$	=	7,7	6,25	k $\Omega$
$-U_g$ ( $I_a = 20 \mu\text{A}$ )	$\leq^{\circ}$	30		V
$-U_g$ ( $I_a = 10 \mu\text{A}$ )	=	22		V
$-U_g$ ( $I_a = 5 \mu\text{A}$ )	$\geq$	18		V
$-I_g$	$\leq$	0,5		$\mu\text{A}$

## Isolationswiderstände:

$$R_{\text{isol f/k}} \geq 15 \text{ M}\Omega \text{ bei } U_{f/k} = 100 \text{ V}$$

$$R_{\text{isol a}} \geq 500 \text{ M}\Omega \text{ bei } U = 300 \text{ V}$$

$$R_{\text{isol g}} \geq 500 \text{ M}\Omega \text{ bei } U = 100 \text{ V}$$

## Vibrations-Störausgangsspannung: $\leq 100 \text{ mV}$

gemessen mit Schwingungsbeschleunigungen von 10 g bei 40 Hz an einem Arbeitswiderstand  $R_a = 2 \text{ k}\Omega$  bei  $U_{ba} = 250 \text{ V}$ ,  $U_g = -8,5 \text{ V}$  im Frequenzbereich 20...5000 Hz, beide Systeme parallel.

$$1) |I_a - I_{a'}| \leq 1,6 \text{ mA}$$

$$2) \text{ Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch } I_a \leq 7,0 \text{ mA; } S \leq 1,5 \text{ mA/V; } -I_g \geq 1,0 \mu\text{A.}$$

Grenzdaten: (absolute Werte, je System)

$U_{a0} = \text{max. } 600 \text{ V}$

$U_a = \text{max. } 330 \text{ V}$

$N_a = \text{max. } 3,0 \text{ W}$

$-U_g = \text{max. } 55 \text{ V}$

$+U_g = \text{max. } 0 \text{ V}$

$I_g = \text{max. } 5,0 \text{ mA}$

$I_k = \text{max. } 22 \text{ mA}$

$R_g = \text{max. } 0,5 \text{ M}\Omega$  1)

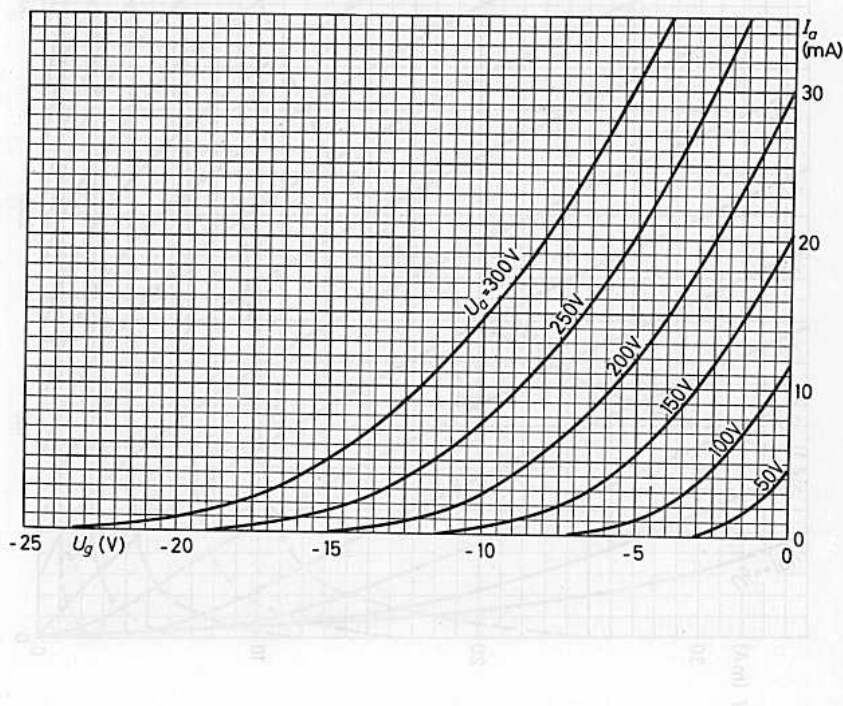
$R_g = \text{max. } 1,0 \text{ M}\Omega$  2)

$U_f/k = \text{max. } 100 \text{ V}$

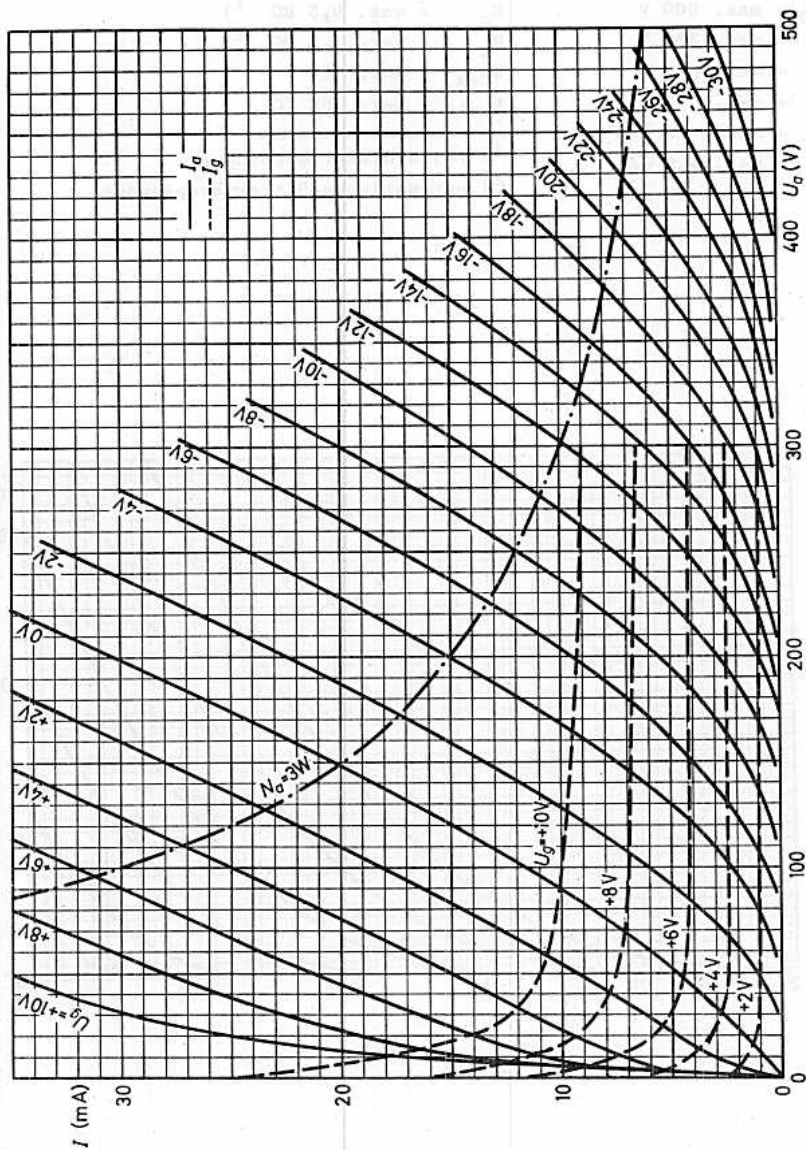
$t_{\text{kolb}} = \text{max. } 165 \text{ }^\circ\text{C}$

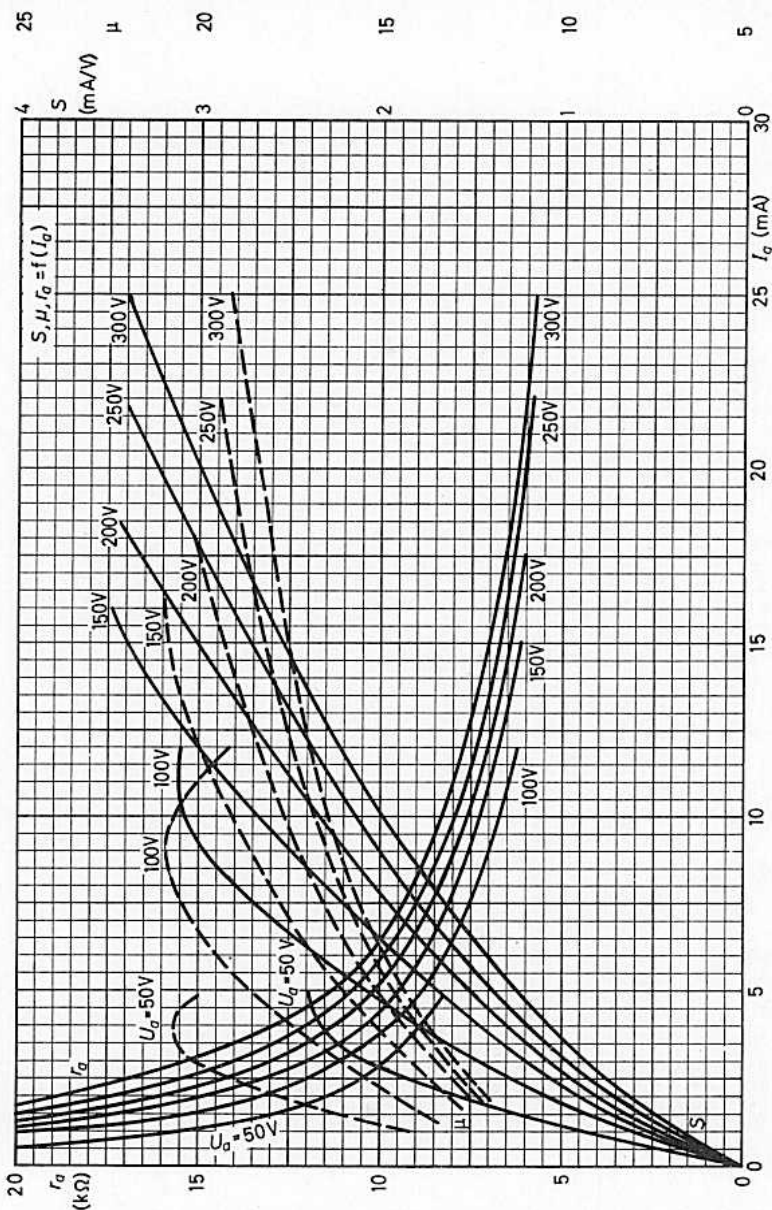
1) feste Gittervorspannung

2) automatische Gittervorspannung













— FARBSERIE - ROTE REIHE — E 83 CC  
6681

Mikrofoniearme ZWEIFACHTRIODE  
mit getrennten Katoden,  
für NF- und Meßverstärker  
und Phasenumkehrstufen

Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.

Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

Enge Toleranzen

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen sowie Stoßbeschleunigungen bis zu etwa 500g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

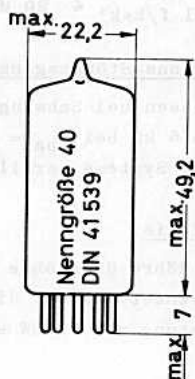
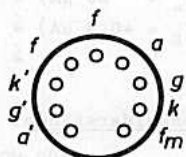
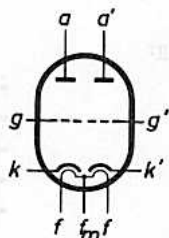
Durch Spezialkatoden wird die Zwischenschichtbildung, die bei Betrieb mit langen anodenstromlosen Perioden eintreten kann, vermieden.

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

$$U_f = 6,3 \text{ bzw. } 12,6 \text{ V} \quad 1)$$

$$I_f = 300 \pm 15 \text{ bzw. } 150 \text{ mA}$$

1) Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit ist die Heizspannung auf  $\pm 5\%$  (absolute Grenzen) einzuhalten.



Sockel: Noval (E 9-1)  
Beschaltung: 9 A  
Fassung: B8 700 19  
Abschirmung: B8 700 55  
Halterung: 88 477  
Einbau: beliebig

# E 83 CC



## Kapazitäten:

$C_i = 1,6 \text{ pF}$	$C_{i'} = 1,6 \text{ pF}$	$C_{a/a'} < 0,8 \text{ pF}$
$C_o = 0,46 \text{ pF}$	$C_{o'} = 0,34 \text{ pF}$	$C_{g/g'} < 25 \text{ mpF}$
$C_{a/g} = 1,7 \text{ pF}$	$C_{a'/g'} = 1,7 \text{ pF}$	$C_{a'/g'} < 80 \text{ mpF}$
$C_{g/f} < 0,15 \text{ pF}$	$C_{g'/f} < 0,15 \text{ pF}$	$C_{a'/g} < 80 \text{ mpF}$

## Kenndaten:

$U_a =$	$250$	$100 \text{ V}$
$R_k =$	$1,6$	$2,0 \text{ k}\Omega$
$I_a =$	$1,25 \pm 0,15 \text{ }^1)$	$0,5 \text{ mA}$
$S =$	$1,6 (1,3 \dots 1,95) \text{ }^1)$	$1,25 \text{ mA/V}$
$\mu =$	$100$	$100$
$r_a =$	$62,5$	$80 \text{ k}\Omega$
$-U_g (I_a = 20 \text{ }\mu\text{A}) \leq$	$4,0$	$\text{V}$
$-U_g (I_g = +0,3 \text{ }\mu\text{A}) \leq$	$1,0$	$\text{V}$
$-I_g \leq$	$0,2 \text{ }^1)$	$\mu\text{A}$

## Isolationswiderstände:

$R_{isol a} > 300 \text{ M}\Omega$	bei $U = 300 \text{ V}$
$R_{isol g} > 300 \text{ M}\Omega$	bei $U = 100 \text{ V}$
$R_{isol f/k+k'} \geq 20 \text{ M}\Omega$	bei $U_{f/k+k'} = 100 \text{ V}$

## Vibrations-Störausgangsspannung: $\leq 10 \text{ mV}$

gemessen bei Schwingungsbeschleunigungen von  $2,5 \text{ g}$  bei  $25 \text{ Hz}$  an einem  $R_a = 5 \text{ k}\Omega$  bei  $U_{ba} = 250 \text{ V}$ ,  $-U_g = 2 \text{ V}$  im Frequenzbereich  $20 \dots 5000 \text{ Hz}$ , beide Systeme parallel

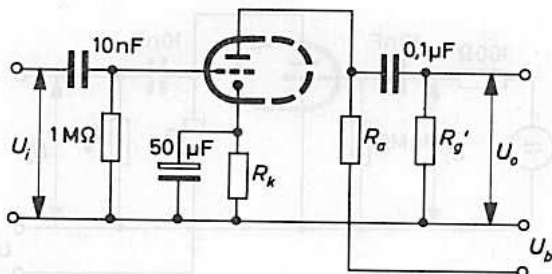
## Mikrofonie:

Die Röhre darf ohne spezielle Maßnahmen gegen Mikrofonie in Schaltungen verwendet werden, die bei einer Eingangsspannung  $> 0,5 \text{ mV}$  eine Endröhrenleistung von  $50 \text{ mW}$  ergeben.

<sup>1)</sup> Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch  $I_a \leq 0,8 \text{ mA}$ ;  $S \leq 1,05 \text{ mA/V}$ ;  $-I_g \geq 0,5 \text{ }\mu\text{A}$ .

## Betriebsdaten als NF-Verstärker

Aussteuerung bis zum Gitterstromereinsatz ( $I_g = +0,3 \mu\text{A}$ )



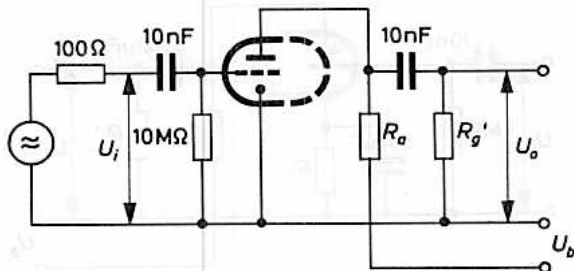
$U_b$ (V)	$R_a$ (kΩ)	$R_{g'}$ (kΩ)	$R_k$ (Ω)	$I_a$ (mA)	$U_o$ eff (V)	$U_o/U_i$	$k_{ges}$ (%) <sup>1)</sup>
200	47	150	1500	0,86	18	34,0	8,5
250			1200	1,18	23	37,5	7,0
300			1000	1,55	26	40,0	5,0
350			820	1,98	33	42,5	4,4
400			680	2,45	37	44,0	3,6
200	100	330	1800	0,65	20	50,0	4,8
250			1500	0,86	26	54,5	3,9
300			1200	1,11	30	57,0	2,7
350			1000	1,40	36	61,0	2,2
400			820	1,72	38	63,0	1,7
200	220	680	3300	0,36	24	56,0	4,6
250			2700	0,48	28	66,5	3,4
300			2200	0,63	36	72,0	2,6
350			1500	0,85	37	75,5	1,6
400			1200	1,02	38	76,5	1,1

<sup>1)</sup> Der Klirrfaktor ist der Ausgangsspannung etwa proportional.

# E 83 CC

Betriebsdaten als NF-Verstärker (Fortsetzung)

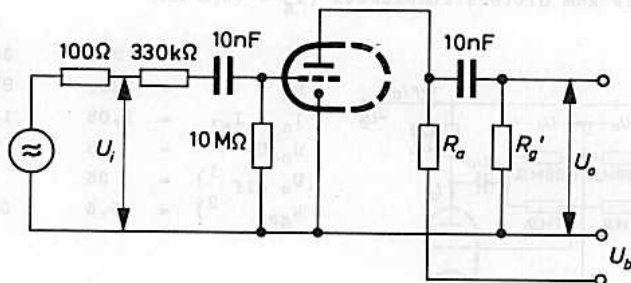
Aussteuerung bis zum Gitterstromereinsatz ( $I_g = +0,3 \mu\text{A}$ )



$U_b$ (V)	$R_a$ (kΩ)	$R_g$ (kΩ)	$I_a$ (mA)	$U_o$ eff (V)	$U_o/U_i$	$k_{ges}$ (%) <sup>1)</sup>
200	47	150	1,02	18	37	5,6
250			1,45	23	39	4,2
300			2,02	26	41	2,9
350			2,50	33	44	2,7
400			3,10	37	45	2,5
200	100	330	0,70	20	50	3,9
250			1,00	26	51	2,6
300			1,29	30	54	2,0
350			1,62	36	56	1,8
400			1,95	38	58	1,6
200	220	680	0,39	24	58	4,6
250			0,56	28	62	2,7
300			0,74	36	66	2,2
350			0,88	37	67	1,7
400			1,09	38	68	1,4

<sup>1)</sup> Der Klirrfaktor ist der Ausgangsspannung etwa proportional.

## Betriebsdaten als NF-Verstärker (Fortsetzung)



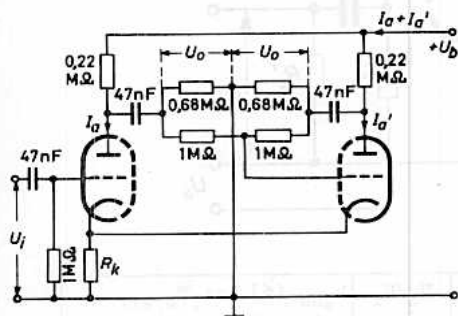
$U_b$ (V)	$R_a$ (k $\Omega$ )	$R_{g'}$ (k $\Omega$ )	$I_a$ (mA)	$U_o/U_i$	$k_{ges}$ (%) bei $U_o$ eff =		
					2 V	4 V	6 V
100	47	150	0,35	25	1,7	2,1	6,0
150			0,84	33	2,5	4,6	5,2
200			1,40	34	2,4	4,7	5,6
250			1,95	36	2,3	4,6	5,6
300			2,52	38	2,2	4,5	5,5
350			3,19	40	2,2	4,2	5,5
400			3,80	41	2,1	4,2	5,4
100	100	330	0,24	34	1,6	2,3	2,5
150			0,56	43	1,9	3,0	4,7
200			0,88	46	1,9	3,8	5,1
250			1,23	48	1,8	3,8	5,1
300			1,58	50	1,8	3,6	5,0
350			1,92	51	1,8	3,6	4,9
400			2,29	52	1,7	3,5	4,8
100	220	680	0,14	42	1,6	2,5	3,2
150			0,32	51	1,7	3,0	4,4
200			0,49	54	1,7	3,0	4,4
250			0,67	57	1,6	2,9	4,4
300			0,85	58	1,6	2,9	4,4
350			1,05	59	1,6	2,8	4,3
400			1,23	60	1,6	2,7	4,2



# E 83 CC

Betriebsdaten als Phasenumkehröhre, beide Systeme:

Aussteuerung bis zum Gitterstromersatz ( $I_g = +0,3 \mu\text{A}$ )



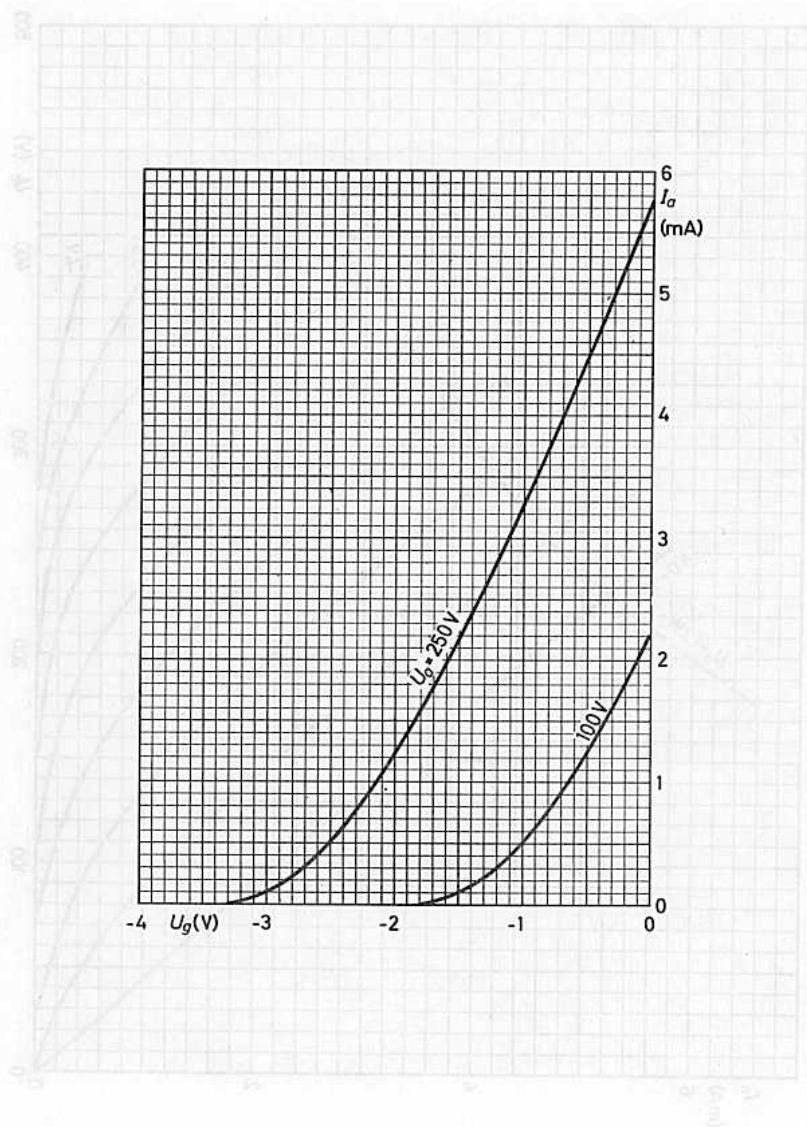
$U_b$	=	250	350 V
$R_k$	=	1200	820 $\Omega$
$I_a + I_{a'}$	=	1,08	1,7 mA
$U_o/U_i$	=	58	62
$U_o \text{ eff}$	1)	35	45 V
$k_{ges}$	2)	5,5	3,5 %

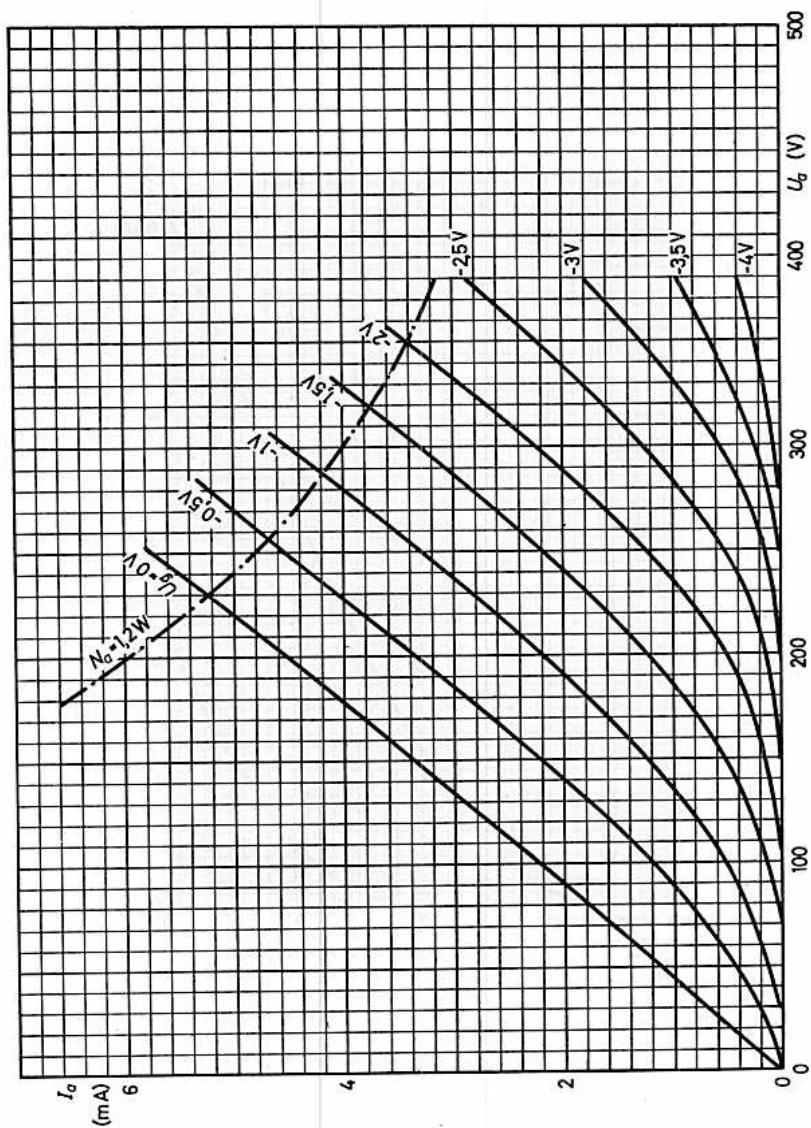
Grenzdaten: (absolute Werte, je System)

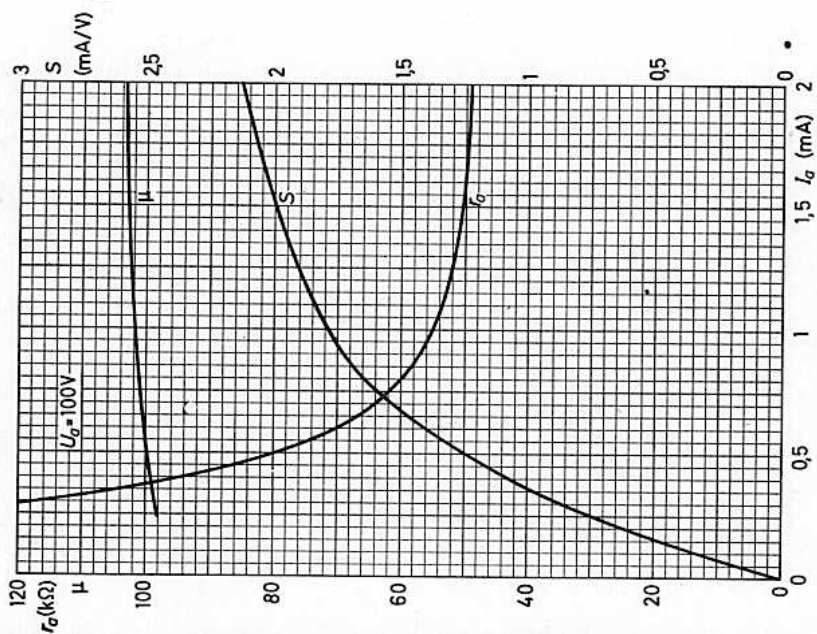
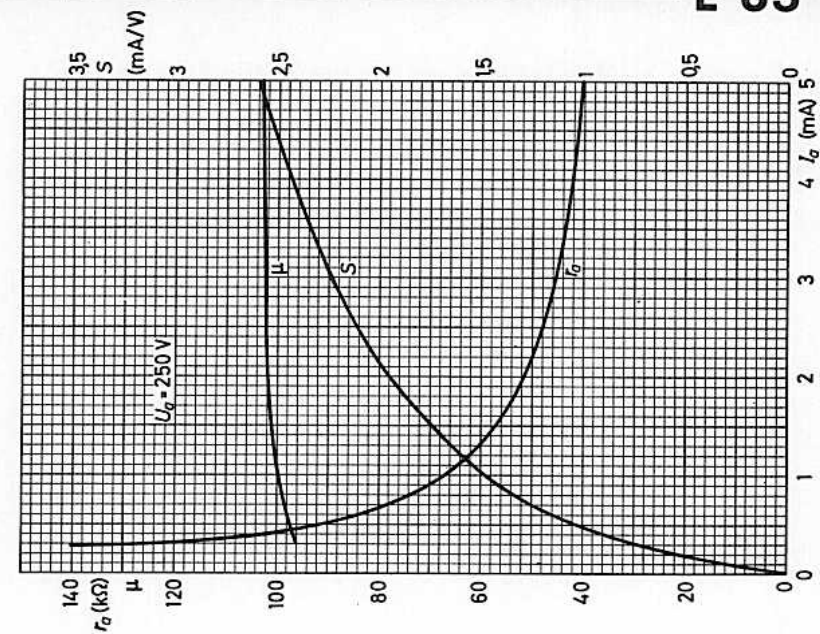
$U_{a0}$	= max.	600 V
$U_a$	= max.	330 V
$N_a$	= max.	1,2 W
$-U_g$	= max.	55 V
$+U_g$	= max.	0,5 V
$I_k$	= max.	9 mA

$R_g$	= max.	1,2 M $\Omega$	3)
$R_g$	= max.	2,2 M $\Omega$	4)
$R_g$	= max.	25 M $\Omega$	5)
$U_f/k$	= max.	200 V	
$R_f/k$	= max.	20 k $\Omega$	6)
$t_{kolb}$	= max.	170 $^{\circ}\text{C}$	

- 1) bei Aussteuerung bis zum Gitterstromersatz
- 2) Der Klirrfaktor ist der Ausgangsspannung etwa proportional.
- 3) feste Gittervorspannung
- 4) automatische Gittervorspannung
- 5) Vorspannung nur durch  $R_g$
- 6) In Phasenumkehrstufen unmittelbar vor der Endstufe ist  $R_f/k = \text{max. } 135 \text{ k}\Omega$ .











# — FARBSERIE - GELBE REIHE — E 83 F

6689

PENTODE für Breitbandverstärkung  
zur Verwendung in Weitverkehrs-  
anlagen

### Lange Lebensdauer

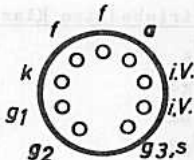
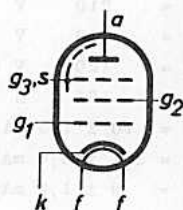
Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.

### Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

### Enge Toleranzen

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer. (Siehe auch Kenndaten und Angaben für das Ende der Lebensdauer.)



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallel- oder Serienspeisung

$$U_f = 6,3 \text{ V } ^1)$$

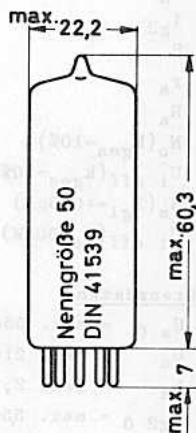
$$I_f = 300 \pm 15 \text{ mA } ^1)$$

### Kapazitäten:

$C_i$	= 8,0(max.8,7) pF	$C_{g1f}$	< 0,15 pF
$C_o$	= 3,5(max.4,1) pF	$C_{fk}$	= 4,0 pF
$C_i (I_k=12,1\text{mA})$	= 10,8 pF	$C_{ra}$	< 0,025 pF <sup>2)</sup>
$C_{agl}$	< 0,015 pF	$C_{rg1}$	< 0,025 pF <sup>2)</sup>

1) Da die Lebensdauer jeder Röhre von der genauen Einhaltung der Heizdaten abhängt, gilt die garantierte Lebensdauer nur bei Einhaltung der folgenden Heiztoleranzen: Bei Parallelspeisung ist die erlaubte Schwankung von  $U_f$  max.  $\pm 5\%$  (absolute Grenzen). Bei Serienheizung ist die zulässige Abweichung des Heizstromes infolge Spannungsschwankungen und Streuungen der Einzelteile max.  $\pm 1,5\%$  (absolute Grenzen).

2) Strahlungskapazität. Kapazität zwischen der betreffenden Elektrode und einer Außenabschirmung mit 52 mm Innendurchmesser und 98 mm Länge. Die übrigen Elektroden sind hierbei geerdet.



Socket: Noval(E9-1)

Beschaltung: 9 BK

Fassung: B8 700 20

Halterung: 88 477 A

Einbau: beliebig

Die Socketstifte sind vergoldet.

# E 83 F

## Kenndaten:

$U_a = 210$	V	$r_a = 0,5$	(min. 0,3) M $\Omega$
$U_{g3} = 0$	V	$\mu_{g2g1} = 38$	
$U_{g2} = 120$	V	$r_i = 1,7$	k $\Omega$
$R_k = 165$	$\Omega$	$r_{aeq HF} = 750$	(max. 1000) $\Omega$
$I_a = 10 \pm 1,3$	mA <sup>1)</sup>	$r_{aeq NF} = \max. 36$	k $\Omega$ <sup>2)</sup>
$I_{g2} = 2,1 \pm 0,4$	mA <sup>1)</sup>	$-I_{g1} (R_{g1}=100k\Omega) = \max. 0,5$	$\mu A$ <sup>1)</sup>
$S = 9 \pm 1,2$	mA/V <sup>1)</sup>	$-U_{g1} (I_a=0,5 \text{ mA}) = \max. 5,25$	V
		$-U_{g1} (I_{g1}=+0,3\mu A) = \max. 1,1$	V

## Betriebsdaten Klasse A:

$U_a =$	120	210	V
$U_{g3} =$	0	0	V
$U_{bg2} =$	120	120	V
$R_{g2} =$	5,6	5,6	k $\Omega$
$R_k =$	180	180	$\Omega$
$I_a =$	8,3	8,3	mA
$I_{g2} =$	1,7	1,7	mA
$S =$	8,2	8,2	mA/V
$r_a =$	0,42	0,44	M $\Omega$
$R_a =$	10	20	k $\Omega$
$N_o (k_{ges}=10\%) =$	340	660	mW
$U_{i \text{ eff}} (k_{ges}=10\%) =$	1,1	1,1	V
$N_o (I_{g1}=+0,3\mu A) =$	400	870	mW <sup>3)</sup>
$U_{i \text{ eff}} (N_o=50mW) =$	0,35	0,25	V

## Grenzdaten:

$U_{a0} = \max. 550$	V	$-U_{g1} = \max. 100$	V	$U_{fk} = \max. 100$	V
$U_a = \max. 210$	V	$-U_{g1s} = \max. 200$	V <sup>4)</sup>	$R_{fk} = \max. 20$	k $\Omega$
$N_a = \max. 2,1$	W	$N_{g1} = \max. 50$	mW		
$U_{g20} = \max. 550$	V	$I_k = \max. 16$	mA	$t_{kolb} = \text{abs. max. } 170$	$^{\circ}C$
$U_{g2} = \max. 210$	V	$I_{ks} = \max. 80$	mA <sup>4)</sup>		
$N_{g2} = \max. 0,35$	W	$R_{g1} = \max. 1$	M $\Omega$ <sup>5)</sup>		

1) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch

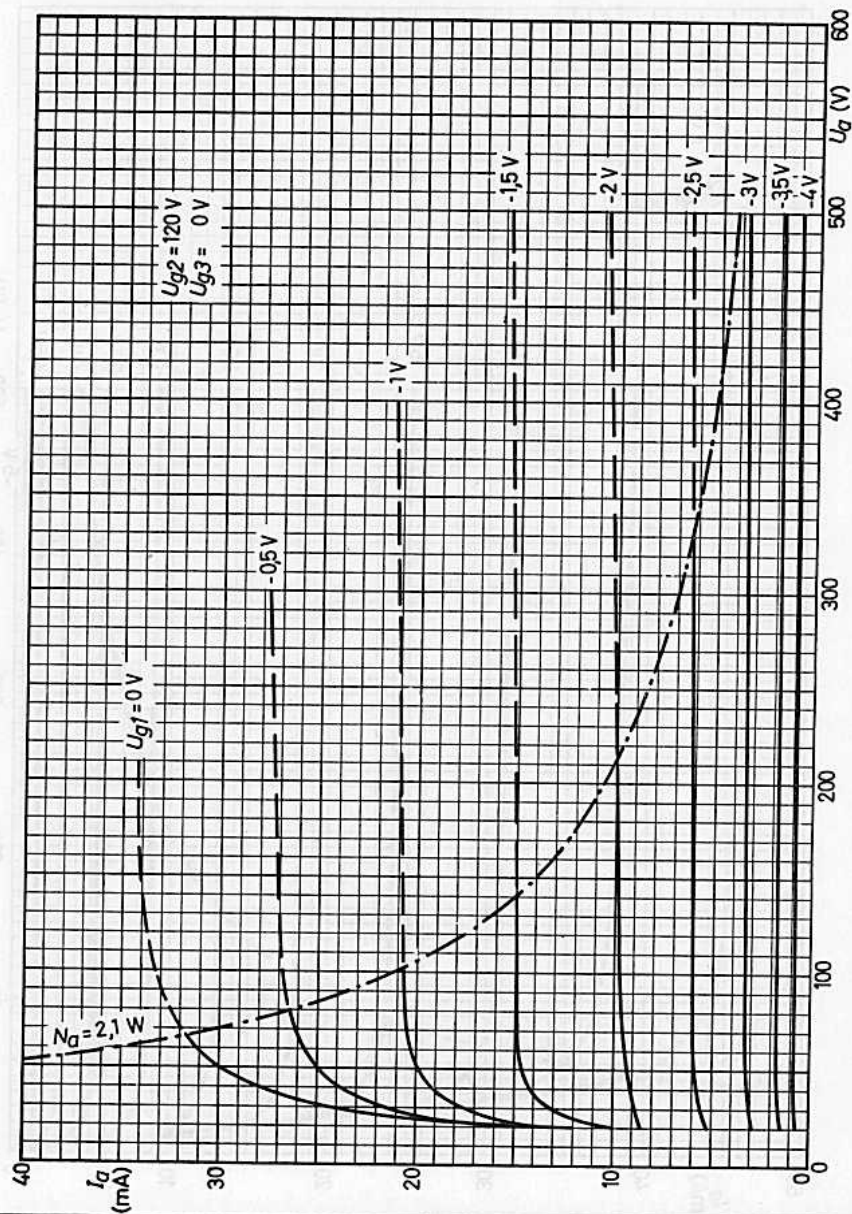
$$I_a \leq 7 \text{ mA}, \quad I_{g2} \leq 1,25 \text{ mA}, \quad S \leq 6,4 \text{ mA/V}, \quad -I_{g1} \geq 1,0 \mu A.$$

2)  $f = 0 - 10$  kHz,  $R_{g1} = 0$

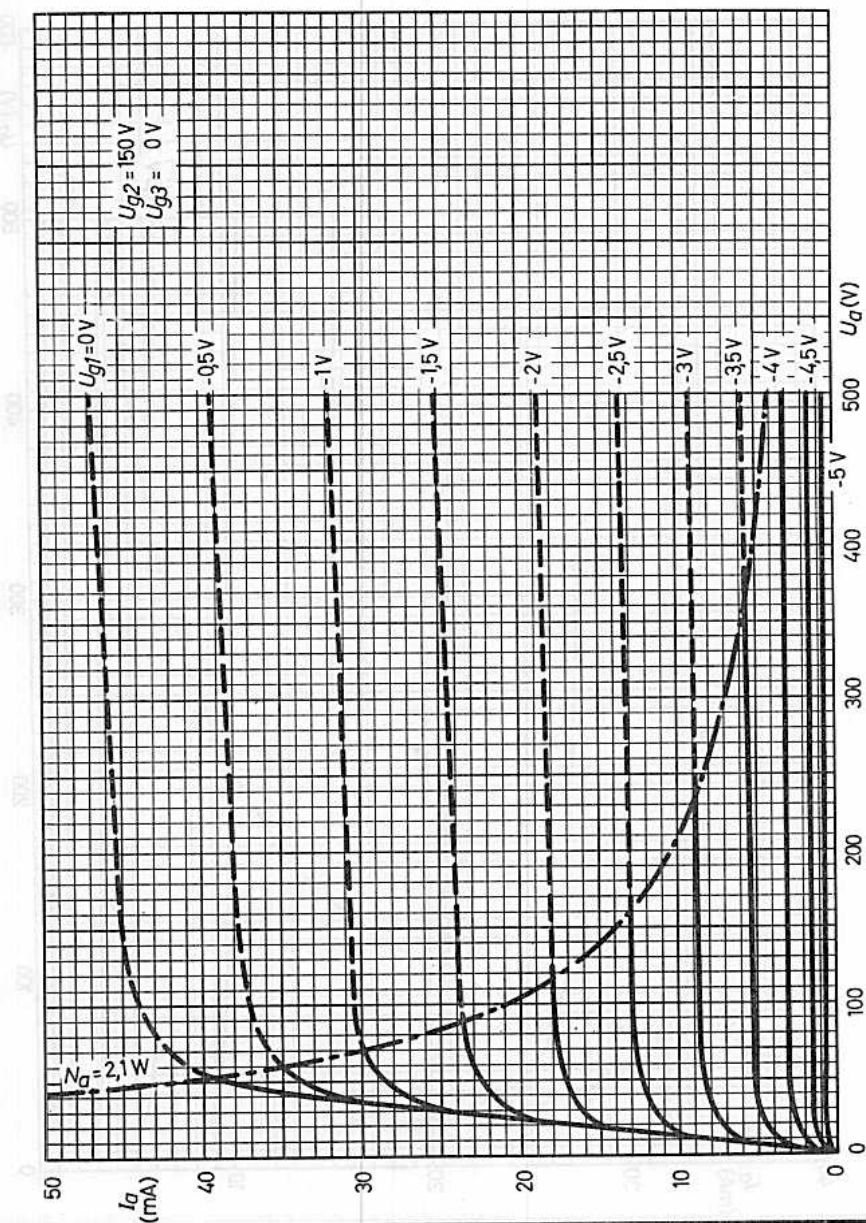
3) Gemessen mit einem Steuergitter-Serienwiderstand von 330 k $\Omega$  als Innenwiderstand der Spannungsquelle

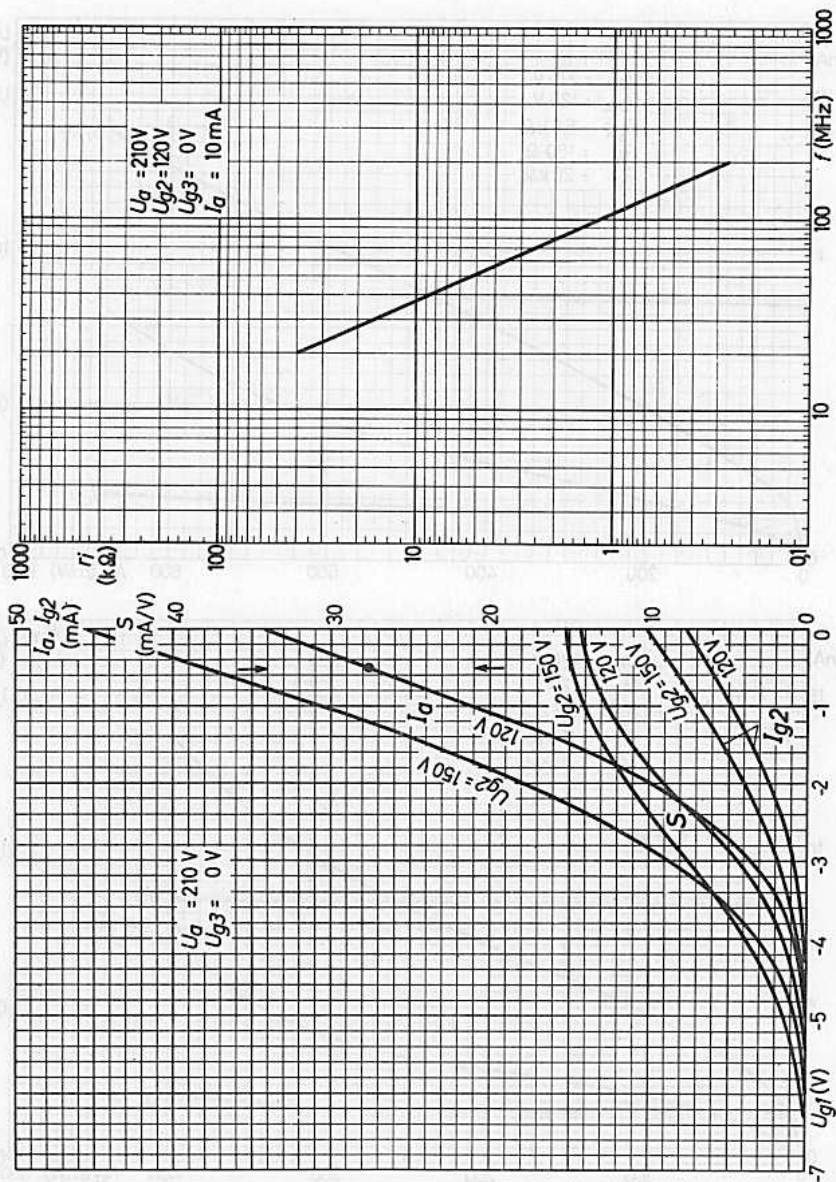
4) Impulsdauer max. 10 % einer Periode, aber nicht länger als 200  $\mu s$

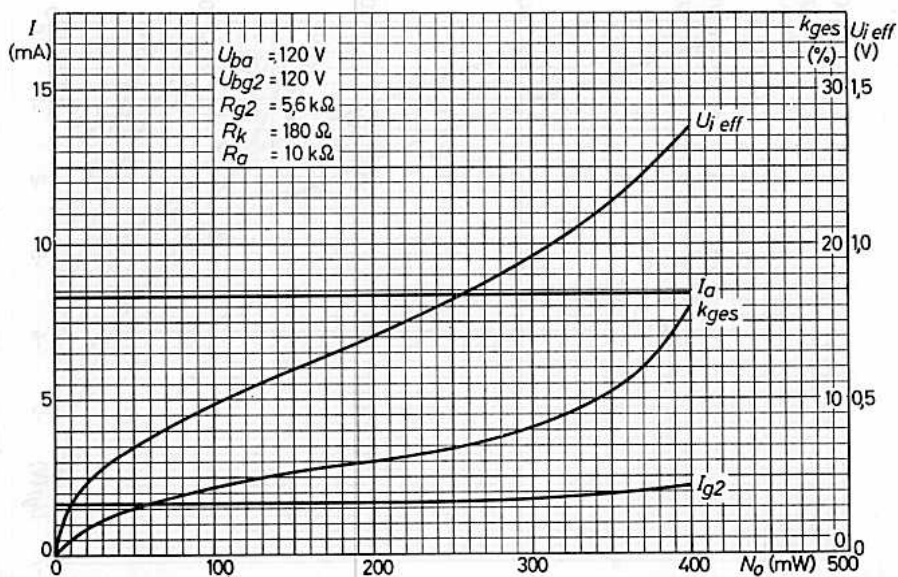
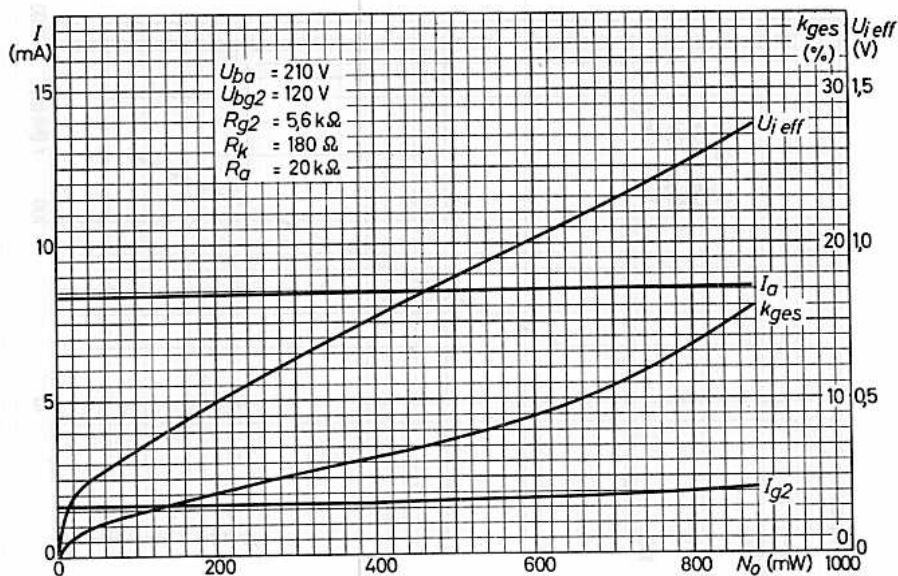
5) Mit automatischer Gittervorspannung

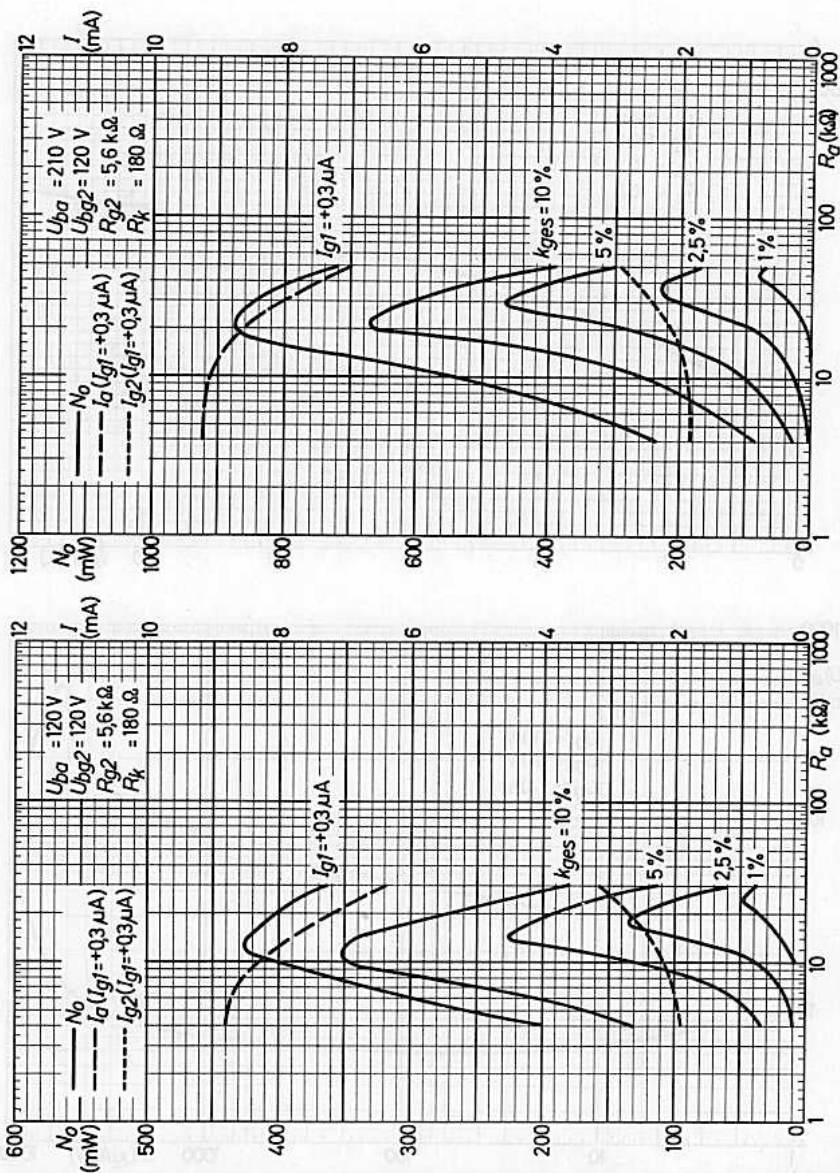


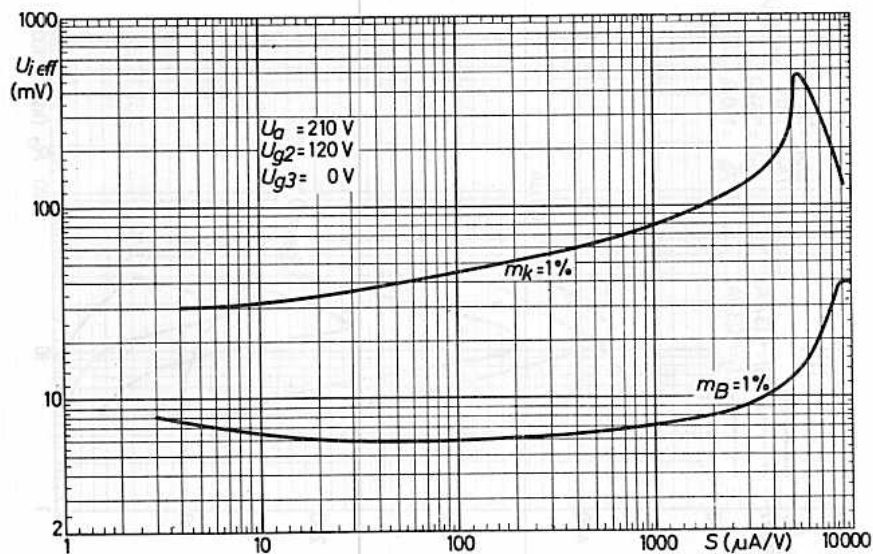
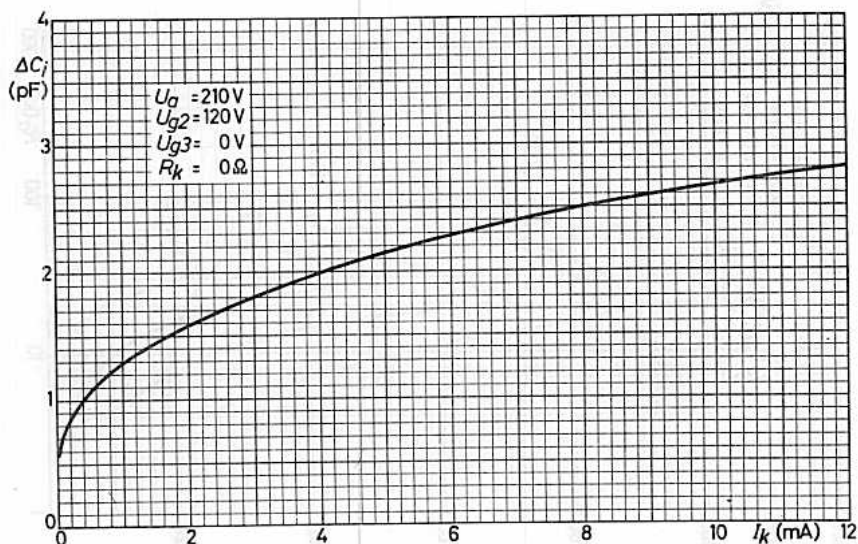














ENDPENTODE

für NF- und Breitbandverstärker,  
Katodenverstärker und als Längs-  
röhre in elektronisch stabili-  
sierten Netzgeräten

Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden,  
gemittelt über 100 Röhren.

Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt,  
ist während der Lebensdauer weitgehend kon-  
stant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stun-  
den.

Enge Toleranzen

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Kon-  
stanz während der Lebensdauer.

Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von  
2,5 g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen  
sowie Stoßbeschleunigungen bis zu etwa 500g  
über kurze Perioden betriebssicher aufzu-  
nehmen.

Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

Durch Spezialkatoden wird die Zwischen-  
schichtbildung, die bei Betrieb mit langen  
anodenstromlosen Perioden eintreten kann,  
vermieden.

Heizfaden-Schaltfestigkeit

Die Röhre verträgt min. 2000maliges Ein-  
und Ausschalten (1 Minute ein- und 1 Minu-  
te ausgeschaltet), gemessen bei  $U_f = 7,0$  V,  
 $U_{fk} = 135$  V,  $U_a = U_{g2} = U_{g1} = 0$ .

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleich-  
strom, Parallelspeisung

$$U_f = 6,3 \text{ V}^1) \quad I_f = 0,76 \pm 0,04 \text{ A}$$

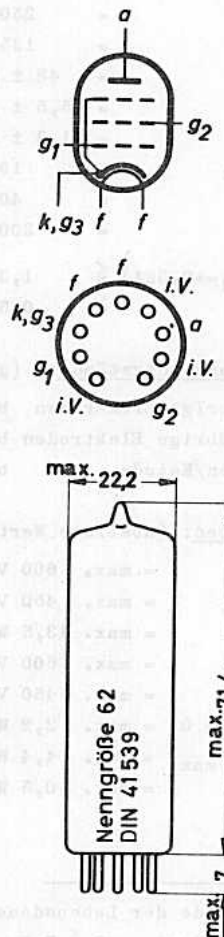
Kapazitäten:  $C_i = 10,0 \pm 1,0 \text{ pF}$

$$C_o = 6,0 \pm 0,8 \text{ pF}$$

$$C_{ag1} < 0,5 \text{ pF}$$

$$C_{g1f} < 0,25 \text{ pF}$$

1) Da die Lebensdauer wesentlich von der genauen  
Einhaltung der Heizdaten abhängt, gilt die ga-  
rantierte Lebensdauer nur bei Einhaltung der  
Heizspannung in den Grenzen von  $\pm 5\%$  (absolute Grenzen).



Sockel: Noval (E 9-1)  
Fassung: B8 700 20  
Abschirmung: B8 700 58  
Halterung: 88 477 A  
Einbau: beliebig

# E 84 L

## Kenndaten:

### Pentodenschaltung

$U_a$	=	250	
$U_{g2}$	=	250	
$R_k$	=	135	
$I_a$	=	$48 \pm 6$	1)
$I_{g2}$	=	$5,5 \pm 1,5$	
$S$	=	$11,3 \pm 2,1$	1)
$\mu_{g2g1}$	=	19	
$r_a$	=	40	
$r_{aL}$	=	200	
$-U_{g1} (I_{g1} = +0,3 \mu A)$	$\leq$	1,3	
$-I_{g1}$	$\leq$	0,5	1)

### Triodenschaltung

250	250 V	$U_a = 250$ V
250	210 V	$R_k = 270$ $\Omega$
210	160 $\Omega$	$I_a = 34$ mA
36	36 mA	$S = 10,2$ mA/V
4,1	3,9 mA	$\mu = 18,5$
10,0	10,4 mA/V	$r_a = 1,8$ k $\Omega$
19	19	
40	40 k $\Omega$	
200	200 $\Omega$	
		V
		$\mu A$

### Isolationswiderstände: (gemessen bei $U_f = 6,3$ V)

Anode/übrige Elektroden	bei $U = 300$ V:	$R_{isol a} \geq 100$ M $\Omega$
Gitter/übrige Elektroden	bei $U = 300$ V:	$R_{isol g1} \geq 100$ M $\Omega$
Heizfaden/Katode	bei $U_{fk} = 100$ V:	$R_{isol fk} \geq 8$ M $\Omega$

### Grenzdaten: (absolute Werte)

$U_{a0}$	= max.	600 V	$-U_{g1}$	= max.	100 V
$U_a$	= max.	450 V	$I_k$	= max.	100 mA
$N_a$	= max.	13,5 W	$R_{g1}$ (feste Vorspg.)	= max.	0,5 M $\Omega$
$U_{g20}$	= max.	600 V	$R_{g1}$ (autom. Vorspg.)	= max.	1,0 M $\Omega$
$U_{g2}$	= max.	450 V	$U_{fk}$	= max.	100 V
$N_{g2} (N_o = 0)$	= max.	2,2 W	$R_{fk}$	= max.	20 k $\Omega$
$N_{g2} (N_o \text{ max})$	= max.	4,4 W <sup>2)</sup>	$t_{kolb}$	= max.	225 °C
$N_{g1}$	= max.	0,5 W			

1) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch

$$I_a \leq 32 \text{ mA}, \quad S \leq 7,5 \text{ mA/V}, \quad -I_{g1} \geq 1,0 \mu A$$

2) Mit Sprach- oder Musikaussteuerung; bei Daueraussteuerung mit Sinusspannung dürfen 75 % der für Vollaussteuerung ( $I_{g1} = +0,3 \mu A$ ) erforderlichen Eingangsspannung nicht überschritten werden.

## Betriebsdaten Klasse A:

$U_a$	=	250			250		V					
$U_{g2}$	=	250			250		V					
$R_k$	=	135			135		$\Omega$					
$U_{g1}$	$\approx$	-7,3			-7,3		V					
$R_a$	=	4,5			5,2		k $\Omega$					
$U_{i\text{ eff}}$	=	0	0,3	3,5	4,4	4,8 <sup>1)</sup>	V					
$I_a$	=	48			50,6	50,5	48	49,5	49,2	mA		
$I_{g2}$	=	5,5			10,0	11,0	5,5	10,8	11,6	mA		
$N_o$	=	0	0,05	4,5	5,7	6,0	0	0,05	4,5	5,7	6,0	W <sup>2)</sup>
$k_{ges}$	=			7,5	10				6,8	10		% <sup>2)</sup>
$k_2$	=			5,7	5				3,0	2		% <sup>2)</sup>
$k_3$	=			4,5	8				5,8	9,5		% <sup>2)</sup>

$U_a$	=	250			250		V				
$U_{g2}$	=	250			210		V				
$R_k$	=	210			160		$\Omega$				
$U_{g1}$	$\approx$	-8,4			-6,4		V				
$R_a$	=	7,0			7,0		k $\Omega$				
$U_{i\text{ eff}}$	=	0	0,3	3,5	5,5 <sup>1)</sup>	3)	V				
$I_a$	=	36			36,8	36	36	36,6	36,5	mA	
$I_{g2}$	=	4,1			8,5	14,6	3,9	7,3	8,0	mA	
$N_o$	=	0	0,05	4,2	5,6		0	0,05	4,3	4,7	W <sup>2)</sup>
$k_{ges}$	=			10					10		% <sup>2)</sup>
$k_2$	=			1,7					1,8		% <sup>2)</sup>
$k_3$	=			8,7					9,3		% <sup>2)</sup>

1) Bei Aussteuerung bis  $I_{g1} = +0,3 \mu\text{A}$

2) Gemessen mit fester Gittervorspannung

3) Sprach- oder Musikaussteuerung



# E 84 L

## Betriebsdaten Klasse AB, 2 Röhren in Gegentakt:

$U_a$	=	250		300	V
$U_{g2}$	=	250		300	V
$R_k$	=	130		130	$\Omega$ <sup>1)</sup>
$R_{aa}$	=	8		8	
$U_{i\text{ eff}}$	=	0 8		0 10 <sup>2)</sup>	
$I_a$	=	2x 31	2x 37,5	2x 36	2x 46 mA
$I_{g2}$	=	2x 3,5	2x 7,5	2x 4	2x 11 mA
$N_o$	=	0	11	0	17 W
$k_{ges}$	=		3		4 %

## Betriebsdaten Klasse B, 2 Röhren in Gegentakt:

$U_a$	=	250		300	V
$U_{g2}$	=	250		300	V
$U_{g1}$	=	-11,6		-14,7	V
$R_{aa}$	=	8		8	
$U_{i\text{ eff}}$	=	0 8		0 10 <sup>2)</sup>	
$I_a$	=	2x 10	2x 37,5	2x 7,5	2x 46 mA
$I_{g2}$	=	2x 1,1	2x 7,5	2x 0,8	2x 11 mA
$N_o$	=	0	11	0	17 W
$k_{ges}$	=		3		4 %

<sup>1)</sup> Gemeinsamer Katodenwiderstand

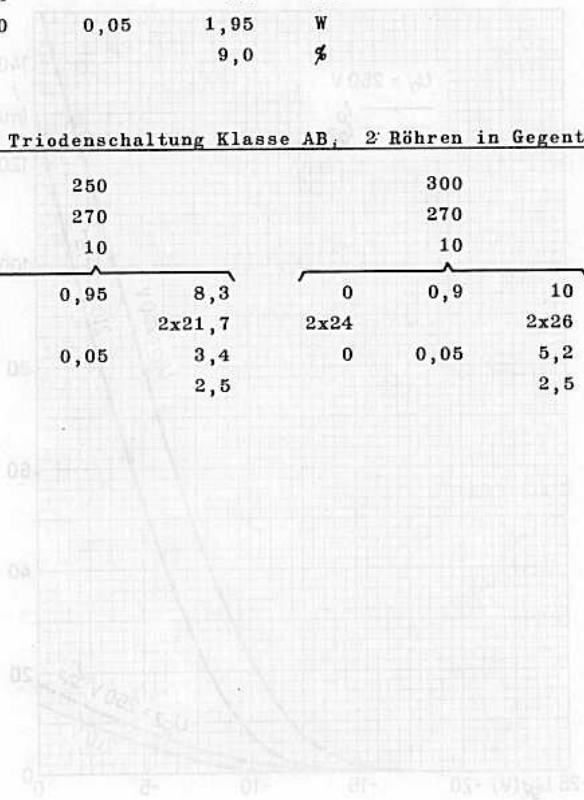
<sup>2)</sup> Sprach- oder Musikaussteuerung

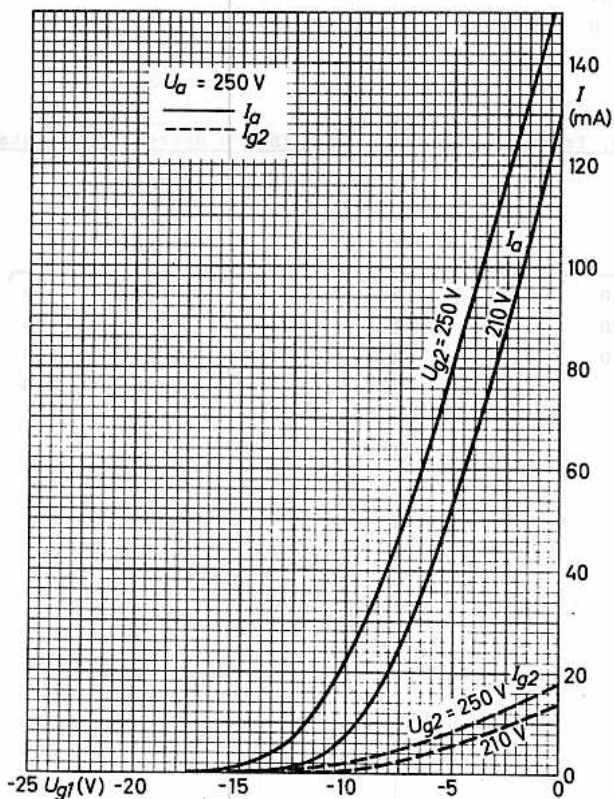
## Betriebsdaten, Triodenschaltung Klasse A:

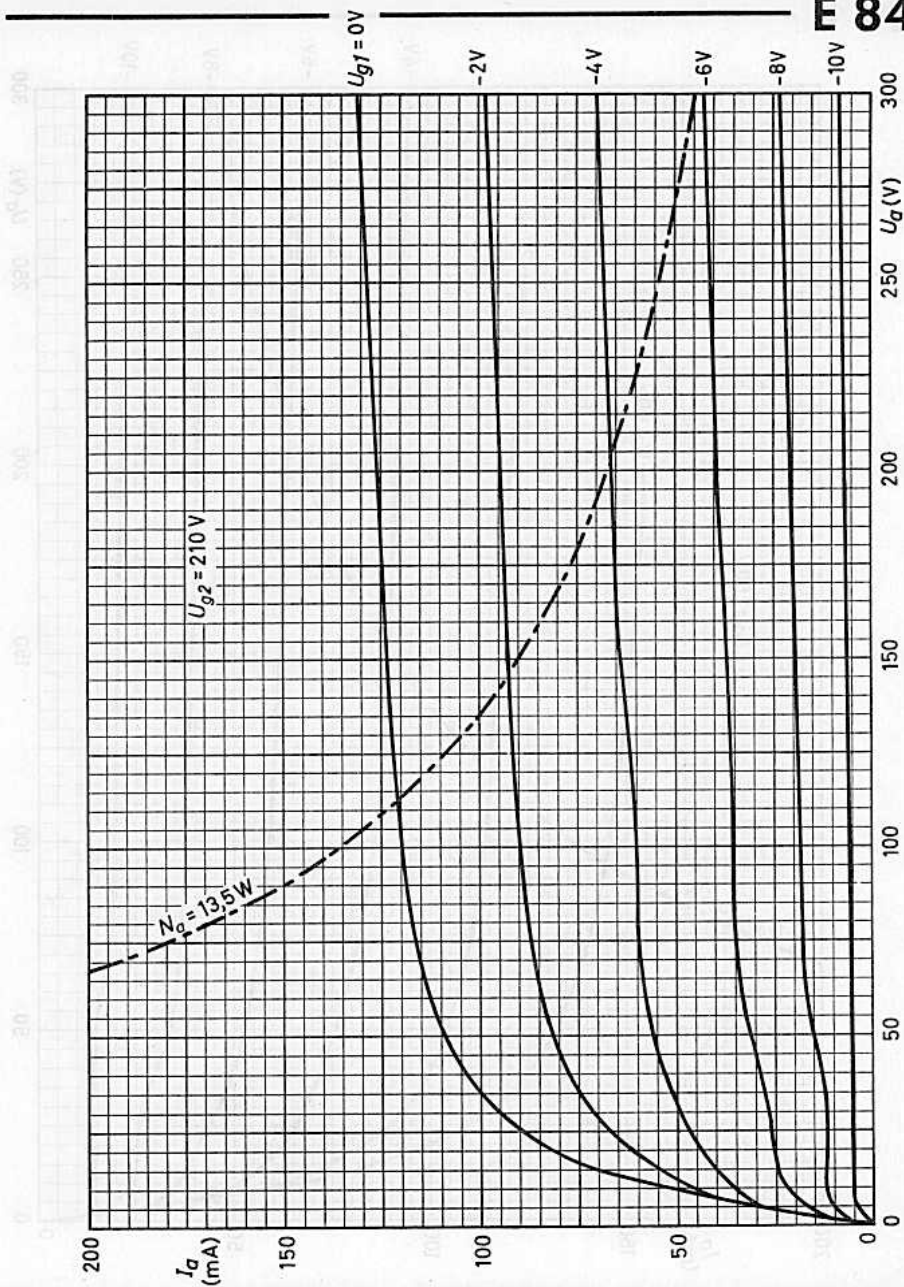
$U_a$	=	250	V
$R_k$	=	270	$\Omega$
$R_a$	=	3,5	$k\Omega$
$U_{i\text{ eff}}$	=	0    1,0    6,7	V
$I_a$	=	34                    36	mA
$N_o$	=	0    0,05    1,95	W
$k_{\text{ges}}$	=	9,0	%

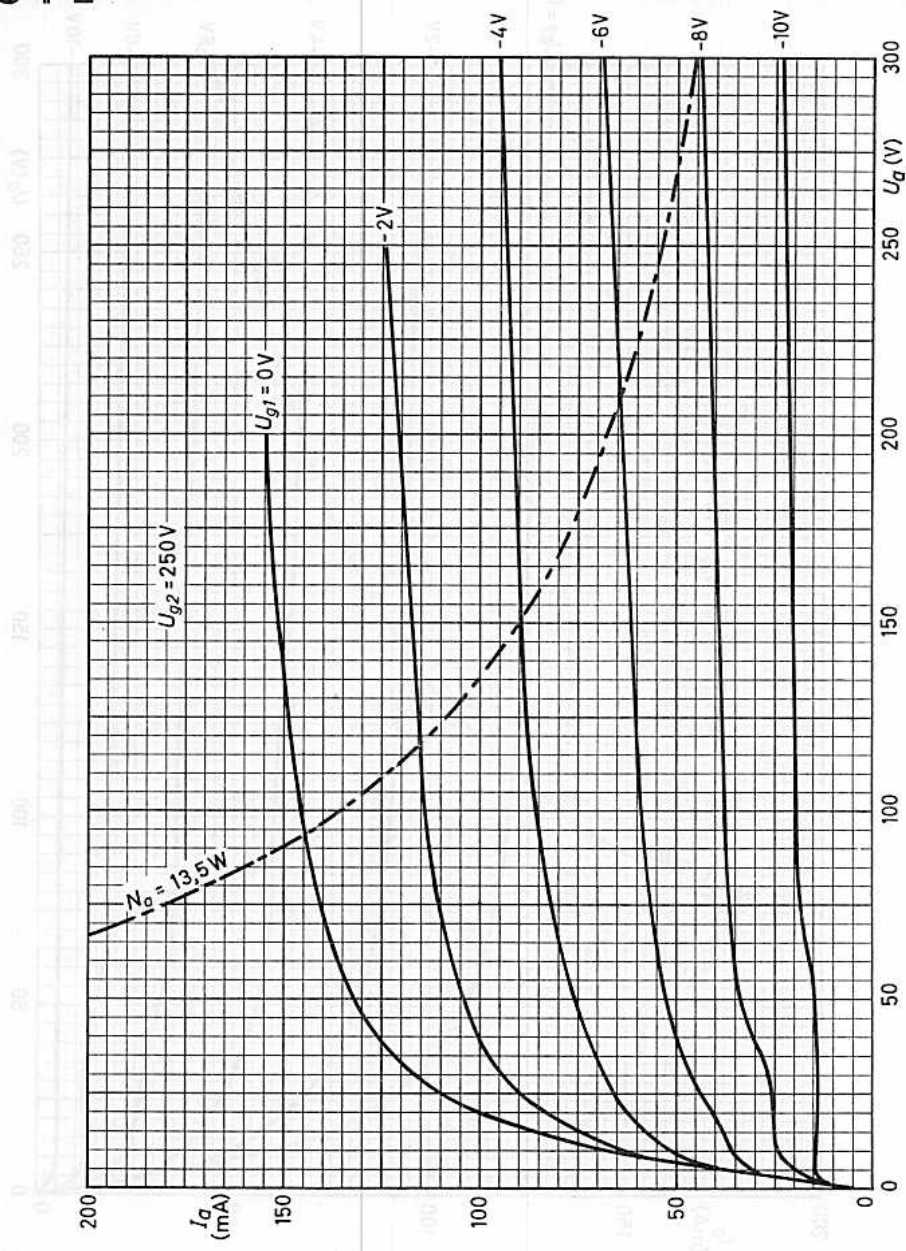
## Betriebsdaten, Triodenschaltung Klasse AB<sub>1</sub>, 2 Röhren in Gegentakt:

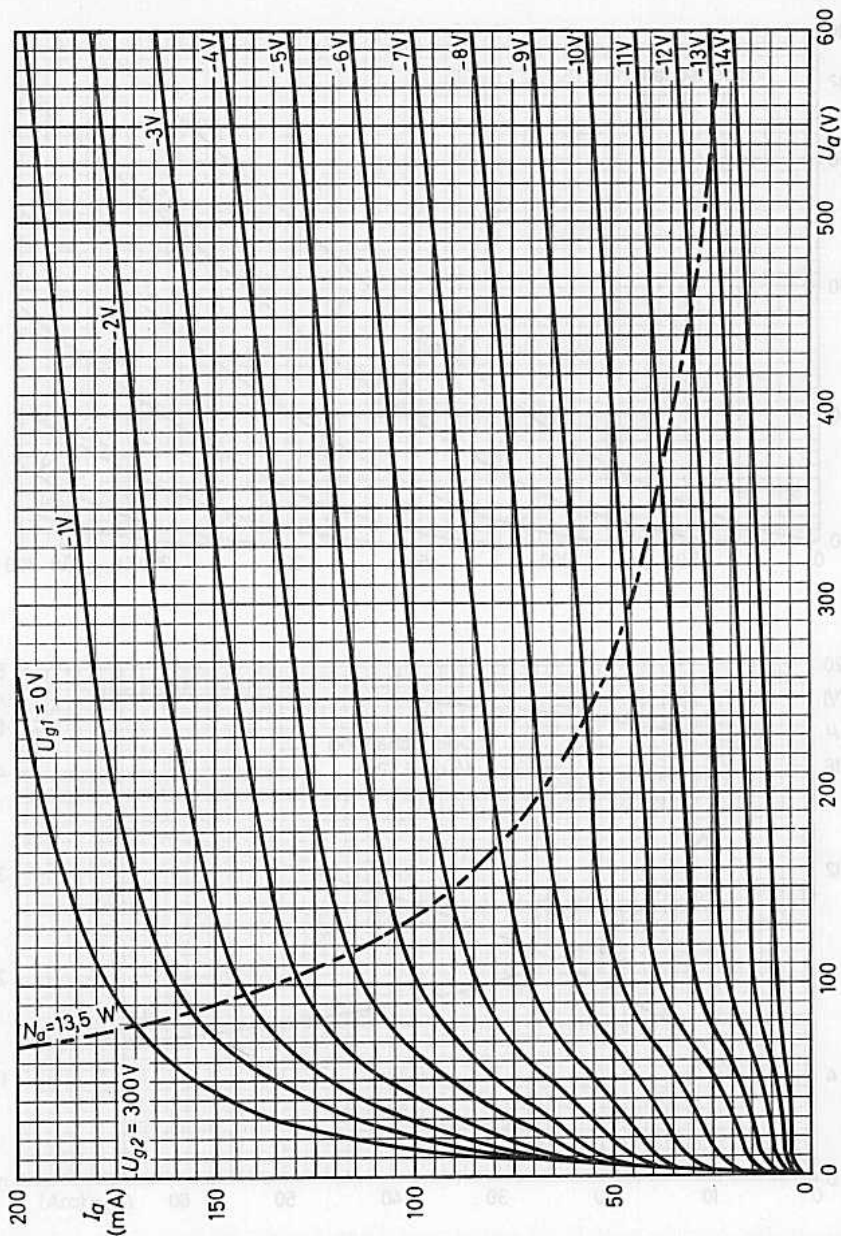
$U_a$	=	250	300	V
$R_k$	=	270	270	$\Omega$ <sup>1)</sup>
$R_{aa}$	=	10	10	$k\Omega$
$U_{i\text{ eff}}$	=	0    0,95    8,3	0    0,9    10	V
$I_a$	=	2x20                    2x21,7	2x24                    2x26	mA
$N_o$	=	0    0,05    3,4	0    0,05    5,2	W
$k_{\text{ges}}$	=	2,5	2,5	%



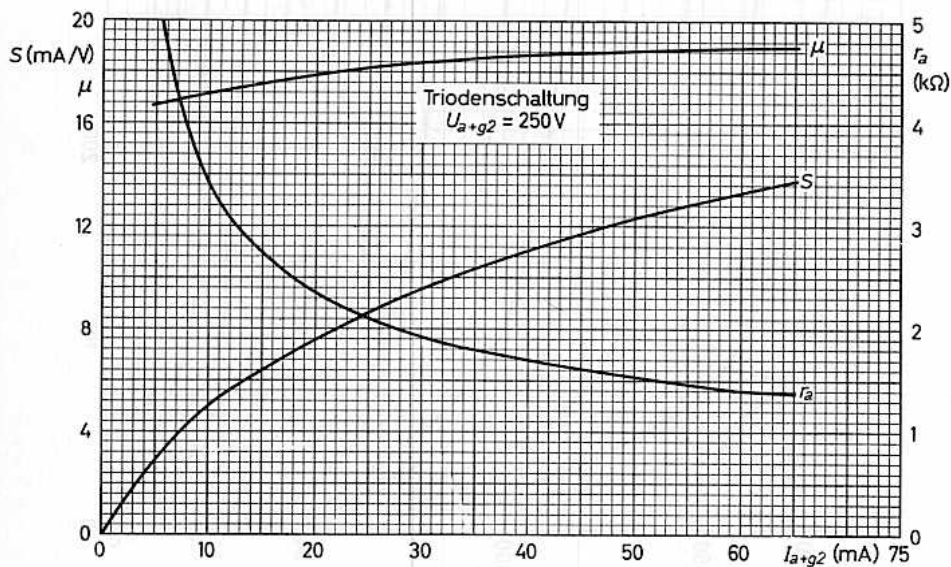
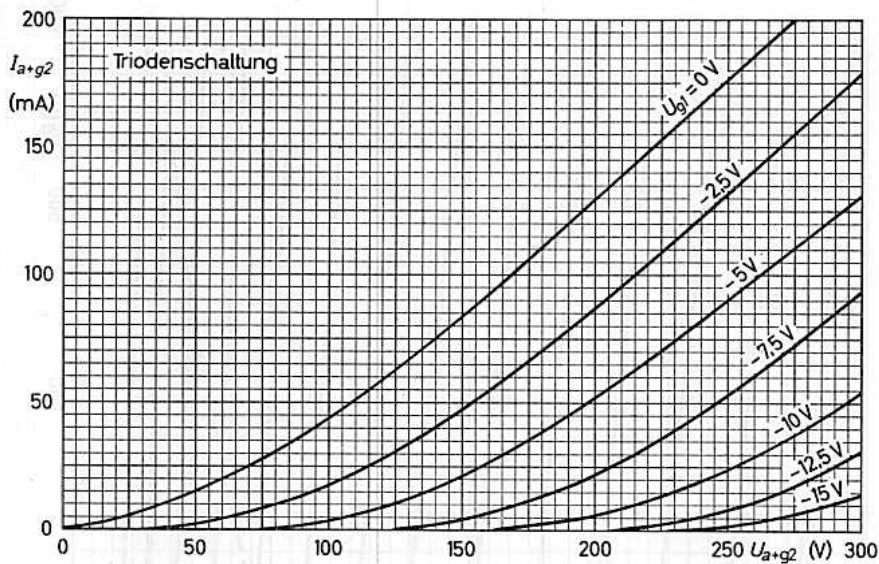


**E 84 L**





# E 84 L





# FARBSERIE - ROTE REIHE — E 86 C

UHF - TRIODE

zur Verwendung als Oszillator, HF-Verstärker  
und selbstschwingende Mischröhre bis 800 MHz

### Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.

### Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

### Enge Toleranzen

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

### Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5 g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen und Stoßbeschleunigungen bis zu etwa 500 g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

### Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

Durch die Spezialkatoden wird die Zwischenschichtbildung, die beim Betrieb mit langen anodenstromlosen Perioden eintreten kann, vermieden.

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

$$U_f = 6,3 \text{ V}^1) \quad I_f = 165 \pm 10 \text{ mA}$$

Kapazitäten: ohne äußere Abschirmung

$$C_{ag} = 2,0 \pm 0,3 \text{ pF} \quad C_{k/g+f} = 6,6 \pm 1,1 \text{ pF}$$

$$C_{ak} = 0,2 \pm 0,04 \text{ pF} \quad C_{a/g+f} = 2,1 \pm 0,35 \text{ pF}$$

$$C_{gk} = 3,6 \pm 0,6 \text{ pF}^2) \quad C_{g/k+f} = 3,9 \pm 0,6 \text{ pF}$$

$$C_{gf} < 0,3 \text{ pF} \quad C_{a/k+f} = 0,3 \pm 0,05 \text{ pF}$$

mit äußerer Abschirmung

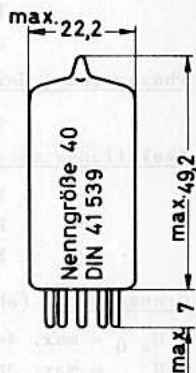
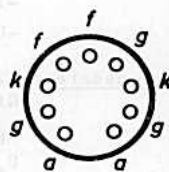
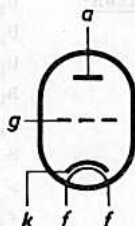
$$C_{a/g+S} = 3,1 \pm 0,3 \text{ pF} \quad C_{a/k+f} = 0,25 \pm 0,05 \text{ pF}$$

$$C_{g+S/k+f} = 4,2 \pm 0,6 \text{ pF}$$

1) Da die Lebensdauer wesentlich von der genauen Einhaltung der Heizdaten abhängt, gilt die garantierte Lebensdauer nur bei Einhaltung der Heizspannung in den Grenzen  $\pm 5\%$  (absolute Grenzen).

2) Die Differenz der Gitter-Katoden-Kapazität der Röhre im Betrieb ( $I_a = 12 \text{ mA}$ ) und im gesperrten Zustand beträgt 2 pF.

3) Innendurchmesser des Abschirmzylinders 22,5 mm



Socket: Noval (E 9-1)

Einbau: beliebig

Die Socketstifte sind vergoldet.



# E 86 C



## Kennndaten:

$U_{ba}$	=	185	V	
$U_a$	=			175 V
$U_{bg}$	=	+ 8	V	
$R_k$	=	800	$\Omega$	125 $\Omega$
$I_a$	=	$12 \pm 0,8$	mA <sup>1)</sup>	12 mA
$S$	=	$14 (11,5 \dots 17)$	mA/V <sup>1)</sup>	14 mA/V
$\mu$	=	68		
$r_{aeq}$	=	250	$\Omega$	
$r_i (100 \text{ MHz})$	=	2	k $\Omega$	
$-I_g$	$\leq$	0,5	$\mu\text{A}^1)$	
$-U_g (I_a=0,1\text{mA})$	$\leq$	5	V	

## Betriebsdaten:

als HF-Verstärker in Gitterbasisschaltung	2)	als selbstschwingende Mischstufe
$U_{ba} = 185$	V	$U_{ba} = 220$ V
$U_a = 175$	V	$R_{av} = 5,6$ k $\Omega$
$U_{bg} = + 8$	V	$R_g = 47$ k $\Omega$
$R_k = 800$	125 $\Omega$	$I_a \approx 12$ mA
$I_a = 12$	12 mA	$I_g \approx 50$ $\mu\text{A}$
$S = 14$	14 mA/V	

## Phasenwinkel der Steilheit:

$$\varphi_S (100 \text{ MHz}) = -7^\circ$$

## Isolationswiderstände:

$R_{isol a}$	$\geq$	100 M $\Omega$ bei U = 300 V
$R_{isol g}$	$\geq$	100 M $\Omega$ bei U = 100 V
$R_{isol fk}$	$\geq$	10 M $\Omega$ bei U = 100 V

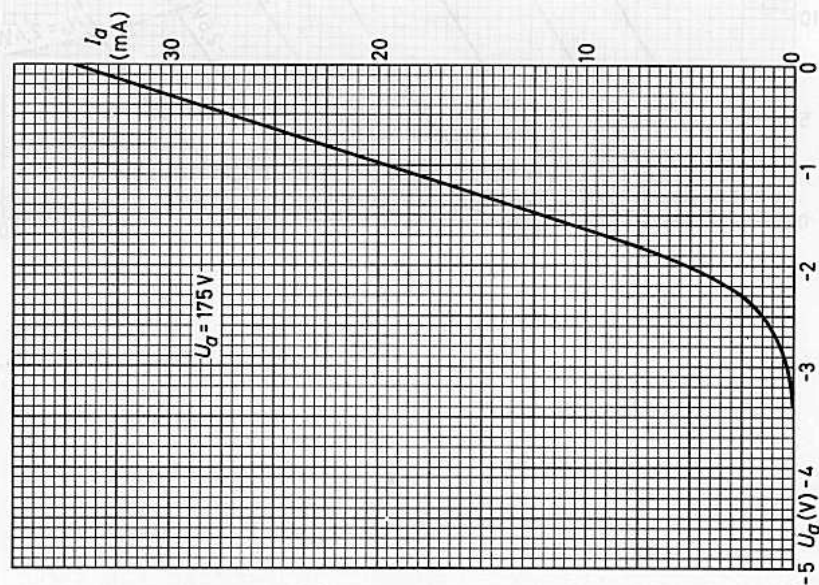
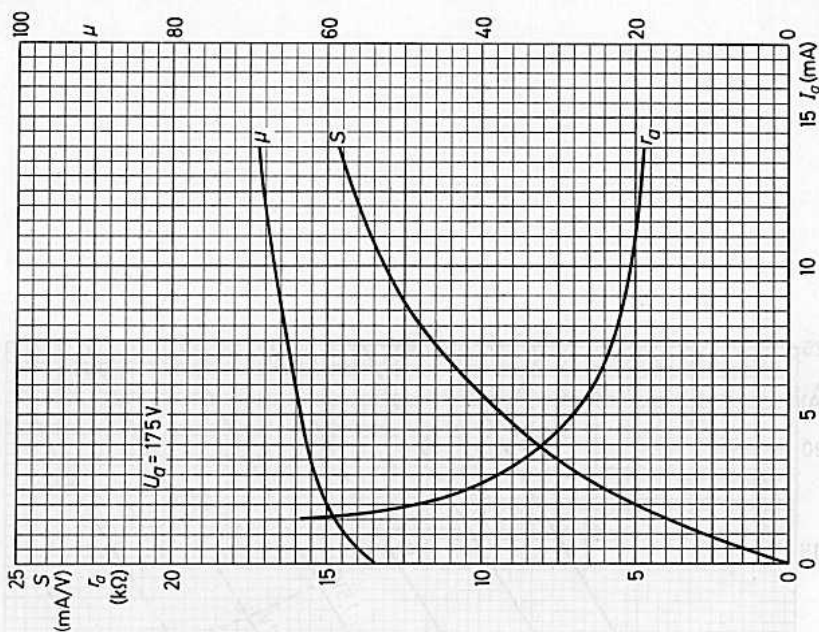
## Grenzdaten: (absolute Werte)

$U_{a0} = \text{max. } 440$ V	$-U_g = \text{max. } 50$ V	$I_k = \text{max. } 20$ mA
$U_a = \text{max. } 250$ V	$N_g = \text{max. } 20$ mW	$U_{fk} = \text{max. } 100$ V
$N_a = \text{max. } 2,4$ W	$R_g = \text{max. } 1,2$ M $\Omega$	$R_{fk} = \text{max. } 20$ k $\Omega$
$f = \text{max. } 800$ MHz für Verstärkerbetrieb		$t_{kolb} = \text{max. } 165$ °C

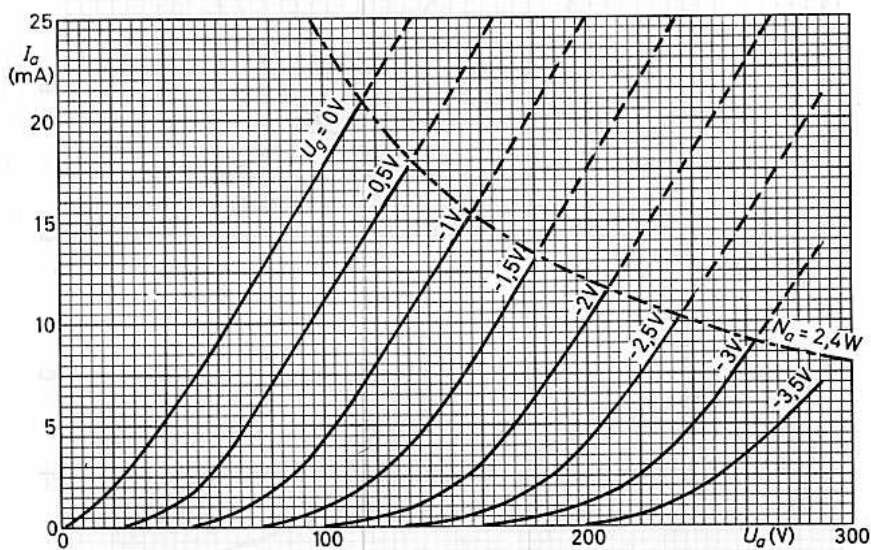
<sup>1)</sup> Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch

$$I_a \leq 10,5 \text{ mA}, \quad S \leq 9,5 \text{ mA/V}, \quad -I_g \geq 1 \mu\text{A}$$

<sup>2)</sup> Im Interesse der Lebensdauer und der hohen Konstanz der elektrischen Werte wird die Einstellung der Betriebsdaten mit hohem Katodenwiderstand und positiver Gitterspeisespannung empfohlen.



# E 86 C





## UHF - TRIODE

zur Verwendung als Oszillator,  
HF-Verstärker und selbstschwin-  
gende Mischröhre

Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden,  
gemittelt über 100 Röhren.

Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausschlag angibt,  
ist während der Lebensdauer weitgehend kon-  
stant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stun-  
den.

Enge Toleranzen

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Kon-  
stanz während der Lebensdauer.

Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von  
2,5 g in verschiedenen Richtungen und Stoß-  
beschleunigungen bis zu etwa 500 g über kur-  
ze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

Durch Spezialkatoden wird die Zwischen-  
schichtbildung, die bei Betrieb mit langen  
anodenstromlosen Perioden eintreten kann,  
vermieden.

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder  
Gleichstrom, Parallelspeisung

$$U_f = 6,3 \text{ V}^1) \quad I_f = 155 \pm 8 \text{ mA}$$

Kapazitäten: mit äußerer Abschirmung (an Gitter)

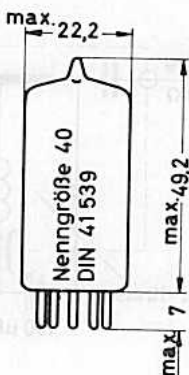
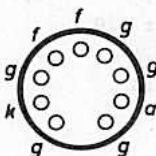
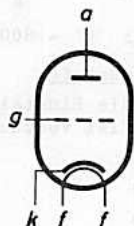
$$C_{g/k+f} = 3,8 \pm 0,6 \text{ pF}$$

$$C_{a/g} = 1,7 \pm 0,3 \text{ pF}$$

$$C_{a/k+f} = 50 \pm 15 \text{ mpF}$$

ohne äußere Abschirmung

$$C_{a/g} = 1,1 \pm 0,2 \text{ pF}$$



<sup>1)</sup> Da die Lebensdauer wesentlich von der  
genauen Einhaltung der Heizdaten ab-  
hängt, gilt die garantierte Lebensdau-  
er nur bei Einhaltung der Heizspannung  
in den absoluten Grenzen von  $\pm 5\%$ .

Sockel: Noval (E 9-1)  
Einbau: beliebig

Die Sockelstifte sind  
vergoldet.

# E 88 C

## Kenndaten:

$U_a = 160 \text{ V}$	$\mu = 70$	$F (850 \text{ MHz}) = 9 \text{ dB}$
$U_g = -1,25 \text{ V}$	$r_a = 5,2 \text{ k}\Omega$	$f_{res} \text{ k/g} = 1000 \text{ MHz } ^1)$
$I_a = 12,5 \text{ mA}$	$r_{aeq} = 240 \Omega$	$f_{res} \text{ a/g} = 1700 \text{ MHz } ^1)$
$S = 13,5 \text{ mA/V}$	$-U_g (I_g = +0,3 \mu\text{A}) \leq 1,3 \text{ V}$	

## Betriebsdaten: (f = 800 MHz)

### a) für Eingangsstufen

(B = 15 MHz, die Einstellung mit +U<sub>bg</sub> und großem R<sub>k</sub> ist vorzuziehen.)

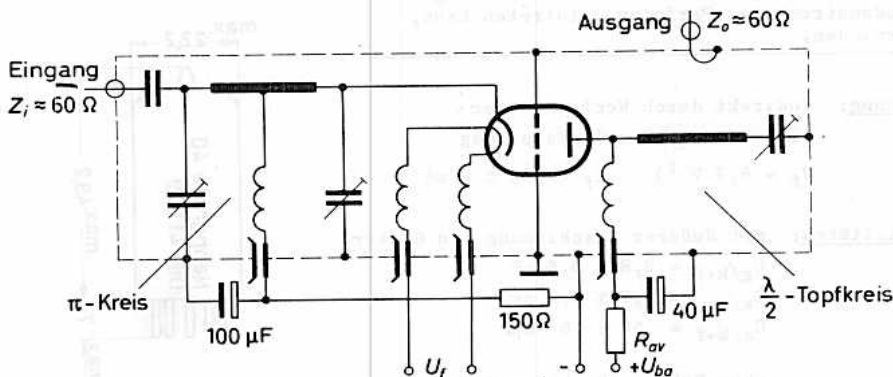
$U_{ba} = 170$	$161$	V
$U_{bg} = +9$	$0$	V
$R_k = 820$	$100$	$\Omega$
$I_a = 12,5$	$12,5 + 3,6 / -3,0$	mA
$S = 13,5 \pm 3,0$	$13,5$	mA/V
$-I_g \leq 0,1$		$\mu\text{A}$
$I_{fk} \leq 15$		$\mu\text{A } ^2)$

### b) für Treiber- und Endstufen

(B = 8 MHz)

$U_{ba} = 200$	V
$R_{av} = 1,5$	k $\Omega$
$R_k = 150$	$\Omega$
$U_i \text{ eff} = 0 \approx 0,5 \quad 1,65 \text{ V } ^3)$	
$I_a = 11,4 \quad - \quad 12,8 \text{ mA}$	
$U_o \text{ eff} = 0 \approx 2,0 \quad 6,0 \text{ V } ^3)$	
$IM > 26 \text{ dB } ^4)$	
$IS = 12 < 30 \% ^5)$	

## Schaltung zu b):



1) Kurzschlußresonanz bei  $U_f = 0$ ,  $U_a = 0$

2) bei  $U_{fk} = 125 \text{ V}$

3) Effektivwert des Synchronpegels bei Videomodulation an  $Z = 60 \Omega$  nach CCIR-Norm

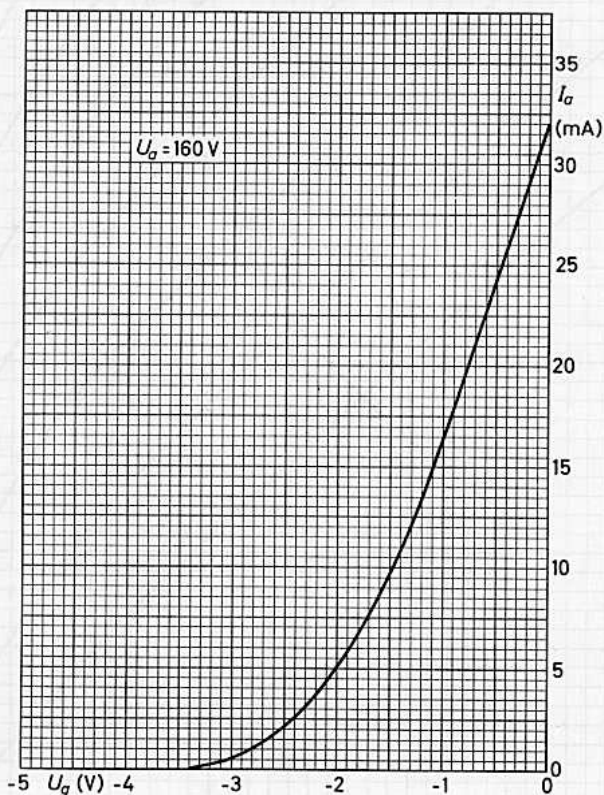
4) IM = Intermodulationsabstand

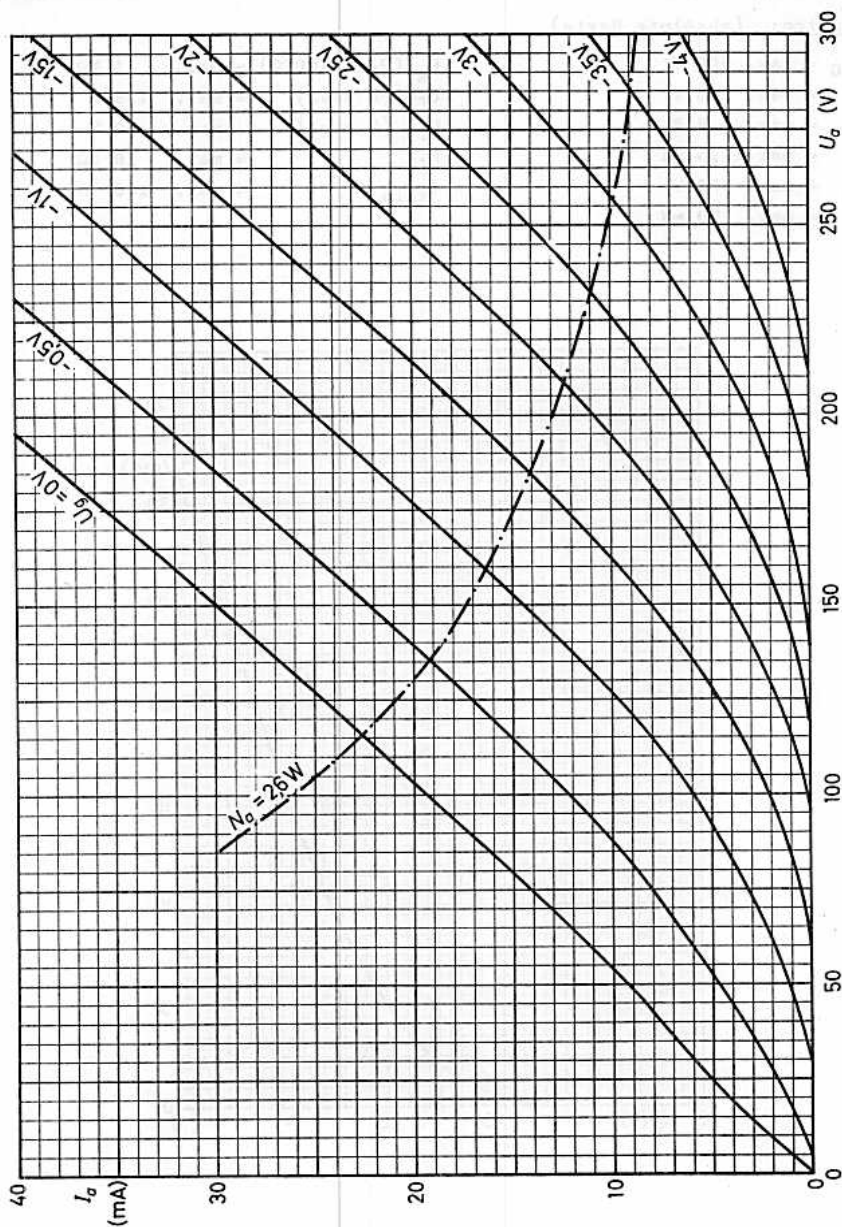
5) IS = Synchronimpulsstauchung

Grenzdaten: (absolute Werte)

$U_{a0}$  = max. 400 V  
 $U_a$  = max. 200 V  
 $N_a$  = max. 2,6 W  
 $I_k$  = max. 16,5 mA  
 $-U_g$  = max. 50 V  
 $N_g$  = max. 50 mW

$R_g$  ( $R_k = 100 \Omega$ ) = max. 1 M $\Omega$   
 $U_{fk}$  (k pos.) = max. 125 V  
 $U_{fk}$  (k neg.) = max. 60 V  
 $R_{fk}$  = max. 20 k $\Omega$   
 $t_{kolb}$  = max. 170 °C







Steile rauscharme ZWEIFACHTRIODE

für industrielle und kommerzielle Anlagen  
speziell für Cascode-Schaltungen in HF-  
und ZF-Verstärkern, Misch- und Phasen-  
umkehrstufen sowie Multivibratoren und  
Kathodenverstärkern in Rechenmaschinen.

Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt  
über 100 Röhren.

Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, liegt bei  
1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5 g bei  
50 Hz in verschiedenen Richtungen sowie Stoßbeschleu-  
nungen bis zu etwa 500 g über kurze Perioden betriebs-  
sicher aufzunehmen.

Enge Toleranzen

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während  
der Lebensdauer (siehe auch Kenndaten und Angaben für  
das Ende der Lebensdauer).

Zwischenschichtfreie Spezialkathoden

Durch die Spezialkathoden wird die Zwischenschichtbil-  
dung, die beim Betrieb mit langen anodenstromlosen  
Perioden eintreten kann, vermieden.

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom,  
Parallelspeisung

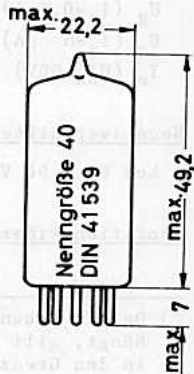
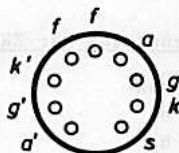
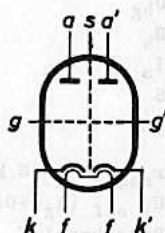
$$U_f = 6,3 \text{ V}^1)$$

$$I_f = 300 \pm 15 \text{ mA}$$

Kapazitäten: (ohne äußere Abschirmung)

$C_{a/k+f+s} = 1,75 \pm 0,2 \text{ pF}$	$C_{a'/k'+f+s} = 1,65 \pm 0,2 \text{ pF}$
$C_{a/k+f} = 0,5 \pm 0,1 \text{ pF}$	$C_{a'/k'+f} = 0,4 \pm 0,1 \text{ pF}$
$C_{g/k+f+s} = 3,3 \pm 0,6 \text{ pF}$	$C_{g'/k'+f+s} = 3,3 \pm 0,6 \text{ pF}$
$C_{g/k+f} = 3,3 \pm 0,6 \text{ pF}$	$C_{g'/k'+f} = 3,3 \pm 0,6 \text{ pF}$
$C_{ag} = 1,4 \pm 0,2 \text{ pF}$	$C_{a'g'} = 1,4 \pm 0,2 \text{ pF}$
$C_{ak} = 0,18 \pm 0,04 \text{ pF}$	$C_{a'k'} = 0,18 \pm 0,04 \text{ pF}$
$C_{as} = 1,3 \pm 0,2 \text{ pF}$	$C_{a's} = 1,3 \pm 0,2 \text{ pF}$
$C_{kf} = 2,6 \text{ pF}$	$C_{k'f} = 2,7 \text{ pF}$
$C_{a/g+f+s} = 3,0 \pm 0,3 \text{ pF}$	$C_{a'/g'+f+s} = 2,9 \pm 0,3 \text{ pF}$
$C_{k/g+f+s} = 6,0 \pm 0,9 \text{ pF}$	$C_{k'/g'+f+s} = 6,0 \pm 0,9 \text{ pF}$
$C_{aa'} < 45 \text{ mpF}^2)$	$C_{ag'} = C_{a'g} < 5 \text{ mpF}$
$C_{gg'} < 5 \text{ mpF}$	$C_{gk'} = C_{g'k} < 5 \text{ mpF}$

Anmerkungen siehe nächste Seite



- Sockel: Noval (E 9-1)  
Beschaltung: 9 AJ  
Fassung: B8 700 20  
Abschirmung: B8 700 55  
Halterung: 88 477  
Einbau: beliebig

Die Sockelstifte sind  
vergoldet.



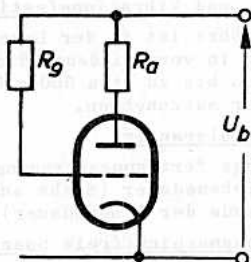
# E 88 CC

## Kenndaten:

$U_{ba}$	=	100 V	90 V
$U_{bg}$	=	+9 V	0 V
$R_k$	=	680 $\Omega$	120 $\Omega$
$I_a$	=	15 mA	3) 12 mA
S	=	12,5 mA/V	4) 11,5 mA/V
$\mu$	=	33	
$r_{aeq}$ (f = 45 MHz)	=	300 $\Omega$	
$U_{i\text{ eff}}$ ( $I_g = +0,3 \mu\text{A}$ )	=	0,75 V	
Rauschzahl F	=	4,6 dB	5)
$r_i$ (f = 100 MHz)	=	3 k $\Omega$	

## Kenndaten für Zähler-schaltungen:

$U_{ba}$	=	150 V	
$R_a$	=	2,5 k $\Omega$	
$R_g$	=	300 k $\Omega$	
$I_a$	=	33 $\pm$ 5 mA	6)
$U_g$ ( $I_a = 0,1 \text{ mA}$ )	=	-6,5 (-5...-8,5) V	7)
$U_g$ ( $I_a \leq 5 \mu\text{A}$ )	=	-15 V	
$I_a$ ( $U_{ba} = 60 \text{ V}$ )	$\geq$	9 mA	8)



**Negativer Gitterstrom:**  $-I_g \leq 0,1 \mu\text{A}$  9)

bei  $U_a = 90 \text{ V}$ ,  $I_a = 15 \text{ mA}$ ,  $R_g = 100 \text{ k}\Omega$

**Isolationswiderstände:**  $R_{\text{isol a}} \geq 100 \text{ M}\Omega$  10) bei  $U = 300 \text{ V}$   
 $R_{\text{isol g}} \geq 100 \text{ M}\Omega$  10) bei  $U = 100 \text{ V}$

- 1) Da die Lebensdauer wesentlich von der genauen Einhaltung der Heizdaten abhängt, gilt die garantierte Lebensdauer nur bei Einhaltung der Heizspannung in den Grenzen von  $\pm 5\%$  (absolute Grenzen).
- 2) Mittelwert 25 mpF
- 3)  $15,0 \pm 0,8 \text{ mA}$ , am Ende der Lebensdauer 13,5 mA
- 4)  $10,5 \dots 15,0 \text{ mA/V}$ , am Ende der Lebensdauer 9 mA/V
- 5) gemessen in einer Cascode-Schaltung bei 200 MHz und Rauschanpassung
- 6) gemessen in nebenstehender Prüfschaltung, Meßdauer max. 1 s
- 7)  $U_g - U_{g_0}$ , für  $I_a = 0,1 \text{ mA}$  max.  $\pm 2 \text{ V}$
- 8) gemessen in nebenstehender Prüfschaltung
- 9) am Ende der Lebensdauer  $1,0 \mu\text{A}$
- 10) am Ende der Lebensdauer 20 M $\Omega$

## Betriebsdaten als additive Mischstufe:

$U_b$	=	60	90	150	V
$R_{av}$	=	0	1	3,9	k $\Omega$ 1)
$R_g$	=	1	1	1	M $\Omega$
$U_{osz\ eff}$	=	2	2,5	3	V
$I_a$	=	4,7	7,7	11,0	mA
$S_c$	=	2,9	3,5	4,1	mA/V
$r_{ac}$	=	8,3	7,0	6,1	k $\Omega$

## Betriebsdaten Klasse A, 1 System:

$U_a$	=	200	V		
$R_a$	=	20	k $\Omega$		
$U_g$	=	-6,5	V		
$U_{i\ eff}$	=	0	1,5	4,5	V
$I_a$	=	6,5	9,2	mA	
$N_o$	=	0,05	0,5	W	
$k_{ges}$	=		7	%	

## Betriebsdaten Klasse B, beide Systeme in Gegentakt:

	Dauerton-Aussteuerung			Sprach- oder Musik-Aussteuerung			
$U_a$	=	200		200		V	
$R_{aa'}$	=	22		10		k $\Omega$	
$U_g$	=	-6		-6		V	
$U_{i\ eff}$	=	0	0,9	4,0		V	
$I_a$	=	2x5		2x9		mA	
$N_o$	=	0,05		1,2		W	
$k_{ges}$	=		3			4 %	

Brummspannung:  $U_g\ brumm = \max. 50\ \mu V$  2)

bei  $U_a = 90\ V$ ,  $I_a = 15\ mA$ ,  $R_k = 80\ \Omega$ ,  $C_k = 1000\ \mu F$ ,  $R_g = 500\ k\Omega$ ,

bei völlig geschirmter Röhre, geerdeter Mittelanzapfung des Heiztransformators (50 Hz + 3 % 500 Hz), gemessen mit linearem Bandpaßfilter.

## Isolationswiderstand Heizfaden-Katode:

$R_{isol\ fk}$	> 10 M $\Omega$ 3)	bei $U_{fk} = 60\ V$ , k negativ
	> 20 M $\Omega$ 4)	bei $U_{fk} = 120\ V$ , k positiv

1) kapazitiv überbrückter Anodenvorwiderstand

2) Durch Verkleinerung des Gitterableitwiderstandes auf z.B. 100 k $\Omega$  kann die Brummspannung weiter erniedrigt werden, so daß auch NF-Vorstufen mit Wechselstromheizung betrieben werden können.

3) am Ende der Lebensdauer 5 M $\Omega$

4) am Ende der Lebensdauer 10 M $\Omega$

# E 88 CC

## Grenzdaten: (je System)

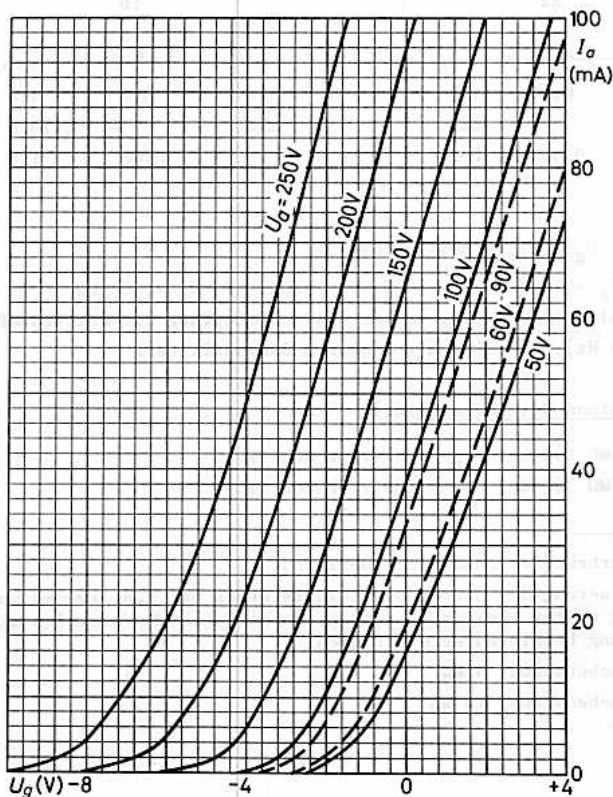
$U_{a0}$	= max. 550 V
$U_a (I_a = 0)$	= max. 400 V
$U_a$	= max. 220 V
$U_a (N_a \leq 0,8 \text{ W})$	= max. 250 V
$N_a$	= max. 1,5 W <sup>1)</sup>
$-U_g$	= max. 100 V
$-U_{gs}$	= max. 200 V <sup>2)</sup>

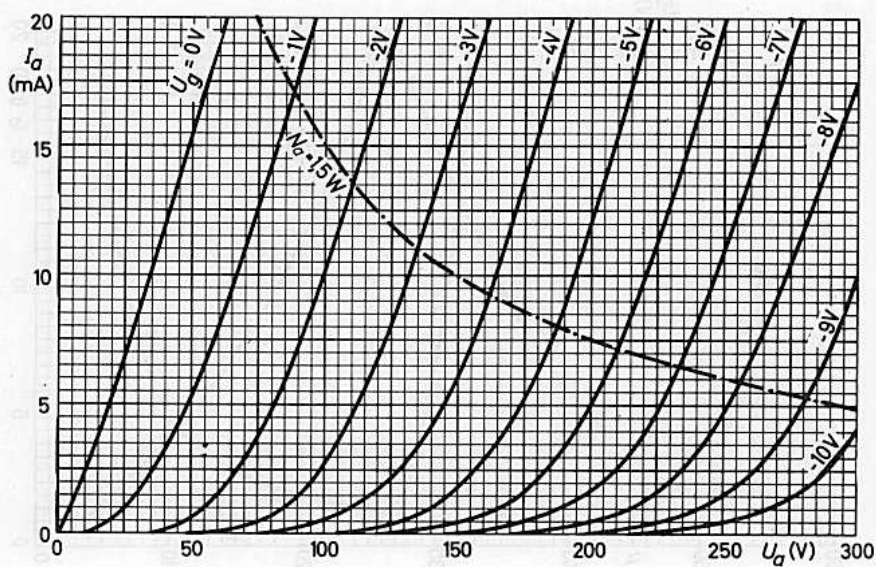
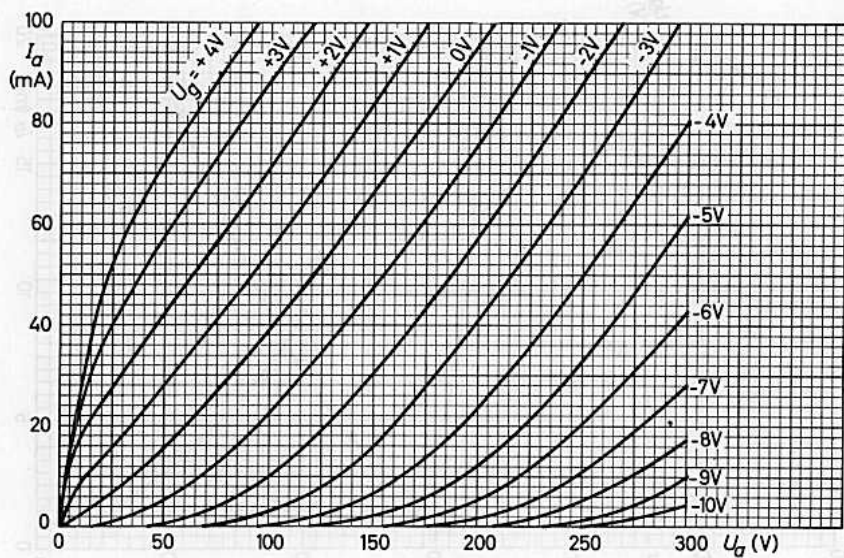
$I_k$	= max. 20 mA	3)
$I_{ks}$	= max. 100 mA	2)
$N_g$	= max. 30 mW	
$R_g$	= max. 1 M $\Omega$	3)
$U_{fk}$ (k pos.)	= max. 150 V	
$U_{fk}$ (k neg.)	= max. 100 V	
$t_{kolb}$	= abs. max. 170 $^{\circ}\text{C}$	

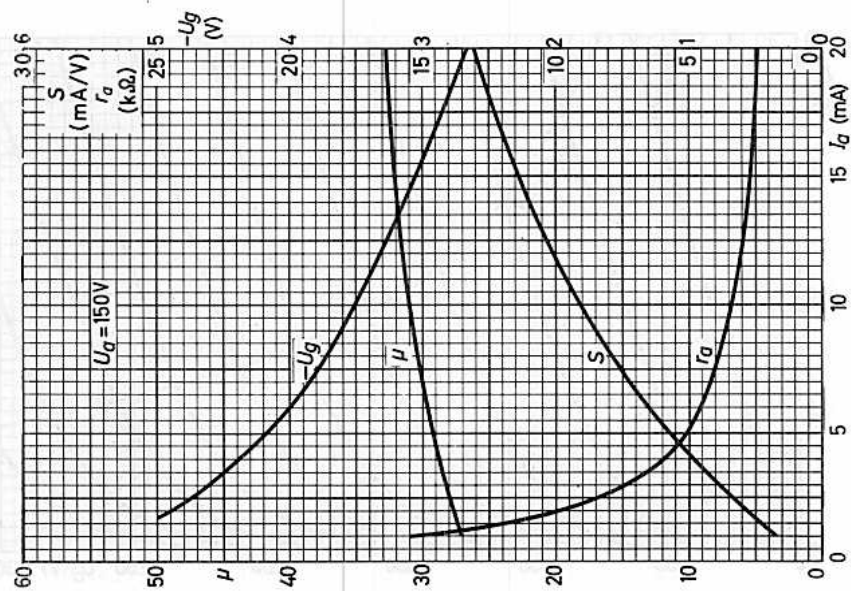
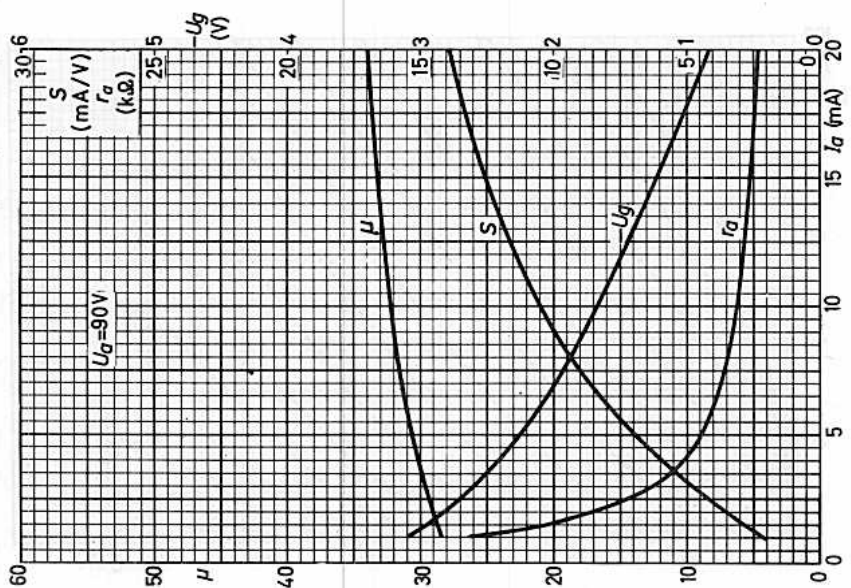
1) max. 1,8 W, wenn  $N_a + N_{a1} \leq 2 \text{ W}$

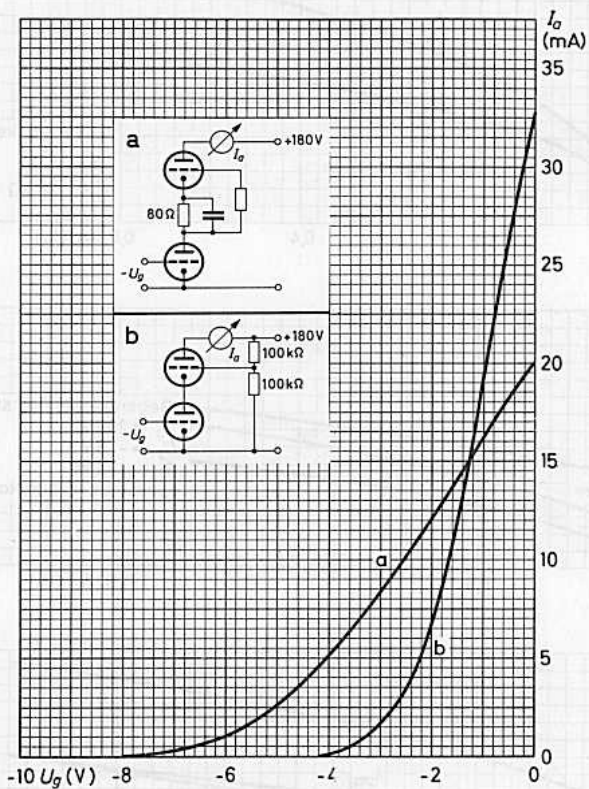
2) Impulsdauer max. 10 % einer Periode, aber nicht länger als 200  $\mu\text{s}$

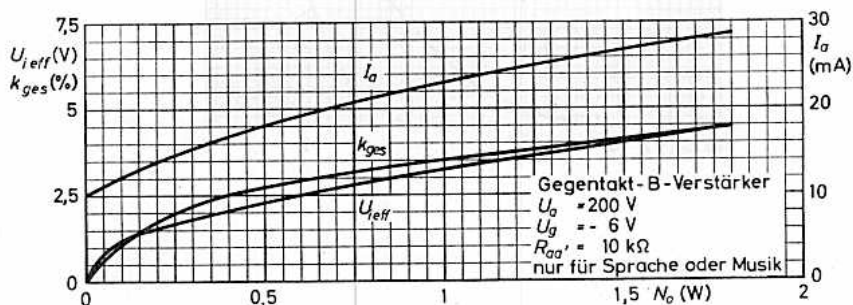
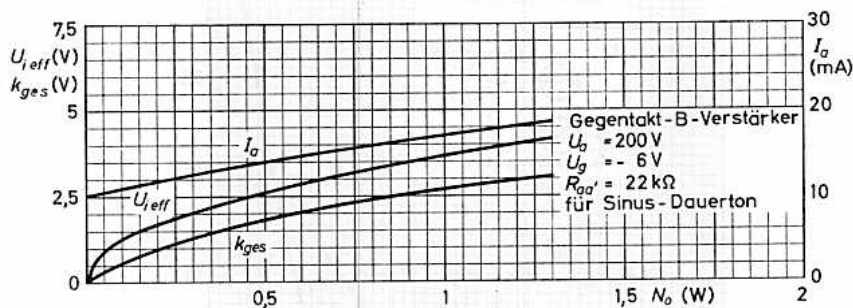
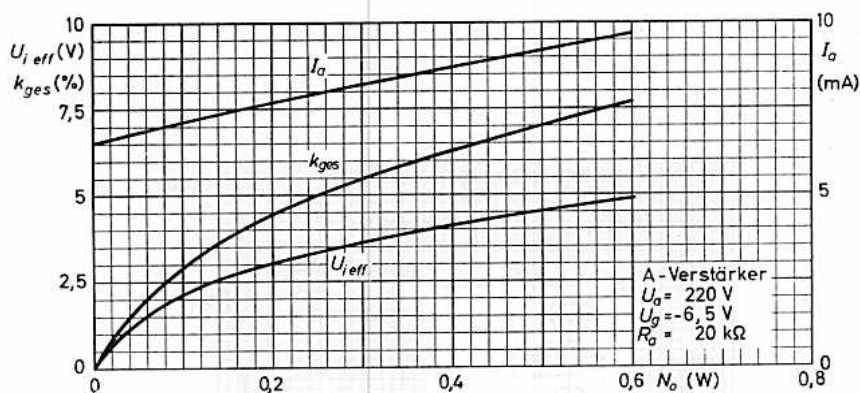
3) Feste Gittervorspannung ist nur bei  $I_a \leq 5 \text{ mA}$  zulässig.













# — FARBSERIE - GRÜNE REIHE — E 90 CC

5920

ZWEIFACHTRIODE

zur Verwendung in Rechenmaschinen

### Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.

### Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

### Enge Toleranzen

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer im Anodenstrom-Einsatzpunkt und bei Gitterspannung null. (Siehe auch Kenndaten und Angaben für das Ende der Lebensdauer.)

### Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

Durch die Spezialkatoden wird die Zwischenschichtbildung, die bei Betrieb mit langen anodenstromlosen Perioden eintreten kann, vermieden.

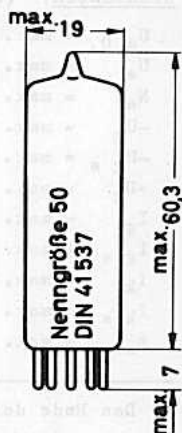
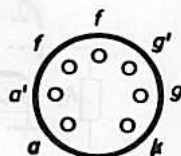
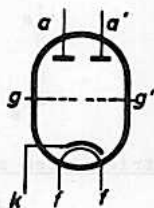
Die E 90 CC ist nicht für solche Anwendungen bestimmt, die in Bezug auf Mikrofonie und Brumm kritisch sind.

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallel- oder Serienspeisung

$$U_f = 6,3 \text{ V}^1) \quad I_f = 400 \pm 20 \text{ mA}^1)$$

Kapazitäten:

$C_i = 3,4 \pm 0,5 \text{ pF}$	$C_{i'} = 3,4 \pm 0,5 \text{ pF}$
$C_o = 0,35 \pm 0,1 \text{ pF}$	$C_{o'} = 0,4 \pm 0,1 \text{ pF}$
$C_{ag} = 2,5 \pm 0,5 \text{ pF}$	$C_{a'g'} = 2,5 \pm 0,5 \text{ pF}$
$C_{gf} < 0,15 \text{ pF}$	$C_{g'f} < 0,3 \text{ pF}$
$C_{aa'} < 1,4 \text{ pF}$	$C_{ag'} < 0,35 \text{ pF}$
$C_{gg'} < 0,22 \text{ pF}$	$C_{a'g} < 0,15 \text{ pF}$



- 1) Da die Lebensdauer jeder Röhre von der genauen Einhaltung der Heizdaten abhängt, gilt die garantierte Lebensdauer nur bei Einhaltung der folgenden Heiztoleranzen: Bei Parallelspeisung ist die erlaubte Schwankung von  $U_f$  max.  $\pm 5\%$  (absolute Grenzen), bei Serienheizung ist die zulässige Abweichung des Heizstromes infolge Spannungsschwankungen und Streuungen der Einzelteile max.  $\pm 1,5\%$  (absolute Grenzen).
- 2) Die Abschirmung darf nur bis zu Verlustleistungen von 2,5 W verwendet werden.

Sockel: Miniatur (E7-1)  
Beschaltung: 7 B F  
Fassung: 5909/36  
Abschirmung: B8 700 09<sup>2)</sup>  
Halterung: 88 477 A  
Einbau: beliebig



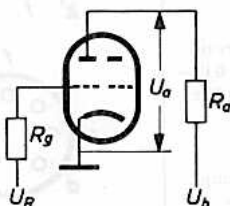
# E 90 CC

**Kenndaten:**

$U_{ba}$	=	100	V
$R_k$	=	250	$\Omega$
$I_a$	=	$8,5 \pm 2,0$	mA
$S$	=	$6,0 \pm 1,5$	mA/V <sup>1)</sup>
$\mu$	=	27	
$-I_g$	$\leq$	0,2	$\mu A$ <sup>1)</sup>

$-U_g$ ( $I_g = +0,3 \mu A$ )	=	0,2	( $\leq 1,3$ )	V
$I_{fk}$ ( $U_{fk}, k \text{ pos.} = 100V$ )	$\leq$	15		$\mu A$ <sup>1)</sup>
$R_{isol}$ ( $U = 300 V$ )	$\geq$	100		$M\Omega$ <sup>1)</sup>

**Betriebsdaten zur Verwendung in Rechenmaschinen:**



$U_b$	=	150	V
$R_a$	=	20	k $\Omega$
$R_g$	=	47	k $\Omega$
$I_a$ ( $U_R = 0 V$ )	=	$5,6 \pm 0,6$	mA <sup>1)</sup>
$I_a$ ( $U_R = -10 V$ )	$\leq$	0,1	mA <sup>1)</sup>
$ U_R - U_{R1} $	$\leq$	2	V <sup>1)</sup>
(für $I_a = I_{a1} = 0,1 \text{ mA}$ )			

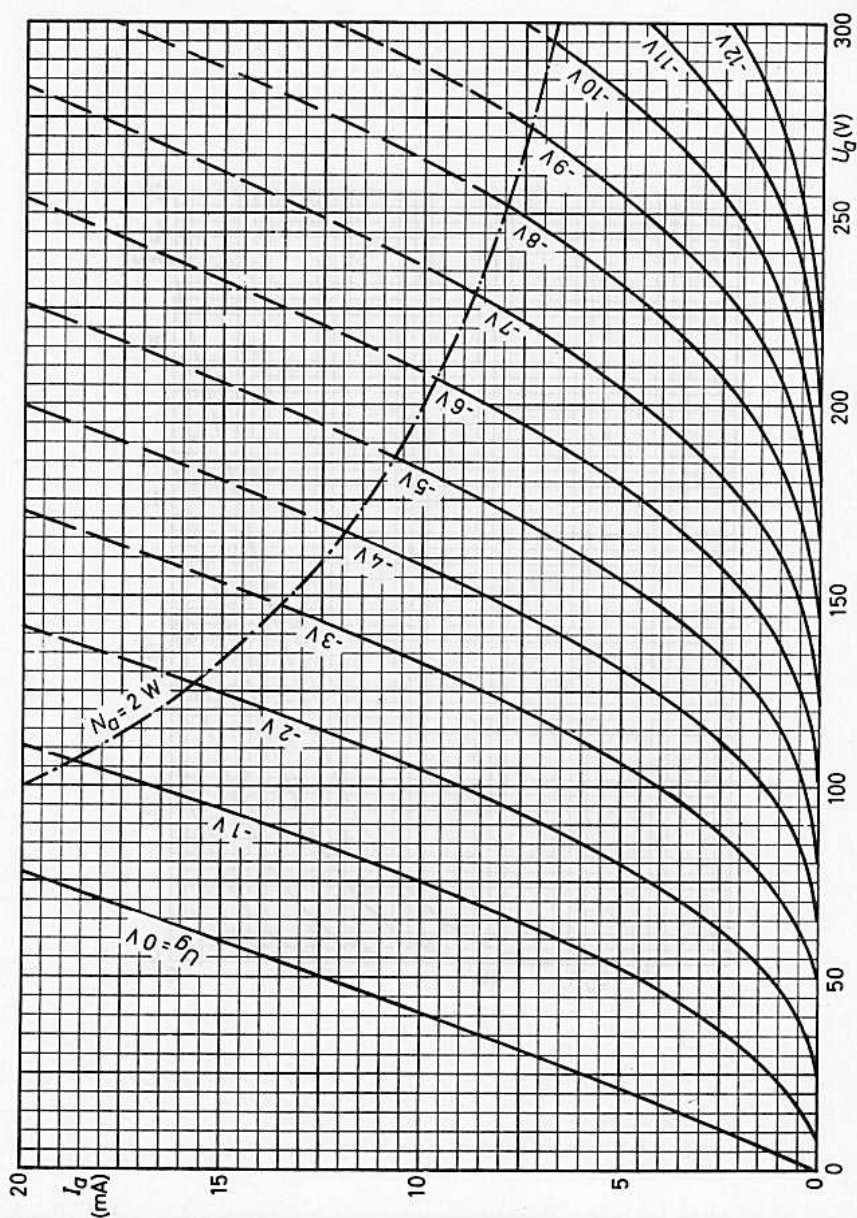
**Grenzdaten:** (absolute Werte, je System)

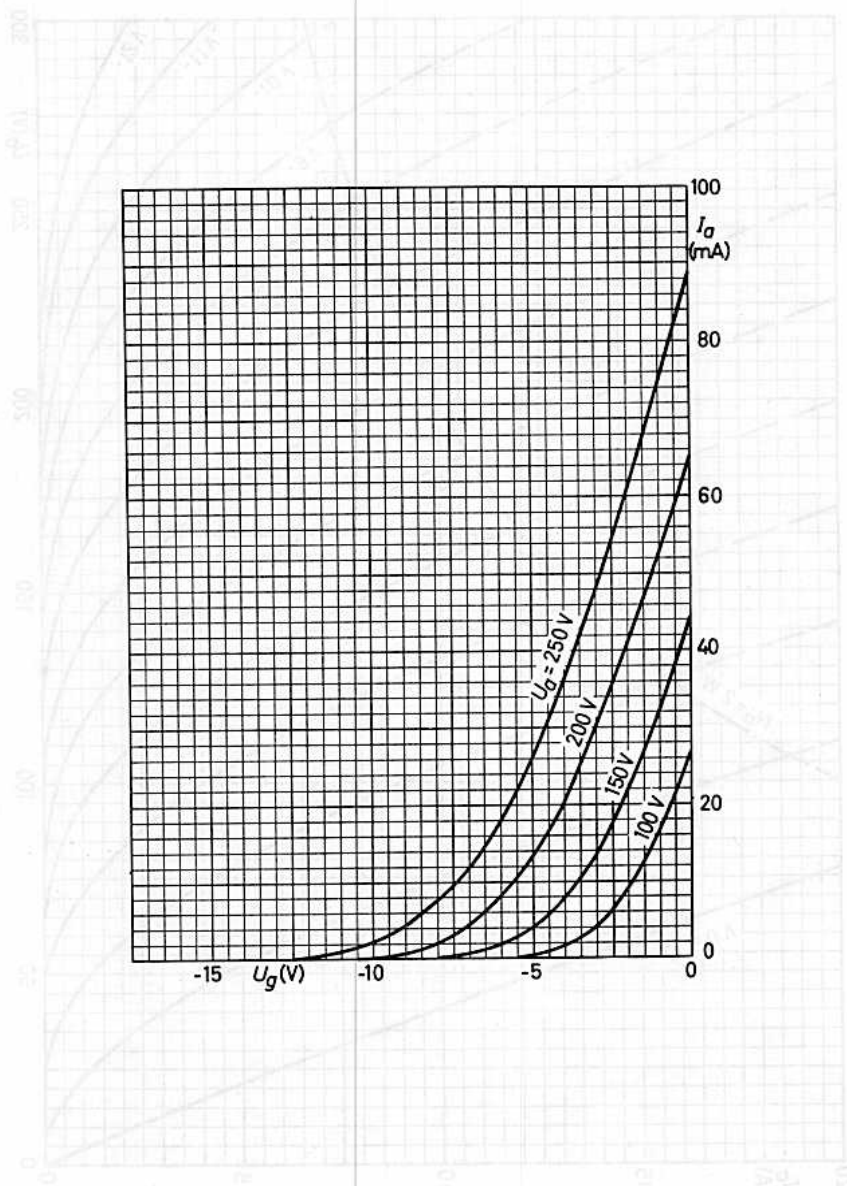
$U_{a0}$	= max.	600	V
$U_a$	= max.	300	V
$N_a$	= max.	2	W
$-U_g$	= max.	100	V
$-U_{gs}$	= max.	200	V
$+U_g$	= max.	0	V
$I_g$	= max.	250	$\mu A$
$I_{gs}$	= max.	1	mA
$I_k$	= max.	15	mA
$I_{ks}$	= max.	75	mA
$t_{av}$	= max.	10	ms

$R_g$ (feste Vorspg.)	= max.	0,5	M $\Omega$
$R_g$ (autom. Vorspg.)	= max.	1,0	M $\Omega$
$U_{fk}$	= max.	100	V
$t_{kolb}$	= max.	170	$^{\circ}C$

- 1) Das Ende der Lebensdauer wird durch folgende Werte bestimmt:

$S$	$\leq$	3,0	mA/V
$-I_g$	$\geq$	1,0	$\mu A$
$I_{fk}$	$\geq$	30	$\mu A$
$R_{isol}$	$\leq$	20	M $\Omega$
$I_a$	$\leq$	4,5	mA
$I_a$	$\geq$	0,1	mA
$\Delta U_R$	$\geq$	2	V







HEPTODE mit zwei Steuergittern zur Verwendung in Torschaltungen in Rechenmaschinen oder als elektronischer Schalter sowie als Mischröhre in Geräten der industriellen Elektronik.

Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.

Zuverlässigkeit

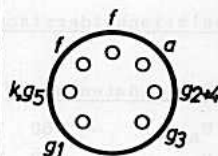
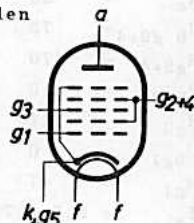
Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

Enge Toleranzen

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer. (Siehe auch Kenndaten und Angaben für das Ende der Lebensdauer.)

Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

Durch Spezialkatoden wird die Zwischenschichtbildung, die bei Betrieb mit langen anodenstromlosen Perioden eintreten kann, vermieden.

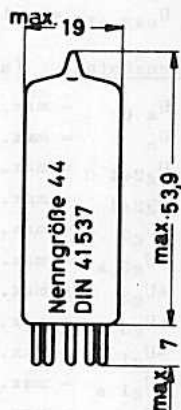


Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

$$U_f = 6,3 \text{ V}^1) \quad I_f = 270 \pm 13,5 \text{ mA}$$

Kapazitäten: (ohne äußere Abschirmung)

$C_{g1\text{-alles}} = 5,4 \text{ pF}$	$C_{ag1} < 0,08 \text{ pF}$
$C_{g3\text{-alles}} = 7,0 \text{ pF}$	$C_{ag3} < 0,45 \text{ pF}$
$C_{a\text{-alles}} = 7,9 \text{ pF}$	$C_{g1g3} < 0,2 \text{ pF}$



1) Da die Lebensdauer jeder Röhre wesentlich von der genauen Einhaltung der Heizdaten abhängt, gilt die garantierte Lebensdauer nur bei Einhaltung der Heizspannung in den Grenzen von  $\pm 5 \%$  (absolute Grenzen).

Sockel: Miniatur (E 7-1)  
Beschaltung: 7 CH  
Fassung: 5909/36  
Abschirmung: B8 700 08  
Halterung: 88 477 A  
Einbau: beliebig

## Kenndaten und Betriebsdaten für Torschaltungen:

$U_{ba}$	=	150	150	150	150	V
$R_a$	=	20	20	20	0	k $\Omega$
$U_{b\ g2+4}$	=	75	75	75	75	V
$R_{g2+4}$	=	470	470	470	0	$\Omega$
$U_{bg3}$	=	0	-10	0	+55	V
$R_{g3}$	=	47	47	47	0	k $\Omega$
$U_{bg1}$	=	0	0	-10	0	V
$R_{g1}$	=	47	47	47	0	k $\Omega$
$I_a$	=	5,5...7 <sup>1)</sup>	<0,2	<0,2		mA
$I_{g3}$	=				>0	mA

## Negativer Gitterstrom:

$-I_{g1}$	<	0,2	$\mu A$	<sup>1)</sup>
$-I_{g3}$	<	0,5	$\mu A$	<sup>1)</sup>
bei $U_{ba} = 150$ V				
$R_a$	=	20	k $\Omega$	
$U_{b\ g2+4}$	=	75	V	
$R_{g2+4}$	=	470	$\Omega$	
$U_{bg3}$	=	-1,5	V	
$R_{g3}$	=	47	k $\Omega$	
$U_{bg1}$	=	-1,5	V	
$R_{g1}$	=	47	k $\Omega$	

## Isolationswiderstand Heizfaden-Katode:

$$R_{isol\ fk} > 2\ M\Omega \quad \text{bei } U_{fk} = 120\ V$$

$$U_f = 6,3\ V$$

## Betriebsdaten als Mischröhre:

$U_a$	=	250	V	$I_a$	=	3,3	mA
$U_{g2+4}$	=	100	V	$I_{g2+4}$	=	6,5	mA
$U_{g3}$	=	-5	V	$S_c$	=	450	$\mu A/V$
$R_{g1}$	=	20	k $\Omega$	$r_{ac}$	=	850	k $\Omega$
$U_{osz\ eff}$	=	10	V	$I_{g1}$	=	530	$\mu A$

## Grenzdaten: (absolute Werte)

$U_{a0}$	= max.	500	V	$N_a$	= max.	1,0	W
$U_a$	= max.	250	V	$N_{g2+4}$	= max.	1,0	W
$U_{g2+40}$	= max.	500	V	$N_{g3}$	= max.	0,5	W
$U_{g2+4}$	= max.	100	V	$N_{g1}$	= max.	0,5	W
$-U_{g3}$	= max.	100	V	$I_k$	= max.	20	mA
$-U_{g3s}$	= max.	200	V	$I_{ks}$	= max.	70	mA
$+U_{g3}$	= max.	0	V	$R_{g3}$ (feste Vorspg.)	= max.	0,5	M $\Omega$
$+U_{g3s}$	= max.	90	V	$R_{g3}$ (autom.Vorspg.)	= max.	1,0	M $\Omega$
$-U_{g1}$	= max.	100	V	$R_{g1}$ (feste Vorspg.)	= max.	0,5	M $\Omega$
$-U_{g1s}$	= max.	200	V	$R_{g1}$ (autom.Vorspg.)	= max.	1,0	M $\Omega$
$+U_{g1}$	= max.	0	V	$U_{fk}$	= max.	120	V
$+U_{g1s}$	=	2)					

1) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch  
 $I_a \leq 4,8\ mA$      $-I_{g1} \geq 1,0\ \mu A$      $-I_{g3} \geq 1,0\ \mu A$ .

2)  $+U_{g1s}$  wird begrenzt durch  $I_{ks}$  und  $N_{g1}$ .



# — FARBSERIE - GRÜNE REIHE — E 92 CC

## ZWEIFACHTRIODE

zur Verwendung in Rechenmaschinen

### Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.

### Zuverlässigkeit

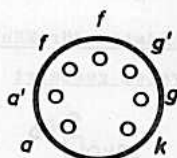
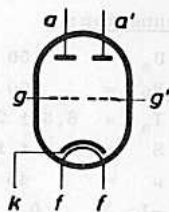
Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

### Enge Toleranzen

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer im Anodenstrom-Einsatzpunkt und bei Gitterspannung null. (Siehe auch Kenndaten und Angaben für das Ende der Lebensdauer.)

### Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

Durch Spezialkatoden wird die Zwischenschichtbildung, die bei Betrieb mit langen anodenstromlosen Perioden eintreten kann, vermieden.

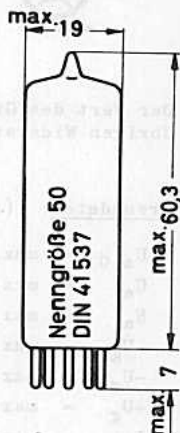


Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallel- oder Serienspeisung

$$U_f = 6,3 \text{ V}^1) \quad I_f = 400 \pm 20 \text{ mA}^1)$$

### Kapazitäten:

$$\begin{aligned} C_i &= 3,1 \pm 0,9 \text{ pF} & C_{i'} &= 3,1 \pm 0,9 \text{ pF} \\ C_o &= 0,32 \pm 0,1 \text{ pF} & C_{o'} &= 0,38 \pm 0,1 \text{ pF} \\ C_{ag} &= 2,2 \pm 0,4 \text{ pF} & C_{a'g'} &= 2,1 \pm 0,4 \text{ pF} \\ C_{aa'} &< 2,0 \text{ pF} \\ C_{gg'} &< 0,29 \text{ pF} \end{aligned}$$



1) Da die Lebensdauer jeder Röhre von der genauen Einhaltung der Heizdaten abhängt, gilt die garantierte Lebensdauer nur bei Einhaltung der folgenden Heiztoleranzen: Bei Parallelspeisung ist die erlaubte Schwankung von  $U_f$  max.  $\pm 5\%$  (absolute Grenzen). Bei Serienspeisung ist die zulässige Abweichung des Heizstromes infolge Spannungsschwankungen und Streuungen der Einzelteile max.  $\pm 1,5\%$  (absolute Grenzen).

2) Die Abschirmung darf nur bis zu Verlustleistungen von 2,5 W verwendet werden.

Sockel: Miniatur (E 7-1)  
Beschaltung: 7 BF  
Fassung: 5909/36  
Abschirmung: B8 700 09<sup>2)</sup>  
Halterung: 88 477 A  
Einbau: beliebig

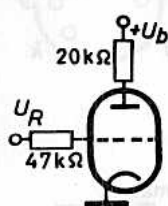
# E 92 CC

## Kenndaten:

$U_a = 150$	V	Isolationsstrom Heizfaden-Katode
$R_{fk} = 200$	$\Omega$	$I_{fk} \leq 15 \mu A$ <sup>2)</sup> bei $U_{fk} = 100$ V, k pos.
$I_a = 8,5 \pm 2,0$	mA	Isolationswiderstand zwischen zwei beliebigen Elektroden
$S = 6,0 \pm 1,5$	mA/V	$R_{isol} \geq 100$ M $\Omega$ <sup>3)</sup>
$\mu = 45$		
$-I_g \leq 0,2$	$\mu A$ <sup>1)</sup>	

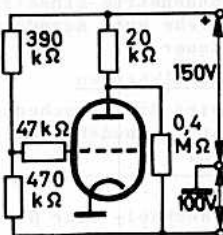
## Meßdaten für Zähler-schaltungen:

### System gesperrt



$U_b = 150$	V
$R_a = 20$	k $\Omega$
$R_g = 47$	k $\Omega$
$U_R = -10$	V
$I_a \leq 0,1$	mA <sup>4)</sup>
$ U_R - U_{R'}  \leq 2$ V <sup>5)</sup>	

### System stromführend



$U_b = 100 + 150$	V
$I_{Ra} = \text{min. } 5,1$	mA <sup>6)</sup>
$I_{Ra} = \text{max. } 5,9$	mA

Der Wert des Gitterwiderstandes (47 k $\Omega$ ) ist nicht kritisch; die Toleranz der übrigen Widerstände soll maximal  $\pm 1\%$  betragen.

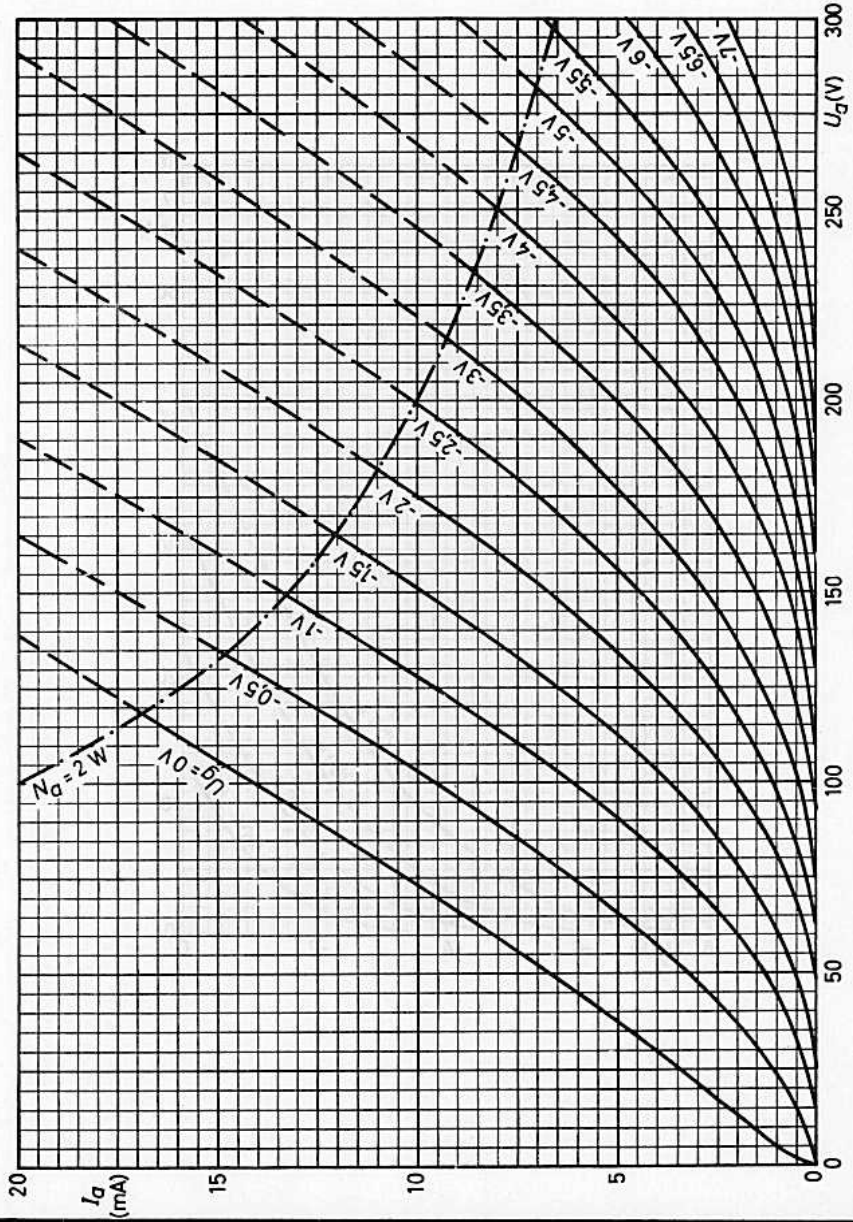
## Grenzdaten: (absolute Werte, je System)

$U_{a0} = \text{max. } 600$	V	$I_g = \text{max. } 250$	$\mu A$
$U_a = \text{max. } 300$	V	$I_{gs} = \text{max. } 1$	mA
$N_a = \text{max. } 2$	W	$t_{av} = \text{max. } 10$	ms
$-U_g = \text{max. } 100$	V	$R_g$ (feste Vorspg.) = max. 0,5	M $\Omega$
$-U_{gs} = \text{max. } 200$	V	$R_g$ (autom. Vorspg.) = max. 1,0	M $\Omega$
$+U_g = \text{max. } 0,5$	V	$U_{fk} = \text{max. } 100$	V
$I_k = \text{max. } 15$	mA	$t_{kolb} = \text{max. } 170$	$^{\circ}C$
$I_{ks} = \text{max. } 75$	mA		

Die E 92 CC ist nicht für solche Anwendungen bestimmt, die in Bezug auf Brumm, Mikrofonie und Rauschen kritisch sind.

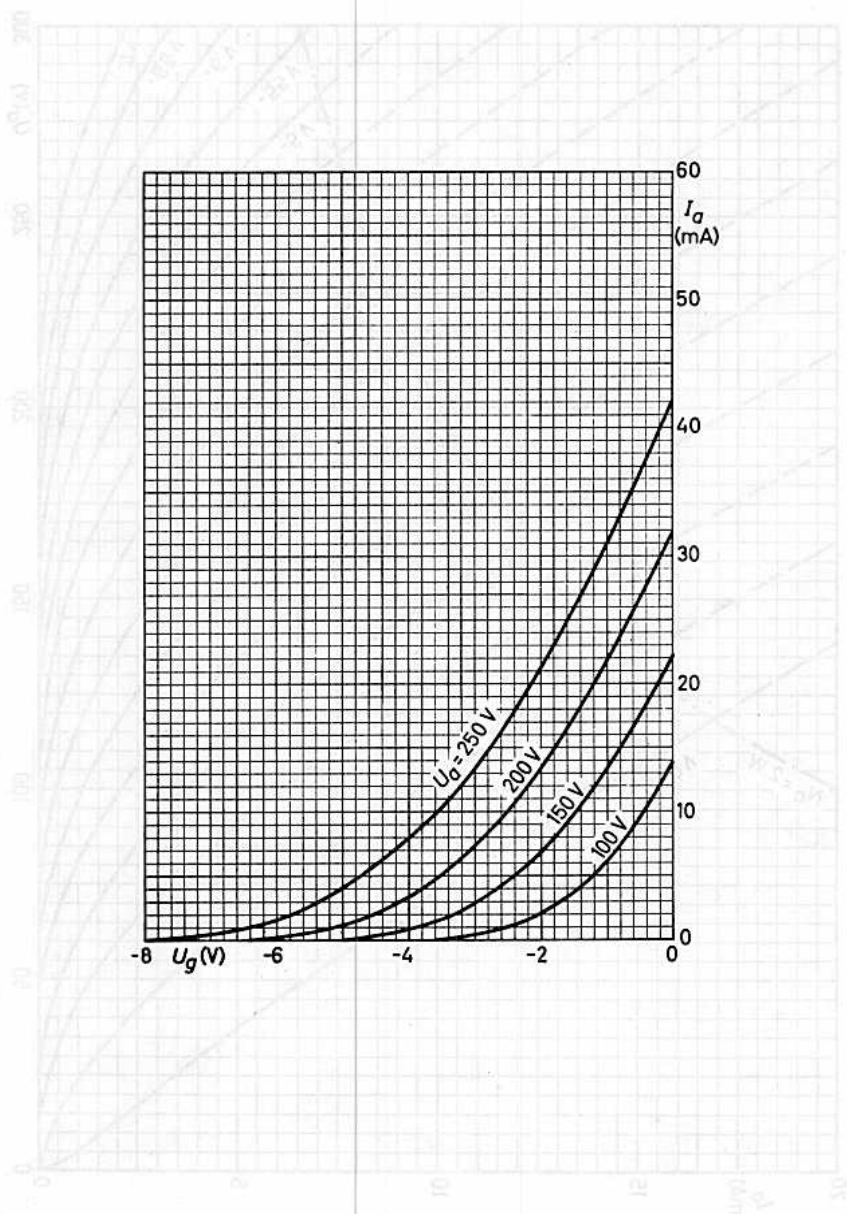
1) ... 6) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch

1) $-I_g \geq 1$	$\mu A$	2) $I_{fk} \geq 30$	$\mu A$	3) $R_{isol} \leq 20$	M $\Omega$
4) $I_a \geq 0,1$	mA	5) $\Delta U_R \geq 2$	V	6) $I_{Ra} \leq 4,75$	mA





# E 92 CC





Steile ENDPENTODE

zur Verwendung als Breitbandverstärker, als Katodenverstärker, als Längsröhre in elektronisch stabilisierten Netzgeräten und als Kraftverstärker (Gegentakt-AB)

Die E 130 L kann nach militärischer Typenvorschrift geliefert werden.

Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.

Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5 g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen und Stoßbeschleunigungen bis zu etwa 500 g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

Enge Toleranzen

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

Durch Spezialkatoden wird die Zwischenschichtbildung, die bei Betrieb mit langen anodenstromlosen Perioden eintreten kann, vermieden.

Heizfaden-Schaltfestigkeit

Die Röhre verträgt min. 2000maliges Ein- und Ausschalten (1 Minute ein-, 1 Minute ausgeschaltet), gemessen bei  $U_f = 7,6 \text{ V}$ ,  $U_{fk} = 125 \text{ V}$  (k pos.).

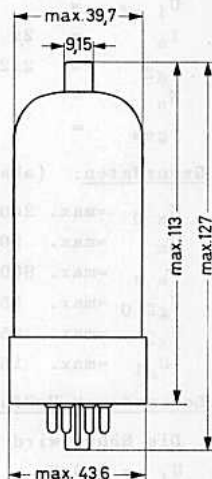
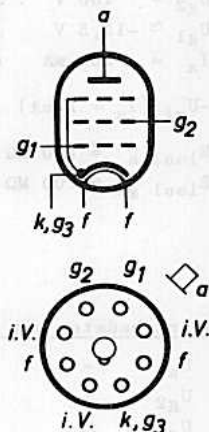
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

$$U_f = 6,3 \text{ V}^1) \quad I_f = 1,7 \pm 0,085 \text{ A}$$

Kapazitäten:

$C_i$	=	35 pF
$C_o$	=	15 pF
$C_{a/g1}$	<	2 pF

1) Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit sind Heizspannungsschwankungen auf  $\pm 5 \%$  (absolute Grenzen) zu beschränken.



Sockel: Oktal  
Kolben: Bantal T 12  
Fassung: 5903/13  
Anodenkappe: TE 1050  
Einbau: beliebig

# E 130 L

## Kenndaten:

$U_a = 250 \text{ V}$	$I_{g2} = 4 \text{ mA}$
$U_{g2} = 150 \text{ V}$	$S = 27,5 \text{ mA/V}$
$U_{g1} \approx -15,5 \text{ V}$	$\mu_{g2g1} \approx 6,5$
$I_a = 100 \text{ mA}$	$r_a = 10 \text{ k}\Omega$
$-U_{g1} (I_a = 1 \text{ mA}) \leq 30 \text{ V}$	
$R_{isol a} \geq 100 \text{ M}\Omega \text{ bei } U = 400 \text{ V}$	
$R_{isol g1} \geq 100 \text{ M}\Omega \text{ bei } U = 400 \text{ V}$	

## Betriebsdaten:

(Betrieb mit  $R_k$  und  $+U_{bg1}$  wird empfohlen)

$U_{ba} = 275 \text{ V}$	$U_a = 250 \text{ V}$
$U_{bg2} = 180 \text{ V}$	$U_{g2} = 150 \text{ V}$
$U_{bg1} = 15,7 \text{ V}$	$U_{g1} = -15,5 \text{ V}$
$R_k = 300 \Omega$	$R_a = 2,7 \text{ k}\Omega$
$I_a = 100 \pm 15 \text{ mA}$	
$I_{g2} = 4 (<6) \text{ mA}$	$U_{i \text{ eff}} = 0 \quad 3,82 \text{ V}$
$S = 27,5 \pm 5 \text{ mA/V}$	$I_a = 100 \quad 100 \text{ mA}$
	$I_{g2} = 4 \quad 18 \text{ mA}$
	$N_o = 0 \quad 11,5 \text{ W}$
	$k_{ges} = 10 \%$

## Betriebsdaten als NF-Verstärker Klasse AB, 2 Röhren in Gegentakt:

$U_a = 300 \text{ V}$	$V$
$U_{g2} = 150 \text{ V}$	$V$
$U_{g1} \approx -17 \text{ V}$	$V$
$R_{aa} = 1,6 \text{ k}\Omega$	$k\Omega$
$U_{i \text{ eff}} = 0 \quad 0,24 \quad 9 \text{ V}$	$V$
$I_a = 2 \times 80 \quad 2 \times 182 \text{ mA}$	$\text{mA}$
$I_{g2} = 2 \times 2,5 \quad 2 \times 22 \text{ mA}$	$\text{mA}$
$N_o = 0 \quad 0,05 \quad 60 \text{ W}$	$\text{W}$
$k_{ges} = 5 \%$	$\%$

## Grenzdaten: (absolute Werte)

$U_{a0} = \text{max. } 2000 \text{ V}$	$N_a = \text{max. } 27,5 \text{ W}$	$R_{g1} (\text{feste Vorspg.}) = \text{max. } 0,5 \text{ M}\Omega$
$U_a = \text{max. } 900 \text{ V}$	$N_{g2} = \text{max. } 5,0 \text{ W}$	$R_{g1} (\text{autom. Vorspg.}) = \text{max. } 1,0 \text{ M}\Omega$
$U_{as} = \text{max. } 8000 \text{ V}^1)$	$N_{g1} = \text{max. } 0,1 \text{ W}$	$U_{fk} (\text{k pos.}) = \text{max. } 200 \text{ V}$
$U_{g20} = \text{max. } 550 \text{ V}$	$I_k = \text{max. } 300 \text{ mA}$	$U_{fk} (\text{k neg.}) = \text{max. } 100 \text{ V}$
$U_{g2} = \text{max. } 250 \text{ V}$	$I_{ks} = \text{max. } 1,5 \text{ A}^2)$	$R_{fk} = \text{max. } 20 \text{ k}\Omega$
$-U_{g1} = \text{max. } 150 \text{ V}$		$t_{kolb} = \text{max. } 225 \text{ }^\circ\text{C}$

## Lebensdauer-Prüfung:

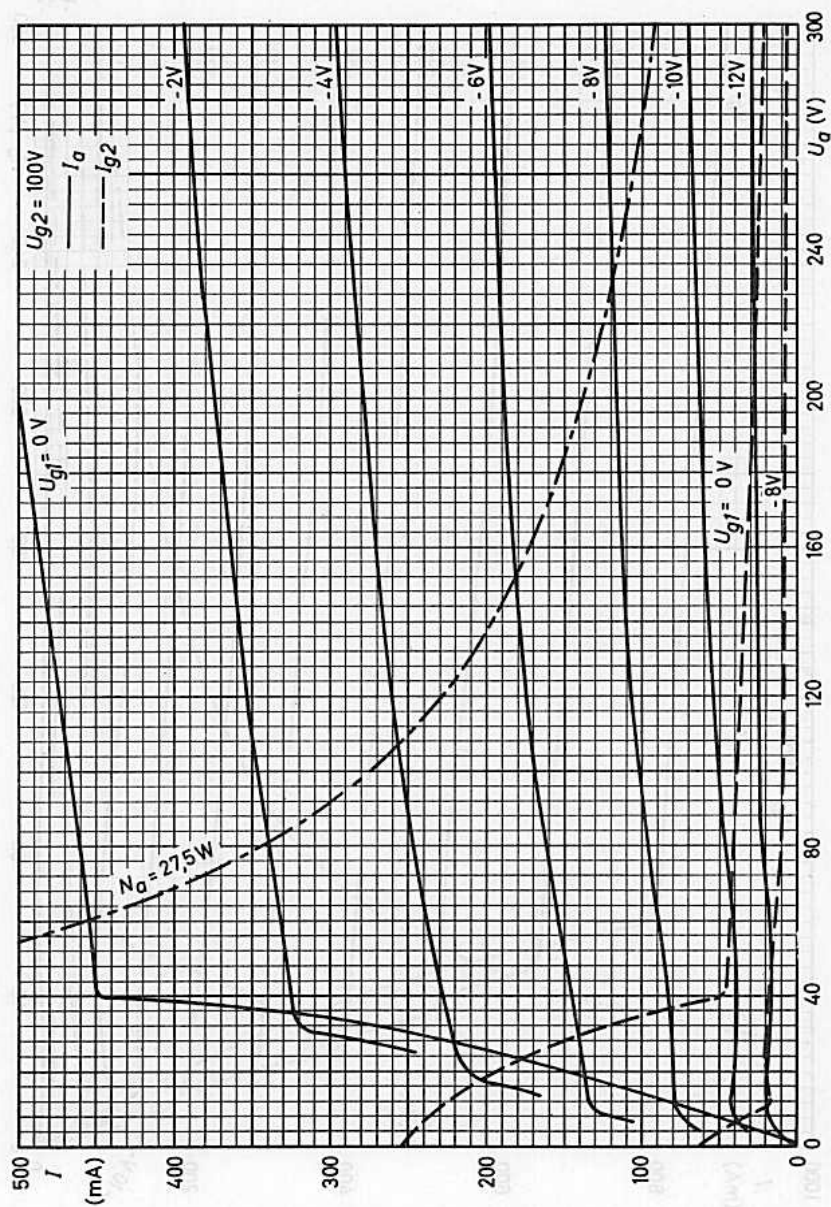
Die Röhre wird in folgender Einstellung auf Lebensdauer geprüft:

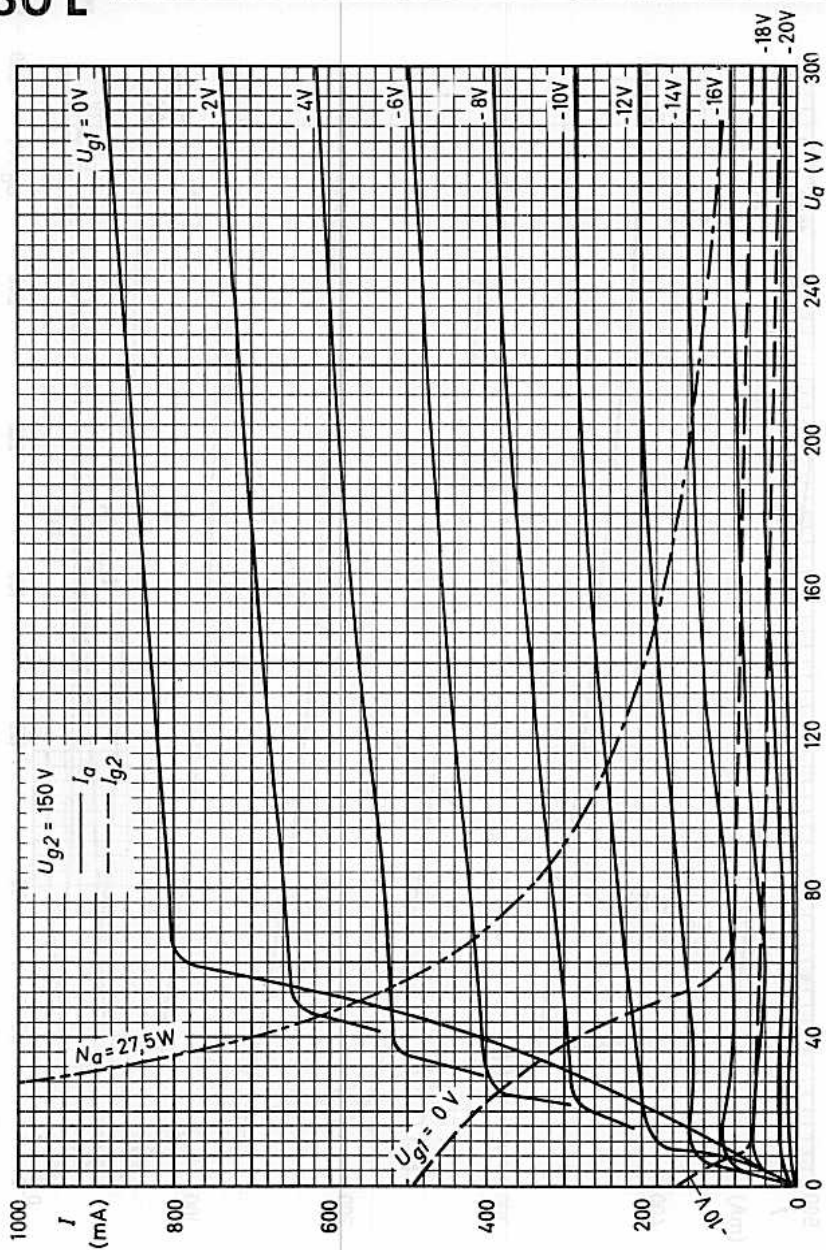
$U_f = 6,3 \text{ V}$	$U_{ba} = 275 \text{ V}$	$U_{bg1} = +15,7 \text{ V}$	$I_a \approx 100 \text{ mA}$
$U_{fk} = 100 \text{ V (k+)}$	$U_{bg2} = 180 \text{ V}$	$R_k = 300 \Omega$	$R_{g1} = 47 \text{ k}\Omega$

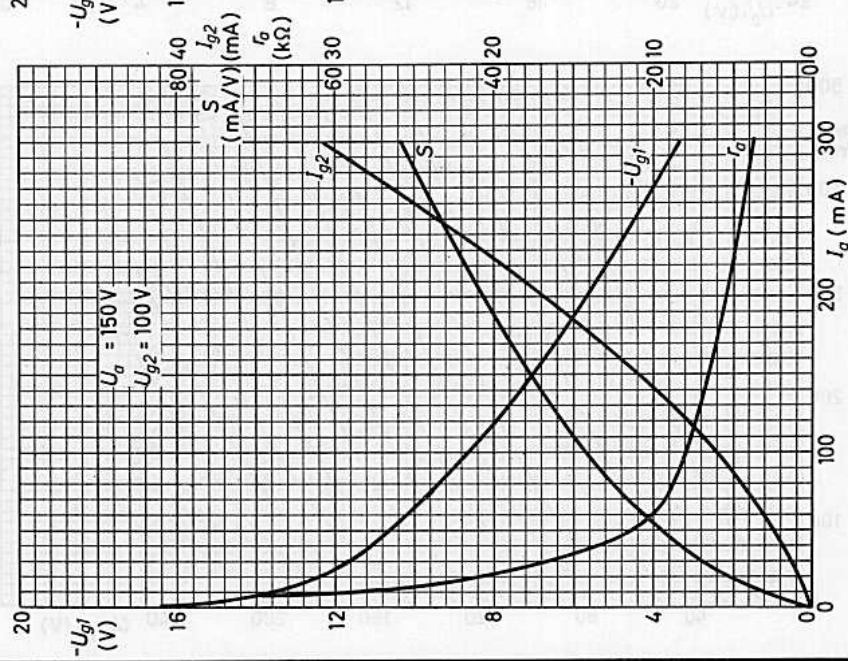
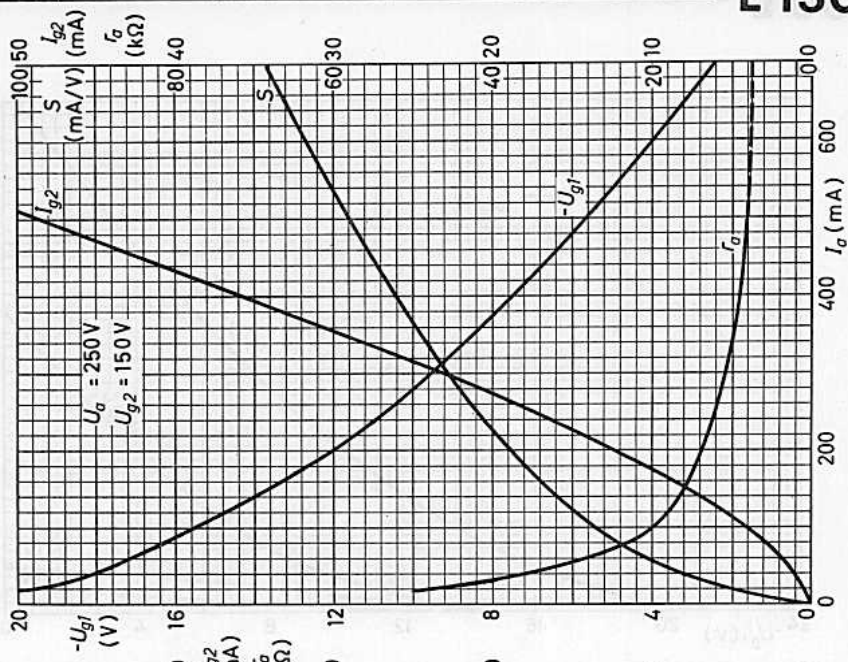
Das Ende der Lebensdauer ist erreicht, wenn einer der folgenden Werte erreicht wird:

$I_a < 60 \%$	$S < 70 \%$	$-I_{g1} > 1 \mu\text{A}$	$R_{isol a} ) < 20 \text{ M}\Omega$
			$R_{isol g1}$

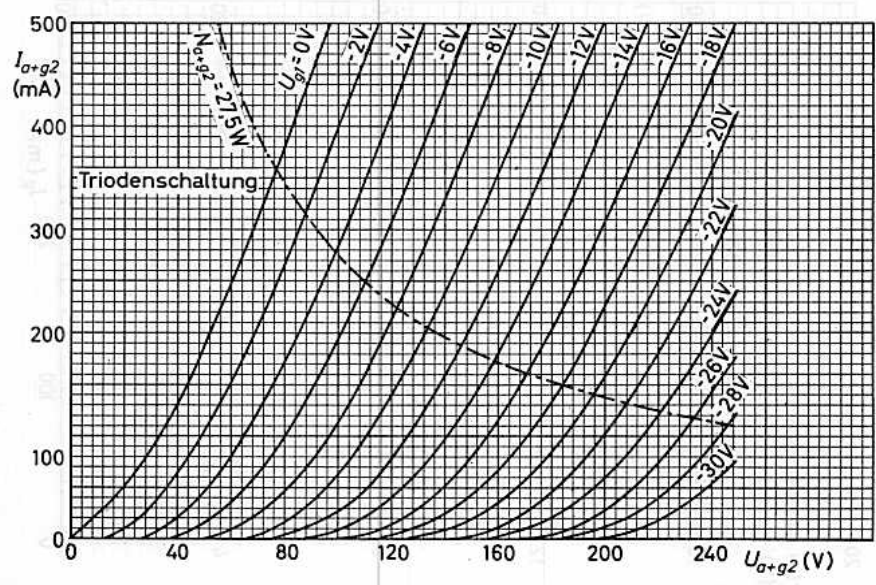
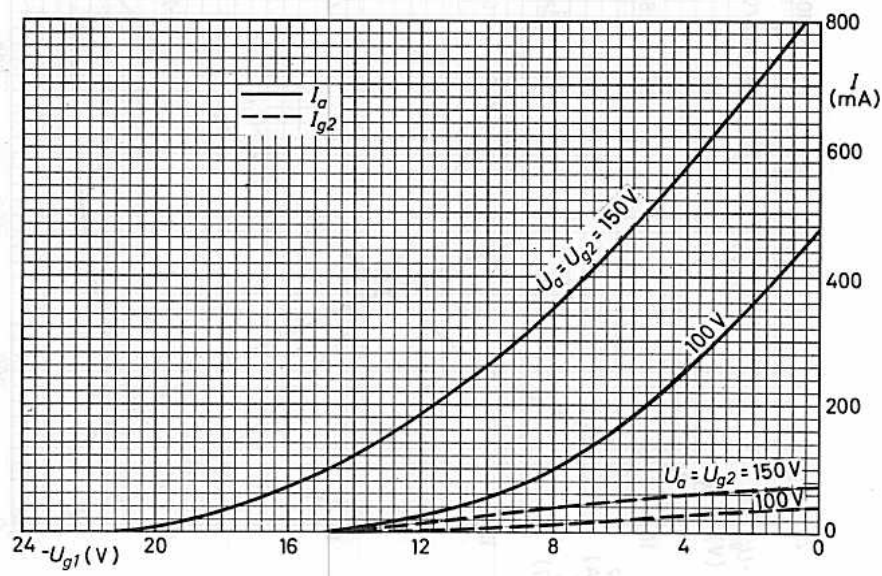
- 1) Impulsdauer max. 18 % einer Periode, aber nicht länger als 18  $\mu\text{s}$   
 2) Impulsdauer max. 10 % einer Periode, aber nicht länger als 4 ms







# E 130 L





# — FARBSERIE - GRÜNE REIHE — E 180 CC 7062

DOPPELTRIODE für Rechenmaschinen

### Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.

### Zuverlässigkeit

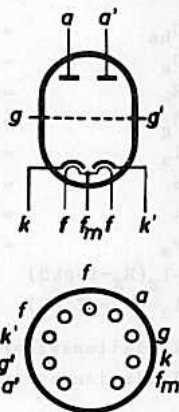
Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

### Enge Toleranzen

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer. (Siehe auch Kenndaten und Angaben für das Ende der Lebensdauer.)

### Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

Durch Spezialkatoden wird die Zwischenschichtbildung, die bei Betrieb mit langen anodenstromlosen Perioden eintreten kann, vermieden.



Die Röhre ist nicht bestimmt für Schaltungen, die in Bezug auf Brumm, Mikrofonie und Rauschen kritisch sind.

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

$U_f = 6,3 \text{ V}^1$      $I_f = 400 \pm 20 \text{ mA}$     Stifte 9 - (4+5)

$U_f = 12,6 \text{ V}^1$      $I_f = 200 \pm 10 \text{ mA}$     Stifte 4 - 5

Kapazitäten: (ohne äußere Abschirmung)

$C_i = 3,5 \pm 0,5 \text{ pF}$      $C_{i'} = 3,5 \pm 0,5 \text{ pF}$

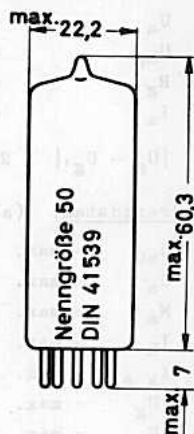
$C_o = 0,5 \pm 0,2 \text{ pF}$      $C_{o'} = 0,45 \pm 0,2 \text{ pF}$

$C_{ag} = 2,2 \pm 0,4 \text{ pF}$      $C_{a'g'} = 2,3 \pm 0,4 \text{ pF}$

$C_{kf} = 3,5 \text{ pF}$      $C_{k'f} = 3,5 \text{ pF}$

$C_{aa'} < 1,3 \text{ pF}$

$C_{gg'} < 0,06 \text{ pF}$



<sup>1)</sup> Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit ist die Heizspannung auf  $\pm 5\%$  (absolute Grenzen) einzuhalten.

Sockel:            Noval (E 9-1)  
Beschaltung:    9 A  
Fassung:        B8 700 20  
Abschirmung:    B8 700 57  
Halterung:        B8 477 A  
Einbau:            beliebig



# E 180 CC

## Kenndaten: (je System)

$U_{ba}$	=	-	-	150	V
$U_a$	=	150	100	-	V
$R_k$	=	-	-	220	$\Omega$
$U_g$	=	-1,85	-0,8	-	V
$I_a$	=	8,5	8,5	$8,5 \pm 2,2$ <sup>2)</sup>	mA
S	=	6,4	7,8	$6,7 \pm 1,4$ <sup>3)</sup>	mA/V
$\mu$	=	46	50	-	
$r_a$	=	7,2	6,4	-	k $\Omega$
$-I_g$ ( $R_g=100k\Omega$ )	=	-	-	$<0,2$ <sup>4)</sup>	$\mu$ A
$I_a$ ( $U_g=-7,5V$ )	=	$<150$ <sup>1)</sup>	-	-	$\mu$ A

Isolationswiderstand zwischen zwei beliebigen Elektroden:  $R_{isol} > 100 M\Omega$  <sup>5)</sup>

Isolationsstrom Heizfaden-Katode:  $I_{fk} < 15 \mu A$  <sup>6)</sup> bei  $U_{fk} = 200 V$ ,  $R = 1 M\Omega$   
(k positiv gegen f)

## Betriebsdaten für Zehlschaltungen:

$U_a$	=	150	100	V
$U_{bg}$	=	-7,5	100	V
$R_g$	=	0	500	k $\Omega$
$I_a$	=	$<0,15$ <sup>1)</sup>	$17,8 \pm 4,2$ <sup>7)</sup>	mA

$|U_g - U_{g'}| < 2 V$  <sup>8)</sup> bei  $U_a = U_{a'}$ ,  $= 150 V$ ,  $I_a = I_{a'}$ ,  $= 0,15 mA$

## Grenzdaten: (absolute Werte)

$U_{a0}$	= max.	600	V	$I_g$	= max.	2	mA
$U_a$	= max.	275	V	$I_{g s}$	= max.	50	mA <sup>9)</sup>
$N_a$	= max.	2,0	W	$R_g$ (feste Vorspg.)	= max.	0,5	M $\Omega$
$I_k$	= max.	20	mA	$R_g$ (autom. Vorspg.)	= max.	1,0	M $\Omega$
$I_{k s}$	= max.	200	mA <sup>9)</sup>	$U_{fk}$ (k pos.)	= max.	200	V
$-U_g$	= max.	100	V	$U_{fk}$ (k neg.)	= max.	100	V
$-U_{g s}$	= max.	200	V <sup>9)</sup>	$t_{kolb}$	= max.	170	$^{\circ}C$
$+U_g$	= max.	1	V				

1) - 8) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch:

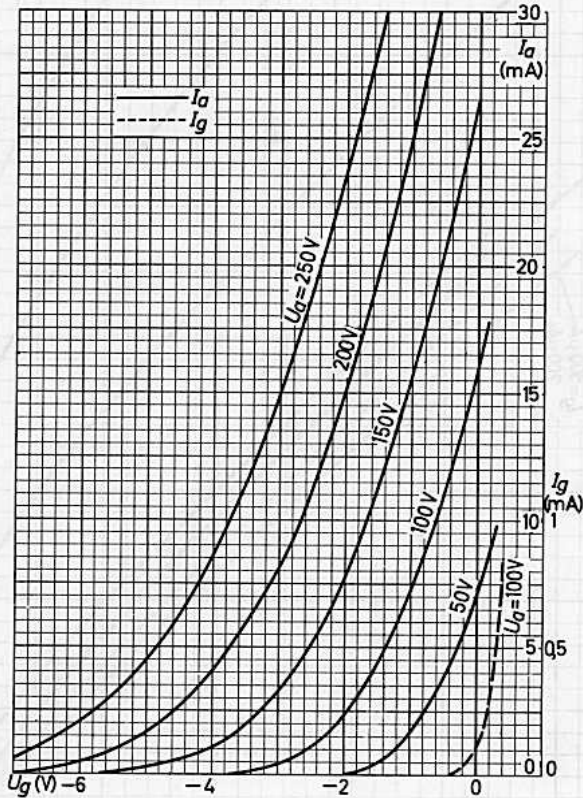
1)  $\geq 150 \mu A$     2)  $\leq 5 mA$     3)  $\leq 4 mA/V$     4)  $\geq 1 \mu A$     5)  $\leq 20 M\Omega$

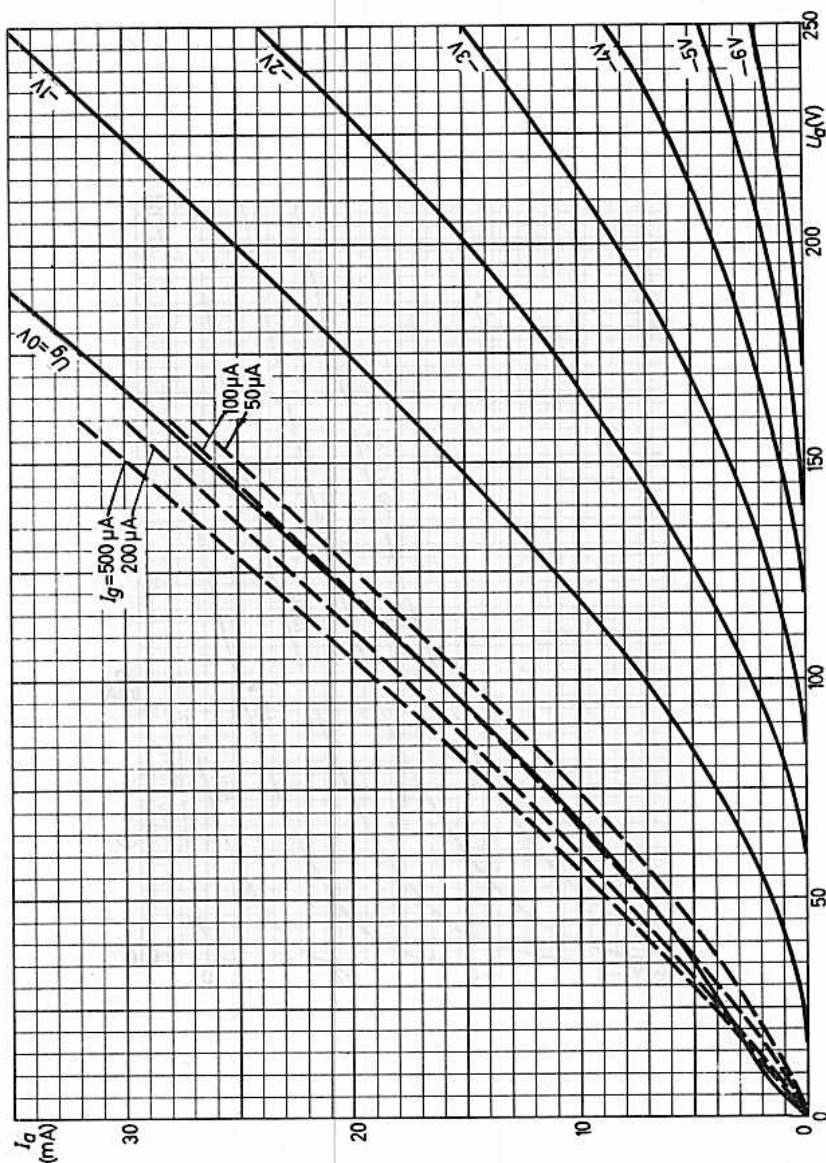
6)  $\geq 30 \mu A$     7)  $\leq 9,5 mA$     8)  $\geq 2 V$

Lebensdauer-Prüfeinstellung:  $U_f = 6,3 V$ ,  $U_{ba}=U_{bg} = 150 V$ ,  $R_a = 2,6 k\Omega$ ,

$R_g = 1,5 M\Omega$  ( $I_g = 100 \mu A$ ),  $U_{fk} = 200 V$  (Katode positiv)

9) Impulsdauer max. 1 % einer Periode, aber nicht länger als 10  $\mu s$







# FARBSERIE - ROTE REIHE

# E 180 F

## 6688

PENTODE für Breitbandverstärkung  
Die E 180 F kann nach militärischer  
Typenvorschrift geliefert werden.

### Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.

### Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenaussfall angibt, liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

### Enge Toleranzen

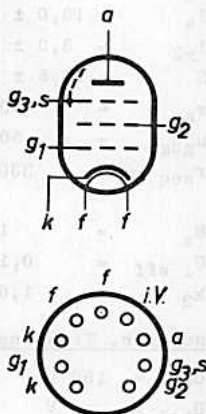
Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer (siehe auch Kenndaten und Angaben für das Ende der Lebensdauer).

### Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5 g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen sowie Stoßbeschleunigungen bis zu etwa 300 g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

### Zwischenschichtfreie Spezialkathoden

Durch Spezialkathoden wird die Zwischenschichtbildung, die beim Betrieb mit langen anodenstromlosen Perioden eintreten kann, vermieden.



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

$$U_f = 6,3 \text{ V}^1)$$

$$I_f = 300 \pm 15 \text{ mA}$$

Kapazitäten: (mit äußerer Abschirmung 22,2 mm  $\phi$ )

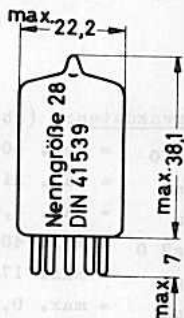
$$C_i = 7,5 \pm 0,9 \text{ pF}^2) \quad C_{ag1} < 0,03 \text{ pF}^3)$$

$$C_o = 3,0 \pm 0,5 \text{ pF}^2) \quad C_{ak} < 0,1 \text{ pF}$$

$$C_i (I_k=16,3\text{mA}) = 11,1 \text{ pF}^2)^4) \quad C_{g1f} < 0,1 \text{ pF}$$

Eingangswiderstand:  $r_i = 2 \text{ k}\Omega$  bei  $f = 100 \text{ MHz}$ ,  
beide Kathodenanschlüsse  
parallelgeschaltet

Phasenwinkel der Steilheit:  $\varphi_S = 9^\circ$  bei  $f = 50 \text{ MHz}$ ,  
beide Kathodenanschlüsse  
parallelgeschaltet



Sockel: Noval (E 9-1)  
Beschaltung: 9 EQ  
Fassung: B8 700 20  
Abschirmung: B8 700 54  
Halterung: 88 477  
Einbau: beliebig

1) Da die Lebensdauer jeder Röhre wesentlich von der genauen Einhaltung der Heizdaten abhängt, gilt die garantierte Lebensdauer nur bei Einhaltung der Heizspannung in den Grenzen von  $\pm 5 \%$  (absolute Grenzen).

2) Stift 6 frei 3) Mittelwert 0,018 pF 4)  $f=100\text{MHz}$

Die Sockelstifte sind vergoldet.

# E 180 F

## Kenndaten; Pentodenschaltung:

$U_{ba}$	=	190	180 V	$-I_{g1} \leq 0,5 \mu A^1)$
$U_{g3}$	=	0	0 V	bei $U_f = 6,3 V$
$U_{bg2}$	=	160	150 V	$U_a = 180 V$
$U_{bg1}$	=	+9	0 V	$U_{g2} = 150 V$
$R_k$	=	630	100 $\Omega$	$I_a = 13 mA$
$I_a$	=	$13,0 \pm 0,8^1)$	11,5 mA	$-U_{g1} (I_{g1} = +0,3 \mu A) \leq 0,5 V$
$I_{g2}$	=	$3,3 \pm 0,4$	2,9 mA	bei $U_a = 180 V$
$S$	=	$16,5 \pm 2,3^1)$	15,5 mA/V	$U_{g3} = 0 V$
$r_a$	=	90	k $\Omega$	$U_{g2} = 150 V$
$\mu_{g2g1}$	=	50		
$r_{aeq HF}$	=	330	$\Omega$	$-U_{g1} (I_a < 0,8 mA) \leq 4,5 V$
				bei $U_a = 180 V$
$R_a$	=	1	k $\Omega$	$U_{g3} = 0 V$
$U_{i eff}$	=	0,1	V	$U_{g2} = 150 V$
$k_2$	=	1,6	%	

## Kenndaten, Triodenschaltung $g_2$ an a, $g_3$ an k:

$U_{ba}$	=	160 V	$S = 21 mA/V$
$U_{bg1}$	=	+9 V	$\mu = 50$
$R_k$	=	620 $\Omega$	$r_a = 2,4 k\Omega$
$I_a$	=	16,5 mA	$r_{aeq HF} = 225 \Omega$

## Isolationsstrom Heizfaden-Katode:

$$I_{fk} \leq 15 \mu A$$

bei  $U_{fk} = 60 V$

## Isolationswiderstand:

$$R_{isol a} \geq 100 M\Omega$$

bei  $U = 300 V$

$$R_{isol g1} \geq 100 M\Omega$$

bei  $U = 100 V$

## Grenzdaten: (absolute Werte)

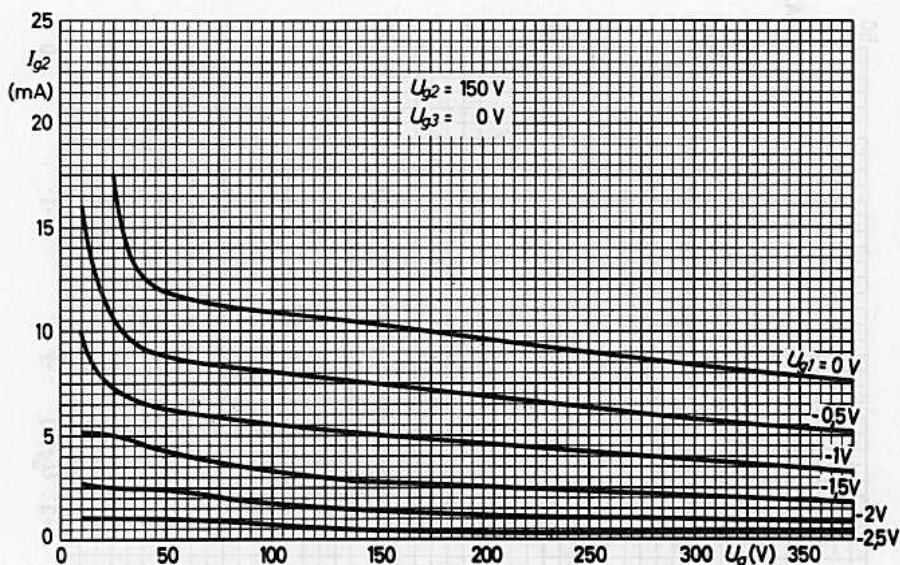
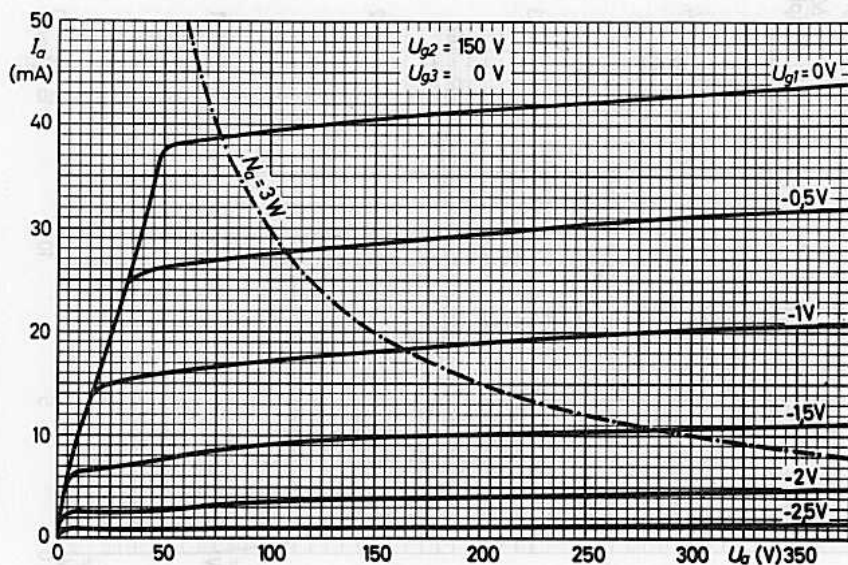
$U_a 0$	= max.	400 V		
$U_a$	= max.	210 V	$+U_{g1}$	= max. 0 V
$N_a$	= max.	3,0 W	$I_k$	= max. 25 mA
$U_{g2 0}$	= max.	400 V	$R_{g1}$ (feste Vorspg.)	= max. 250 k $\Omega$
$U_{g2}$	= max.	175 V	$R_{g1}$ (autom. Vorspg.)	= max. 500 k $\Omega$
$N_{g2}$	= max.	0,9 W	$U_{fk}$	= max. 60 V
$-U_{g1}$	= max.	50 V	$R_{fk}$	= max. 20 k $\Omega$ <sup>2)</sup>
$-U_{g1 s}$	= max.	100 V	$t_{kolb}$	= max. 155 °C

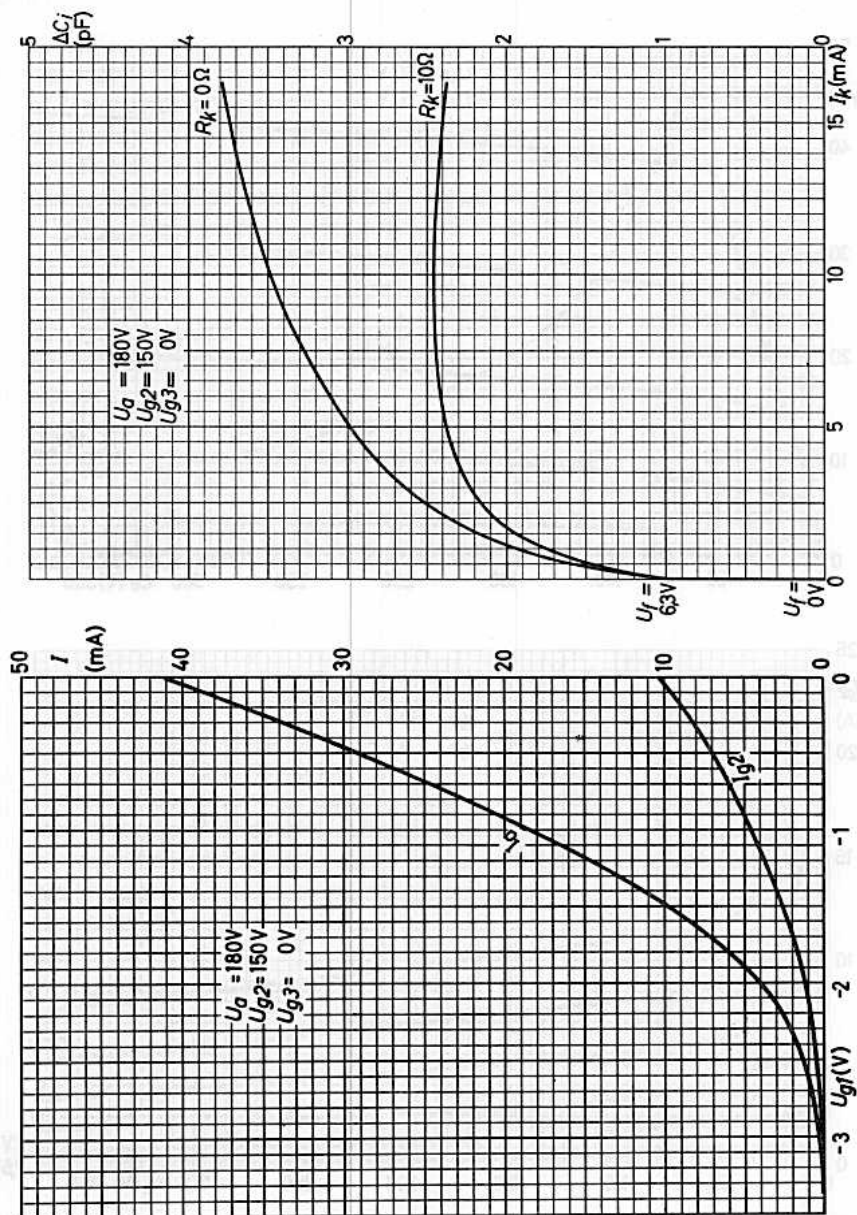
1) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch:

$$I_a \leq 11,5 mA \quad S \leq 11,0 mA/V \quad -I_{g1} \geq 1,0 \mu A$$

2) Es empfiehlt sich,  $R_{fk} < 20 k\Omega$  zu wählen, um den Einfluß von Änderungen der Isolation zwischen Heizfaden und Katode zu verringern.

# E 180 F







# — FARBSERIE - GRÜNE REIHE — E 182 CC

## 7119

STEILE ZWEIFACHTRIODE  
zur Verwendung in Rechenmaschinen

### Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.

### Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

### Enge Toleranzen

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer. (Siehe auch Kenndaten und Angaben für das Ende der Lebensdauer.)

### Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

Durch Spezialkatoden wird die Zwischenschichtbildung, die bei Betrieb mit langen anodenstromlosen Perioden eintreten kann, vermieden.



Die Röhre ist nicht für Schaltungen bestimmt, die in Bezug auf Brumm, Mikrofonie und Rauschen kritisch sind.

**Heizung:** indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

$U_f = 6,3 \text{ V}^1$        $I_f = 640 \pm 35 \text{ mA}$       Stifte 8 - (4 + 5)

$U_f = 12,6 \text{ V}^1$        $I_f = 320 \text{ mA}$       Stifte 4 - 5

**Kapazitäten:** (ohne äußere Abschirmung)

$C_{i1} = 6,0 \pm 0,7 \text{ pF}$        $C_{i1'} = 6,0 \pm 0,7 \text{ pF}$

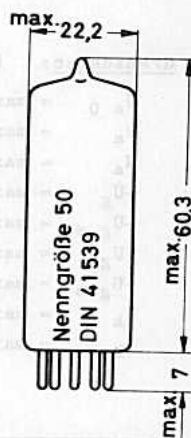
$C_{o1} = 1,1 \pm 0,35 \text{ pF}$        $C_{o1'} = 1,0 \pm 0,35 \text{ pF}$

$C_{ag} = 4,0 \pm 0,6 \text{ pF}$        $C_{a'g'} = 4,1 \pm 0,7 \text{ pF}$

$C_{kf} = 4,0 \text{ pF}$        $C_{k'f'} = 4,0 \text{ pF}$

$C_{aa'} < 0,8 \text{ pF}^2$        $C_{ag'} < 0,1 \text{ pF}$

$C_{gg'} < 0,15 \text{ pF}$        $C_{a'g} < 0,1 \text{ pF}$



<sup>1)</sup> Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit ist die Heizspannung auf  $\pm 5\%$  (absolute Grenzen) einzuhalten.

<sup>2)</sup> Mittelwert 0,6 pF

**Sockel:** Noval (E 9-1)  
**Beschaltung:** 9 H  
**Fassung:** B8 700 20  
**Abschirmung:** B8 700 57  
**Halterung:** 88 477 A  
**Einbau:** beliebig



# E 182 CC

## Kenndaten:

$U_a$	=	120	120	90	150	V
$R_k$	=		55			$\Omega$
$U_g$	=	- 2			- 14	V
$I_g$	=			250		$\mu A$
$I_a$	=	36	30 ... 41	41 ... 62 <sup>2)</sup>	< 0,2	mA
S	=	15	11,2 ... 18,8 <sup>1)</sup>			mA/V
$\mu$	=	24				

## Negativer Gitterstrom:

$-I_g < 0,2 \mu A$  <sup>3)</sup>  
bei  $U_a = 120$  V,  $U_g = -2$  V,  $R_g = 100$  k $\Omega$

## Isolationsstrom Heizfaden-Katode:

$I_{fk} < 15 \mu A$  <sup>4)</sup>  
bei  $U_{fk} = 200$  V,  $R = 1$  M $\Omega$  (Katode positiv)

## Isolationswiderstand zwischen zwei beliebigen Elektroden:

$R_{isol} > 100$  M $\Omega$  <sup>5)</sup>

## Grenzdaten: (absolute Werte)

$U_{a0}$	= max.	600	V
$U_a$	= max.	300	V
$N_a$	= max.	4,5	W <sup>6)9)</sup>
$-U_g$	= max.	100	V
$-U_{gs}$	= max.	200	V <sup>7)</sup>
$+U_g$	= max.	1	V
$+U_{gs}$	= max.	30	V <sup>7)</sup>
$I_k$	= max.	60	mA
$I_{ks}$	= max.	400	mA <sup>7)</sup>

$I_g$	= max.	8	mA
$I_{gs}$	= max.	200	mA <sup>7)</sup>
$R_g$ (feste Vorspg.)	= max.	0,5	M $\Omega$
$R_g$ (autom.Vorspg.)	= max.	1,0	M $\Omega$
$U_{fs}$	= max.	200	V <sup>8)</sup>
$t_{kolb}$	= max.	160	$^{\circ}C$ <sup>9)</sup>

1) - 5) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch:

1)  $S \leq 8$  mA/V    2)  $I_a \leq 24$  mA    3)  $-I_g \geq 1 \mu A$

4)  $I_{fk} \geq 30 \mu A$     5)  $R_{isol} \leq 20$  M $\Omega$

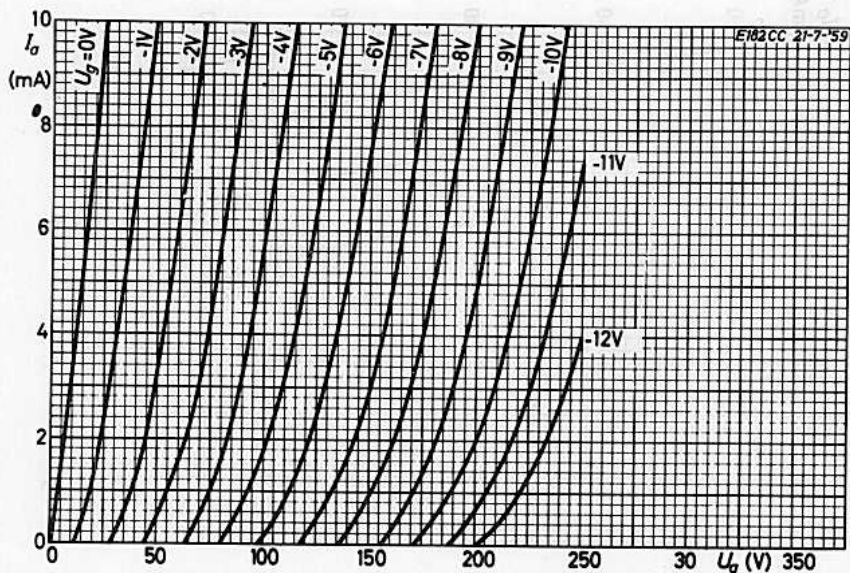
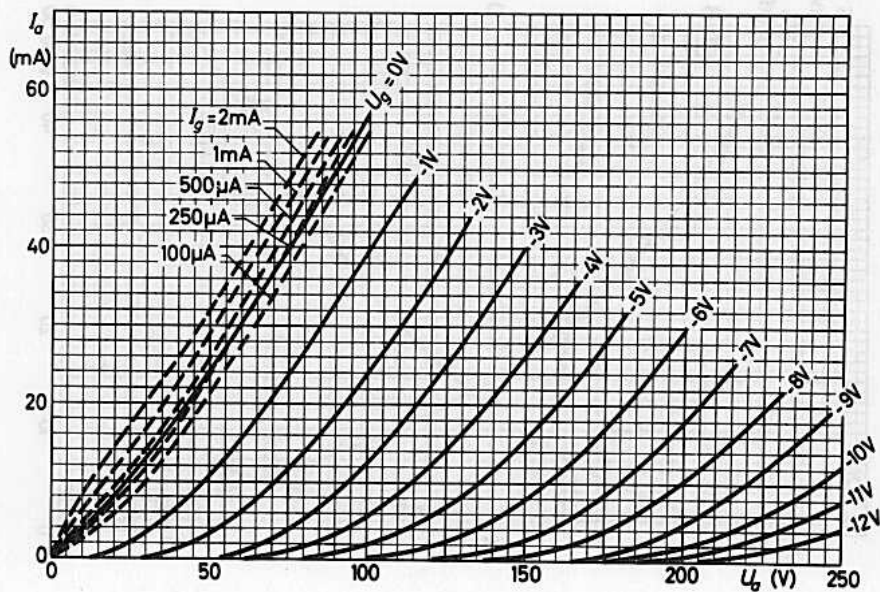
6)  $N_a + N_{a'} = \text{max. } 8$  W

7) Impulsdauer max. 1 % einer Periode, aber nicht länger als 10  $\mu s$

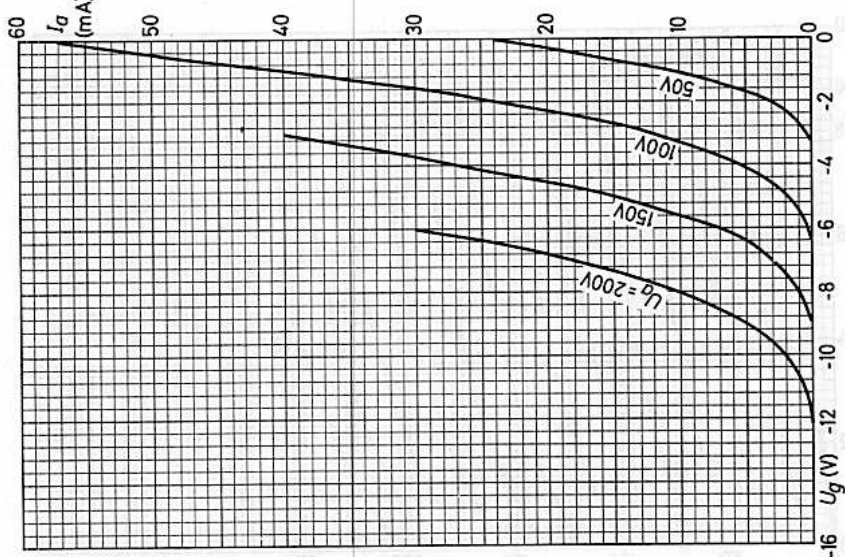
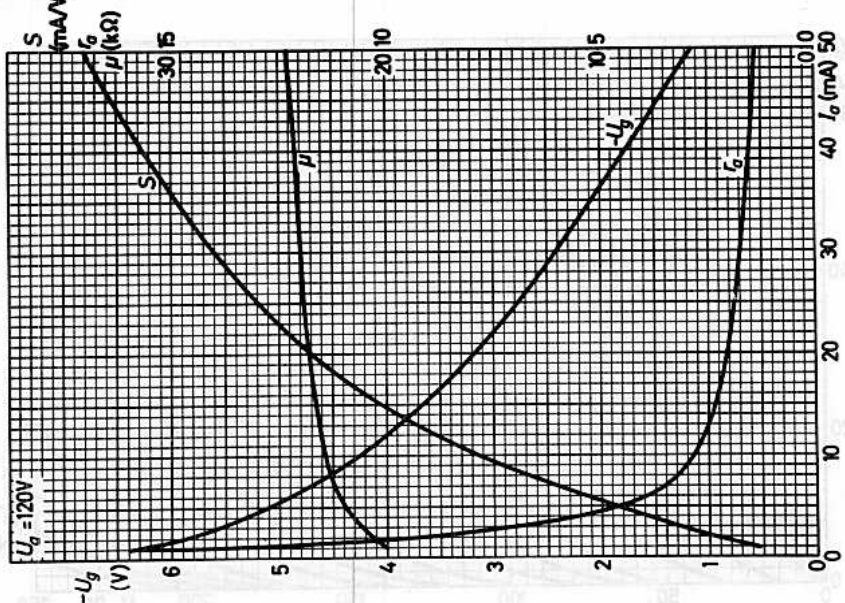
8) Gleichspannungsanteil max. 120 V

9) Bei voller Ausnutzung der Verlustleistung beider Systeme ist zur Einhaltung der maximal zulässigen Kolbentemperatur eine Luftkühlung erforderlich.

# E 182 CC



# E 182 CC





# FARBSERIE - ROTE REIHE

# E186 F

## 7737

PENTODE für Breitbandverstärkung  
in industriellen und kommerziellen  
Anlagen

### Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.

### Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

### Enge Toleranzen

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer (siehe auch Kenndaten und Angaben für das Ende der Lebensdauer).

### Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen und Stoßbeschleunigungen bis zu etwa 500 g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

### Zwischenschichtfreie Spezialkathoden

Durch Spezialkathoden wird die Zwischenschichtbildung, die beim Betrieb mit langen anodenstromlosen Perioden eintreten kann, vermieden.

**Heizung:** indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

$$U_f = 6,3 \text{ V}^1)$$

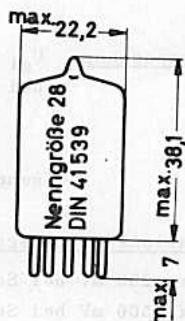
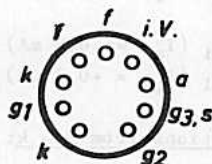
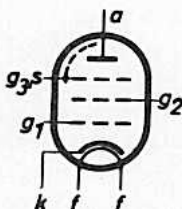
$$I_f = 320 \pm 20 \text{ mA}$$

**Kapazitäten:** (mit äußerer Abschirmung 22,2 mm  $\phi$ )

$$C_i = 7,6 \text{ pF}$$

$$C_o = 3,45 \text{ pF}$$

$$C_{agl} \leq 0,03 \text{ pF}$$



- 1) Im Interesse der Lebensdauer sind Heizspannungsschwankungen auf  $\pm 5\%$  (absolute Grenzen) zu beschränken.

**Socket:** Noval (E 9-1)

**Bezeichnung:** 9 EQ

**Fassung:** B8 700 20

**Abschirmung:** B8 700 54

**Halterung:** 88 477

**Einbau:** beliebig

Die Socketstifte sind vergoldet.

# E186 F

## Kenn- und Betriebsdaten: 1)

$U_{ba}$	=	190	180	V
$U_{g3}$	=	0	0	V
$U_{bg2}$	=	160	150	V
$U_{bg1}$	=	+9	0	V
$R_k$	=	630	100	$\Omega$
$I_a$	=	$13,0 \pm 0,8$	11,5	mA
$I_{g2}$	=	$3,3 \pm 0,4$	2,9	mA
S	=	$16,5 \pm 2,3$	15,5	mA/V
$\mu_{g2g1}$	=	53		
$r_a$	=	100		k $\Omega$
$r_{aeq}$ (45 MHz)	=	330		$\Omega$
$-I_{g1}$ ( $R_g = 100$ k $\Omega$ )	=	0,2		$\mu$ A

$$-U_{g1} (I_a = 0,8 \text{ mA}) \leq 4,5 \text{ V}^3)$$

$$-U_{g1} (I_{g1} = +0,3 \mu\text{A}) \leq 0,5 \text{ V}$$

Isolationsstrom f - k:  $I_{fk} \leq 6 \mu\text{A}^2)$  bei  $U_{fk} = 60 \text{ V}$

Isolationswiderstände:  $R_{isol g1} \geq 100 \text{ M}\Omega^2)$  bei  $U = 100 \text{ V}$   
 $R_{isol a} \geq 100 \text{ M}\Omega^2)$  bei  $U = 300 \text{ V}$

Brummspannung:  $U_{g1}$  brumm  $\leq 100 \mu\text{V}$   
 bei  $U_{ba} = 207 \text{ V}$ ,  $R_a = 2 \text{ k}\Omega$ ,  $U_{g3} = 0 \text{ V}$ ,  $U_{bg2} = 150 \text{ V}$ ,  $R_k = 78 \Omega$ ,  
 $C_k = 1000 \mu\text{F}$ ,  $R_{g1} = 0,5 \text{ M}\Omega$ ,  $U_f = 6,3 \text{ V}$  50 Hz (Mittelanzapfung geerdet),  
 gemessen mit linearem Durchlaßfilter.

## Vibrations-Störausgangsspannung:

max. 200 mV bei Schwingungsbeschleunigung von 10 g bei 50 Hz  
 max. 500 mV bei Schwingungsbeschleunigung von 10 g zwischen 50 und 2000 Hz,  
 gemessen an  $R_a = 2 \text{ k}\Omega$  bei  $U_f = 6,3 \text{ V}$ ,  $U_{ba} = 216 \text{ V}$ ,  $U_{g3} = 0 \text{ V}$ ,  $U_{bg2} = 160 \text{ V}$ ,  
 $U_{bg1} = +9 \text{ V}$ ,  $R_k = 630 \Omega$ ,  $C_k = 0$

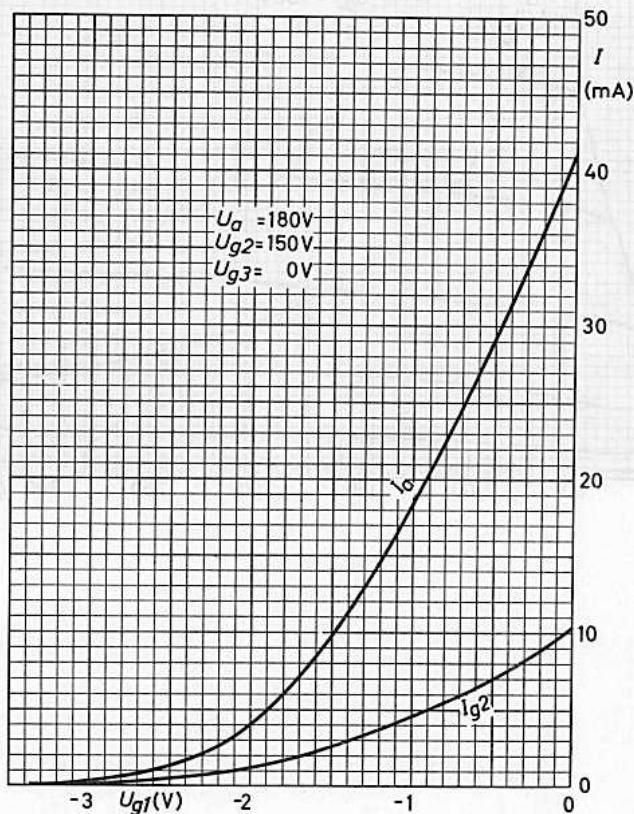
1) Wegen geringerer Streuungen und besserer Stabilität wird Betrieb mit hohem Kathodenwiderstand und positiver Gittervorspannung empfohlen.

2) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch  
 $I_a \leq 11,5 \text{ mA}$   $S \leq 11 \text{ mA/V}$   $-I_{g1} \geq 0,5 \mu\text{A}$   $I_{fk} \geq 12 \mu\text{A}$   $R_{isol} \leq 50 \text{ M}\Omega$

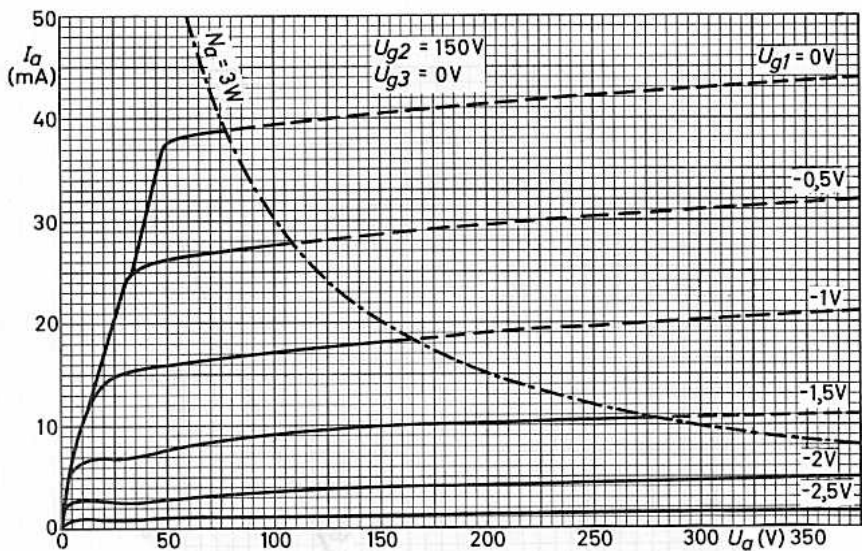
3) bei  $U_a = 180 \text{ V}$ ,  $U_{g3} = 0 \text{ V}$ ,  $U_{g2} = 150 \text{ V}$

Grenzdaten: (absolute Werte)

$U_{a0}$	= max.	400 V	$I_k$	= max.	25 mA
$U_a$	= max.	210 V	$R_{g1}$ (feste Vorspg.)	= max.	250 k $\Omega$
$N_a$	= max.	3,0 W	$R_{g1}$ (autom.Vorspg.)	= max.	500 k $\Omega$
$U_{g20}$	= max.	400 V	$U_{fk}$	= max.	60 V
$U_{g2}$	= max.	175 V	$R_{fk}$	= max.	20 k $\Omega$
$N_{g2}$	= max.	0,7 W	$t_{kolb}$	= max.	165 °C
$-U_{g1}$	= max.	50 V			
$-U_{g1s}$	= max.	100 V			
$+U_{g1}$	= max.	0 V			



# E186F





# FARBSERIE - ROTE REIHE

# E188CC

7308

Steile rauscharme ZWEIFACHTRIODE  
für HF- und NF-Anwendungen, speziell  
für Cascodeschaltungen oder Katoden-  
folgestufen

### Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, ge-  
mittelt über 100 Röhren.

### Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist  
während der Lebensdauer weitgehend konstant und  
liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

### Enge Toleranzen

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz  
während der Lebensdauer.

### Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5 g  
bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen und Stoß-  
beschleunigungen bis zu etwa 500 g über kurze  
Perioden betriebssicher aufzunehmen.

### Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

Durch Spezialkatoden wird die Zwischenschicht-  
bildung, die beim Betrieb mit langen anoden-  
stromlosen Perioden eintreten kann, vermieden.

**Heizung:** indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom,  
Parallelspeisung

$$U_f = 6,3 \text{ V}^1) \quad I_f = 335 \pm 17 \text{ mA}$$

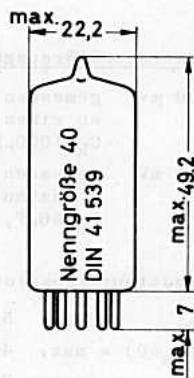
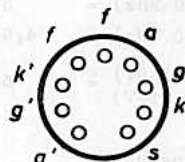
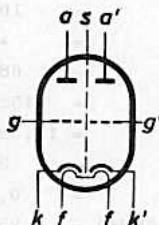
**Kapazitäten:** (ohne äußere Abschirmung)

$C_{a/k+f+s} = 1,75 \pm 0,2 \text{ pF}$	$C_{a'/k'+f+s} = 1,65 \pm 0,2 \text{ pF}$
$C_{a/k+f} = 0,5 \pm 0,1 \text{ pF}$	$C_{a'/k'+f} = 0,4 \pm 0,1 \text{ pF}$
$C_{g/k+f+s} = 3,3 \pm 0,6 \text{ pF}$	$C_{g'/k'+f+s} = 3,3 \pm 0,6 \text{ pF}$
$C_{g/k+f} = 3,3 \pm 0,6 \text{ pF}$	$C_{g'/k'+f} = 3,3 \pm 0,6 \text{ pF}$
$C_{a/g+f+s} = 3,0 \pm 0,3 \text{ pF}$	$C_{a'/g'+f+s} = 2,9 \pm 0,3 \text{ pF}$
$C_{k/g+f+s} = 6,0 \pm 0,9 \text{ pF}$	$C_{k'/g'+f+s} = 6,0 \pm 0,9 \text{ pF}$
$C_{ag} = 1,4 \pm 0,2 \text{ pF}$	$C_{a'g'} = 1,4 \pm 0,2 \text{ pF}$
$C_{ak} = 0,18 \pm 0,04 \text{ pF}$	$C_{a'k'} = 0,18 \pm 0,04 \text{ pF}$
$C_{as} = 1,3 \pm 0,2 \text{ pF}$	$C_{a's} = 1,3 \pm 0,2 \text{ pF}$
$C_{kf} = 2,6 \text{ pF}$	$C_{k'f} = 2,7 \text{ pF}$

$$C_{aa'} < 45 \text{ mpF} \quad C_{ag'} < 5 \text{ mpF} \quad C_{gk'} < 5 \text{ mpF}$$

$$C_{gg'} < 5 \text{ mpF} \quad C_{a'g} < 5 \text{ mpF} \quad C_{g'k} < 5 \text{ mpF}$$

1) siehe übernächste Seite



**Socket:** Noval (E 9-1)

**Schaltung:** 9 AJ

**Fassung:** B8 700 20

**Abschirmung:** B8 700 55

**Halterung:** 88 477

**Einbau:** beliebig

Die Sockelstifte sind  
vergoldet.



# E188CC

## Kenndaten: 2)

$U_{ba}$	=	100	90 V
$U_{bg}$	=	+9	0 V
$R_k$	=	680	120 $\Omega$
$I_a$	=	$15 \pm 0,8$ 3)	12 mA
S	=	$12,5 \pm 2,0$ 3)	11,5 mA/V
$\mu$	=	33	
$-I_g$	$\leq$	$0,1$ 3) 4)	$\mu A$
$r_{aeq}$ (45MHz)	=	250	$\Omega$
$r_i$ (100 MHz)	=	3	k $\Omega$
F (200 MHz)	=	4,6 5)	dB
$I_a$ ( $U_a=150V$ ) $\leq$		5	$\mu A$
$I_a$ ( $U_g=-15V$ ) $\leq$			

## Isolationswiderstände: 3)

$R_{isol} +f/-k$	$\geq$	10 M $\Omega$	) bei $U_f/k = 100V$
$R_{isol} -f/+k$	$\geq$	20 M $\Omega$	
$R_{isol} a$	$\geq$	100 M $\Omega$	bei $U = 300 V$
$R_{isol} g$	$\geq$	100 M $\Omega$	bei $U = 100 V$

## Brummspannung:

$U_g$  brumm  $\leq 50 \mu V$  8) bei  $U_{ba}=90V$ ,  $R_k=80\Omega$ ,  $I_a=15mA$ ,  $R_g=0,5M\Omega$ ,  $C_k=1000\mu F$ , völlig geschirmter Röhre und geerdeter Mittelanzapfung des Heiztransformators (50 Hz + 3 % 500 Hz), gemessen mit linearem Durchlaßfilter.

## Vibrations-Störausgangsspannung:

$\leq 100 mV$  gemessen bei Schwingungsbeschleunigungen von 2,5 g bei 10...50 Hz an einem Widerstand  $R_a = 2 k\Omega$  bei  $U_{ba}=100V$ ,  $U_{bg}=-9V$ ,  $R_k=680\Omega$ ,  $C_k=1000\mu F$ .

$\leq 140 mV$  gemessen bei Schwingungsbeschleunigungen von 0,5 g bei 50 Hz... 5 kHz an einem Widerstand  $R_a = 18 k\Omega$  bei  $U_{ba}=270V$ ,  $R_k=180\Omega$ ,  $C_k=50\mu F$ ,  $R_g=1M\Omega$ .

## Grenzdaten: (absolute Werte, je System)

$U_a 0$	= max.	550 V	$I_k$	= max.	22 mA
$U_a$ ( $I_a=0$ )	= max.	400 V	$I_k s$	= max.	110 mA 7)
$U_a$	= max.	250 V	$R_g$ (feste Vorspg.)	= max.	0,5 M $\Omega$
$N_a$	= max.	1,65 W 6)	$R_g$ (autom. Vorspg.)	= max.	1,0 M $\Omega$
$-U_g$	= max.	110 V	$U_{fk}$ (k positiv)	= max.	150 V
$-U_g s$	= max.	200 V 7)	$U_{fk}$ (k negativ)	= max.	100 V
$N_g$	= max.	30 mW	$t_{kolb}$	= max.	165 $^{\circ}C$

Anmerkungen siehe nächste Seite

## Betriebsdaten als additive Mischstufe:

$U_{ba}$	=	60	90	150	V
$R_{av}$	=	0	1	3,9	k $\Omega$
$R_g$	=	1	1	1	M $\Omega$
$U_{osz\ eff}$	=	2	2,5	3	V
$I_a$	=	4,7	7,7	11	mA
$S_c$	=	2,9	3,5	4,1	mA/V
$r_{ac}$	=	8,3	7,0	6,1	k $\Omega$

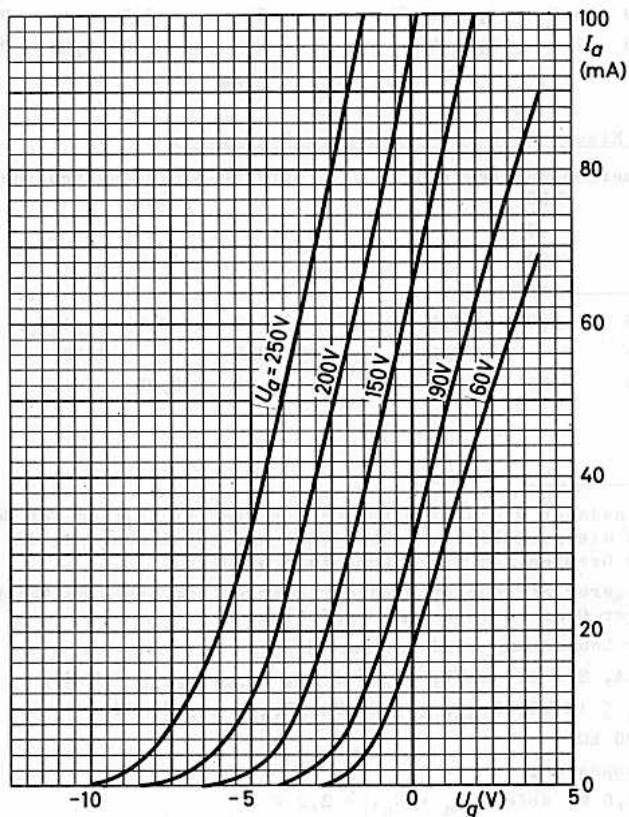
## Betriebsdaten Klasse A:

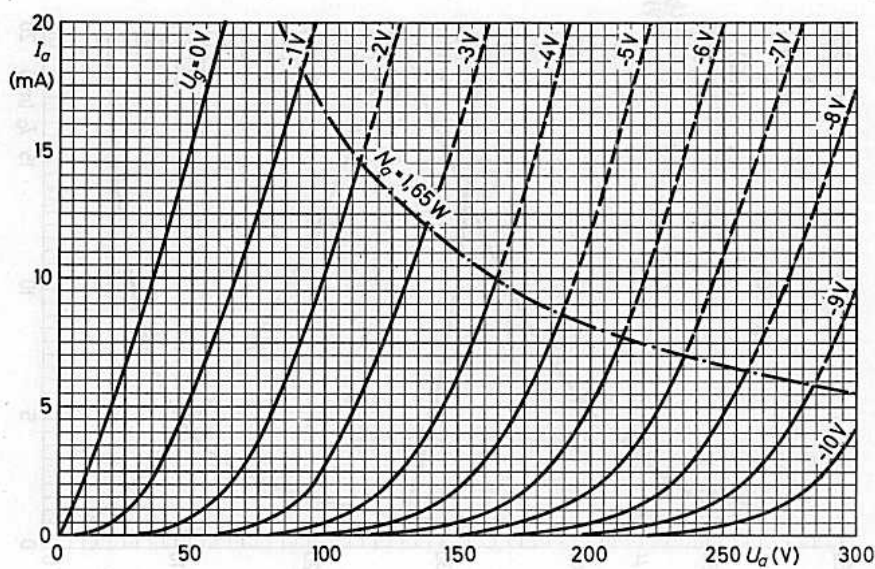
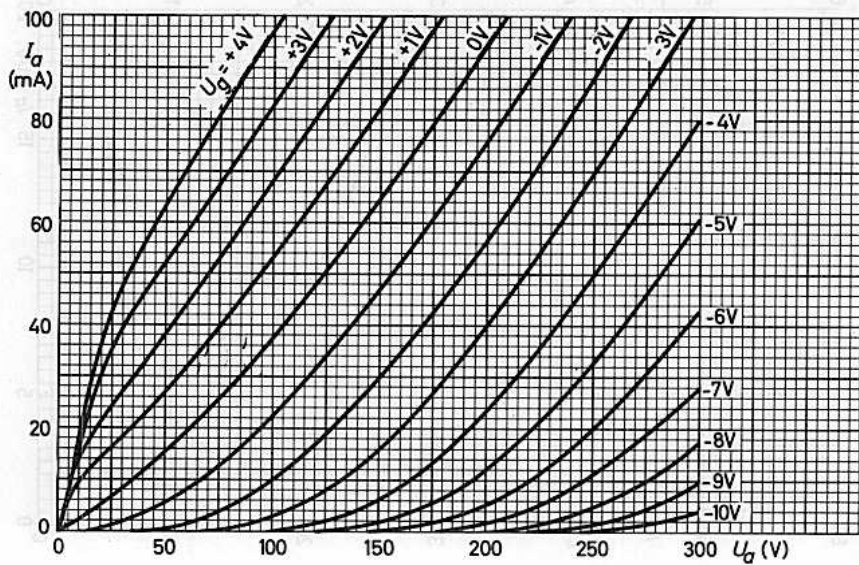
$U_a$	=	220	V		
$U_g$	=	-6,5	V		
$R_a$	=	20	k $\Omega$		
$U_{i\ eff}$	=	0	1,5	4,5	V
$I_a$	=	6,5	9,2	mA	
$N_o$	=	0	0,05	0,5	W
$k_{ges}$	=			7	%

## Betriebsdaten Klasse B, beide Systeme in Gegentakt:

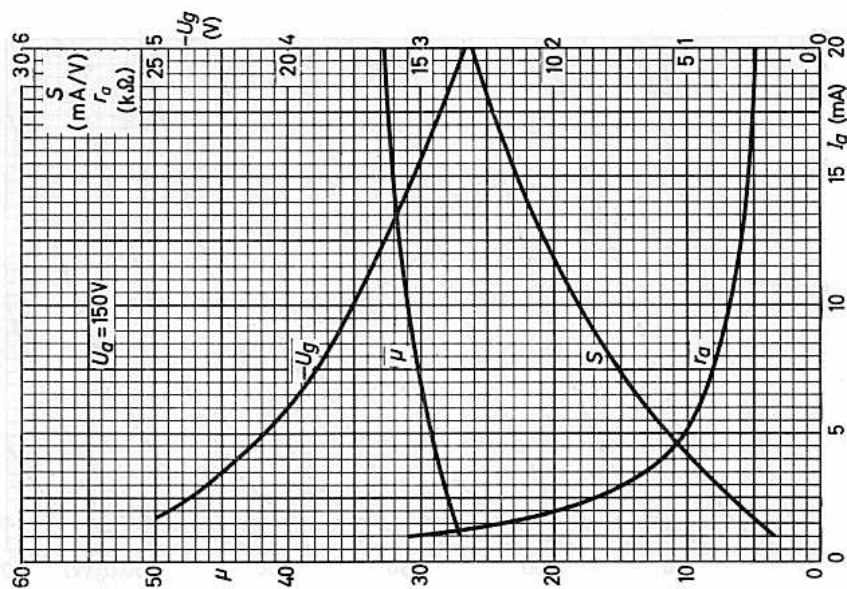
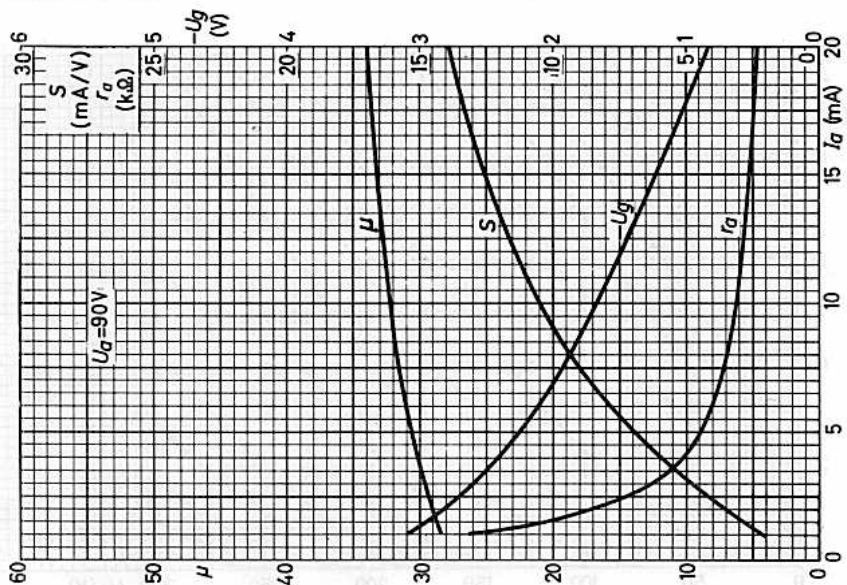
	Dauerton-Aussteuerung	Sprache-Musik-Aussteuerung	
$U_a$	= 200	200	V
$U_g$	= -6	-6	V
$R_{aa'}$	= 22	10	k $\Omega$
$U_{i\ eff}$	= 0 0,9 4,0	0 0,9 4,0	V
$I_a$	= 2x5 2x9	2x5 2x13,5	mA
$N_o$	= 0 0,05 1,2	0 0,05 1,5	W
$k_{ges}$	= 3	4	%

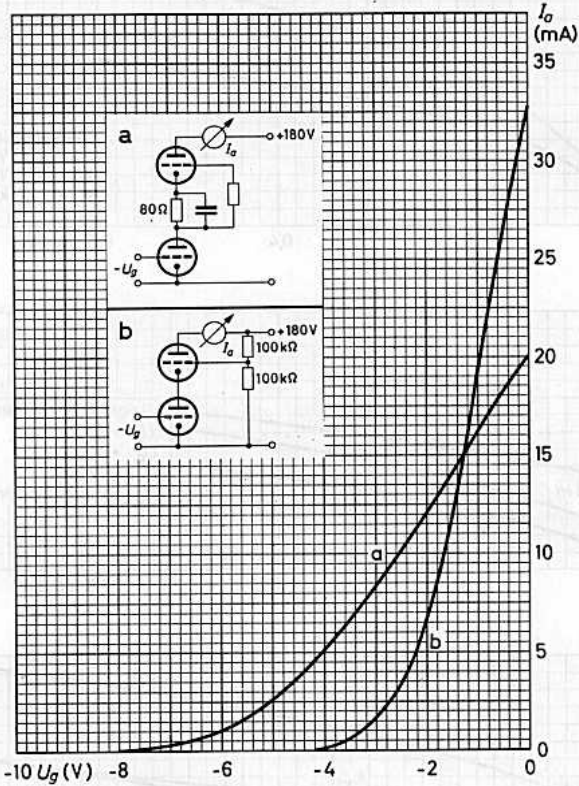
- 1) Da die Lebensdauer wesentlich von der genauen Einhaltung der Heizdaten abhängt, gilt die garantierte Lebensdauer nur bei Einhaltung der Heizspannung in den Grenzen von  $\pm 5\%$  (absolute Grenzen).
- 2) Wegen geringerer Streuungen wird der Betrieb mit hohem Katodenwiderstand und positiver Gittervorspannung empfohlen.
- 3) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch:  
 $I_a \leq 13,5\text{ mA}$ ,  $S \leq 9,0\text{ mA/V}$ ,  $-I_g \geq 1\ \mu\text{A}$ ,  $R_{isol\ +f/-k} \leq 5\text{ M}\Omega$ ,  
 $R_{isol\ -f/+k} \leq 10\text{ M}\Omega$ ,  $R_{isol\ a} \leq 20\text{ M}\Omega$ ,  $R_{isol\ g} \leq 20\text{ M}\Omega$ .
- 4) bei  $R_g = 100\text{ k}\Omega$
- 5) bei Rauschanpassung
- 6)  $N_a = \max. 2,0\text{ W}$ , sofern  $N_a + N_{a'} \leq 2,2\text{ W}$
- 7) Impulsdauer max. 10% einer Periode, aber nicht länger als 0,2 ms
- 8) Durch Verkleinerung des Gitterwiderstandes auf z.B. 100 k $\Omega$  kann die Brummspannung weiter erniedrigt werden, so daß auch NF-Vorstufen mit Wechselstromheizung betrieben werden können.

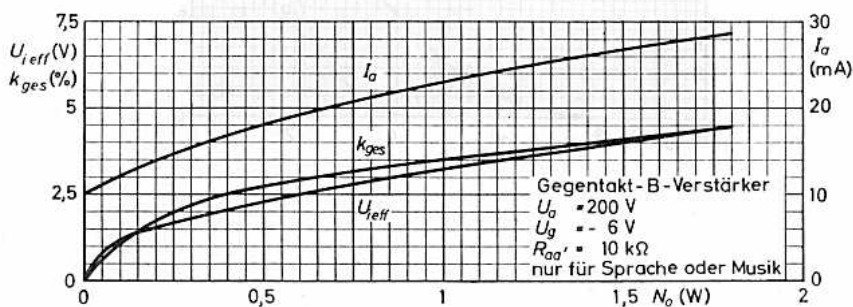
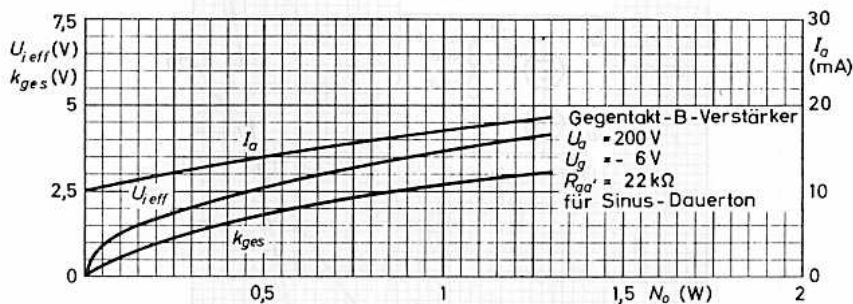
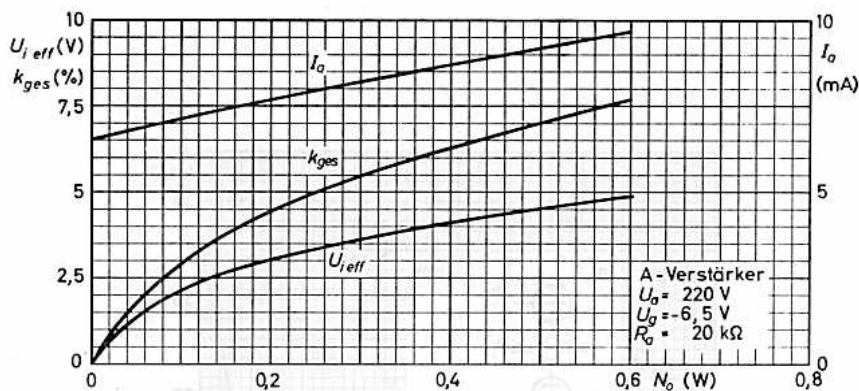




# E 188 CC









Steile ENDPENTODE

für NF-Gegentakt-Verstärker, Leistungsstufen in Breitbandverstärkern und für elektronisch geregelte Netzgeräte

Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.

Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

Enge Toleranzen

Gerne Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen sowie Stoßbeschleunigungen bis zu etwa 500g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

Durch Spezialkatoden wird die Zwischenschichtbildung, die bei Betrieb mit langen anodenstromlosen Perioden eintreten kann, vermieden.

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

$$U_f = 6,3 \text{ V}^1) \quad I_f = 1,2 \pm 0,08 \text{ A}$$

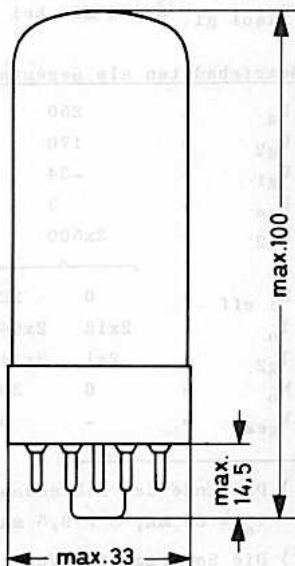
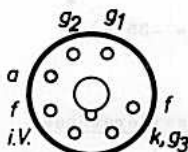
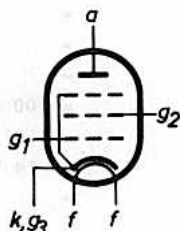
Kapazitäten:

$$C_i = 18 \pm 1,5 \text{ pF}$$

$$C_o = 9 \pm 1,0 \text{ pF}$$

$$C_{a/g1} < 1,2 \text{ pF}$$

1) Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit ist die Heizspannung auf  $\pm 5\%$  (absolute Grenzen) einzuhalten.



Sockel: Oktal  
Fassung: 5903/13  
Gewicht: ca. 35 g  
Einbau: beliebig



# E 235 L



## Kenndaten:

### Pentodenschaltung

$U_a$	=	100	V
$U_{g2}$	=	100	V
$R_k$	=	75	$\Omega$
$I_a$	=	100 (85.....118)	mA <sup>1)</sup>
$I_{g2}$	=	5,2 (4,0.....6,5)	mA
S	=	14 (11,5...16,5)	mA/V <sup>1)</sup>
$\mu_{g2g1}$	=	5,6	
$r_a$	=	5	k $\Omega$
$r_a L$	=	100	$\Omega$
$I_a (U_{g1} = -35 \text{ V})$	$\leq$	0,1	mA
$-I_{g1}$	$\leq$	1,0	$\mu\text{A}$ <sup>1)</sup>

### Triodenschaltung

$U_a$	=	100	V
$R_k$	=	85	$\Omega$
$I_a$	=	100	mA
S	=	14	mA/V
$\mu$	=	5,2	
$r_a$	=	350	$\Omega$
$r_a L$	=	360	$\Omega$

### Isolationswiderstände:

$R_{isol f/k}$	$\geq$	5 M $\Omega$	bei	$U_f/k$	=	100	V
$R_{isol a}$	$\geq$	100 M $\Omega$	bei	U	=	300	V
$R_{isol g1}$	$\geq$	100 M $\Omega$	bei	U	=	300	V

### Betriebsdaten als Gegentakt-B-Verstärker, Dauertonaussteuerung:

$U_a$	=	250	V	
$U_{g2}$	=	170	V	
$U_{g1}$	=	-34	V	
$R_{aa}$	=	3	k $\Omega$	
$R_{g2}$	=	2x500	$\Omega$ <sup>2)</sup>	
$U_{i \text{ eff}}$	=	0	22	V
$I_a$	=	2x12	2x94	mA
$I_{g2}$	=	2x1	2x14	mA
$N_o$	=	0	30	W
$k_{ges}$	=	-	6	%

1) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch

$$I_a \leq 65 \text{ mA}; S \leq 9,5 \text{ mA/V}; -I_{g1} \geq 2 \mu\text{A}$$

2) Die Schirmgitter-Vorwiderstände dürfen nicht abgeblockt werden.

**Grenzdaten: (absolute Werte)**

$U_{a0} = \text{max. } 650 \text{ V}$

$U_a = \text{max. } 400 \text{ V}$

$U_{g20} = \text{max. } 650 \text{ V}$

$U_{g2} = \text{max. } 300 \text{ V}$

$N_a = \text{max. } 20 \text{ W}$

$N_{g2} = \text{max. } 5,5 \text{ W}$

$N_{a+g2} = \text{max. } 22 \text{ W } ^{1)}$

$I_k = \text{max. } 220 \text{ mA}$

$I_{ks} = \text{max. } 1,2 \text{ A}$

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

$R_{g1} = \text{max. } 0,5 \text{ M}\Omega$

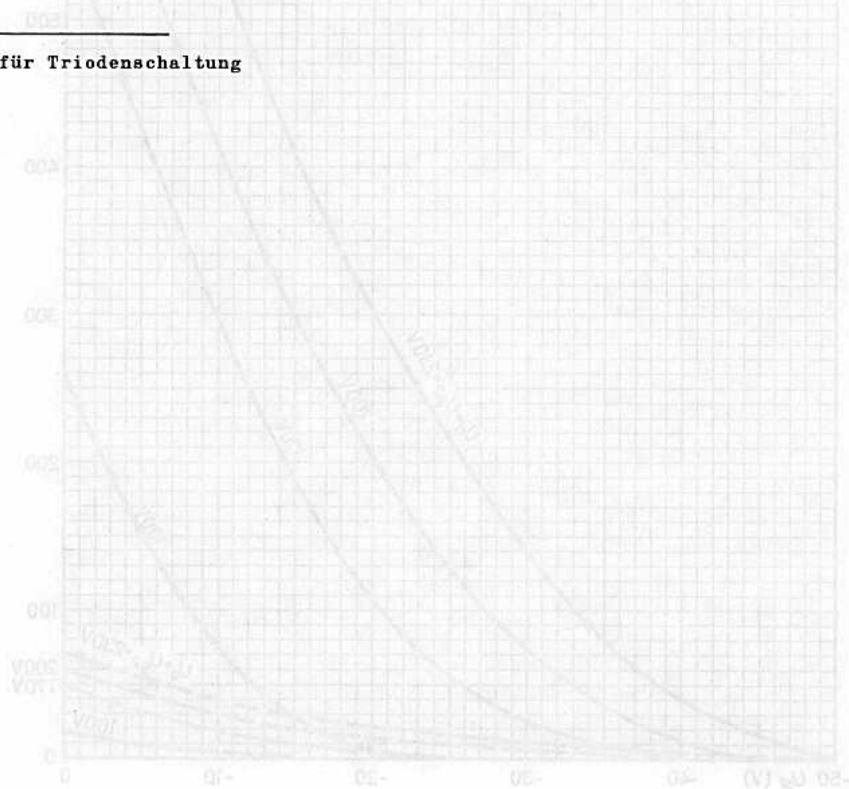
$U_{-f/k} = \text{max. } 250 \text{ V}$

$U_{+f/k} = \text{max. } 200 \text{ V}$

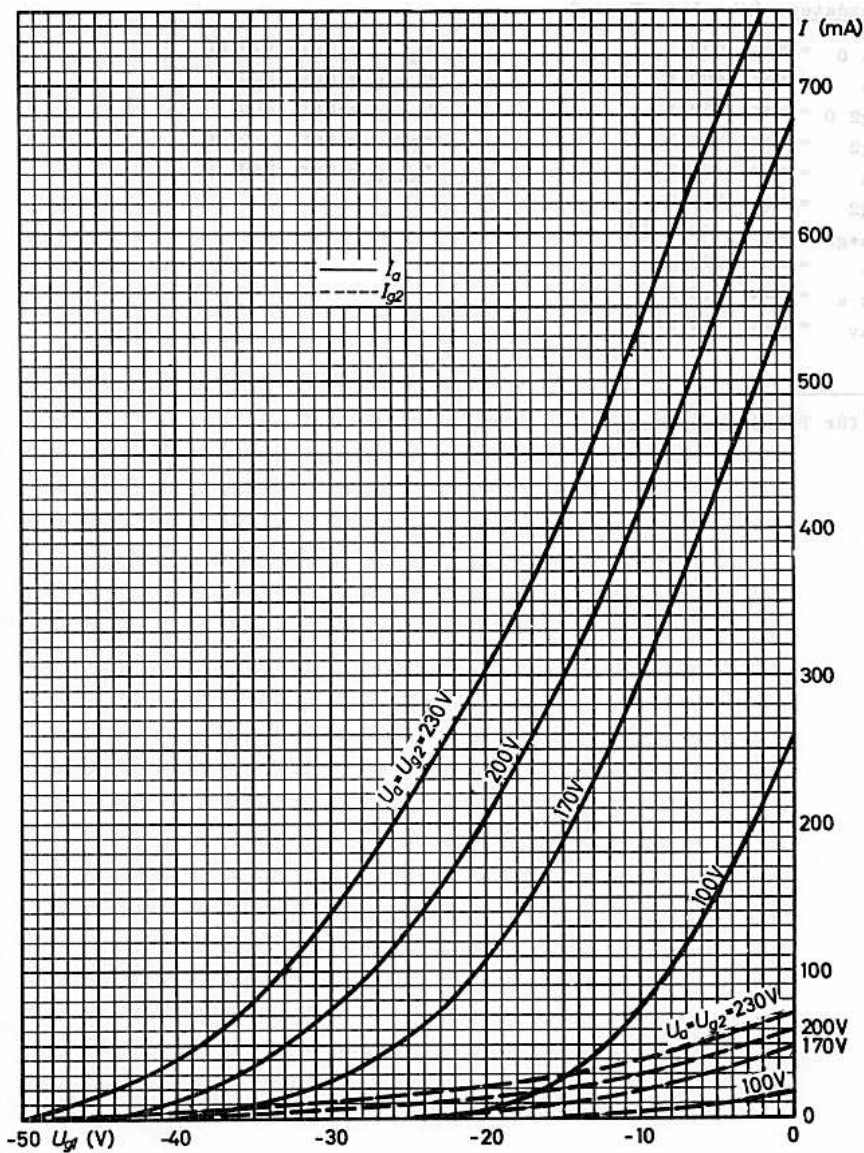
$R_{f/k} = \text{max. } 20 \text{ k}\Omega$

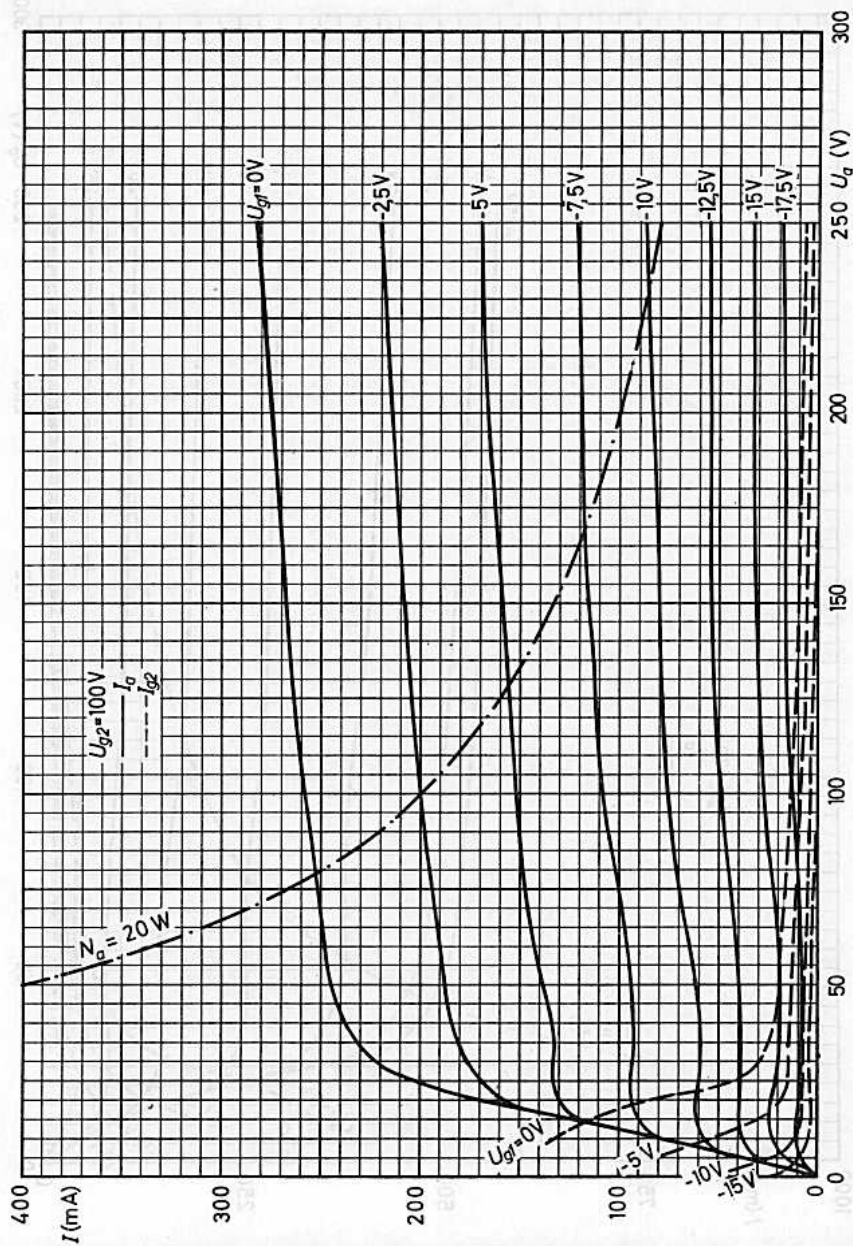
$t_{kolb} = \text{max. } 240 \text{ }^\circ\text{C}$

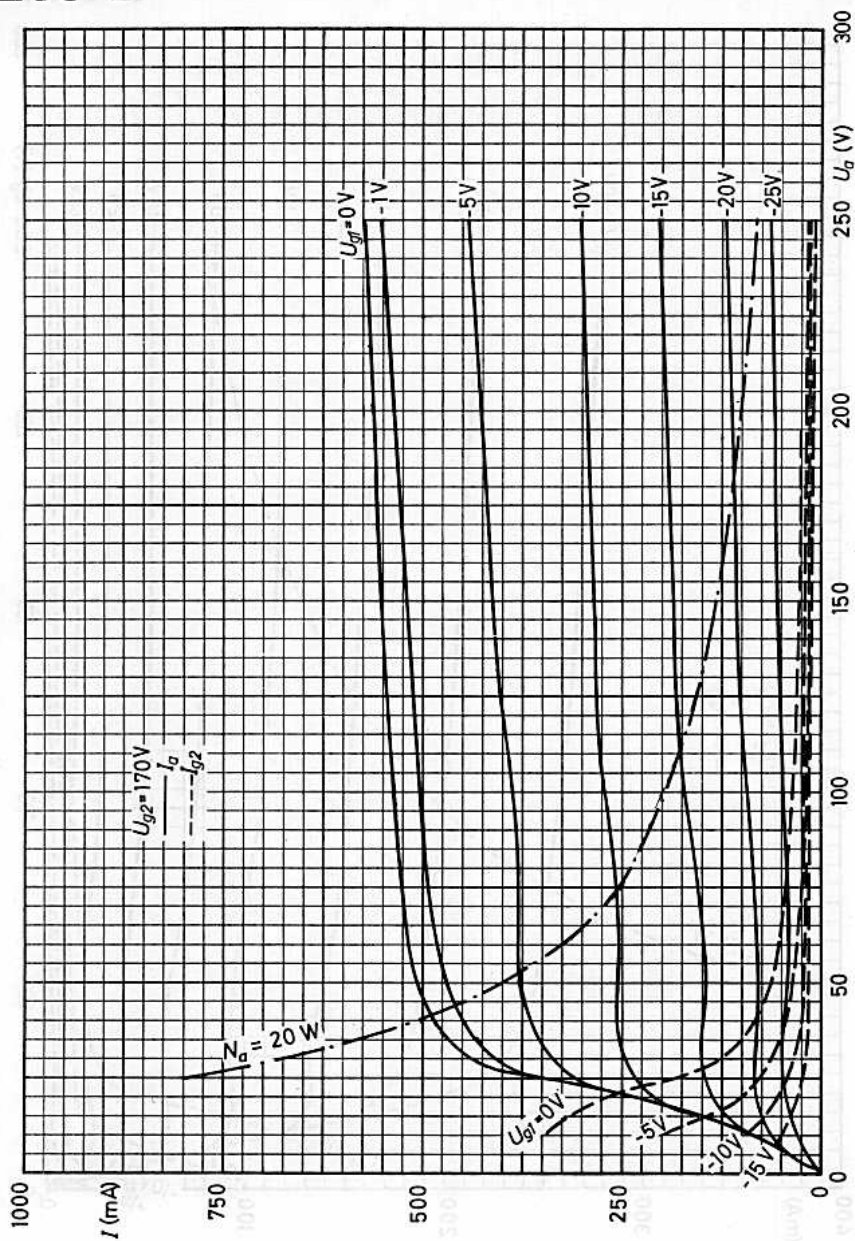
<sup>1)</sup> für Triodenschaltung

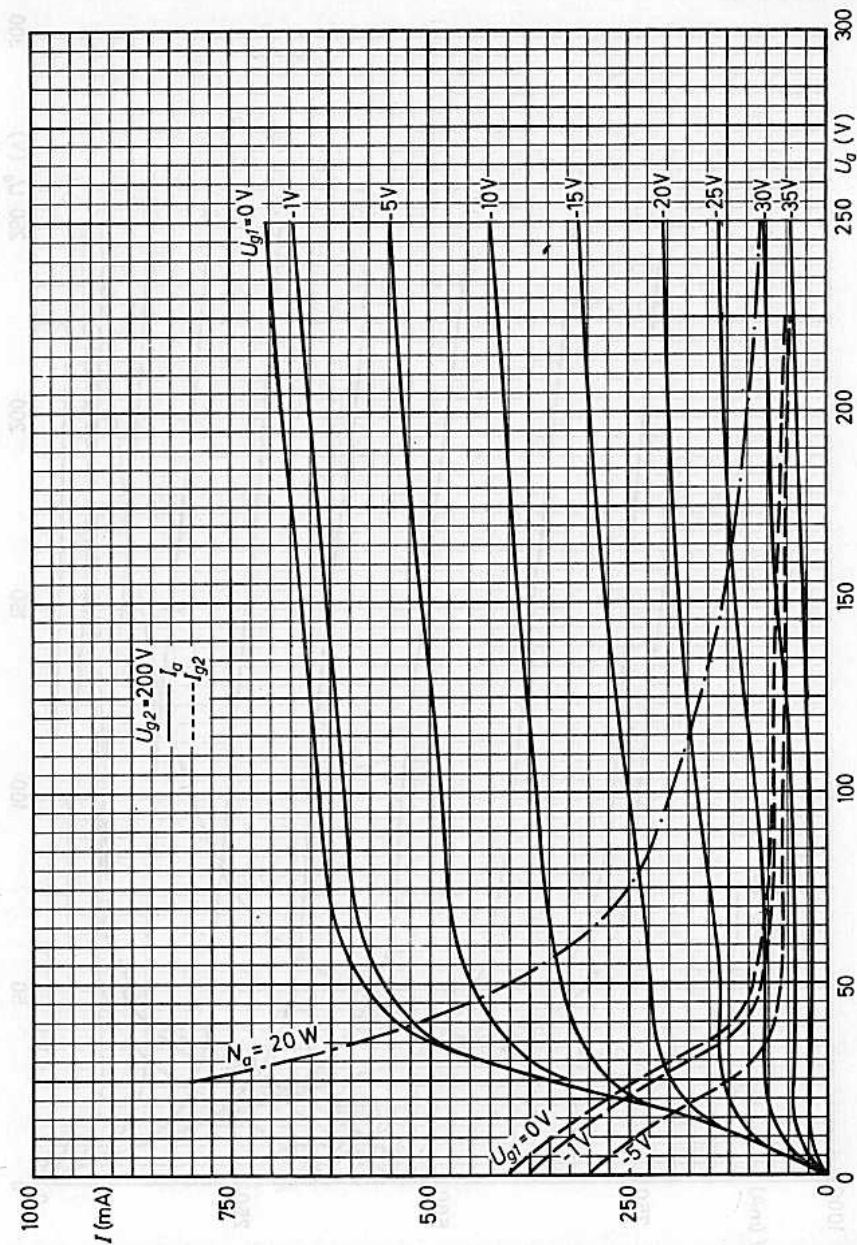


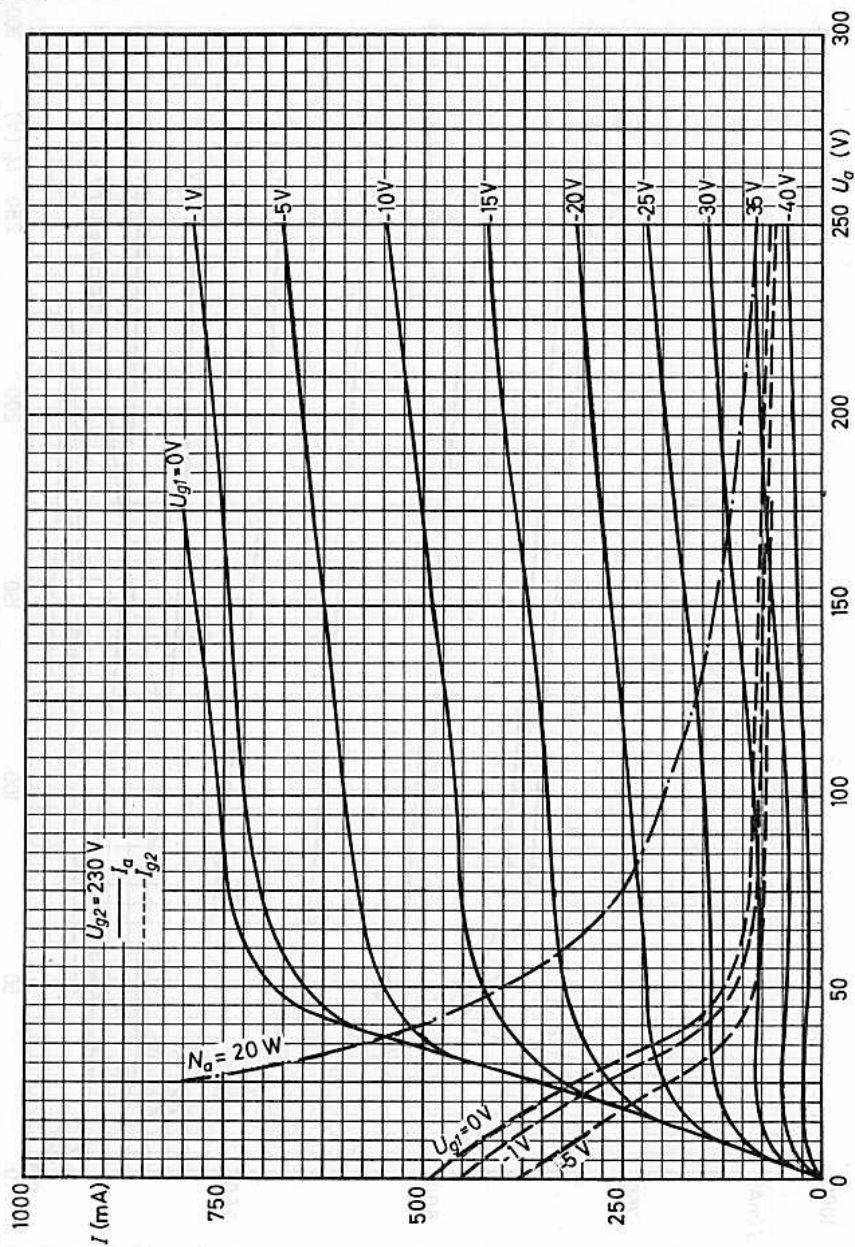
# E 235 L

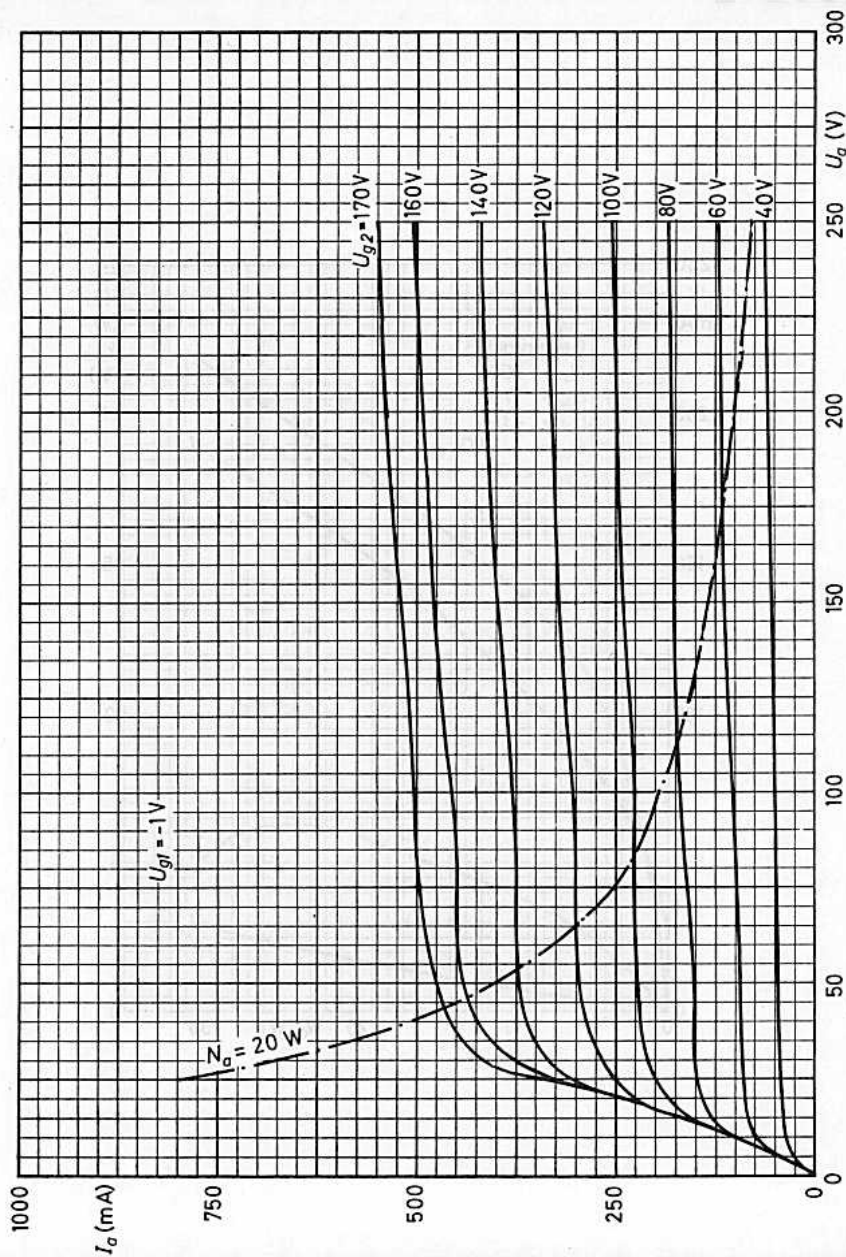






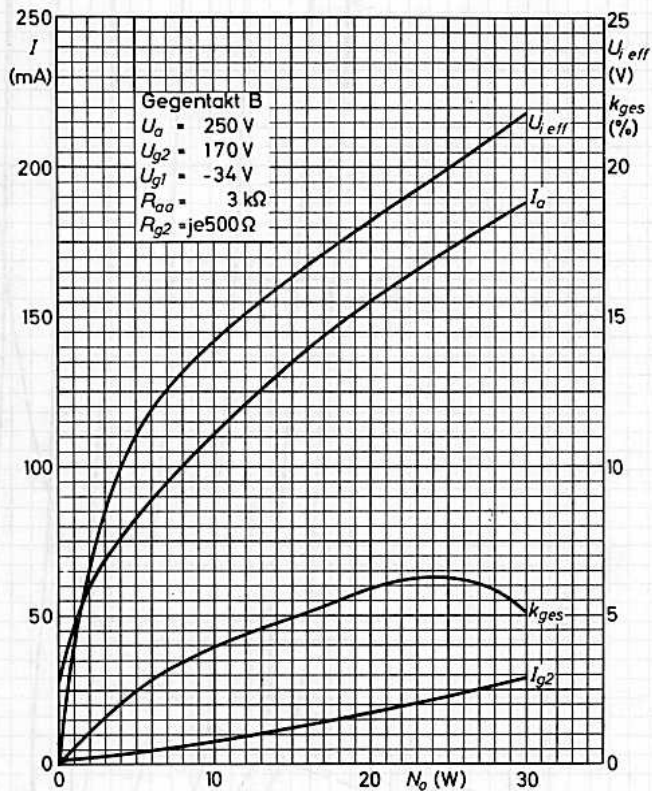


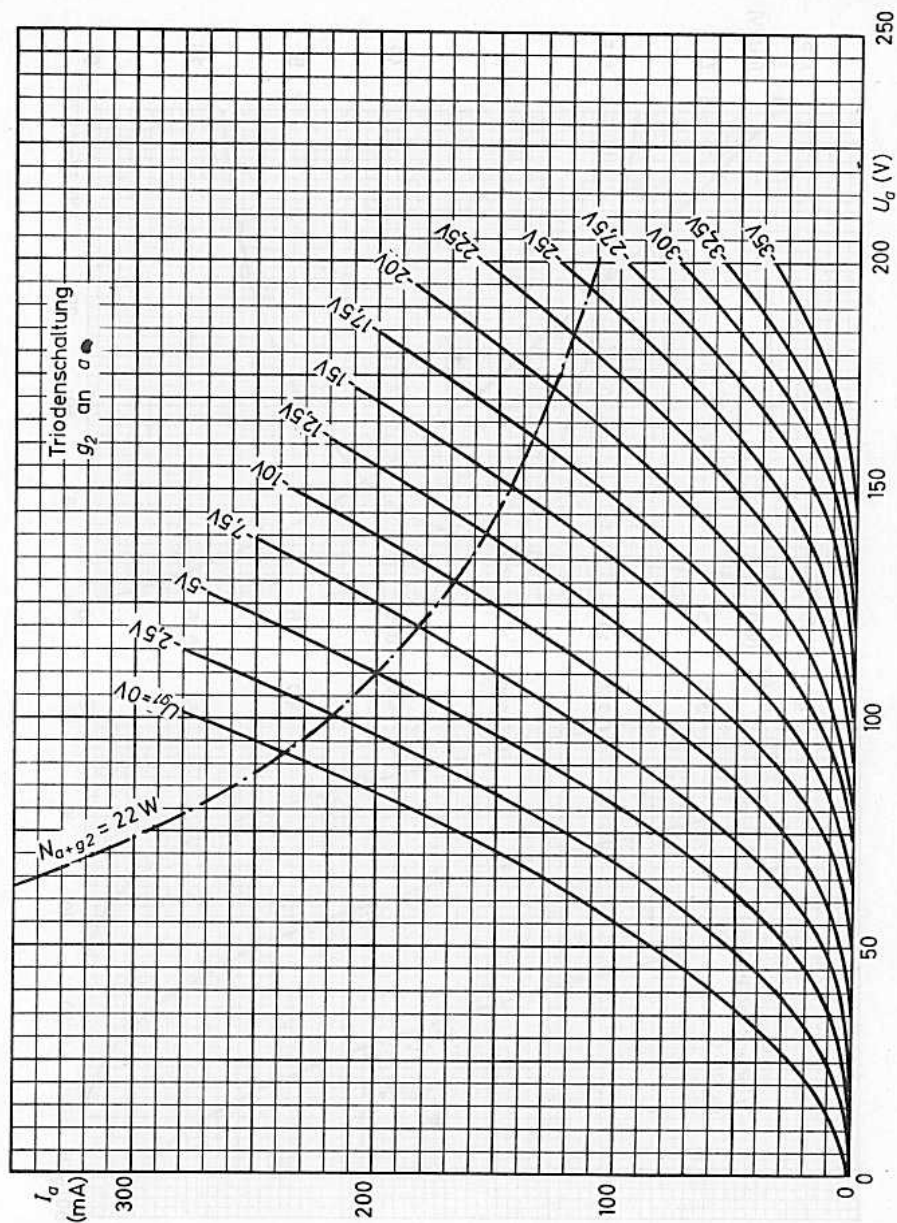




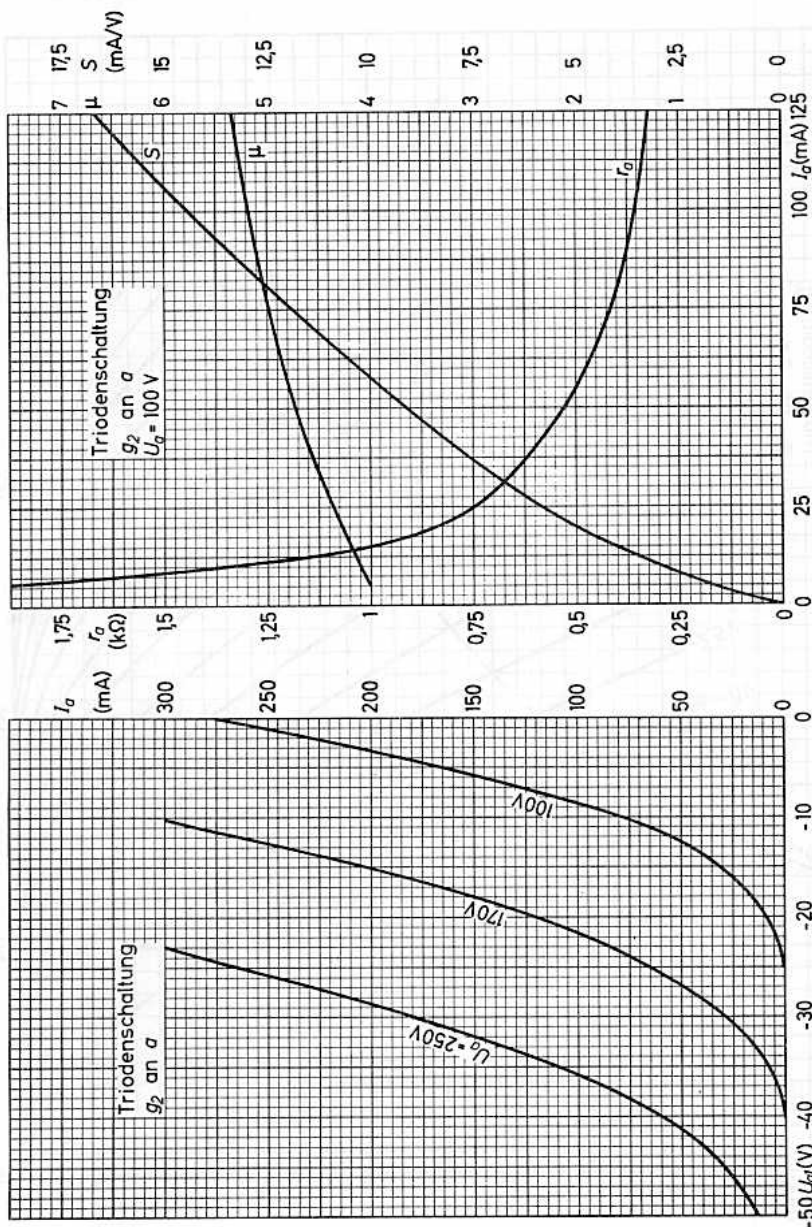


# E 235 L





# E 235 L





# FARBSERIE - ROTE REIHE — E 236 L

## Steile ENDPENTODE

für NF-Gegentakt-Verstärker, Leistungsstufen in Breitbandverstärkern und für elektronisch geregelte Netzgeräte sowie für Ablenschaltungen.

### Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.

### Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

### Enge Toleranzen

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

### Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen sowie Stoßbeschleunigungen bis zu etwa 500g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

### Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

Durch Spezialkatoden wird die Zwischenschichtbildung, die bei Betrieb mit langen anodenstromlosen Perioden eintreten kann, vermieden.

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

$$U_f = 6,3 \text{ V}^1) \quad I_f = 1,2 \pm 0,08 \text{ A}$$

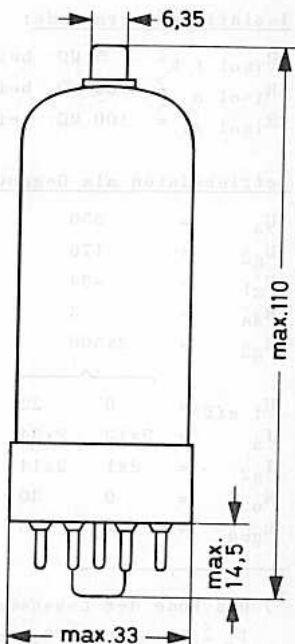
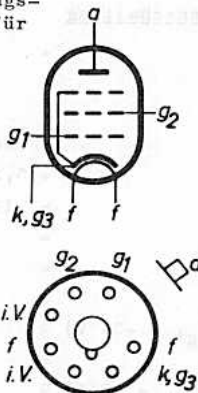
### Kapazitäten:

$$C_i = 19 \pm 1,5 \text{ pF}$$

$$C_o = 9 \pm 1,0 \text{ pF}$$

$$C_{a/g1} < 1,1 \text{ pF}$$

1) Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit ist die Heizspannung auf  $\pm 5\%$  (absolute Grenzen) einzuhalten.



Sockel: Oktal  
Fassung: 5903/13  
Gewicht: ca. 35 g  
Einbau: beliebig

# E 236 L

## Kenndaten:

### Pentodenschaltung

$U_a$	=	100	V
$U_{g2}$	=	100	V
$R_k$	=	75	$\Omega$
$I_a$	=	100 (85...118)	mA <sup>1)</sup>
$I_{g2}$	=	5,2 (4,0...6,5)	mA
$S$	=	14 (11,5...16,5)	mA/V <sup>1)</sup>
$\mu_{g2g1}$	=	5,6	
$r_a$	=	5	k $\Omega$
$r_{aL}$	=	100	$\Omega$
$I_a (U_{g1} = -35 \text{ V})$	$\leq$	0,1	mA
$-I_{g1}$	$\leq$	1,0	$\mu\text{A}$ <sup>1)</sup>
$-U_{g1} (I_k = 60 \mu\text{A})$	$\leq$	120	V <sup>3)</sup>

### Triodenschaltung

$U_a$	=	100	V
$R_k$	=	85	$\Omega$
$I_a$	=	100	mA
$S$	=	14	mA/V
$\mu$	=	5,2	
$r_a$	=	350	$\Omega$
$r_{aL}$	=	360	$\Omega$

### Isolationswiderstände:

$R_{isol f/k}$	$\geq$	5 M $\Omega$	bei $U_f/k = 100 \text{ V}$
$R_{isol a}$	$\geq$	100 M $\Omega$	bei $U = 300 \text{ V}$
$R_{isol g1}$	$\geq$	100 M $\Omega$	bei $U = 300 \text{ V}$

### Betriebsdaten als Gegentakt-B-Verstärker, Dauertonaussteuerung:

$U_a$	=	250	V
$U_{g2}$	=	170	V
$U_{g1}$	=	-34	V
$R_{aa}$	=	3	k $\Omega$
$R_{g2}$	=	2x500	$\Omega$ <sup>2)</sup>
$U_{i \text{ eff}}$	=	0 22	V
$I_a$	=	2x12 2x94	mA
$I_{g2}$	=	2x1 2x14	mA
$N_o$	=	0 30	W
$k_{ges}$	=	- 6	%

1) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch

$$I_a \leq 65 \text{ mA}; S \leq 9,5 \text{ mA/V}; -I_{g1} \geq 2 \mu\text{A}$$

2) Die Schirmgitter-Vorwiderstände dürfen nicht abgeblockt werden.

3) bei  $U_{as} = 7 \text{ kV}$ ,  $U_{g2} = 190 \text{ V}$ ,  $Z_{g1} \leq 1 \text{ k}\Omega$

Grenzdaten: (absolute Werte)

$U_{a0}$	= max. 650 V	$-U_{g1s}$	= max. 1,0 kV <sup>1)</sup>
$U_a$	= max. 400 V	$R_{g1}$	= max. 0,5 M $\Omega$ <sup>5)</sup>
$U_{as}$	= max. 7,0 kV <sup>1)</sup>	$U_{-f/k}$	= max. 250 V
$-U_{as}$	= max. 1,5 kV <sup>1)</sup>	$U_{+f/k}$	= max. 200 V
$U_{g20}$	= max. 650 V	$R_{f/k}$	= max. 20 k $\Omega$
$U_{g2}$	= max. 300 V	$t_{kolb}$	= max. 240 °C
$N_a$	= max. 20 W <sup>2)</sup>		
$N_{g2}$	= max. 5,5 W <sup>3)</sup>		
$N_{a+g2}$	= max. 22 W <sup>2) 4)</sup>		
$I_k$	= max. 220 mA		
$I_{ks}$	= max. 1,2 A		
$t_{av}$	= max. 10 ms		

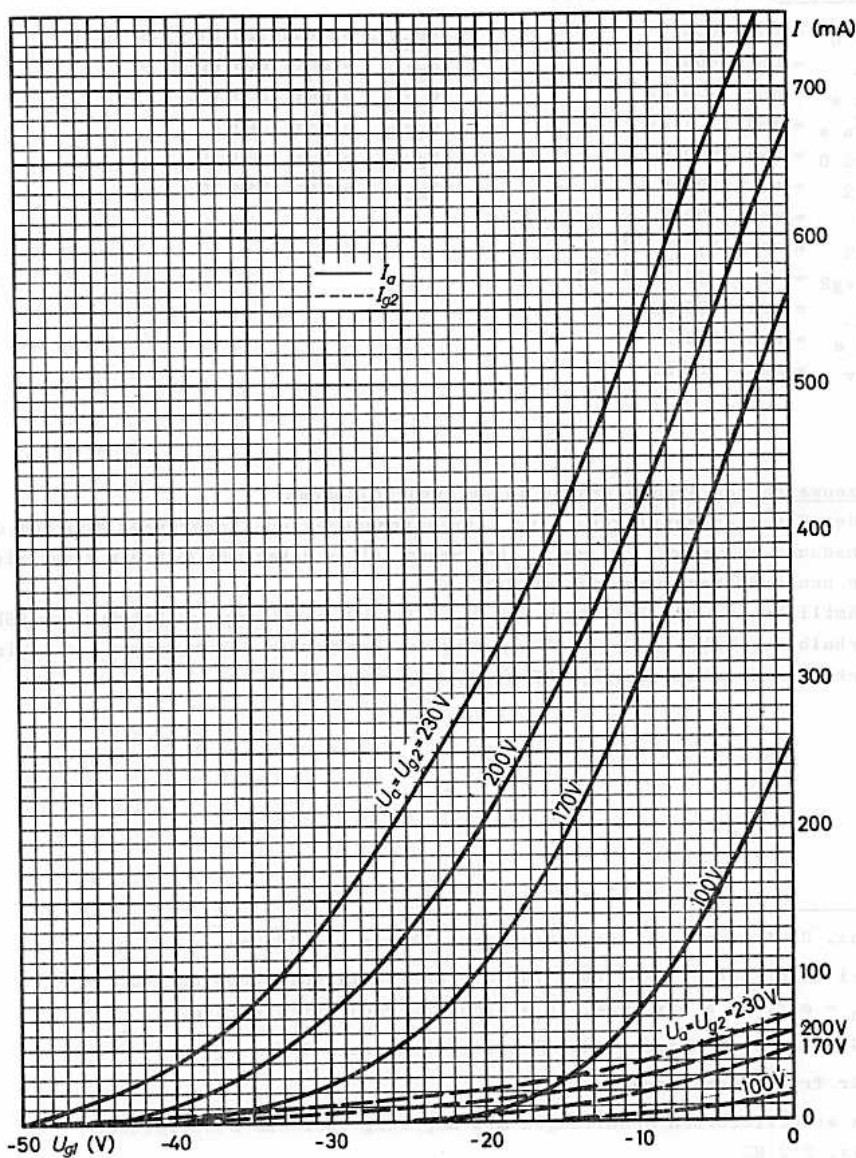
Spitzenwerte des Anodenstromes in Ablenkschaltungen:

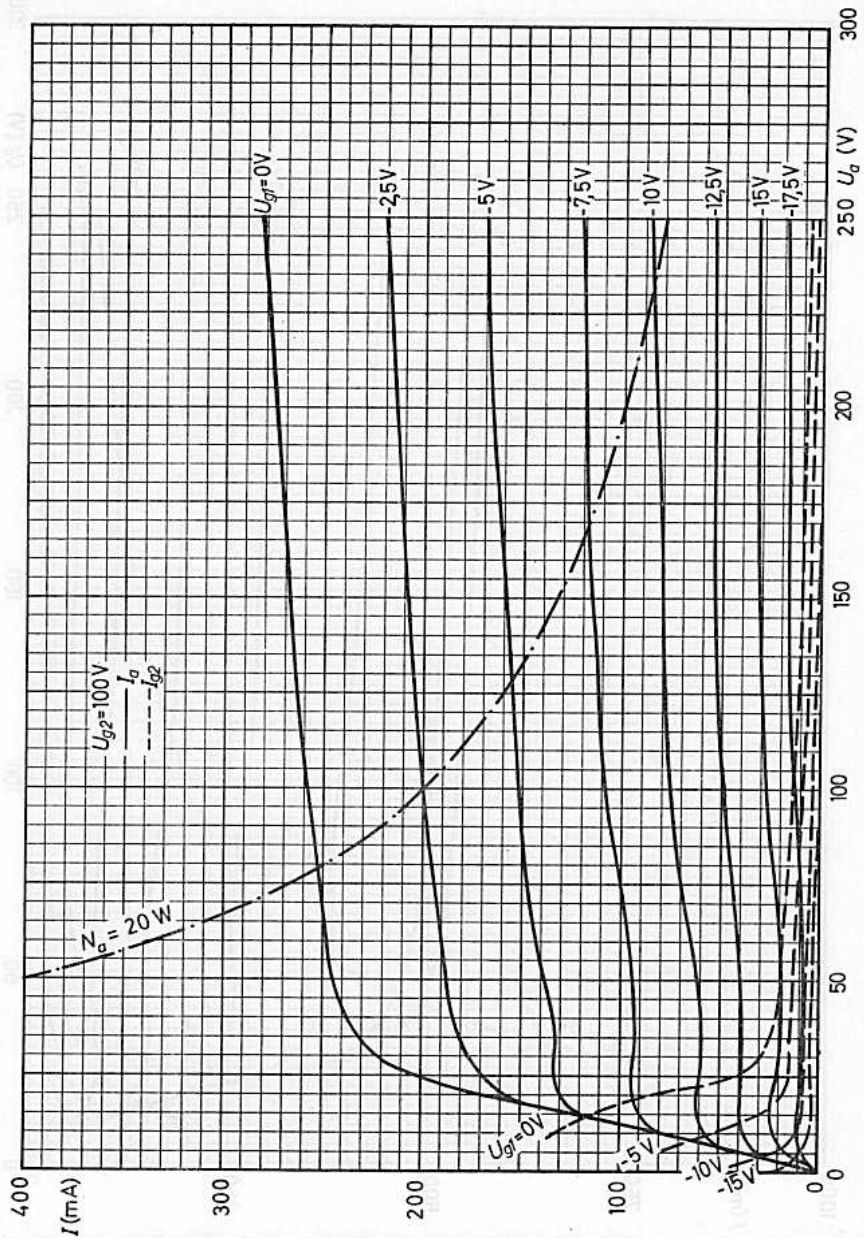
Bei der Schaltungsauslegung sind Röhrenstreuungen und Änderungen während der Lebensdauer zu berücksichtigen; Schaltungen sollen daher für 75 % der Kennlinienwerte neuer Röhren ausgelegt werden.

In sämtlichen Ablenkschaltungen ist  $R_{g2} \geq 1,5 \text{ k}\Omega$  zu wählen; bei Betrieb der Röhre unterhalb des Knies soll zur Vermeidung von Barkhausen-Schwingungen der Schirmgitter-Vorwiderstand  $R_{g2} 2,2 \text{ k}\Omega$  nicht unterschreiten.

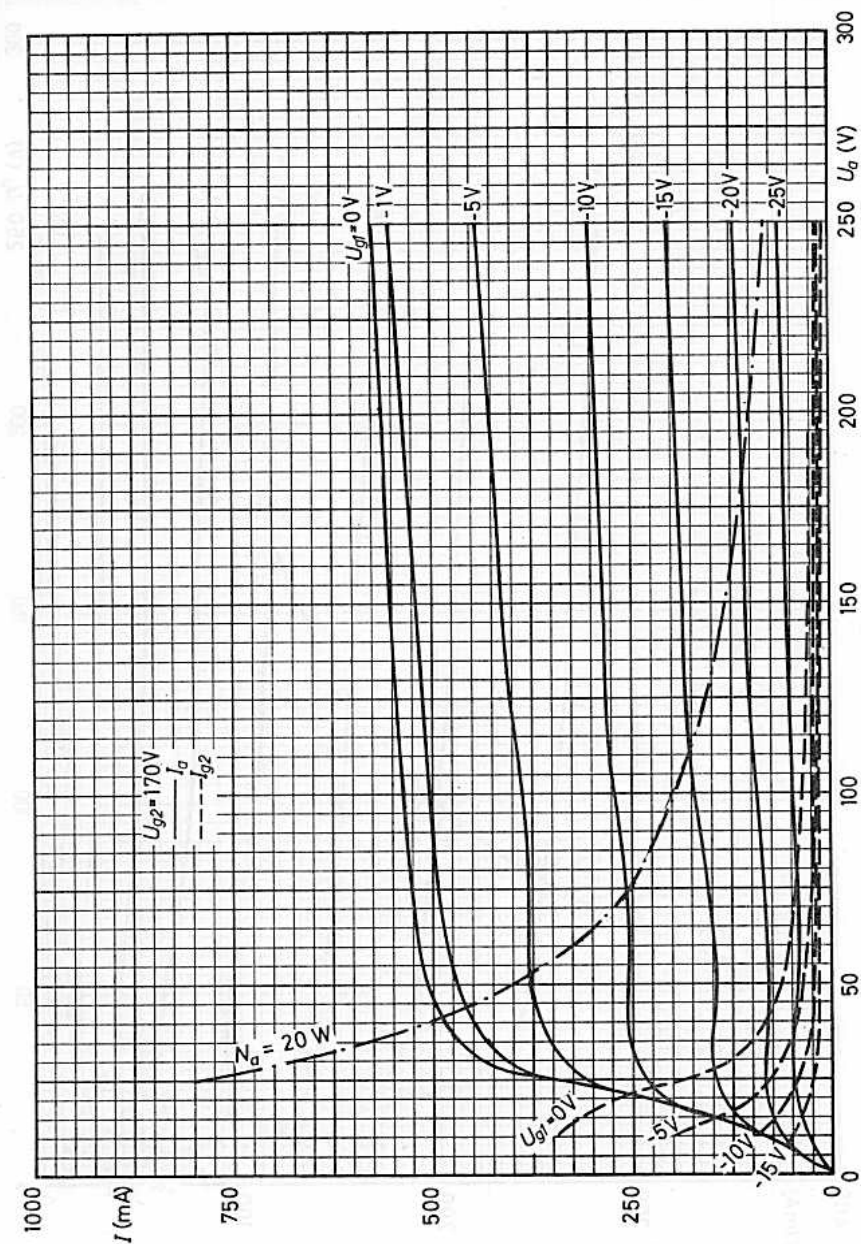
- 1) max. 22 % einer Periode, aber nicht länger als 18  $\mu$ s
- 2) Bei Benutzung als Endröhre für die Horizontalablenkung dürfen  $N_a = \text{max. } 15 \text{ W}$  bzw.  $\text{max. } 16 \text{ W}$  nicht überschritten werden.
- 3) während der Anheizzeit der Schalterdiode max. 7 W
- 4) für Triodenschaltung
- 5) in stabilisierten Schaltungen mit Regelung über das Steuergitter max. 2,2 M $\Omega$

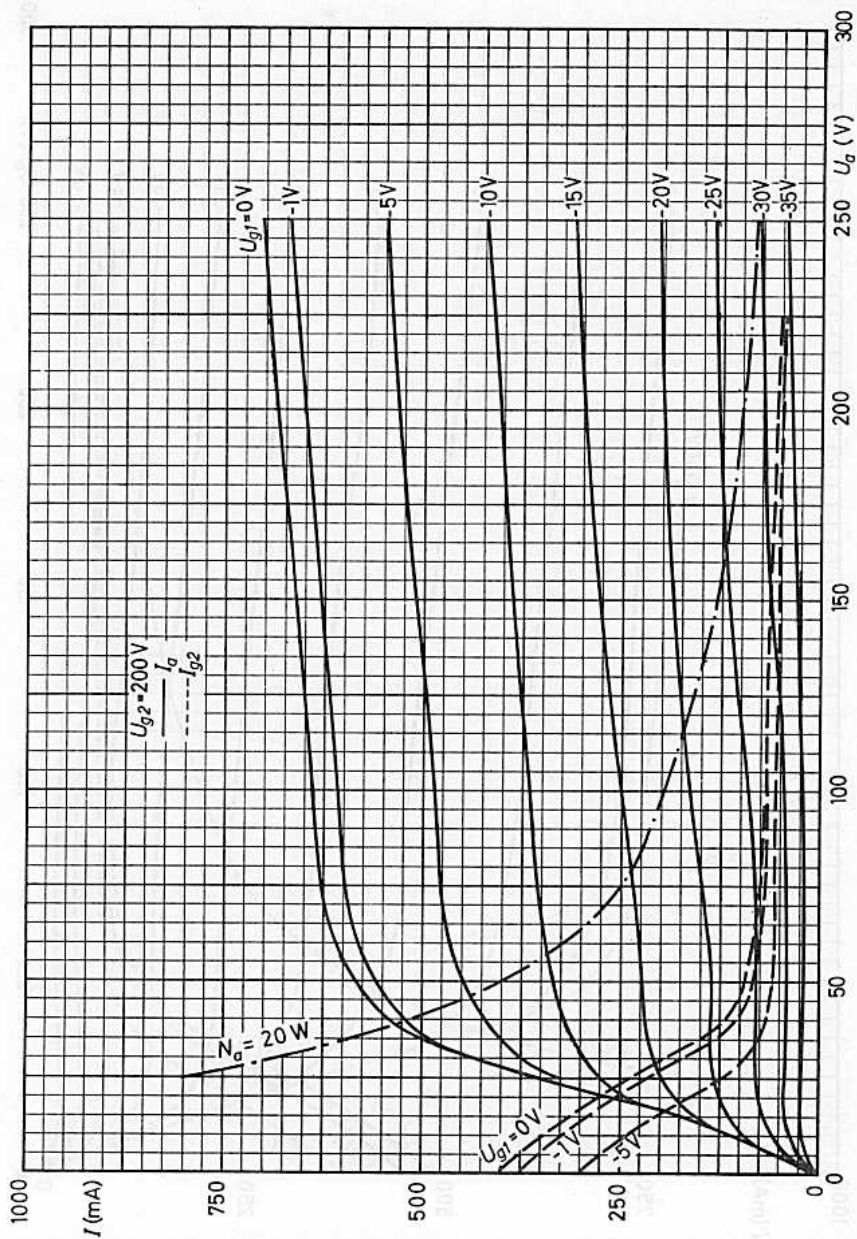
# E 236 L

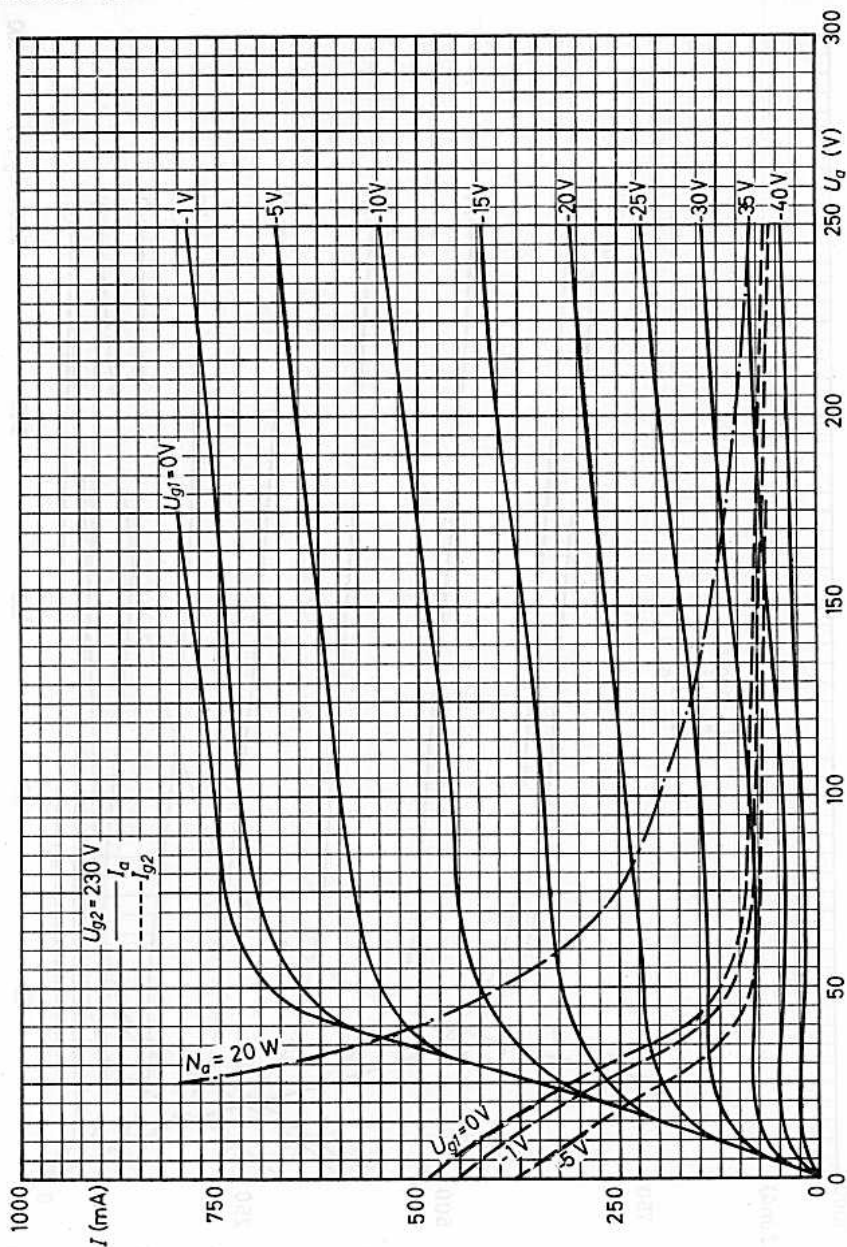




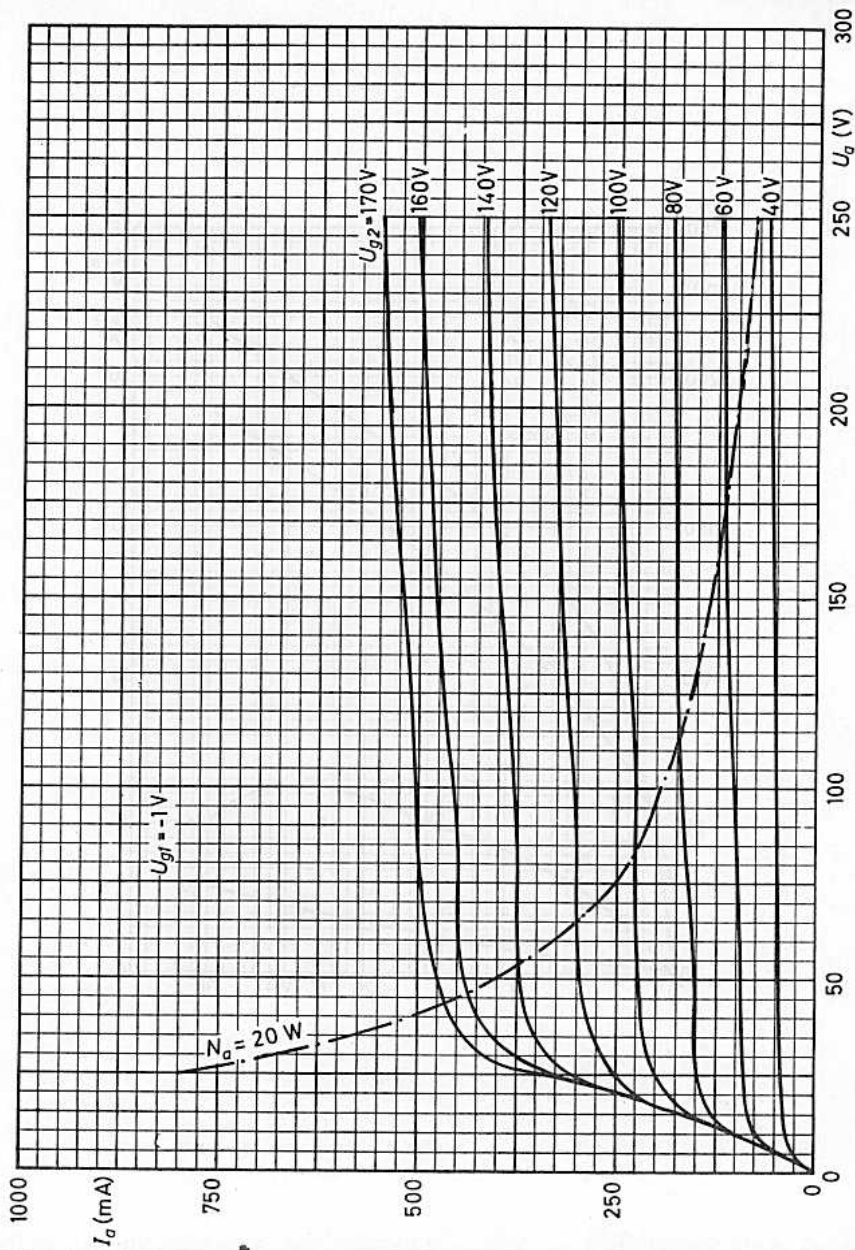




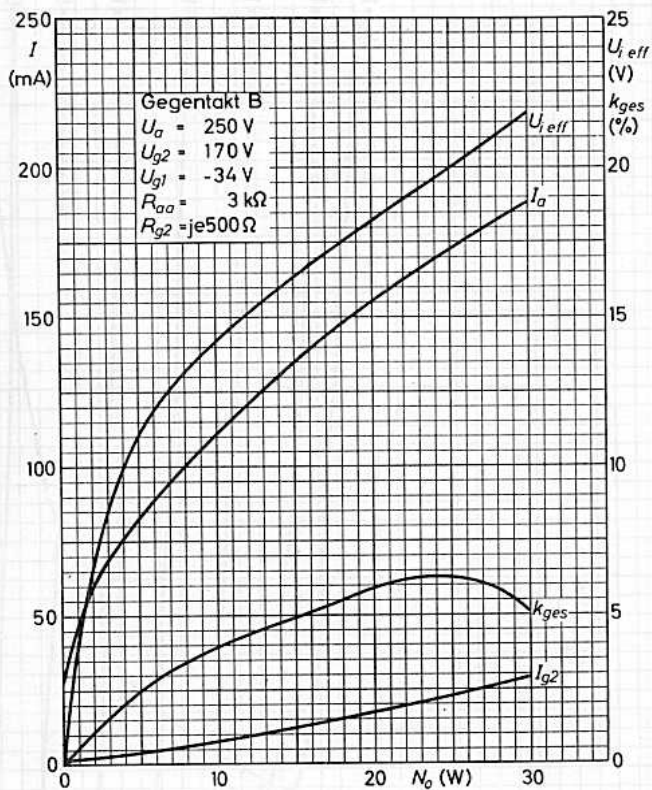


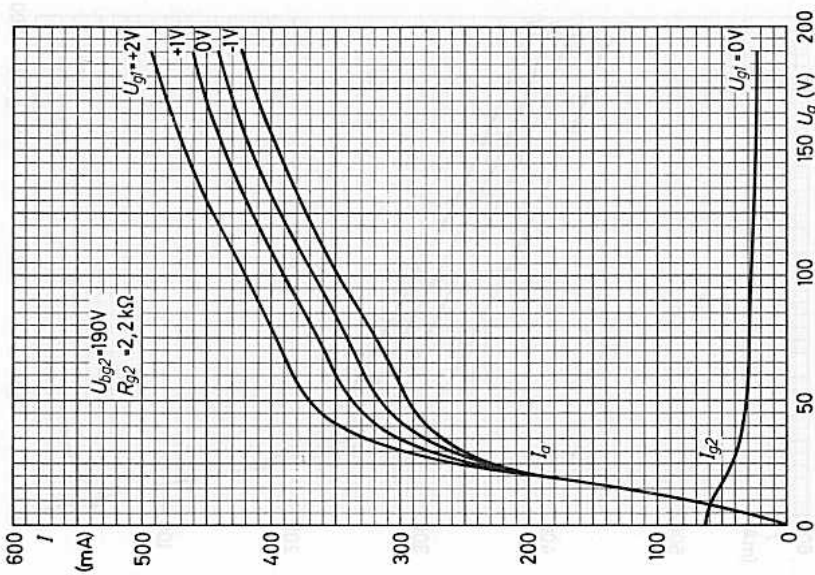
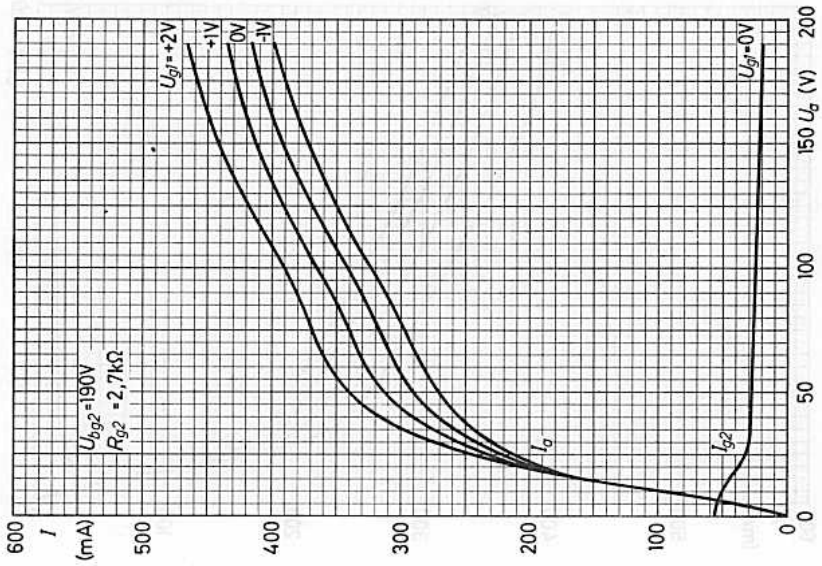


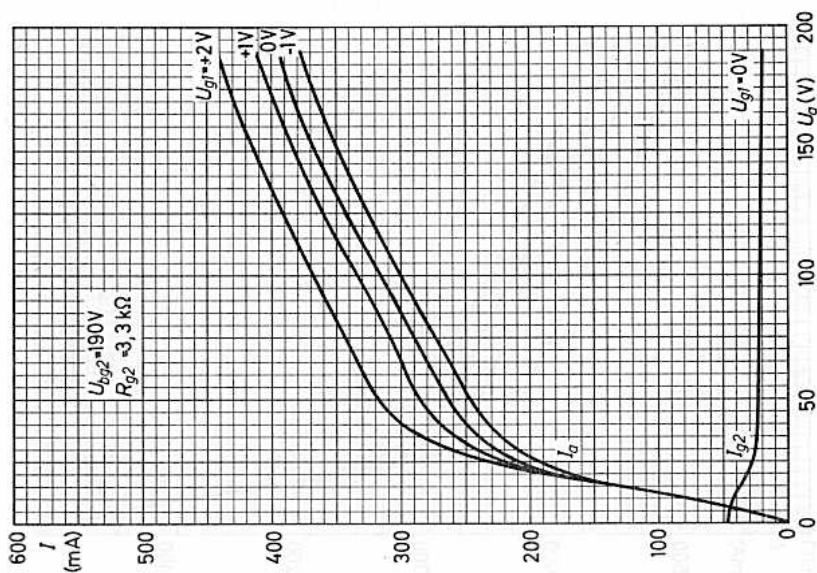
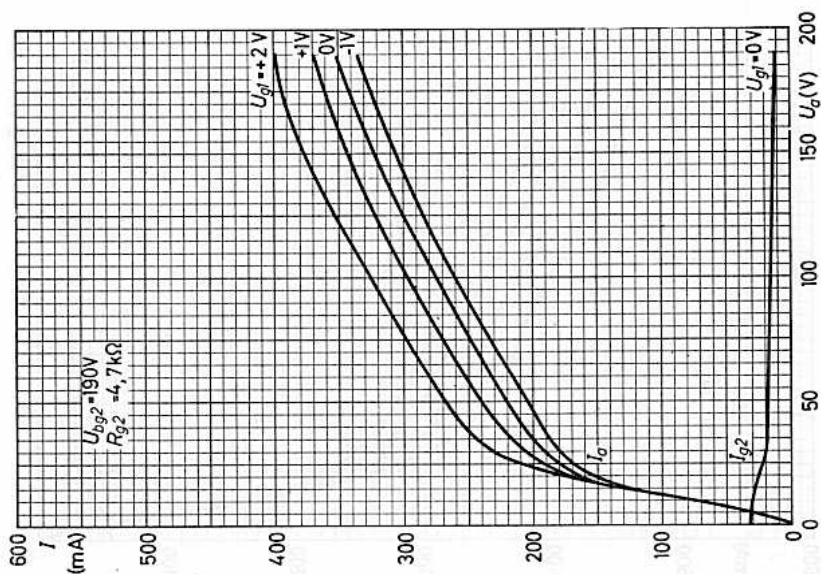
# E 236 L

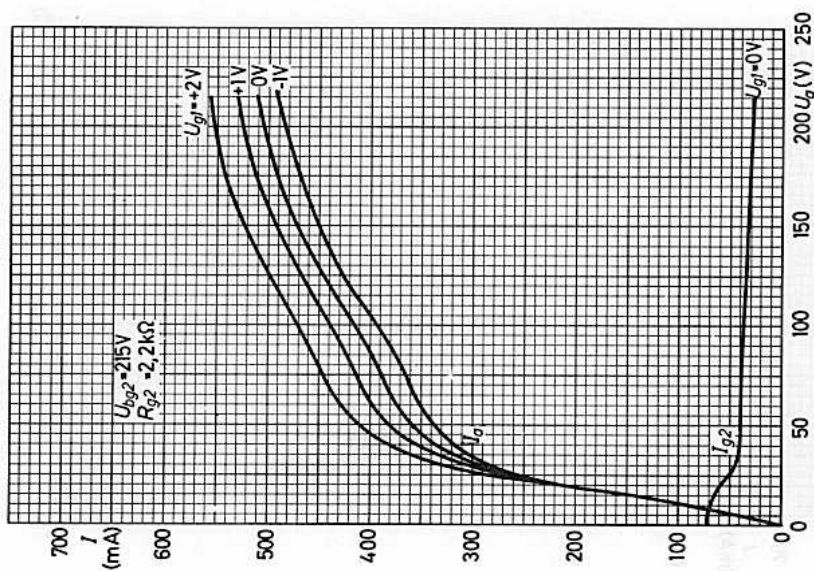
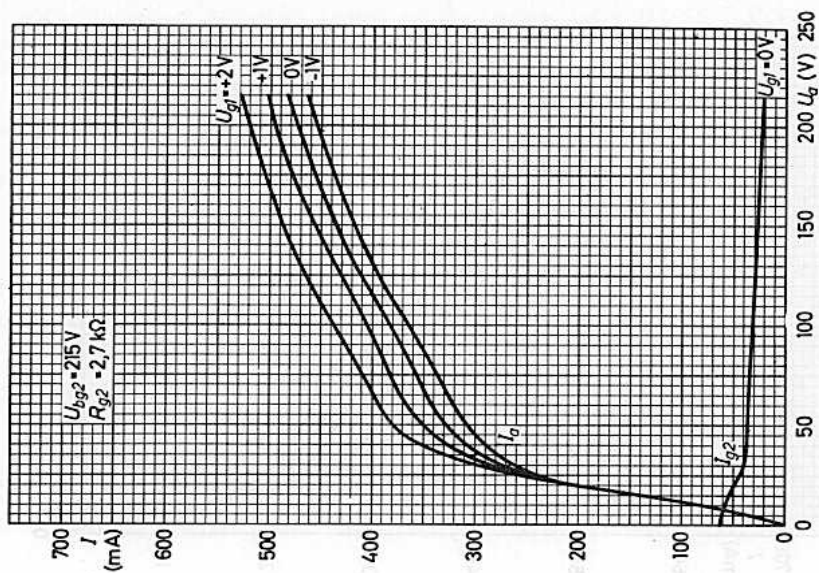


# E 236 L

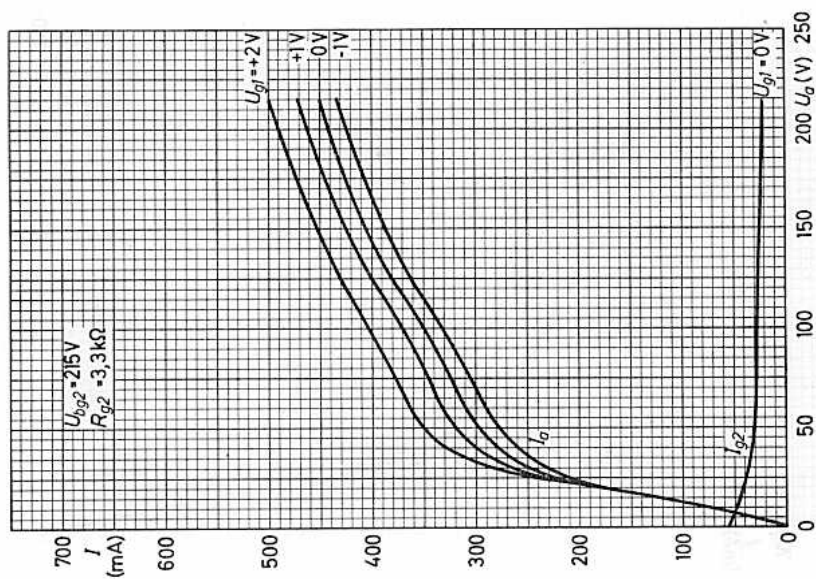
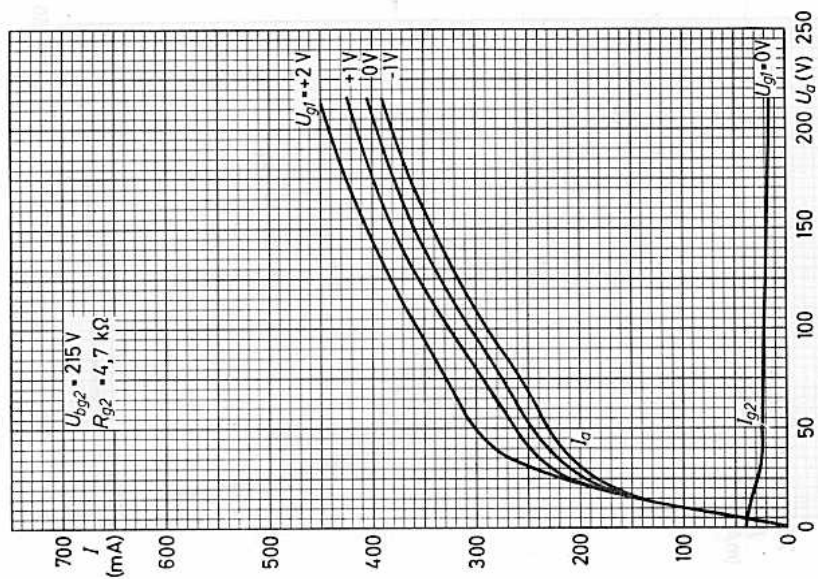


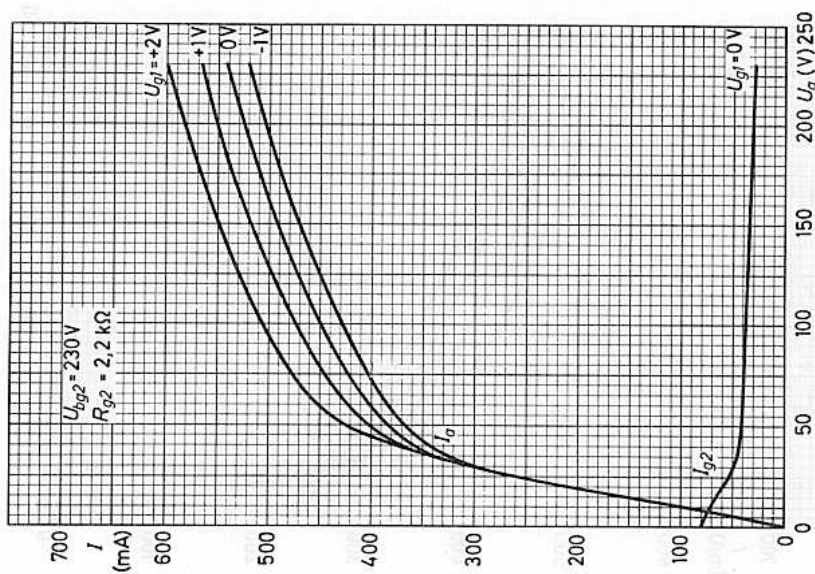
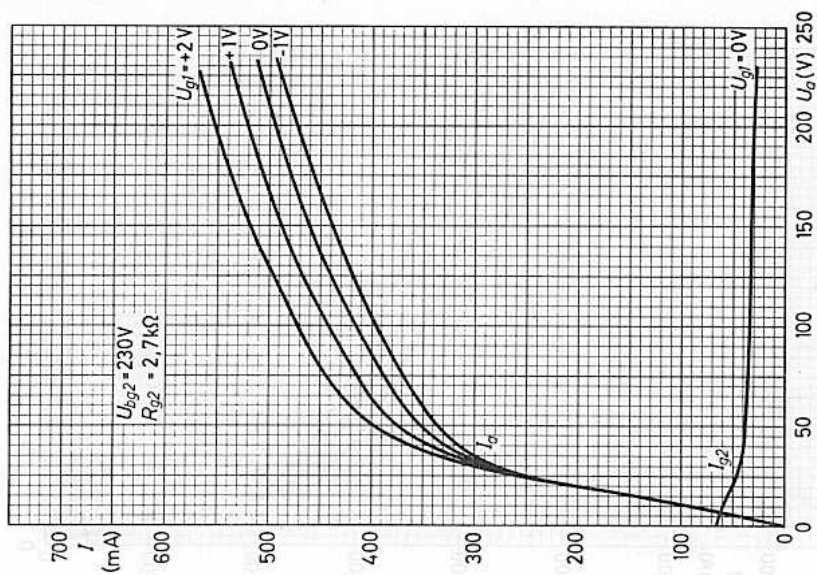


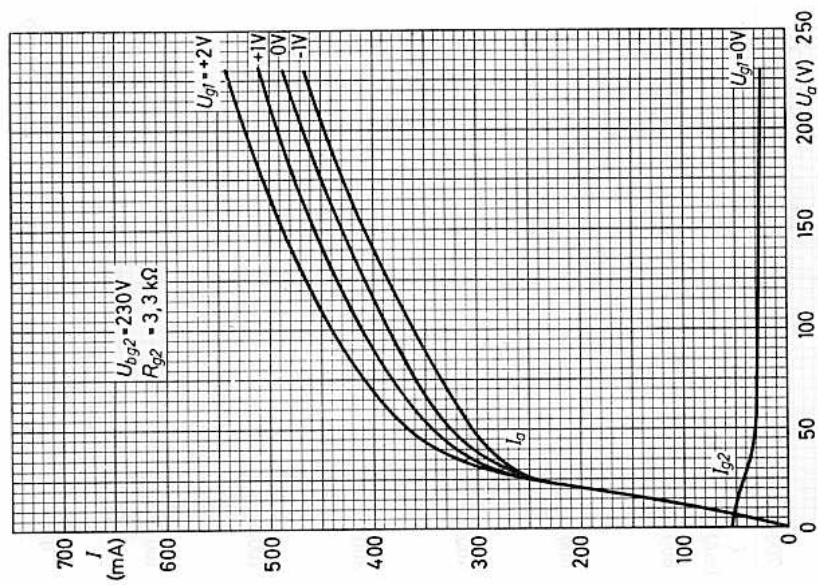
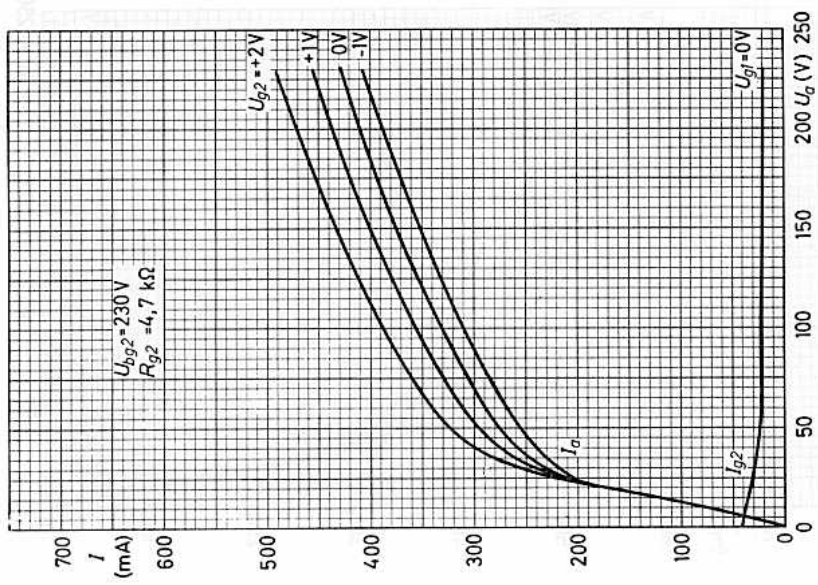


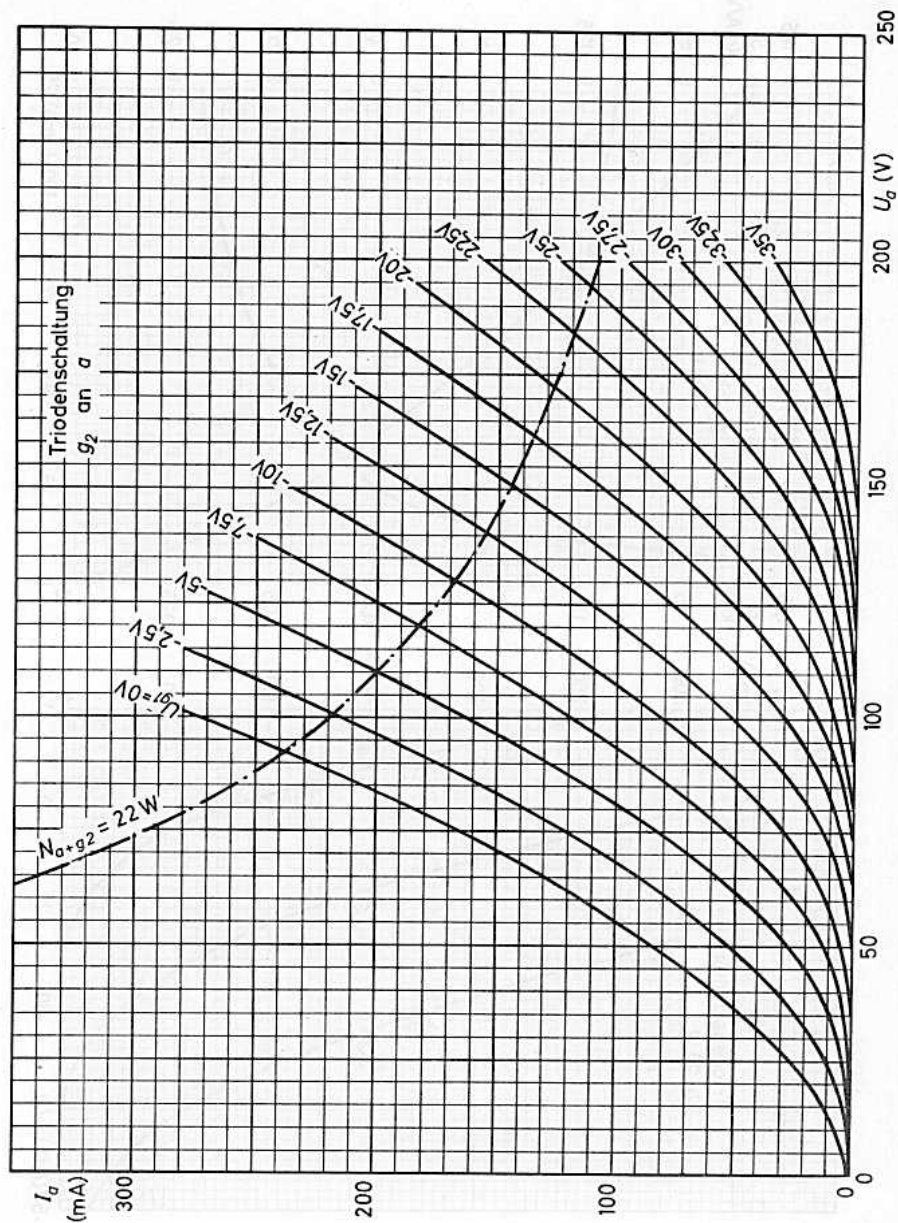


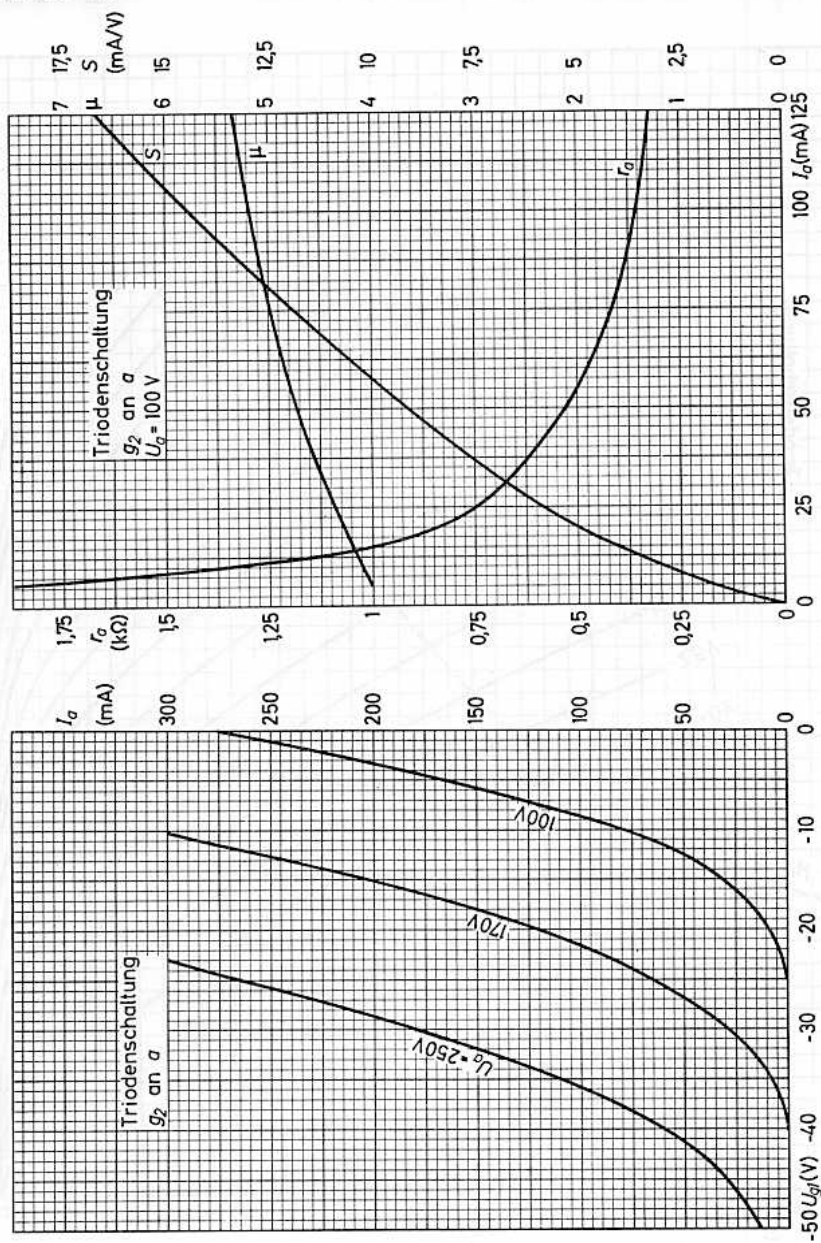














Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.

Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

Enge Toleranzen

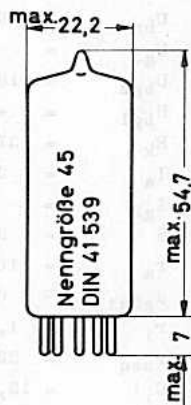
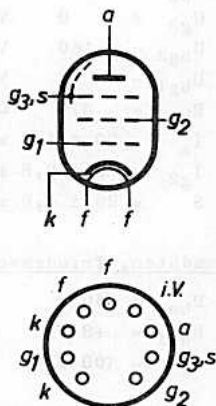
Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen und Stoßbeschleunigungen bis zu etwa 500 g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

Durch Spezialkatoden wird die Zwischenschichtbildung, die bei Betrieb mit langen anodenstromlosen Perioden eintreten kann, vermieden.



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

$V_f = 6,3 \text{ V}^1)$

$I_f = 315 \pm 16 \text{ mA}$

Kapazitäten:

ohne äußere Abschirmung

mit äußerer Abschirmung <sup>2)</sup>

$C_i = 9,5 \pm 1,2 \text{ pF}$

$C_i = 9,6 \pm 1,2 \text{ pF}$

$C_o = 2,6 \pm 0,3 \text{ pF}$

$C_o = 3,6 \pm 0,4 \text{ pF}$

$C_{ag1} \leq 40 \text{ mpF}$

$C_{ag1} \leq 35 \text{ mpF}$

$C_i^1(I_k=26\text{mA}) = 15,5 \text{ pF}$

$C_i^1(I_k=26\text{mA}) = 15,6 \text{ pF}$

<sup>1)</sup> Da die Lebensdauer wesentlich von der genauen Einhaltung der Heizdaten abhängt, gilt die garantierte Lebensdauer nur bei Einhaltung der Heizspannung in den Grenzen von  $\pm 5\%$  (absolute Grenzen).

<sup>2)</sup> Innendurchmesser des Abschirmzylinders 22,2 mm

Sockel: Noval (E 9-1)

Schaltung: 9 EQ

Fassung: B8 700 20

Abschirmung: B8 700 56

Halterung: 88 477

Einbau: beliebig

Die Sockelstifte sind vergoldet.

# E 280 F

## Kenndaten, Pentodenschaltung:

$U_{ba} = 190$	V	$r_a = 100$	k $\Omega$	$U_{ba} = 180$	V
$U_{g3} = 0$	V	$\mu_{g2g1} \approx 60$		$U_{g3} = 0$	V
$U_{bg2} = 160$	V	$r_i = 1,4$	k $\Omega$ 2)	$U_{bg2} = 150$	V
$U_{bg1} = +8$	V	$r_{aeq} = 220$	$\Omega$	$R_k = 80$	$\Omega$
$R_k = 370$	$\Omega$	$C_{i'} = 15,5$	pF 3)	$I_a = 17$	mA
$I_a = 20 \pm 1,2$	mA 1)	$S/C = 2,2$	mA/VpF	$I_{g2} = 5,1$	mA
$I_{g2} = 6 \pm 0,8$	mA	$S/2\pi C_{ges} = 180$	MHz 4)	$S = 24,5$	mA/V
$S = 26 \pm 4,0$	mA/V 1)	$-I_{g1} \leq 0,3$	$\mu A$ 1)		

## Kenndaten, Triodenschaltung ( $g_2$ an a, $g_3$ an k):

$U_{ba} = 160$	V	$I_a = 24$	mA	$r_a = 1,8$	k $\Omega$
$U_{bg1} = +8$	V	$S = 33$	mA/V	$r_{aeq} = 100$	$\Omega$
$R_k = 400$	$\Omega$	$\mu \approx 60$			

## Betriebsdaten, Pentodenschaltung:

$U_{ba}$	=	190	190	190	190	190	V
$U_{g3}$	=	0	0	0	0	0	V
$U_{bg2}$	=	160	160	160	160	120	V
$U_{bg1}$	=	+8	+8	+8	+9	+8	V
$R_k$	=	370	500	780	630	730	$\Omega$
$I_a$	=	20	15	10	13,5	10	mA
$I_{g2}$	=	6	4,5	3	4	2,8	mA
$S$	=	26	23	19	22	20	mA/V
$r_a$	=	100	120	155	130	155	k $\Omega$
$\mu_{g2g1}$	$\approx$	60	58	56	58	56	
$r_i$	=	1,4	1,5	1,7	1,6	1,6	k $\Omega$ 2)
$r_{aeq}$	=	220	230	250	240	220	$\Omega$
$C_{i'}$	=	15,5	15,0	14,3	14,8	14,8	pF 3)
$S/C$	=	2,2	1,9	1,6	1,85	1,7	mA/VpF
$S/2\pi C_{ges}$	=	180	162	138	156	142	MHz 4)

1) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch

$$I_a \leq 17 \text{ mA}, \quad S \leq 17,5 \text{ mA/V}, \quad -I_{g1} \geq 1 \mu A$$

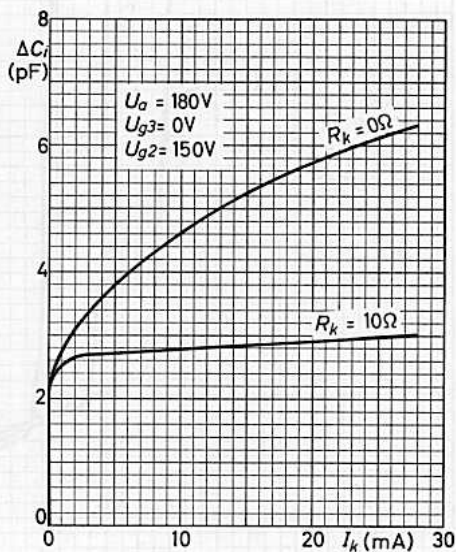
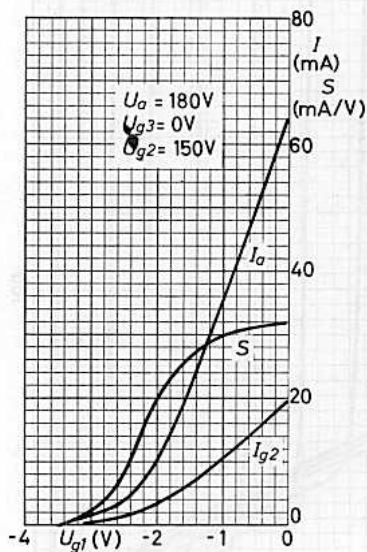
2)  $f = 100$  MHz, beide Katodenanschlüsse parallelgeschaltet

3)  $C_{i'}$  = Eingangskapazität im angegebenen Arbeitspunkt

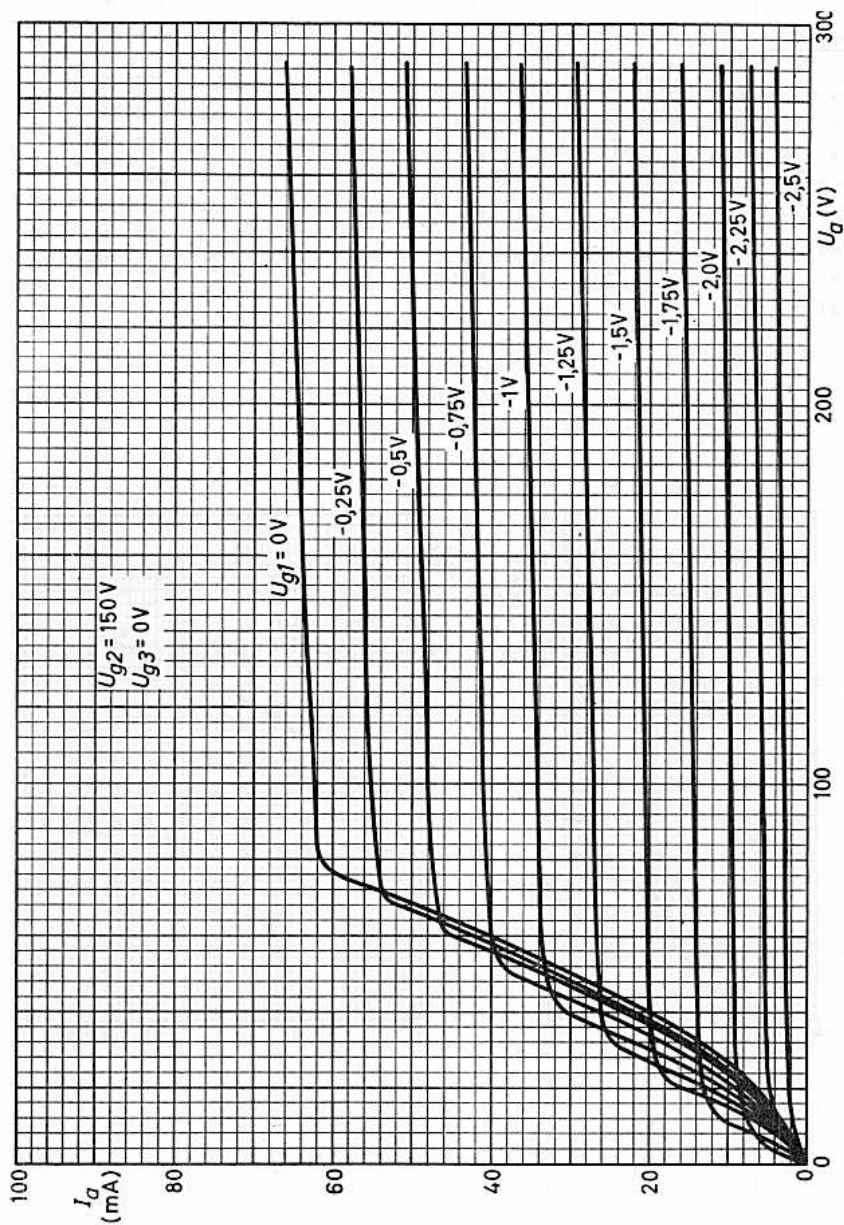
4)  $C_{ges} = C_{i'} + C_o + 5$  pF Schaltkapazität

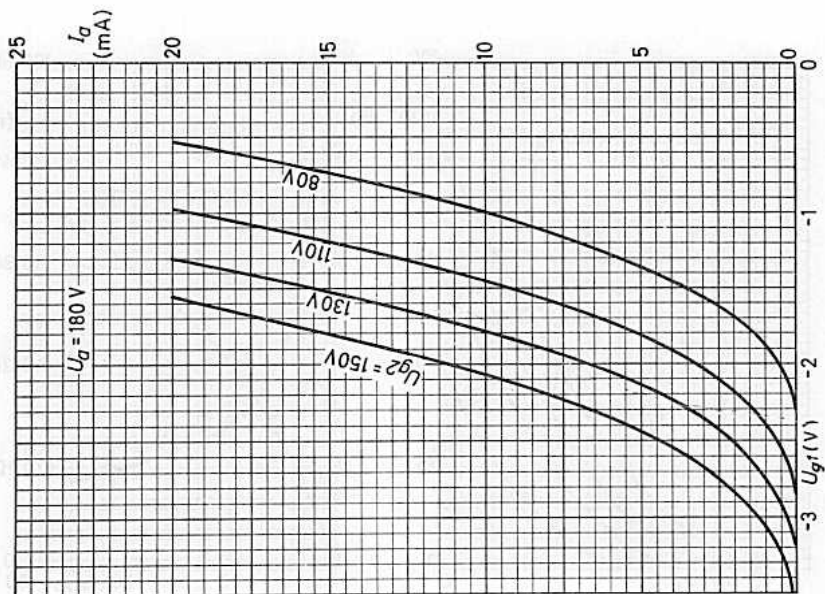
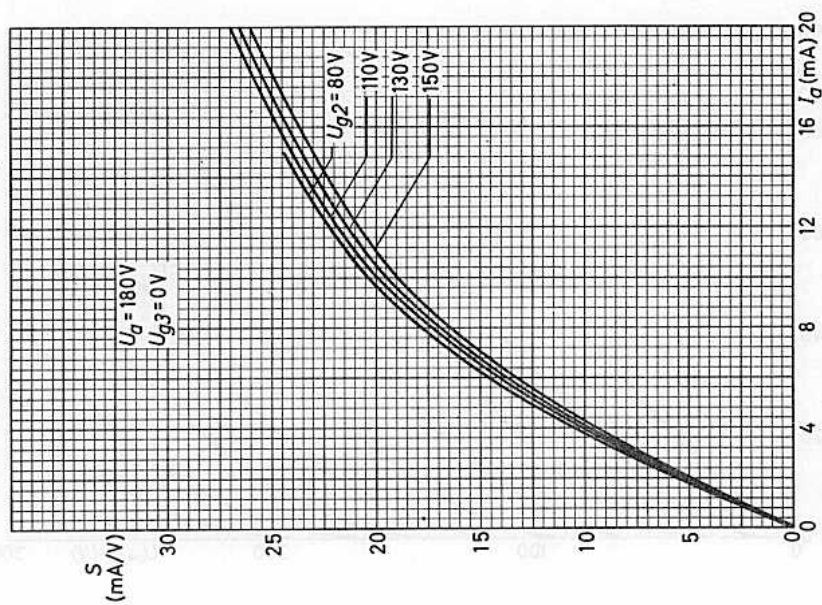
## Grenzdaten: (absolute Werte)

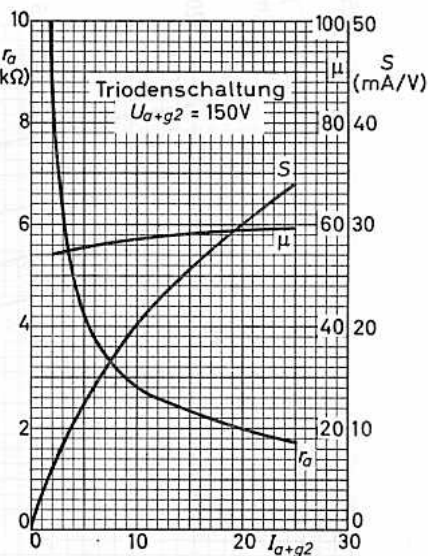
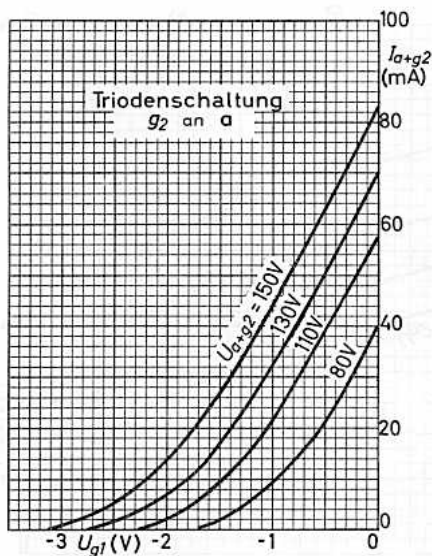
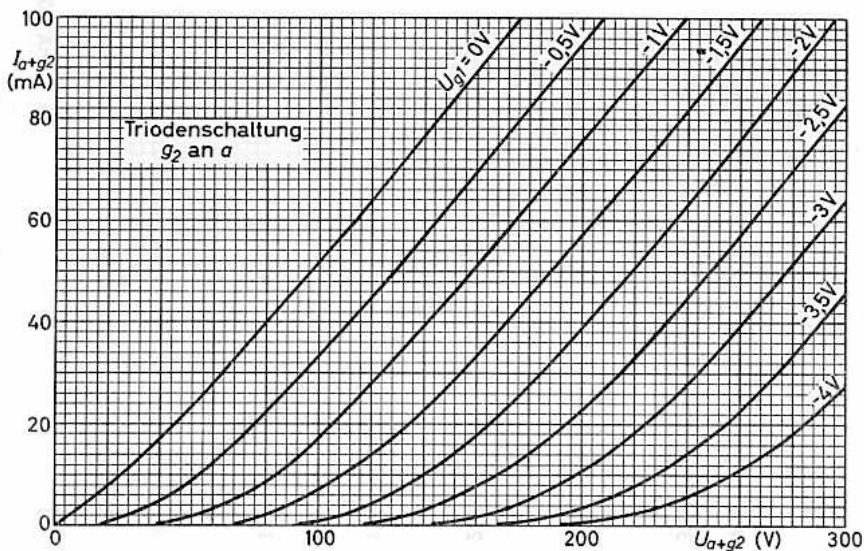
$U_{a0}$	= max.	400 V	$-U_{g1}$	= max.	50 V
$U_a$	= max.	220 V	$+U_{g1}$	= max.	2 V
$N_a$	= max.	4,0 W	$R_{g1}$ (autom. Vorspg.)	= max.	0,5 M $\Omega$
$U_{g20}$	= max.	400 V	$U_{fk}$ (k positiv)	= max.	120 V
$U_{g2}$	= max.	180 V	$U_{fk}$ (k negativ)	= max.	60 V
$N_{g2}$	= max.	1,1 W	$R_{fk}$	= max.	20 k $\Omega$
$I_k$	= max.	30 mA	$t_{kolb}$	= max.	180 °C
$I_{g1}$	= max.	5 mA			













# FARB SERIE - ROTE REIHE — E 282 F

Steile BREITBANDPENTODE

### Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.

### Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

### Enge Toleranzen

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

### Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen sowie Stoßbeschleunigungen bis zu etwa 500g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

### Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

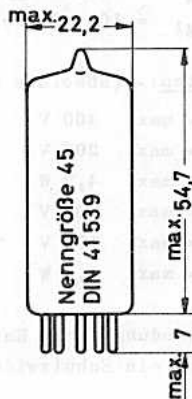
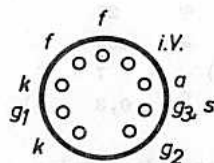
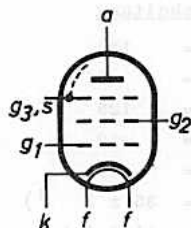
Durch Spezialkatoden wird die Zwischenschichtbildung, die bei Betrieb mit langen anodenstromlosen Perioden eintreten kann, vermieden.

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

$$U_f = 6,3 \text{ V}^1) \quad I_f = 350 \text{ mA}$$

Kapazitäten: (ohne äußere Abschirmung)

$C_i$	= 10 pF	$C_{a/k}$	< 50 mpF
$C_i (I_k=46\text{mA})$	= 16 pF	$C_{a/f}$	< 100 mpF
$C_o$	= 2,6 pF	$C_{g/f}$	< 50 mpF
$C_{a/g1}$	< 50 mpF	$C_{k/f}$	= 4,7 pF



1) Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit ist die Heizspannung auf  $\pm 5\%$  (absolute Grenzen) einzuhalten.

Sockel: Noval (E 9-1)  
Beschaltung: 9 EQ  
Fassung: B8 700 20  
Abschirmung: B8 700 56  
Halterung: 88 477  
Einbau: beliebig

Die Sockelstifte sind vergoldet.

# E 282 F

## Kenndaten:

### Pentodenschaltung

$U_{ba}$	=	125	135 V
$U_{g3}$	=	0	0 V
$U_{bg2}$	=	125	135 V
$U_{bg1}$	=	+12	+12 V
$R_k$	=	300	360 $\Omega$
$I_a$	=	$35 \pm 2$	30 mA
$I_{g2}$	=	$11 \pm 1,1$	9,5 mA
$S$	=	$26 \pm 4$	25 mA/V
$\mu_{g2g1}$	$\approx$	27	27
$r_{aeq}$	=	200	200 $\Omega$
$F$	<sup>2)</sup> =	7	dB
$-I_{g1}$	$\leq$	$0,3$	$\mu A$

### Triodenschaltung

$U_{ba}$	=	125 V
$U_{g3}$	=	0 V
$U_{bg1}$	=	+12 V
$R_k$	=	350 $\Omega$
$I_a$	=	40 mA
$S$	=	32 mA/V
$\mu$	$\approx$	25,5
$r_a$	=	800 $\Omega$
$r_{aeq}$	=	100 $\Omega$

### Isolationswiderstände:

$R_{isol f/k}$	$\geq$	20 M $\Omega$	bei	$U_{f/k}$	=	100 V
$R_{isol a}$	$\geq$	100 M $\Omega$	bei	$U$	=	300 V
$R_{isol g1}$	$\geq$	100 M $\Omega$	bei	$U$	=	50 V

### Grenzdaten: (absolute Werte)

$U_{a0}$	= max.	400 V	$-U_{g1}$	= max.	50 V
$U_a$	= max.	200 V	$R_{g1}$	= max.	0,5 M $\Omega$ <sup>3)</sup>
$N_a$	= max.	4,2 W	$I_k$	= max.	50 mA
$U_{g20}$	= max.	400 V	$U_{f/k}$	= max.	100 V
$U_{g2}$	= max.	150 V	$R_{f/k}$	= max.	20 k $\Omega$
$N_{g2}$	= max.	1,4 W	$t_{kolb}$	= max.	180 $^{\circ}C$

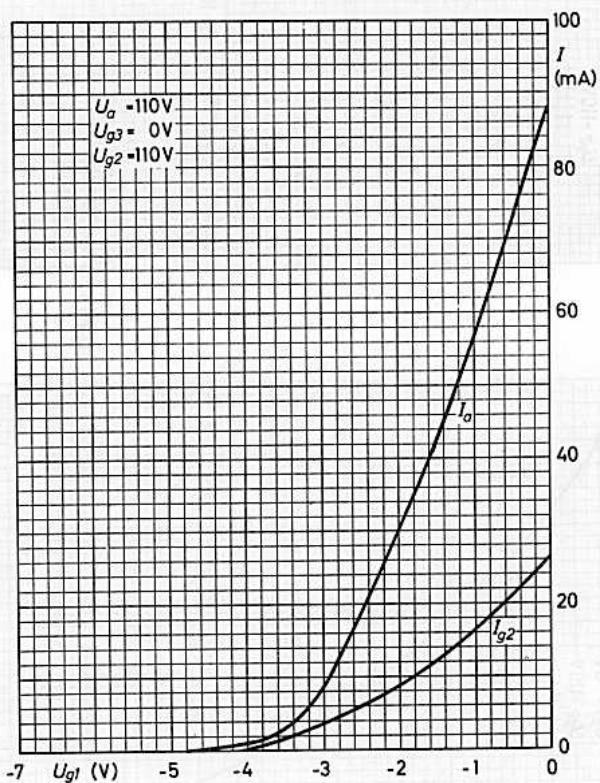
Bei Verwendung eines Katodenkondensators  $> 10 \mu F$  ist in die Steuergitter-Zuleitung ein Schutzwiderstand von min. 1 k $\Omega$  einzufügen.

1) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch

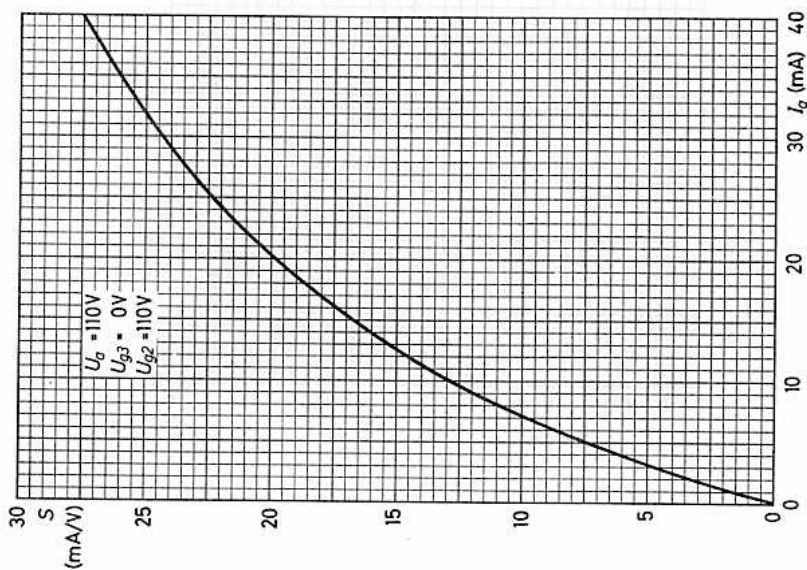
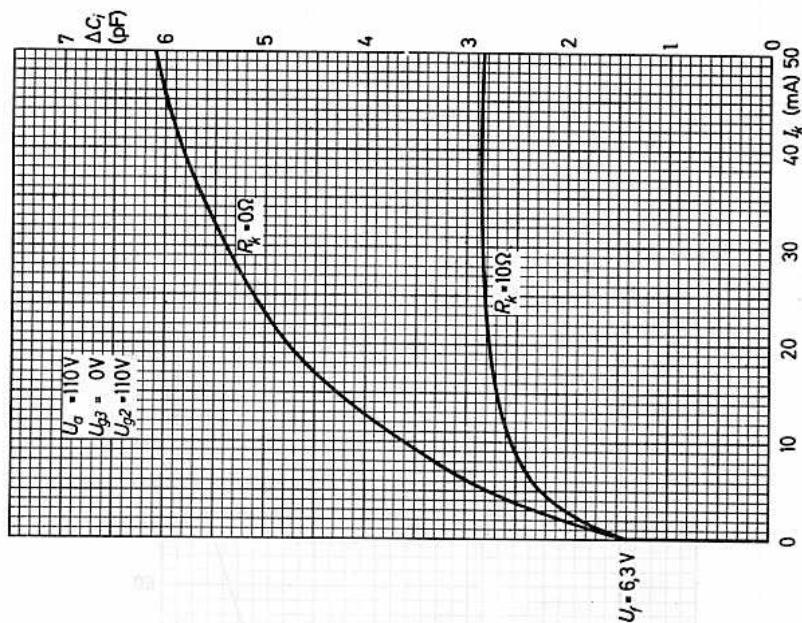
$$I_a \leq 31 \text{ mA}; S \leq 17,5 \text{ mA/V}; -I_{g1} \geq 1,0 \mu A$$

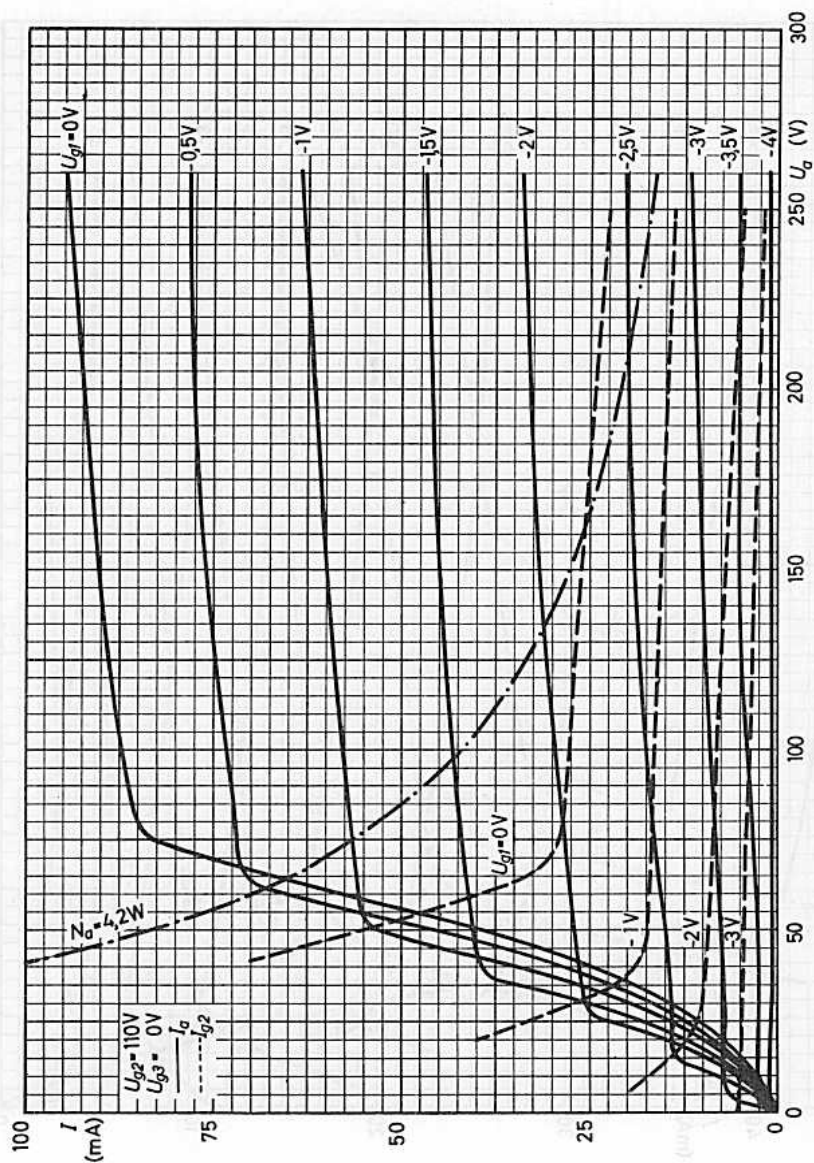
2) gemessen bei 100 MHz mit Rauschanpassung

3) mit automatischer Gittervorspannung

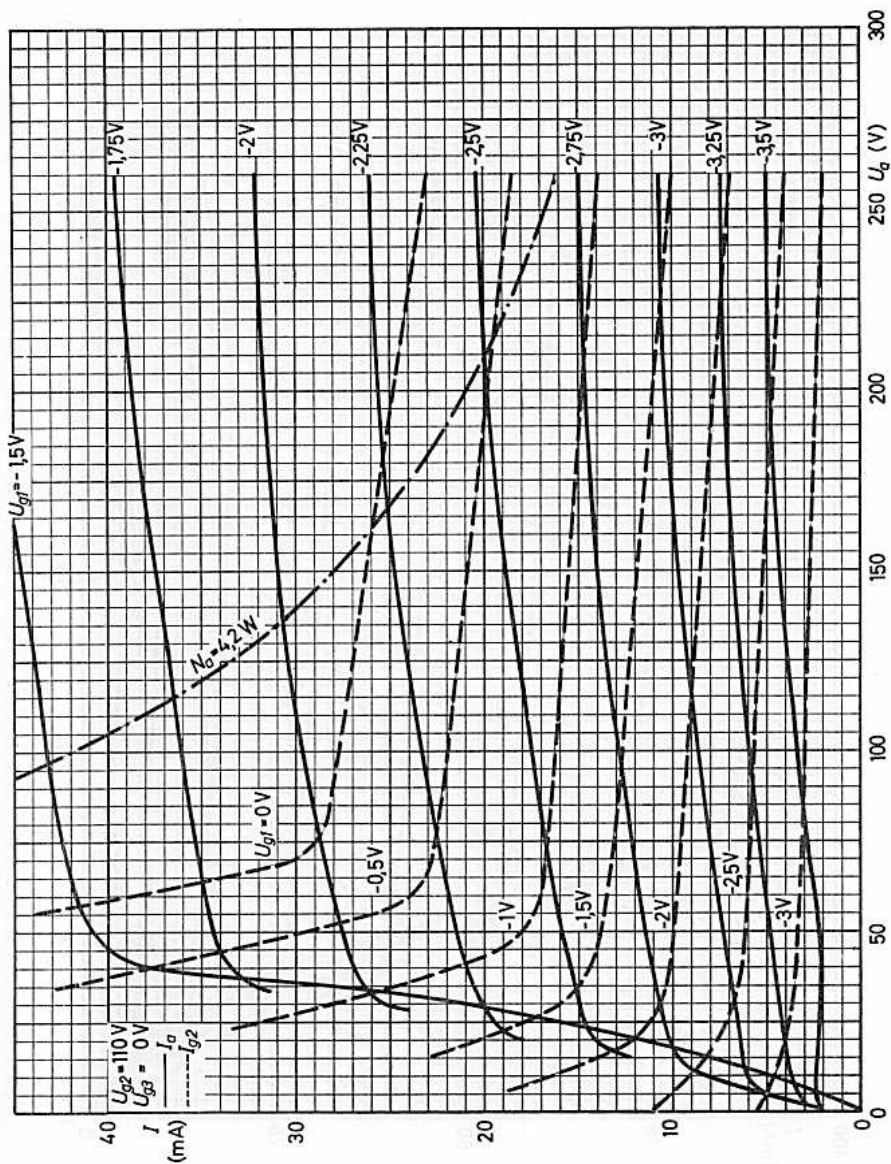


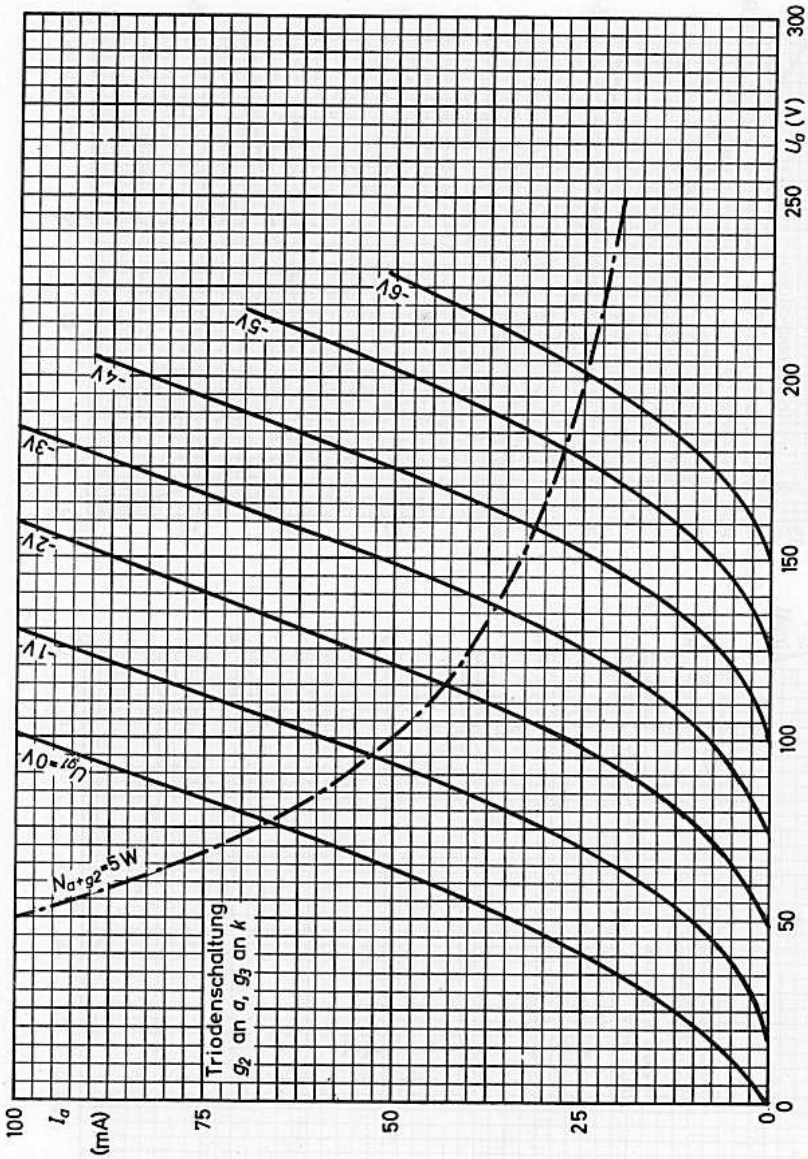
# E 282 F

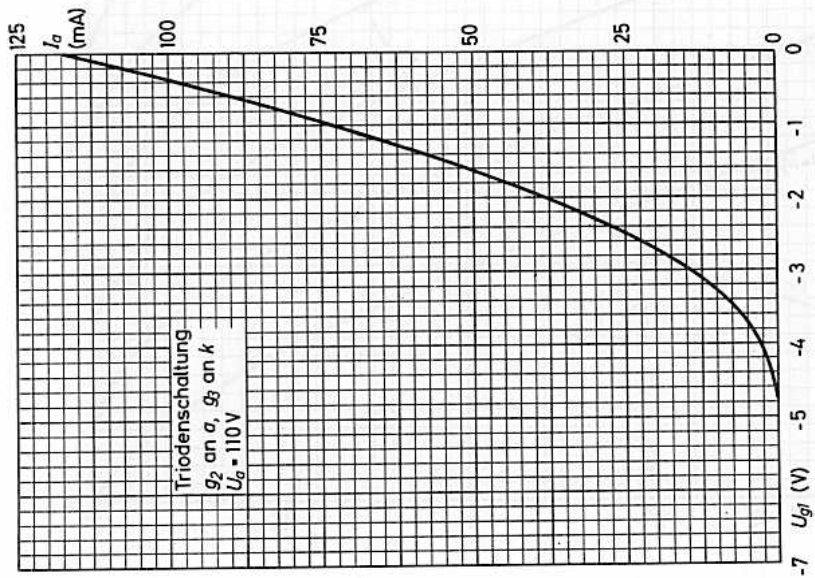
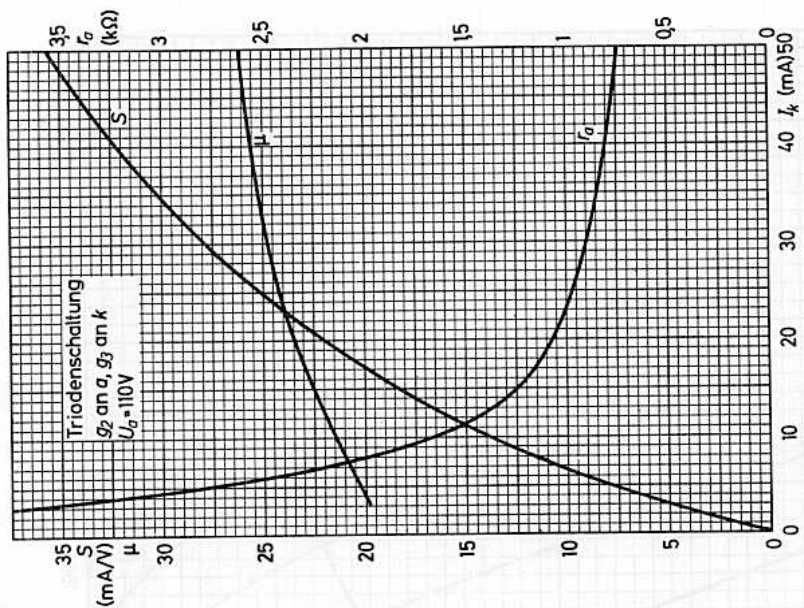














# FARBSERIE-ROTE REIHE — E 283 CC

Brumm-, mikrofonie- und rauscharme  
ZWEIFACHTRIODE

zur Verwendung in hochwertigen  
NF- und Meß-Verstärkern

### Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.

### Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

### Enge Toleranzen

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

### Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5 g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen sowie Stoßbeschleunigungen bis zu etwa 600 g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

### Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

Durch Spezialkatoden wird die Zwischenschichtbildung, die bei Betrieb mit langen anodenstromlosen Perioden eintreten kann, vermieden.

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

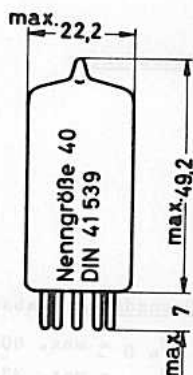
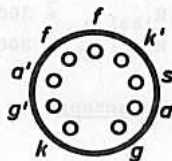
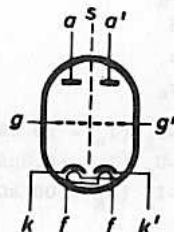
$$U_f = 6,3 \text{ V} \quad I_f = 330 \pm 17 \text{ mA}$$

### Kapazitäten:

$C_i = 2,0 \text{ pF}$	$C_{i'} = 2,0 \text{ pF}$	$C_{aa'} < 100 \text{ mpF}$
$C_o = 2,0 \text{ pF}$	$C_{o'} = 2,0 \text{ pF}$	$C_{gg'} < 10 \text{ mpF}$
$C_{ag} = 1,2 \text{ pF}$	$C_{a'g'} = 1,2 \text{ pF}$	$C_{ag'} < 60 \text{ mpF}$
$C_{gf} < 10 \text{ mpF}$	$C_{g'f} < 20 \text{ mpF}$	$C_{a'g} < 10 \text{ mpF}$

Mit Rücksicht auf geringste Brummspannung wird empfohlen, das System a - g - k als Eingangssystem zu verwenden.

1) Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit sind Heizspannungsschwankungen auf  $\pm 5\%$  (absolute Grenzen) zu beschränken.



Socket: Noval (E 9-1)  
Fassung: B8 700 19  
Abschirmung: B8 700 55  
Halterung: 88 477  
Einbau: beliebig

# E 283 CC

## Kenndaten: (je System)

$U_a$	=	250	100 V
$R_{fk}$	=	1,6	2 k $\Omega$
$I_a$	=	1,25 (1,0...1,4)	1) 0,5 mA
$S$	=	1,6 (1,2...1,95)	1) 1,25 mA/V
$\mu$	=	100	100
$r_a$	=	62,5	80 k $\Omega$
$-U_g$ ( $I_a = 20 \mu A$ )	$\leq$	4	V
$-U_g$ ( $I_g = +0,3 \mu A$ )	$\leq$	1	V
$-I_g$ ( $R_g = 100 k\Omega$ )	$\leq$	0,2	1) $\mu A$

## Isolationswiderstände:

$R_{isol\ fk}$	$\geq$	20 M $\Omega$	bei $U = 100 V$
$R_{isol\ a}$	$\geq$	300 M $\Omega$	bei $U = 300 V$
$R_{isol\ g}$	$\geq$	300 M $\Omega$	bei $U = 100 V$

Brummspannung:  $U_g$  brumm  $\leq 10 \mu V$   $U_g'$  brumm  $\leq 15 \mu V$

bei  $U_b = 250 V$ ,  $R_a = 100 k\Omega$ ,  $R_k = 3 k\Omega$ ,  $R_g = 1 M\Omega$ ,  
 $C_k = 1000 \mu F$ , geschirmter Röhrenfassung und ge-  
 edeter Heiztransformator-Mittelanzapfung

## Mikrofonie:

Vibrations-Störausgangsspannung  $\leq 10 mV$  (Systeme parallel)  
 im Frequenzbereich 20...5000 Hz bei Schwingungsbeschleunigungen von 2,5 g bei 25 Hz,  
 gemessen bei  $U_b = 250 V$ ,  $R_a = 5 k\Omega$ ,  $U_g = -2 V$ .

Die Röhre darf ohne besondere Maßnahmen gegen Mikrofonie in Schaltungen verwendet werden, die bei einer Eingangsspannung  $> 0,5 mV$  eine Ausgangsleistung der Endröhre von 50 mW ergeben.

## Grenzdaten: (absolute Werte, je System)

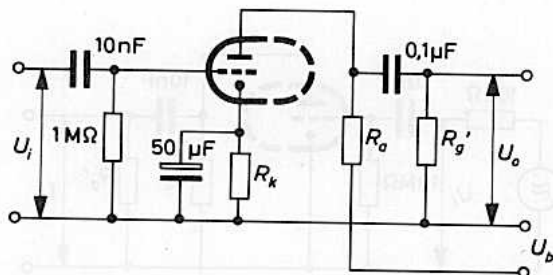
$U_{a\ 0}$	= max. 600 V	$R_g$ (feste Vorspg.)	= max. 1,2 M $\Omega$
$U_a$	= max. 330 V	$R_g$ (autom. Vorspg.)	= max. 2,2 M $\Omega$
$N_a$	= max. 1,2 W	$R_g$ ( $U_g$ durch $R_g$ )	= max. 25 M $\Omega$
$-U_g$	= max. 55 V	$U_{fk}$	= max. 200 V
$+U_g$	= max. 0,5 V	$R_{fk}$	= max. 20 k $\Omega$ 2)
$I_k$	= max. 9 mA	$t_{kolb}$	= max. 170 $^{\circ}C$

1) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch  
 $I_a \leq 0,8 mA$ ,  $S \leq 1,05 mA/V$ ,  $-I_g \geq 0,5 \mu A$

2) In Phasenumkehrstufen unmittelbar vor der Endstufe ist  $R_{fk} = max. 135 k\Omega$ .

## Betriebsdaten als NF-Verstärker

Aussteuerung bis zum Gitterstromereinsatz ( $I_g = +0,3 \mu\text{A}$ )



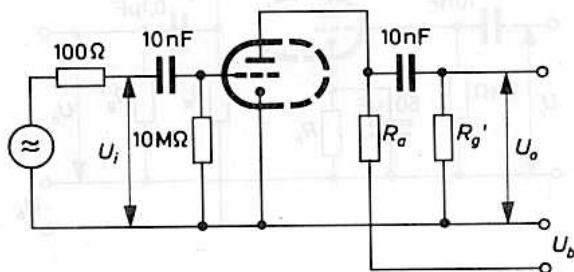
$U_b$ (V)	$R_a$ (kΩ)	$R_k$ (Ω)	$R_g$ (kΩ)	$I_a$ (mA)	$U_o$ eff (V)	$U_o/U_i$	$k_{ges}$ <sup>1)</sup> (%)
200	47	1500	150	0,86	18	34,0	8,5
250	47	1200	150	1,18	23	37,5	7,0
300	47	1000	150	1,55	26	40,0	5,0
350	47	820	150	1,98	33	42,5	4,4
400	47	680	150	2,45	37	44,0	3,6
200	100	1800	330	0,65	20	50,0	4,8
250	100	1500	330	0,86	26	54,5	3,9
300	100	1200	330	1,11	30	57,0	2,7
350	100	1000	330	1,40	36	61,0	2,2
400	100	820	330	1,72	38	63,0	1,7
200	220	3300	680	0,36	24	56,0	4,6
250	220	2700	680	0,48	28	66,5	3,4
300	220	2200	680	0,63	36	72,0	2,6
350	220	1500	680	0,85	37	75,5	1,6
400	220	1200	680	1,02	38	76,5	1,1

<sup>1)</sup> Der Klirrfaktor ist der Ausgangsspannung etwa proportional.

# E 283 CC

## Betriebsdaten als NF-Verstärker (Fortsetzung)

Aussteuerung bis zum Gitterstromereinsatz ( $I_g = +0,3 \mu\text{A}$ ),  
Vorspannung nur durch  $R_g$

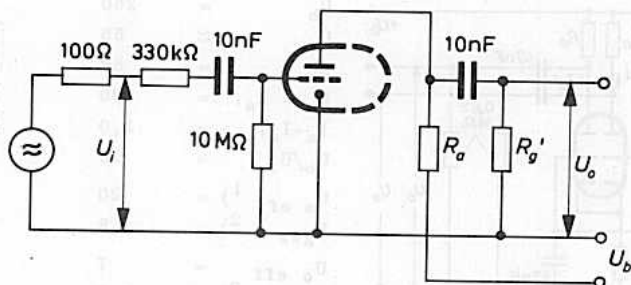


$U_b$ (V)	$R_a$ (k $\Omega$ )	$R_{g'}$ (k $\Omega$ )	$I_a$ (mA)	$U_o$ eff (V)	$U_o/U_i$	$k_{ges}$ <sup>1)</sup> (%)
200	47	150	1,02	18	37	5,6
250	47	150	1,45	23	39	4,2
300	47	150	2,02	26	41	2,9
350	47	150	2,50	33	44	2,7
400	47	150	3,10	37	45	2,5
200	100	330	0,70	20	50	3,9
250	100	330	1,00	26	51	2,6
300	100	330	1,29	30	54	2,0
350	100	330	1,62	36	56	1,8
400	100	330	1,95	38	58	1,6
200	220	680	0,39	24	58	4,6
250	220	680	0,56	28	62	2,7
300	220	680	0,74	36	66	2,2
350	220	680	0,88	37	67	1,7
400	220	680	1,09	38	68	1,4

1) Der Klirrfaktor ist der Ausgangsspannung etwa proportional.

## Betriebsdaten als NF-Verstärker (Fortsetzung)

Vorspannung nur durch  $R_g$



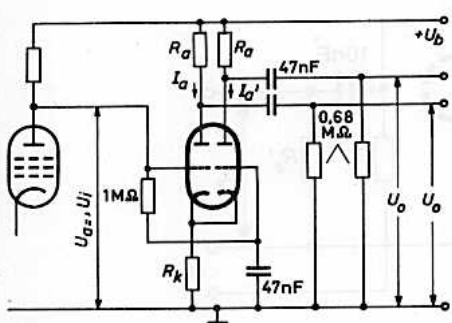
$U_b$ (V)	$R_a$ (kΩ)	$R_g'$ (kΩ)	$I_a$ (mA)	$U_o/U_i$	$k_{ges}$ (%) bei $U_o$ eff		
					2 V	4 V	6 V
100	47	150	0,35	25	1,7	2,1	6,0
150	47	150	0,84	33	2,5	4,6	5,2
200	47	150	1,40	34	2,4	4,7	5,6
250	47	150	1,95	36	2,3	4,6	5,6
300	47	150	2,52	38	2,2	4,5	5,5
350	47	150	3,19	40	2,2	4,2	5,5
400	47	150	3,80	41	2,1	4,2	5,4
100	100	330	0,24	34	1,6	2,3	2,5
150	100	330	0,56	43	1,9	3,0	4,7
200	100	330	0,88	46	1,9	3,8	5,1
250	100	330	1,23	48	1,8	3,8	5,1
300	100	330	1,58	50	1,8	3,6	5,0
350	100	330	1,92	51	1,8	3,6	4,9
400	100	330	2,29	52	1,7	3,5	4,8
100	220	680	0,14	42	1,6	2,5	3,2
150	220	680	0,32	51	1,7	3,0	4,4
200	220	680	0,49	54	1,7	3,0	4,4
250	220	680	0,67	57	1,6	2,9	4,4
300	220	680	0,85	58	1,6	2,9	4,4
350	220	680	1,05	59	1,6	2,8	4,3
400	220	680	1,23	60	1,6	2,7	4,2



# E 283 CC

## Betriebsdaten als Phasenumkehreröhre

Der innere Schirm s ist an Masse zu legen.



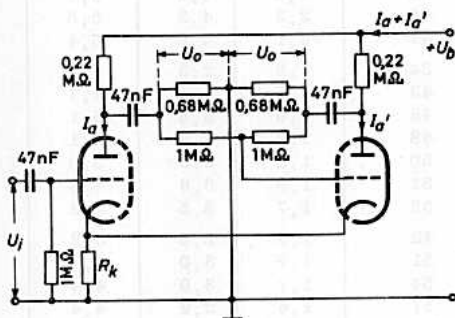
$U_b$	=	250	350	V
$U_{a=}$	≈	65	90	V
$R_k$	=	68	82	kΩ
$R_a = R_{a'}$	=	100	150	kΩ
$I_a + I_{a'}$	=	1,0	1,2	mA
$U_o/U_i$	=	25	27	
$U_o$ eff 1)	=	20	35	V
$k_{ges}$ 2)	=	1,8	1,8	%
$U_o$ eff 2)	=	7	10	V
$k_{ges}$ 2)	=	0,6	0,5	%

$U_a =$  muß auf

$I_a + I_{a'} = 1,0$  mA bei  $U_b = 250$  V

$I_a + I_{a'} = 1,2$  mA bei  $U_b = 350$  V

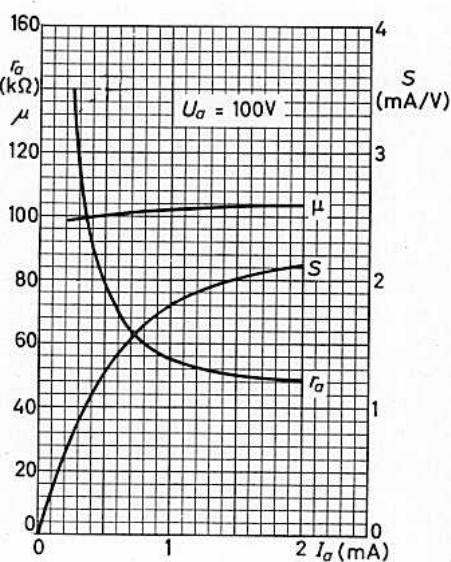
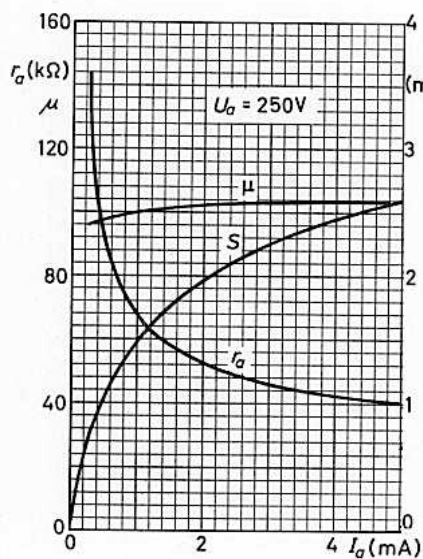
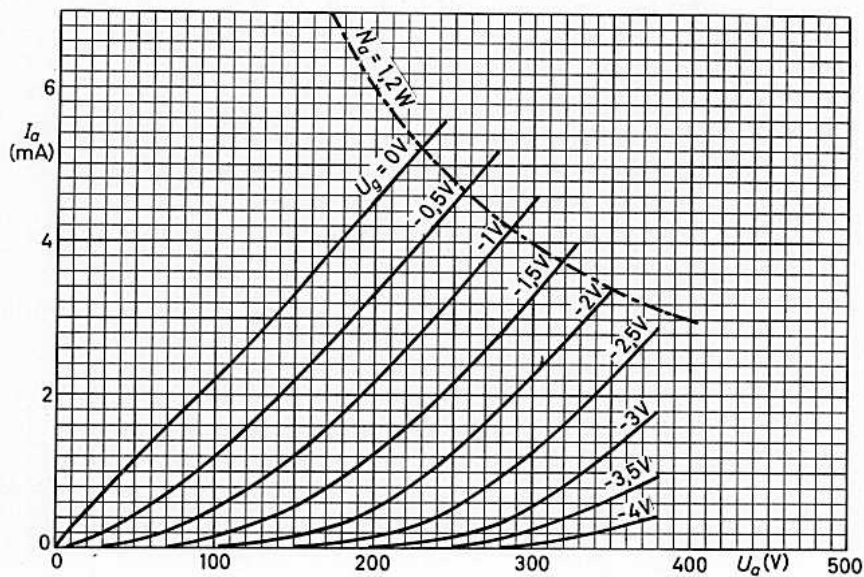
eingestellt werden.



$U_b$	=	250	350	V
$R_k$	=	1200	820	Ω
$I_a + I_{a'}$	=	1,08	1,7	mA
$U_o/U_i$	=	58	62	
$U_o$ eff 1)	=	35	45	V
$k_{ges}$ 2)	=	5,5	3,5	%
$U_o$ eff 2)	=	7	9	V
$k_{ges}$ 2)	=	1,1	0,7	%

1) bei Aussteuerung bis zum Gitterstromeinsatz

2) Der Klirrfaktor ist der Ausgangsspannung etwa proportional.







# — FARBSERIE - ROTE REIHE — E 288 CC 8223

Steile rauscharme ZWEIFACHTRIODE  
für Cascodeschaltungen in Breitband-  
verstärkern, für Katodenverstärker  
sowie für Impuls- und Zähl-schaltungen

### Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, ge-  
mittelt über 100 Röhren.

### Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist  
während der Lebensdauer weitgehend konstant und  
liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

### Enge Toleranzen

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz  
während der Lebensdauer.

### Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5g  
bei 25 Hz in verschiedenen Richtungen und Stoß-  
beschleunigungen bis zu etwa 500 g über kurze  
Perioden betriebssicher aufzunehmen.

### Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

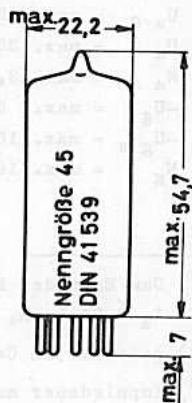
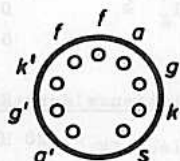
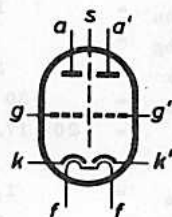
Durch Spezialkatoden wird die Zwischenschicht-  
bildung, die beim Betrieb mit langen anoden-  
stromlosen Perioden eintreten kann, vermieden.

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder  
Gleichstrom, Parallelspeisung

$$U_f = 6,3 \text{ V}^1) \quad I_f = 475 \pm 25 \text{ mA}$$

Kapazitäten: (ohne äußere Abschirmung)

$C_{g/k+f+s} = 4,7 \text{ pF}$	$C_{g'/k'+f+s} = 4,7 \text{ pF}$
$C_{a/k+f+s} = 1,9 \text{ pF}$	$C_{a'/k'+f+s} = 1,8 \text{ pF}$
$C_{a/g} = 1,8 \text{ pF}$	$C_{a'/g'} = 1,8 \text{ pF}$
$C_{k/g+f+s} = 7,8 \text{ pF}$	$C_{k'/g'+f+s} = 7,8 \text{ pF}$
$C_{a/g+f+s} = 3,5 \text{ pF}$	$C_{a'/g'+f+s} = 3,4 \text{ pF}$
$C_{a/k} = 0,25 \text{ pF}$	$C_{a'/k'} = 0,25 \text{ pF}$
$C_{a/a'} < 50 \text{ mpF}$	$C_{g/g'} < 5 \text{ mpF}$



1) Im Interesse der Zuverlässigkeit und Lebens-  
dauer dürfen Heizspannungsschwankungen nicht  
mehr als  $\pm 5\%$  (absolute Grenzen) betragen.

<u>Sockel:</u>	Noval (E 9-1)
<u>Schaltung:</u>	9 A J
<u>Fassung:</u>	B8 700 20
<u>Abschirmung:</u>	B8 700 56
<u>Halterung:</u>	88 477 A
<u>Einbau:</u>	beliebig

# E 288 CC

## Kenndaten:

$U_{ba}$	=	100		60	V
$U_{bg}$	=	+9		0	V
$R_k$	=	350		80	$\Omega$
$I_a$	=	$30 \pm 2$	1)	15	mA
$S$	=	$20 (17...23,5)$	1)	15,5	mA/V
$\mu$	=	25		25	
$r_a$	=	1,25		1,6	k $\Omega$
$r_{aeq}$	=	200			$\Omega$
$-I_g \leq$		0,2	1)		$\mu$ A
$F$	=	5,7		5	dB 2)

## Isolationswiderstände:

$R_{isol\ fk} \geq$	20 M $\Omega$	bei	$U_{fk} = 100$ V
$R_{isol\ a} \geq$	100 M $\Omega$	bei	$U = 300$ V
$R_{isol\ g} \geq$	100 M $\Omega$	bei	$U = 50$ V

## Grenzdaten: (absolute Werte)

$U_{a0} = \text{max.}$	450 V	$R_g = \text{max.}$	1,0 M $\Omega$ 4)
$U_a = \text{max.}$	250 V	$I_k = \text{max.}$	40 mA
$N_a = \text{max.}$	3,0 W	$I_{k\ s} = \text{max.}$	400 mA 3)
$-U_g = \text{max.}$	50 V	$U_{fk} = \text{max.}$	150 V
$-U_{g\ s} = \text{max.}$	150 V 3)	$t_{kolb} = \text{max.}$	190 °C
$N_g = \text{max.}$	100 mW		

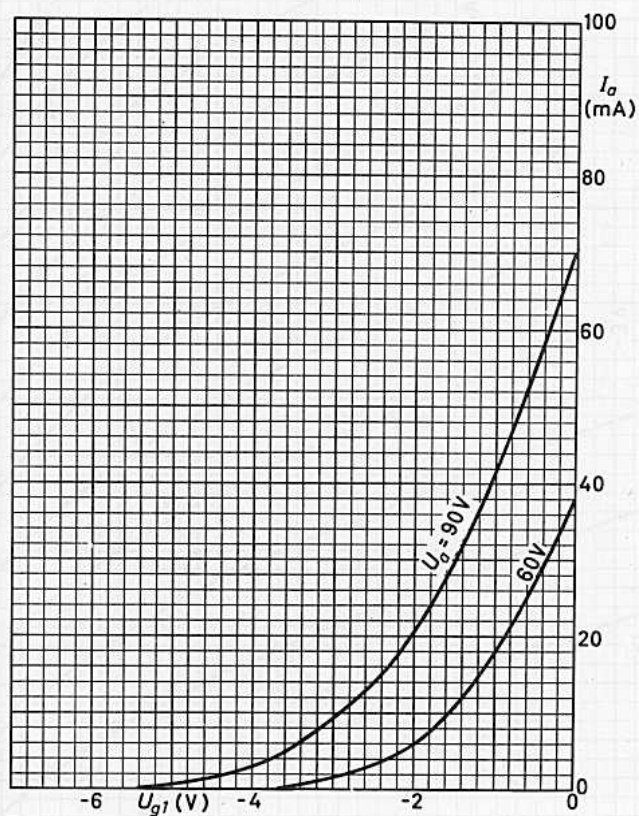
1) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch:

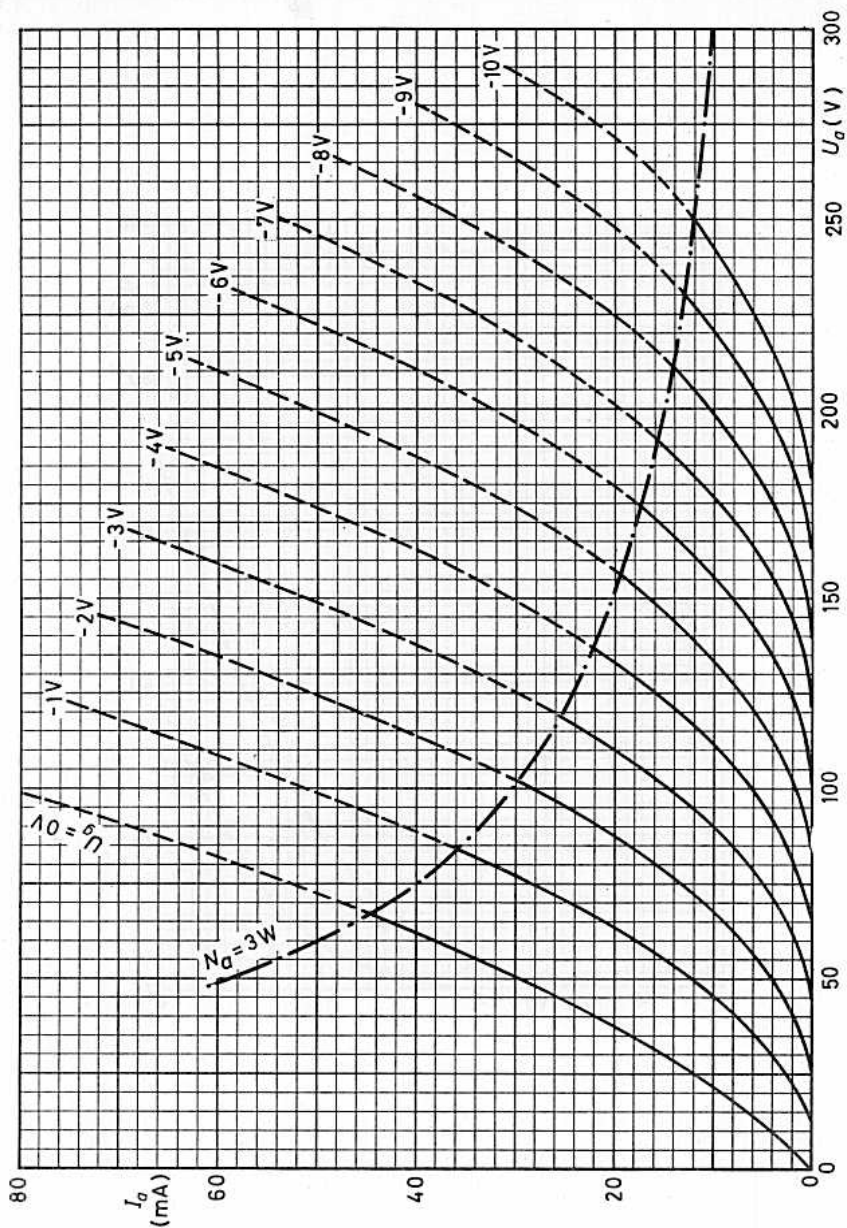
$$I_a \leq 26,5 \text{ mA}, \quad S \leq 14,5 \text{ mA/V}, \quad -I_g \geq 1,0 \text{ } \mu\text{A}.$$

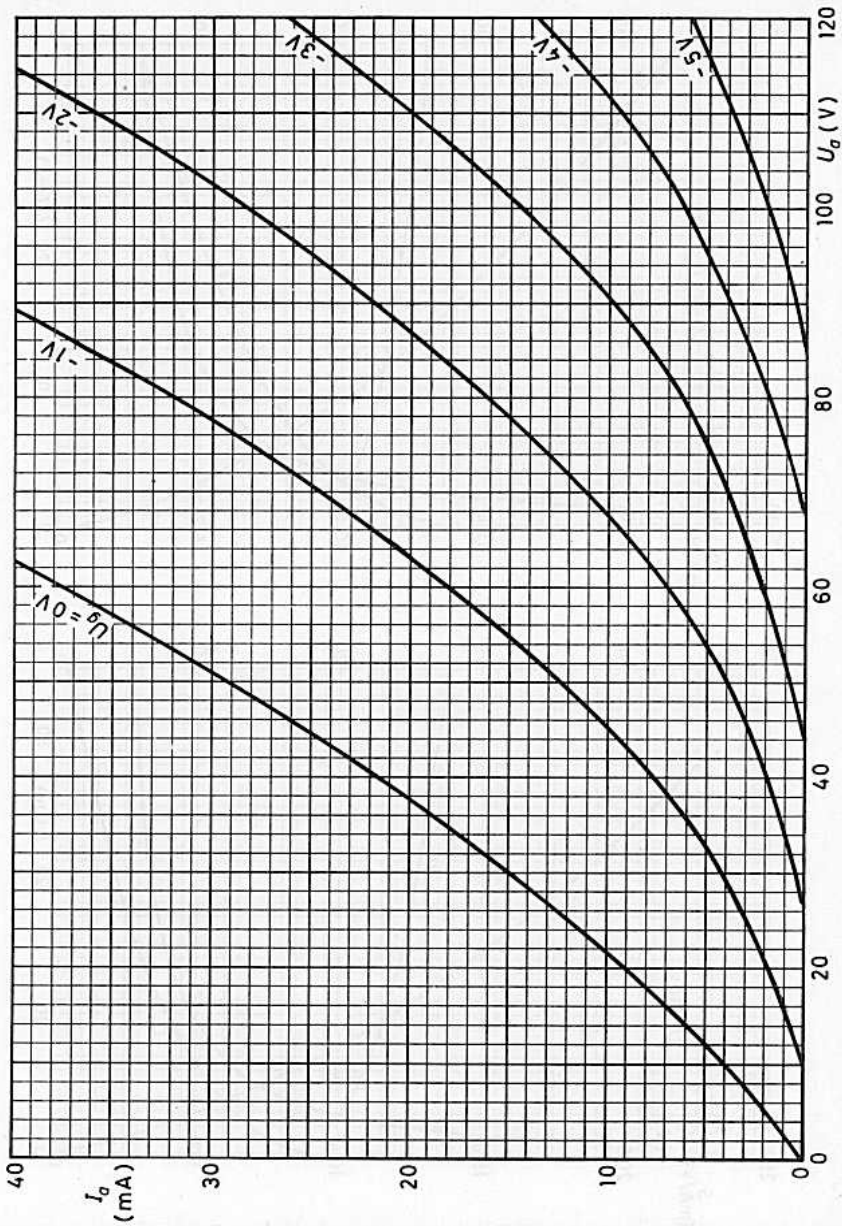
2) gemessen in Cascodeschaltung bei 200 MHz und Rauschanpassung

3) Impulsdauer max. 1 % einer Periode, aber nicht länger als 10  $\mu$ s

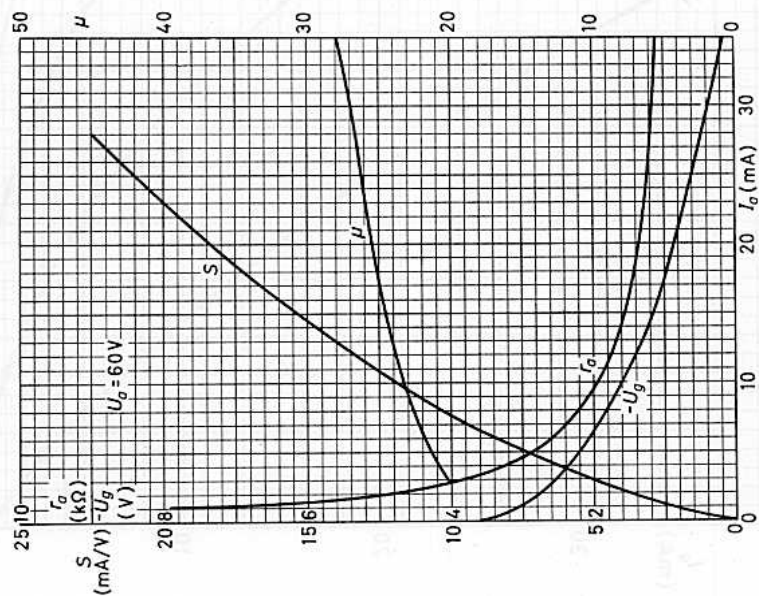
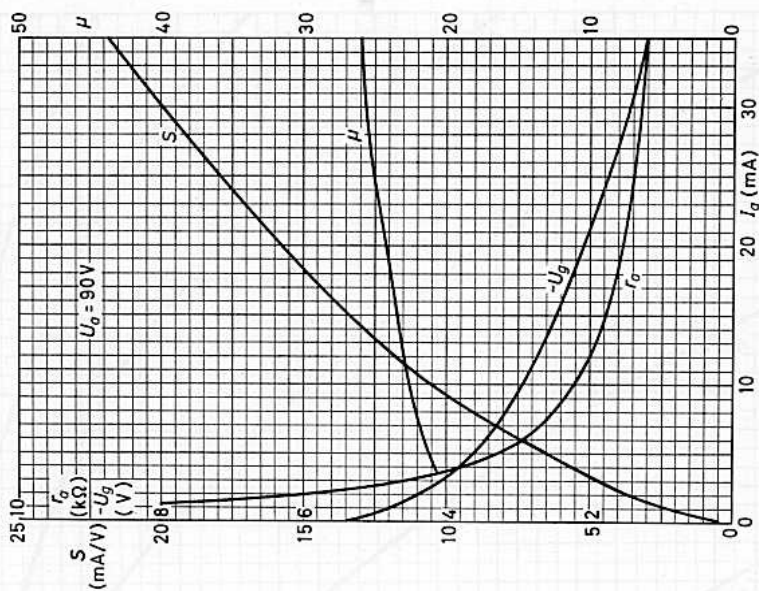
4) mit automatischer Gittervorspannung













# FARBSERIE - ROTE REIHE — E 810 F

7788

Steile PENTODE für Breitbandverstärkung

### Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.

### Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

### Enge Toleranzen

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

### Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen und Stoßbeschleunigungen bis zu etwa 500 g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

### Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

Durch Spezialkatoden wird die Zwischenschichtbildung, die beim Betrieb mit langen anodenstromlosen Perioden eintreten kann, vermieden.

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

$$U_f = 6,3 \text{ V}^1) \quad I_f = 340 \pm 20 \text{ mA}$$

Kapazitäten: ohne äußere Abschirmung      mit äußerer Abschirmung

$C_i$	=	$14,5 \pm 1,5$	$14,5 \pm 1,5$	pF
$C_i (I_k=40\text{mA})$	=	$24,0 \pm 2,0$	$24,0 \pm 2,0$	pF
$C_o$	=	$3,5 \pm 0,3$	$4,1 \pm 0,2$	pF
$C_{ag1}$	$\leq$	36	32	mpF
$C_{ak}$	=	$60 \pm 7$	$33 \pm 7$	mpF
$C_{glf}$	=	$60 \pm 20$	$55 \pm 20$	mpF
$C_{af}$	=	$31 \pm 5$	$20 \pm 8$	mpF
$C_{kf}$	=		$5,2 \pm 1$	pF

1) Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit sind Heizspannungsschwankungen auf  $\pm 5\%$  (absolute Grenzen) zu beschränken.

2) Innen- $\phi$  22,2 mm, Länge 44,5 mm

3) Die Abschirmung darf nur bei  $N_a \leq 2,5 \text{ W}$  verwendet werden.

Sockel: Noval (E 9-1)

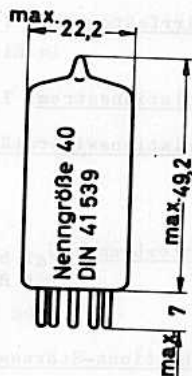
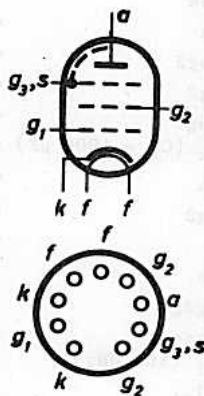
Fassung: B8 700 20

Abschirmung: B8 700 55 3)

Halterung: 88 477

Einbau: beliebig

Die Sockelstifte sind vergoldet.



# E 810 F

Kenn- und Betriebsdaten:	I	II <sup>1)</sup>	III <sup>1)</sup>	
$U_{ba}$	= 120	165	135	V
$R_a$	= 0	820	0	$\Omega$
$U_{bg2}$	= 150	165	165	V
$U_{g3}$	= 0	0	0	V
$U_{bg1}$	= 0	+12,5	+12,5	V
$R_k$ ( $C_k = 1000 \mu F$ )	= 47	360	360	$\Omega$
$I_a$	= $35 \pm 4$ <sup>2)</sup>	35	35	mA
$I_{g2}$	=		$5 \pm 0,6$	mA
S	=		$50 \pm 8$ <sup>2)</sup>	mA/V
$r_a$	=		42	k $\Omega$
$\mu_{g2g1}$	=		57	
$r_{aeq}$	=		110	$\Omega$
$r_i$ (100 MHz)	=		415	$\Omega$
$-I_{g1}$	$\leq$		$0,1$ <sup>2)</sup>	$\mu A$
$\frac{S}{2\pi(C_i + \Delta C_i + C_o + 5pF)}$	=		250	MHz <sup>3)</sup>
			245	MHz <sup>4)</sup>

**Klirrfaktor:**  $k = 7,5 \%$  bei Aussteuerung auf  $I_{a_{ss}} = 40$  mA  
in Einstellung II, jedoch mit  $R_a = 560 \Omega$ ,  $U_{ba} = 155$  V

**Isolationsstrom:**  $I_{fk} \leq 10 \mu A$  <sup>2)</sup> bei  $U_{fk} = 100$  V

**Isolationswiderstände:** (zwischen beliebigen Elektroden, mit Ausnahme der Strecken  $g_1/k$  und  $k/f$ )  
 $R_{isol} \geq 100 M\Omega$  <sup>2)</sup> bei  $U = 250$  V

**Gitterbrumm:**  $U_{g1}$  brumm  $\leq 150 \mu V$  gemessen in Einstellung I  
mit  $R_{g1} = 0,5 M\Omega$ ,  $C_k = 1000 \mu F$ , Mitte der Heizspannungswicklung geerdet

### Vibrations-Störausgangsspannung:

gemessen bei  $U_{ba} = 155$  V,  $U_{g3} = 0$  V,  $U_{bg2} = 160$  V,  $U_{bg1} = +7$  V,  
 $R_k = 220 \Omega$ ,  $C_k = 1000 \mu F$ , mit Schwingungsbeschleunigungen von 10 g an  
 $R_a = 680 \Omega$ :

bei einer Frequenz von 50 Hz:  $\leq 25$  mV

im Frequenzbereich 50...2000 Hz:  $\leq 500$  mV

<sup>1)</sup> empfohlene Betriebseinstellungen mit vernachlässigbarer Anodenstromsteuerung

<sup>2)</sup> Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch  $I_a < 25$  mA,  $S < 35$  mA/V,  
 $-I_{g1} > 0,2 \mu A$ ,  $I_{fk} > 20 \mu A$ ,  $R_{isol} < 40 M\Omega$ .

<sup>3)</sup> ohne äußere Abschirmung

<sup>4)</sup> mit äußerer Abschirmung

Grenzdaten: (absolute Werte)

$U_{a0}$	= max. 400 V	$I_k$	= max. 50 mA <sup>2)</sup>
$U_a$	= max. 250 V	$R_{g1}$ (feste Vorspg.)	= max. 0,2 M $\Omega$
$U_{g20}$	= max. 400 V	$R_{g1}$ ( $R_k = 47 \Omega$ )	= max. 0,6 M $\Omega$
$U_{g2}$	= max. 200 V	$R_{g1}$ ( $R_k = 360 \Omega$ )	= max. 3,5 M $\Omega$
$-U_{g1}$	= max. 25 V	$U_{fk}$ (k pos.)	= max. 120 V
$-U_{g1s}$	= max. 50 V	$U_{fk}$ (k neg.)	= max. 100 V
$+U_{g1s}$	= max. 50 V	$t_{kolb}$	= max. 200 °C <sup>3)</sup>
$N_a$	= max. 5 W		
$N_{g2}$	= max. 1 W <sup>1)</sup>		
$N_{g1}$	= max. 10 mW <sup>4)</sup>		

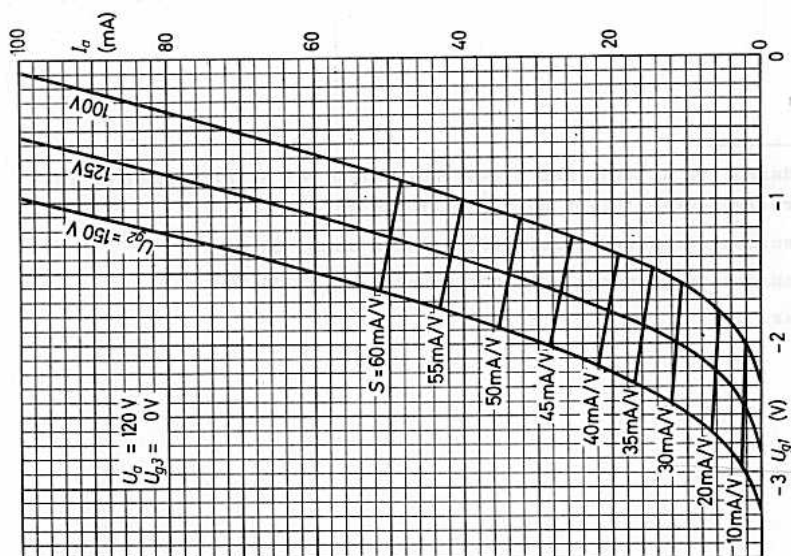
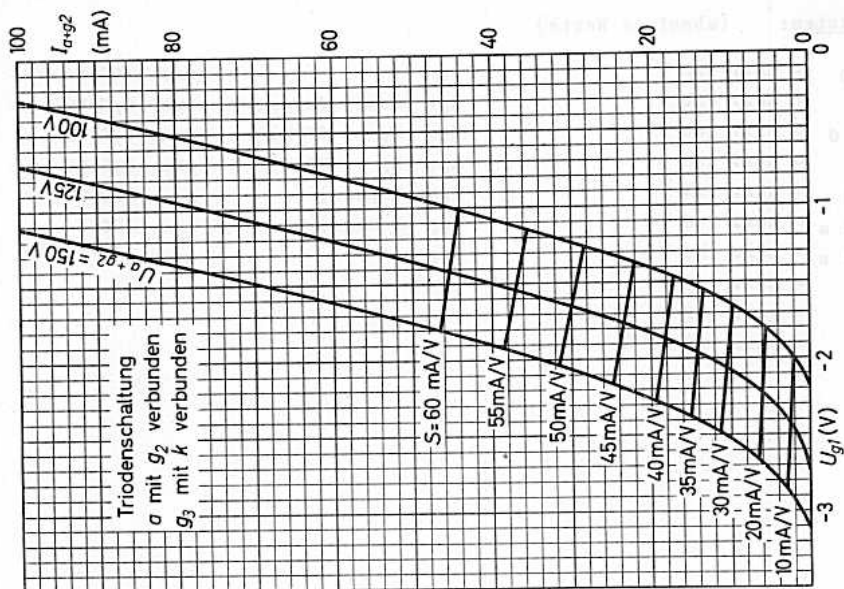
1) Es ist darauf zu achten, daß dieser Wert auch bei Schaltvorgängen im Stromversorgungsteil nicht überschritten wird.

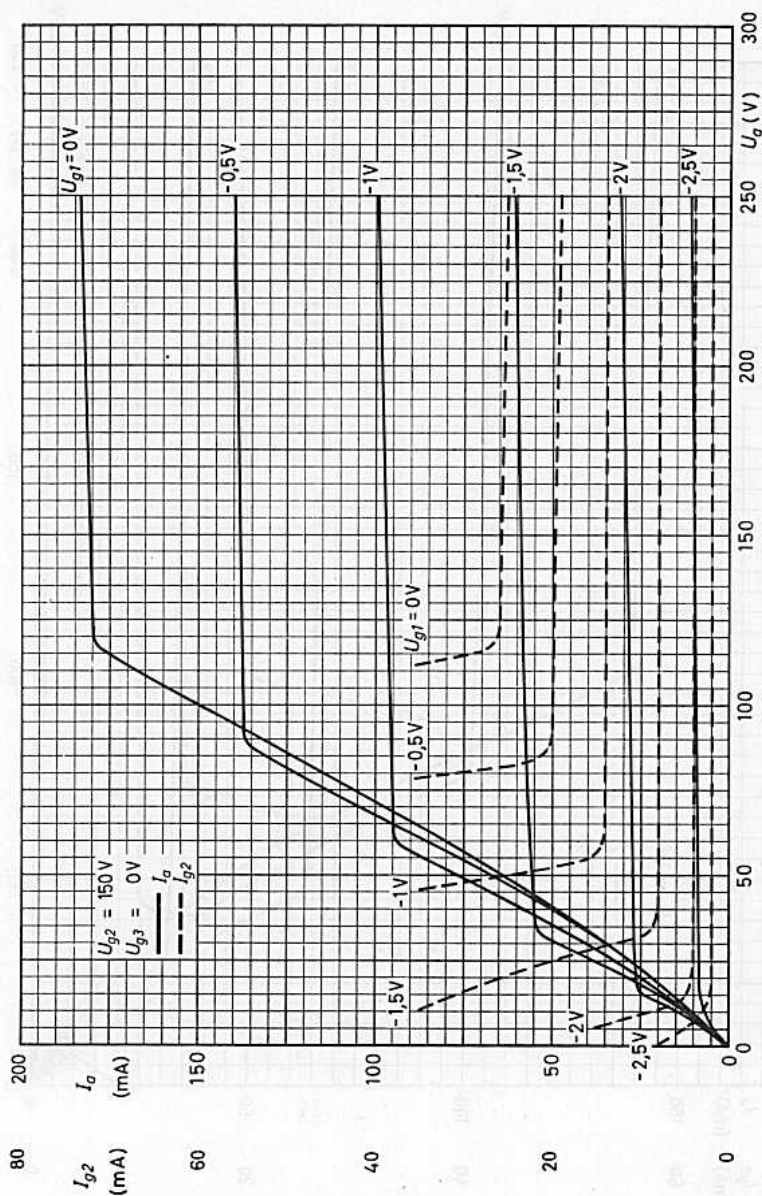
2) bei Lebensdauerverkürzung auf 1000 Stunden max. 65 mA

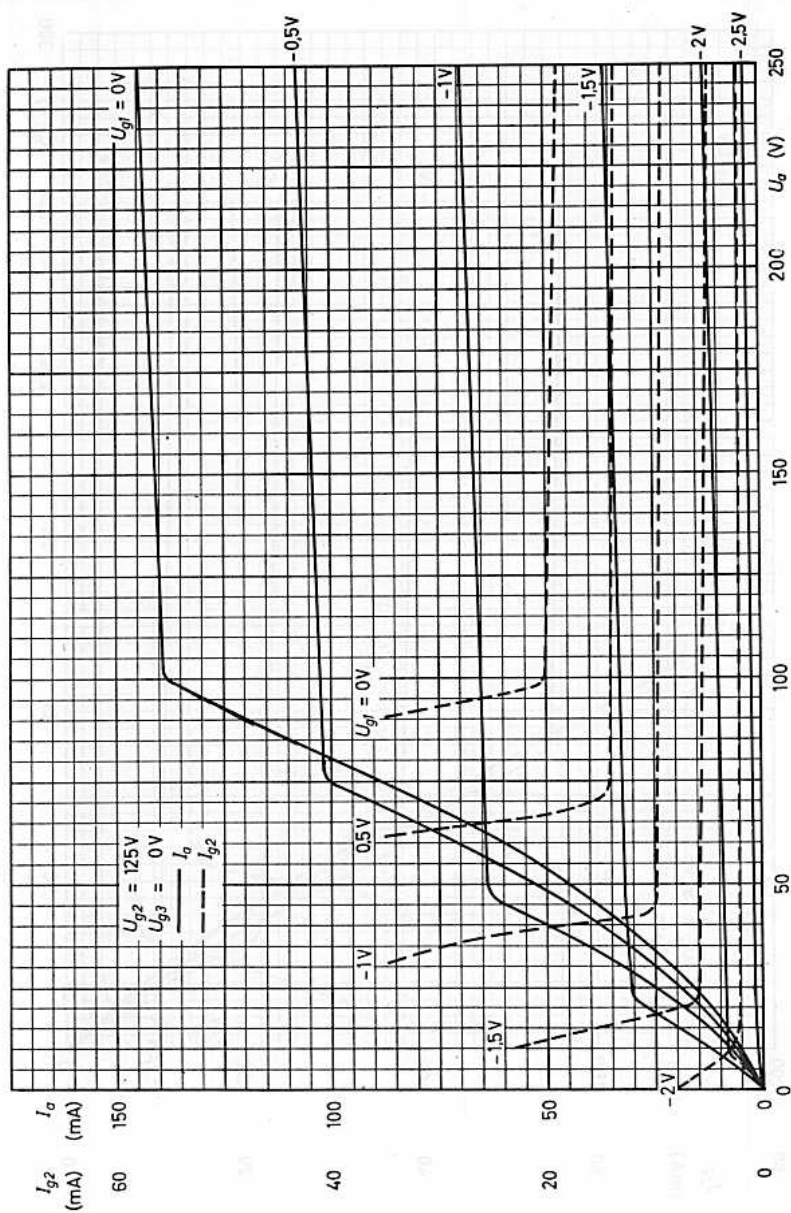
3) bei Lebensdauerverkürzung auf 1000 Stunden max. 220 °C

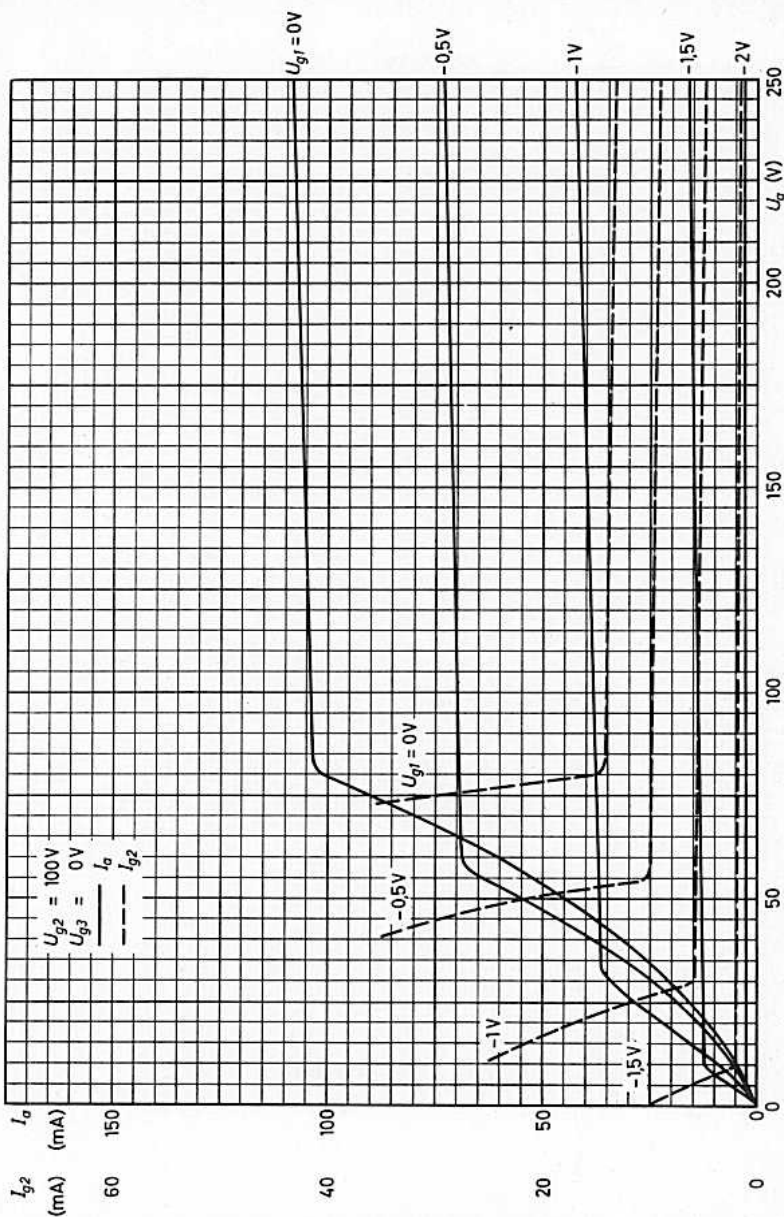
4)  $t_{av} = \text{max. } 1 \text{ s}$

# E 810 F















## SUBMINIATUR - TRIODE

zur Verwendung in Tastköpfen

**Heizung:** indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

$$U_f = 6,3 \text{ V} \quad I_f = 185 \text{ mA}$$

**Kapazitäten:** (ohne äußere Abschirmung)

$$\begin{aligned} C_{g/k} &= 3,5 \text{ pF} & C_{g/f} &= 0,05 \text{ pF} \\ C_{a/k} &= 0,5 \text{ pF} & C_{a/f} &= 0,3 \text{ pF} \\ C_{a/g} &= 1,8 \text{ pF} \end{aligned}$$

**Kenndaten:**

$$\begin{aligned} U_a &= 80 \text{ V} & S &= 14,5 \text{ mA/V} \\ U_g &= -2 \text{ V} & \mu &= 25 \\ I_a &= 14 \text{ mA} & -I_g &\leq 10^{-8} \text{ A} \end{aligned}$$

Eingangswiderstand bei 250 MHz:  $r_i = 450 \Omega$

Resonanzfrequenz des Eingangs:  $f_{res} = 400 \text{ MHz}$

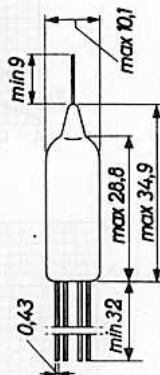
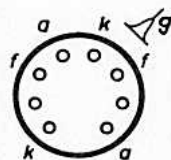
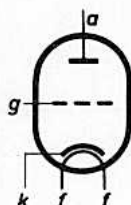
eff. Brummspannung am Gitter  $\leq 1 \text{ mV}$   
bei  $Z_g = 500 \text{ k}\Omega$  und  $Z_k = 100 \Omega$  bei 50 Hz,  
Heizung mit 50 Hz + 3% 500 Hz, mit Mittel-  
punktserdung, mit linearem Bandpass gemessen

eff. Rauschspannung am Gitter  $\leq 1 \text{ mV}$   
mit linearem Bandpass 0...10000 Hz gemessen  
eff. Vibrations-Störspannung am Gitter  $\leq 1 \text{ mV}$   
mit Beschleunigungen von 4 g bei 50 Hz Erre-  
gung gemessen

**Grenzdaten:** (absolute Werte)

$$\begin{aligned} U_{a0} &= \text{max. } 275 \text{ V} & -U_g &= 55 \text{ V} \\ U_a &= \text{max. } 110 \text{ V} & U_{fk} &= 55 \text{ V} \\ N_a &= \text{max. } 1,5 \text{ W} & t_{kolb} &= 170 \text{ }^\circ\text{C} \\ I_k &= \text{max. } 22 \text{ mA} \end{aligned}$$

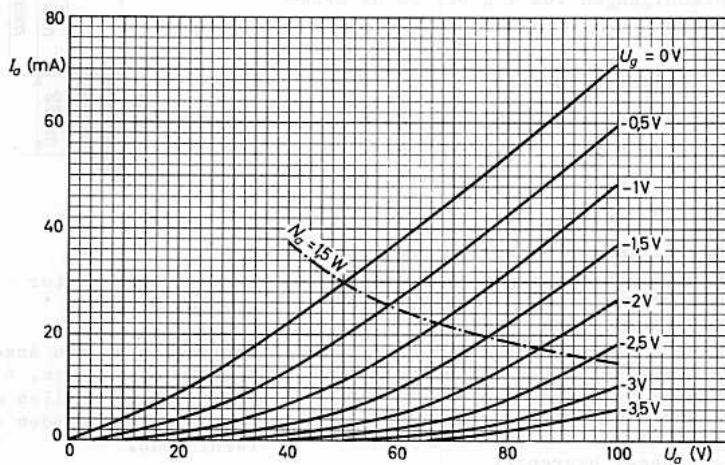
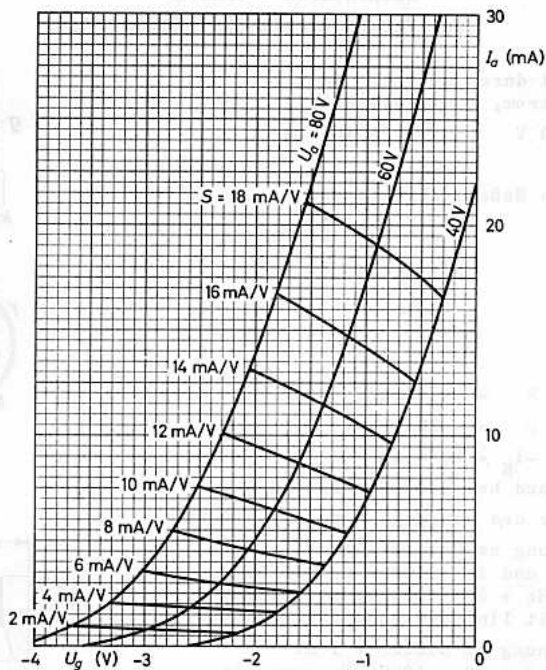
**R<sub>g max</sub>:** Der Maximalwert des Gitterableitwiderstandes wird dadurch bestimmt, daß bei  $-I_g = 10^{-8} \text{ A}$  alle Grenzdaten einzuhalten sind; eine evtl. Gleichstromgegenkopplung kann hierbei berücksichtigt werden. In der Praxis wird der Gitterableitwiderstand auch durch die geforderte Stabilität und den zulässigen Brummstörpegel begrenzt.



**Sockel:** Subminiatur

**Einbau:** beliebig

Lötstellen an den Anschlußdrähten müssen min. 5 mm, etwaige Biegestellen min. 2 mm vom Röhrenboden entfernt sein.





# FARBSERIE - ROTE REIHE — EC 8010

## UHF - TRIODE

zur Verwendung als HF-Verstärker und Oszillator für Frequenzen bis 1000 MHz

### Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.

### Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

### Enge Toleranzen

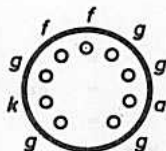
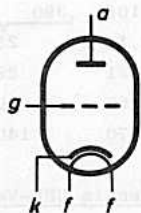
Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

### Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen sowie Stoßbeschleunigungen bis zu etwa 500g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

### Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

Durch Spezialkatoden wird die Zwischenschichtbildung, die bei Betrieb mit langen anodenstromlosen Perioden eintreten kann, vermieden.

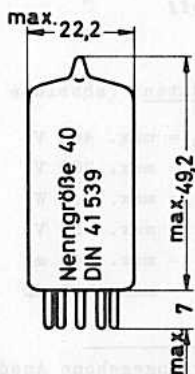


Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

$$U_f = 6,3 \text{ V}^1) \quad I_f = 260 \pm 15 \text{ mA}$$

### Kapazitäten:

ohne äußere Abschirmung	mit äußerer Abschirmung S <sup>2)</sup>
$C_{g/k+f} = 6 \text{ pF}$	$C_{g+S/k+f} = 6,5 \text{ pF}$
$C_{a/g} = 1,5 \text{ pF}$	$C_{a/g+S} = 2,0 \text{ pF}$
$C_{a/k+f} \approx 0,1 \text{ pF}$	$C_{a/k+f} \approx 0,09 \text{ pF}$



1) Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit ist die Heizspannung auf  $\pm 5\%$  einzuhalten.

2) Innendurchmesser 22,2 mm

Sockel: Noval (E 9-1)  
Beschaltung: 9 NY  
Fassung: B8 700 20  
Abschirmung: B8 700 55  
Halterung: 88 477  
Einbau: beliebig

# EC 8010

## Kenndaten:

$U_{ba}$	=	120	150	200	V
$R_{av}$	=	-	-	2,4	k $\Omega$
$+U_{bg}$	=	-	8,5	-	V
$R_k$	=	100	<u>390</u>	<u>50</u>	$\Omega$
$I_a$	=	14	25		mA
S	=	21	28		mA/V
$\mu$	=	60	60		
$r_{aeq}$	=	170	140		$\Omega$

## Betriebsdaten im UHF-Verstärker:

	a) für Vorstufen (B = 15 MHz)	b) für Endstufen (B = 20 MHz)	
$U_{ba}$	= 200	200	V
$R_{av}$	= 5,6	2,4	k $\Omega$
$R_k$	= 100	ca. 50 <sup>1)</sup>	$\Omega$
$U_a$	= ca. 120 <sup>2)</sup>	140	V
$I_a$	= 14	25 <sup>1)</sup>	mA
F (600 MHz)	= 9	8,5	dB <sup>3)</sup>
F (800 MHz)	= 10,5	10	dB <sup>3)</sup>
$U_o \text{ eff}$	= 2	3,3	V <sup>4)</sup>
v	= 13,5	14	dB

## Grenzdaten: (absolute Werte)

$U_{a0}$	= max. 400 V	$I_k$	= max. 35 mA
$U_a$	= max. 200 V	$I_{ks}$	= max. 100 mA <sup>5)</sup>
$N_a$	= max. 4,2 W	$U_{fk}$	= max. 100 V
$-U_g$	= max. 20 V	$R_{fk}$	= max. 20 k $\Omega$
$N_g$	= max. 40 mW	$t_{kolb}$	= max. 150 °C
$R_g$	= max. 0,5 M $\Omega$		

- 1) Der angegebene Anodenstrom ist mit Hilfe eines regelbaren Katodenwiderstandes einzustellen, dessen Maximalwert mindestens 80  $\Omega$  sein soll.
- 2) bei einer mittleren Röhre
- 3) bei Leistungsanpassung
- 4) Effektivwert des Synchronpegels bei Videomodulation an Z = 60  $\Omega$  nach CCIR-Norm
- 5) Impulsdauer max. 10 % einer Periode, aber nicht länger als 200  $\mu$ s



# FARBSERIE - ROTE REIHE — ECC 2000

Steile rauscharme ZWEIFACHTRIODE

System a'-g'-k' (Neutrode) mit kleiner Gitter-Anoden-Kapazität, speziell für Cascade-Schaltungen im VHF-Bereich, sowie für Oszillatoren, Frequenzvervielfacher und Breitbandverstärker

### Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.

### Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

### Enge Toleranzen

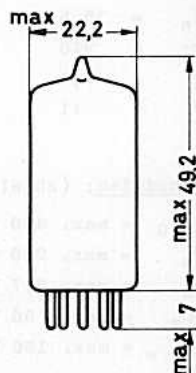
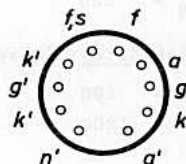
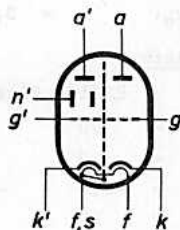
Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

### Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen sowie Stoßbeschleunigungen bis zu etwa 500g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

### Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

Durch Spezialkatoden wird die Zwischenschichtbildung, die bei Betrieb mit langen anodenstromlosen Perioden eintreten kann, vermieden.



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

$$U_f = 6,3 \text{ V}^1) \quad I_f = 325 \text{ mA}$$

<sup>1)</sup> Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit ist die Heizspannung auf  $\pm 5\%$  einzuhalten.

Sockel: Dekal  
Einbau: beliebig

## Kapazitäten: (ohne äußere Abschirmung)

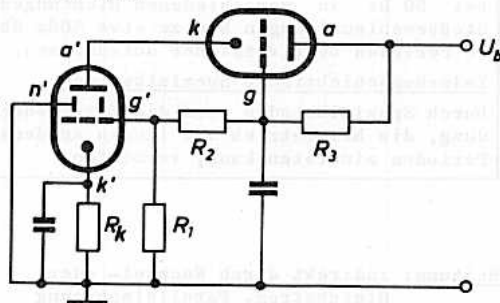
$C_{g' / k' + f, s + n'}$	= 5,5 pF	$C_{k / g + f, s}$	= 7,0 pF
$C_{a' / k' + f, s + n'}$	= 5,0 pF	$C_{a / g + f, s}$	= 3,3 pF
$C_{a' / g'}$	= 0,45 pF	$C_{a / k}$	= 0,2 pF
$C_{g' / n'}$	= 1,5 pF	$C_{a / g}$	= 1,5 pF
$C_{a' / n'}$	= 3,3 pF	$C_{a / a'}$	< 0,045 pF

## Kenndaten:

	System a'-g'-k'		System a-g-k	
$U_a$	= 90	90	90	90 V
$U_{n'}$	= 0	0		V
$U_g$	= -2,1	-1,4	-2,0	-1,4 V
$I_a$	≈ 15	27	15	27 mA
$S$	≈ 13	17,5	17	22 mA/V
$\mu$	= 27	27	28	28
$r_{aeq}$	= 250	200	200	150 $\Omega$

## Betriebsdaten: (Cascode-Schaltung, $f = 200$ MHz)

$U_b$	= 200	200 V
$R_k$	= 1200	680 $\Omega$
$R_1$	= 18	18 k $\Omega$
$R_2$	= 100	100 k $\Omega$
$R_3$	= 100	100 k $\Omega$
$I_a$	= 15,5	26,5 mA
$r_i$	= 910	670 $\Omega$
$F$	= 2,5	2,5 kT <sub>0</sub> <sup>1)</sup>
$C_i$	= 11	12 pF



## Grenzdaten: (absolute Werte, je System)

$U_{a0}$	= max. 450 V	$I_k$	= max. 40 mA
$U_a$	= max. 250 V	$I_{ks}$	= max. 400 mA <sup>3)</sup>
$N_a$	= max. 2,7 W	$R_g$	= max. 1 M $\Omega$ <sup>4)</sup>
$-U_g$	= max. 50 V	$U_{+k/f}$	= max. 150 V
$-U_{gs}$	= max. 150 V <sup>2)</sup>	$U_{-k/f}$	= max. 50 V
		$t_{kolb}$	= max. 225 °C

1) bei Rauschanpassung

2)  $V_T$  = max. 0,01;  $t_p$  = max. 10  $\mu$ s

3)  $V_T$  = max. 0,1;  $t_p$  = max. 200  $\mu$ s

4) mit automatischer Gittervorspannung



# ED 8000

## LEISTUNGSTRIODE

### Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

### Enge Toleranzen

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

### Zwischenschichtfreie Spezialkathoden

Durch Spezialkathoden wird die Zwischenschichtbildung, die bei Betrieb mit langen anodenstromlosen Perioden eintreten kann, vermieden.

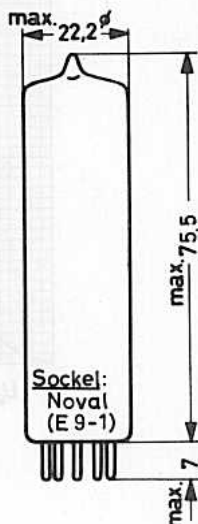
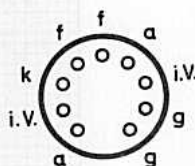
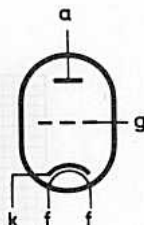
**Heizung:** indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung  
 $U_f = 6,3 \text{ V}^1)$   $I_f = 800 \text{ mA}$

**Kapazitäten:**  $C_i = 7,5 \text{ pF}$   
 $C_o = 1,45 \text{ pF}$   
 $C_{ag} = 9,5 \text{ pF}$

**Kenndaten:**  $U_a = 100 \quad 50 \text{ V}$   
 $U_g = -12,5 \quad 0 \text{ V}$   
 $I_a = 150 \quad 150 \text{ mA}$   
 $S = 16 \quad \text{mA/V}$   
 $\mu = 3,6$   
 $r_a = 220 \quad \Omega$   
 $-U_g (I_g = +0,3 \mu\text{A}) \leq 1,3 \text{ V}$

### Grenzdaten: (absolute Werte)

$U_{a0} = \text{max. } 550 \text{ V}$   $I_k = \text{max. } 180 \text{ mA}$   
 $U_a = \text{max. } 300 \text{ V}$   $I_{k s} = \text{max. } 1 \text{ A}$   
 $-U_g = \text{max. } 150 \text{ V}$   $R_g = \text{max. } 0,1 \text{ M}\Omega^2)$   
 $N_a = \text{max. } 17 \text{ W}$   $R_g = \text{max. } 1 \text{ M}\Omega^3)$   
 $N_g = \text{max. } 0,1 \text{ W}$   $U_{fk} = \text{max. } 300 \text{ V}$   
 $t_{kolb} = \text{max. } 225 \text{ }^\circ\text{C}$



1) Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit ist die Heizspannung auf  $\pm 5\%$  einzuhalten.

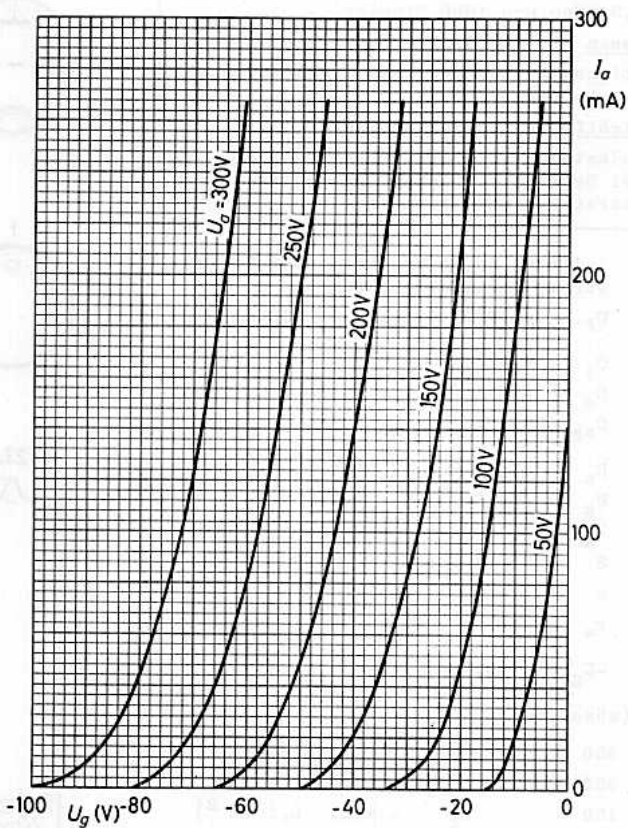
2) feste Gittervorspannung

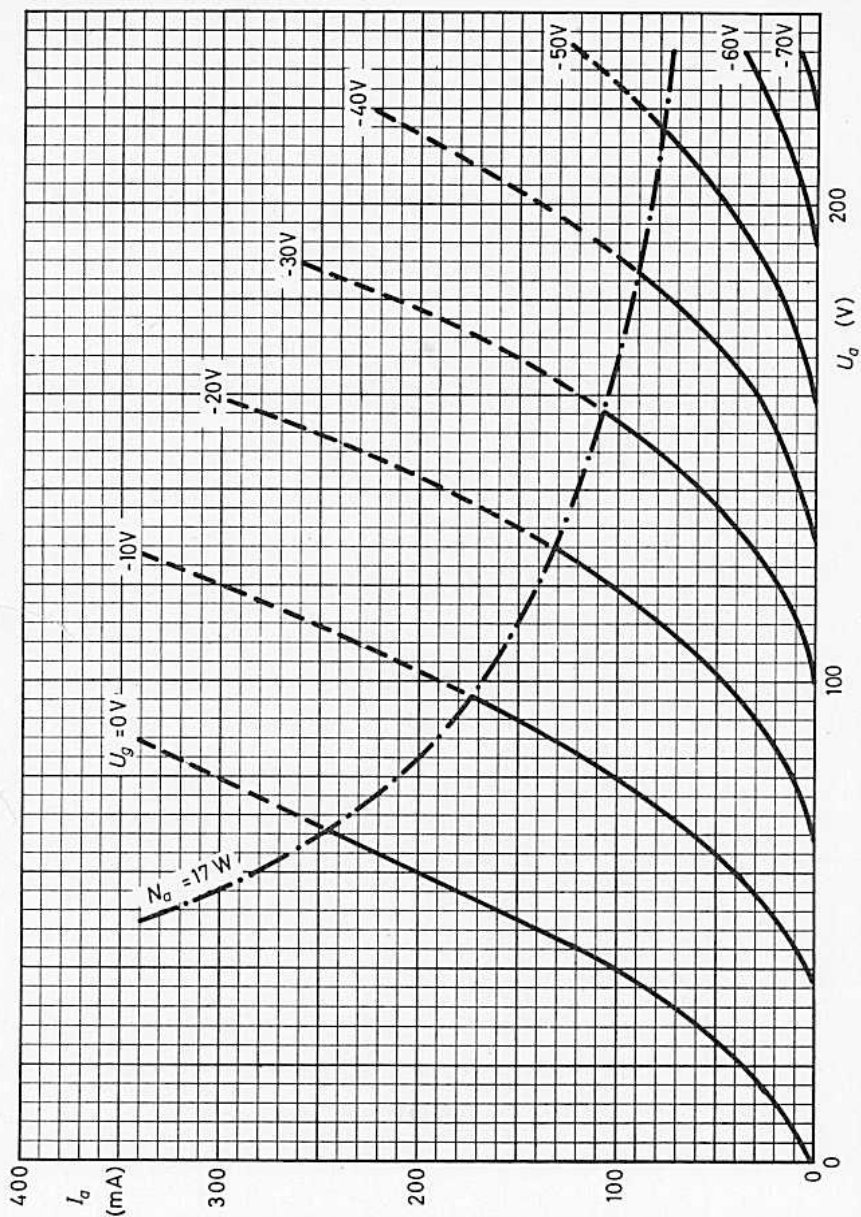
3) automatische Gittervorspannung

### Zubehör:

Fassung: B8 700 20  
Halterung: 88 477 A  
Einbau: beliebig











# FARBSERIE - ROTE REIHE — EF 8010

Steile REGELPENTODE  
zur Verwendung als HF-Verstärker

### Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.

### Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

### Enge Toleranzen

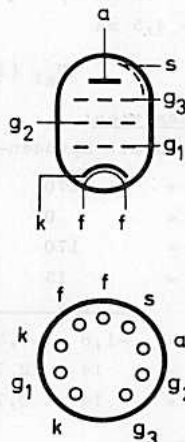
Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

### Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen sowie Stoßbeschleunigungen bis zu etwa 500g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

### Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

Durch Spezialkatoden wird die Zwischenschichtbildung, die bei Betrieb mit langen anodenstromlosen Perioden eintreten kann, vermieden.

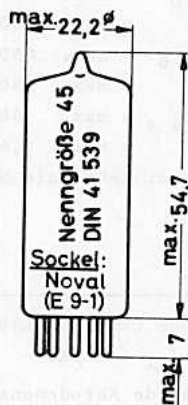


Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

$$U_f = 6,3 \text{ V}^1) \quad I_f = 300 \pm 15 \text{ mA}$$

### Kapazitäten:

$$\begin{aligned} C_i &= 9,5 \text{ pF} \\ C_o &= 3 \text{ pF} \\ C_{ag1} &< 5,5 \text{ mpF} \end{aligned}$$



1) Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit ist die Heizspannung auf  $\pm 5\%$  einzuhalten.

### Zubehör:

- Fassung: B8 700 20
- Abschirmung: B8 700 56
- Halterung: 88 477
- Einbau: beliebig

# EF 8010

## Kenndaten:

$U_a = 200 \text{ V}$	$S = 12,5 \text{ mA/V}^1)$
$U_{g3} = 0 \text{ V}$	$r_a = 500 \text{ k}\Omega$
$U_{g2} = 90 \text{ V}$	$r_i (40 \text{ MHz}) = 13 \text{ k}\Omega^2)$
$U_{g1} = -2 \text{ V}$	$r_{aeq} = 490 \Omega$
$I_a = 12 \text{ mA}^1)$	$S/C = 1 \text{ mA/VpF}$
$I_{g2} = 4,5 \text{ mA}$	$S/(2\pi C_{ges}) = 100 \text{ MHz}^3)$

$$-U_{g1} (I_{g1}=+0,3\mu\text{A}) \leq 1,3 \text{ V}$$

## Betriebsdaten:

(Betrieb mit Katoden- und/oder Schirmgitterwiderstand wird empfohlen.)

$U_a =$	170	200	230	V
$U_{g3} =$	0	0	0	V
$U_{bg2} =$	170	200	230	V
$R_{g2} =$	15	24	39	k $\Omega$
$U_{g1} =$	$\underbrace{-1,8 \quad -7,5}$	$\underbrace{-2 \quad -9,5}$	$\underbrace{-2,1 \quad -12}$	V
$I_a =$	14	12	10,5	2,4 mA
$S =$	14	12,5	10,6	0,5 mA/V
		0,62	0,5	

## Grenzdaten:

$U_{a0} = \text{max. } 550 \text{ V}$	$I_k = \text{max. } 20 \text{ mA}$
$U_a = \text{max. } 250 \text{ V}$	$R_{g1} = \text{max. } 0,5 \text{ M}\Omega^4)$
$U_{g20} = \text{max. } 550 \text{ V}$	$R_{g1} = \text{max. } 1 \text{ M}\Omega^5)$
$U_{g2} = \text{max. } 250 \text{ V}$	$R_{g3} = \text{max. } 50 \text{ k}\Omega$
$-U_{g1s} = \text{max. } 50 \text{ V}$	$U_{fk} = \text{max. } 150 \text{ V}$
$N_a = \text{max. } 2,5 \text{ W}$	$R_{fk} = \text{max. } 20 \text{ k}\Omega$
$N_{g2s}$ s. Kennlinie $N_{g2} = f(U_{g1})$	$t_{kolb} = \text{max. } 170 \text{ }^\circ\text{C}$

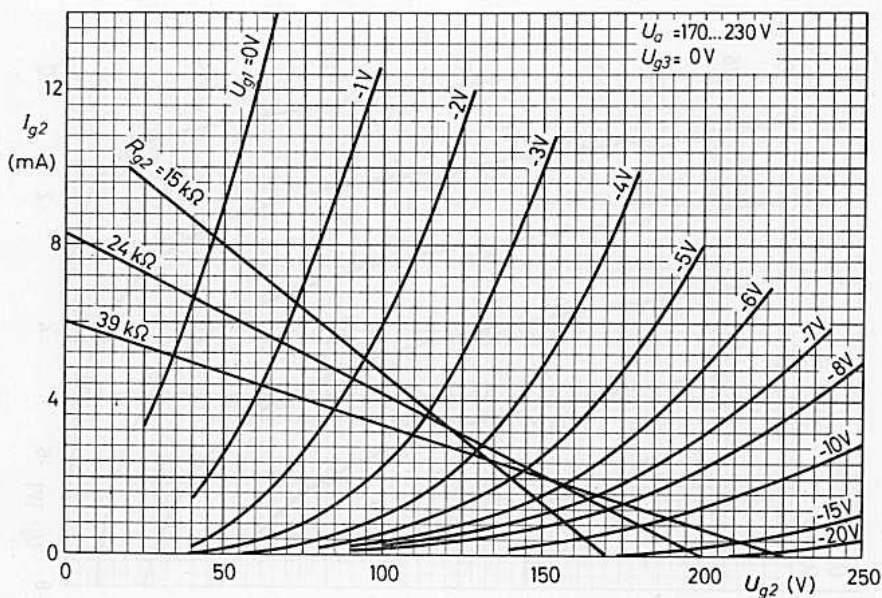
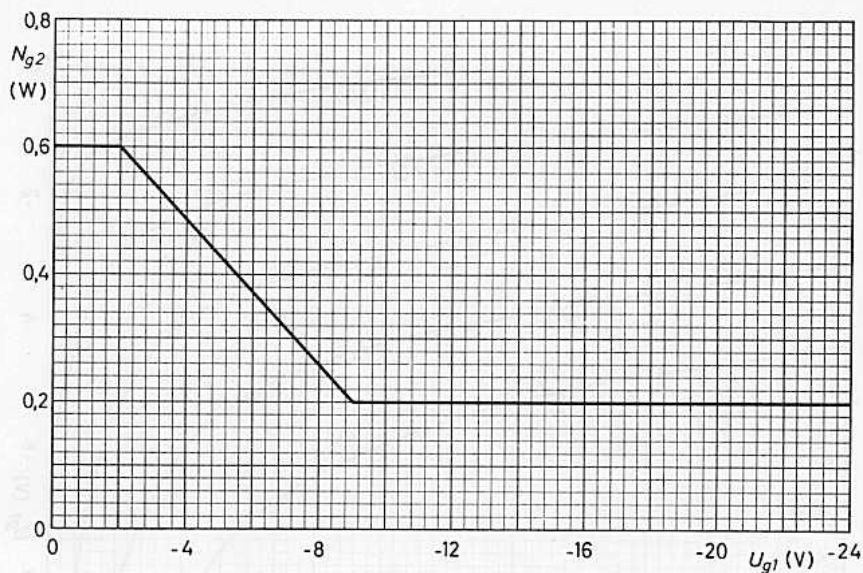
1) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch  $I_a \leq 8,4 \text{ mA}$ ,  $S \leq 8,7 \text{ mA/V}$ ,  
 $-I_{g1} \geq 1 \mu\text{A}$ .

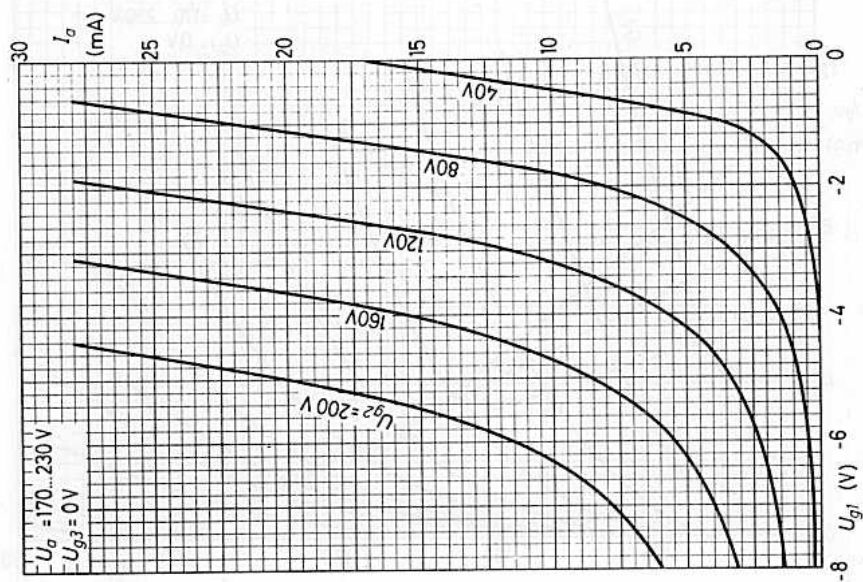
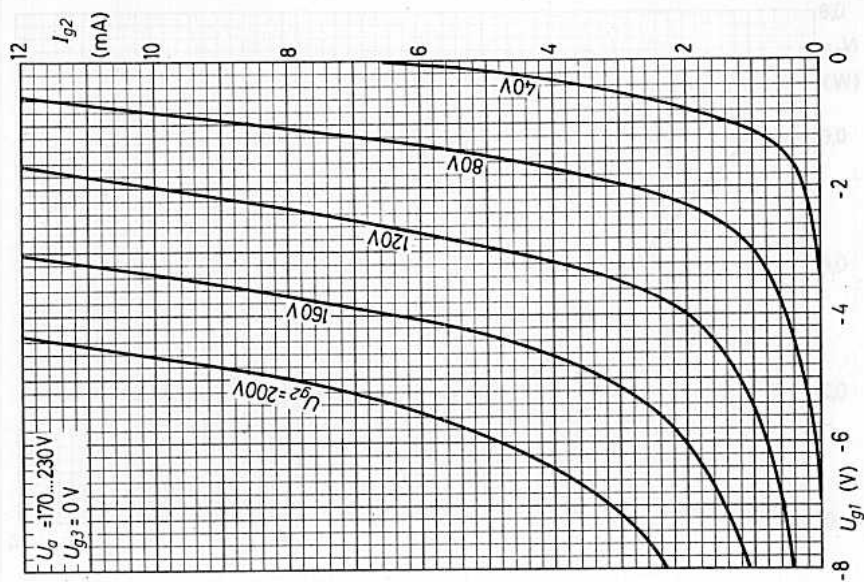
2) beide Katodenanschlüsse parallelgeschaltet

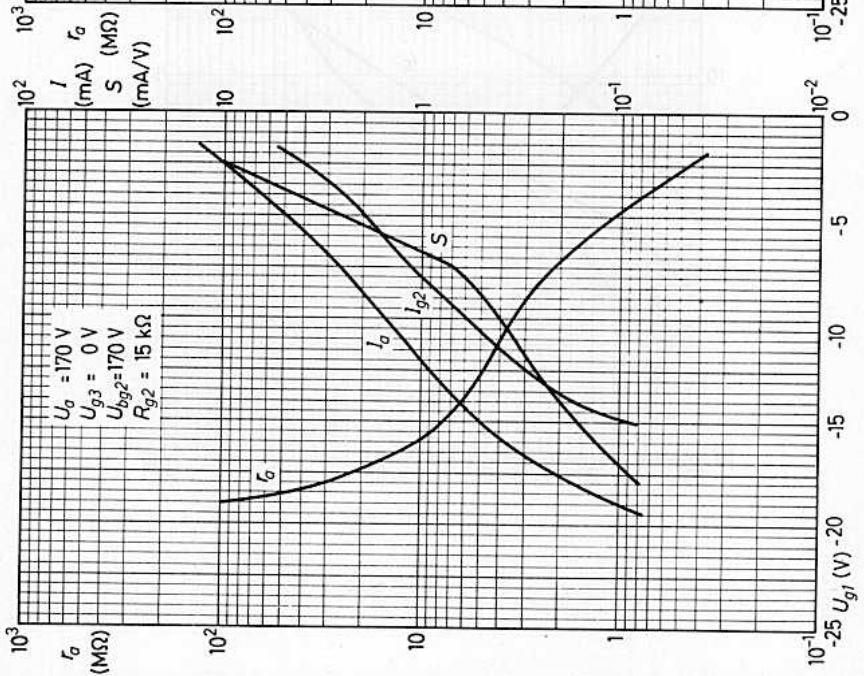
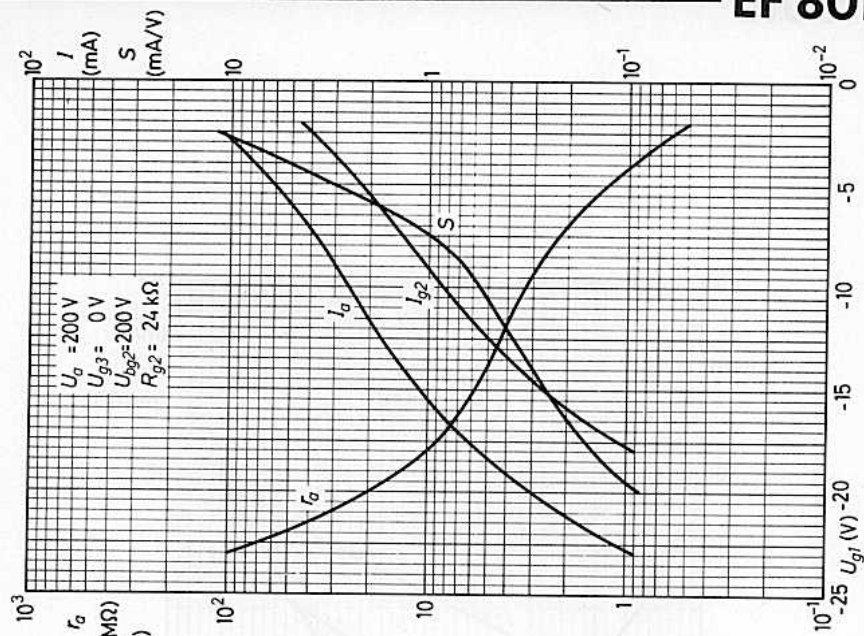
3)  $C_{ges} = C_{i'} + C_o + 5 \text{ pF}$  Schaltkapazität;  $C_{i'}$  ist die Eingangskapazität im angegebenen Arbeitspunkt.

4) feste Gittervorspannung

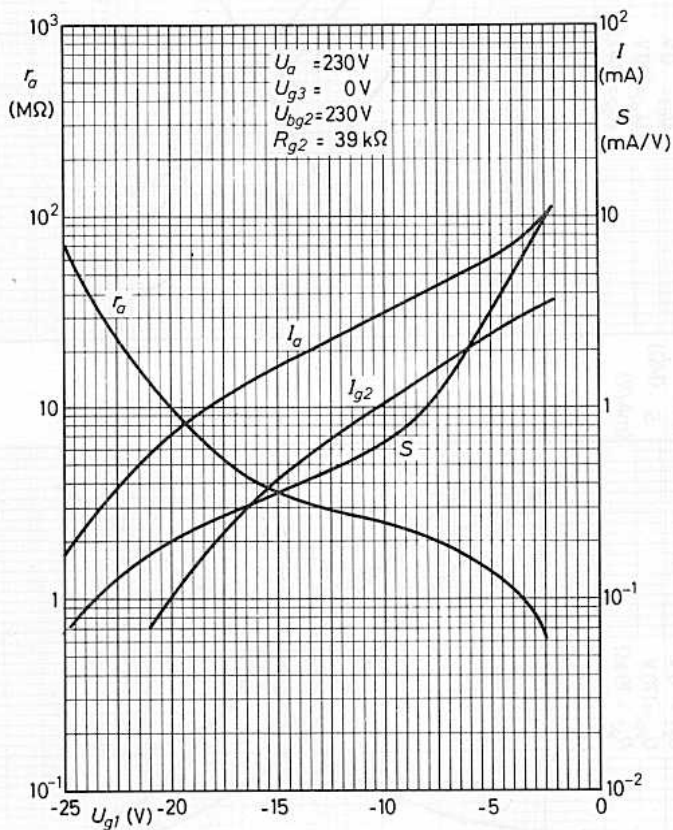
5) automatische Gittervorspannung

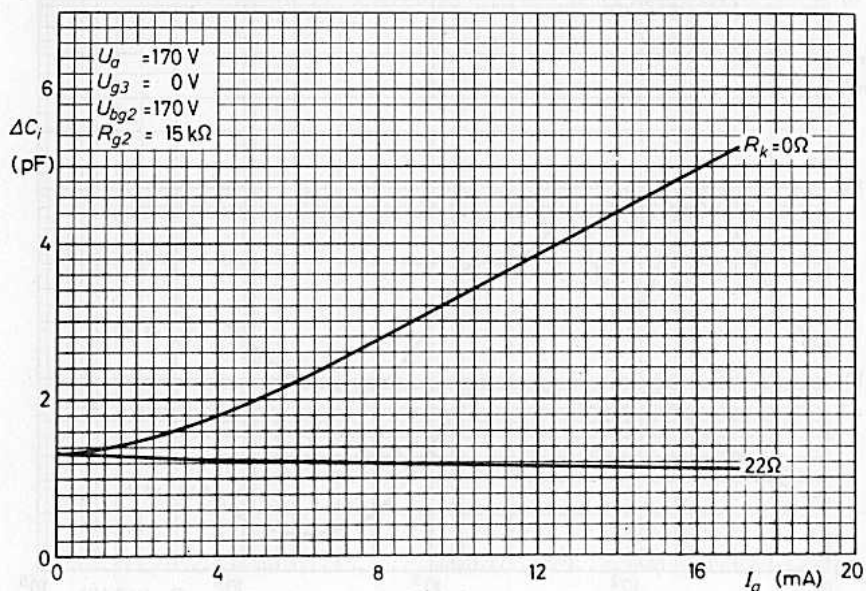
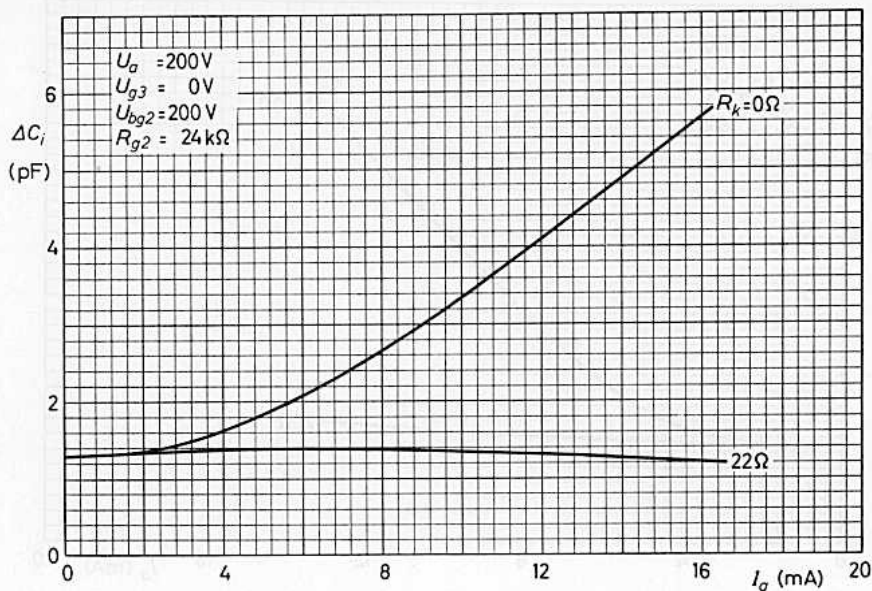




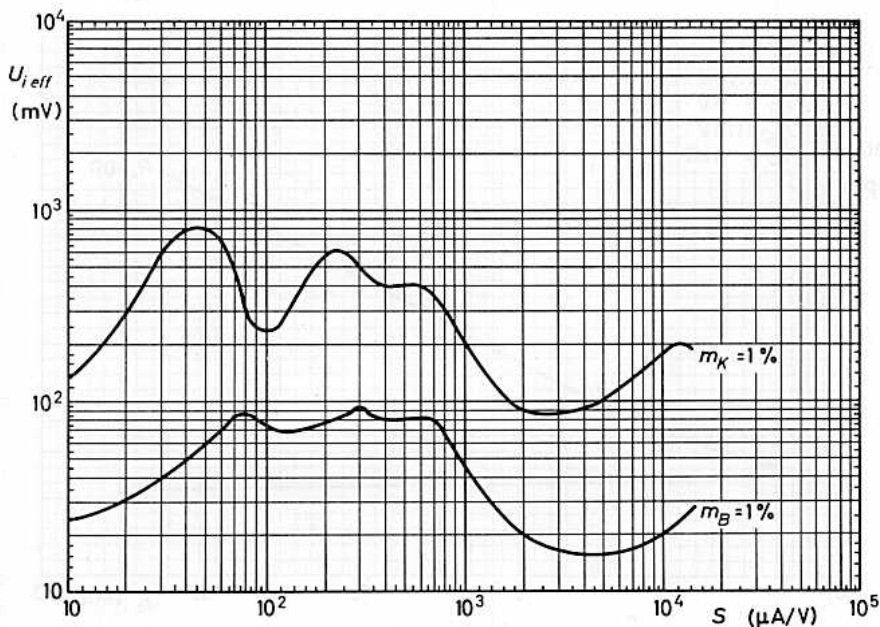
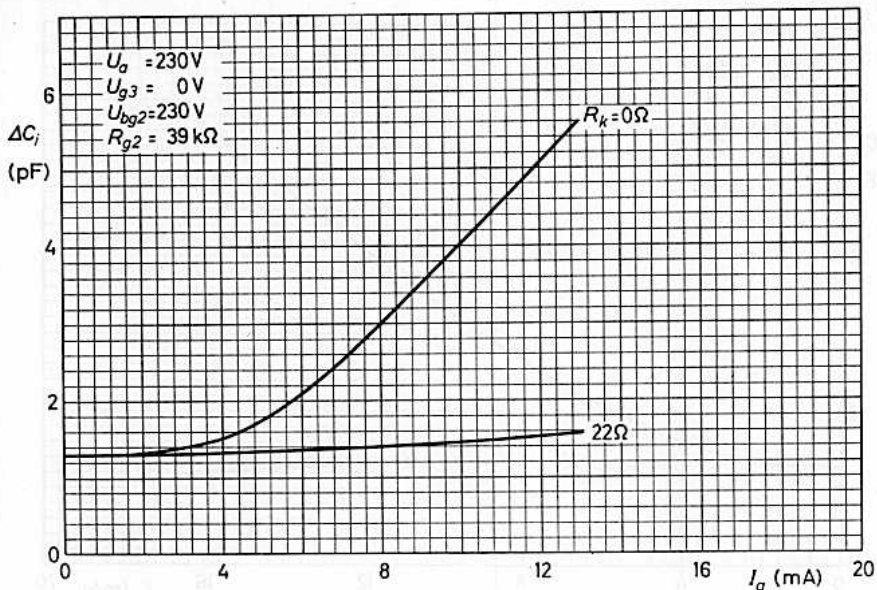








# EF 8010





## ELEKTROMETERTRIODE

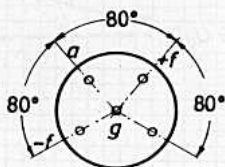
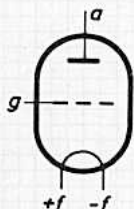
Die 4065 kann nach militärischer  
Typenvorschrift geliefert werden.

**Heizung:** direkt durch Gleichstrom

$$U_f = 1,25 \text{ V} \quad I_f = 13 \text{ mA}$$

**Betriebsdaten:**

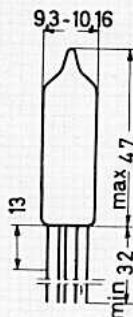
		min.	max.	
$U_a$	=	9		V
$I_a$	=	100		$\mu\text{A}$
$U_g$	=	-2,5	-3,75	V
S	=	80	90	$\mu\text{A}/\text{V}$
$\mu$	=	2,0	2,7	
$I_g$ 1)	=	$8,5 \times 10^{-14}$	$12,5 \times 10^{-14}$	A
$U_g$ 2)	=	-1,3	-1,6	V
$I_a$ 3)	=	160		$\mu\text{A}$

**Grenzdaten:**

$U_f$	=	min. 1,1 V, max. 1,5 V
$U_a$	=	max. 25 V
$I_a$	=	max. 250 $\mu\text{A}$

Zur Vermeidung von Kennlinienverschiebungen  
muß die Heizspannung vor der Anodenspannung  
angelegt werden.

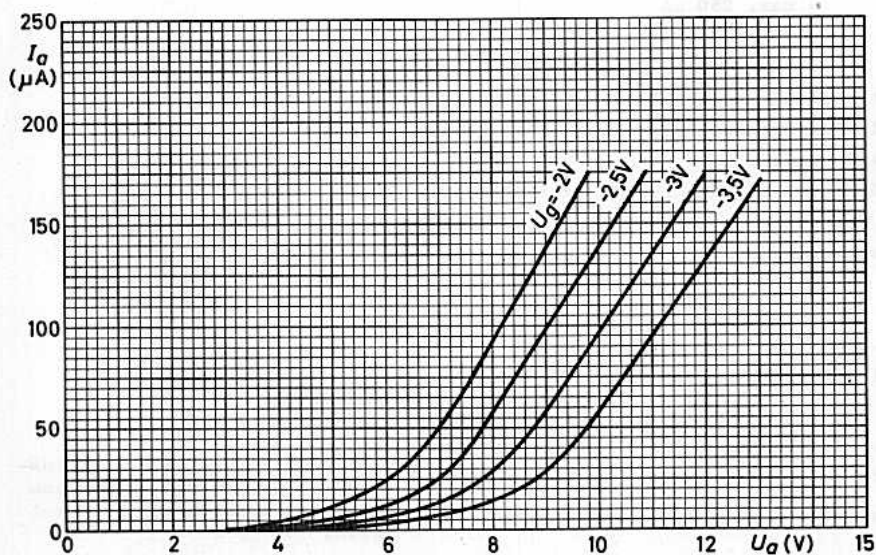
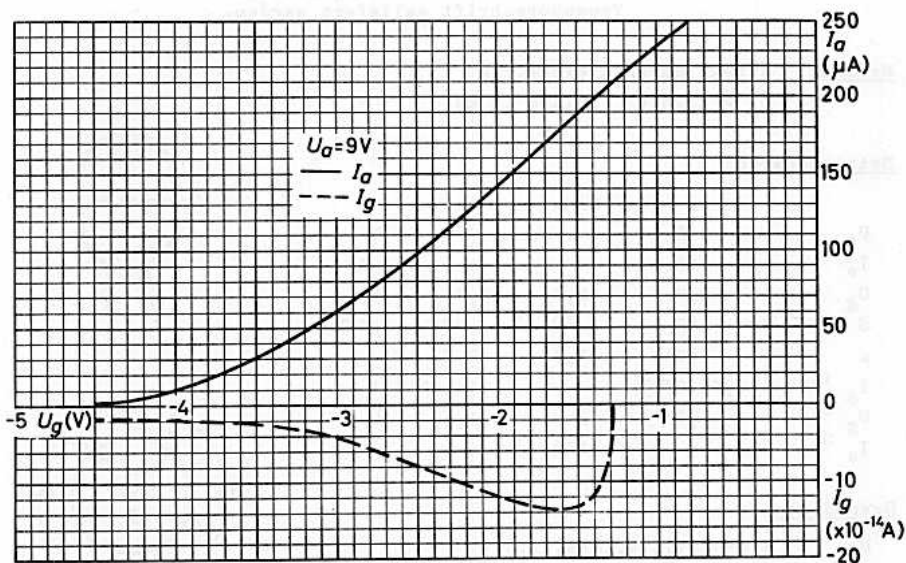
Die Röhre ist bis zum Einbau in der Schutz-  
hülle zu belassen, um Berührung des Glaskol-  
bens zu vermeiden.



- 1) bei völliger Dunkelheit
- 2)  $U_g$  - Übergangswert;  $U_g$  - Wert, bei dem  
sich die Richtung des Gitterstromes ändert
- 3) Anodenstrom beim  $U_g$  - Übergangswert

**Sockel:** Subminiatur  
**Einbau:** beliebig

Lötanschlüsse an den Anschluß-  
drähten sollen min. 13 mm von  
der Glasdurchführung entfernt  
sein.





4066

## ELEKTROMETERETRODE

Die 4066 kann nach militärischer  
Typenvorschrift geliefert werden.

Heizung: direkt durch Gleichstrom,  
 $U_f = 1,25 \text{ V}$      $I_f = 13 \text{ mA}$

Betriebsdaten:

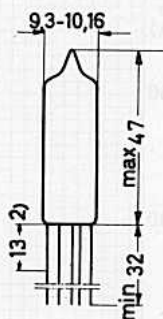
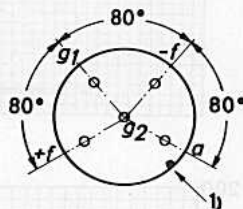
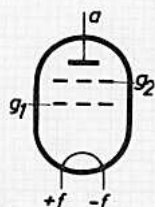
		min.	max.	
$U_a$	=	4,5		V
$I_a$	=	20		$\mu\text{A}$
$I_{g1}$	=	250		$\mu\text{A}$
$U_{g1}$	=	3,0	4,0	V
$U_{g2}$	=	-3,2	-4,5	V
$S_{ag2}$	=	17	24	$\mu\text{A/V}$
$I_{g2}$	=	$2,5 \times 10^{-15}$	$6 \times 10^{-15}$	A
$U_{g2}^{3)}$	=	-1,75		V

Grenzdaten:

$U_a = \text{max.}$	10 V	$U_f = \text{min.}$	1,1 V
$I_k = \text{max.}$	300 $\mu\text{A}$	$U_f = \text{max.}$	1,5 V

Um große Kennlinienverschiebungen zu vermeiden,  
soll man die Heizspannung vor der Anodenspannung  
anlegen.

Die Röhre ist bis zum Einbau in der Schutzhülle  
zu belassen, um ein Verschmutzen des Glaskolbens  
durch Berührung zu vermeiden.



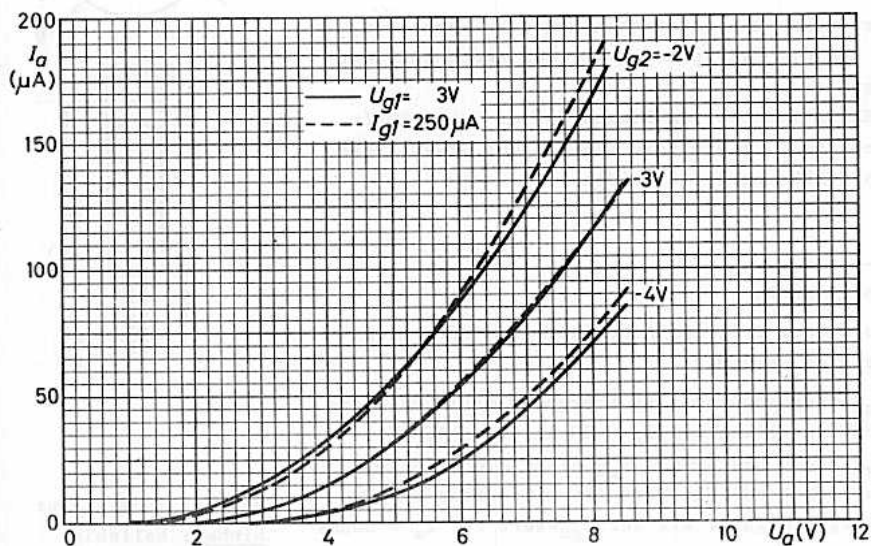
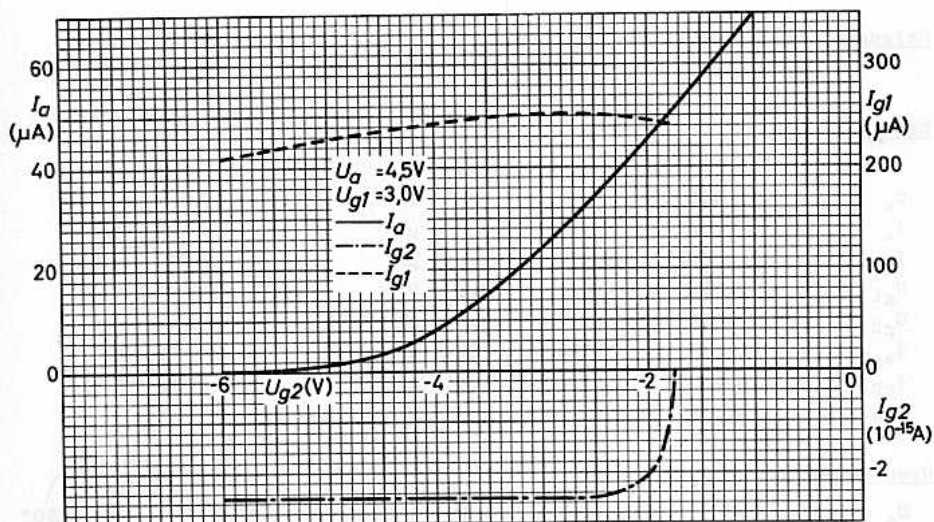
1) roter Punkt

2) An diesem Teil der Anschlußdrähte soll nicht  
gelötet werden.

3)  $U_{g2}$ -Übergangswert. Am Übergangspunkt (Anfangs-  
meßeinstellung bei  $I_a = 20 \mu\text{A}$ ,  $U_a = 4,5 \text{ V}$ ,  
 $I_{g1} = 250 \mu\text{A}$ ) ändert  $I_{g2}$  seine Richtung. Der  
entsprechende  $U_{g2}$ -Wert ist mindestens 0,5 V  
weniger negativ als der  $U_{g2}$ -Wert für  $I_a = 20 \mu\text{A}$ .

Sockel: Subminiatur

Einbau: beliebig





4067

## ELEKTROMETERPENTODE

**Heizung:** direkt durch Gleichstrom  
 $I_f = 8 \text{ mA}$      $U_f \approx 0,5 \text{ V}$   
 Der Heizstrom muß auf 8 mA  
 eingestellt werden.

**Kenndaten:**

$U_{ba} = 12 \text{ V}$   
 $R_a = 20 \text{ M}\Omega$   
 $U_{g2} = 21 \text{ V}$   
 $U_{g1} = -1,7 \pm 0,5 \text{ V}$   
 $I_a = 0,5 \text{ }\mu\text{A}$   
 $I_{g1} = 2,5 \cdot 10^{-11} \text{ A}$

Isolationswiderstand  
 (kalt) zwischen  $g_1$   
 und den übrigen Elek-  
 troden:

$R_{isol} > 10^{14} \Omega$

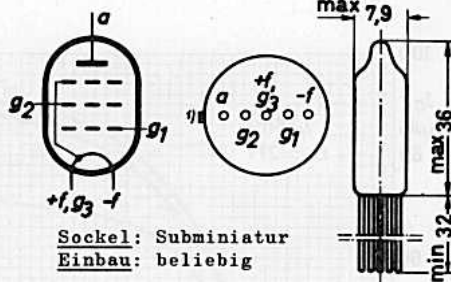
**Grenzdaten:**

$U_a = \text{max. } 45 \text{ V}$   
 $U_{g2} = \text{max. } 45 \text{ V}$

Zur Vermeidung von  
 Kennlinienverschiebungen  
 muß die Heizspannung vor  
 der Anodenspannung ange-  
 gelegt werden.

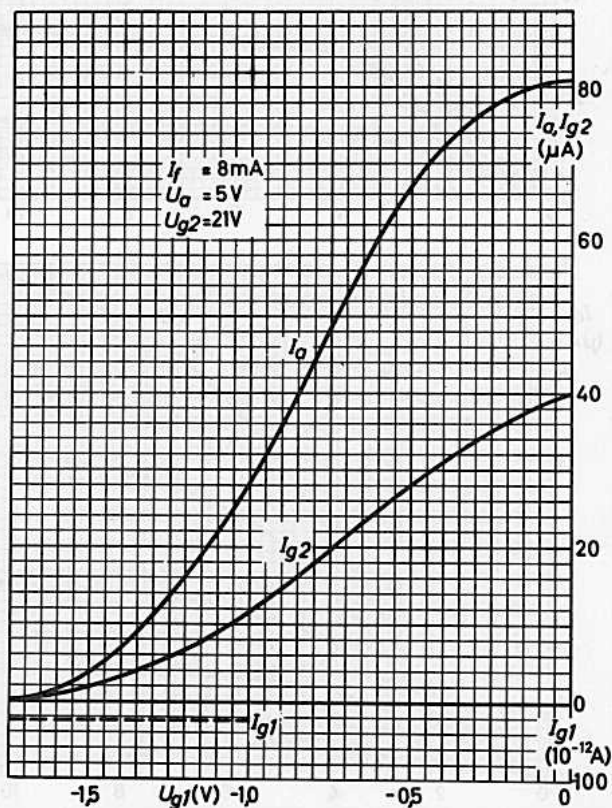
Die Röhre ist bis zum  
 Einbau in der Schutz-  
 hülle zu belassen, um  
 Berührung des Glas-  
 kolbens zu vermeiden.

Die Röhre soll nur in  
 völliger Dunkelheit  
 betrieben werden (licht-  
 dichte Abschirmung).



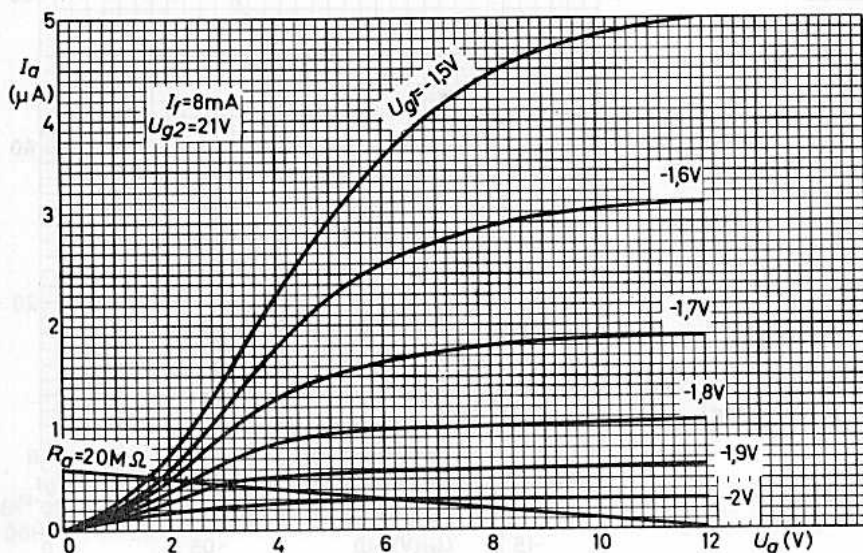
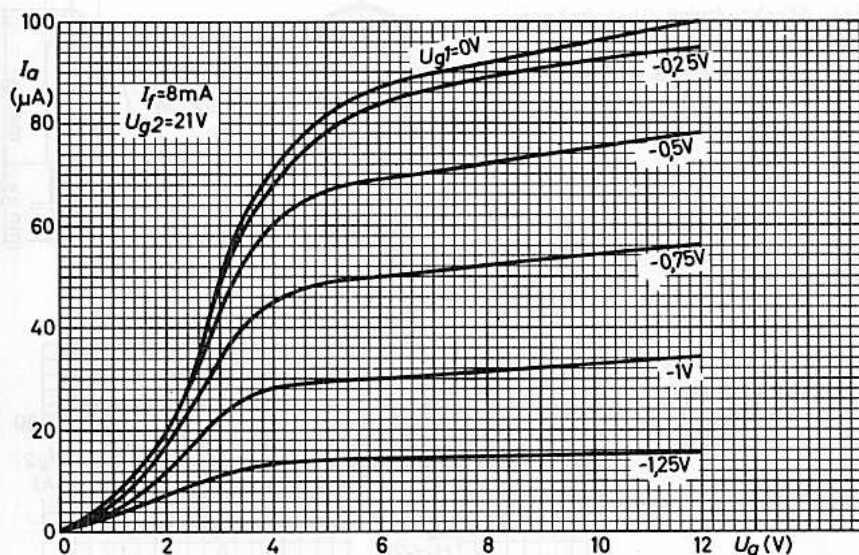
Sockel: Subminiatur

Einbau: beliebig



1) Roter Punkt







4068

## SUBMINIATUR - ELEKTROMETERPENTODE

Die 4068 kann nach militärischer  
Typenvorschrift geliefert werden.

**Heizung:** direkt durch Gleichstrom

$$U_f = 1,25 \text{ V} \quad I_f = 8,2 \text{ mA}$$

**Kapazitäten:**  $C_i = 3,0 \text{ pF}$     $C_o = 4,0 \text{ pF}$     $C_{ag1} = 0,2 \text{ pF}$

**Kenndaten:** (Spannungen auf -f bezogen)

$U_f$	=	1,25	V
$U_a$	=	10	V
$U_{g1}$	=	-2,5	V
$I_a$	=	5,0	$\mu\text{A}$
$U_{g2}$	=	6,5 (5,0...7,5)	V
$I_{g2}$	=	2,2 (1,5...3,0)	$\mu\text{A}$
S	=	10,5 (8,0...15)	$\mu\text{A/V}$
$r_a$	=	10,5	$\text{M}\Omega$
$\mu_{ag1}$	=	110 (min. 80)	
$-I_{g1}$	=	$3 \cdot 10^{-15} \text{ A}$ (max. $8 \cdot 10^{-15} \text{ A}$ )	
$U_{g1}^1$	=	-1,15	V

**Grenzdaten:** (absolute Werte)

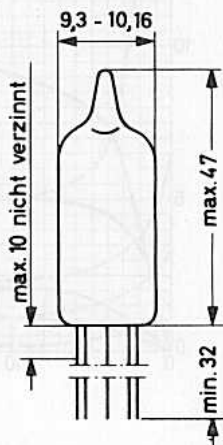
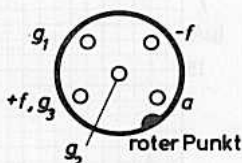
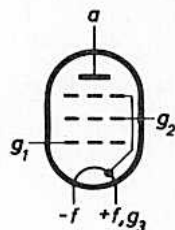
$U_f$	=	min. 1,1 V, max. 1,5 V
$U_a$	=	max. 45 V
$U_{g2}$	=	max. 45 V
$I_k$	=	max. 180 $\mu\text{A}$

**Betriebshinweise:**

Zur Vermeidung von Kennlinienverschiebungen muß die Heizspannung vor der Anoden- und Schirmgitterspannung angelegt werden.

Die Röhre ist bis zum Einbau in der Schutzhülle zu belassen, um Verschmutzung des Glaskolbens durch Berührung zu vermeiden.

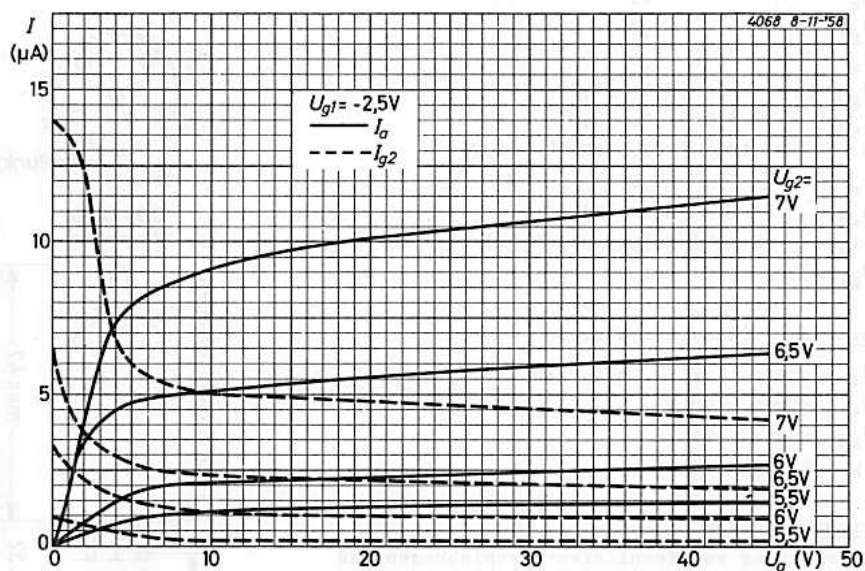
Zur Vermeidung von Gitterstromänderungen sollte die Röhre in völliger Dunkelheit (lichtdichte Abschirmung) betrieben werden.

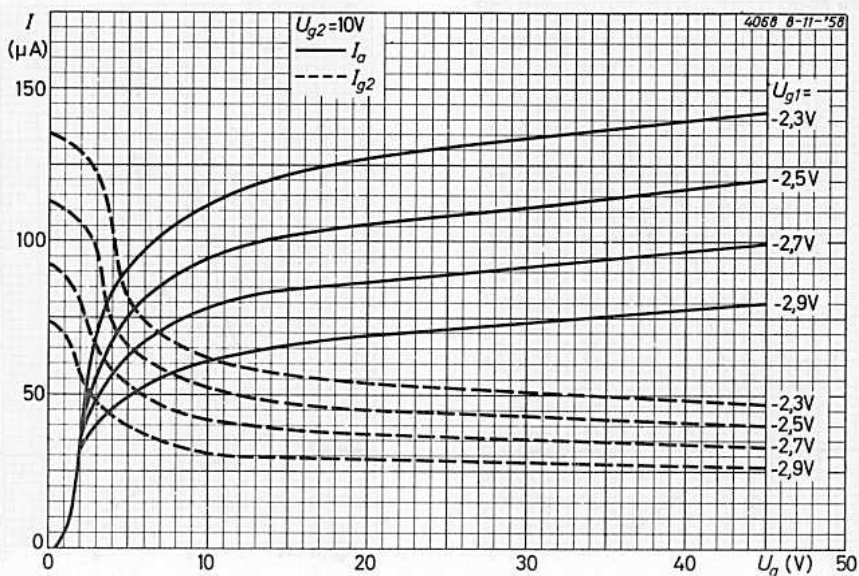
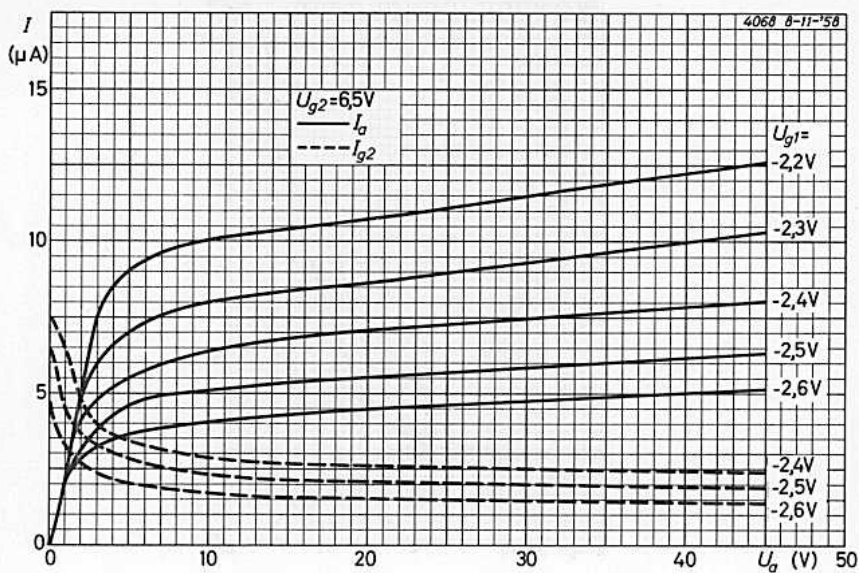


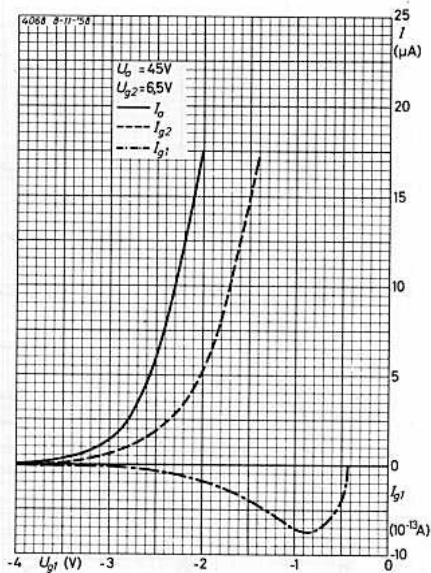
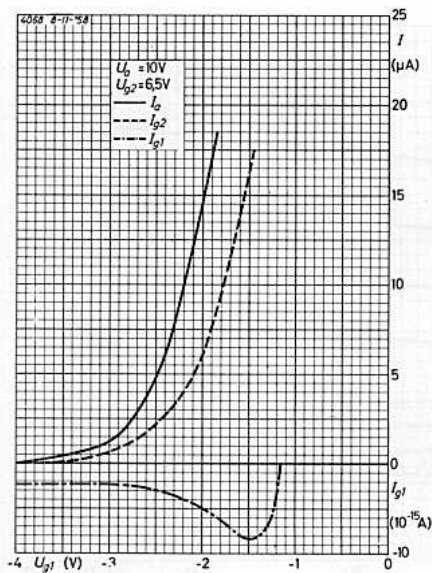
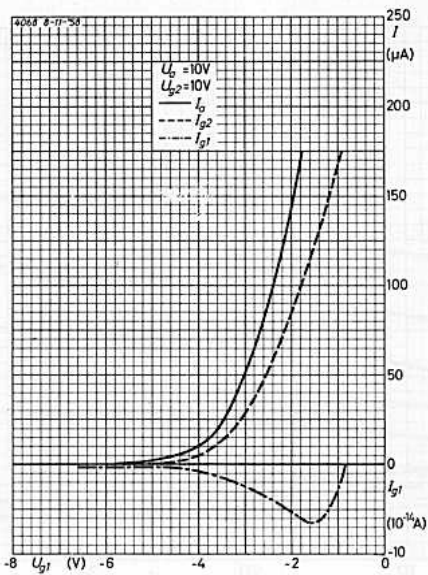
**Sockel:** Subminiatur  
**Einbau:** beliebig

Lötanschlüsse an den Anschlußdrähten müssen min. 13 mm, etwaige Biegestellen min. 1,5 mm vom Röhrenboden entfernt sein.

<sup>1)</sup>  $U_{g1}$ -Übergangswert; am Übergangspunkt ändert der Gitterstrom seine Richtung (gemessen bei  $U_f=1,25\text{V}$ ,  $U_a=10\text{V}$ ,  $U_{g2}$  entspr.  $I_a=5\mu\text{A}$  bei  $U_{g1}=-2,5\text{V}$ ).









4069

## SUBMINIATUR - ELEKTROMETERTRIODE

Heizung: direkt durch Gleichstrom

$$U_f = 1,25 \text{ V} \quad I_f = 14 \text{ mA}$$

Kapazitäten:  $C_i = 0,5 \text{ pF}$     $C_o = 0,8 \text{ pF}$     $C_{ag} = 2,0 \text{ pF}$ Kenndaten: (Spannungen auf  $-f$  bezogen)

$U_f$	=	1,25	V
$U_a$	=	9,0	V
$I$	=	100	$\mu\text{A}$
$U_i$	=	-2,7 (-2,0...-3,75)	V
$S$	=	80 (60...90)	$\mu\text{A/V}$
$\mu$	=	2,0 (1,6...2,7)	
$-I_{g1}$	=	$1,6 \cdot 10^{-13} \text{ A}$ (max. $1 \cdot 10^{-12} \text{ A}$ )	
$U_{g1}^{1)}$	=	-1,4 (max. -1,7)	V
$I_a^{2)}$	=	min. 145	$\mu\text{A}$

Grenzdaten: (absolute Werte)

$U_f$	=	min. 1,1 V, max. 1,5 V
$U_a$	=	max. 25 V
$I_a$	=	max. 250 $\mu\text{A}$

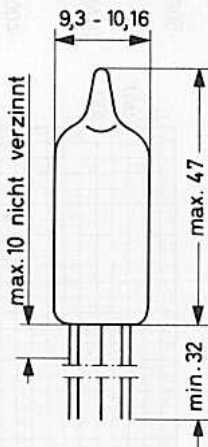
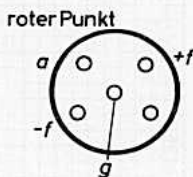
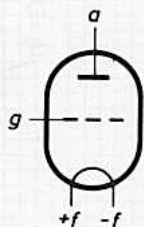
Betriebshinweise:

Zur Vermeidung von Kennlinienverschiebungen muß die Heizspannung vor der Anodenspannung angelegt werden.

Die Röhre ist bis zum Einbau in der Schutzhülle zu belassen, um Verschmutzung des Glaskolbens durch Berührung zu vermeiden. Man achte darauf, den Glaskolben bis 13 mm oberhalb des Röhrenbodens nicht zu berühren.

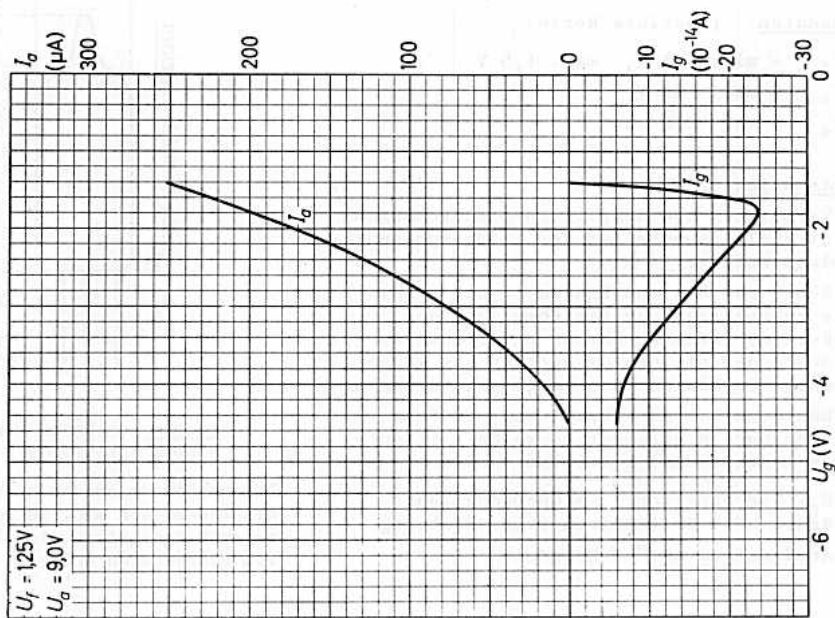
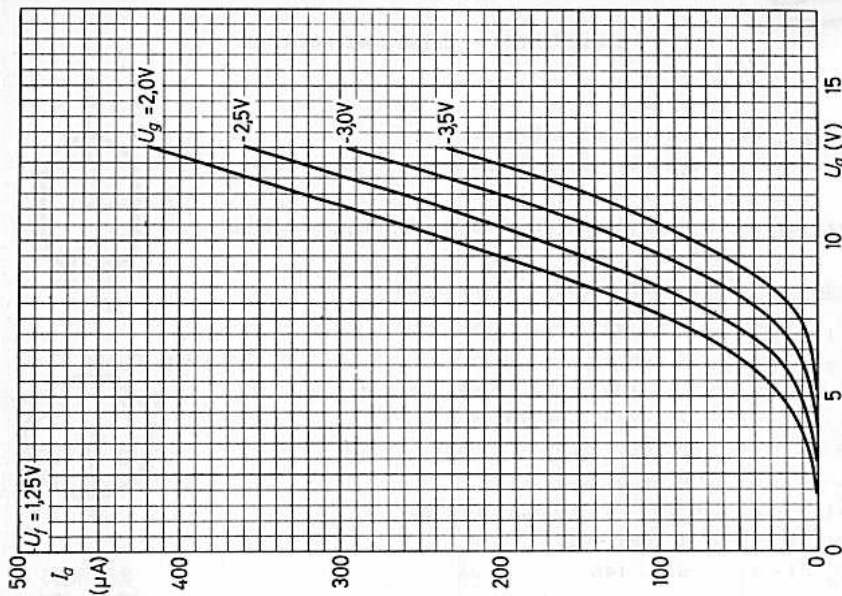
Die Röhre sollte zur Vermeidung von Fotoemission nur in völliger Dunkelheit (lichtdichte Abschirmung) betrieben werden.

- 1)  $U_{g1}$ -Übergangswert; am Übergangspunkt ändert der Gitterstrom seine Richtung.
- 2) Anodenstrom am Übergangspunkt



Sockel: Subminiatur  
Einbau: beliebig

Lötanschlüsse an den Anschlußdrähten müssen min. 13 mm, etwaige Biegestellen min. 1,5 mm vom Röhrenboden entfernt sein.





5642

## DIODE

vorzugsweise für die Hochspannungs-  
erzeugung im Oszillografen

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom

$$U_f = 1,25 \text{ V}$$

$$I_f = 200 \text{ mA}$$



Kapazitäten:  $C_{af} = 0,6 \text{ pF}$

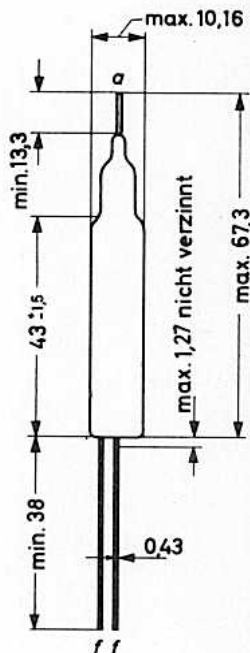
Grenzdaten:

$$-U_{as} = \text{max. } 10 \text{ kV}$$

$$I_a = \text{max. } 250 \text{ } \mu\text{A}$$

$$I_{as} = \text{max. } 5,0 \text{ mA } ^1)$$

$$I_{as} = \text{max. } 1,5 \text{ mA } ^2)$$



1) bei Impulsbetrieb,

$$V_T = \text{max. } 15 \text{ } \%,$$

$$t_p = \text{max. } 10 \text{ } \mu\text{s}$$

2) bei Sinusbetrieb mit  $f \geq 5 \text{ kHz}$

Lötstellen an den Anschlußdrähten müssen min. 5 mm, etwaige Biegestellen min. 1,5 mm vom Röhrenboden entfernt sein.







# FARBSERIE - BLAUE REIHE — 5654

PENTODE für Breitbandverstärker

Die 5654 kann nach militärischer  
Typenvorschrift geliefert werden.

## Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

## Stoß- und Vibrationsfestigkeit <sup>1)</sup>

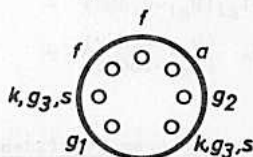
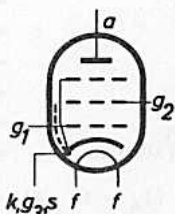
Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5 g bei 25 bis 60 Hz in verschiedenen Richtungen sowie Stoßbeschleunigungen bis zu etwa 500 g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

## Enge Toleranzen

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer (siehe auch Kenndaten und Angaben für das Ende der Lebensdauer).

## Heizfaden-Schaltfestigkeit

Die Röhre verträgt min. 2000maliges Ein- und Ausschalten (1 Minute ein-, 1 Minute ausgeschaltet), gemessen bei  $U_f = 7,5 \text{ V}$ ,  $U_{fk} = 135 \text{ V}$  (k neg.),  $U_a = U_{g2} = U_{g1} = 0 \text{ V}$ .



**Heizung:** indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

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

**Kapazitäten:** mit äußerer Abschirmung <sup>3)</sup>

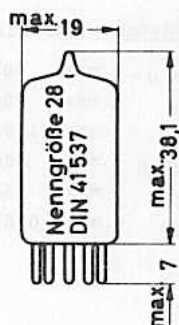
$$C_i = 4,0 \pm 0,6 \text{ pF}$$

$$C_o = 2,85 \pm 0,4 \text{ pF}$$

$$C_{ag1} < 0,02 \text{ pF}$$

$$C_{g2g1} = 1,4 \text{ pF}$$

$$C_i (I_k = 10 \text{ mA}, U_a = U_{g2} = 120 \text{ V}) = 5,2 \text{ pF}$$



- 1) Vibrations-Störausgangsspannung max. 150 mVeff bei Schwingungsbeschleunigungen von 2,5 g bei 25 Hz, gemessen bei  $U_a = U_{g2} = 120 \text{ V}$ ,  $U_{g1} = -2 \text{ V}$ ,  $C_{ba} = C_{bg2} = 10 \mu\text{F}$  an  $R_a = 10 \text{ k}\Omega$ . Dieser Wert kann bei starken Stößen und Dauervibrationen auf max. 300 mVeff ansteigen.

- 2) Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit sind Heizspannungsschwankungen auf  $\pm 10\%$  zu beschränken.

- 3) Abschirmzylinder-Abmessungen:  
19,05 + 0,40 / -0,0 mm Innendurchmesser  
57,15  $\pm$  0,40 mm Länge

**Sockel:** Miniatur (E 7-1)  
**Beschaltung:** 7 BD  
**Fassung:** 5909/36  
**Abschirmung:** B8 700 06  
**Halterung:** 88 477  
**Einbau:** beliebig

Kenn- und Betriebsdaten: 1)

$U_a$	=	120	120	V
$U_{g2}$	=	120	120	V
$R_k$	=	200		$\Omega$
$U_{g1}$	=		- 2	V
$I_a$	=	7,5	5,0...11,0	mA
$I_{g2}$	=	2,5	0,8...4,0	mA
S	=	5,0	3,8...6,2 2)	mA/V
$r_a$	=	0 34		M $\Omega$
$r_{aeq}$	=	2	2	k $\Omega$
$r_i$ (100 MHz)	=		8	k $\Omega$
$U_{g1}$ ( $I_a = 10 \mu A$ )	=	-8,5		V
$-I_{g1}$ ( $R_{g1} = 0,5 M\Omega$ )	=		max. 0,1 2)	$\mu A$
$I_a$ ( $U_{g1} = -10 V$ ( $R_a = 100 k\Omega$ ))	=		max. 0,2	mA

Isolationsstrom Heizfaden-Katode:  $I_{fk} \leq 10 \mu A$  2) bei  $U_{fk} = 100 V$

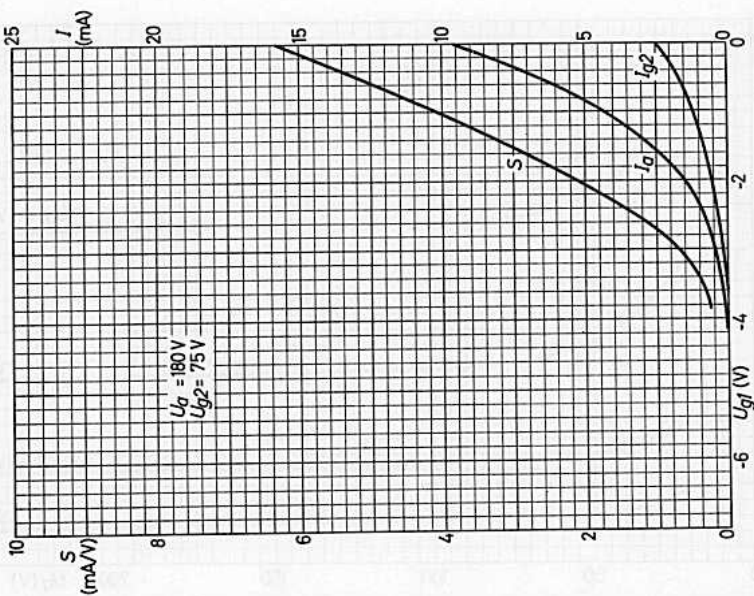
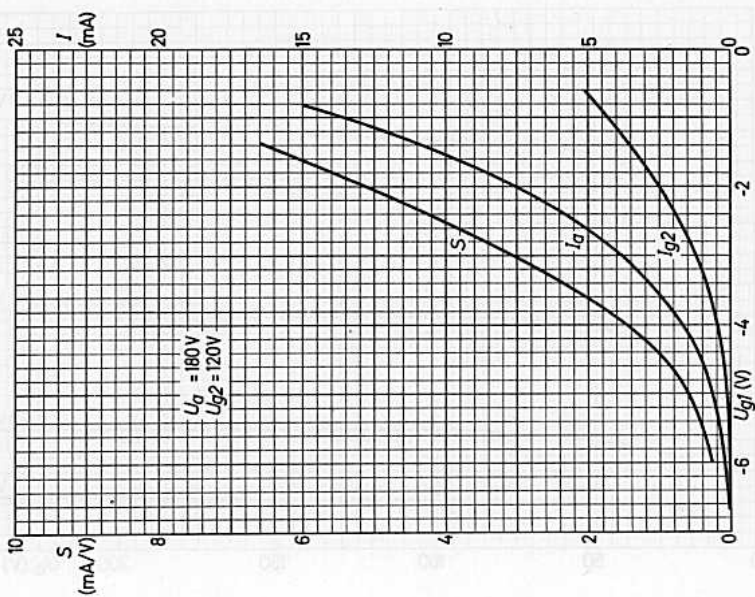
Isolationswiderstände: ( $g_1$  bzw. a gegen alles)  $R_{isol} \geq 100 M\Omega$

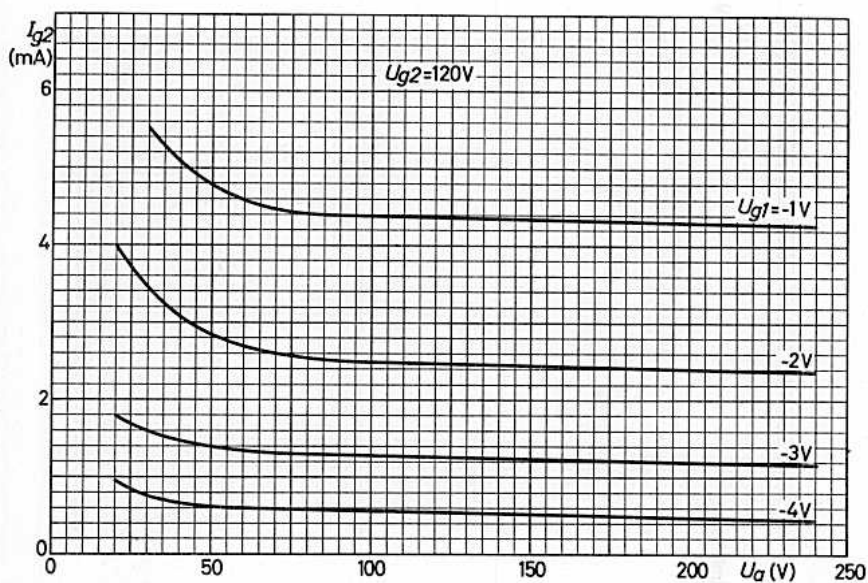
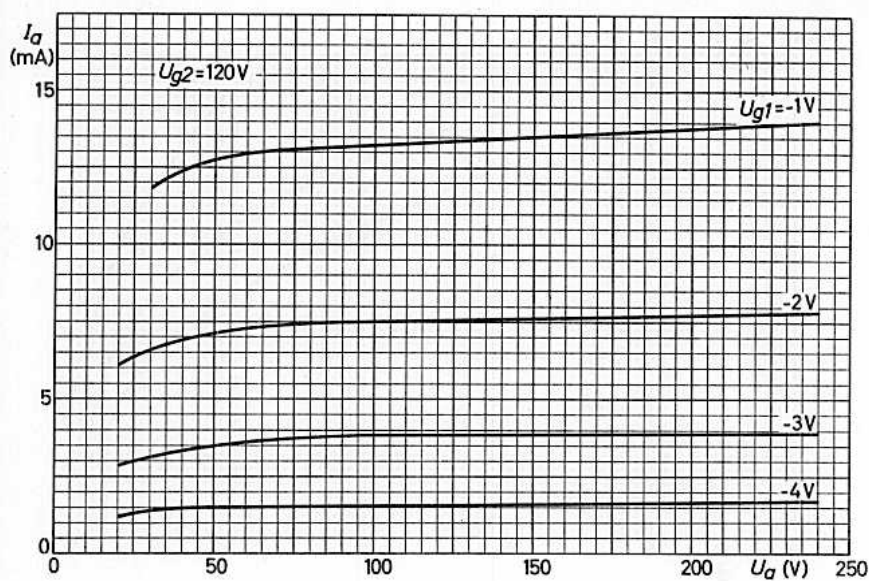
Grenzdaten: (absolute Werte)

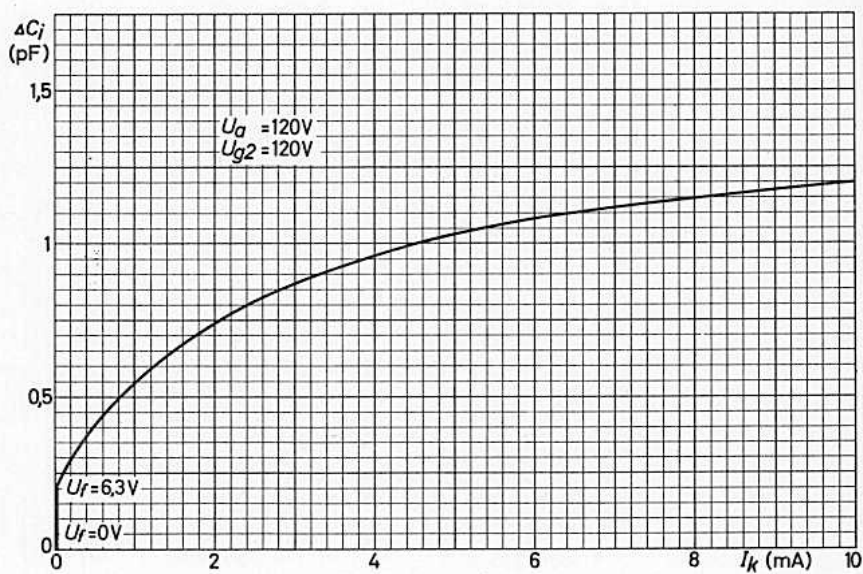
$U_{a0}$	= max.	600 V	$-U_{g1}$	= max.	50 V
$U_a$	= max.	200 V	$+U_{g1}$	= max.	0 V
$N_a$	= max.	1,65 W	$I_k$	= max.	20 mA
$U_{g20}$	= max.	600 V	$I_{g1}$	= max.	1 mA
$U_{g2}$	= max.	155 V	$R_{g1}$	= max.	100 k $\Omega$
$N_{g2}$	= max.	0,55 W	$U_{fk}$	= max.	135 V
			$t_{kolb}$	= max.	165 °C

1) Betrieb mit Katodenwiderstand  $R_k$  wird empfohlen.

2) Durch starke Stöße und Dauervibrationen kann  $S = 3,5 \text{ mA/V}$ ,  $-I_{g1}$  max.  $0,2 \mu A$  und  $I_{fk}$  max.  $30 \mu A$  werden.



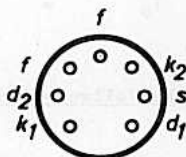
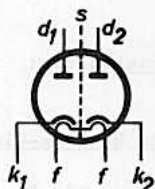








ZWEIFACHDIODE mit getrennten Katoden zur Verwendung als Demodulator oder Gleichrichter kleiner Leistung. Die 5726 kann nach militärischer Typenvorschrift geliefert werden.

**Zuverlässigkeit**

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

**Enge Toleranzen**

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

**Stoß- und Vibrationsfestigkeit**

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5g bei 25 Hz in verschiedenen Richtungen sowie Stoßbeschleunigungen bis zu 700 g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

**Heizfaden-Schaltfestigkeit**

Die Röhre verträgt min. 2000maliges Ein- und Ausschalten (1 Minute ein-, 1 Minute ausgeschaltet), gemessen bei  $U_f = 7,5 \text{ V}$ ,  $U_{fk} = 135 \text{ V}$ ,  $U_d = 0 \text{ V}$ .

**Heizung:** indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallel- oder Serienschaltung

$$U_f = 6,3 \text{ V}^1) \quad I_f = 300 \pm 25 \text{ mA}$$

**Kapazitäten:** (mit äußerer Abschirmung)

$$C_{d1} = 3,2 \pm 0,8 \text{ pF} \quad C_{k1} = 3,9 \pm 0,8 \text{ pF}$$

$$C_{d2} = 3,2 \pm 0,8 \text{ pF} \quad C_{k2} = 3,9 \pm 0,8 \text{ pF}$$

**Kenndaten:** (je System)

$$I_d (U_d = +10\text{V}) = \text{min. } 40 \text{ mA}^2)$$

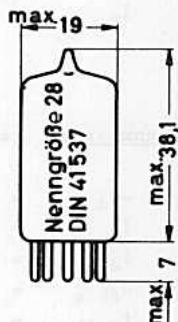
$$I_d (U_d = 0\text{V}, R_d = 40\text{k}\Omega) = \text{min. } 2 \mu\text{A}, \text{max. } 20 \mu\text{A}$$

$$R_{\text{isol}} (U = 300 \text{ V}) = \text{min. } 100 \text{ M}\Omega$$

$$f_{\text{res}} = \text{ca. } 700 \text{ MHz}$$

$$I_{fk} (U_{fk} = 100 \text{ V}) = \text{max. } 10 \mu\text{A}$$

$$I_{d1} - I_{d2} (U_d = 0\text{V}, R_d = 40\text{k}\Omega) = \text{max. } \pm 5 \mu\text{A}$$



- 1) Im Interesse der Lebensdauer ist die zulässige Schwankung von  $U_f$  max.  $\pm 10 \%$ .
- 2) kurzzeitige Messung, da Grenzwert überschritten

**Sockel:** Miniatur (E 7-1)  
**Beschaltung:** 6 BT  
**Fassung:** 5909/36  
**Abschirmung:** B8 700 06  
**Halterung:** 88 477  
**Einbau:** beliebig



**Betriebsdaten:****als Halbweg-Gleichrichter, 1 System:**

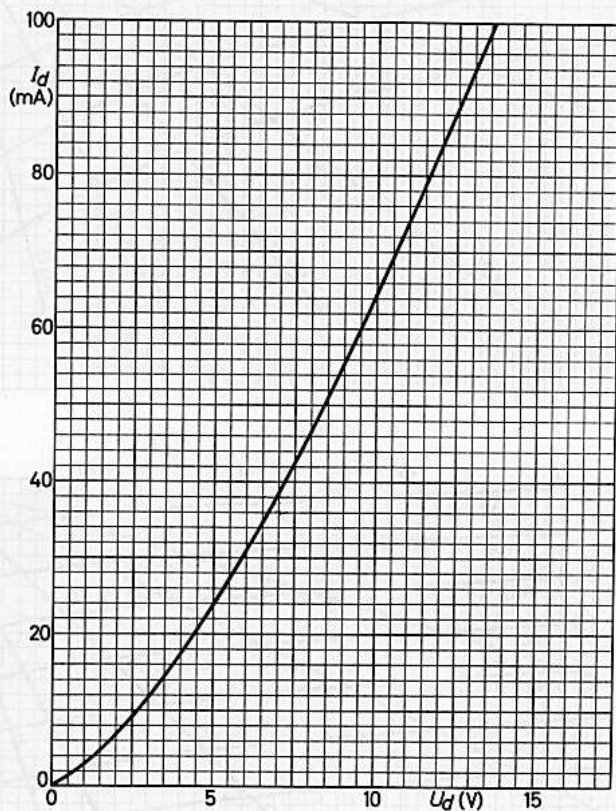
$U_{tr\ eff}$	=	117 V
$R_t$	=	300 $\Omega$
$C_{filt}$	=	8 $\mu F$
$I_o$	=	9 mA

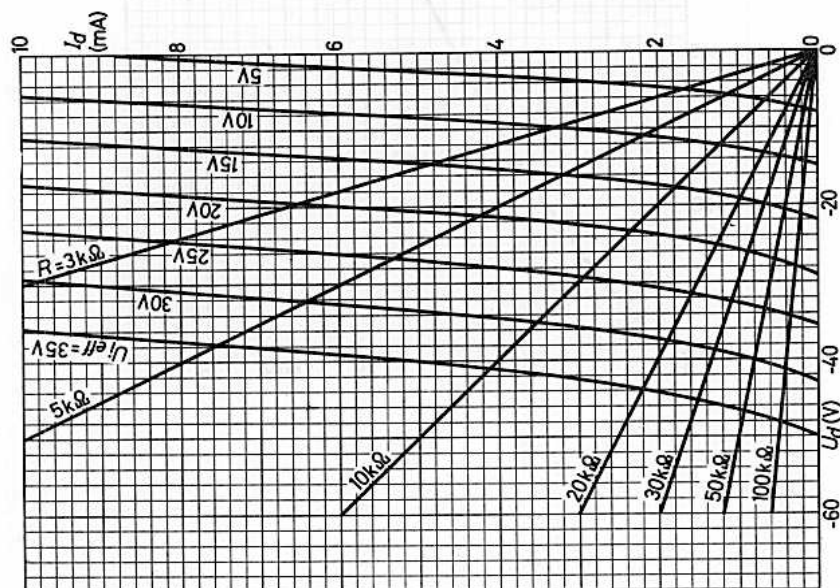
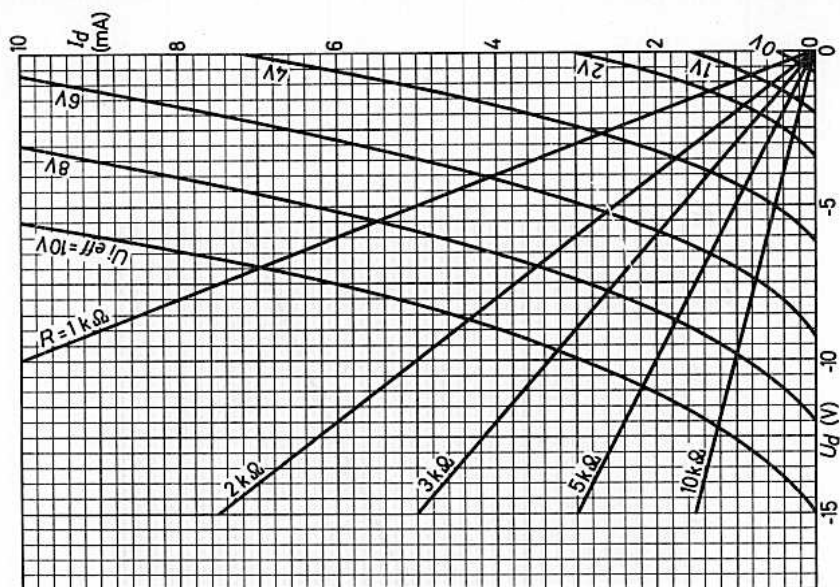
**als Vollweg-Gleichrichter, beide Systeme:**

$U_{tr\ eff}$	=	2x165 V
$R_t$	=	300 $\Omega$
$C_{filt}$	=	8 $\mu F$
$R_L$	=	11 k $\Omega$
$I_o$	$\geq$	16 mA

**Grenzdaten: (absolute Werte)**

$-U_{d\ s}$	=	max. 360 V
$I_d$	=	max. 10 mA
$I_{d\ s}$	=	max. 60 mA
$U_{fk\ s}$	=	max. 360 V
$t_{kolb}$	=	max. 165 $^{\circ}C$







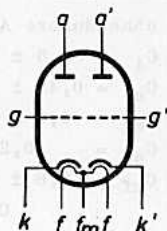
# FARBSERIE - BLAUE REIHE — 6201

## ZWEIFACHTRIODE mit getrennten Kathoden

zur Verwendung als HF-Verstärker in Gitterbasis-Schaltung oder als Mischröhre bis 300 MHz, als NF-Verstärker sowie in Schaltungen mit langen anodenstromlosen Perioden, auch zulässig für mobile Anlagen mit intermittierendem Betrieb.

Stoß- und erschütterungsfeste Ausführung des Typs 12 AT 7 / ECC 81.

Die 6201 kann nach militärischer Typenvorschrift geliefert werden.



### Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

### Enge Toleranzen

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer (siehe auch Kenndaten und Angaben für das Ende der Lebensdauer).

### Stoß- und Vibrationsfestigkeit <sup>1)</sup>

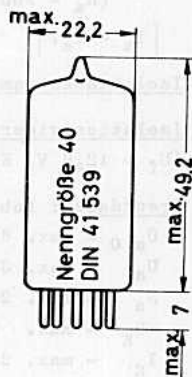
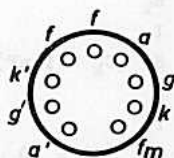
Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5 g in verschiedenen Richtungen bei 25 Hz (96 Stunden bei geheizter Röhre) sowie Stoßbeschleunigungen bis zu 600 g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

### Zwischenschichtfreie Spezialkathoden

Durch die Spezialkathoden wird die Zwischenschichtbildung, die bei Betrieb mit langen anodenstromlosen Perioden eintreten kann, vermieden.

### Heizfaden-Schaltfestigkeit

Die Röhre verträgt min. 2000maliges Ein- und Ausschalten (1 Minute ein-, 1 Minute ausgeschaltet), gemessen bei  $U_f = 7,5 \text{ V}$ ,  $U_a = U_g = 0 \text{ V}$ ,  $U_{fk} = 135 \text{ V}$  (Kathode positiv gegen Heizfaden).



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallel- oder Serienspeisung <sup>2)</sup>

$U_f = 6,3 \text{ V}$      $I_f = 300 \pm 24 \text{ mA}$     Stifte 9-(4+5)

$U_f = 12,6 \text{ V}$      $I_f = 150 \pm 12 \text{ mA}$     Stifte 4-5

Sockel:    Noval (E 9-1)

Beschaltung: 9 A

Fassung:    B8 700 20

Abschirmung: B8 700 55 <sup>3)</sup>

Halterung:    88 477

Einbau:    beliebig

Anmerkungen siehe nächste Seite

Die Sockelstifte sind vergoldet.

Kapazitäten:

ohne äußere Abschirmung:

$C_i = 2,5 \pm 0,5$ pF	$C_{i'} = 2,5 \pm 0,5$ pF
$C_o = 0,45 \pm 0,25$ pF	$C_{o'} = 0,38 \pm 0,22$ pF
$C_{ag} = 1,6 \pm 0,3$ pF	$C_{a'g'} = 1,6 \pm 0,3$ pF
$C_{ak} = 0,2$ pF	$C_{a'k'} = 0,24$ pF
$C_{kf} = 2,8 \pm 0,7$ pF	$C_{k'f} = 2,8 \pm 0,7$ pF
	$C_{aa'} = 0,24 \pm 0,09$ pF

mit äußerer Abschirmung:

$C_{k/g+f} = 5,0$ pF
$C_{a/g+f} = 2,7$ pF
$C_{ak} = 0,18$ pF
$C_{k' / g' + f} = 5,0$ pF
$C_{a' / g' + f} = 2,7$ pF
$C_{a'k'} = 0,2$ pF

Kenn- und Betriebsdaten als HF-Verstärker: (je System)

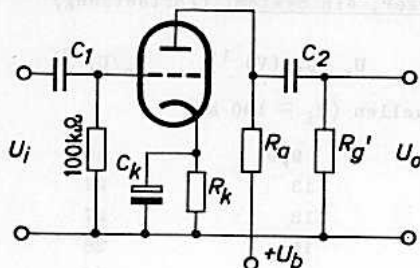
$U_a$	=	100	250	V
$R_k$	=	270	200	$\Omega$
$I_a$	=	3,3	10 (7...14)	mA
S ( $C_k = 1$ nF)	=	4,0	5,5 (4,5...6,5)	mA/V
$\mu$	=	57	60 (50...70)	
$r_a$	=	14,3	10,9	k $\Omega$
$-U_g$ ( $I_a = 10$ $\mu$ A)	$\approx$	5	12	V
$-I_g$ ( $R_g = 500$ k $\Omega$ )	$\leq$		0,7	$\mu$ A
$I_a$ ( $-U_g = 20$ V)	$\leq$		100	$\mu$ A
$I_a$ ( $R_a = 100$ k $\Omega$ )	$\leq$			
$ I_a - I_{a'} $	$\leq$	3,2 mA bei $U_a = 250$ V, $R_k = 200$ $\Omega$		

Isolationsstrom f - k:  $I_{k+k' / f} \leq 10$   $\mu$ A bei  $U_f = 12,6$  V,  $U_{fk} = 100$  VIsolationswiderstände je System:  $R_{isol a} > 100$  M $\Omega$  bei U = 300 V  
( $U_f = 12,6$  V, Katode positiv)  $R_{isol g1} > 100$  M $\Omega$  bei U = 100 VGrenzdaten: (absolute Werte, je System)

$U_{a0} = \text{max. } 600$ V	$I_k = \text{max. } 18$ mA
$U_a = \text{max. } 330$ V	$R_g$ (feste Vorspg.) = max. 250 k $\Omega$
$N_a = \text{max. } 2,8$ W	$R_g$ (autom. Vorspg.) = max. 1 M $\Omega$
$-U_g = \text{max. } 55$ V	$U_{fk} = \text{max. } 100$ V
$I_g = \text{max. } 250$ $\mu$ A	$R_{fk} = \text{max. } 20$ k $\Omega$
$N_g = \text{max. } 100$ mW	$t_{kolb} = \text{max. } 200$ $^{\circ}$ C

- Vibrations-Störsausgangsspannung max. 100 mVeff bei Schwingungsbeschleunigungen von 2,5 g bei 25 Hz, gemessen bei  $U_{ba} = 250$  V,  $R_a = 2$  k $\Omega$ ,  $U_g = -3$  V. Dieser Wert kann bei starken Stößen und Dauervibrationen bis auf max. 150 mVeff ansteigen.
- Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit ist die Heizspannung auf  $\pm 10$  % einzuhalten. Bei Serienheizung ist ein Strombegrenzer vorzusehen, damit der Heizstrom beim Einschalten begrenzt wird.
- Die Abschirmung darf nur bis zu einer Verlustleistung von 2,5 W verwendet werden.

## Betriebsdaten als RC-gekoppelter NF-Verstärker, ein System:



$C_1$ ,  $C_2$  und  $C_k$  sind so groß zu wählen, daß Wechselspannungsabfall und Gegenkopplung vernachlässigbar bleiben.

$U_b$ (V)	$R_a$ (M $\Omega$ )	$R_{g'}$ (M $\Omega$ )	$R_k$ ( $\Omega$ )	$U_o$ eff (V) <sup>1)</sup>	$U_o/U_i$ <sup>2)</sup>
-----------	---------------------	------------------------	--------------------	-----------------------------	-------------------------

für Ansteuerung aus niederohmigen Spannungsquellen ( $R_i \approx 200 \Omega$ )

90	0,10	0,10	1600	5,3	26
90	0,10	0,24	1800	7,8	29
90	0,24	0,24	3800	7,2	28
90	0,24	0,51	4200	9,4	30
90	0,51	0,51	8000	8,3	28
90	0,51	1,0	9600	10,0	29
180	0,10	0,10	1100	12	31
180	0,10	0,24	1400	17	33
180	0,24	0,24	2800	16	32
180	0,24	0,51	3300	20	33
180	0,51	0,51	5600	18	31
180	0,51	1,0	6700	23	32
300	0,10	0,10	1000	22	32
300	0,10	0,24	1200	30	33
300	0,24	0,24	2300	28	34
300	0,24	0,51	2800	35	33
300	0,51	0,51	4900	31	33
300	0,51	1,0	6000	38	33

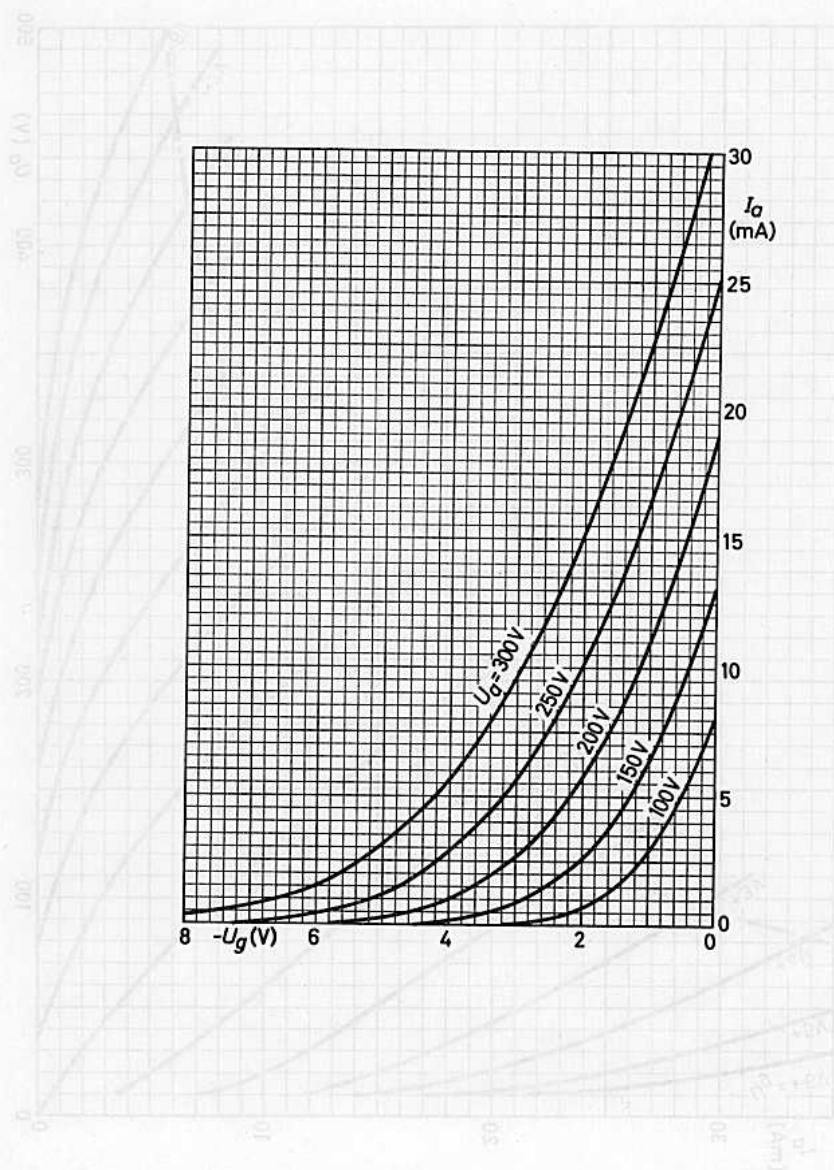
1) max. Ausgangsspannung bei  $k_{ges} \approx 5 \%$

2) bei  $U_o$  eff = 2 V

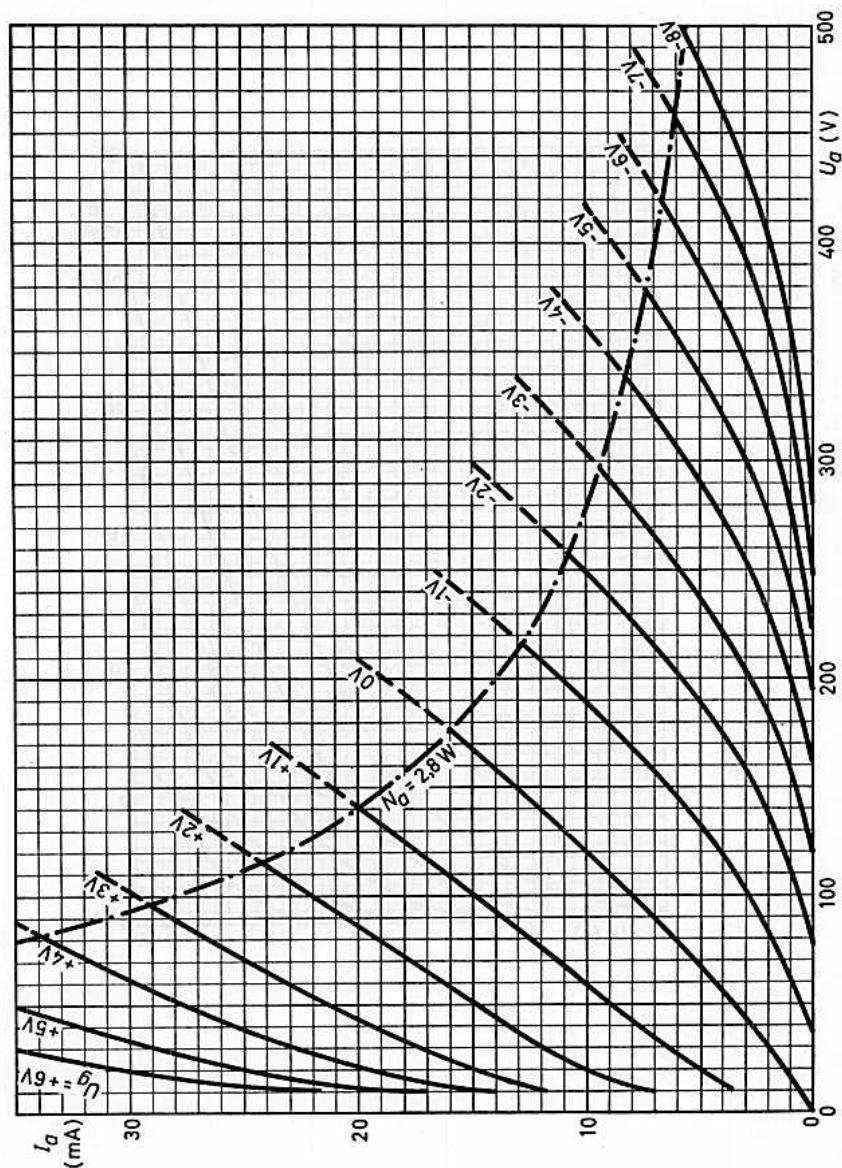
## Betriebsdaten als RC-gekoppelter NF-Verstärker, ein System: (Fortsetzung)

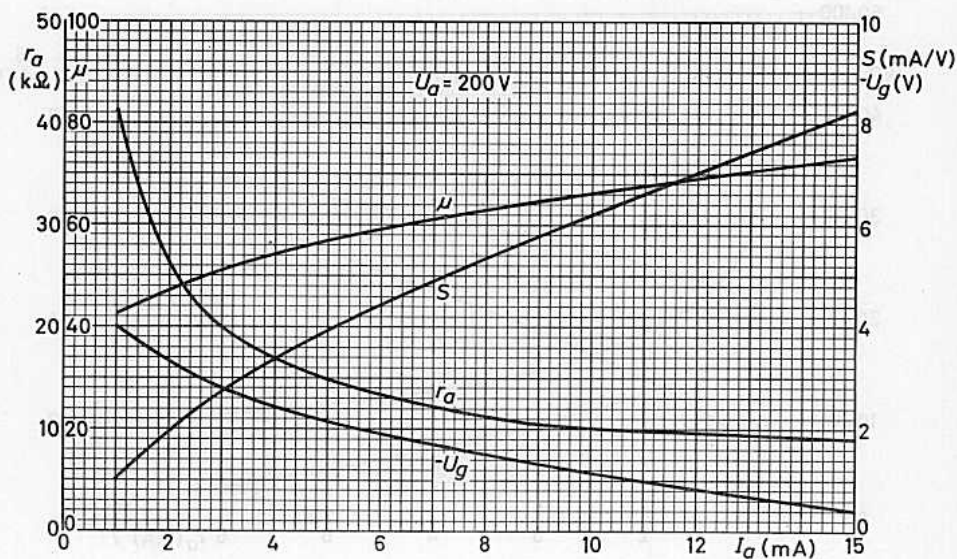
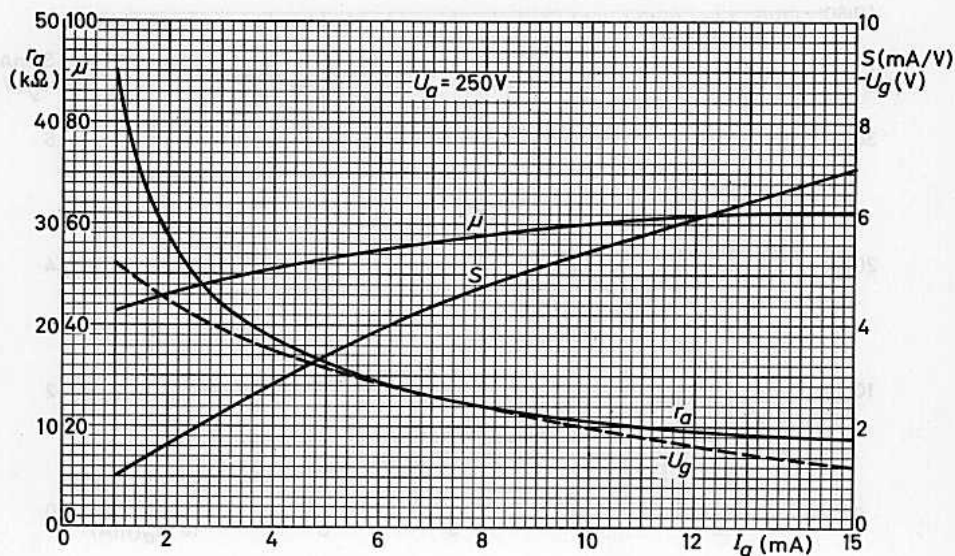
$U_b$ (V)	$R_a$ (M $\Omega$ )	$R_g$ (M $\Omega$ )	$R_k$ ( $\Omega$ )	$U_o$ eff (V) <sup>1)</sup>	$U_o/U_i$ <sup>2)</sup>
für Ansteuerung aus hochohmigen Spannungsquellen ( $R_i \approx 100$ k $\Omega$ )					
90	0,10	0,10	2000	9,9	25
90	0,10	0,24	2400	13	27
90	0,24	0,24	4700	12	27
90	0,24	0,51	5300	15	28
90	0,51	0,51	9300	13	27
90	0,51	1,0	11000	16	28
180	0,10	0,10	1200	17	31
180	0,10	0,24	1400	28	33
180	0,24	0,24	2900	25	32
180	0,24	0,51	3600	31	33
180	0,51	0,51	6000	27	31
180	0,51	1,0	7100	33	32
300	0,10	0,10	900	35	33
300	0,10	0,24	1200	47	33
300	0,24	0,24	2300	42	34
300	0,24	0,51	2900	52	34
300	0,51	0,51	5000	45	33
300	0,51	1,0	6400	55	34

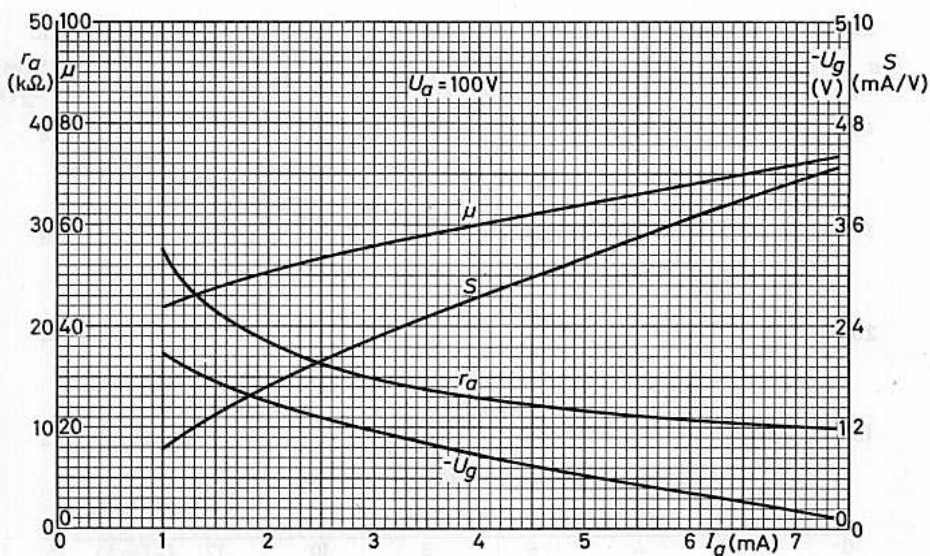
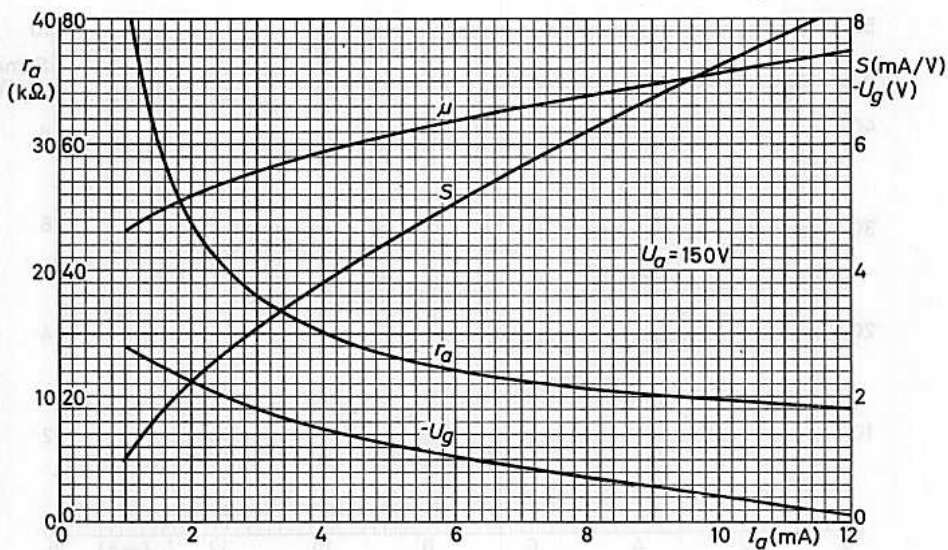
1) max. Ausgangsspannung bei  $k_{ges} \approx 5\%$ 2) bei  $U_o$  eff = 2 V













FARBSERIE - GELBE REIHE

18042

6086

PENTODE für Breitbandverstärkung  
zur Verwendung in Weitverkehrs-  
anlagen

Lange Lebensdauer

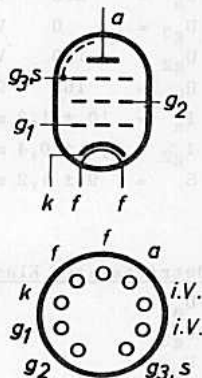
Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.

Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

Enge Toleranzen

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer. (Siehe auch Kenndaten und Angaben für das Ende der Lebensdauer.)

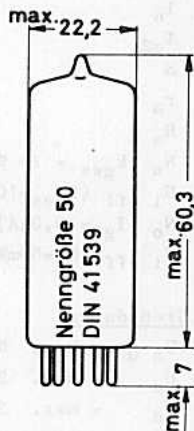


Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom,  
Parallel- oder Serienspeisung

$$U_f = 18 \text{ V}^1) \quad I_f = 100 \pm 5 \text{ mA}^1)$$

Kapazitäten:

$C_i$	$= 8,0 \pm 0,7 \text{ pF}$	$C_{g1f} < 0,15 \text{ pF}$
$C_o$	$= 3,5 \pm 0,6 \text{ pF}$	$C_{kf} = 3,5 \text{ pF}$
$C_i (I_k=12,1\text{mA})$	$= 10,8 \text{ pF}$	$C_{ra} < 0,025 \text{ pF}^2)$
$C_{ag1}$	$< 0,015 \text{ pF}$	$C_{rg1} < 0,025 \text{ pF}^2)$



1) Da die Lebensdauer jeder Röhre von der genauen Einhaltung der Heizdaten abhängt, gilt die garantierte Lebensdauer nur bei Einhaltung der folgenden Heiztoleranzen: Bei Parallelspeisung ist die erlaubte Schwankung von  $U_f$  max.  $\pm 5\%$  (absolute Grenzen). Bei Serienheizung ist die zulässige Abweichung des Heizstromes infolge Spannungsschwankungen und Streuungen der Einzelteile max.  $\pm 1,5\%$  (absolute Grenzen).

2) Strahlungskapazität. Kapazität zwischen der betreffenden Elektrode und einer Außenabschirmung mit 52 mm Innendurchmesser und 98 mm Länge. Die übrigen Elektroden sind hierbei geerdet.

Sockel: Noval (E9-1)  
Fassung: B8 700 19  
Halterung: 88 477 A  
Einbau: beliebig

## Kenndaten:

$U_a = 210$	V	$r_a = 0,5$ (min. 0,3)	M $\Omega$
$U_{g3} = 0$	V	$\mu_{g2g1} = 38$	
$U_{g2} = 120$	V	$r_i$ (f = 100 MHz) =	1,7 k $\Omega$
$R_k = 165$	$\Omega$	$r_{aeq}$ HF =	750 (max. 1000) $\Omega$
$I_a = 10 \pm 1,3$	mA <sup>1)</sup>	$r_{aeq}$ NF $\leq$	36 k $\Omega$ <sup>2)</sup>
$I_{g2} = 2,1 \pm 0,4$	mA <sup>1)</sup>	$-I_{g1}$ ( $R_{g1}=100k\Omega$ ) $\leq$	0,5 $\mu$ A <sup>1)</sup>
$S = 9 \pm 1,2$	mA/V <sup>1)</sup>	$-U_{g1}$ ( $I_a=0,5mA$ ) $\leq$	5,25 V
		$-U_{g1}$ ( $I_{g1}=+0,3\mu A$ ) $\leq$	1,1 V

## Betriebsdaten Klasse A:

$U_a = 210$	V	$U_a = 210$	V
$U_{g3} = 0$	V	$U_{g3} = 0$	V
$U_{bg2} = 120$	V	$U_{bg2} = 120$	V
$R_{g2} = 5,6$	k $\Omega$	$R_{g2} = 5,6$	k $\Omega$
$R_k = 180$	$\Omega$	$R_k = 180$	$\Omega$
$I_a = 8,3$	mA	$I_a = 8,3$	mA
$I_{g2} = 1,7$	mA	$I_{g2} = 1,7$	mA
$S = 8,2$	mA/V	$S = 8,2$	mA/V
$r_a = 0,42$	M $\Omega$	$r_a = 0,44$	M $\Omega$
$R_a = 10$	k $\Omega$	$R_a = 20$	k $\Omega$
$N_o$ ( $k_{ges} = 10 \%$ ) =	340	$N_o$ ( $k_{ges} = 10 \%$ ) =	660
$U_i$ eff ( $k_{ges}=10\%$ ) =	1,1	$U_i$ eff ( $k_{ges}=10\%$ ) =	1,1
$N_o$ ( $I_{g1}=+0,3\mu A$ ) =	400	$N_o$ ( $I_{g1}=+0,3\mu A$ ) =	870
$U_i$ eff ( $N_o=50mW$ ) =	0,35	$U_i$ eff ( $N_o=50mW$ ) =	0,25

## Grenzdaten:

$U_{a0} = \text{max. } 550$	V	$-U_{g1} = \text{max. } 100$	V	$U_{fk} = \text{max. } 100$	V
$U_a = \text{max. } 210$	V	$-U_{g1s} = \text{max. } 200$	V <sup>4)</sup>	$R_{fk} = \text{max. } 20$	k $\Omega$
$N_a = \text{max. } 2,1$	W	$N_{g1} = \text{max. } 50$	mW		
$U_{g20} = \text{max. } 550$	V	$I_k = \text{max. } 16$	mA	$t_{kolb} = \text{abs. max. } 170$	$^{\circ}C$
$U_{g2} = \text{max. } 210$	V	$I_{ks} = \text{max. } 80$	mA <sup>4)</sup>		
$N_{g2} = \text{max. } 0,35$	W	$R_{g1} = \text{max. } 1$	M $\Omega$ <sup>5)</sup>		

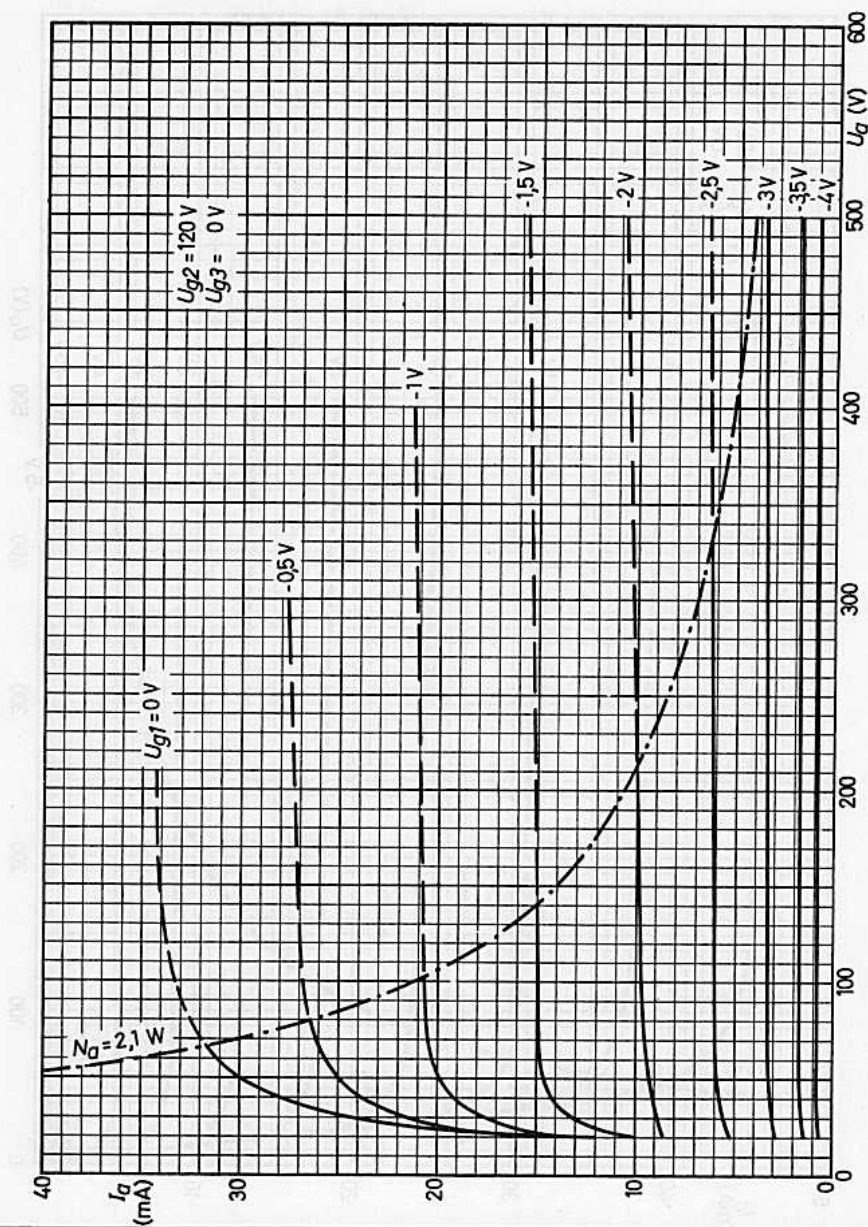
1) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch  $I_a \leq 7$  mA,  $I_{g2} \leq 1,25$  mA,  $S \leq 6,4$  mA/V,  $-I_{g1} \geq 1,0$   $\mu$ A

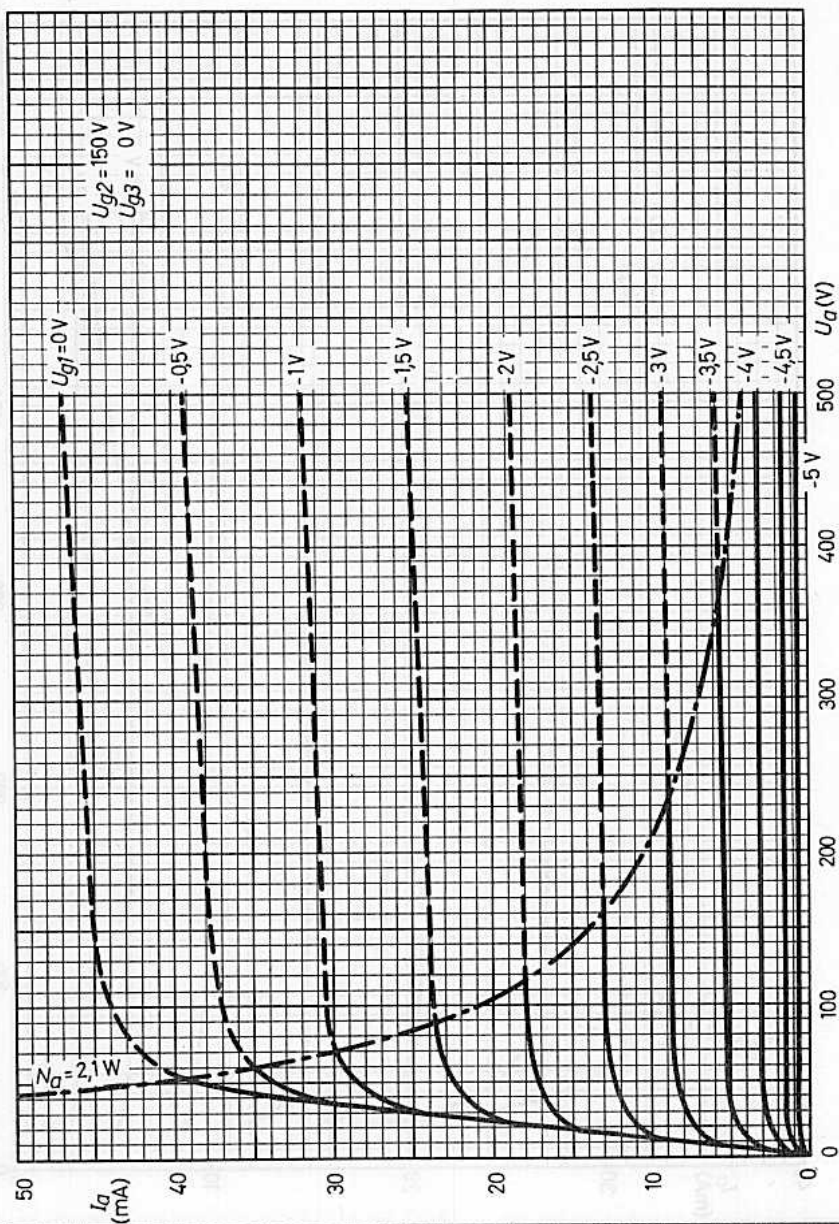
2)  $f = 0 \dots 10$  kHz,  $R_{g1} = 0$

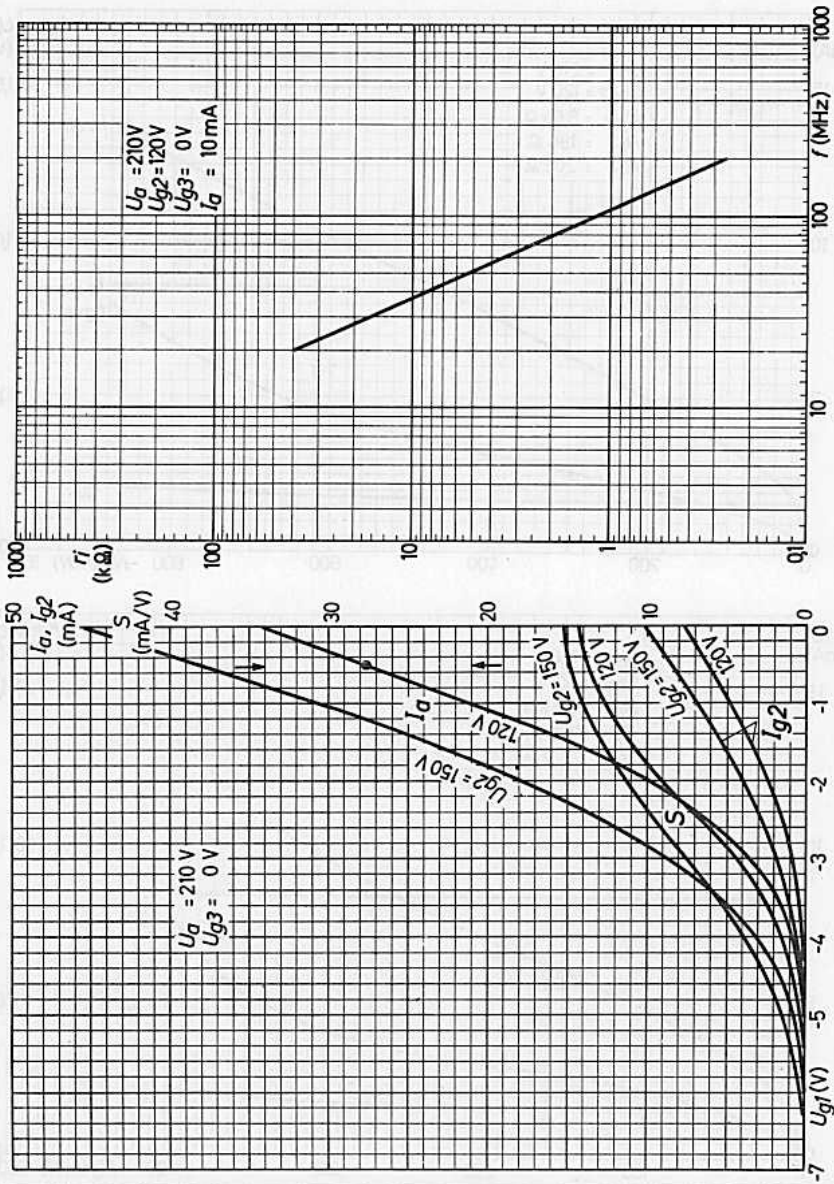
3) gemessen mit einem Steuergitter-Serienwiderstand von 330 k $\Omega$  als Innenwiderstand der Spannungsquelle

4) Impulsdauer max. 10 % einer Periode, aber nicht länger als 200  $\mu$ s

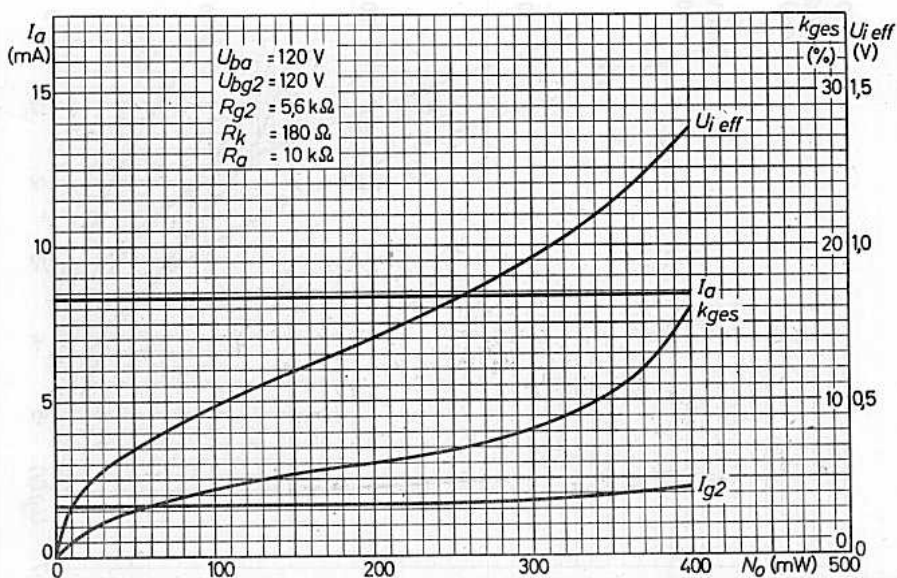
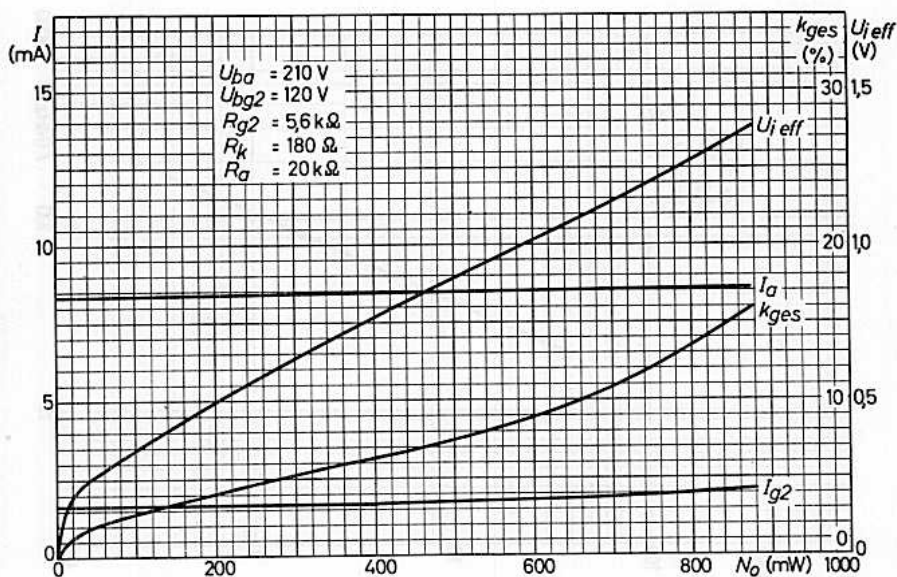
5) mit automatischer Gittervorspannung

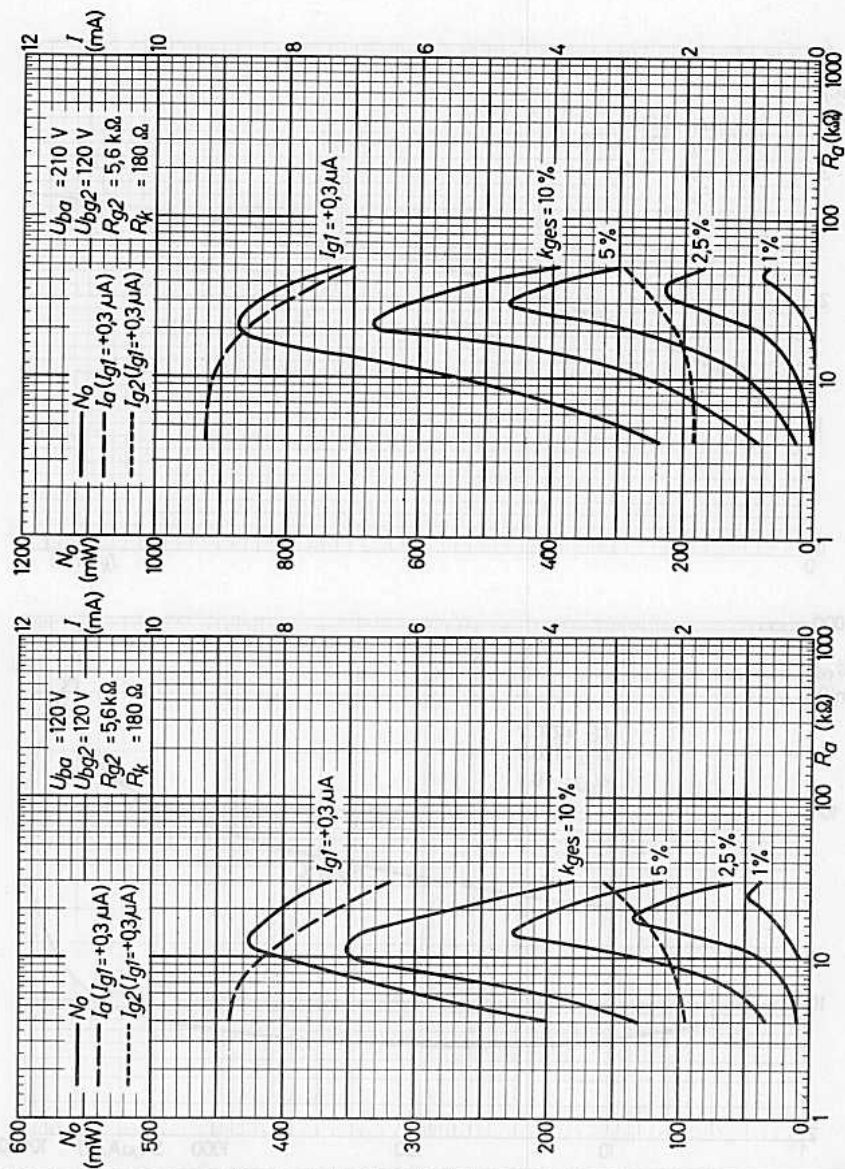


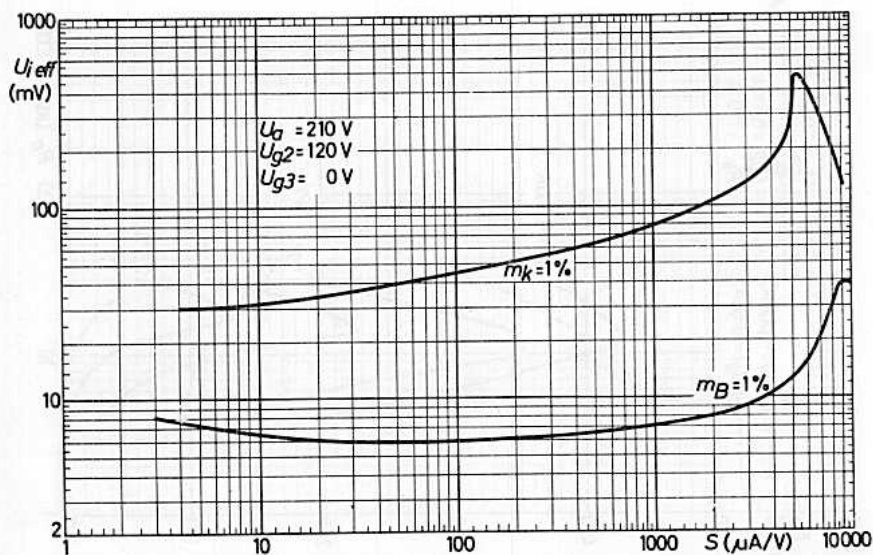
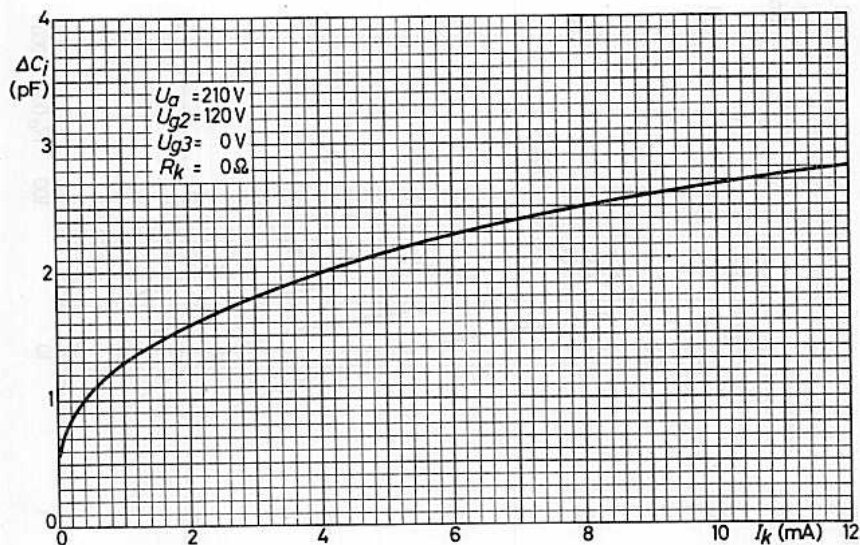














ENDPENNTODE  
zur Verwendung in  
Weitverkehrsanlagen

**Lange Lebensdauer**

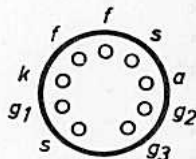
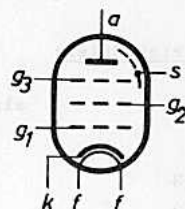
Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.

**Zuverlässigkeit**

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

**Enge Toleranzen**

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer. (Siehe auch Kenndaten und Angaben für das Ende der Lebensdauer.)



**Heizung:** indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom,  
Parallel- oder Serienspeisung

$$U_f = 20 \text{ V}^1)$$

$$I_f = 135 \pm 7 \text{ mA}^1)$$

**Kapazitäten:**

$$C_i = 11,5 \pm 0,8 \text{ pF} \quad C_{ag1} < 0,02 \text{ pF}$$

$$C_o = 6,5 \pm 0,6 \text{ pF} \quad C_{g1f} < 0,2 \text{ pF}$$

$$C_i(I_k=25\text{mA}) = 14,3 \text{ pF} \quad C_{kf} = 4,2 \text{ pF}$$

**Kenndaten:**

$$U_a = 210 \text{ V} \quad r_a = 0,3 (\text{min. } 0,2) \text{ M}\Omega$$

$$U_{g3} = 0 \text{ V} \quad \mu_{g2g1} = 36$$

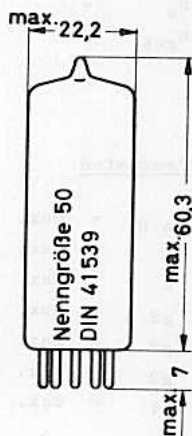
$$U_{g2} = 210 \text{ V} \quad r_{aeq} \text{ HF} = 1,2 \text{ k}\Omega$$

$$R_k = 120 \Omega \quad -I_{g1}(R_{g1}=100\text{k}\Omega) = \text{max. } 0,5 \mu\text{A}^2)$$

$$I_a = 20,0 \pm 3,0 \text{ mA}^2) \quad -U_{g1}(I_{g1}=+0,3\mu\text{A}) = \text{max. } 1,1 \text{ V}$$

$$I_{g2} = 5,3 \pm 1,2 \text{ mA}^2)$$

$$S = 11,0 \pm 1,5 \text{ mA/V}^2)$$



- 1) Da die Lebensdauer jeder Röhre von der genauen Einhaltung der Heizdaten abhängt, gilt die garantierte Lebensdauer nur bei Einhaltung der folgenden Heiztoleranzen: Bei Parallelspeisung ist die erlaubte Schwankung von  $U_f$  max.  $\pm 5\%$  (absolute Grenzen). Bei Serienspeisung ist die zulässige Abweichung des Heizstromes infolge Spannungsschwankungen und Streuungen der Einzelteile max.  $\pm 1,5\%$  (absolute Grenzen).

- 2) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch  
 $I_a \leq 13,5 \text{ mA}$ ,  $I_{a2} \leq 3,1 \text{ mA}$ ,  $S \leq 7,8 \text{ mA/V}$ ,  $-I_{g1} \geq 1,0 \mu\text{A}$

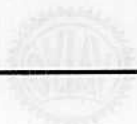
**Sockel:** Noval(E9-1)

**Fassung:** B8 700 20

**Halterung:** 88 477 A

**Einbau:** beliebig

Die Sockelstifte sind vergoldet.



## Betriebsdaten:

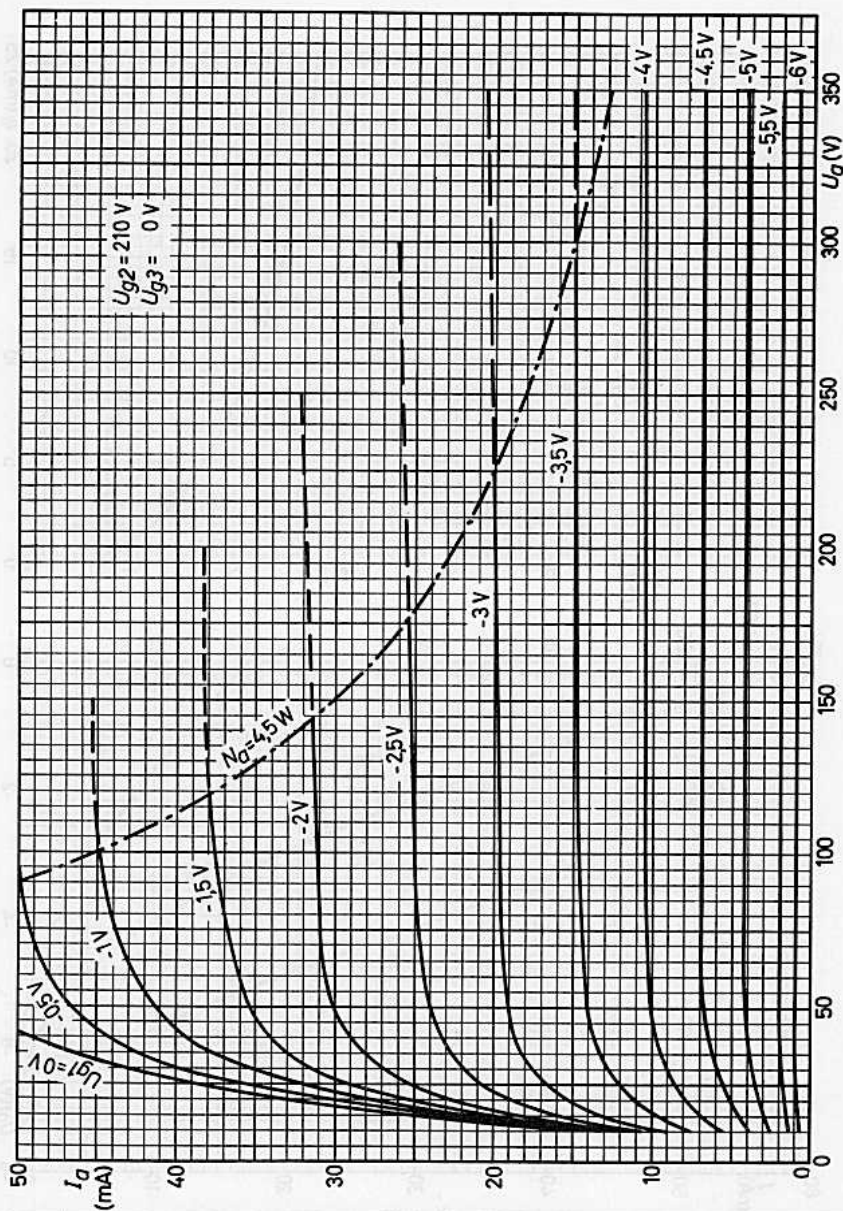
	als Vorverstärker	als Endverstärker	
$U_a$	= 210	210	V
$U_{g3}$	= 0	0	V
$U_{g2}$	= 210	210	V
$R_k$	= 180	120	$\Omega$
$I_a$	= 15	20	mA
$I_{g2}$	= 4	5,3	mA
S	= 10	11	mA/V
$r_a$	= 0,4	0,3	M $\Omega$
$R_a$	= 20	15	k $\Omega$
$N_o$	= -	1	W
$k_{ges}$	= -	5	%
v	= 5,15	-	N

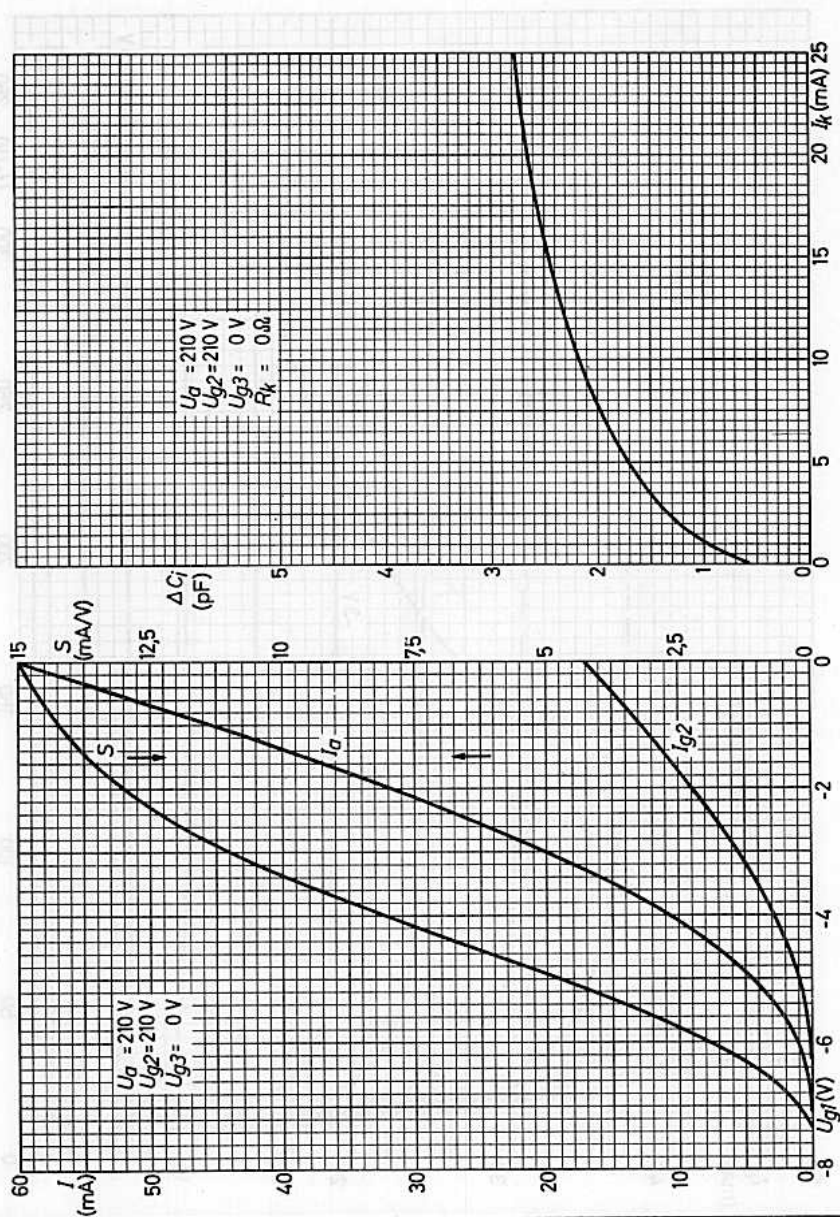
## Grenzdaten:

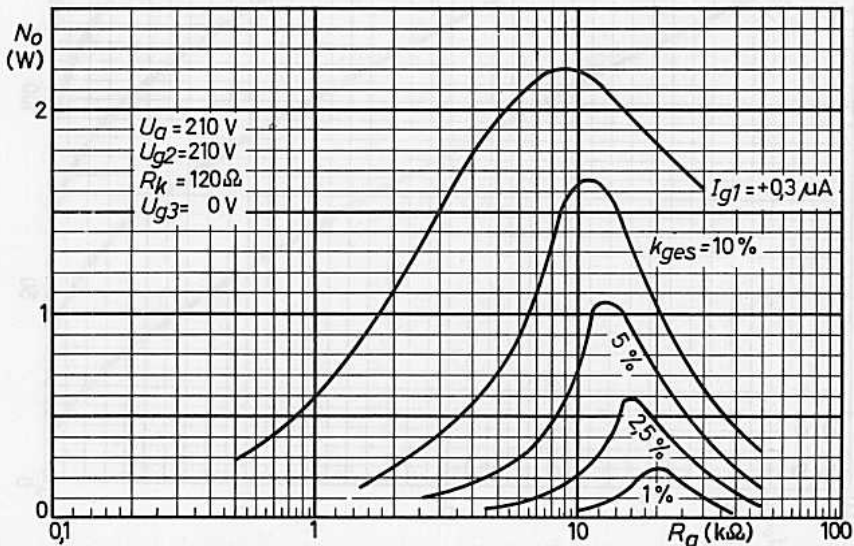
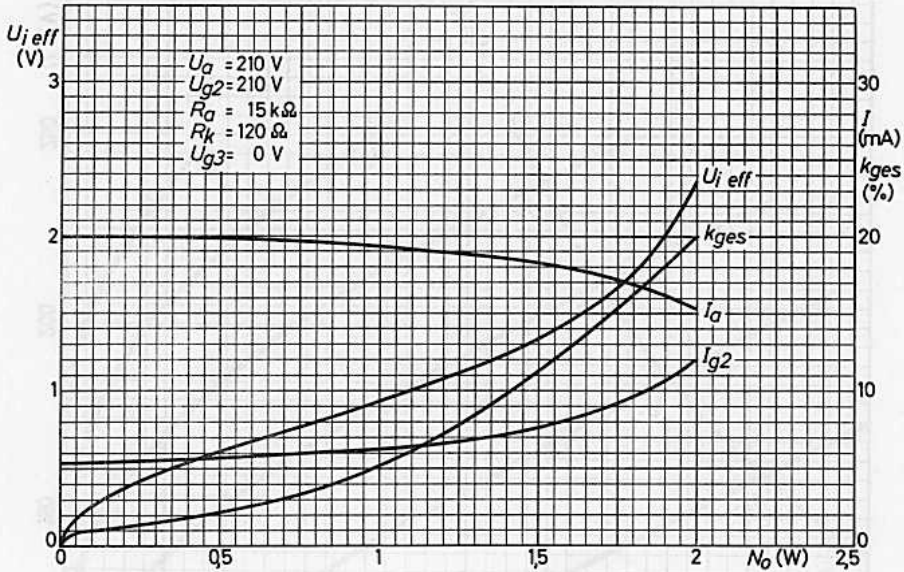
$U_{a0}$	= max. 550 V	$I_k$	= max. 30 mA
$U_a$	= max. 210 V	$R_{g1}$	= max. 500 k $\Omega$ <sup>1)</sup>
$N_a$	= max. 4,5 W	$R_{g1}$	= max. 250 k $\Omega$ <sup>2)</sup>
$U_{g20}$	= max. 550 V	$U_{fk}$	= max. 120 V
$U_{g2}$	= max. 210 V	$R_{fk}$	= max. 20 k $\Omega$
$N_{g2}$	= max. 1,2 W	$t_{kolb}$	= max. 170 °C
$N_{g1}$	= max. 0,1 W		

1) Mit automatischer Gittervorspannung

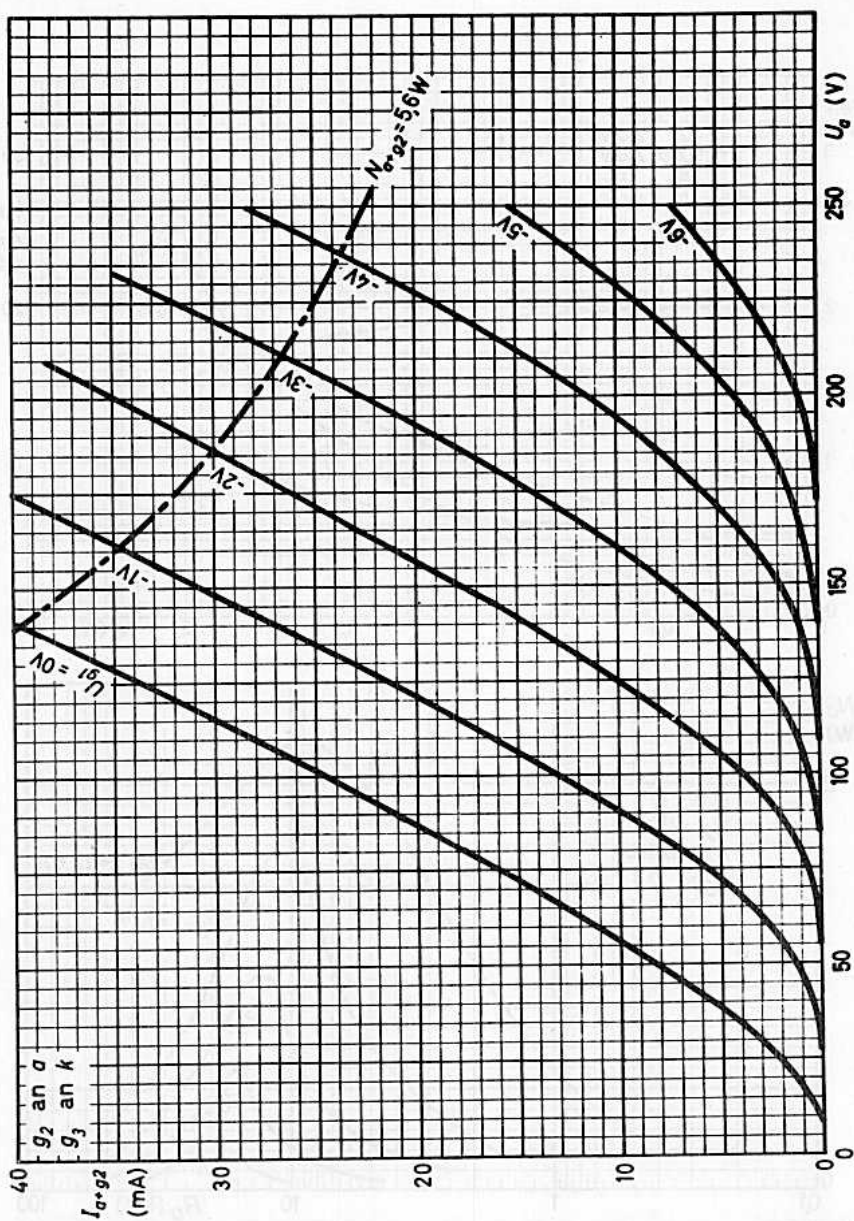
2) Mit fester Gittervorspannung













## **Garantiebedingungen**





### GARANTIEBEDINGUNGEN FÜR SPEZIALRÖHREN FÜR INDUSTRIELLE ZWECKE

1. Unter die nachfolgenden Garantiebedingungen fallen alle von uns gelieferten Verstärkerröhren, Meßdioden, Rauschdioden, bestimmte Elektronenstrahl-Wandler-röhren, Fotovervielfacher, Stabilisatorröhren, Stromregleröhren, Relaisröhren, Zählröhren, Anzeigeröhren, Thermokreuze, Geiger-Müller-Zählrohre, Thyatronröhren, Ignitronröhren, Niederspannungs-Gleichrichterröhren, Hochspannungs-Gleichrichterröhren, Senderöhren, Generatorröhren, Wasserstoff-Thyatrone, Halbleiter-Kernstrahlungsdetektoren und sonstige Spezialröhren, sofern diese in industriellen oder elektromedizinischen Anlagen und Geräten Verwendung finden.
2. Für Niederspannungs-Gleichrichterröhren, Thyatronröhren, Ignitronröhren, Thermokreuze, Stabilisatorröhren, Relaisröhren, Zählröhren, Anzeigeröhren, Geiger-Müller-Zählrohre, Langlebensdaueröhren und Halbleiter-Kernstrahlungsdetektoren wird unter den unter Ziffer 1. genannten Voraussetzungen eine Zeitgarantie von 12 Monaten für die Freiheit von Material- und Herstellungsfehlern übernommen, ohne Rücksicht auf die in diesem Zeitraum abgeleistete Brennstundenzahl, gerechnet vom Tage der Auslieferung an den Endverbraucher.
3. Für Senderöhren, Generatorröhren und Hochspannungs-Gleichrichterröhren sowie für Dauerstrich-Magnetrons wird, sofern diese in elektromedizinischen Anlagen und Geräten Verwendung finden, eine Zeitgarantie von 12 Monaten für die Freiheit von Material- und Herstellungsfehlern übernommen, ohne Rücksicht auf die in diesem Zeitraum abgeleistete Brennstundenzahl, gerechnet vom Tage der Auslieferung an den Endverbraucher.
4. Für Senderöhren, Generatorröhren, Hochspannungs-Gleichrichterröhren, Dauerstrich-Magnetrons, bestimmte Verstärkerröhren, Meßdioden, Rauschdioden, bestimmte Elektronenstrahl-Wandleröhren, Stromregleröhren, bestimmte Edelgas-Thyatrone, Wasserstoff-Thyatrone, Elektrometeröhren und Fotovervielfacher wird, sofern diese in industriellen Anlagen und Geräten Verwendung finden, eine Zeitgarantie von 6 Monaten für die Freiheit von Material- und Herstellungsfehlern übernommen, ohne Rücksicht auf die in diesem Zeitraum abgeleistete Brennstundenzahl, gerechnet vom Tage der Auslieferung an den Endverbraucher.
5. Für bestimmte Niederspannungs-Gleichrichterröhren und Thyatronröhren wird, sofern diese in Kinogleichrichtern Verwendung finden, eine Zeitgarantie von 24 Monaten für die Freiheit von Material- und Herstellungsfehlern übernommen, ohne Rücksicht auf die in diesem Zeitraum abgeleistete Brennstundenzahl, gerechnet vom Tage der Auslieferung an den Endverbraucher.

## Garantiebedingungen

---

6. Die gemäß Ziffern 2. bis 5. gewährte Garantie ist nur wirksam, wenn sämtliche Felder der den Röhren beigegebenen Garantie-Urkunden (Garantiekarte, Garantieschein oder Garantielasche) ordnungsgemäß ausgefüllt sind, und erstreckt sich nicht auf Röhren, die durch unsachgemäße Behandlung, Überlastung oder Schaltungsfehler vorzeitig unbrauchbar werden. Ferner sind Röhren, deren Versagen nicht auf Material- oder Herstellungsfehler zurückzuführen ist, von der Garantie ausgeschlossen. Ist die Garantie-Urkunde nicht ordnungsgemäß ausgefüllt und fehlt insbesondere das Datum des Ausfalls der Röhre, so gilt als Betriebszeit der Röhre die Frist vom Tage des Verkaufs bis zum Eingang der retournierten Röhre an unserem Lager.
- Eine Behandlung des Reklamationsfalles ist grundsätzlich ausgeschlossen, wenn:
- a. die Garantie-Urkunde nicht beigebracht werden kann,
  - b. die Eintragungen auf der Garantie-Urkunde geändert oder unleserlich gemacht worden sind,
  - c. Garantie-Urkunden vorgelegt werden, deren Kenn-Nummern nicht mit denen der Röhren übereinstimmen.
7. Die gemäß Ziffer 2. bis 5. gewährte Garantie ist nur wirksam, wenn die Auslieferung der Röhre an den Endverbraucher nicht später als 6 Monate nach dem Tage des Verkaufs durch uns erfolgt. Findet die Auslieferung später statt, so gilt die 6 Monate übersteigende Zeit bereits als Betriebszeit der Röhre. Das gleiche gilt, wenn auf der Garantie-Urkunde der Tag der Auslieferung an den Endverbraucher nicht eingetragen ist.
8. Bei Eintreten eines Garantiefalles und unter den unter Ziffer 2. bis 7. genannten Voraussetzungen wird nach Einsendung der Röhre und der ausgefüllten Garantie-Urkunde an uns für jeden an der garantierten Lebensdauer noch fehlenden Monat sowie für den Ausfallmonat  $1/6$ ,  $1/12$  oder  $1/24$  des Preises gutgeschrieben, entsprechend der vorgesehenen Garantiezzeit.
9. Die Garantie erstreckt sich in jedem Falle nur auf die Röhre selbst; weitergehende Ersatzansprüche sind grundsätzlich ausgeschlossen.
10. Diese Garantiebedingungen gelten ab 1.5.1957; alle früheren und anderslautenden Bestimmungen werden durch diese Garantiebedingungen ersetzt.



### GARANTIEBEDINGUNGEN FÜR RÖHREN IM FUNKNACHRICHTEN- UND NAVIGATIONSBETRIEB

Für Senderröhren, Hochspannungs-Gleichrichterröhren, bestimmte Thyatronröhren, Scheibentrioden, Impulsmagnetrons, Klystrons, Kameraröhren und sonstige Spezialröhren, die im Funknachrichten- und Navigationsbetrieb eingesetzt sind, wird eine Brennstundengarantie nach folgenden Bedingungen gewährt:

Im obengenannten Einsatz wird für jeden der in Betracht kommenden Röhrentypen eine Einzelgarantie für eine bestimmte Anzahl von Brennstunden gegeben. Dabei gilt die Röhre als in Betrieb befindlich, wenn die Heizung eingeschaltet ist.

Fällt die Röhre vor Erreichen der garantierten Brennstundenzahl durch Material- oder Herstellungsfehler aus, so erfolgt eine Ersatzlieferung gegen Berechnung und eine Gutschrift in Höhe des Prozentsatzes, der sich aus dem Differenzbetrag zwischen garantierten und tatsächlich abgeleisteten Brennstunden ergibt. Maßgebend ist dabei der jeweilige Preis der Röhren. Der Gutschriftsbetrag wird nach folgender Formel errechnet:

$$\frac{\text{Zahl der fehlenden Brennstunden}}{\text{garantierte Brennstunden}} \times \text{Preis der Röhre}$$

Die Röhre muß innerhalb von zwei Jahren nach dem Auslieferungsdatum in laufendem Betrieb genommen worden sein. Der Garantieanspruch erlischt jedoch in jedem Fall nach Ablauf von drei Jahren, gerechnet vom Tage der Auslieferung an.

Für jede Sende- und Hochspannungs-Gleichrichterröhre, die eine Brenndauer von weniger als 100 Stunden erreicht, wird Gutschrift in voller Höhe geleistet, sofern ein Material- oder Herstellungsfehler vorliegt und der Tag des Ausfalls nicht später als 1 Jahr nach dem Tag der Auslieferung an den Endverbraucher liegt.

Maßgebend für die Abwicklung eines Reklamationsfalles sind die Angaben auf dem Garantieschein, der jeder Röhre beigelegt ist. Für die Abwicklung des Garantiefalles ist daher Voraussetzung, daß der Garantieschein vollständig ausgefüllt ist.

Eine Behandlung des Reklamationsfalles ist grundsätzlich ausgeschlossen, wenn

- a) die Garantie-Urkunde nicht beigebracht werden kann,
- b) die Eintragungen auf der Garantie-Urkunde geändert oder unleserlich gemacht worden sind,
- c) Garantie-Urkunden vorgelegt werden, deren Kenn-Nummern nicht mit denen der Röhren übereinstimmen.

Diese Garantiebedingungen gelten ab 1.5. 1957; alle früheren und anderslautenden Bestimmungen werden durch diese Garantiebedingungen ersetzt.





### BEDINGUNGEN FÜR DIE GARANTIEVERPFLICHTUNG

Mit der Einsendung der Garantie-Urkunde erklärt sich der Verbraucher mit den folgenden Bedingungen einverstanden:

1. Die Röhre ist spätestens 14 Tage nach Ausfall an die Anschrift: VALVO GmbH, Röhrenprüfstelle, Hamburg-Lokstedt, Stresemannallee 101, zum Versand zu bringen. Transportrisiko und -spesen trägt der Einsender.
2. Die Prüfung, inwieweit Materialfehler oder unsachgemäße Behandlung zum Versagen der Röhre führten, kann eine Zerlegung erforderlich machen. Im Falle der Ersatzleistung bleibt die beanstandete Röhre unser Eigentum. Bei Ablehnung der Reklamation senden wir die Röhre innerhalb von 14 Tagen auf ausdrücklichen Wunsch des Einsenders unfrei zurück.
3. Die Feststellung, ob ein Garantiefall vorliegt oder nicht, und inwieweit eine Ersatzleistung gerechtfertigt ist, wird allein von uns getroffen und ist für den Verbraucher bindend.
4. Wir haben das Recht, das Gerät oder die Anlage, in der die Röhre benutzt wurde, zwecks Überprüfung der Betriebsbedingungen und der Lebensdauerangaben durch einen von uns Beauftragten untersuchen zu lassen.
5. Die Röhre muß von uns oder über unsere Vertriebsorganisation oder als Bestückungsröhre eines Markengerätes ordnungsgemäß erworben worden sein. In Zweifelsfällen haben wir das Recht, die Vorlage von entsprechenden Belegen zu verlangen.





