VALVO-HANDBUCH

Spezialröhren I

1963-64

GO

Verstärkerröhren

Oszillografenröhren

Monitorröhren Projektions-Bildröhren
Lichtpunkt-Abtaströhren

Radar-Bildröhren

Speicherröhren Kameraröhren

Garantiebedingungen

GO

GO

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

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

Oktober 1963

Druck: Photocopie GmbH, 2 Hamburg 1

GO

Verstärkerröhren

GO

GO

Typenübersicht

GO

GO

GO

Typ			Seite
Elektrometerröhren			
4065	Elektrometertriode,	$I_g = 8{,}5 \times 10^{-14}$ A	301
4066	Elektrometertetrode,	$I_{g2} = 2{,}5 \times 10^{-15}$ A	303
4067	Elektrometerpentode,	$I_{g1} = 2{,}5 \times 10^{-11}$ A	305
4068	Elektrometerpentode,	$I_{g1} = 3{,}0 \times 10^{-15}$ A	307
4069	Elektrometertriode,	$I_g = 1{,}6 \times 10^{-13}$ A	311

GO

SYMBOLE

1. Symbole der Elektroden und Elektrodenanschlüsse

a ..... Anode

d ..... Diodenanode

f ..... Heizfaden

f_m ..... 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 numeriert. Gleichwertige Elektroden einer Röhre mit zwei gleichen Systemen werden durch einen Strich unterschieden, z.B. a und a' , g_1 und $g_{1'}$

2. Symbole der Spannungen

Elektrodenspannungen werden auf die Katode bezogen, bei direkt geheizten Röhren auf das negative Heizfadenende. Die Speisespannung U_b wird auf die gemeinsame Minusleitung bezogen.

U_a ..... Anodenspannung

$U_a(I_a=0)$. Anodengleichspannung bei gesperrter Röhre

$U_{a\,0}$ ..... Anodenkaltspannung bzw. Scheitelwert der Anodenspannung bei Aussteuerung

U_b ..... Speisespannung

U_d ..... Diodenspannung

U_{eff} ..... Effektivwert einer Spannung

U_f ..... Heizspannung

U_g ..... Gitterspannung

$U_{g\,0}$ ..... Gitterkaltspannung bzw. Scheitelwert der Gitterspannung bei Aussteuerung (kommt im wesentlichen nur für g_2 in Frage)

U_i ..... Signal-Eingangsspannung (bei Gegentaktschaltungen je Röhre)

U_o ..... Signal-Ausgangsspannung, Ausgangsspannung eines Gleichrichters

U_{osz} ..... Oszillatorwechselspannung

U_R ..... Regelspannung

U_r ..... Rauschspannung

U_s ..... Spitzenwert einer Spannung

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_k ..... Widerstand in einer Katodenleitung
R_{fk} ..... äußerer Widerstand zwischen Heizfaden und Katode

GO

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

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_{ugb}, ϑ_{ugb} Umgebungstemperatur

$t_{kolb}, \vartheta_{kolb}$ Kolbentemperatur

v ..... Verstärkung ($=U_o/U_i$)

v_N ..... Leistungsverstärkung

η ..... Wirkungsgrad

λ ..... Wellenlänge

μ ..... Leerlauf-Verstärkungsfaktor

μ_{g2g1} .... Leerlauf-Verstärkungsfaktor des 2. Gitters

GO

GO

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.

GO

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 Anodenstromeinsatzpunkt 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.

GO

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.

GO

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 zugrundezulegen. 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

GO

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 $\leqq 3 \cdot I_{k\ max}$ bleibt und $I_{k\ max}$ bei einer Integrationszeit $t_{av} \leqq 40$ 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 Schaltteile 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

GO

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 ± 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 $U_{a\,0}$ bzw. $U_{g2\,0}$ ("Kaltspannung"). Die Grenzwerte für U_a und U_{g2} dürfen im Betrieb nur überschritten werden

a) um 20 %, wenn sich der Strom zur betreffenden Elektrode zugleich Null nähert,
b) bis auf $U_{a\,0}$ bzw. $U_{g2\,0}$ bei ungeheizter Röhre und unmittelbar nach dem Einschalten.

Im Falle, daß der Gleichspannung eine Wechselspannung überlagert ist, darf der Spitzenwert die Werte von $U_{a\,0}$ bzw. $U_{g2\,0}$ 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

GO

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 MΩ. 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 kΩ 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 Heizfadenende, 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-Katoden-Strecke, 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 kΩ 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 ± 5 % vom in den Daten angegebenen Wert ab-

weichen, hierbei sind dann Netzspannungsschwankungen von maximal ± 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 ± 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 ± 2,5 % abweichen, hierbei sind dann Netzspannungsschwankungen von maximal ± 10 % zulässig. Zusätzlich muß dafür Sorge getragen werden, daß im Augenblick des Einschalzens 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 ± 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 (Glassprünge 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 Überschläge 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

GO

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.

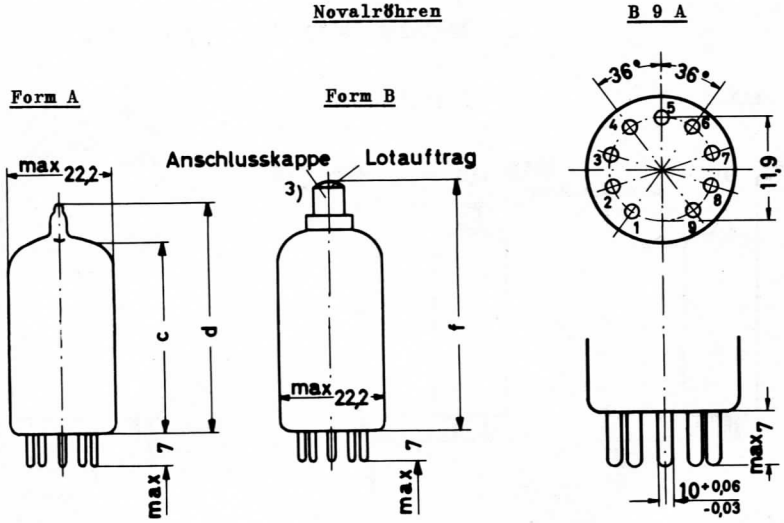
8. Rauschfaktor oder Rauschzahl

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 °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.

GO

GO

Kolben- und Sockel-Abmessungen



Außenabmessungen in mm:

Bezeichnung im Handbuch	Nenngröße nach DIN 41 539	c [1]	d_{max}	f [2]
N 0	Größe 28	26,2...30,9	38,1	36,6...42,8
	Größe 34	31,8...36,5	43,6	42,1...48,4
N 1	Größe 40	37,4...42,0	49,2	47,7...53,9
N 2	Größe 45	42,9...47,6	54,7	53,2...59,5
N 3	Größe 50	48,5...53,1	60,3	58,8...65,0
	Größe 56	54,0...58,7	65,8	64,3...70,6
N 4	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 Ø bestimmt wird

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

[3]) Anschlußkappe 6,35 DIN 41 535

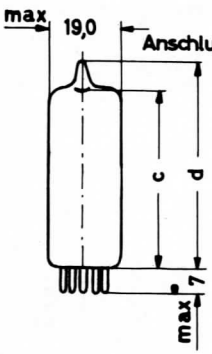
GO

Kolben- und Sockel-Abmessungen

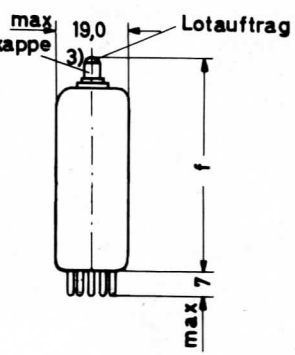
Miniaturröhren

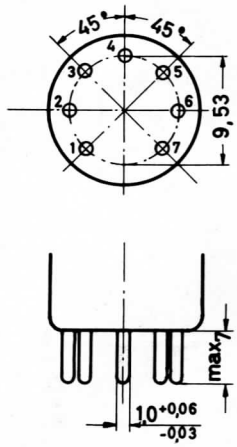
B 7 G

Form A



Form B





Außenabmessungen in mm:

Bezeichnung im Handbuch	Nenngröße nach DIN 41 537	c [1]	d_{max}	f [2]
M 1	Größe 28	26,2...30,9	38,1	36,6...42,8
M 2	Größe 38	35,8...40,4	47,6	46,1...52,3
	Größe 44	42,1...46,8	53,9	52,4...58,7
M 3	Größe 50	48,5...53,1	60,3	58,8...65,0

[1]) von der Unterkante des Glaskolbens bis zu einer Bezugslinie, die mit einer Ringlehre von 11,1 + 0,05 mm Ø bestimmt wird

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

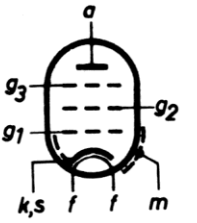
[3]) Anschlußkappe 6,35 DIN 41 535

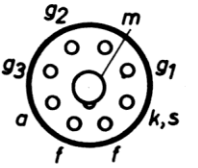
GO

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 V [1] I_f = 125 mA [1]

Anheizzeit = 26 ± 7 s (für Anodenstromanstieg von 0 auf 4 mA)

Kapazitäten:

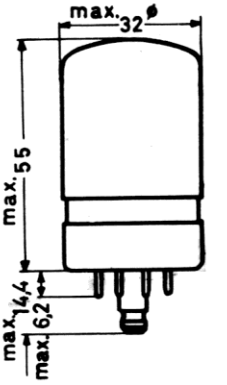
Pentodenschaltung:

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=19mA)	= 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

[1]) Die Abweichung von I_f bei U_f=20V ist max. ±5 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. ± 5 % (absolute Grenzen), bei Serienheizung ist die zulässige Abweichung des Heizstromes infolge Spannungsschwankungen und Streuungen der Einzelteile max. ± 1,5 % (absolute Grenzen).
Es dürfen bis zu 4 Röhren C 3 m in einer Serienheizkette liegen.

GO

C 3 m

Kenndaten:

U_{ba}	=	225	V	
U_{g3}	=	0	V	
U_{bg2}	=	155	V	
R_k	=	250	Ω	
I_a	=	16 (13,5...19)	mA	1)
I_{g2}	=	3 (2...4)	mA	
S	=	6,5 (5,5...7,8)	mA/V	1)
r_a	=	250 (min. 200)	kΩ	
μ_{g2g1}	=	19		
$-I_{g1}$ (R_g=100kΩ)	≦	0,5	µA	1)
$-U_{g1}$ (I_{g1}=+0,3µA)	≦	1,3	V	
R_a	=	10	kΩ	
N_o (k_{ges} = 10 %)	=	1,5	W	

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

Isolationswiderstände:

(bei U_f = 20 V, U = 50 V)

$R_{isol\ f/k}$ ≧ 100 MΩ 2)

$R_{isol\ a}$ ≧ 1000 MΩ)
$R_{isol\ g3}$ ≧ 1000 MΩ)
$R_{isol\ g2}$ ≧ 1000 MΩ) 3)
$R_{isol\ g1}$ ≧ 1000 MΩ)

Brummspannung:

$U_{g1\ brumm}$ < 10 µV

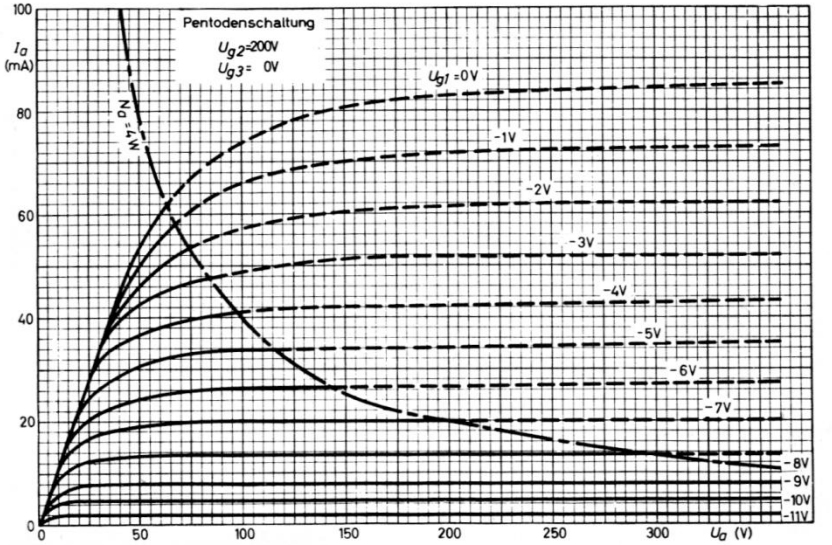
bei R_{g1} = 500 kΩ und mittelpunktgeerdetem Heizfaden, gemessen mit CCIR-Ohrfilter 500 Hz

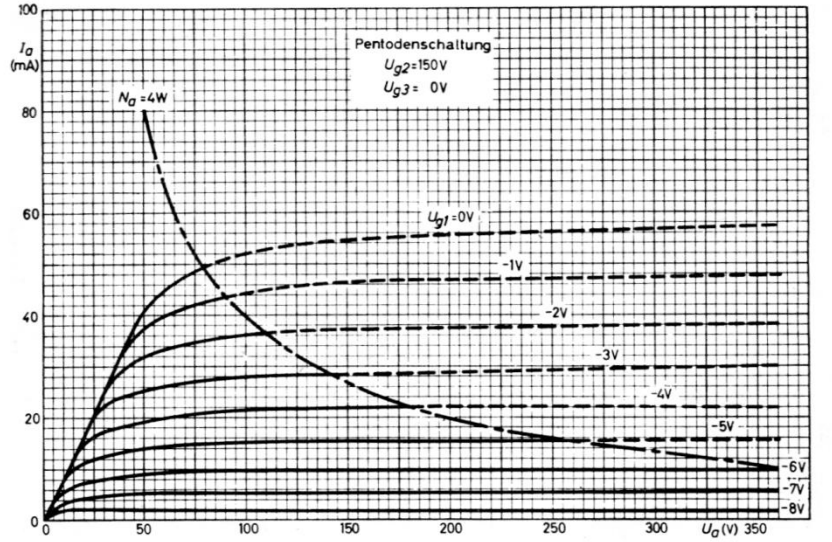
Grenzdaten:

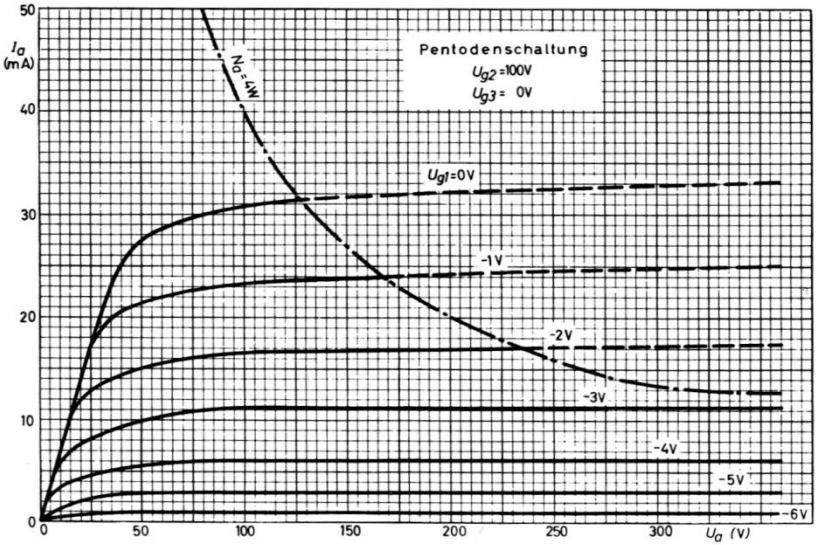
$U_{a\ 0}$	= max.	550 V		$-U_{g1}$	= max.	100 V	
U_a	= max.	300 V		N_{g1}	= max.	50 mW	
N_a	= max.	4 W	4)	I_k	= max.	30 mA	
$U_{g3\ 0}$	= max.	550 V		R_{g1} (N_a > 1,5 W)	= max.	0,5 MΩ	
U_{g3}	= max.	300 V		R_{g1} (N_a < 1,5 W)	= max.	3,0 MΩ	
N_{g3}	= max.	1 W	4)	U_{fk}	= max.	120 V	
$U_{g2\ 0}$	= max.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

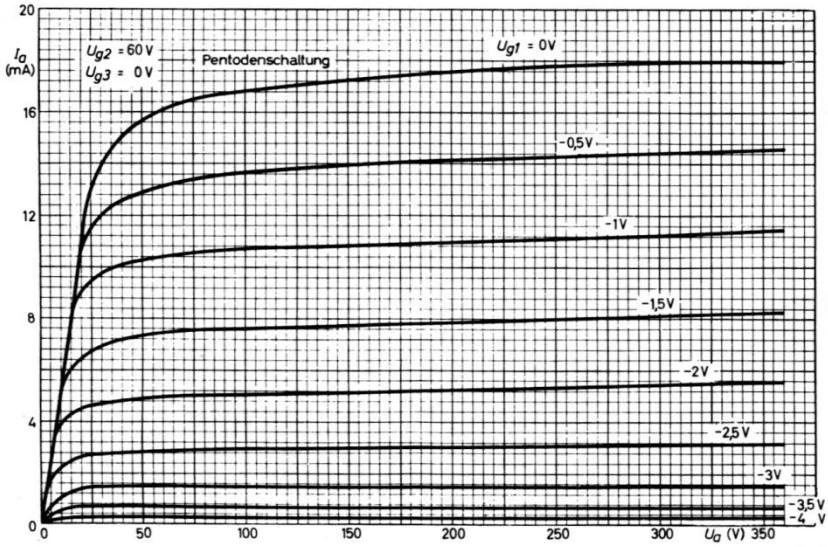
1) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch I_a ≦ 11,5 mA, S ≦ 4,5 mA/V, $-I_{g1}$≧1µA
2) am Ende der Lebensdauer ist $R_{isol\ f/k}$ ≦ 50 MΩ
3) am Ende der Lebensdauer ist R_{isol} ≦ 300 MΩ
4) in Triodenschaltung ist $N_{a+g2+g3}$ = max. 5 W
5) nur mit Rücksicht auf Brummstörungen
6) Temperatur der äußeren Abschirmhülse

GO

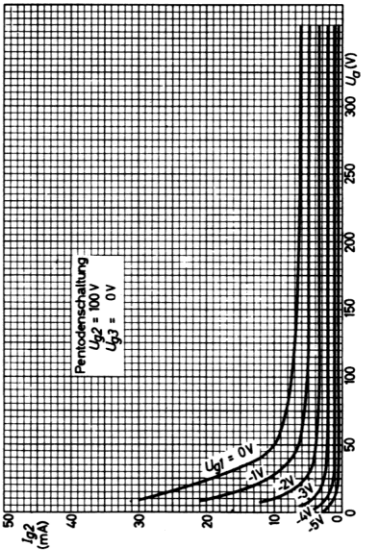

Pentodenschaltung
U_{g2}=200V
U_{g3}= 0V
I_a (mA)
N_a = 4W
U_{g1} =0V
-1V
-2V
-3V
-4V
-5V
-6V
-7V
-8V
-9V
-10V
-11V
U_a (V)

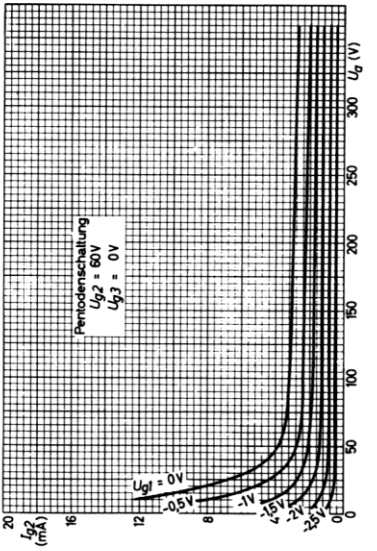

Pentodenschaltung
U_{g2}=150V
U_{g3}= 0V
I_a (mA)
N_a =4W
U_{g1} =0V
-1V
-2V
-3V
-4V
-5V
-6V
-7V
-8V
U_a (V)

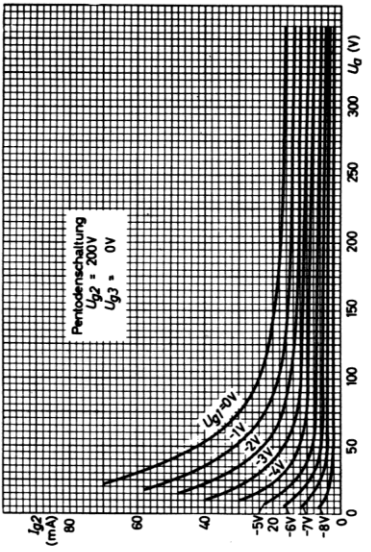

Pentodenschaltung
U_{g2} = 100V
U_{g3} = 0V
I_a (mA)
N_a = 4W
U_{g1} = 0V
-1V
-2V
-3V
-4V
-5V
-6V
U_a (V)

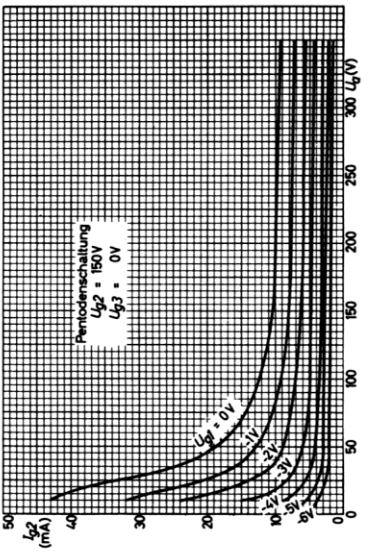

U_{g2} = 60 V
U_{g3} = 0 V
Pentodenschaltung
I_a (mA)
U_{g1} = 0V
-0,5V
-1V
-1,5V
-2V
-2,5V
-3V
-3,5V
-4 V
U_a (V)

GO

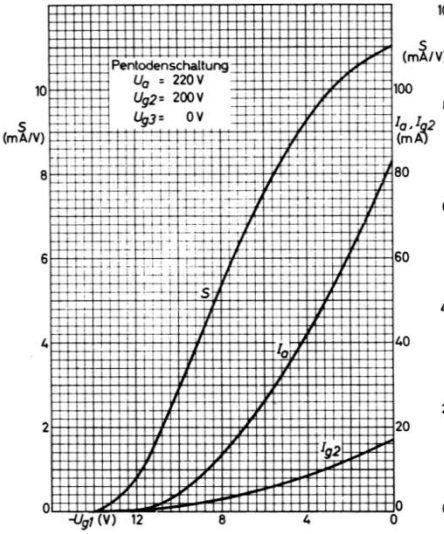

Pentodenschaltung
U_{g2} = 100V
U_{g3} = 0V
I_{g2} (mA)
U_g (V)
U_{g1} = 0V
-1V
-2V
-3V
-4V
-5V

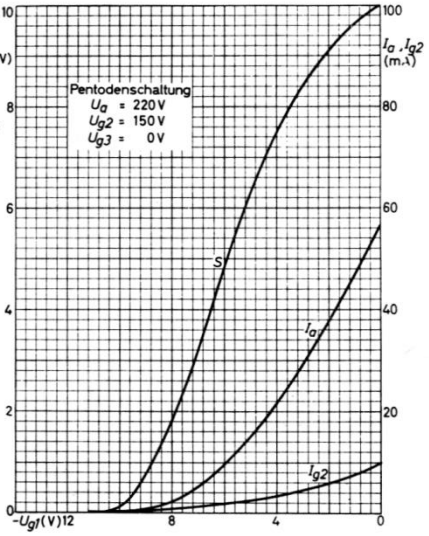

Pentodenschaltung
U_{g2} = 60V
U_{g3} = 0V
I_{g2} (mA)
U_g (V)
U_{g1} = 0V
-0.5V
-1V
-1.5V
-2V
-2.5V

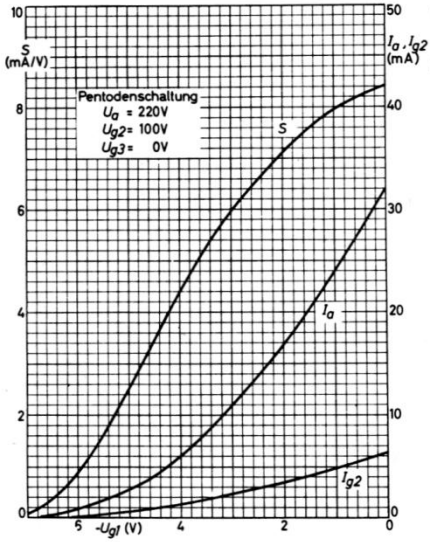

Pentodenschaltung
U_{g2} = 200V
U_{g3} = 0V
I_{g2} (mA)
U_g (V)
U_{g1}=0V
-1V
-2V
-3V
-4V
-5V
-6V
-7V
-8V

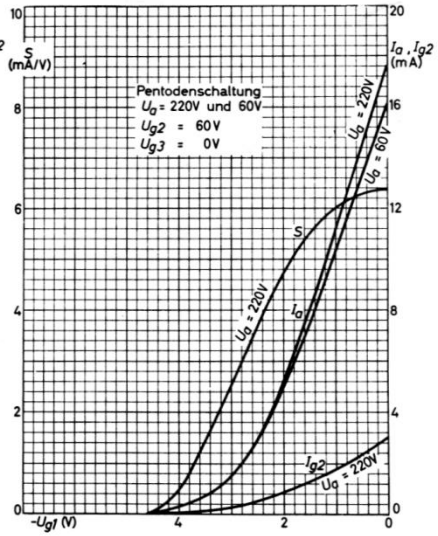

Pentodenschaltung
U_{g2} = 150V
U_{g3} = 0V
I_{g2} (mA)
U_g (V)
U_{g1} = 0V
-1V
-2V
-3V
-4V
-5V
-6V

GO

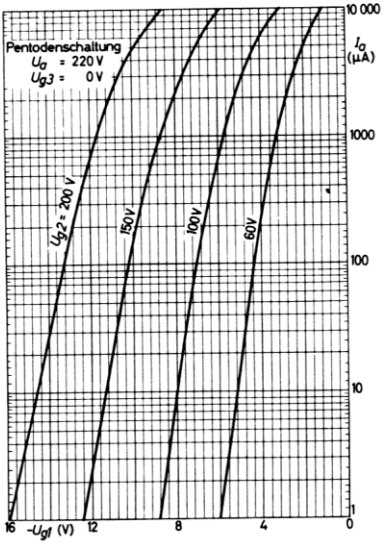

Pentodenschaltung
U_a = 220 V
U_{g2} = 200 V
U_{g3} = 0 V
S (mA/V)
I_a, I_{g2} (mA)
S
I_a
I_{g2}
$-U_{g1}$ (V)

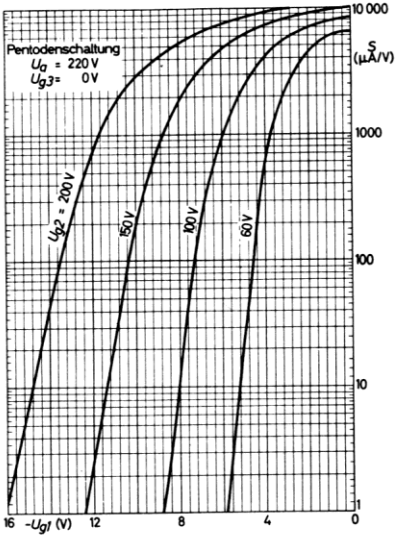

Pentodenschaltung
U_a = 220 V
U_{g2} = 150 V
U_{g3} = 0 V
S (mA/V)
I_a, I_{g2} (mA)
S
I_a
I_{g2}
$-U_{g1}$ (V)

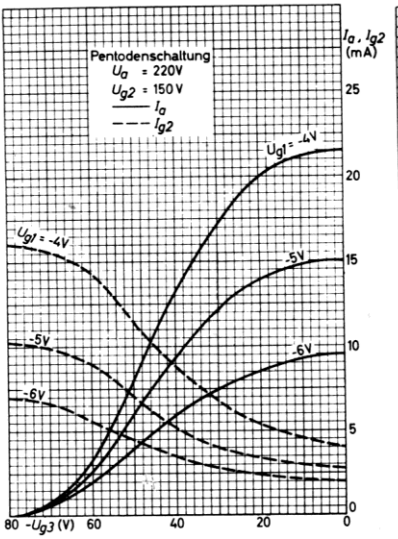

Pentodenschaltung
U_a = 220V
U_{g2} = 100V
U_{g3} = 0V
S (mA/V)
I_a, I_{g2} (mA)
S
I_a
I_{g2}
$-U_{g1}$ (V)

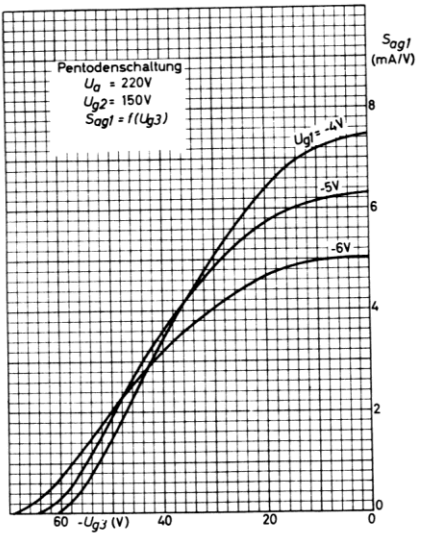

Pentodenschaltung
U_a = 220V und 60V
U_{g2} = 60 V
U_{g3} = 0 V
S (mA/V)
I_a, I_{g2} (mA)
U_a = 220V
U_a = 60V
S
I_a
U_a = 220V
I_{g2}
U_a = 220V
$-U_{g1}$ (V)

GO

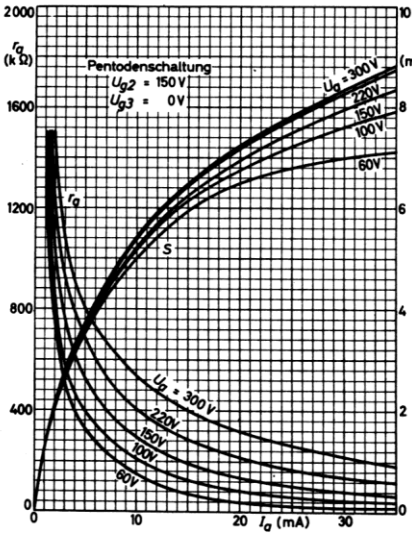

Pentodenschaltung
U_a = 220 V
U_{g3} = 0 V
I_a (µA)
10 000
1000
100
10
1
U_{g2} = 200 V
150 V
100 V
60 V
16 $-U_{g1}$ (V) 12 8 4 0

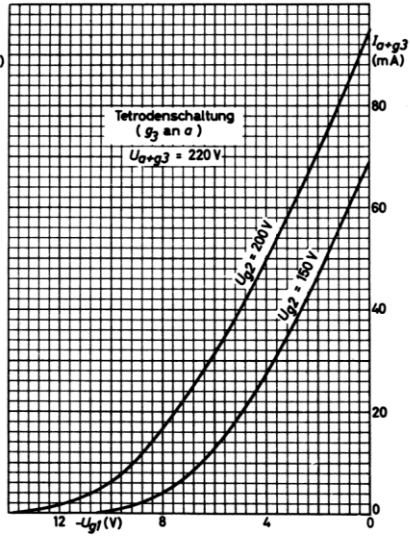

Pentodenschaltung
U_a = 220 V
U_{g3} = 0 V
S (µA/V)
10 000
1000
100
10
1
U_{g2} = 200 V
150 V
100 V
60 V
16 $-U_{g1}$ (V) 12 8 4 0

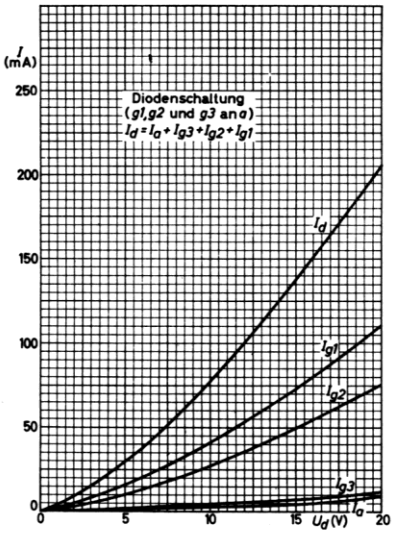

Pentodenschaltung
U_a = 220V
U_{g2} = 150 V
—— I_a
– – – I_{g2}
I_a, I_{g2} (mA)
25
20
15
10
5
0
U_{g1} = -4V
-5V
-6V
80 $-U_{g3}$ (V) 60 40 20 0

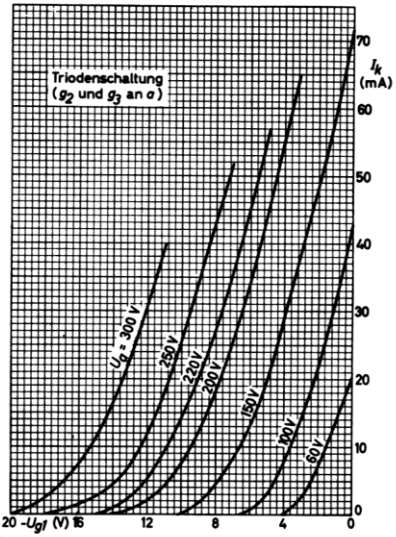

Pentodenschaltung
U_a = 220V
U_{g2} = 150V
S_{ag1} = f(U_{g3})
S_{ag1} (mA/V)
8
6
4
2
0
U_{g1} = -4V
-5V
-6V
60 $-U_{g3}$ (V) 40 20 0

GO

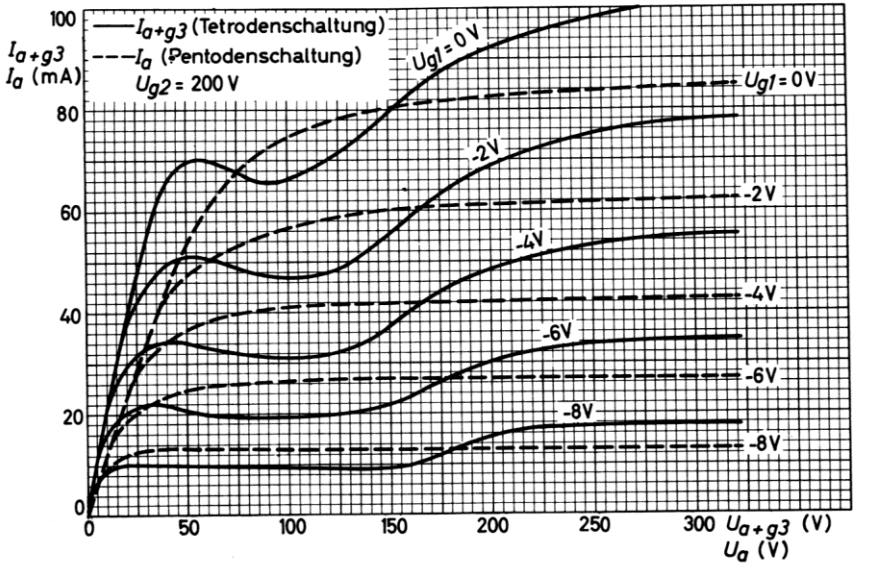

Pentodenschaltung
U_{g2} = 150 V
U_{g3} = 0 V
r_a (kΩ)
S (mA/V)
U_a = 300 V
220 V
150 V
100 V
60 V
r_a
S
I_a (mA)

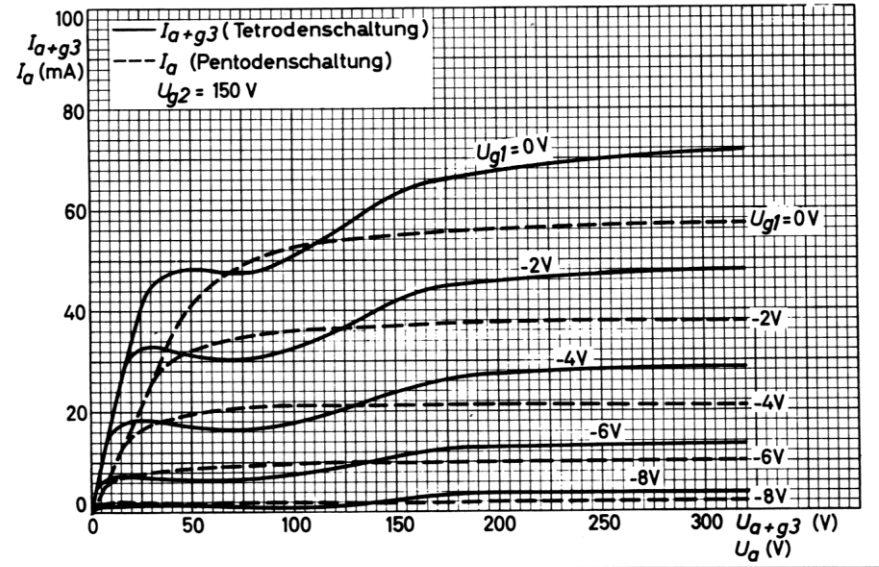

Tetrodenschaltung
(g_3 an a)
U_{a+g3} = 220 V
I_{a+g3} (mA)
U_{g2} = 200 V
U_{g2} = 150 V
$-U_{g1}$ (V)


Diodenschaltung
($g1, g2$ und $g3$ an a)
$I_d = I_a + I_{g3} + I_{g2} + I_{g1}$
I (mA)
I_d
I_{g1}
I_{g2}
I_{g3}
I_a
U_d (V)

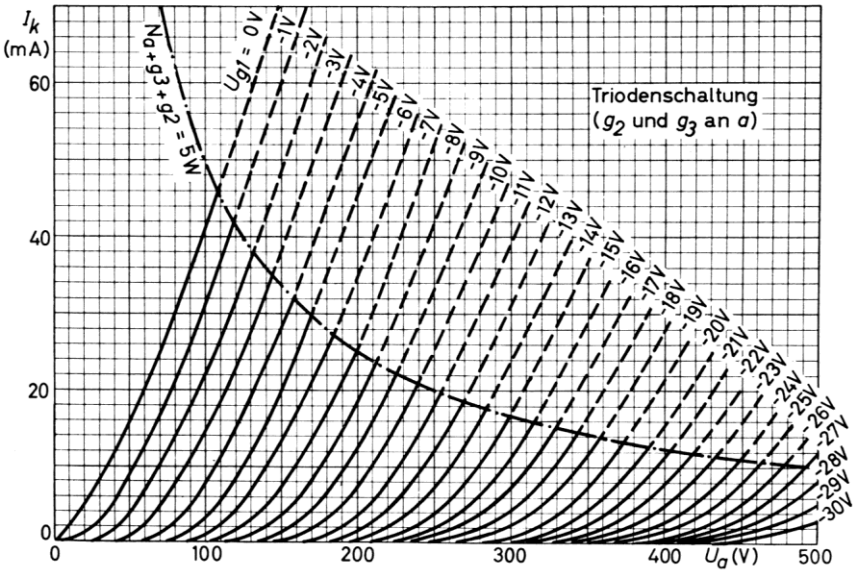

Triodenschaltung
(g_2 und g_3 an a)
I_k (mA)
U_a = 300 V
250 V
220 V
200 V
150 V
100 V
50 V
$-U_{g1}$ (V)

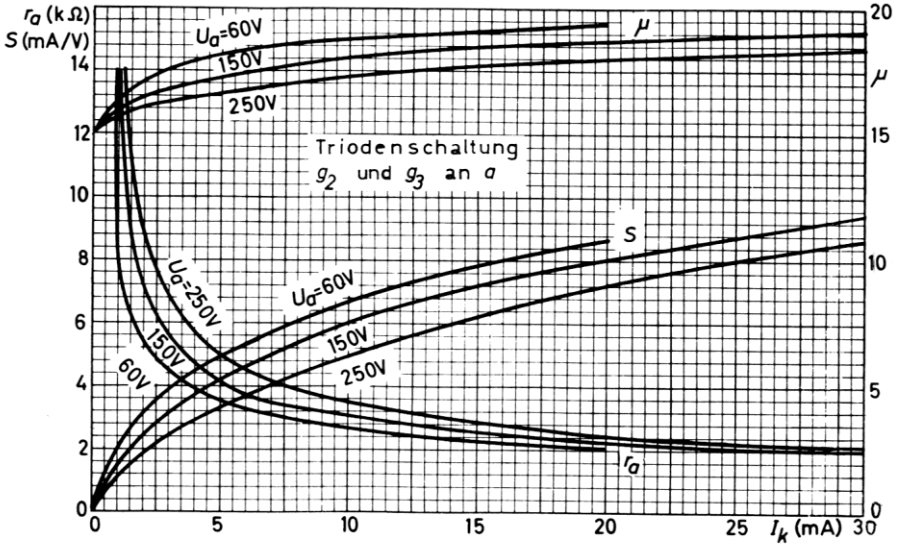
GO


I_{a+g3} (Tetrodenschaltung)
I_a (Pentodenschaltung)
U_{g2} = 200 V
I_{a+g3}
I_a (mA)
100
80
60
40
20
0
0
50
100
150
200
250
300
U_{a+g3} (V)
U_a (V)
U_{g1} = 0 V
-2V
-4V
-6V
-8V


I_{a+g3} (Tetrodenschaltung)
I_a (Pentodenschaltung)
U_{g2} = 150 V
I_{a+g3}
I_a (mA)
100
80
60
40
20
0
0
50
100
150
200
250
300
U_{a+g3} (V)
U_a (V)
U_{g1} = 0 V
-2V
-4V
-6V
-8V

GO

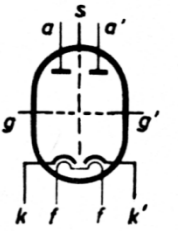

I_k (mA)
60
40
20
0
0
100
200
300
400
U_a (V)
500
$N_a + g_3 + g_2 = 5W$
$U_{g1} = 0V$
-1V
-2V
-3V
-4V
-5V
-6V
-7V
-8V
-9V
-10V
-11V
-12V
-13V
-14V
-15V
-16V
-17V
-18V
-19V
-20V
-21V
-22V
-23V
-24V
-25V
-26V
-27V
-28V
-29V
-30V
Triodenschaltung
(g_2 und g_3 an a)


r_a (k Ω)
S (mA/V)
14
12
10
8
6
4
2
0
0
5
10
15
20
25
I_k (mA)
30
20
15
10
5
0
μ
U_a=60V
150V
250V
Triodenschaltung
g_2 und g_3 an a
S
U_a=250V
U_a=60V
150V
250V
60V
150V
r_a

GO

Steile rauscharme ZWEICHFACHTRIODE

für Weitverkehrsanlagen, speziell für Cascode-Schaltungen in HF- und ZF-Verstärkern, Misch- und Phasenumkehrstufen sowie Multivibratoren und Katodenverstärker



Lange Lebensdauer

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

Zuverlässigkeit

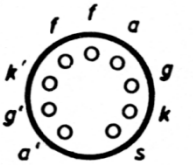
Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

Enge Toleranzen

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

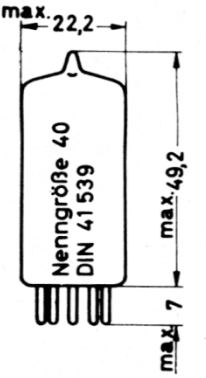
Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

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



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

$U_f = 6{,}3$ V [1]) $I_f = 300 \pm 15$ mA



Kapazitäten: (ohne äußere Abschirmung)

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

$C_{aa'} < 45$ mpF [2]) $C_{ag'} = C_{a'g} < 5$ mpF

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

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

Die Sockelstifte sind vergoldet.

Anmerkungen siehe nächste Seite

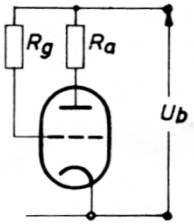
GO

Kenndaten:

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

Kenndaten für Zählschaltungen:

U_{ba}	=	150	V	
R_a	=	2,5	kΩ	
R_g	=	300	kΩ	
I_a	=	33 ± 5	mA	6)
U_g (I_a=0,1mA)	=	-6,5 (-5...-8,5)	V	7)
U_g ($I_a \leq$ 5μA)	=	-15	V	
I_a (U_{ba}=60V)	$\geq$	9	mA	8)



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

bei U_a = 90 V, I_a = 15 mA, R_g = 100 kΩ

Isolationswiderstände: $R_{isol\ a} \geq$ 100 MΩ 10) bei U = 300 V
$R_{isol\ g} \geq$ 100 MΩ 10) bei U = 100 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 ± 5 % (absolute Grenzen).

2) Mittelwert 25 mpF

3) 15,0 ± 0,8 mA, am Ende der Lebensdauer 13,5 mA

4) 10,5...15,0 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) $U_g - U_{g'}$ für I_a = 0,1 mA max. ± 2 V

8) gemessen in nebenstehender Prüfschaltung

9) am Ende der Lebensdauer 1,0 μA

10) am Ende der Lebensdauer 20 MΩ

GO

Betriebsdaten als additive Mischstufe:

U_b	=	60	90	150	V
R_{av}	=	0	1	3,9	kΩ [1]
R_g	=	1	1	1	MΩ
$U_{osz\ eff}$	=	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	kΩ

Betriebsdaten als A-Verstärker, 1 System:

U_a	=		200		V
R_a	=		20		kΩ
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		kΩ
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 µV [2]

bei U_a = 90 V, I_a = 15 mA, R_k = 80 Ω, C_k = 1000 µF, R_g = 500 kΩ, bei völlig geschirmter Röhre, geerdeter Mittelanzapfung des Heiztransformators (50 Hz + 3 % 500 Hz), gemessen mit linearem Bandpaßfilter.

Isolationswiderstand Heizfaden-Katode:

$R_{isol\ fk}$ > 10 MΩ [3] bei U_{fk} = 60 V, k negativ
> 20 MΩ [4] bei U_{fk} = 120 V, k positiv

---

[1] kapazitiv überbrückter Anodenvorwiderstand

[2] Durch Verkleinerung des Gitterableitwiderstandes auf z.B. 100 kΩ kann die Brummspannung weiter erniedrigt werden, so daß auch NF-Vorstufen mit Wechselstromheizung betrieben werden können.

[3] am Ende der Lebensdauer 5 MΩ

[4] am Ende der Lebensdauer 10 MΩ

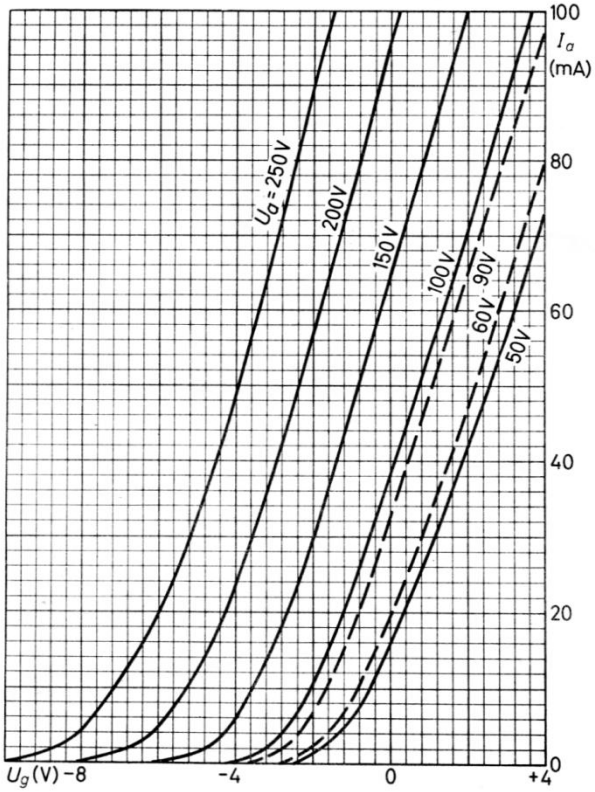
Grenzdaten: (je System)

$U_{a\,0}$	= max.	550 V	I_k	= max.	20 mA [3]
U_a (I_a = 0)	= max.	400 V	$I_{k\,s}$	= max.	100 mA [2]
U_a	= max.	220 V	N_g	= max.	30 mW
U_a ($N_a \leqq 0{,}8W$)	= max.	250 V	R_g	= max.	1 MΩ [3]
N_a	= max.	1,5 W [1]	U_{fk} (k pos.)	= max.	150 V
$-U_g$	= max.	100 V	U_{fk} (k neg.)	= max.	100 V
$-U_{g\,s}$	= max.	200 V [2]	t_{kolb}	= max.	170 °C

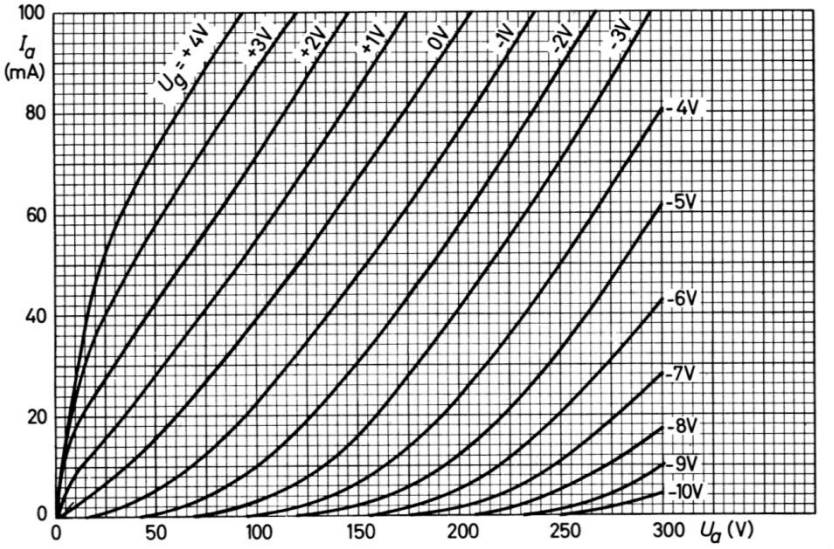
[1]) max. 1,8 W, wenn $N_a + N_{a'} \leqq 2$ W

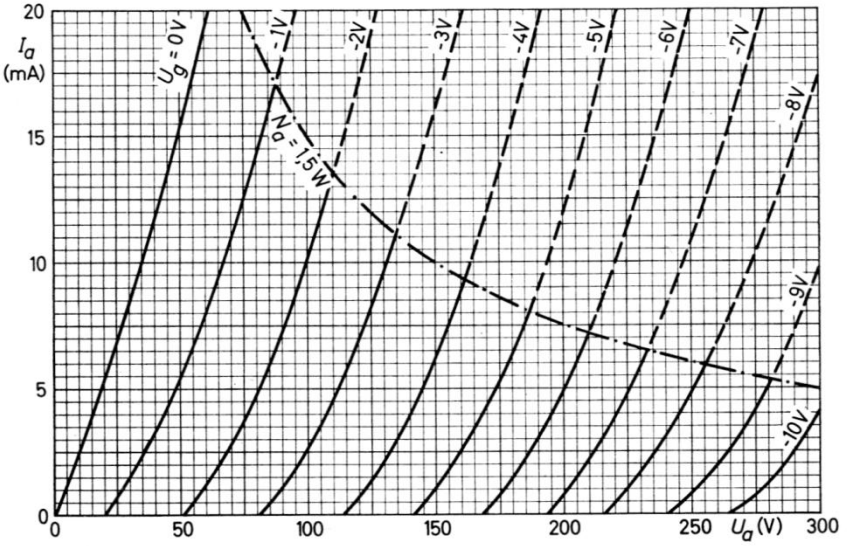
[2]) Impulsdauer max. 10 % einer Periode, aber nicht länger als 200 µs

[3]) Feste Gittervorspannung ist nur bei $I_a \leqq 5$ mA zulässig.

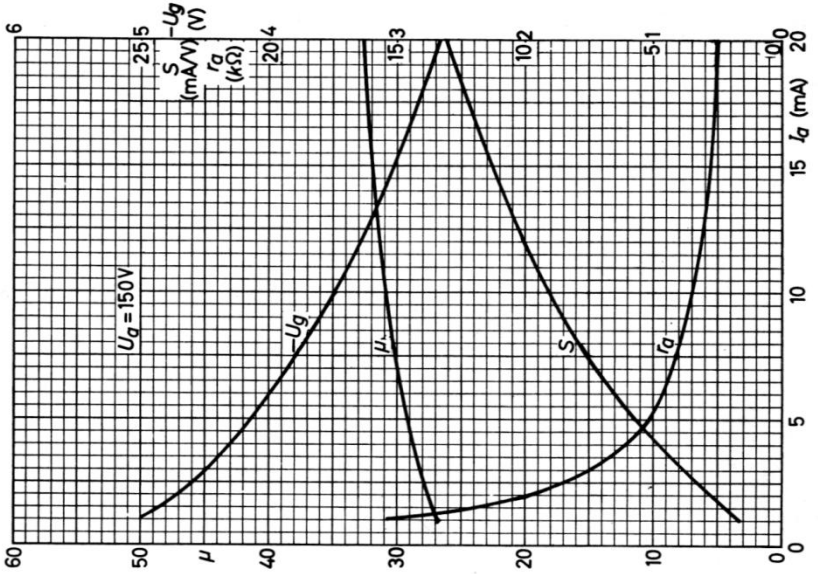


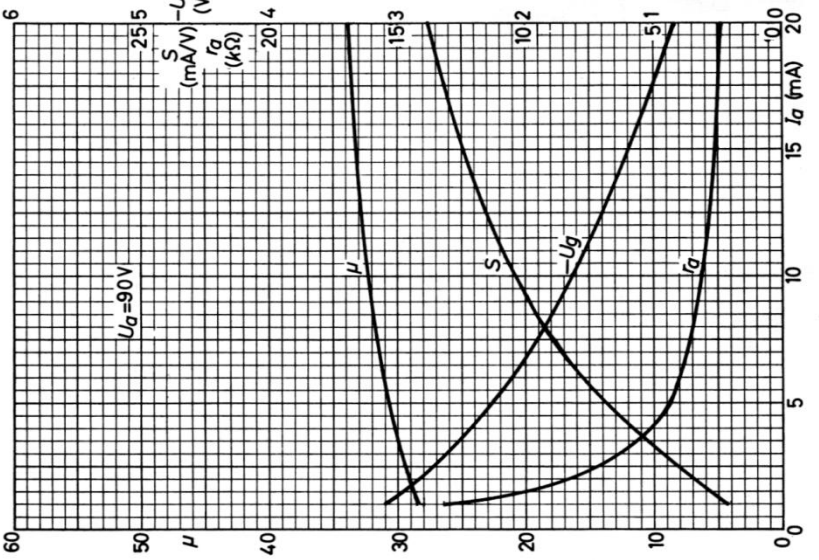
GO


100
I_a
(mA)
80
60
40
20
0
0
50
100
150
200
250
300
U_a (V)
U_g = +4V
+3V
+2V
+1V
0V
-1V
-2V
-3V
-4V
-5V
-6V
-7V
-8V
-9V
-10V


20
I_a
(mA)
15
10
5
0
0
50
100
150
200
250
U_a (V)
300
U_g = 0 V
-1V
-2V
-3V
-4V
-5V
-6V
-7V
-8V
-9V
-10V
N_a = 1,5 W

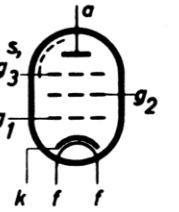
GO

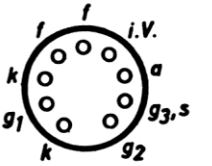

U_a=150V
$-U_g$ (V)
S (mA/V)
r_a (kΩ)
μ
I_a (mA)


U_a=90V
$-U_g$ (V)
S (mA/V)
r_a (kΩ)
μ
I_a (mA)

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

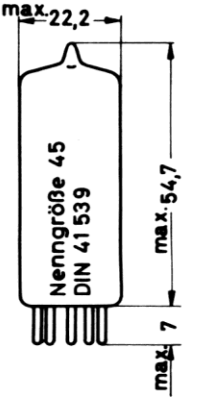
Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

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

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung [1])

U_f = 6,3 V I_f = 315 ± 16 mA



Kapazitäten: (Pentodenschaltung, ohne äußere Abschirmung)

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

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.

[1]) Im Interesse der Lebensdauer sind Heizspannungsschwankungen auf max. ± 5 % (absolute Grenzen) zu beschränken.

GO

Kapazitäten: (Pentodenschaltung, mit äußerer Abschirmung 22,2 mm ⌀)

C_i = 10,1 ± 1,0 pF C_o = 3,3 ± 0,4 pF

C_i (I_k=28mA) = 17,1 pF C_{ag1} ≦ 35 mpF

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

C_i = 7,3 pF C_o = 3,1 pF C_{ag1} = 2,7 pF

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

C_i = 6,7 pF C_o = 1 pF C_{ag1} = 3,3 pF

Kenndaten:

Pentodenschaltung

U_{ba}	=	190	V	
U_{g3}	=	0	V	
U_{bg2}	=	160	V	
$+U_{bg1}$	=	10	V	
R_k	=	400	Ω	
I_a	=	22 ± 1	mA	1)
I_{g2}	=	6,0 ± 0,6	mA	
S	=	35 ± 5	mA/V	1)
r_a	=	120	kΩ	
μ_{g2g1}	≈	80		
$-I_{g1}$	≦	0,3	µA	1)
r_{aeq}	=	150	Ω	
r_i (100 MHz)	=	1	kΩ	2)
S/C	=	2,9	mA/VpF	
$S/(2\pi C_{ges})$	=	230	MHz	3)
φ_S(f = 100 MHz)	=	22	°	2)
F (f = 100 MHz)	=	7	dB	4)

Triodenschaltung (g_2 an a, g_3 an k)

U_{ba}	=	160	V
$+U_{bg1}$	=	10	V
R_k	=	470	Ω
I_a	=	24	mA
S	=	41	mA/V
µ	≈	77	
r_a	=	1,9	kΩ
r_{aeq}	=	65	Ω

Isolationswiderstände:

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

---

1) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch I_a ≦ 20 mA, S ≦ 24,5 mA/V, $-I_{g1}$ ≧ 1 µA.

2) beide Katodenanschlüsse parallelgeschaltet

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

4) bei Rauschanpassung

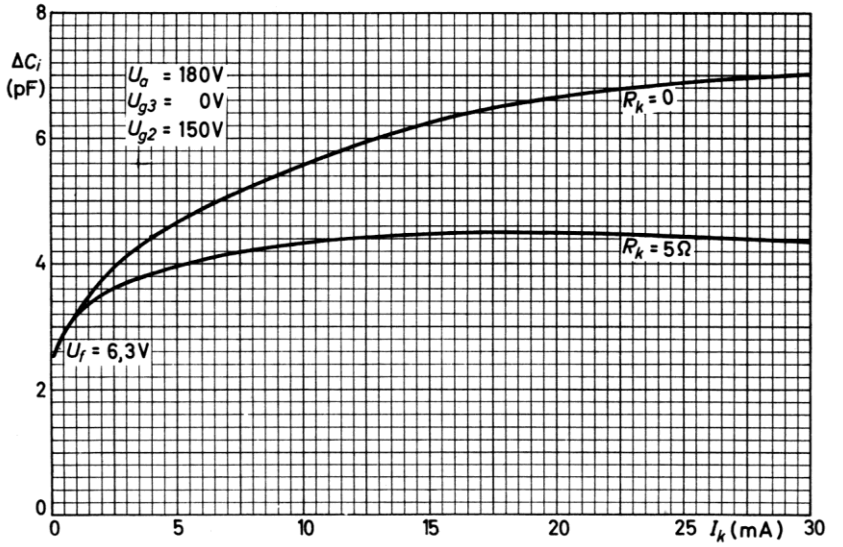
GO

Grenzdaten:

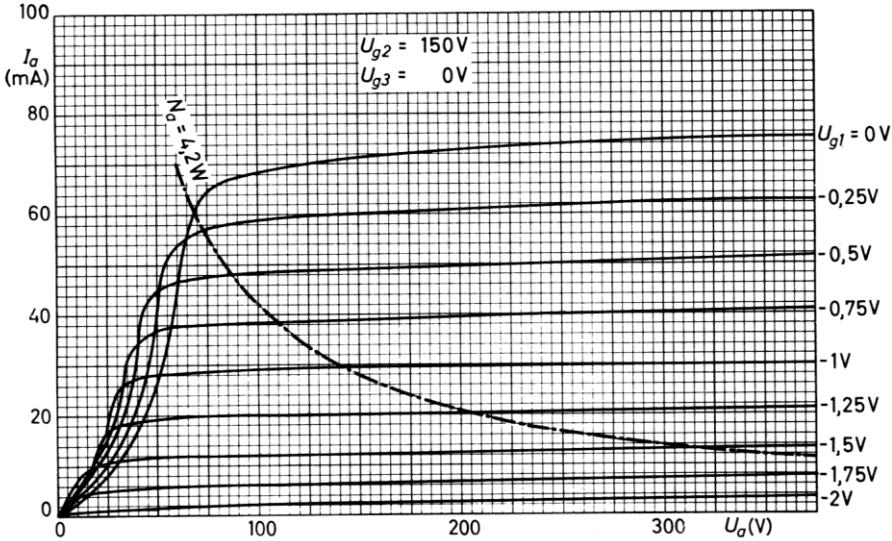
$U_{a\,0}$	= max. 400 V	I_k	= max. 30 mA [4]
U_a	= max. 220 V	R_{g1} (autom. Vorspg.)	= max. 0,5 MΩ
N_a	= max. 4,2 W [1]	U_{fk} (k negativ)	= max. 60 V
$U_{g2\,0}$	= max. 400 V	U_{fk} (k positiv)	= max. 120 V
U_{g2}	= max. 180 V	R_{fk}	= max. 20 kΩ
N_{g2}	= max. 1,0 W [2]	t_{kolb}	= max. 190 °C [5]
N_{a+g2}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

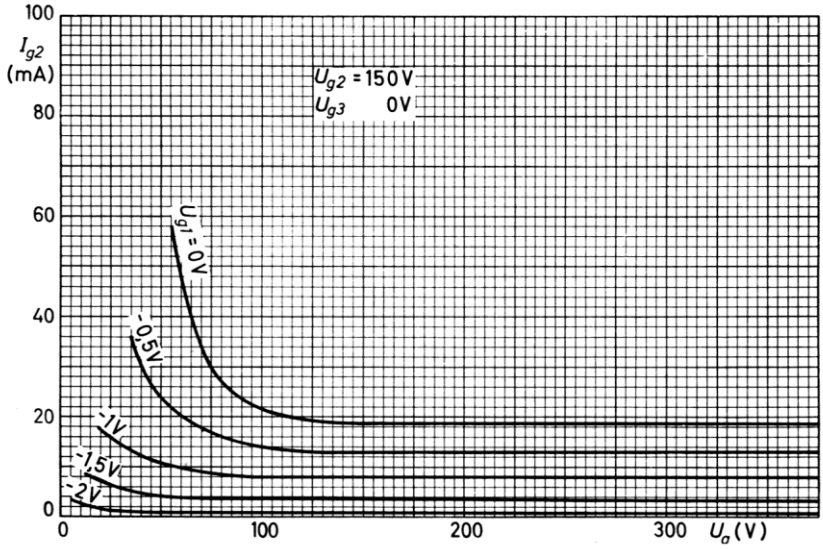
Zur Vermeidung einer Überlastung bei Wiedereinschalten nach kurzen Betriebsunterbrechungen ist bei kapazitiver Überbrückung des Katodenwiderstandes mit mehr als 10 µF ein Schutzwiderstand ≧ 1 kΩ in die Steuergitter-Zuleitung einzufügen.

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

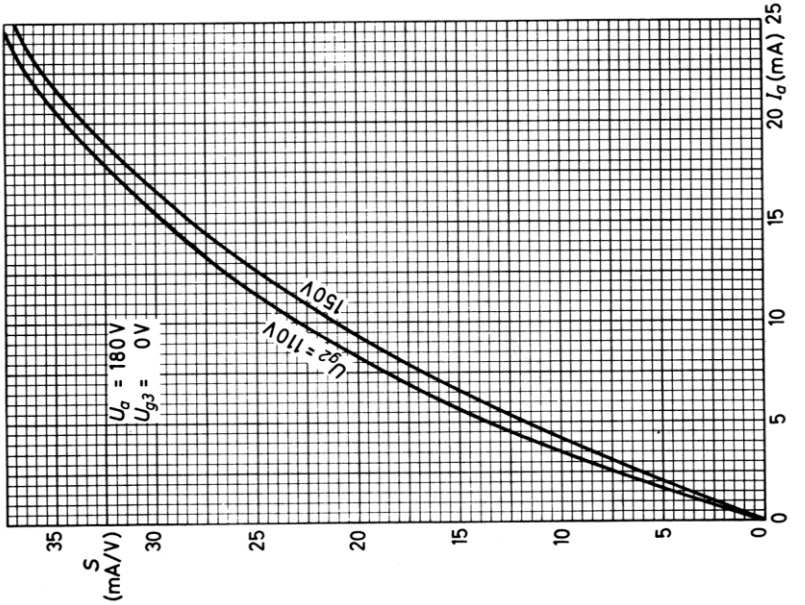


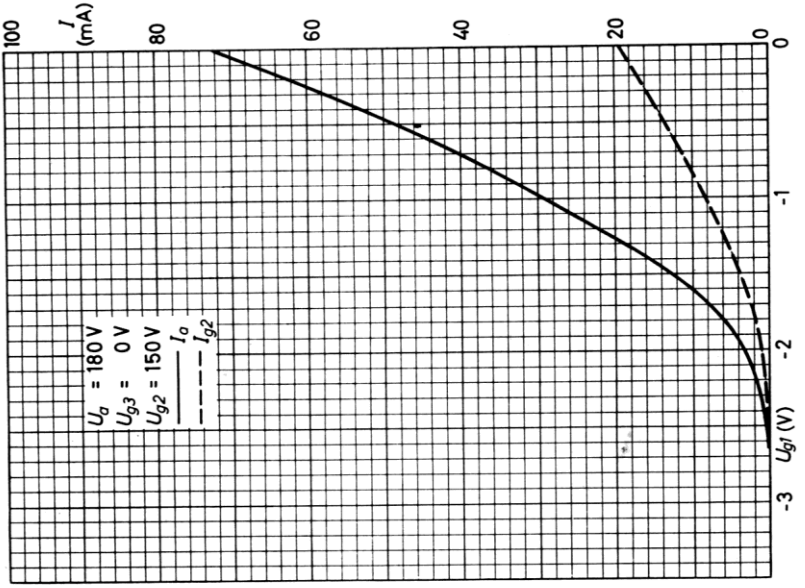
GO


100
I_a
(mA)
80
60
40
20
0
U_{g2} = 150 V
U_{g3} = 0 V
N_a = 4,2 W
U_{g1} = 0 V
-0,25V
-0,5V
-0,75V
-1V
-1,25V
-1,5V
-1,75V
-2V
0
100
200
300
U_a(V)

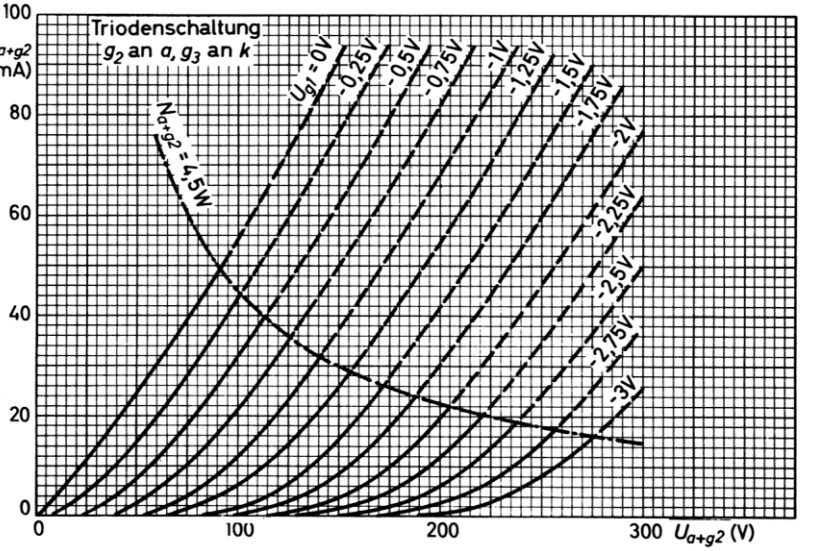

100
I_{g2}
(mA)
80
60
40
20
0
U_{g2} = 150 V
U_{g3} 0 V
U_{g1} = 0 V
-0,5V
-1V
-1,5V
-2V
0
100
200
300
U_a (V)

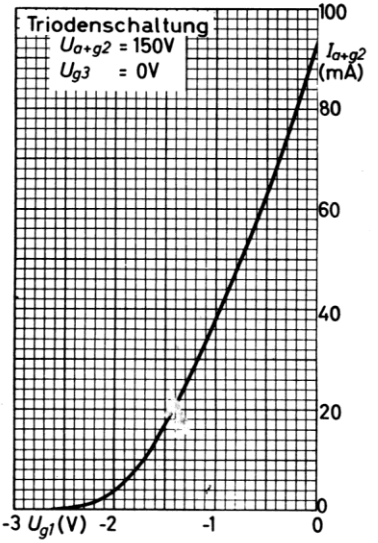
GO

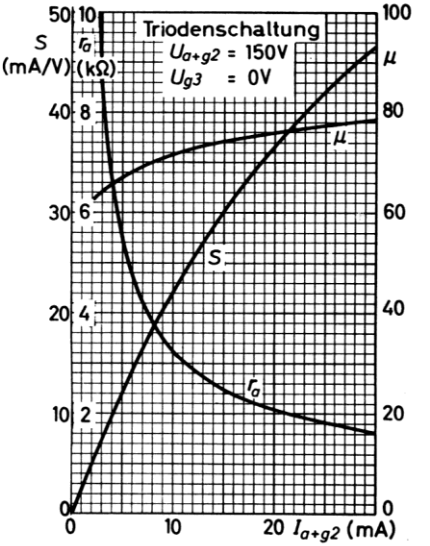

U_a = 180 V
U_{g3} = 0 V
U_{g2} = 110 V
150 V
S (mA/V)
35
30
25
20
15
10
5
0
0
5
10
15
20
25
I_a (mA)


U_a = 180 V
U_{g3} = 0 V
U_{g2} = 150 V
I_a
I_{g2}
I (mA)
100
80
60
40
20
0
0
-1
-2
-3
U_{g1} (V)

GO


Triodenschaltung
g_2 an a, g_3 an k
I_{a+g2} (mA)
N_{a+g2} = 4,5W
U_{g1} = 0V
-0,25V
-0,5V
-0,75V
-1V
-1,25V
-1,5V
-1,75V
-2V
-2,25V
-2,5V
-2,75V
-3V
U_{a+g2} (V)


Triodenschaltung
U_{a+g2} = 150V
U_{g3} = 0V
I_{a+g2} (mA)
U_{g1} (V)


Triodenschaltung
U_{a+g2} = 150V
U_{g3} = 0V
S (mA/V)
r_a (kΩ)
μ
S
r_a
I_{a+g2} (mA)

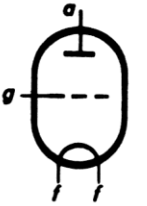
GO

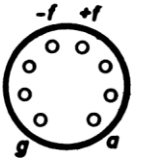
DC 70
6375

SUBMINIATUR - TRIODE

zur Verwendung als Oszillator für Frequenzen bis 500 MHz

Die DC 70 kann nach militärischer Typenvorschrift geliefert werden.





Heizung: direkt durch Gleichstrom, Parallelspeisung

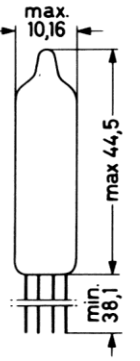
U_f = 1,25 V [1]) I_f = 200 ± 25 mA

Kapazitäten:

	ohne äußere Abschirmung	mit äußerer Abschirmung
C_i	= 1,25 pF	= 1,3 pF
C_o	= 1,0 pF	= 1,9 pF
$C_{a/g}$	= 1,5 pF	= 1,5 pF

Kenndaten:

U_a	=	150	V
U_g	=	-4,5	V
I_a	=	14,5 ± 4,5	mA
S	=	3,75 ± 0,95	mA/V
μ	=	15	
r_a	=	4	kΩ



Grenzdaten:

U_a = max. 150 V I_g = max. 5 mA

N_a = max. 2,4 W R_g = max. 500 kΩ

I_k = max. 20 mA als Oszillator, HF-Verstärker, Frequenzverdoppler < 400 MHz

max. 12,5 mA als Frequenzverdoppler > 400 MHz

max. 15 mA als Frequenzverdreifacher

$-U_g$ = max. 30 V als Oszillator und HF-Verstärker

max. 45 V als Frequenzverdoppler < 400 MHz

max. 40 V als Frequenzverdoppler > 400 MHz

max. 80 V als Frequenzverdreifacher

---

[1]) absoluter Grenzwert 1,35 V.
Die Lebensdauer ist stark abhängig von der Temperatur des Heizfadens. Bei diskontinuierlichem Betrieb mit den angegebenen Heizdaten ist mit einer Lebensdauer von 200 Betriebsstunden zu rechnen.

[2]) Bei Verwendung einer geerdeten Metallklammer (z.B. TE 1100) kann die HF-Leistung um ca. 10 % abnehmen.

Sockel: Subminiatur (E8-10)
Halterung: TE 1100 [2])
Einbau: beliebig

Lötstellen an den Anschlußdrähten müssen min. 5 mm, Biegestellen min. 1,5 mm vom Röhrenboden entfernt sein.

GO

Betriebsdaten:

HF Klasse C Oszillator:

f =	10	50	200	400	500	MHz
U_a =	150	150	150	150	150	V
R_g =	5,6	4,7	3,9	6,8	6,8	kΩ
I_a =	17,1	17,1	17,3	18,5	18,7	mA
I_g =	2,9	2,9	2,7	1,5	1,3	mA
N_o =	1,4	1,4	1,0	0,8	0,55	W
η =	55	55	39	29	20	%

HF Klasse C Verstärker:

f =	50	200	MHz
U_a =	150	150	V
U_g =	-18	-18	V
N_i ≈		200	mW [1]
I_a =	16,4	16,8	mA
I_g =	3,6	3,2	mA
N_o =	1,5	1,2	W
η =	61	48	%

HF Klasse C Frequenzverdoppler:

eine Röhre:

f =	25/50	MHz
U_a =	150	V
U_g =	-45	V
I_a =	17,3	mA
I_g =	2,7	mA
N_o =	1,0	W
η =	39	%

zwei Röhren in Gegentakt:

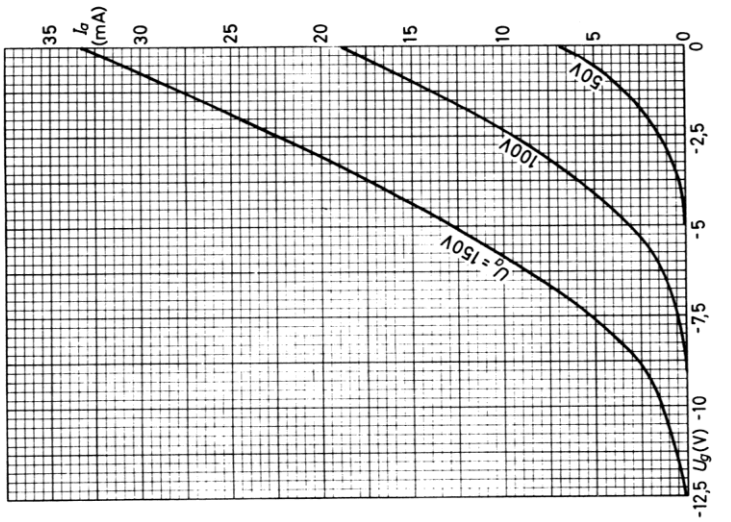
f =	100/200	235/470	250/500	MHz
U_a =	150	150	150	V
U_g =	-45	-40	-40	V
I_a =	2x18	2x11,8	2x11,9	mA
I_g =	2x 2	2x 0,7	2x 0,6	mA
N_o =	1,6	0,38	0,34	W
η =	30	11	10	%

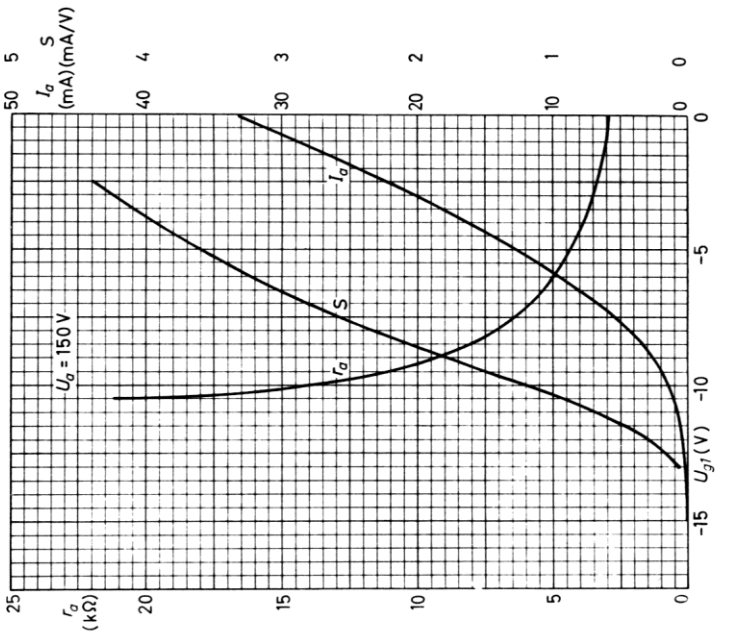
HF Klasse C Frequenzverdreifacher, eine Röhre:

f =	16,7/50	156,7/470	166,7/500	MHz
U_a =	150	150	150	V
U_g =	-80	-80	-80	V
I_a =	18,1	14,3	14,4	mA
I_g =	1,9	0,7	0,6	mA
N_o =	0,65	0,22	0,19	W
η =	24	10	9	%

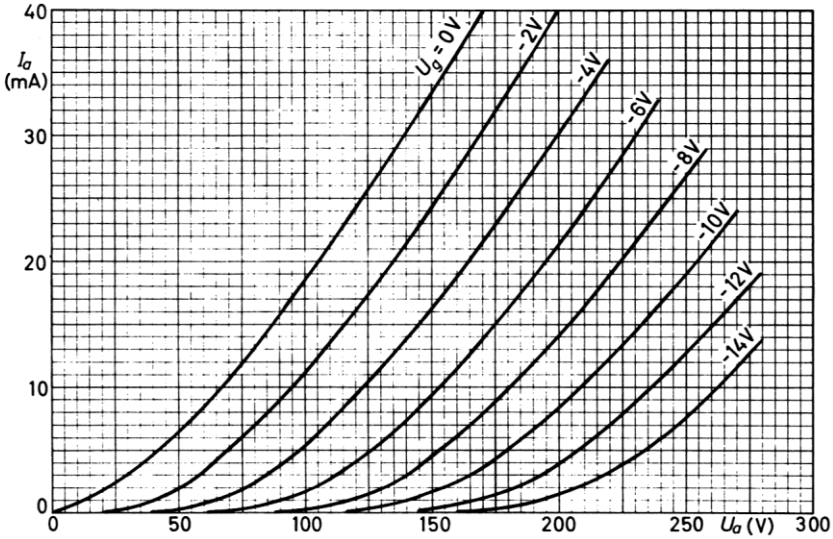
[1]) Steuerleistung ohne Kreisverluste

GO


I_a (mA)
35
30
25
20
15
10
5
0
50V
100V
U_a = 150V
0
-2,5
-5
-7,5
-10
-12,5
U_g (V)


r_a (kΩ)
25
20
15
10
5
0
I_a (mA)
50
40
30
20
10
0
S (mA/V)
5
4
3
2
1
0
U_a = 150 V
r_a
S
I_a
-15
-10
-5
0
U_{g1} (V)

GO


40
30
20
10
0
I_a
(mA)
U_g = 0V
-2V
-4V
-6V
-8V
-10V
-12V
-14V
0
50
100
150
200
250
U_a (V)
300

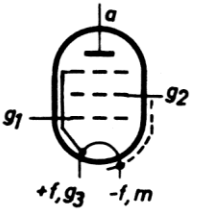
GO

DF 61

SUBMINIATUR - PENTODE
Zur Verwendung als HF-Verstärker und Mischröhre

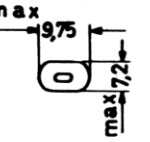
Heizung: direkt durch Gleichstrom, Parallelspeisung — U_f = 1,25 V; I_f = 25 ± 3 mA

Kapazitäten: C_i = 3,1 ± 0,4 pF; C_o = 3,6 ± 0,4 pF; C_{ag1} < 0,01 pF



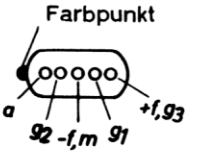
Kenndaten:

U_a	=	45	67,5	V
U_{g2}	=	45	67,5	V
U_{g1}	=	0	0	V
I_a	=	0,8	1,7 ± 0,45	mA
I_{g2}	=	0,2	0,45 ± 0,15	mA
S	=	750	950 ± 250	µA/V
r_a	=	1,4	1,6	MΩ
μ_{g2g1}	=	21	21	
U_{g1} (S' = S/100)	=	-2,6	-4,0	V
r_i (f = 50MHz)	=		57	kΩ
r_{aeq}	=		10	kΩ
U_{g1} (I_{g1}=+0,3µA)	=		min. 0	V



Betriebsdaten als Mischröhre:

U_a	=	45	67,5	V
U_{g2}	=	45	67,5	V
R_{g1}	=	100	100	kΩ
$U_{osz\ eff}$	=	3	4	V
I_a	=	0,6	1,35	mA
I_{g2}	=	0,14	0,40	mA
I_{g1}	=	30	30	µA
S_c	=	220	290	µA/V
r_{ac}	=	1,4	2,0	MΩ
S_{eff}	=	300	450	µA/V



Grenzdaten:

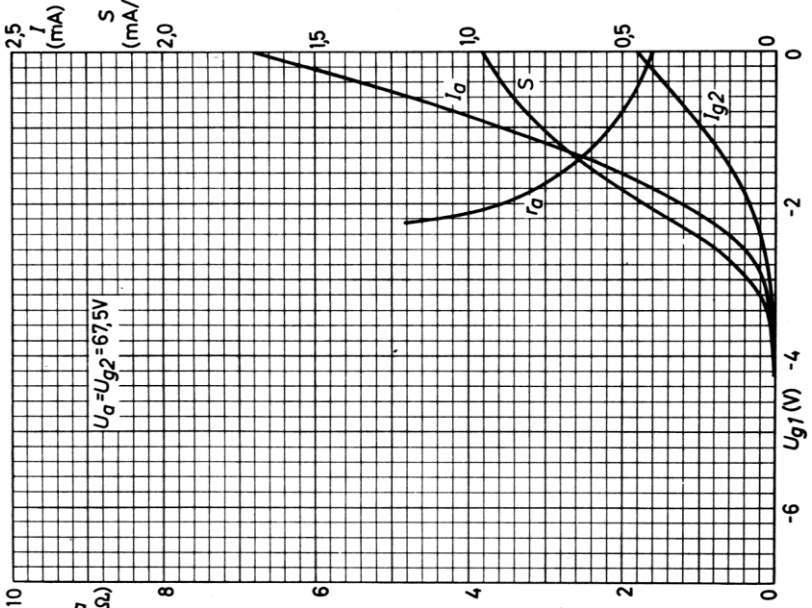
U_a	= max.	90	V
U_{bg2}	= max.	90	V
U_{g2}	= max.	67,5	V
I_k	= max.	2,5	mA

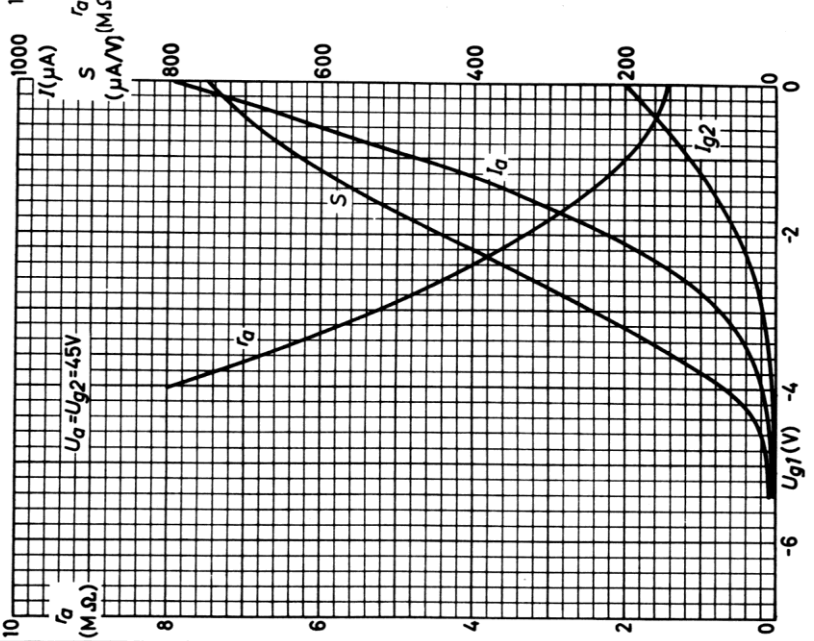
Sockel: Subminiatur
Einbau: beliebig

Lötanschlüsse an den Drahtausführungen müssen min. 5 mm, etwaige Biegestellen min. 1,5 mm von der Glasdurchführung entfernt sein.

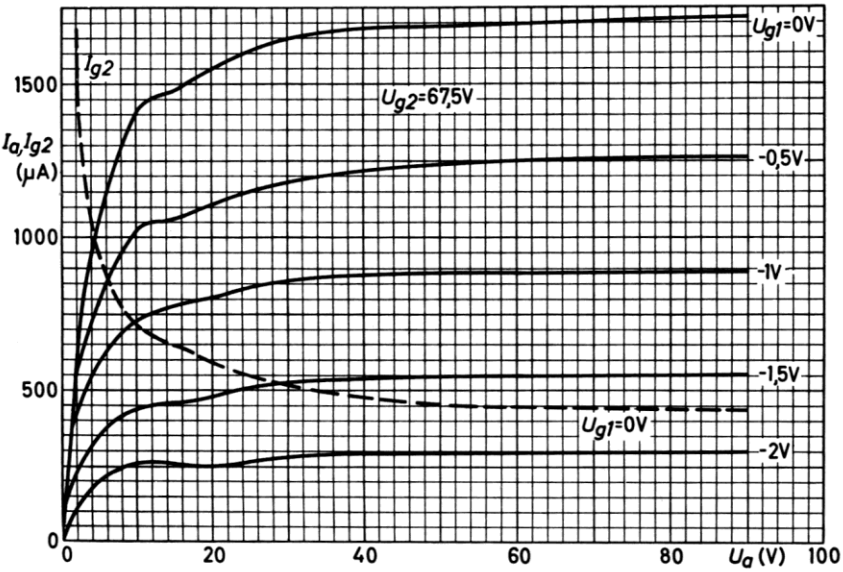
GO

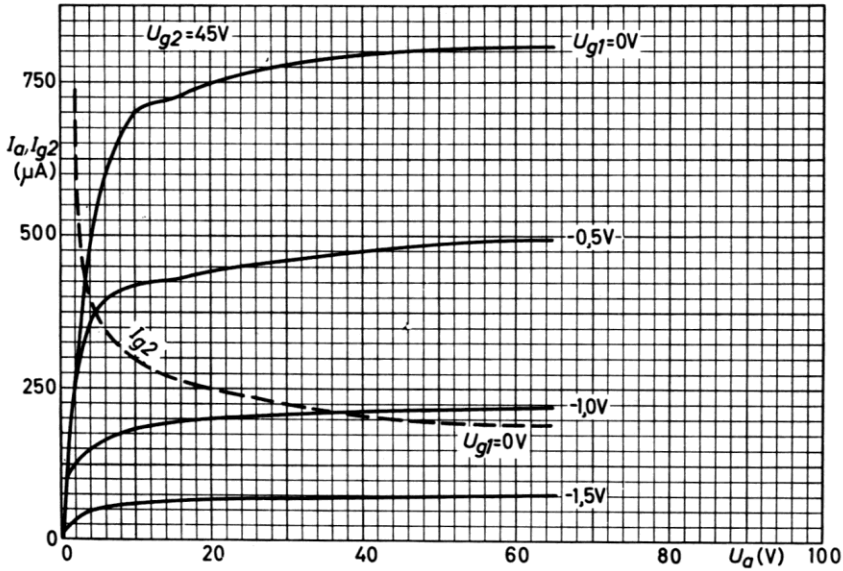
DF 61 –


$U_a = U_{g2} = 67{,}5V$
I (mA)
S (mA/V)
r_a (MΩ)
I_a
S
r_a
I_{g2}
U_{g1} (V)
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0
10
8
6
4
2
0
-6
-4
-2
0

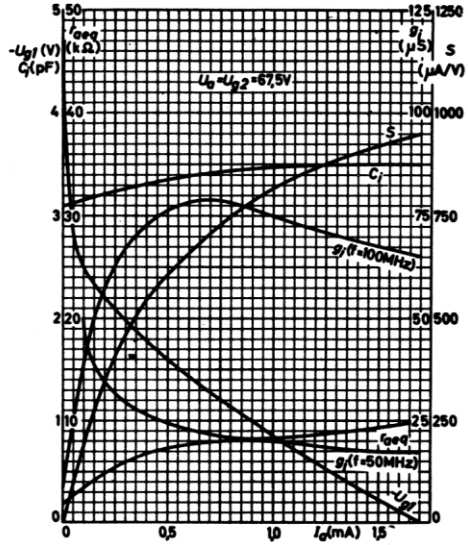

$U_a = U_{g2} = 45V$
I (µA)
S (µA/V)
r_a (MΩ)
r_a
S
I_a
I_{g2}
U_{g1} (V)
1000
800
600
400
200
0
10
8
6
4
2
0
-6
-4
-2
0

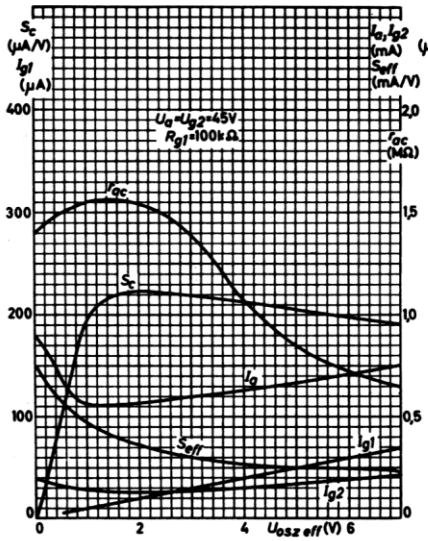
GO

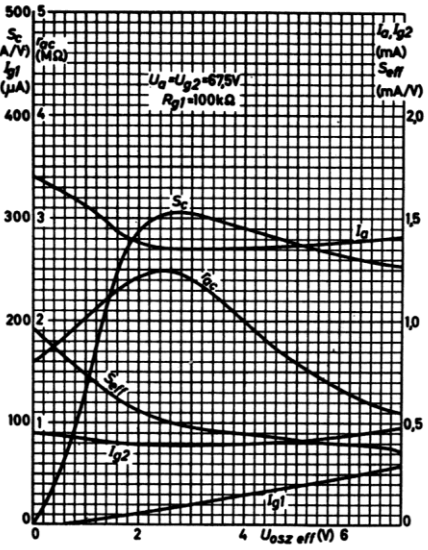

I_{g2}
U_{g2}=67,5V
U_{g1}=0V
-0,5V
-1V
-1,5V
-2V
U_{g1}=0V
I_a, I_g2 (µA)
1500
1000
500
0
0
20
40
60
80
U_a (V)
100


U_{g2}=45V
U_{g1}=0V
-0,5V
I_{g2}
-1,0V
U_{g1}=0V
-1,5V
I_a, I_g2 (µA)
750
500
250
0
0
20
40
60
80
U_a (V)
100

GO


r_{geq} (kΩ)
$-U_{g1}$ (V)
C_i (pF)
g_i (µS)
S (µA/V)
$U_a = U_{g2} = 67{,}5$ V
S
C_i
g_i (f = 100 MHz)
r_{geq}
g_i (f = 50 MHz)
$-U_{g1}$
I_a (mA)


S_c (µA/V)
I_{g1} (µA)
I_a, I_{g2} (mA)
S_{eff} (mA/V)
r_{gc} (MΩ)
$U_a = U_{g2} = 45$ V
$R_{g1} = 100$ kΩ
r_{gc}
S_c
I_a
S_{eff}
I_{g1}
I_{g2}
$U_{osz\,eff}$ (V)


S_c (µA/V)
r_{gc} (MΩ)
I_{g1} (µA)
I_a, I_{g2} (mA)
S_{eff} (mA/V)
$U_a = U_{g2} = 67{,}5$ V
$R_{g1} = 100$ kΩ
S_c
I_a
r_{gc}
S_{eff}
I_{g2}
I_{g1}
$U_{osz\,eff}$ (V)

GO

FARBSERIE-ROTE REIHE — E 55 L
8233

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

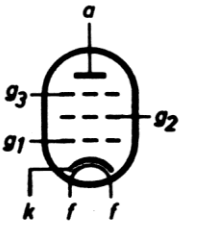
Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

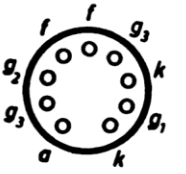
Stoß- und Vibrationsfestigkeit

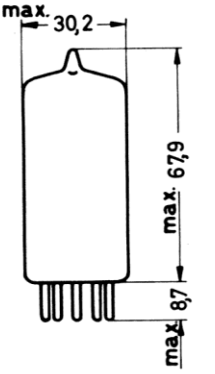
Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5 g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen und Stoßbeschleunigungen bis zu etwa 500 g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

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 V [1] I_f = 600 mA

Kapazitäten:

	ohne äußere Abschirmung	mit äußerer Abschirmung 30 mm Innendurchmesser
C_i	= 18 pF	18 pF
C_i (I_k=55,5mA)	= 28 pF	28 pF
C_o	= 4 pF	6 pF
$C_{a/g1}$	= 110 mpF	80 mpF

[1]) Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit sind Heizspannungsschwankungen auf ± 5 % (absolute Grenzen) zu beschränken.

Sockel: Magnoval
Fassung: TE 1000
Einbau: beliebig

GO

E 55 L

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	kΩ
μ_{g2g1}	=	30	
r_i (50 MHz)	=	1	kΩ

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

U_a	=	125	V
U_{g1}	=	-3,0	V
I_a	=	55,5	mA
S	=	50	mA/V
μ	=	30	

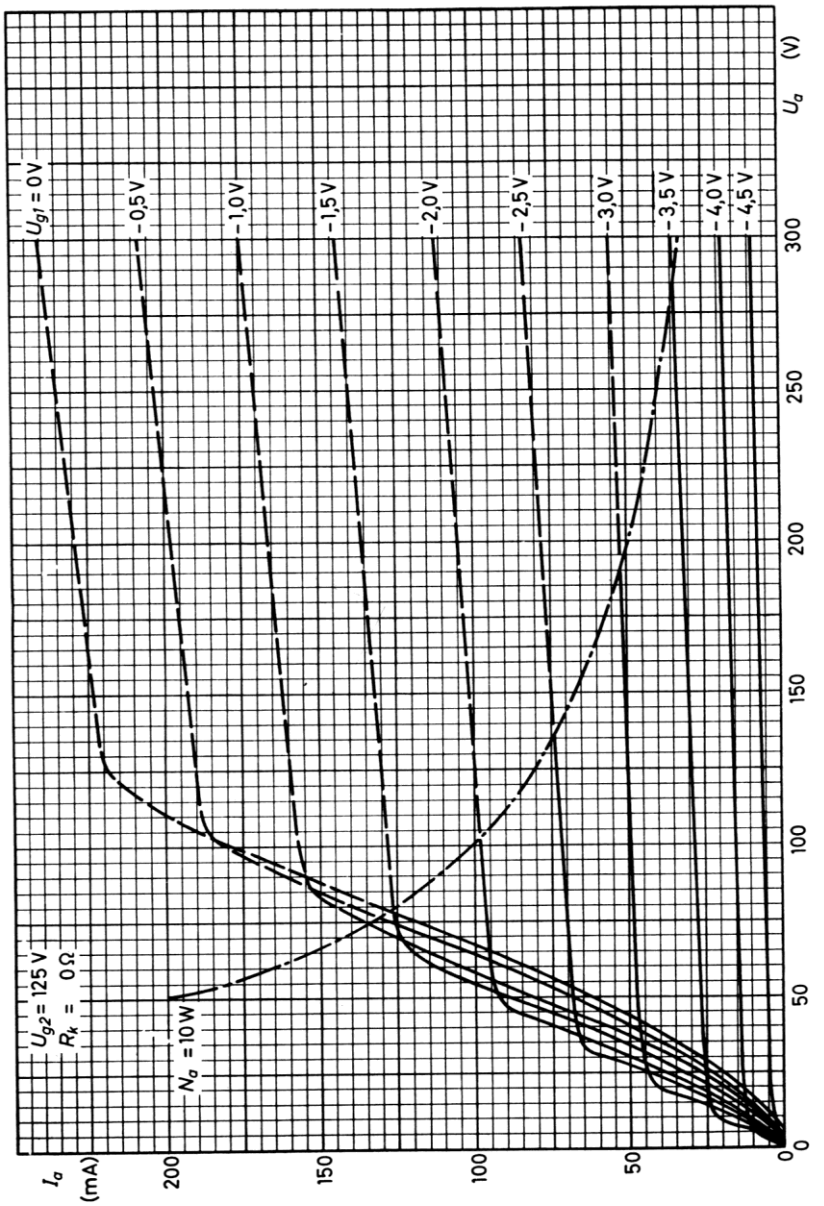
Betriebsdaten:

U_{ba}	=	140	V
U_{g3}	=	0	V
U_{bg2}	=	140	V
U_{bg1}	=	+12	V
R_k	=	270	Ω
I_a	=	50	mA
I_{g2}	=	5,5	mA
S	=	45	mA/V

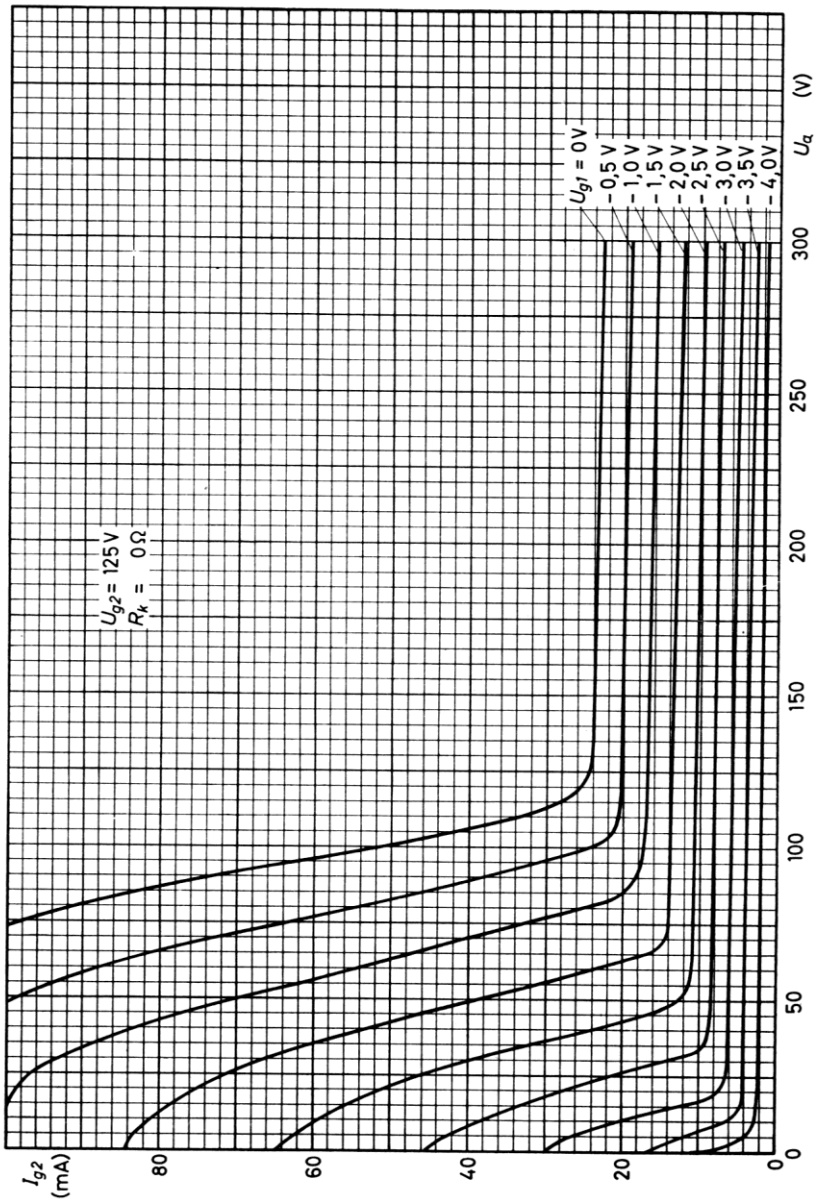
Grenzdaten: (absolute Werte)

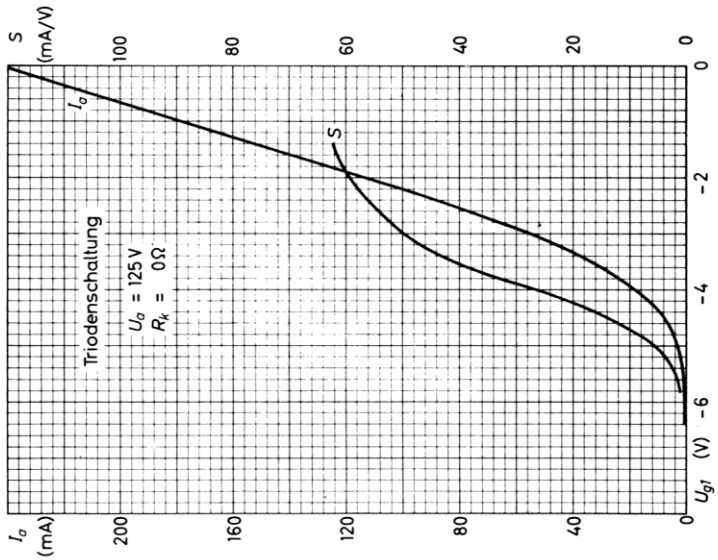
U_{ba}	= max.	400	V
U_a	= max.	200	V
N_a	= max.	10	W
U_{bg2}	= max.	350	V
U_{g2}	= max.	175	V
N_{g2}	= max.	1,5	W
$-U_{g1}$	= max.	55	V
$+U_{g1}$	= max.	0	V
I_k	= max.	75	mA
R_{g1}	= max.	125	kΩ
U_{fk}	= max.	200	V
t_{kolb}	= max.	180	°C

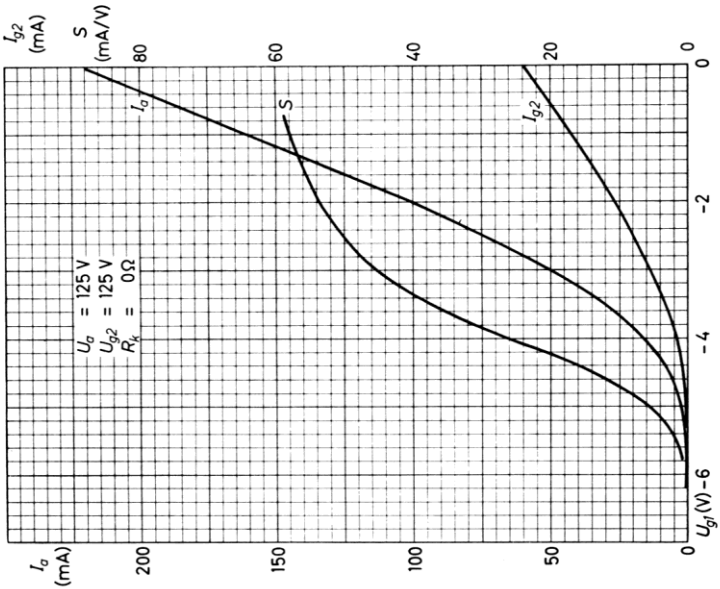
GO


U_{g1} = 0 V
-0,5 V
-1,0 V
-1,5 V
-2,0 V
-2,5 V
-3,0 V
-3,5 V
-4,0 V
-4,5 V
U_{g2} = 125 V
R_k = 0 Ω
N_a = 10 W
I_a (mA)
200
150
100
50
0
0
50
100
150
200
250
300
U_a (V)

GO


U_{g2} = 125 V
R_k = 0 Ω
U_{g1} = 0 V
−0,5 V
−1,0 V
−1,5 V
−2,0 V
−2,5 V
−3,0 V
−3,5 V
−4,0 V
I_{g2} (mA)
80
60
40
20
0
0
50
100
150
200
250
300
U_a (V)


Triodenschaltung
U_a = 125 V
R_k = 0Ω
I_a
S
I_a (mA)
S (mA/V)
U_{g1} (V)
0
40
80
120
160
200
20
40
60
80
100
-2
-4
-6


U_a = 125 V
U_{g2} = 125 V
R_k = 0Ω
I_a
S
I_{g2}
I_a (mA)
I_{g2} (mA)
S (mA/V)
U_{g1} (V)
0
50
100
150
200
20
40
60
80
-2
-4
-6

GO

GO

FARBSERIE-ROTE REIHE — E 80 CC 6085

ZWEIFACHTRIODE mit getrennten Katoden

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

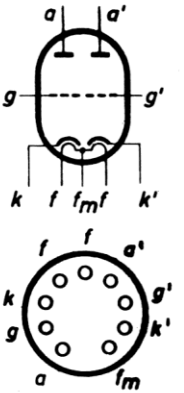
Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5 g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen sowie Stoßbeschleunigungen bis zu etwa 500 g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

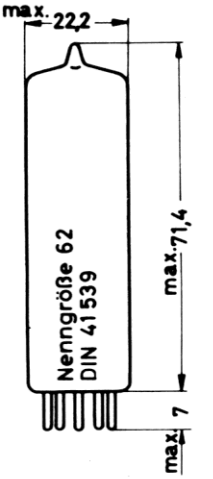
Enge Toleranzen

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

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





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

U_f = 6,3 bzw. 12,6 V [1]

I_f = 0,6 ± 0,03 bzw. 0,3 ± 0,015 A [1]

Kapazitäten:

ohne äußere Abschirmung

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

mit äußerer Abschirmung

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

Sockel: Noval (E9-1)
Beschaltung: 9 A
Fassung: B8 700 20
Abschirmung: B8 700 58 [2]
Halterung: 88 477 A
Einbau: beliebig

Die Sockelstifte sind vergoldet.

Anmerkungen umseitig

E 80 CC

Kenndaten: (je System)

U_{ba}	= 250	V	$-U_g$ (I_g = +0,3 µA)	= max. 1,3	V
R_k	= 920	Ω	$-I_g$ (R_g = 100 kΩ)	= max. 0,5	µA [3]
I_a	= 6,0 ± 0,6	mA [3]	I_a (U_g = −17 V, R_a = 1 MΩ, U_b = 250 V)	= max. 15	µA
S	= 2,7 ± 0,5	mA/V [3]	$I_a - I_{a'}$ (R_k = 0 Ω, U_g = −5,5V, $U_{g'}$ = −5,5V)	= max. ± 3	mA
µ	= 27				
r_a	= 10 (min.7)	kΩ			

Betriebsdaten als NF-Verstärker:

Koppelkondensator Gitterseite: 10 nF Gitterableitwiderstand: 1 MΩ

Koppelkondensator Anodenseite: 10 nF Katodenkondensator: 50 µF

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

[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. ± 5 %, bei Serienheizung ist die zulässige Abweichung des Heizstromes infolge Spannungsschwankungen und Streuungen der Einzelteile max. ± 1,5 %.

[2]) Die Abschirmung darf nur bei $N_a + N_{a'} \leqq 2{,}5$ W verwendet werden.

[3]) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch
$I_a \leqq 4{,}3$ mA $S \leqq 1{,}8$ mA/V $-I_g \geqq 1{,}0$ µA

[4]) Bei Aussteuerung bis zum Gitterstromeinsatz

[5]) Der Klirrfaktor ist der Ausgangsspannung etwa proportional.

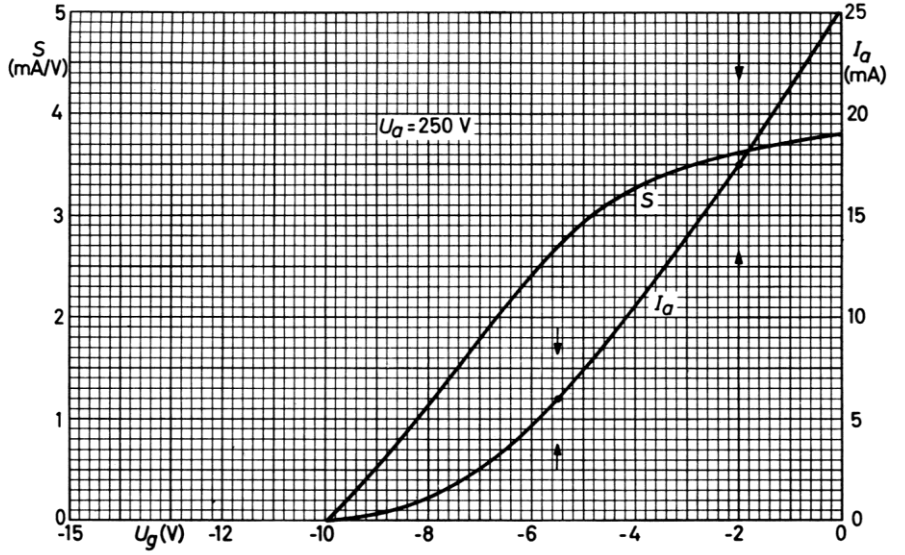
GO

Grenzdaten: (absolute Werte, je System)

$U_{a\,0}$	=	max.	600	V	I_g	=	max.	0,3	mA
U_a	=	max.	300	V	$I_{g\,s}$	=	max.	30	mA
N_a	=	max.	2	W	N_g	=	max.	100	mW
$-U_g$	=	max.	200	V	R_g	=	max.	1	MΩ
I_k	=	max.	12	mA	U_{fk}	=	max.	120	V
$I_{k\,s}$	=	max.	150	mA[1])	R_{fk}	=	max.	100	kΩ
$I_{k\,s}$	=	max.	30	mA[2])	t_{kolb}	=	max.	170	°C

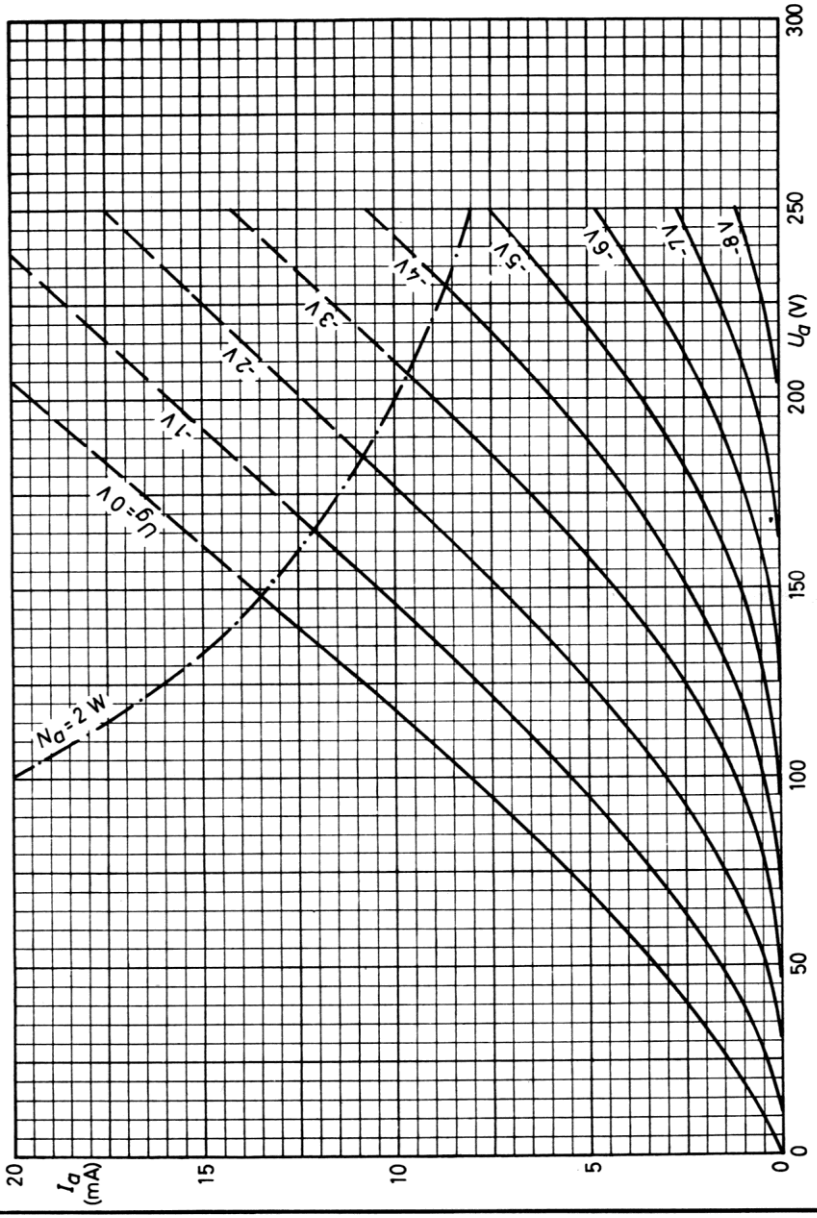
1) $I_{g\,s} \leqq 30$ mA, $V_T \leqq 0{,}005$, $t_{av} \leqq 2$ ms

2) $I_{g\,s} \leqq 2$ mA, $V_T \leqq 0{,}2$, $t_{av} \leqq 2$ ms



GO

E 80 CC


U_a (V)
0
50
100
150
200
250
300
I_a (mA)
0
5
10
15
20
-8V
-7V
-6V
-5V
-4V
-3V
-2V
-1V
U_g=0V
N_a=2W

GO

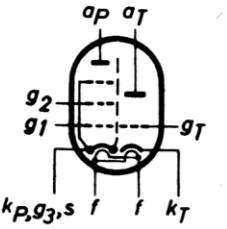
FARBSERIE - ROTE REIHE — E 80 CF

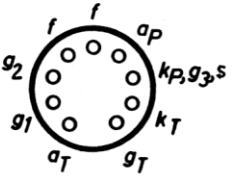
7643

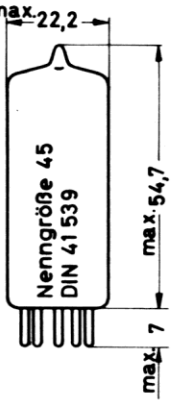
TRIODE - PENTODE

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, 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.

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 V [1] I_f = 330 mA ± 5 %

Kapazitäten:

Pentodenteil:		Triodenteil:	
C_i	= 5,6±0,4 pF	C_i	= 2,5±0,3 pF
C_o	= 3,4±0,4 pF	C_o	= 1,5±0,3 pF
C_{ag1}	< 25 mpF	C_{ag}	= 1,5±0,3 pF
C_{g1f}	< 160 mpF	C_{gf}	< 220 mpF

zwischen Trioden- und Pentodenteil:

C_{aPgT} < 20 mpF C_{gPaT} < 160 mpF

C_{aPaT} < 70 mpF

Sockel:	Noval (E9-1)
Beschaltung:	9 DC
Fassung:	B8 700 20
Abschirmung:	B8 700 56
Halterung:	88 477
Einbau:	beliebig

Die Sockelstifte sind vergoldet.

[1]) Im Interesse der Lebensdauer sind Heizspannungsschwankungen auf ± 5 % (absolute Grenzen) zu beschränken.

GO

E 80 CF

Kenndaten:

Pentodenteil:

U_{ba}	=	170	V	r_a	=	0,4 (>0,26)	MΩ
U_{bg2}	=	170	V	μ_{g2g1}	≈	40	
R_k	=	155	Ω	$-I_{g1}$	≦	0,5	µA [1]
I_a	=	10 ± 2,5	mA [1]				
I_{g2}	=	2,8 ± 1,25	mA				
S	=	6,2 ± 1,0	mA/V [1]				

Triodenteil:

U_{ba}	=	100	V
R_k	=	120	Ω
I_a	=	14 ± 4	mA [2]
S	=	5 ± 1	mA/V [2]
µ	≈	18	
$-I_g$	≦	0,5	µA [2]

Betriebsdaten:

Pentodenteil als HF-Verstärker:

U_{ba}	= 170 V	S	= 6,2 mA/V		
U_{bg2}	= 170 V	r_a	= 0,4 MΩ		
R_k	= 155 Ω	μ_{g2g1}	≈ 40		
I_a	= 10 mA	r_{aeq}	= 1,5 kΩ		
I_{g2}	= 2,8 mA	r_i(50MHz)	= 10 kΩ		

Pentodenteil als Mischröhre:

U_{ba}	= 170 V	I_a	= 8,0 mA
U_{bg2}	= 170 V	I_{g2}	= 2,5 mA
R_{g1}	= 100 kΩ	I_{g1}	= 12 µA
R_k	= 330 Ω	S_c	= 2,4 mA/V
$U_{osz\ eff}$	= 3,5 V	r_{ac}	≈ 0,5 MΩ

Grenzdaten: (absolute Werte)

Pentodenteil

$U_{a\ 0}$	= max.	550 V
U_a	= max.	275 V
N_a	= max.	2,15 W
$U_{g2\ 0}$	= 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 MΩ
R_{g1} (autom.Vorspg.)	= max.	1,0 MΩ
I_k	= max.	18 mA
U_{fk}	= max.	100 V

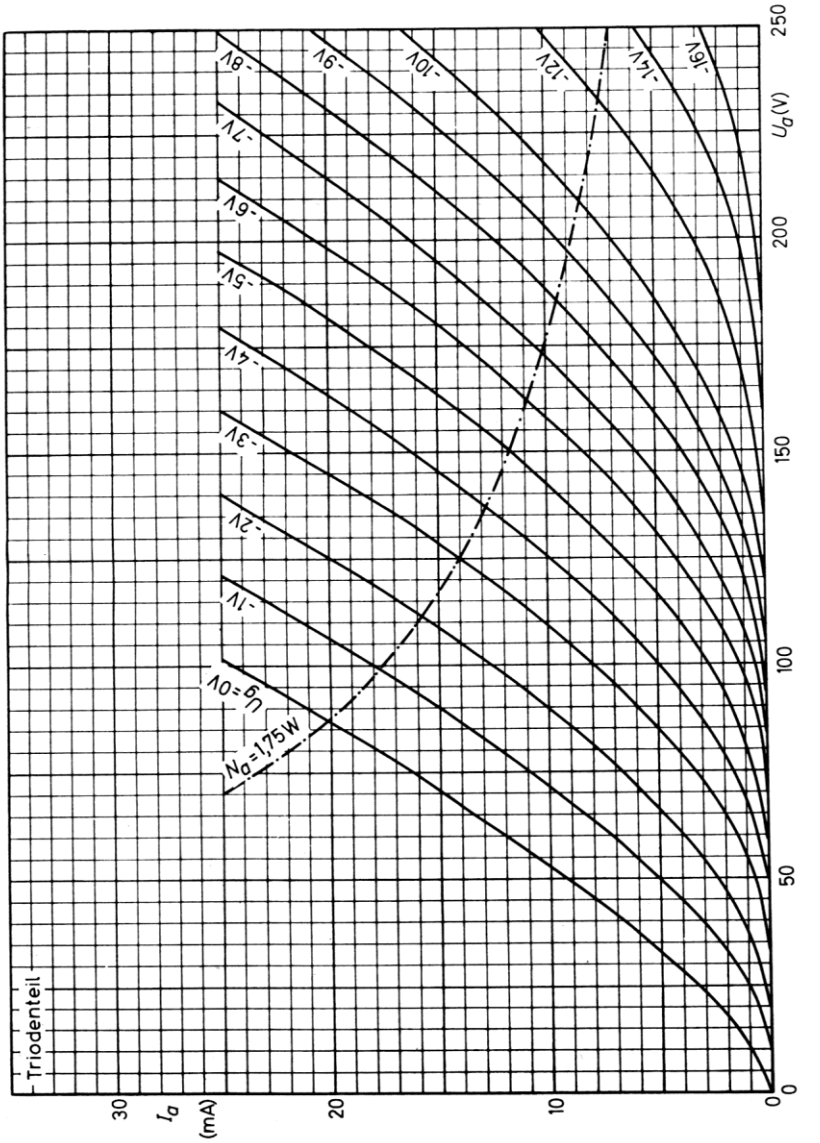
Triodenteil

$U_{a\ 0}$	= 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 [3]
$-U_g$	= max.	100 V
R_g	= max.	0,5 MΩ
I_k	= max.	18 mA
$I_{k\ s}$	= max.	100 mA [3]
U_{fk}	= max.	100 V
t_{kolb}	= max.	170 °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 ≧ 50 mV eine Ausgangsleistung von 50 mW ergeben.

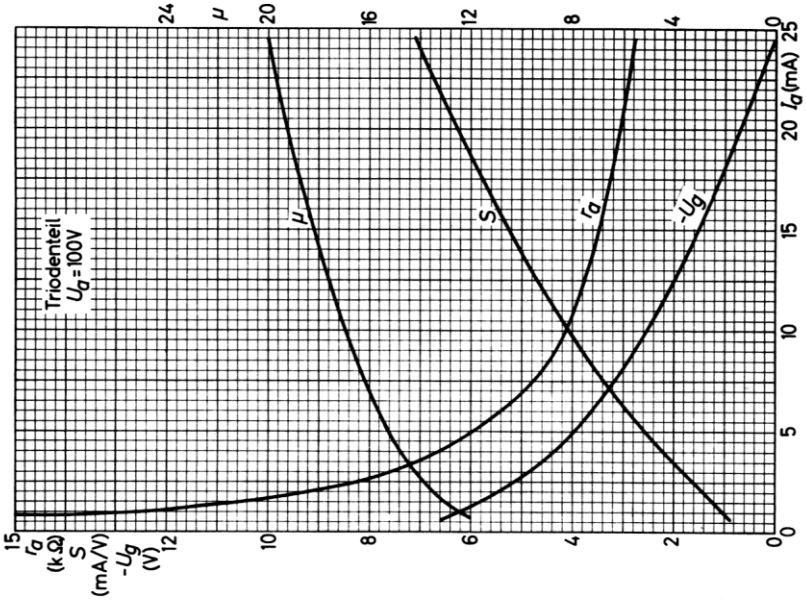
[1]) Lebensdauer-Endwerte Pentodenteil: I_a ≦ 6,0 mA, S ≦ 4,3 mA/V, $-I_{g1}$ ≧ 1 µA
[2]) Lebensdauer-Endwerte Triodenteil: I_a ≦ 8,4 mA, S ≦ 3,5 mA/V, $-I_{g1}$ ≧ 1 µA
[3]) Impulsdauer max. 4 % einer Periode, aber nicht länger als 0,8 ms

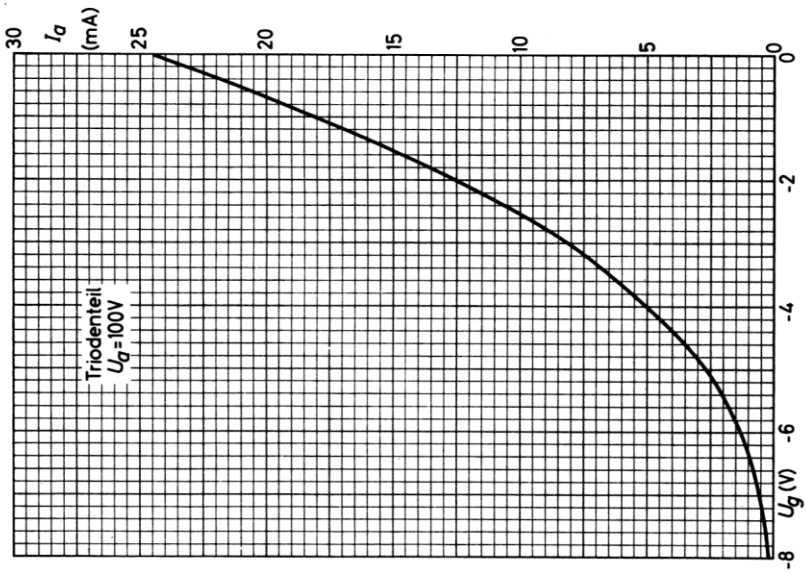
GO


Triodenteil
I_a (mA)
30
20
10
0
0
50
100
150
200
250
U_a(V)
N_a=1,75W
U_g=0V
-1V
-2V
-3V
-4V
-5V
-6V
-7V
-8V
-9V
-10V
-12V
-14V
-16V

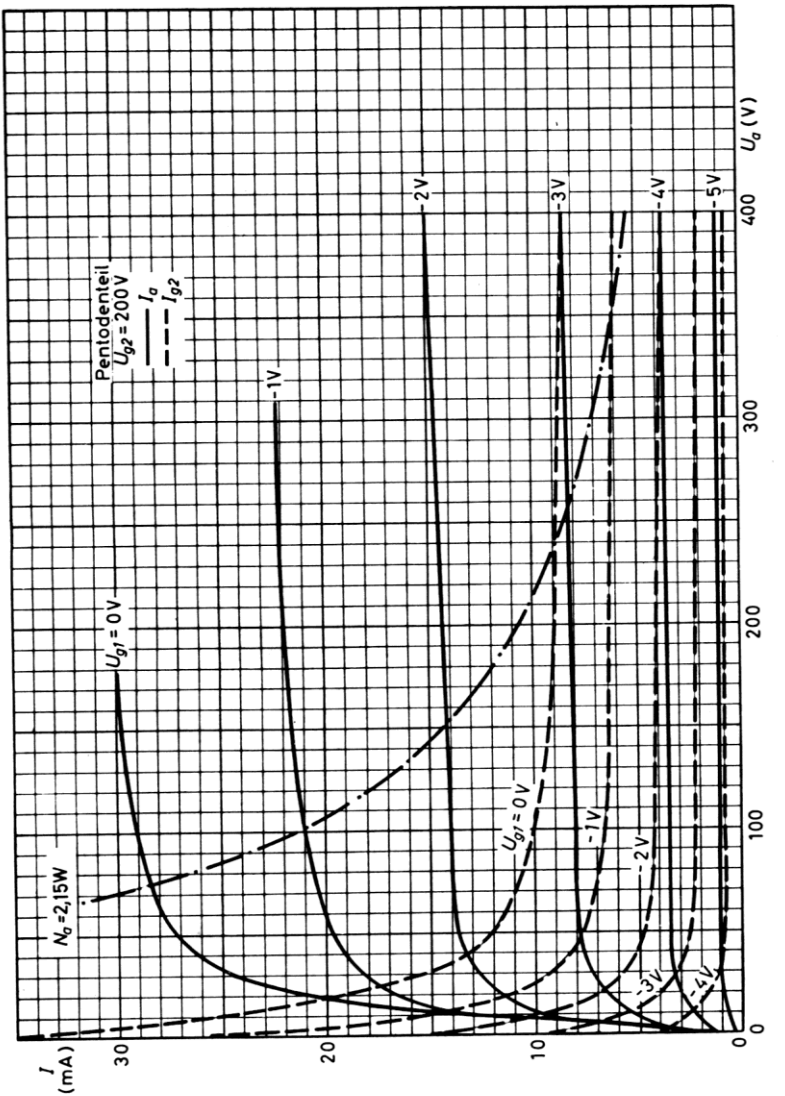
GO

E 80 CF


Triodenteil
U_a=100V
r_a (kΩ)
S (mA/V)
$-U_g$ (V)
μ
I_a(mA)

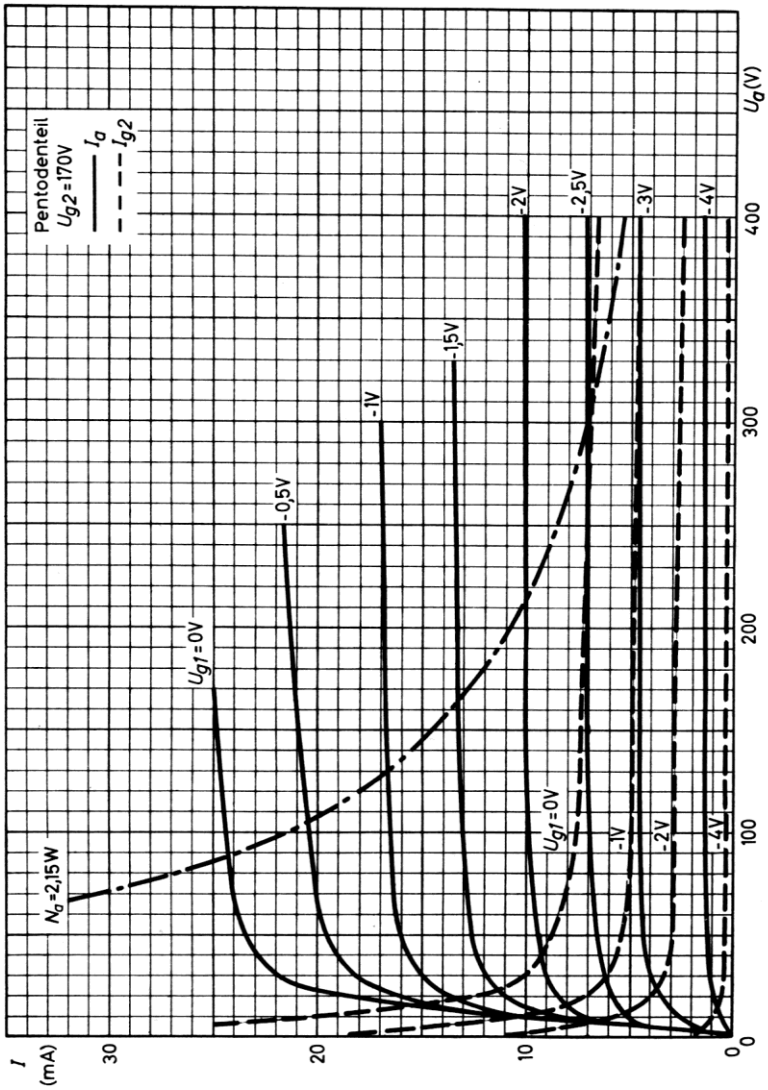

Triodenteil
U_a=100V
I_a (mA)
U_g (V)

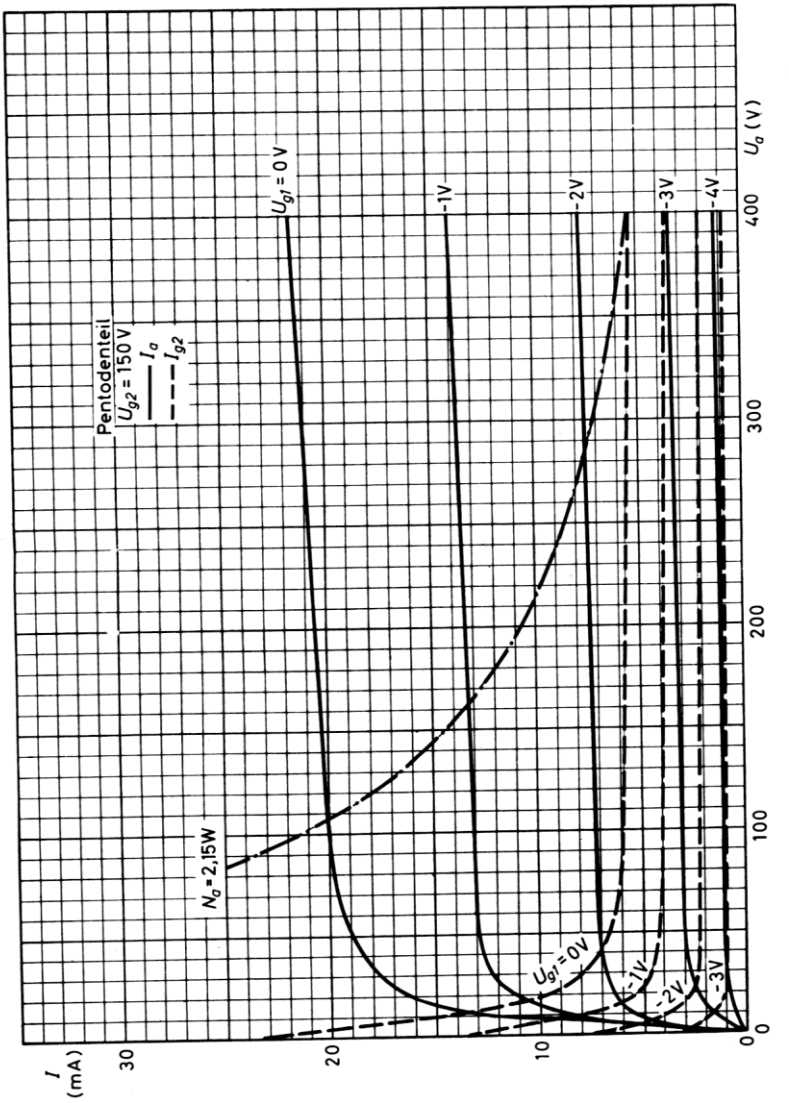
GO


Pentodenteil
U_{g2} = 200 V
I_a
I_{g2}
U_{g1} = 0 V
-1V
2V
-3V
-4V
-5V
N_a = 2,15W
U_{g1} = 0 V
-1V
-2V
-3V
-4V
I (mA)
30
20
10
0
0
100
200
300
400
U_a (V)

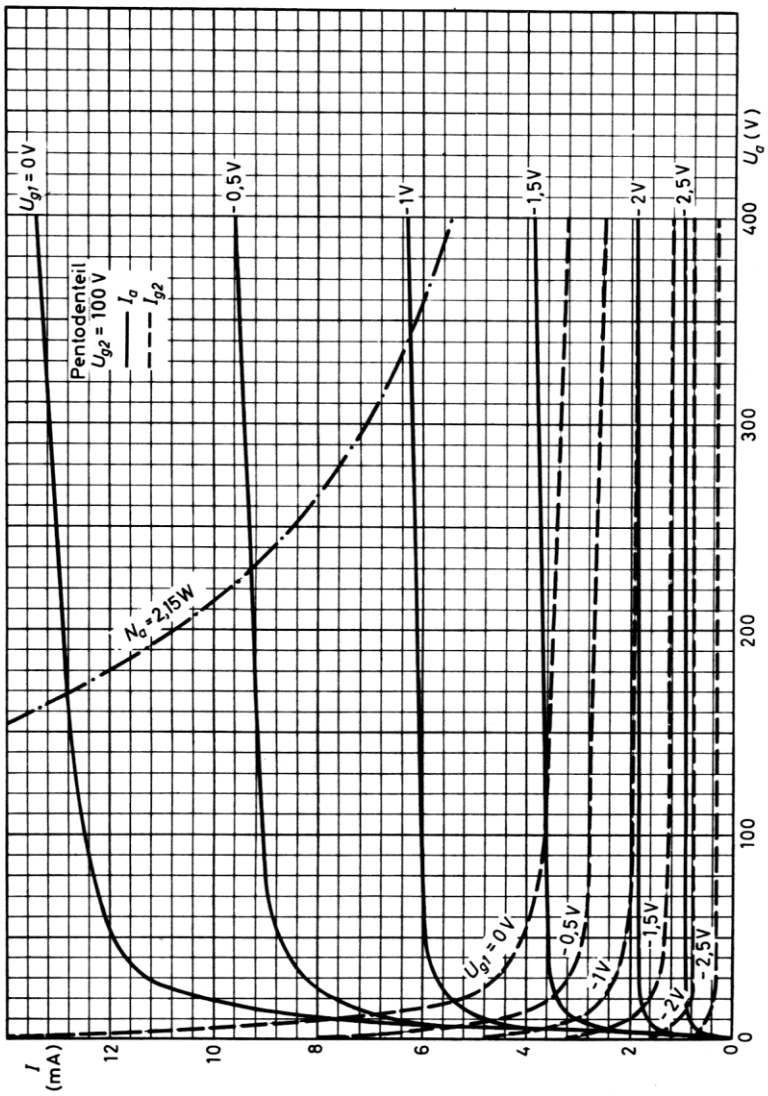
GO

E 80 CF

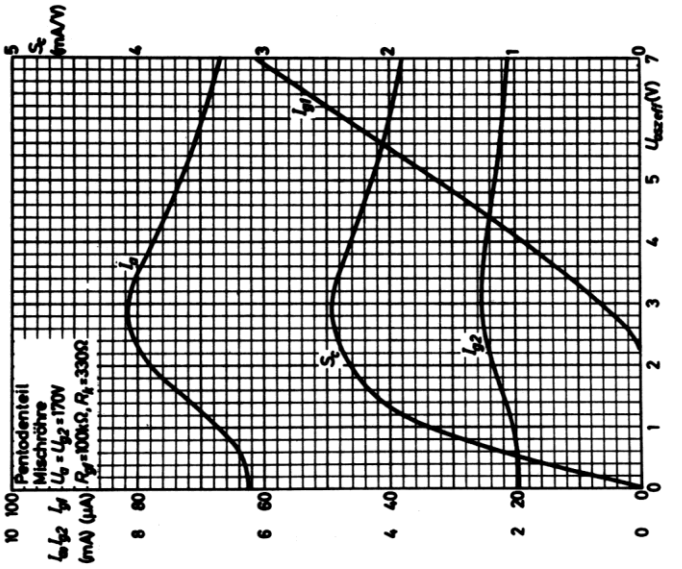

Pentodenteil
U_{g2}=170V
I_a
I_{g2}
U_a(V)
N_a=2,15W
U_{g1}=0V
-0,5V
-1V
-1,5V
-2V
-2,5V
-3V
-4V
U_{g1}=0V
-1V
-2V
-4V
I
(mA)
30
20
10
0
0
100
200
300
400

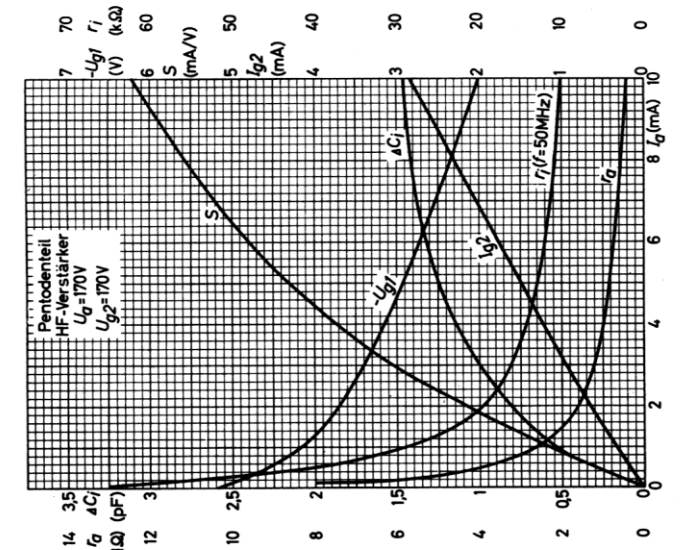

Pentodenteil
U_{g2} = 150 V
I_a
I_{g2}
U_{g1} = 0 V
-1V
-2V
-3V
-4V
N_a = 2,15W
U_{g1} = 0V
-1V
-2V
-3V
U_a (V)
0
100
200
300
400
I (mA)
30
20
10
0

GO


U_{g1} = 0 V
-0,5 V
-1 V
-1,5 V
-2 V
-2,5 V
Pentodenteil
U_{g2} = 100 V
I_a
I_{g2}
N_a = 2,15 W
U_{g1} = 0 V
-0,5 V
-1 V
-1,5 V
-2 V
-2,5 V
U_a (V)
0
100
200
300
400
I (mA)
0
2
4
6
8
10
12

GO


Pentodenteil
Mischröhre
$U_a = U_{g2} = 170V$
$R_g = 100k\Omega, R_k = 330\Omega$
I_a, I_{g2}, I_{g1} (mA) (µA)
S_c (mA/V)
$-I_a$
S_c
I_{g1}
I_{g2}
$U_{Gg2-eff}$ (V)


Pentodenteil
HF-Verstärker
$U_a = 170V$
$U_{g2} = 170V$
r_a (MΩ)
ΔC_i (pF)
$-U_{g1}$ (V)
r_i (kΩ)
S (mA/V)
I_{g2} (mA)
S
ΔC_i
$-U_{g1}$
I_{g2}
r_i (f=50MHz)
r_a
I_a (mA)

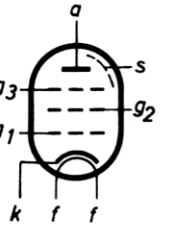
GO

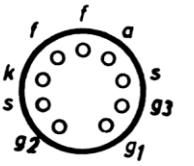
GO

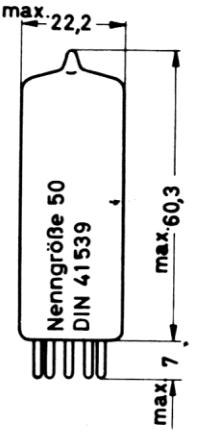
FARBSERIE - ROTE REIHE — E 80 F

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 angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 °/oo 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 V [1] I_f = 300 ± 15 mA [1]

Kapazitäten: (mit äußerer Abschirmung)

C_i = 5,0 ± 0,5 pF C_{g1f} < 0,002 pF

C_o = 7,3 ± 0,5 pF C_{kf} = 3,7 pF

C_{ag1} < 0,025 pF

Kenndaten:

		I_a	= 3 ± 0,5	mA [2]
U_a	= 250 V	I_{g2}	= 0,65 ± 0,2	mA [2]
U_{g3}	= 0 V	S	= 1,85 ± 0,35	mA/V [2]
U_{g2}	= 100 V	r_a	= 1,5 (min.1,0)	MΩ
R_k	= 550 Ω	μ_{g2g1}	= 25	

r_{aeq} (f=0...10kHz, R_{g1}=0) =max. 40 kΩ

$-I_{g1}$ (R_{g1} = 100 kΩ) =max.0,1 µA

I_a (U_{g1} =-7,5 V) =max. 20 µA

Brummspannung U_{g1} (R_{g1}=1MΩ) =max. 5 µV

Anmerkungen siehe nächste Seite

Sockel: 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.

GO

Betriebsdaten als NF-Verstärker:

U_b	=	100	200	250	300	400	V
R_a	=	220	220	220	220	220	kΩ
R_{g2}	=	1,0	1,2	1,2	1,2	1,2	MΩ
R_k	=	3,3	1,8	1,5	1,2	1,0	kΩ
R_{g1}	=	1	1	1	1	1	MΩ
R_g'	=	680	680	680	680	680	kΩ
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	
$U_{o\ eff}$	=	8	20	25	30	40	V [3]
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	µA
U_{g3}	=	0	V	I_{g2}	=	9	µA
U_{g2}	=	40	V	I_{g1}	<	10^{-10}	A

Grenzdaten: (absolute Werte)

$U_{a\ 0}$	=	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
$U_{g2\ 0}$	=	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	kΩ
$-U_{g3}$	=	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 Heiztoleranzen: Bei Parallelspeisung ist die erlaubte Schwankung von U_f max. ± 5 % (absolute Grenzen). Bei Serienheizung ist die zulässige Abweichung des Heizstromes infolge Spannungsschwankungen und Streuungen der Einzelteile max. ± 1,5 % (absolute Grenzen).

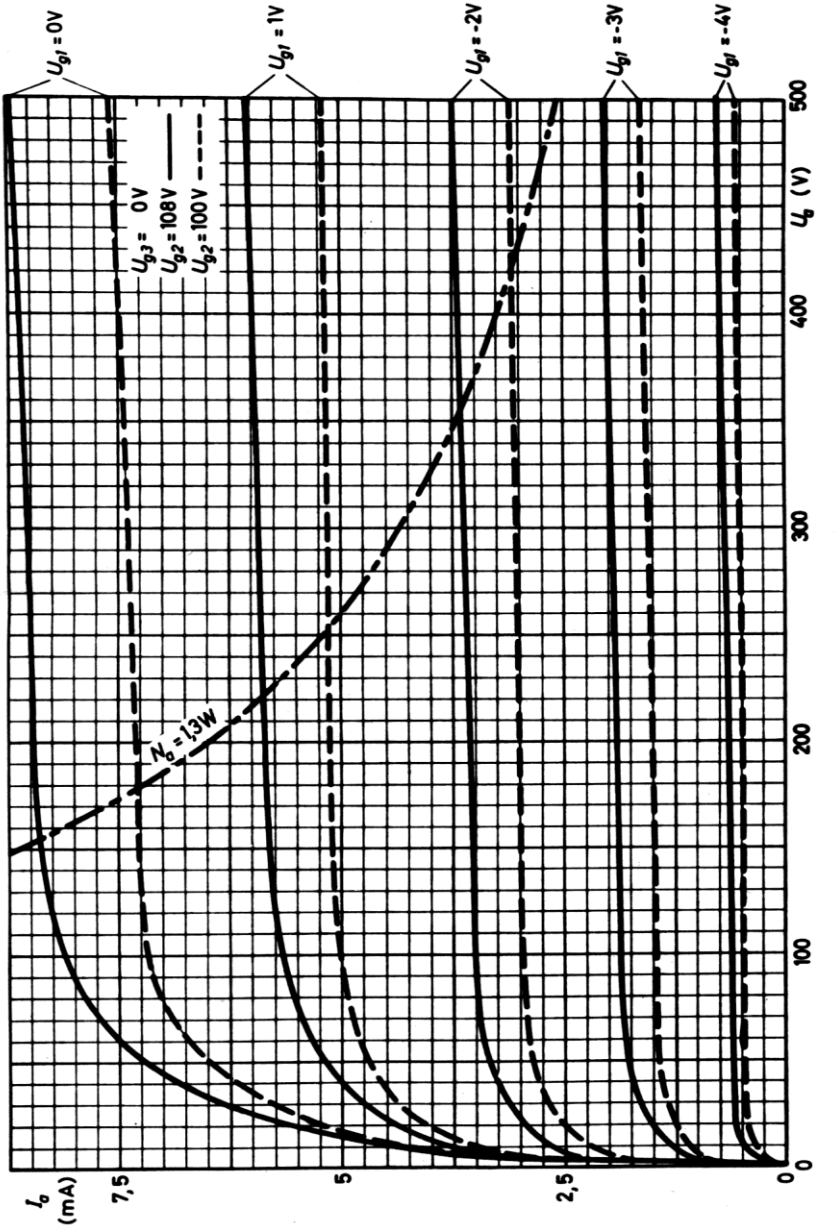
[2]) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch

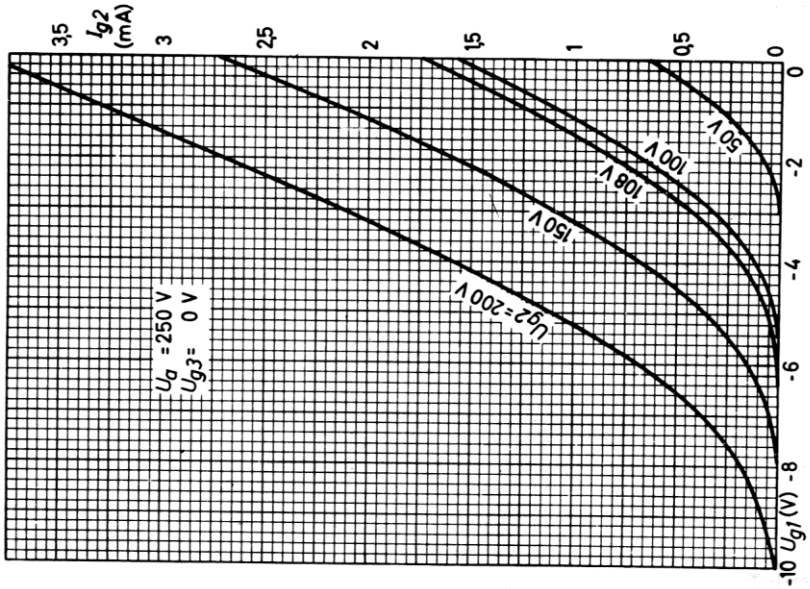
$I_a \leq 2{,}0$ mA $I_{g2} \leq 0{,}35$ mA $S \leq 1{,}2$ mA/V $-I_{g1} \geq 0{,}2$ µA

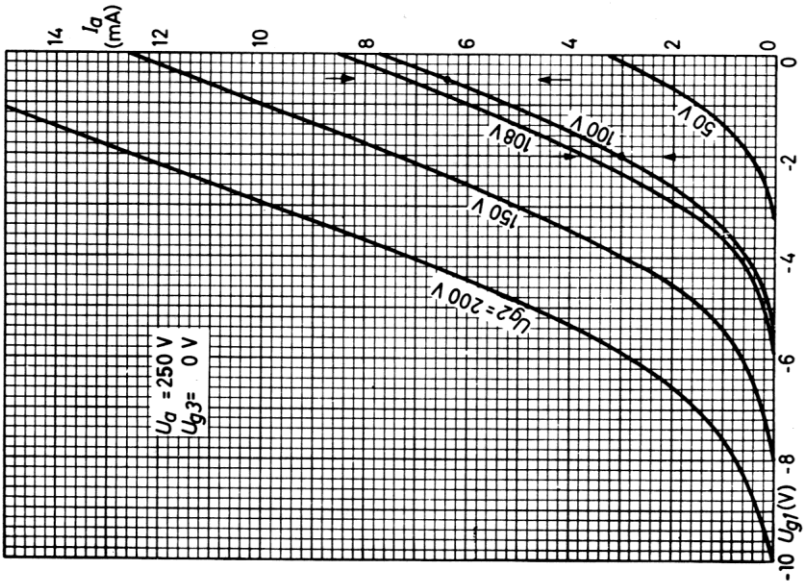
[3]) Bei Aussteuerung bis zum Gitterstromeinsatz

[4]) Abhängig von der Röhreneinstellung, siehe entsprechendes Kennlinienblatt

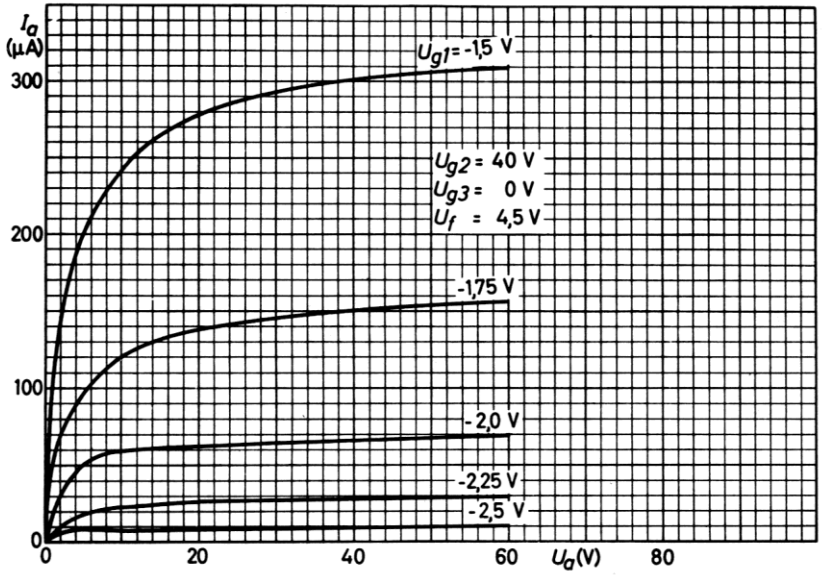
GO

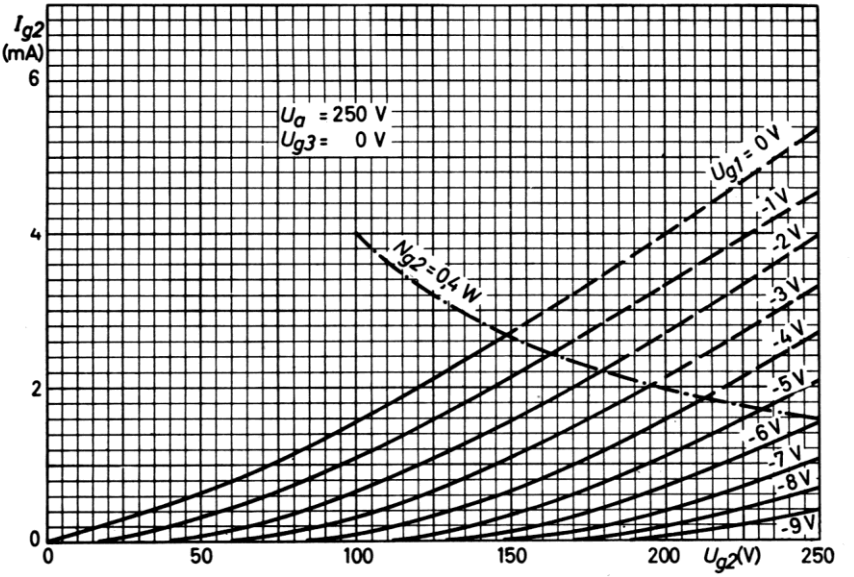

U_{g1} = 0V
U_{g1} = 1V
U_{g1} = -2V
U_{g1} = -3V
U_{g1} = -4V
U_{g3} = 0V
U_{g2} = 108V
U_{g2} = 100V
N_a = 13W
I_a (mA)
7,5
5
2,5
0
0
100
200
300
400
500
U_a (V)

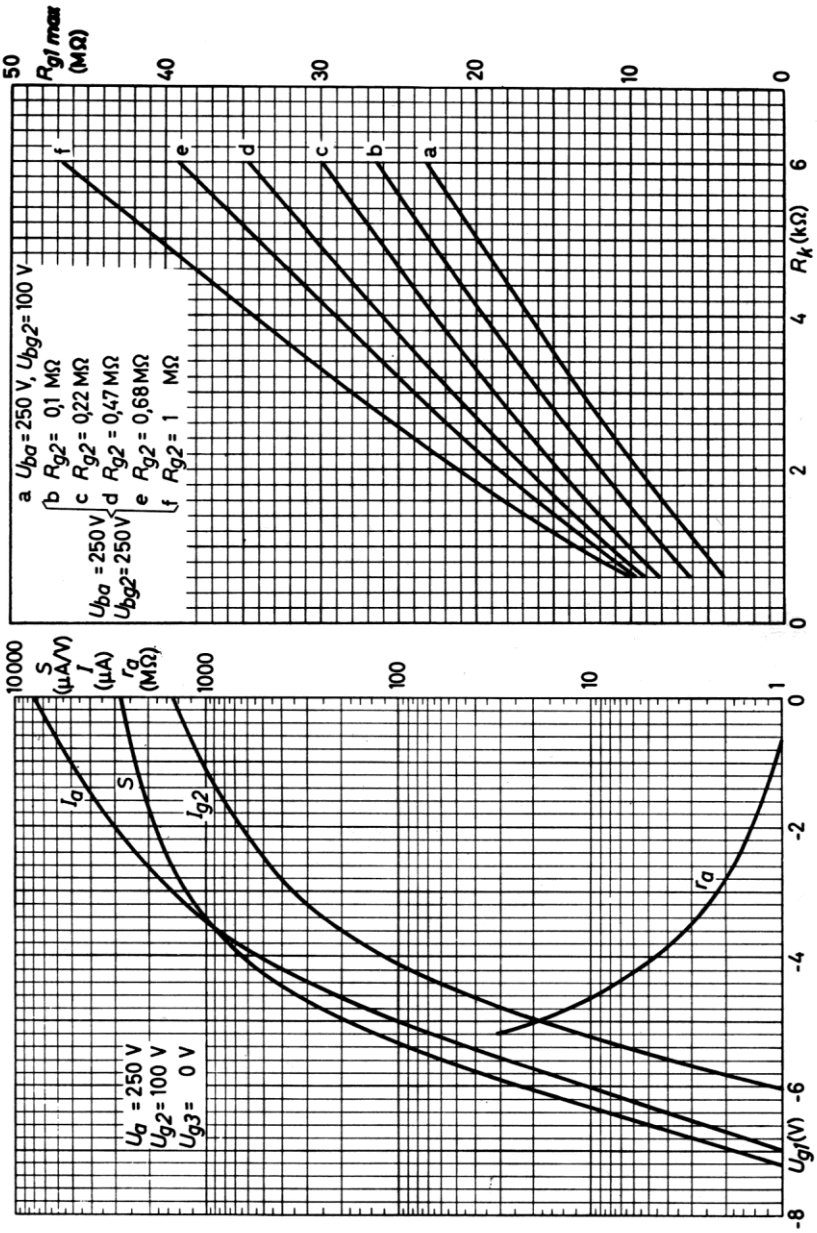

I_{g2} (mA)
3,5
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
U_a = 250 V
U_{g3} = 0 V
50 V
100 V
108 V
150 V
U_{g2} = 200 V
0
-2
-4
-6
-8
-10
U_{g1} (V)


I_a (mA)
14
12
10
8
6
4
2
0
U_a = 250 V
U_{g3} = 0 V
50 V
100 V
108 V
150 V
U_{g2} = 200 V
0
-2
-4
-6
-8
-10
U_{g1} (V)

GO


I_a (µA)
300
200
100
0
0
20
40
60
U_a(V)
80
U_{g1} = -1,5 V
U_{g2} = 40 V
U_{g3} = 0 V
U_f = 4,5 V
-1,75 V
-2,0 V
-2,25 V
-2,5 V


I_{g2} (mA)
6
4
2
0
0
50
100
150
200
U_{g2}(V)
250
U_a = 250 V
U_{g3} = 0 V
N_{g2} = 0,4 W
U_{g1} = 0 V
-1 V
-2 V
-3 V
-4 V
-5 V
-6 V
-7 V
-8 V
-9 V

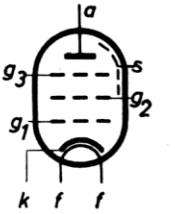

$R_{g1\,max}$ (MΩ)
50
40
30
20
10
0
a U_{ba} = 250 V, U_{bg2} = 100 V
b R_{g2} = 0,1 MΩ
c R_{g2} = 0,22 MΩ
d R_{g2} = 0,47 MΩ
e R_{g2} = 0,68 MΩ
f R_{g2} = 1 MΩ
U_{ba} = 250 V
U_{bg2} = 250 V
a
b
c
d
e
f
0
2
4
6
R_k (kΩ)
S (µA/V)
I (µA)
r_a (MΩ)
10000
1000
100
10
1
I_a
S
I_{g2}
r_a
U_a = 250 V
U_{g2} = 100 V
U_{g3} = 0 V
0
-2
-4
-6
-8
U_{g1}(V)

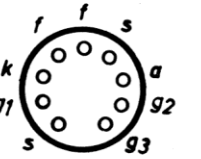
GO

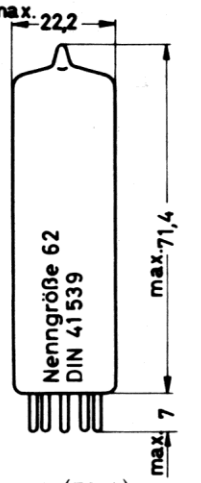
FARBSERIE - ROTE REIHE — E 80 L

ENDPENTODE

6227







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 °/oo 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 V [1] I_f = 750 ± 40 mA [1]

Kapazitäten:

C_i	= 11,0 ± 0,8 pF	C_{g1f}	< 0,25 pF
C_o	= 7,0 ± 0,5 pF	C_{fk}	= 7,0 pF
C_{ag1}	< 0,1 pF		

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. ± 5 % (absolute Grenzen).
Bei Serienheizung ist die zulässige Abweichung des Heizstromes infolge Spannungsschwankungen und Streuungen der Einzelteile max. ± 1,5 %.

[2]) Die Abschirmung darf nur bei einer Verlustleistung ≦ 2,5 W verwendet werden.

Sockel: Noval (E9-1)
Fassung: B8 700 20
Abschirmung: B8 700 58 [2])
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.

GO

E 80 L

Kenndaten:

U_a	=	200	V
U_{g3}	=	0	V
U_{g2}	=	200	V
R_k	=	130	Ω
I_a	=	30,0±3,5	mA [1]
I_{g2}	=	4,1±1,4	mA [1]
S	=	9,0±1,6	mA/V [1]
r_a	=	90	kΩ
μ_{g2g1}	=	21,5	
$-I_{g1}$	≦	0,5	µA [1]
$-U_{g1}$ (I_{g1}=+0,3µA)	≦	1,3	V
I_a (U_{g1}= -14 V)	≦	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	kΩ
R_k	=	130	270	Ω
I_a	=	30	24	mA
I_{g2}	=	4,1	3,3	mA
R_a	=	7	10	kΩ
N_o	=	2,7	2,8	W
$U_{i\ eff}$	=	3,0	3,0	V
k_{ges}	=	10	10	%

Isolationsstrom Heizfaden-Katode: I_{fk} ≦ 15 µA [1]) bei U_{fk} = 120 V (k pos.)

Isolationswiderstand: R_{isol} ≧ 50 MΩ [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			Ω
R_{aa}	=	9			9			kΩ
$U_{i\ eff}$	=	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	%

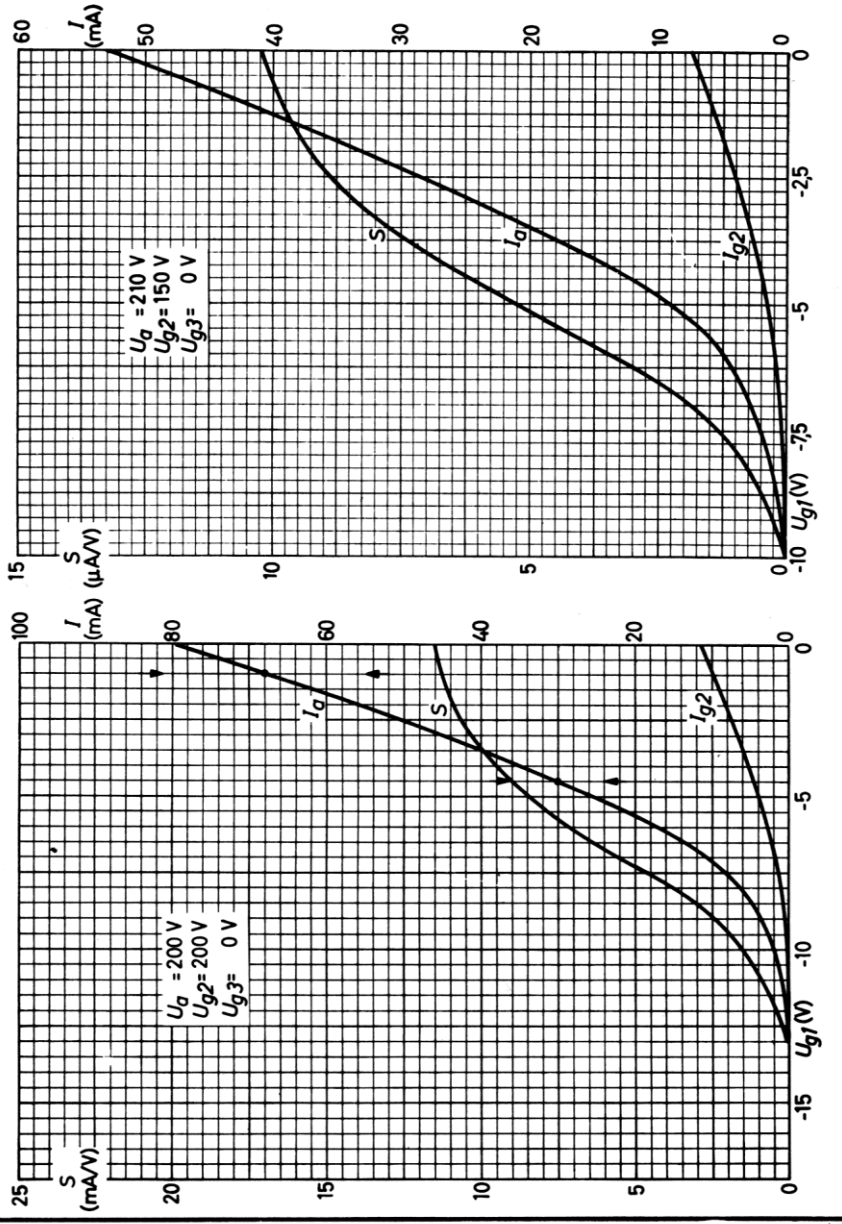
Grenzdaten: (absolute Werte)

$U_{a\ 0}$	= 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 kΩ
N_a	= max. 8,0 W	N_{g1}	= max. 100 mW	t_{kolb}	= max. 225 °C
$U_{g2\ 0}$	= max. 600 V	R_{g1}	= max. 1 MΩ [2])		
U_{g2}	= max. 300 V	I_k	= max. 50 mA		
N_{g2}	= max. 2,6 W				

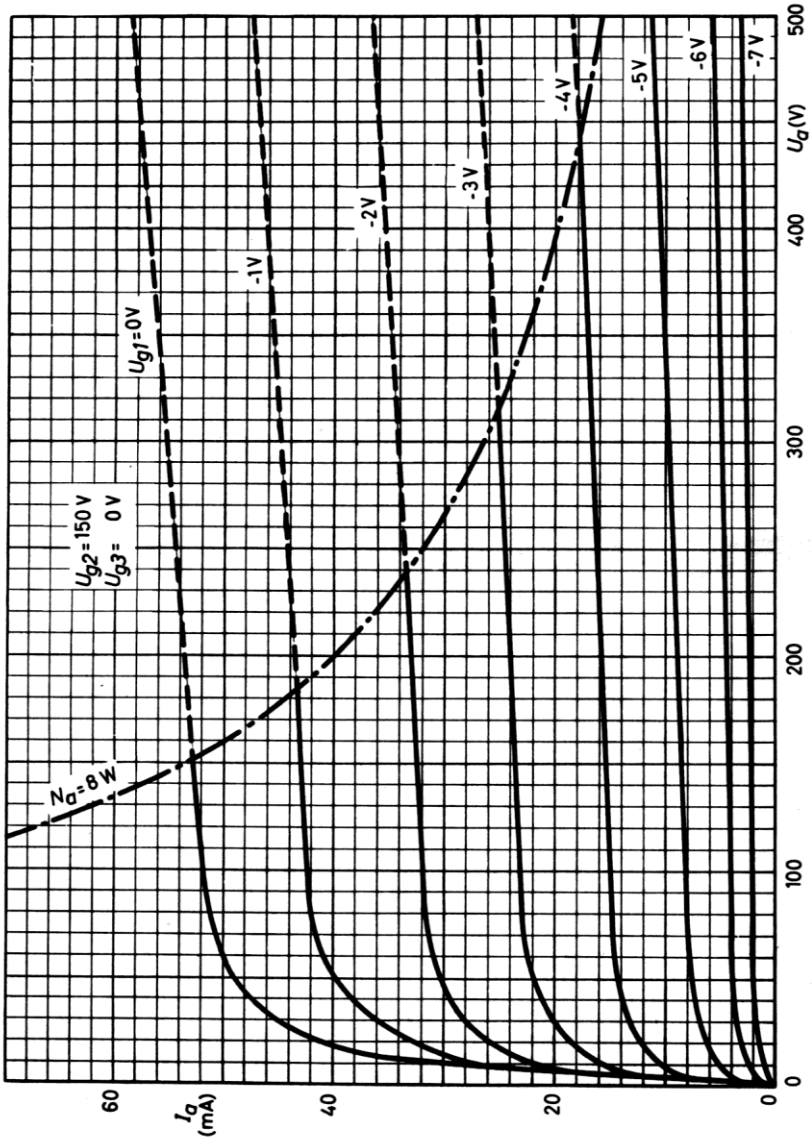
[1]) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch
I_a ≦ 21 mA, I_{g2} ≦ 2 mA, S ≦ 6 mA/V, $-I_{g1}$ ≧ 1 µA, I_{fk} ≧ 20 µA, R_{isol} ≦ 10 MΩ.

[2]) Mit automatischer Gittervorspannung

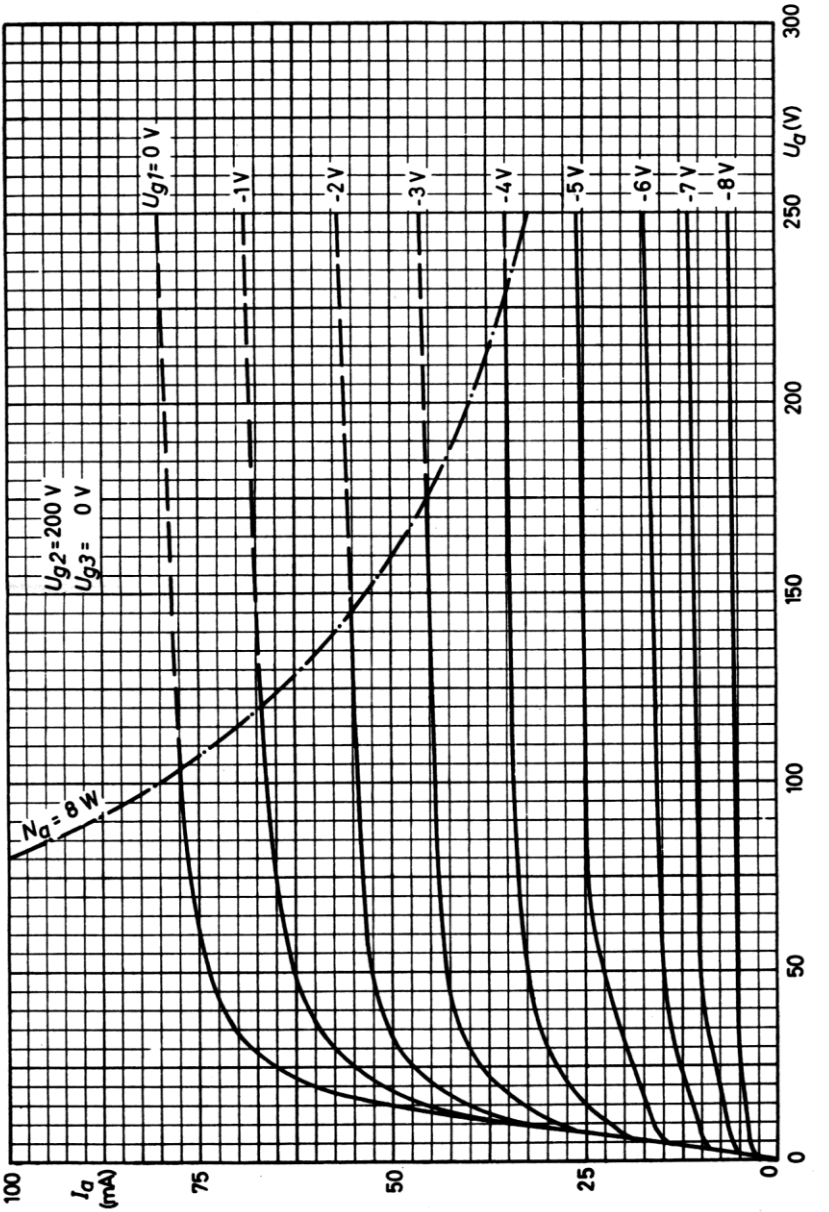
GO


U_a = 210 V
U_{g2} = 150 V
U_{g3} = 0 V
S (µA/V)
I (mA)
S
I_a
I_{g2}
U_{g1} (V)
U_a = 200 V
U_{g2} = 200 V
U_{g3} = 0 V
S (mA/V)
I (mA)
S
I_a
I_{g2}
U_{g1} (V)

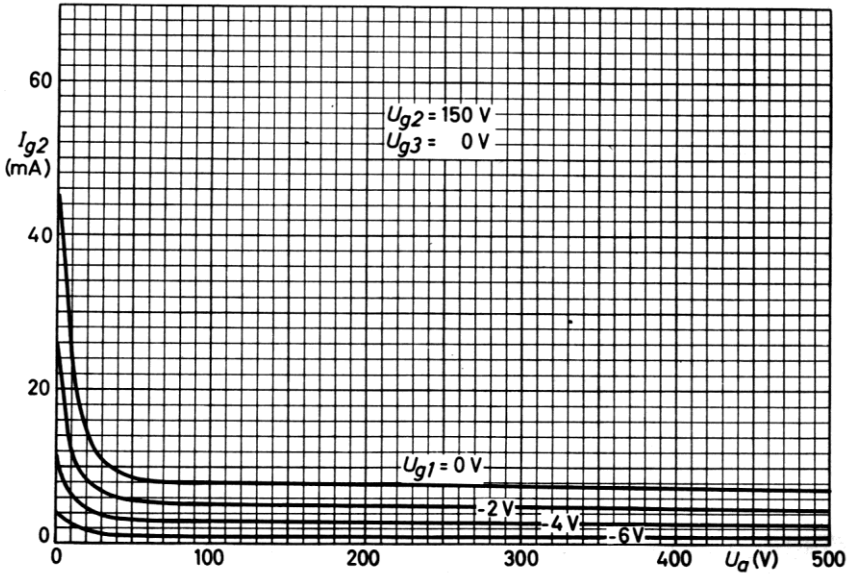
GO

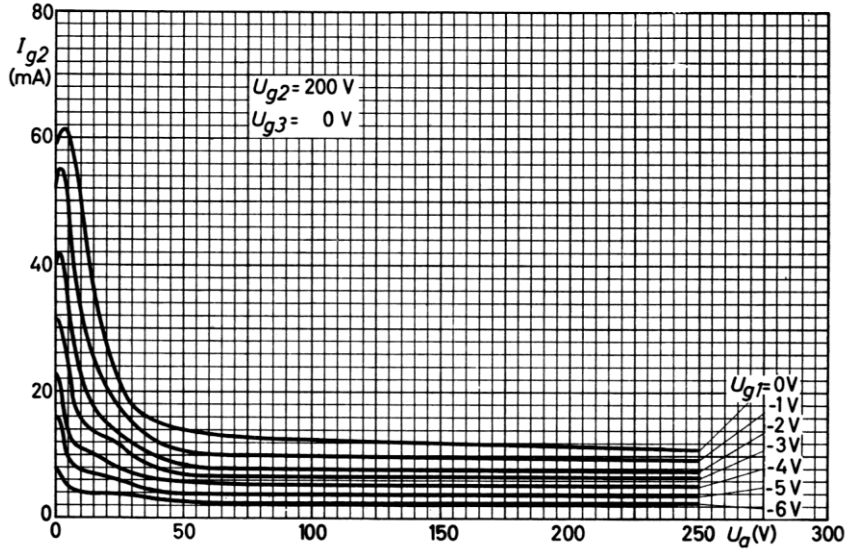

U_{g1}=0V
-1V
-2V
-3V
-4V
-5V
-6V
-7V
U_{g2}= 150 V
U_{g3}= 0 V
N_a=8W
I_a (mA)
60
40
20
0
U_a(V)
0
100
200
300
400
500

GO

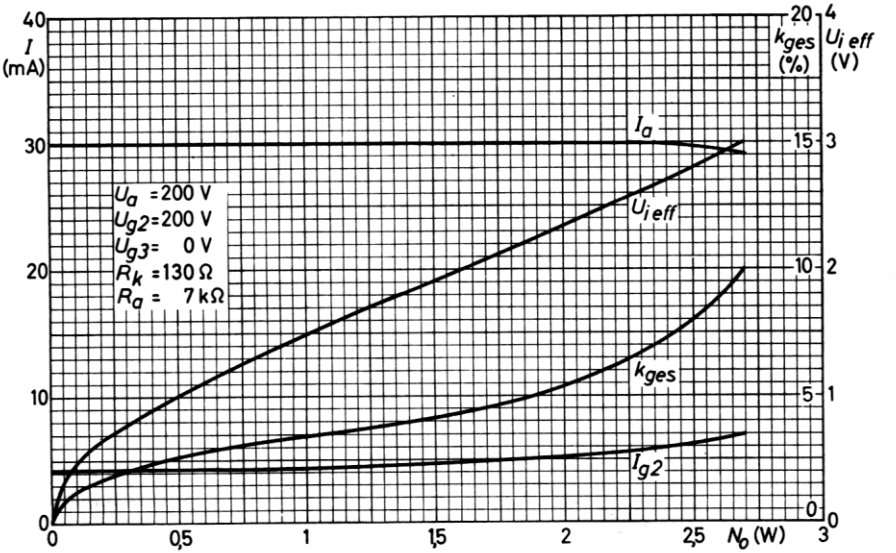

U_{g1}= 0 V
-1 V
-2 V
-3 V
-4 V
-5 V
-6 V
-7 V
-8 V
U_{g2}=200 V
U_{g3}= 0 V
N_a= 8 W
I_a (mA)
100
75
50
25
0
U_a (V)
0
50
100
150
200
250
300

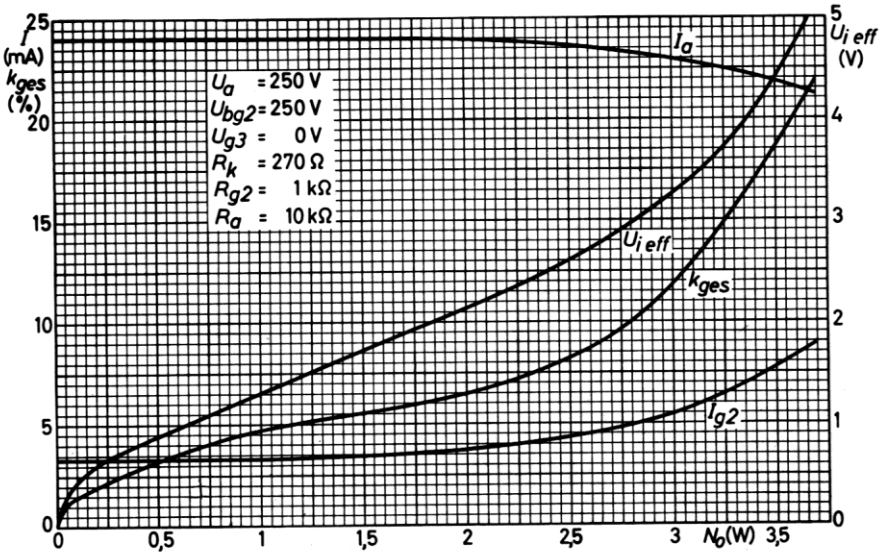
GO


60
I_{g2}
(mA)
40
20
0
U_{g2} = 150 V
U_{g3} = 0 V
U_{g1} = 0 V
-2 V
-4 V
-6 V
0
100
200
300
400
U_a (V)
500

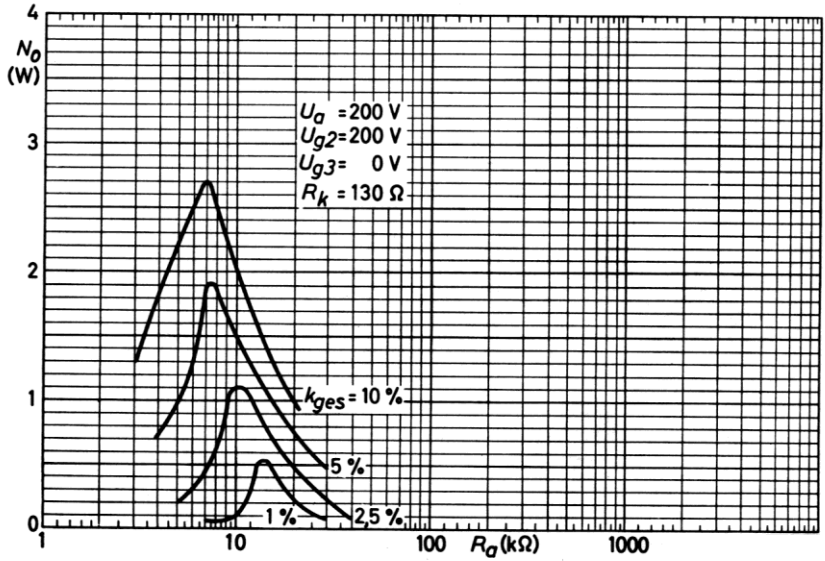

80
I_{g2}
(mA)
60
40
20
0
U_{g2} = 200 V
U_{g3} = 0 V
U_{g1} = 0 V
-1 V
-2 V
-3 V
-4 V
-5 V
-6 V
0
50
100
150
200
250
U_a (V)
300

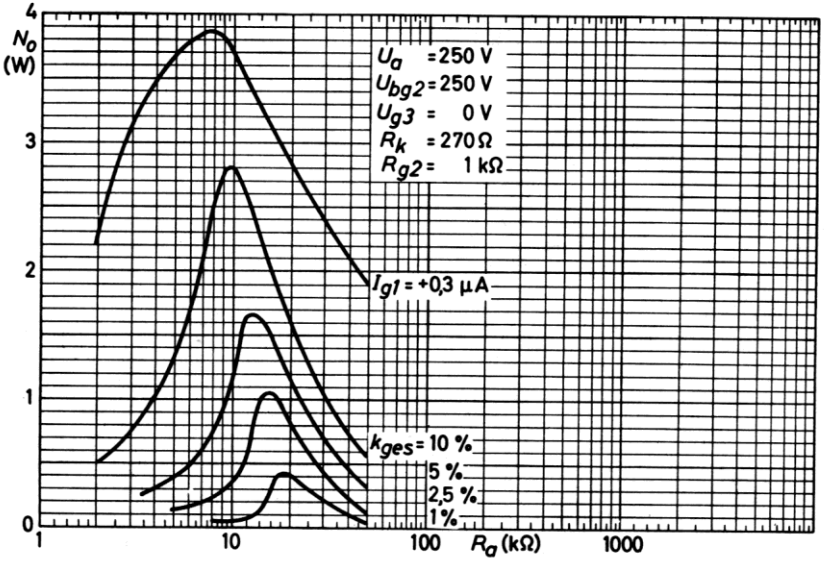
GO

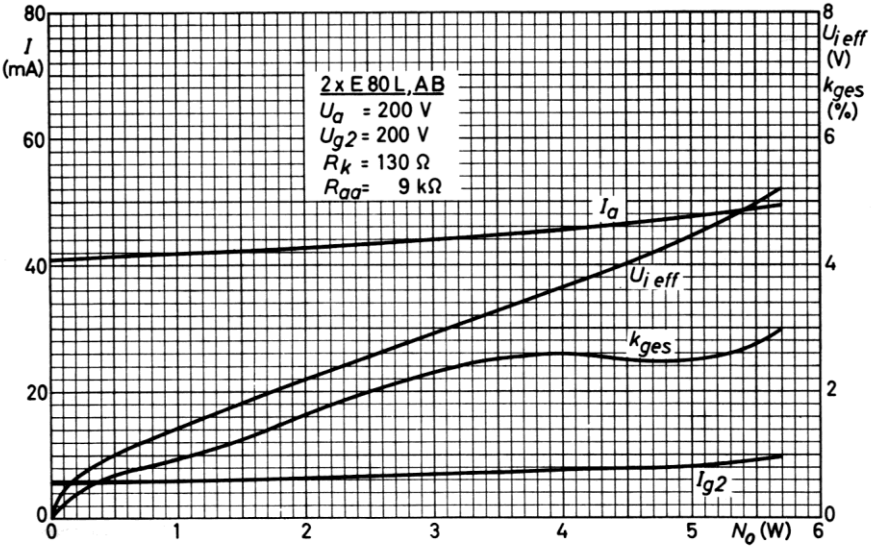

I (mA)
k_{ges} (%)
$U_{i\,eff}$ (V)
I_a
$U_{i\,eff}$
k_{ges}
I_{g2}
U_a = 200 V
U_{g2} = 200 V
U_{g3} = 0 V
R_k = 130 Ω
R_a = 7 kΩ
N_o (W)

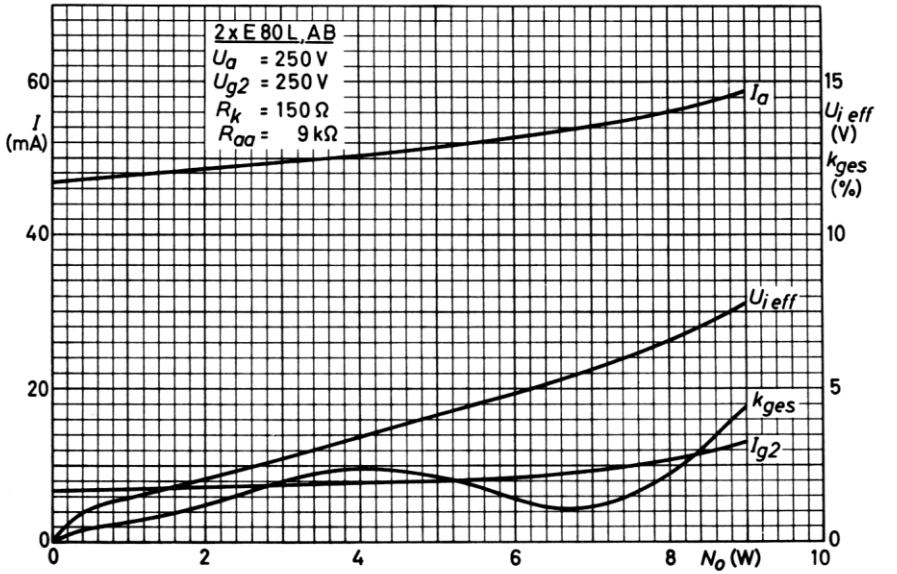

I (mA)
k_{ges} (%)
$U_{i\,eff}$ (V)
I_a
$U_{i\,eff}$
k_{ges}
I_{g2}
U_a = 250 V
U_{bg2} = 250 V
U_{g3} = 0 V
R_k = 270 Ω
R_{g2} = 1 kΩ
R_a = 10 kΩ
N_o (W)

GO

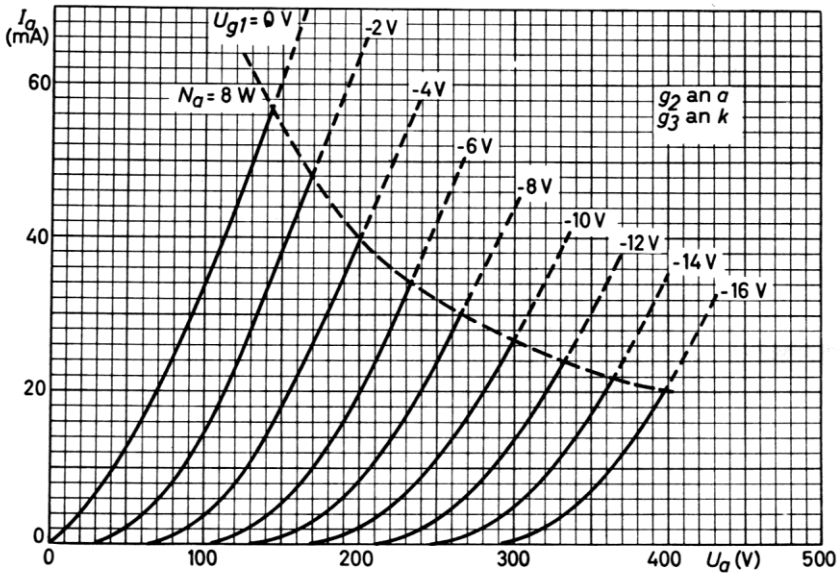

4
N_o
(W)
3
2
1
0
1
10
100
R_a (kΩ)
1000
U_a = 200 V
U_{g2} = 200 V
U_{g3} = 0 V
R_k = 130 Ω
k_{ges} = 10 %
5 %
2,5 %
1 %


4
N_o
(W)
3
2
1
0
1
10
100
R_a (kΩ)
1000
U_a = 250 V
U_{bg2} = 250 V
U_{g3} = 0 V
R_k = 270 Ω
R_{g2} = 1 kΩ
I_{g1} = +0,3 µA
k_{ges} = 10 %
5 %
2,5 %
1 %


2 x E 80 L, AB
U_a = 200 V
U_{g2} = 200 V
R_k = 130 Ω
R_{aa} = 9 kΩ
I (mA)
$U_{i\,eff}$ (V)
k_{ges} (%)
I_a
$U_{i\,eff}$
k_{ges}
I_{g2}
N_o (W)


2 x E 80 L, AB
U_a = 250 V
U_{g2} = 250 V
R_k = 150 Ω
R_{aa} = 9 kΩ
I (mA)
$U_{i\,eff}$ (V)
k_{ges} (%)
I_a
$U_{i\,eff}$
k_{ges}
I_{g2}
N_o (W)

GO

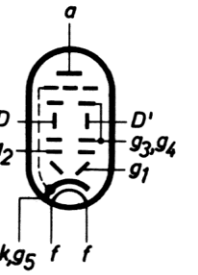

I_a (mA)
60
40
20
0
U_{g1} = 0 V
-2 V
-4 V
-6 V
-8 V
-10 V
-12 V
-14 V
-16 V
N_a = 8 W
g_2 an a
g_3 an k
0
100
200
300
400
U_a (V)
500

GO

E 80 T
6218

SCHALTRÖHRE

zur Verwendung als Synchronisierröhre
in impulsgesteuerten Mehrkanalsystemen,
als Impulserzeuger und als Koinzidenzröhre

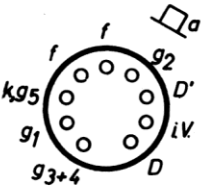


Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 6,3 V I_f = 0,15 A

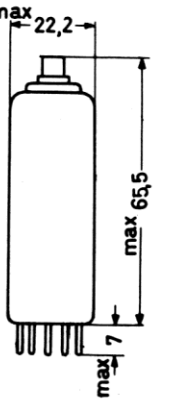
Kapazitäten:

C_a	= max. 2,0 pF	C_{Da}	< 0,02 pF
C_{g1}	= 2,2(max.3,5) pF	$C_{D'a}$	< 0,02 pF
C_D	= 3,0(max.4,5) pF	C_{Dg1}	< 0,1 pF
$C_{D'}$	= 3,0(max.4,5) pF	$C_{D'g1}$	< 0,1 pF
C_{g2g1}	= max. 0,9 pF		



Kenndaten:

U_a	=	100	V
U_{g3+4}	=	250	V
U_{g2}	=	70	V
U_{g1}	=	0	V
U_D	=	120	V
$U_{D'}$	=	ca. 120	V [1]
I_a	=	1,35 ± 0,45	mA
I_k	=	2,0	mA
$I_a(\Delta U_{D'}=\pm 7,5V)$	=	0,25	mA
$U_{g1}(I_a \leq 50\mu A)$	=	- 20	V



Grenzdaten: (absolute Werte)

$U_{a\ 0}$	= max. 600 V		U_D	= max. 170	V
U_a	= max. 330 V		$U_{D\ s}$	= max. 970	V
$U_{g3+4\ 0}$	= max. 600 V		$-U_{D\ s}$	= max. 800	V
U_{g3+4}	= max. 330 V		$U_{D'}$	= max. 170	V
$U_{g2\ 0}$	= max. 600 V		$U_{D'\ s}$	= max. 670	V
U_{bg2}	= max. 330 V		$-U_{D'\ s}$	= max. 500	V
U_{g2}	= max. 100 V		U_{fk}	= max. 50	V

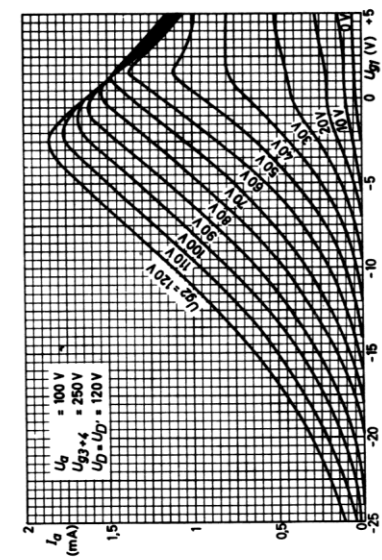
I_k = max. 5,5 mA

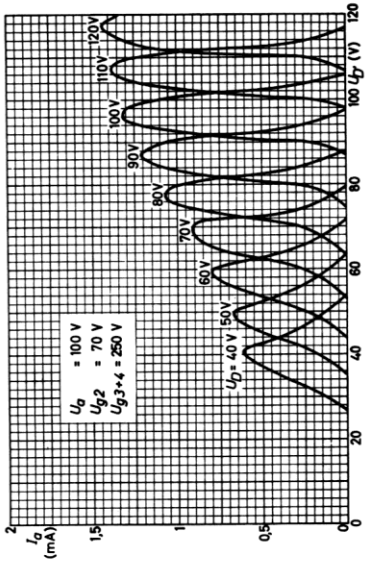
Die Röhre verträgt Stöße bis 500.g.
Die Röhre darf keinen Magnetfeldern > 1 Gauß ausgesetzt werden.

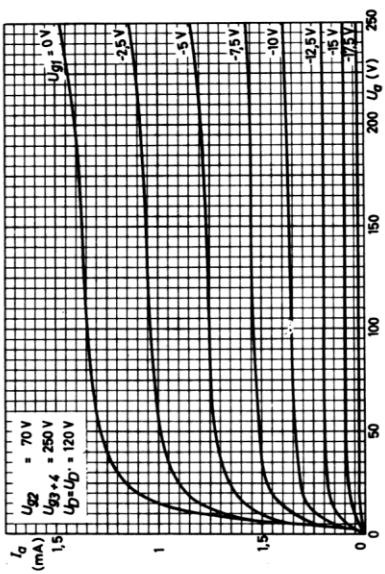
Sockel: Noval
Fassung: B8 700 19
Einbau: beliebig

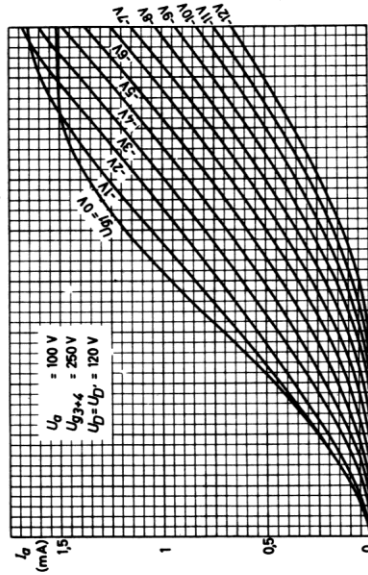
[1]) Eingestellt auf maximalen Anodenstrom

GO


U_a = 100 V
U_{g3+4} = 250 V
$U_D = U_{D'}$ = 120 V
U_{g2} = 120 V
110 V
100 V
90 V
80 V
70 V
60 V
50 V
40 V
30 V
20 V
10 V
0 V
U_{g1} (V)
I_a (mA)


U_a = 100 V
U_{g2} = 70 V
U_{g3+4} = 250 V
U_D = 40 V
50 V
60 V
70 V
80 V
90 V
100 V
110 V
120 V
U_D (V)
I_a (mA)


U_{g2} = 70 V
U_{g3+4} = 250 V
$U_D = U_{D'}$ = 120 V
U_{g1} = 0 V
-2,5 V
-5 V
-7,5 V
-10 V
-12,5 V
-15 V
-17,5 V
U_a (V)
I_a (mA)


U_a = 100 V
U_{g3+4} = 250 V
$U_D = U_{D'}$ = 120 V
U_{g1} = 0 V
-1 V
-2 V
-3 V
-4 V
-5 V
-6 V
-7 V
-8 V
-9 V
-10 V
-11 V
-12 V
U_{g2} (V)
I_a (mA)

FARBSERIE-GELBE REIHE — E 81 L

6686

ENDPENTODE

zur Verwendung in
Weitverkehrsanlagen

Lange Lebensdauer

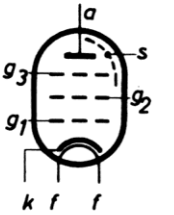
Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.

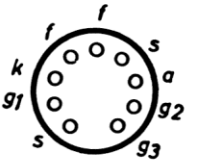
Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den 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

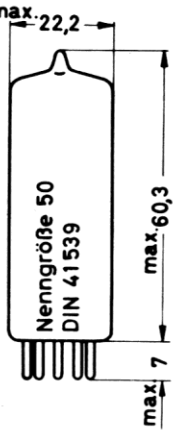
$U_f = 6{,}3$ V [1] $\qquad I_f = 375 \pm 20$ mA [1]

Kapazitäten:

C_i	= 11,5 ± 0,8 pF	C_{ag1}	< 0,02 pF
C_o	= 6,5 ± 0,6 pF	C_{g1f}	< 0,2 pF
C_i (I_k=25 mA)	= 14,3 pF	C_{fk}	= 4,2 pF

Kenndaten:

U_a	= 210	V	r_a	= 0,3(≧0,2)	MΩ
U_{g3}	= 0	V	$\mu_{g2/g1}$	= 36	
U_{g2}	= 210	V	r_{aeq}	= 1,2	kΩ
R_k	= 120	Ω	$-I_{g1}$ (R_{g1}=100 kΩ)	≦ 0,5	μA [2]
I_a	= 20,0±3,0	mA [2]	$-U_{g1}$ (I_{g1}=+0,3μA)	≦ 1,1	V
I_{g2}	= 5,3±1,2	mA [2]			
S	= 11,0±1,5	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. ± 5 % (absolute Grenzen). Bei Serienheizung ist die zulässige Abweichung des Heizstromes infolge Spannungsschwankungen und Streuungen der Einzelteile max. ± 1,5 % (absolute Grenzen).

[2]) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch $I_a \leqq 13{,}5$ mA, $I_{g2} \leqq 3{,}1$ mA, $S \leqq 7{,}8$ mA/V, $-I_{g1} \geqq 1{,}0$ μA.

Sockel: Noval (E9-1)
Fassung: B8 700 20
Halterung: 88 477 A
Einbau: beliebig

Die Sockelstifte sind vergoldet.

GO

E 81 L

Betriebsdaten:

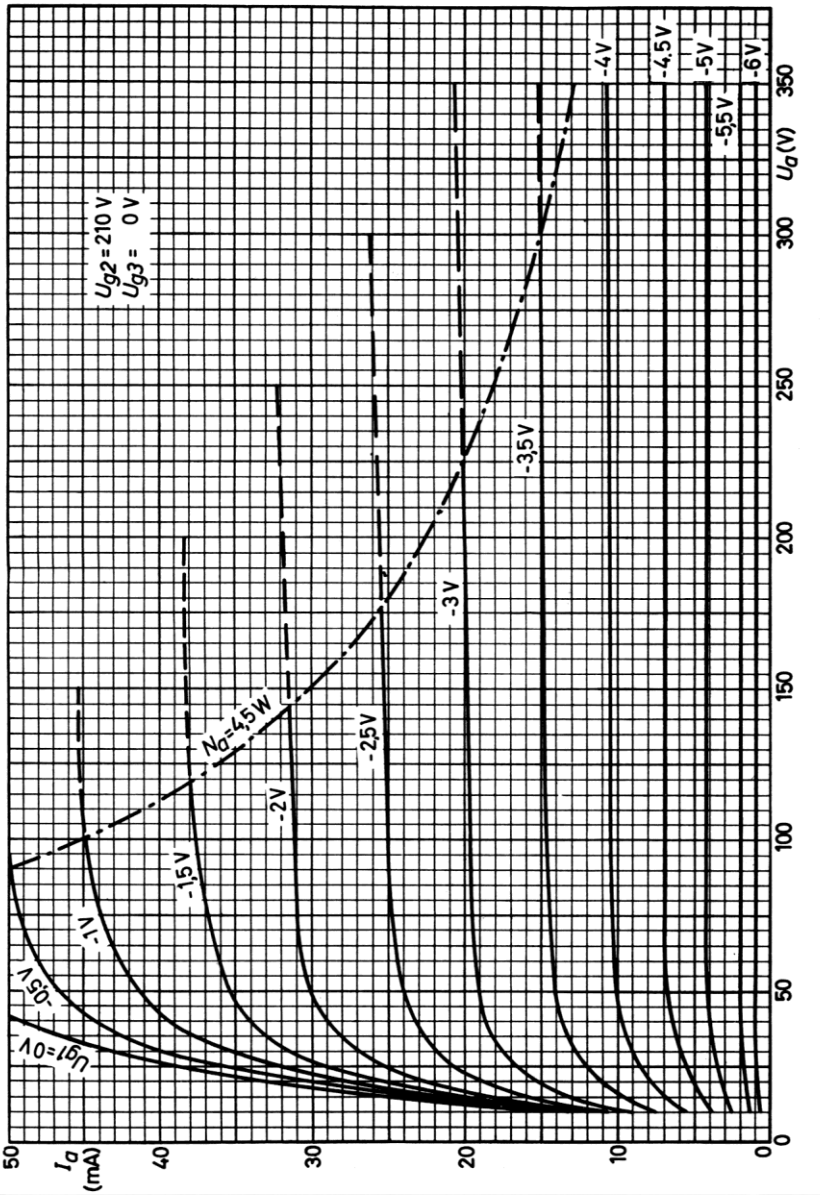
		als Vorverstärker	als Endverstärker	
U_a	=	210	210	V
U_{g3}	=	0	0	V
U_{g2}	=	210	210	V
R_k	=	180	120	Ω
I_a	=	15	20	mA
I_{g2}	=	4	5,3	mA
S	=	10	11	mA/V
r_a	=	0,4	0,3	MΩ
R_a	=	20	15	kΩ
N_o	=	–	1	W
k_{ges}	=	–	5	%
v	=	5,15	–	N

Grenzdaten:

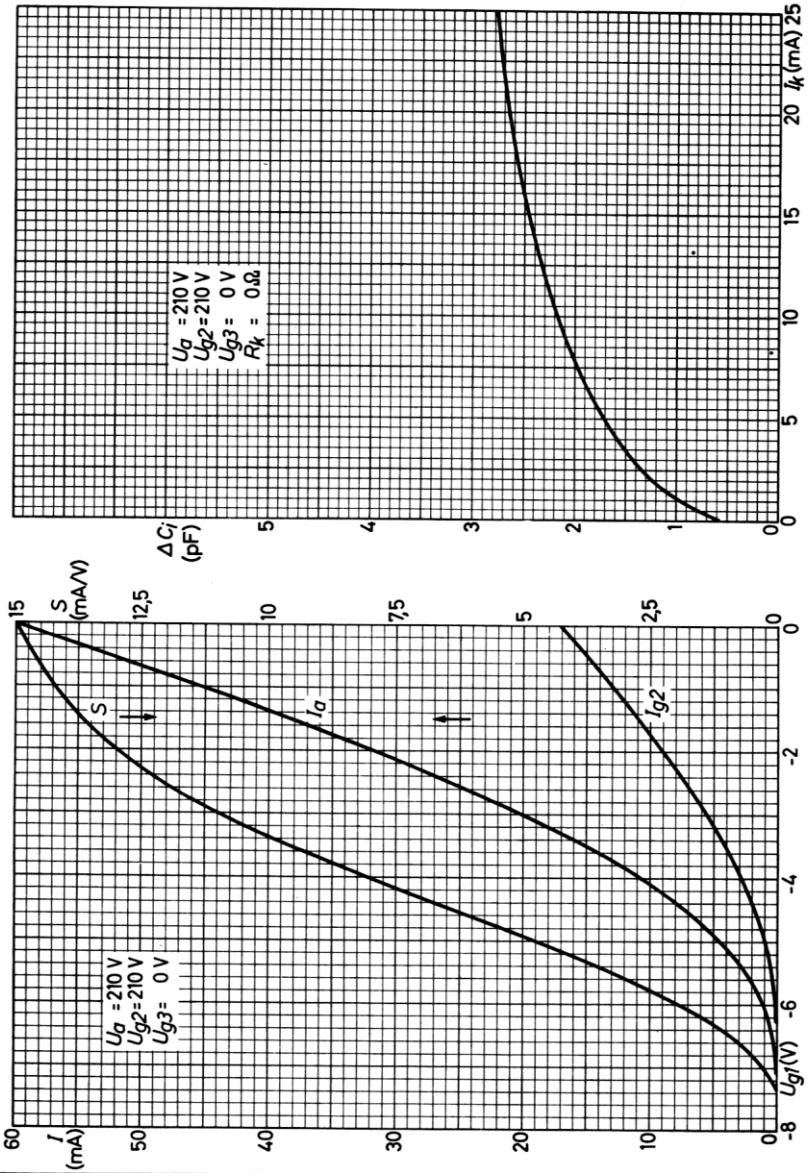
$U_{a\,0}$	=	max.	550	V	I_k	=	max.	30	mA
U_a	=	max.	210	V	R_{g1}	=	max.	500	kΩ [1]
N_a	=	max.	4,5	W	R_{g1}	=	max.	250	kΩ [2]
$U_{g2\,0}$	=	max.	550	V	U_{fk}	=	max.	120	V
U_{g2}	=	max.	210	V	R_{fk}	=	max.	20	kΩ
N_{g2}	=	max.	1,2	W	t_{kolb}	=	max.	170	°C
N_{g1}	=	max.	100	mW					

[1]) Mit automatischer Gittervorspannung

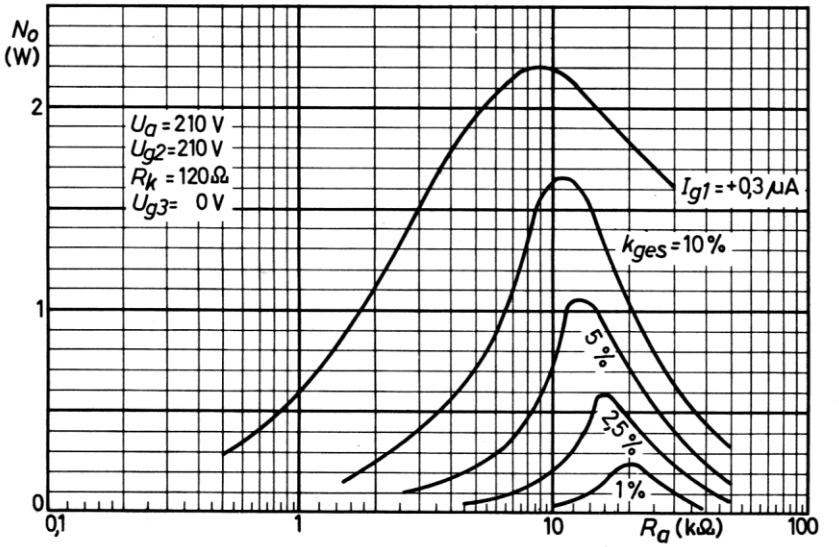
[2]) Mit fester Gittervorspannung

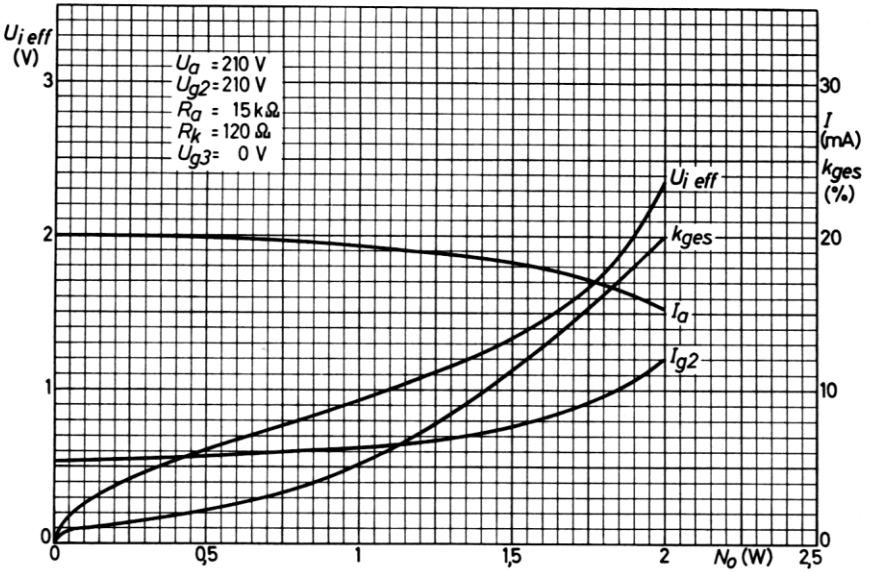

Ug2 = 210 V
Ug3 = 0 V
Ug1=0V
-0,5V
-1V
-1,5V
-2V
-2,5V
-3V
-3,5V
-4V
-4,5V
-5V
-5,5V
-6V
Na=4,5W
Ia (mA)
50
40
30
20
10
0
0
50
100
150
200
250
300
350
Ua(V)

GO


Ua = 210 V
Ug2 = 210 V
Ug3 = 0 V
S
Ia
Ig2
I (mA)
S (mA/V)
Ug1 (V)
Ua = 210 V
Ug2 = 210 V
Ug3 = 0 V
Rk = 0 Ω
ΔCi (pF)
Ik (mA)

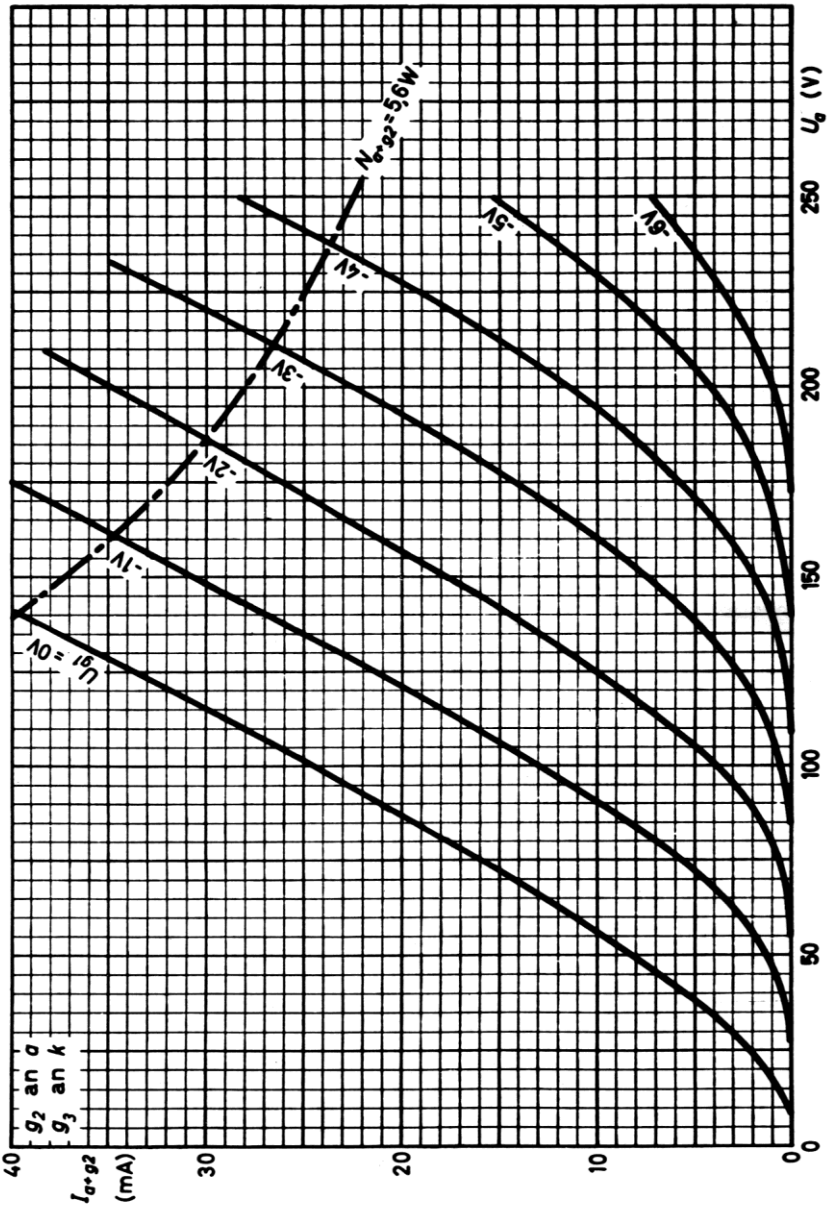
GO


N_o (W)
2
1
0
U_a = 210 V
U_{g2} = 210 V
R_k = 120 Ω
U_{g3} = 0 V
I_{g1} = +0,3 µA
k_{ges} = 10 %
5 %
2,5 %
1 %
0,1
1
10
100
R_a (kΩ)


$U_{i\,eff}$ (V)
3
2
1
0
U_a = 210 V
U_{g2} = 210 V
R_a = 15 kΩ
R_k = 120 Ω
U_{g3} = 0 V
$U_{i\,eff}$
k_{ges}
I_a
I_{g2}
30
20
10
0
I (mA)
k_{ges} (%)
0
0,5
1
1,5
2
N_o (W)
2,5

GO

E 81 L


U_a (V)
0
50
100
150
200
250
$N_{a+g2} = 5{,}6W$
-6V
-5V
-4V
-3V
-2V
-1V
$U_{g1} = 0V$
I_{a+g2} (mA)
40
30
20
10
0
g_2 an a
g_3 an k

GO

— FARBSERIE-ROTE REIHE — E 82 CC 6189

ZWEIFACHTRIODE

mit getrennten Katoden,
zur Verwendung als Verstärker, Oszillator,
Multivibrator oder Sperrschwinger.
Die E 82 CC kann nach militärischer Typenvorschrift geliefert werden.

<u>Lange Lebensdauer</u>

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

<u>Zuverlässigkeit</u>

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

<u>Enge Toleranzen</u>

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

<u>Stoß- und Vibrationsfestigkeit</u>

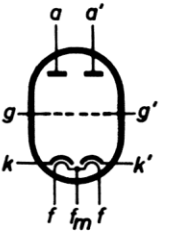
Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen sowie Stoßbeschleunigungen bis zu etwa 500 g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

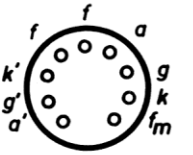
<u>Zwischenschichtfreie Spezialkatoden</u>

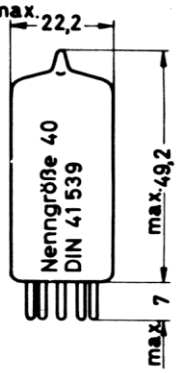
Durch Spezialkatoden wird die Zwischenschichtbildung, die bei Betrieb mit langen anodenstromlosen Perioden eintreten kann, vermieden.

<u>Heizfaden-Schaltfestigkeit</u>

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







<u>Heizung</u>: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 6,3 bzw. 12,6 V [1]

I_f = 300±15 bzw. 150 mA

[1]) Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit ist die Heizspannung auf ± 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

GO

E 82 CC

Kapazitäten: (ohne äußere Abschirmung)

C_i	= 1,6 ± 0,35 pF	$C_{i'}$	= 1,6 ± 0,35 pF
C_o	= 0,5 ± 0,2 pF	$C_{o'}$	= 0,4 ± 0,2 pF
$C_{a/g}$	= 1,5 ± 0,3 pF	$C_{a'/g'}$	= 1,5 ± 0,3 pF

Kenndaten:

U_a	=	250		100	V
R_k	=	800		0	Ω
I_a	=	10,5 ± 1,8	1)2)	11,8	mA
S	=	2,2 ± 0,4	2)	3,1	mA/V
μ	=	17,0 ± 1,3		19,5	
r_a	=	7,7		6,25	kΩ
$-U_g$ (I_a = 20 μA)	≦	30			V
$-U_g$ (I_a = 10 μA)	=	22			V
$-U_g$ (I_a = 5 μA)	≧	18			V
$-I_g$	≦	0,5	2)		μA

Isolationswiderstände:

$R_{isol\ f/k}$	≧ 15 MΩ	bei	$U_{f/k}$	= 100 V
$R_{isol\ a}$	≧ 500 MΩ	bei	U	= 300 V
$R_{isol\ g}$	≧ 500 MΩ	bei	U	= 100 V

Vibrations-Störausgangsspannung: ≦ 100 mV

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

---

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

2) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch $I_a \leqq 7{,}0$ mA; $S \leqq 1{,}5$ mA/V; $-I_g \geqq 1{,}0$ μA.

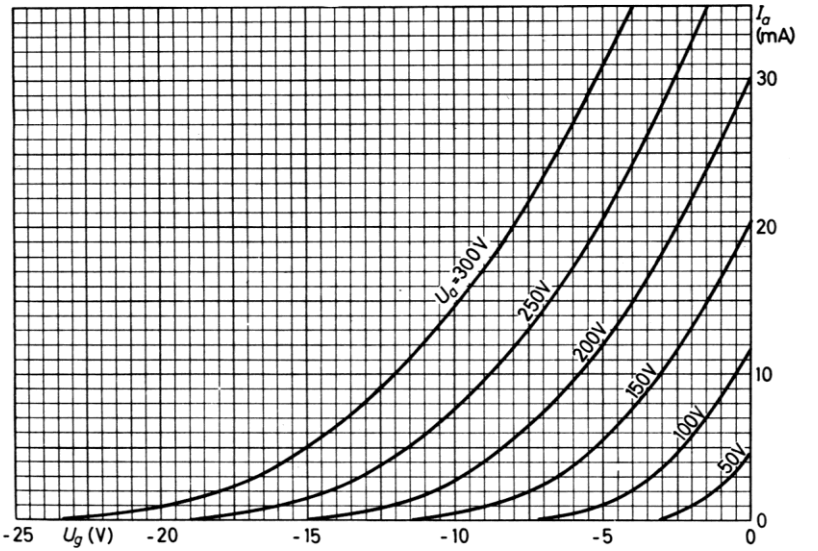
GO

Grenzdaten: (absolute Werte, je System)

$U_{a\,0}$	= max. 600 V	R_g	= max. 0,5 MΩ [1]
U_a	= max. 330 V	R_g	= max. 1,0 MΩ [2]
N_a	= max. 3,0 W	$U_{f/k}$	= max. 100 V
$-U_g$	= max. 55 V	t_{kolb}	= max. 165 °C
$+U_g$	= max. 0 V		
I_g	= max. 5,0 mA		
I_k	= max. 22 mA		

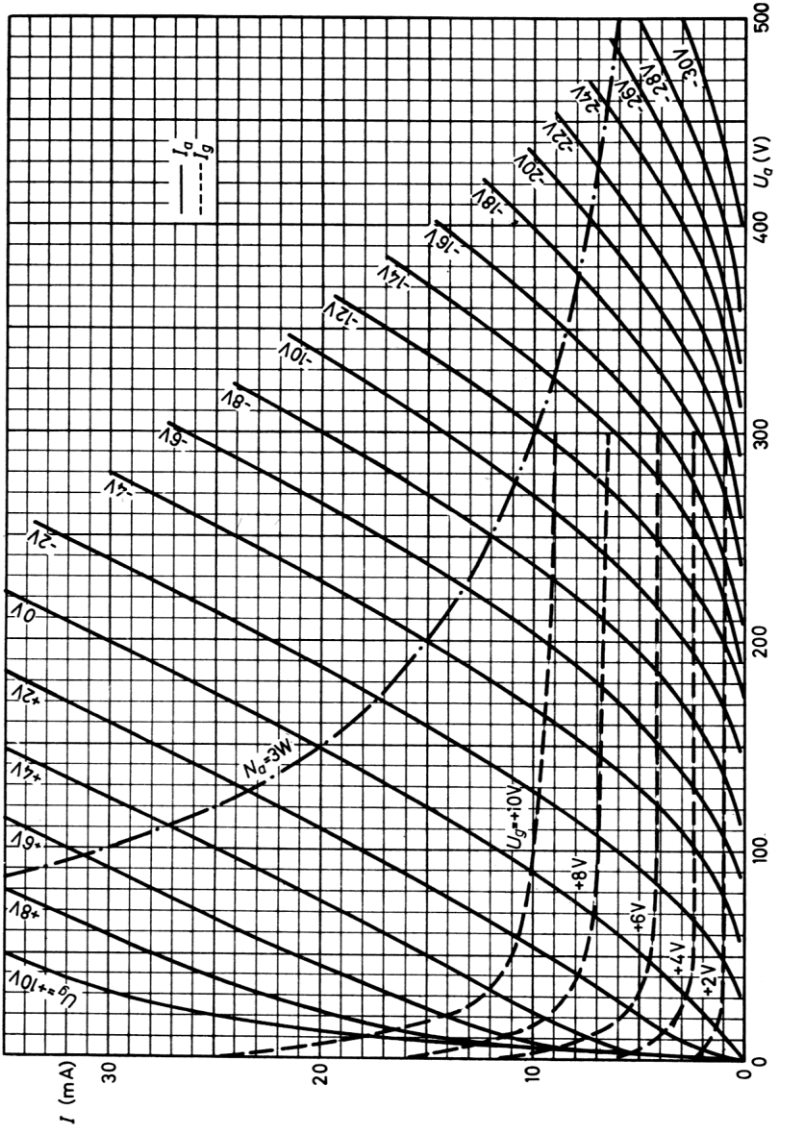
[1]) feste Gittervorspannung

[2]) automatische Gittervorspannung

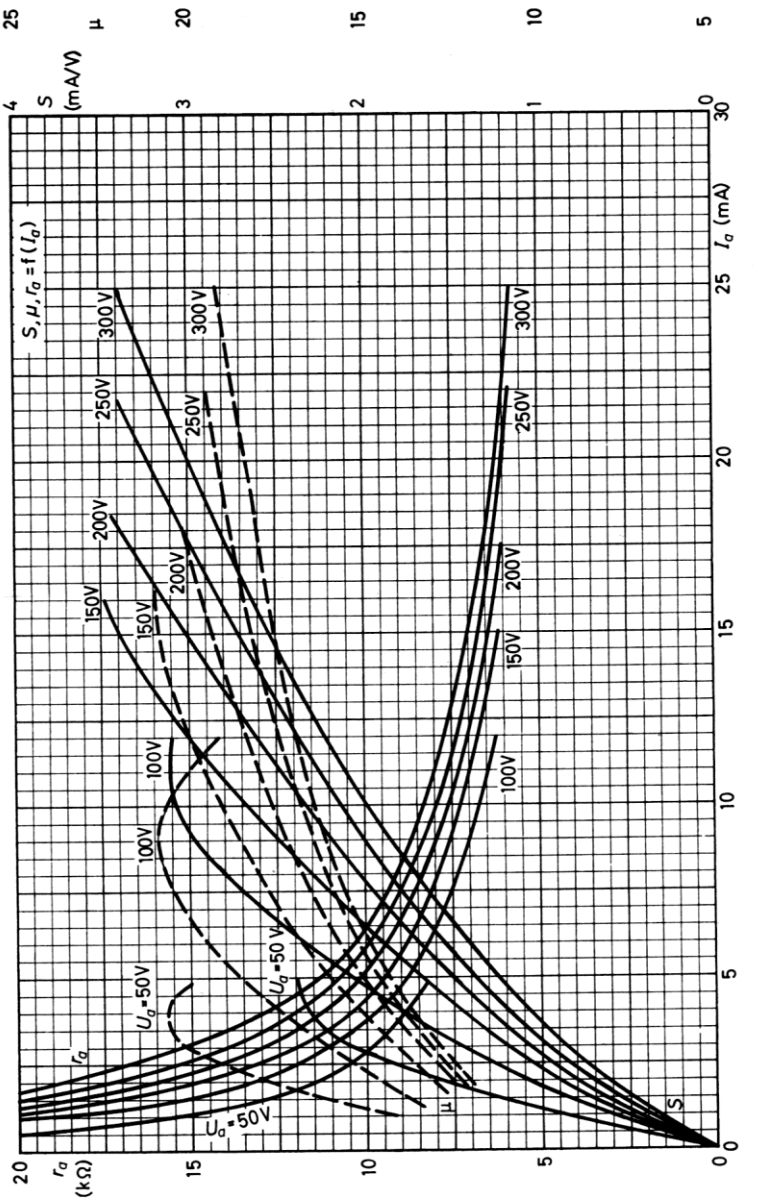


GO

E 82 CC


I_a
I_g
U_a (V)
0
100
200
300
400
500
I (mA)
0
10
20
30
U_g=+10V
+8V
+6V
+4V
+2V
N_a=3W
0V
-2V
-4V
-6V
-8V
-10V
-12V
-14V
-16V
-18V
-20V
-22V
-24V
-26V
-28V
-30V

GO

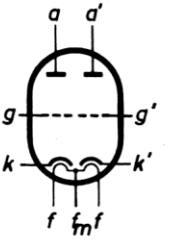

S, μ, r_a = f (I_a)
S (mA/V)
μ
r_a (kΩ)
I_a (mA)
U_a = 50V
U_a = 50 V
100V
150V
200V
250V
300V
r_a
μ
S

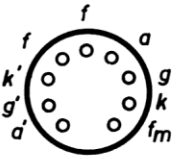
GO

GO

— 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

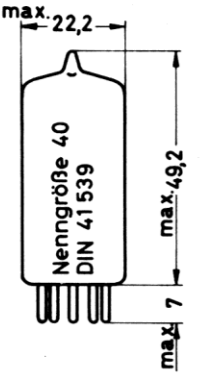
Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

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 bzw. 12,6V [1]

I_f = 300±15 bzw. 150 mA

[1]) Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit ist die Heizspannung auf ± 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

GO

E 83 CC

Kapazitäten:

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

Kenndaten:

U_a	=	250	100	V
R_k	=	1,6	2,0	kΩ
I_a	=	1,25 ± 0,15 [1]	0,5	mA
S	=	1,6 (1,3...1,95) [1]	1,25	mA/V
μ	=	100	100	
r_a	=	62,5	80	kΩ
$-U_g$ (I_a = 20 μA)	≦	4,0		V
$-U_g$ (I_g = +0,3 μA)	≦	1,0		V
$-I_g$	≦	0,2 [1]		μA

Isolationswiderstände:

$R_{isol\ a}$	> 300 MΩ	bei	U	= 300 V
$R_{isol\ g}$	> 300 MΩ	bei	U	= 100 V
$R_{isol\ f/k+k'}$	≧ 20 MΩ	bei	$U_{f/k+k'}$	= 100 V

Vibrations-Störausgangsspannung: ≦ 10 mV

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

Mikrofonie:

Die Röhre darf ohne spezielle Maßnahmen gegen Mikrofonie in Schaltungen verwendet werden, die bei einer Eingangsspannung > 0,5 mV eine Endröhren-Leistung von 50 mW ergeben.

---

[1]) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch I_a ≦ 0,8 mA; S ≦ 1,05 mA/V; $-I_g$ ≧ 0,5 μA.

GO

Betriebsdaten als NF-Verstärker, 1 System:

Koppelkondensator Gitterseite 10 nF Katodenkondensator 50 µF
Koppelkondensator Anodenseite 0,1 µF Gitterableitwiderstand 1 MΩ
Ansteuerung bis zum Gitterstromeinsatz (I_g = +0,3 µA)

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} (%) [1]
200			1500	0,86	18	34,0	8,5
250			1200	1,18	23	37,5	7,0
300	47	150	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			1800	0,65	20	50,0	4,8
250			1500	0,86	26	54,5	3,9
300	100	330	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			3300	0,36	24	56,0	4,6
250			2700	0,48	28	66,5	3,4
300	220	680	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

Koppelkondensator Gitterseite 10 nF Gitterableitwiderstand 10 MΩ (R_k=0)
Koppelkondensator Anodenseite 10 nF Innenwiderstand des Generators 100 Ω
Aussteuerung bis zum Gitterstromeinsatz (I_g = +0,3 µA)

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

[1]) Der Klirrfaktor ist der Ausgangsspannung etwa proportional.

Betriebsdaten als NF-Verstärker, 1 System:

Koppelkondensator Gitterseite 10 nF
Koppelkondensator Anodenseite 10 nF

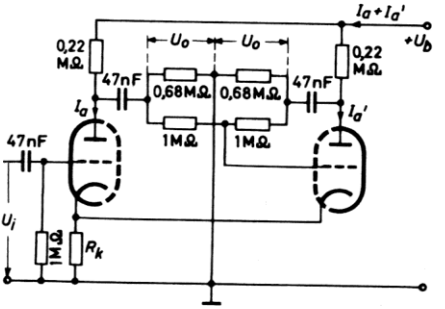
Gitterableitwiderstand 10 MΩ (R_k=0)
Innenwiderstand des Generators 330 kΩ

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			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	47	150	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			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	100	330	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			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	220	680	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

GO

Betriebsdaten als Phasenumkehrröhre, beide Systeme:

Aussteuerung bis zum Gitterstromeinsatz (I_g = +0,3 µA)



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	%

Grenzdaten: (absolute Werte, je System)

$U_{a\ 0}$	= max.	600 V	R_g	= max.	1,2 MΩ [3])
U_a	= max.	330 V	R_g	= max.	2,2 MΩ [4])
N_a	= max.	1,2 W	R_g	= max.	25 MΩ [5])
$-U_g$	= max.	55 V	$U_{f/k}$	= max.	200 V
$+U_g$	= max.	0,5 V	$R_{f/k}$	= max.	20 kΩ [6])
I_k	= max.	9 mA	t_{kolb}	= max.	170 °C

---

[1]) bei Aussteuerung bis zum Gitterstromeinsatz

[2]) Der Klirrfaktor ist der Ausgangsspannung etwa proportional.

[3]) feste Gittervorspannung

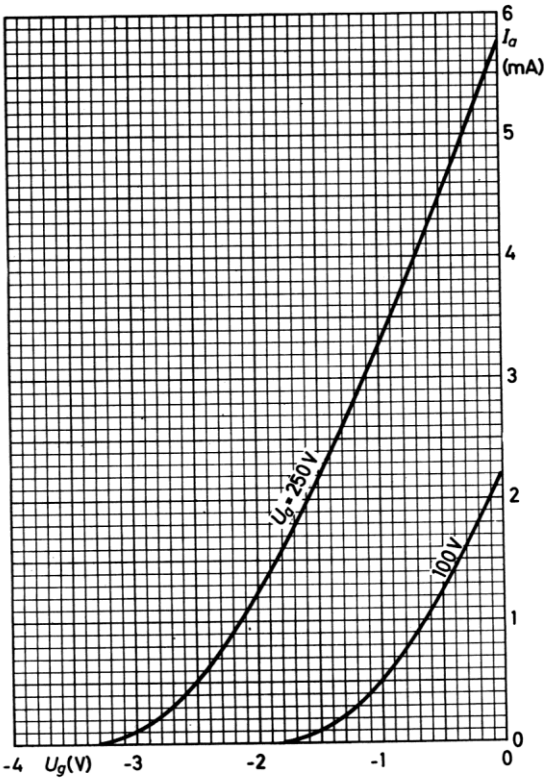
[4]) automatische Gittervorspannung

[5]) Vorspannung nur durch R_g

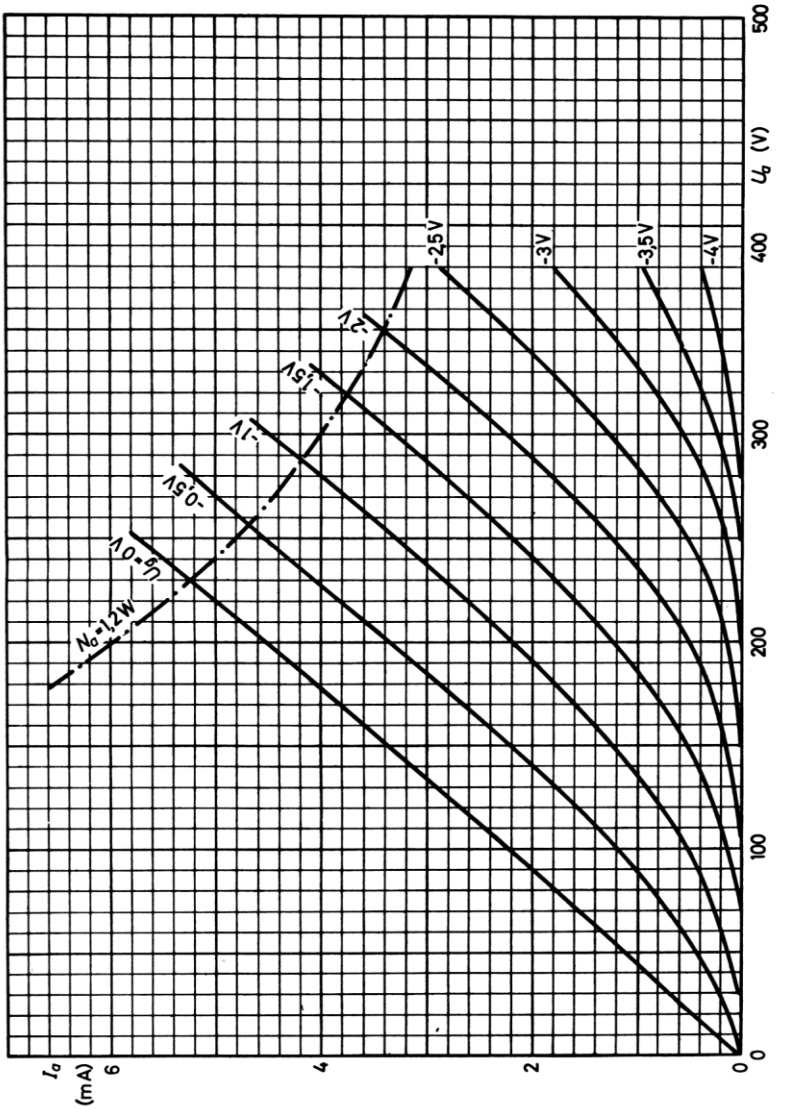
[6]) In Phasenumkehrstufen unmittelbar vor der Endstufe ist $R_{f/k}$ = max. 135 kΩ.

GO

E 83 CC

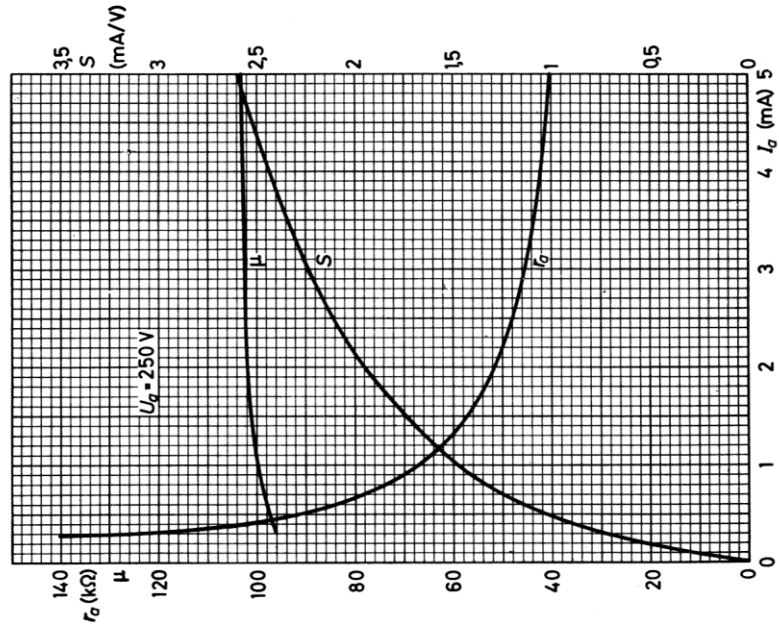


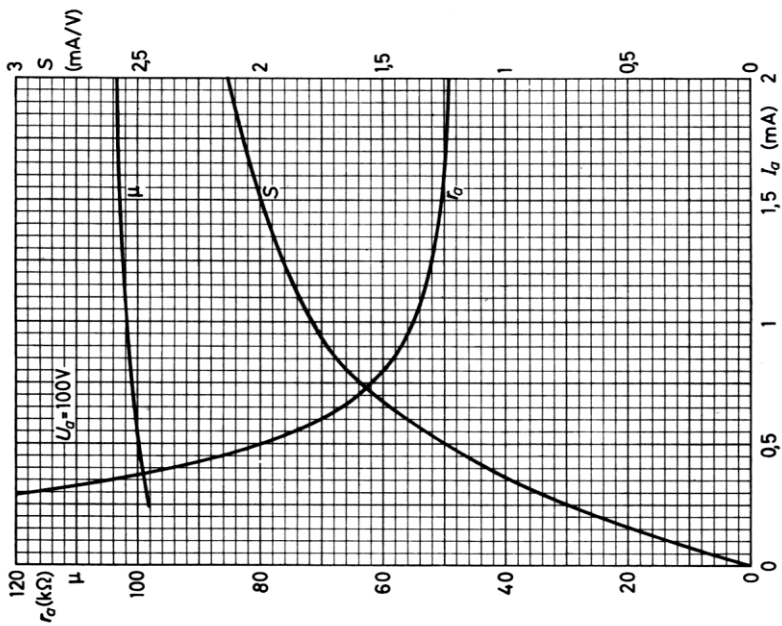
GO


I_a (mA)
6
4
2
0
0
100
200
300
400
500
U_a (V)
N_a=1,2W
U_g=0V
-0,5V
-1V
-1,5V
-2V
-2,5V
-3V
-3,5V
-4V

GO

E 83 CC


U_a = 250 V
μ
S
r_a
r_a (kΩ)
S (mA/V)
I_a (mA)
140
120
100
80
60
40
20
0
3,5
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
1
2
3
4
5


U_a = 100 V
μ
S
r_a
r_a (kΩ)
S (mA/V)
I_a (mA)
120
100
80
60
40
20
0
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
0,5
1
1,5
2

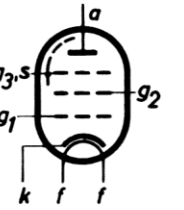
GO

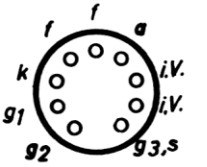
FARBSERIE-GELBE REIHE — E 83 F

6689

PENTODE für Breitbandverstärkung

zur Verwendung in Weitverkehrs-anlagen





Lange Lebensdauer

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

Zuverlässigkeit

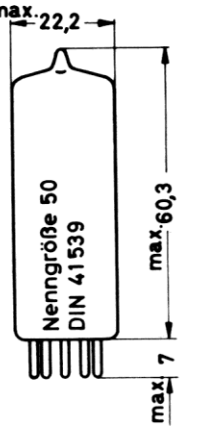
Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

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 V [1] I_f = 300 ± 15 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=12,1mA)	= 10,8	pF	C_{ra}	< 0,025	pF [2]
C_{ag1}	< 0,015	pF	C_{rg1}	< 0,025	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. ± 5 % (absolute Grenzen). Bei Serienheizung ist die zulässige Abweichung des Heizstromes infolge Spannungsschwankungen und Streuungen der Einzelteile max. ± 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)
Beschaltung: 9 BK
Fassung: B8 700 20
Halterung: 88 477 A
Einbau: beliebig

Die Sockelstifte sind vergoldet.

GO

E 83 F

Kenndaten:

U_a	= 210	V	r_a	= 0,5 (min. 0,3)	MΩ
U_{g3}	= 0	V	μ_{g2g1}	= 38	
U_{g2}	= 120	V	r_i	= 1,7	kΩ
R_k	= 165	Ω	$r_{aeq\ HF}$	= 750 (max.1000)	Ω
I_a	= 10 ± 1,3	mA [1]	$r_{aeq\ NF}$	= max. 36	kΩ [2]
I_{g2}	= 2,1 ± 0,4	mA [1]	$-I_{g1}(R_{g1}=100k\Omega)$	= max.0,5	µA [1]
S	= 9 ± 1,2	mA/V [1]	$-U_{g1}(I_a=0,5\ mA)$	= 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	kΩ
R_k	=	180	180	Ω
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	MΩ
R_a	=	10	20	kΩ
$N_o(k_{ges}=10\%)$	=	340	660	mW
$U_{i\ eff}(k_{ges}=10\%)$	=	1,1	1,1	V
$N_o(I_{g1}=+0,3\mu A)$	=	400	870	mW [3]
$U_{i\ eff}(N_o=50mW)$	=	0,35	0,25	V

Grenzdaten:

$U_{a\ 0}$	= max. 550 V	$-U_{g1}$	= max. 100 V	U_{fk}	= max. 100 V
U_a	= max. 210 V	$-U_{g1\ s}$	= max. 200 V [4]	R_{fk}	= max. 20 kΩ
N_a	= max. 2,1 W	N_{g1}	= max. 50 mW		
$U_{g2\ 0}$	= max. 550 V	I_k	= max. 16 mA	t_{kolb}	= abs.max. 170 °C
U_{g2}	= max. 210 V	$I_{k\ s}$	= max. 80 mA [4]		
N_{g2}	= max.0,35 W	R_{g1}	= max. 1 MΩ [5]		

---

1) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch
$I_a \leqq 7$ mA, $I_{g2} \leqq 1,25$ mA, $S \leqq 6,4$ mA/V, $-I_{g1} \geqq 1,0$ µA.

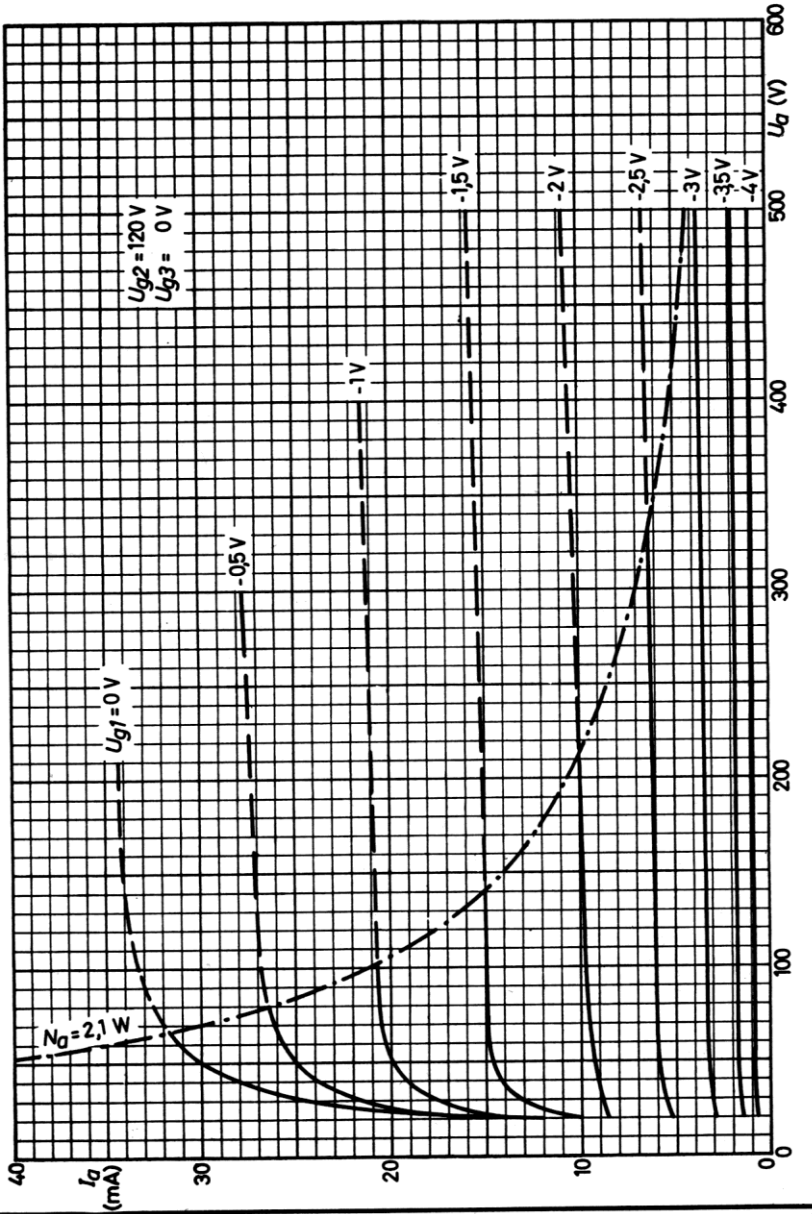
2) f = 0 – 10 kHz, $R_{g1} = 0$

3) Gemessen mit einem Steuergitter-Serienwiderstand von 330 kΩ als Innenwiderstand der Spannungsquelle

4) Impulsdauer max. 10 % einer Periode, aber nicht länger als 200 µs

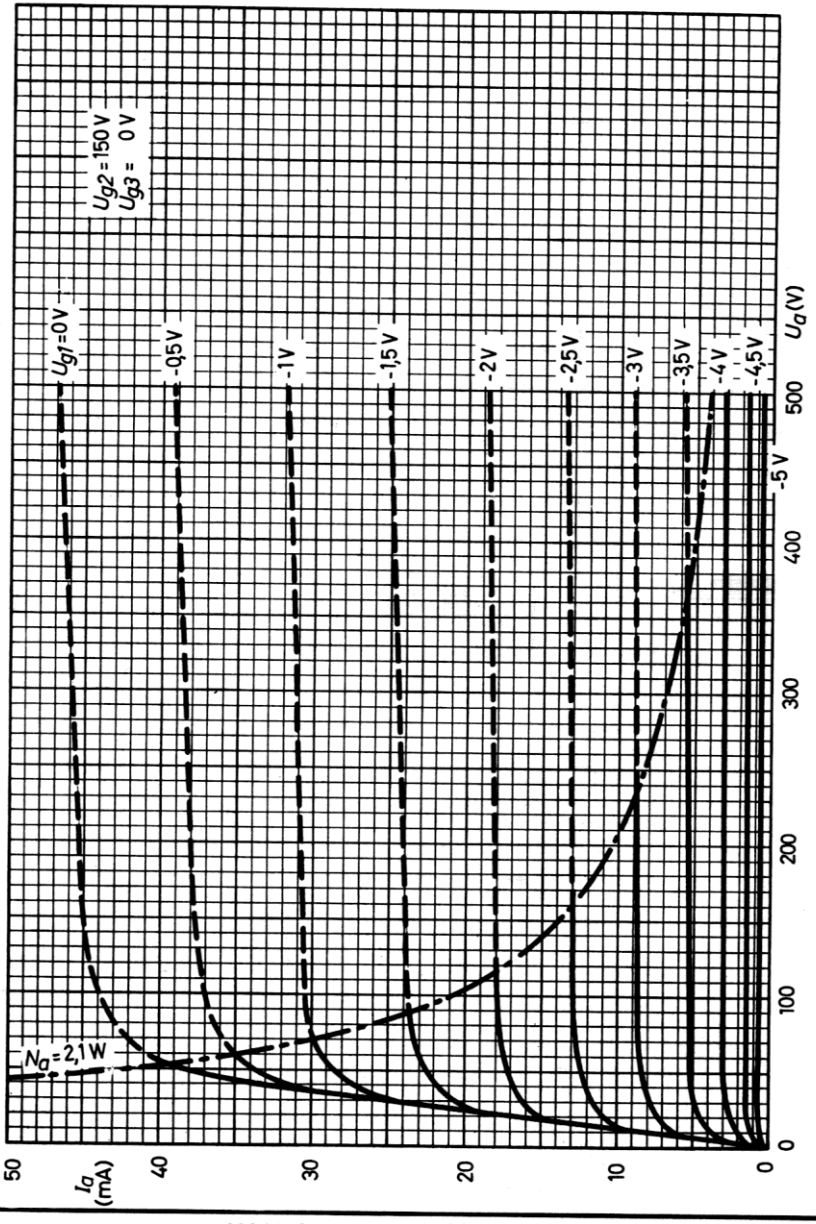
5) Mit automatischer Gittervorspannung

GO

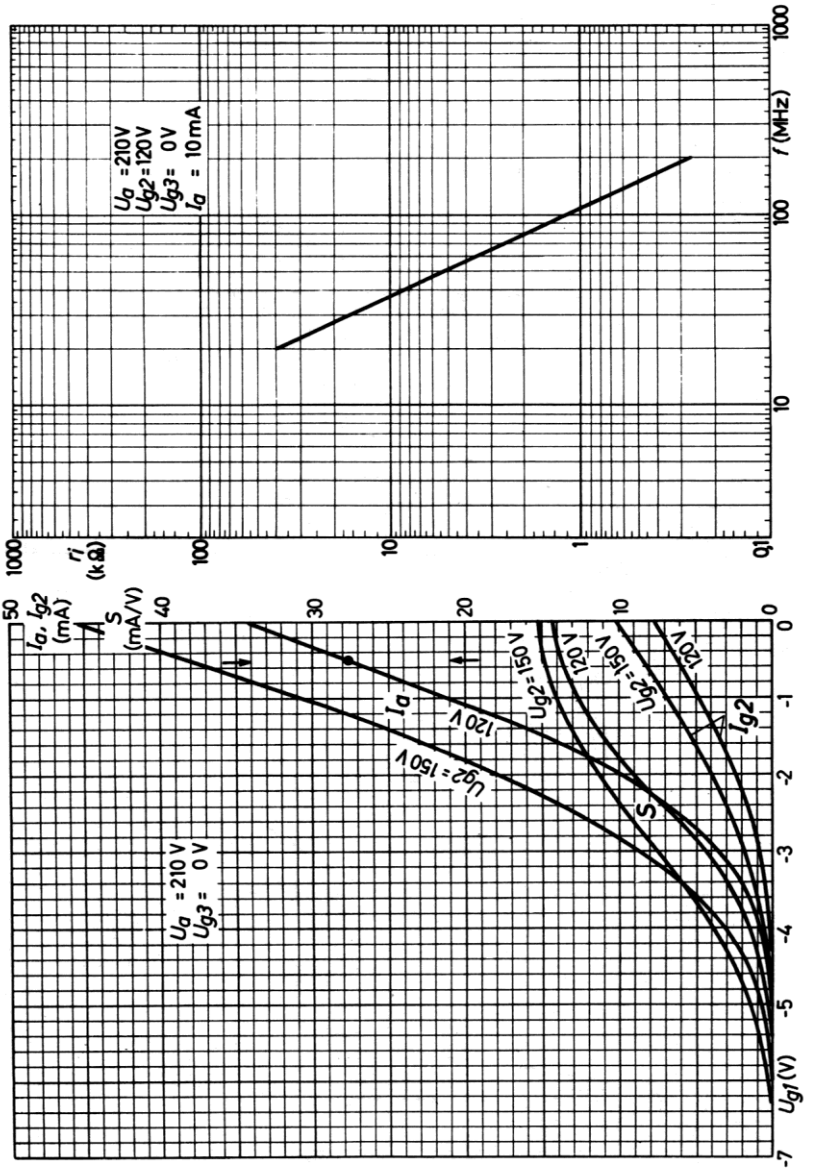

U_{g2} = 120 V
U_{g3} = 0 V
U_{g1} = 0 V
-0,5 V
-1 V
-1,5 V
-2 V
-2,5 V
-3 V
-3,5 V
-4 V
N_a = 2,1 W
I_a (mA)
40
30
20
10
0
U_a (V)
0
100
200
300
400
500
600

GO

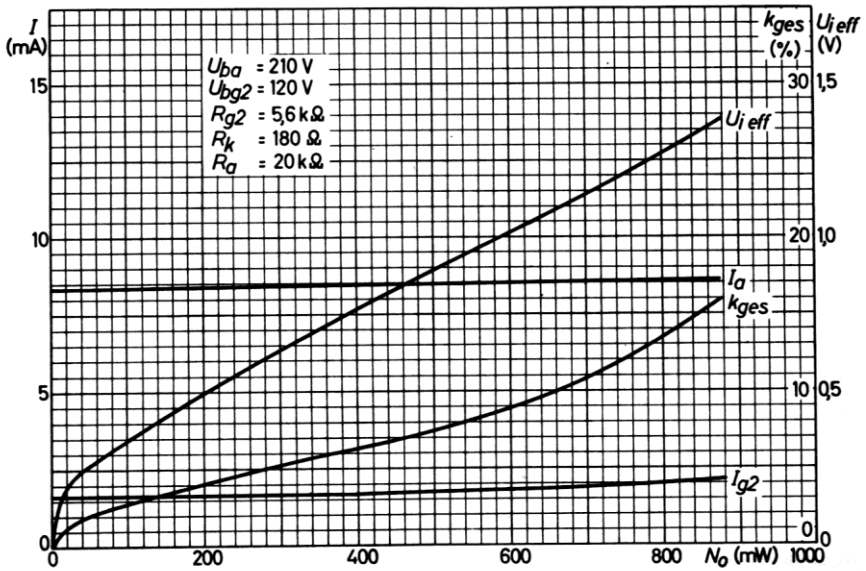
E 83 F

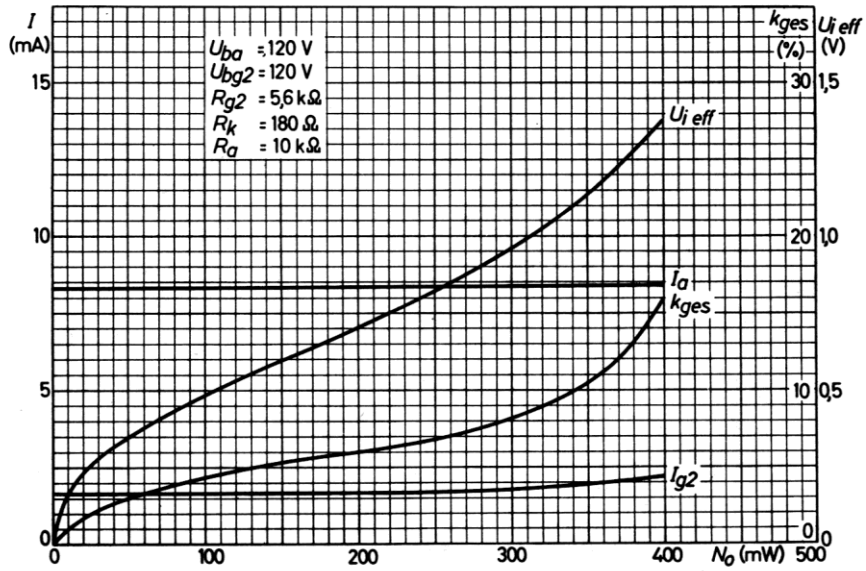

U_{g2} = 150 V
U_{g3} = 0 V
U_{g1}=0V
-0,5V
-1V
-1,5V
-2V
-2,5V
-3V
-3,5V
-4V
-4,5V
-5V
N_a=2,1W
I_a (mA)
50
40
30
20
10
0
0
100
200
300
400
500
U_a(V)

GO

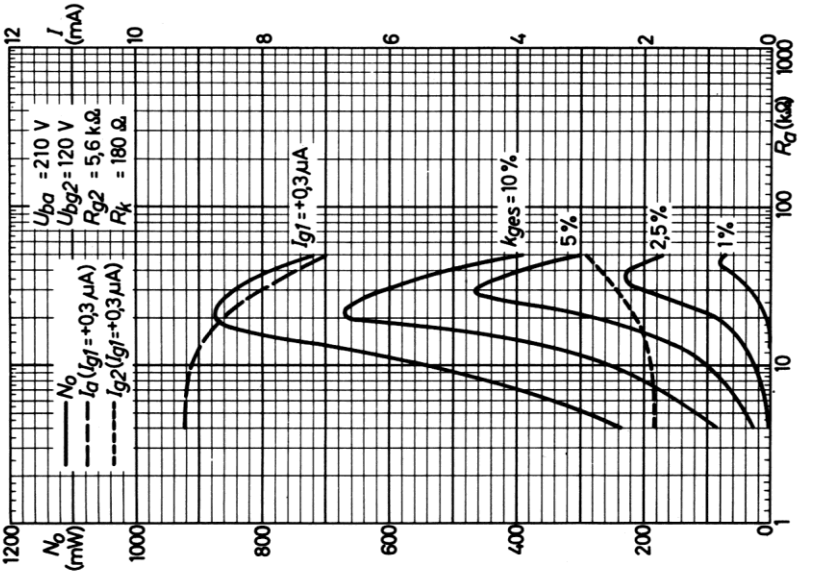

Ua = 210V
Ug2 = 120V
Ug3 = 0V
Ia = 10mA
ri (kΩ)
1000
100
10
1
0,1
10
100
1000
f (MHz)
Ia, Ig2 (mA)
S (mA/V)
50
40
30
20
10
0
Ua = 210 V
Ug3 = 0 V
Ia
Ug2 = 150 V
120 V
Ug2 = 150 V
120 V
Ug2 = 150 V
120 V
S
Ig2
-7
-5
-4
-3
-2
-1
0
Ug1 (V)

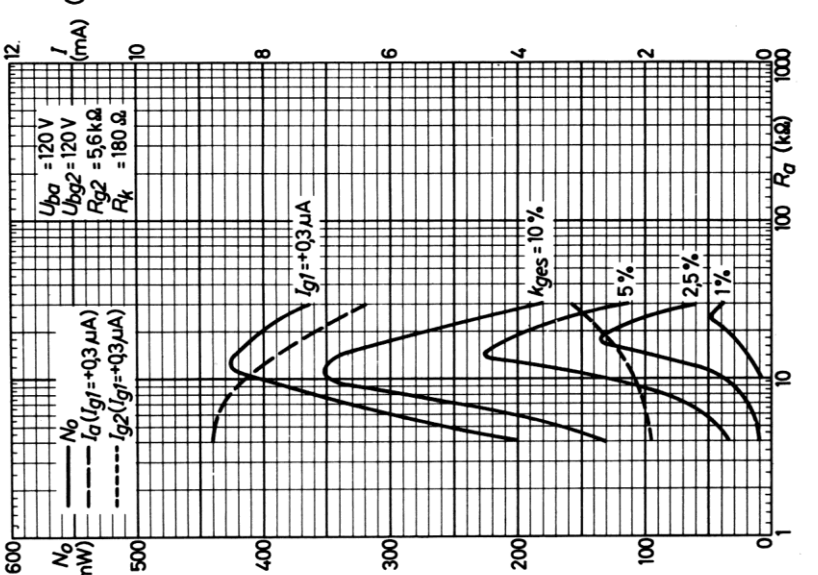
GO


I
(mA)
15
10
5
0
Uba = 210 V
Ubg2 = 120 V
Rg2 = 5,6 kΩ
Rk = 180 Ω
Ra = 20 kΩ
kges
(%)
Ui eff
(V)
30
20
10
0
1,5
1,0
0,5
0
Ui eff
Ia
kges
Ig2
0
200
400
600
800
No (mW)
1000

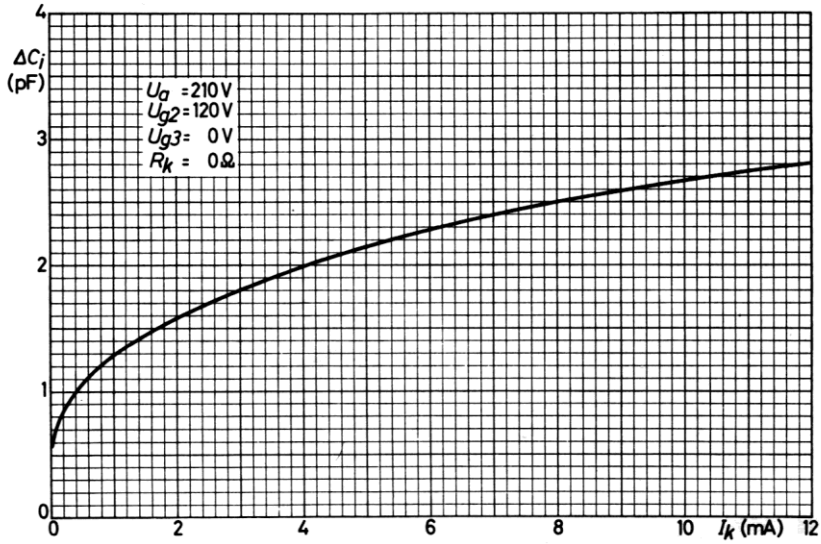

I
(mA)
15
10
5
0
Uba = 120 V
Ubg2 = 120 V
Rg2 = 5,6 kΩ
Rk = 180 Ω
Ra = 10 kΩ
kges
(%)
Ui eff
(V)
30
20
10
0
1,5
1,0
0,5
0
Ui eff
Ia
kges
Ig2
0
100
200
300
400
No (mW)
500

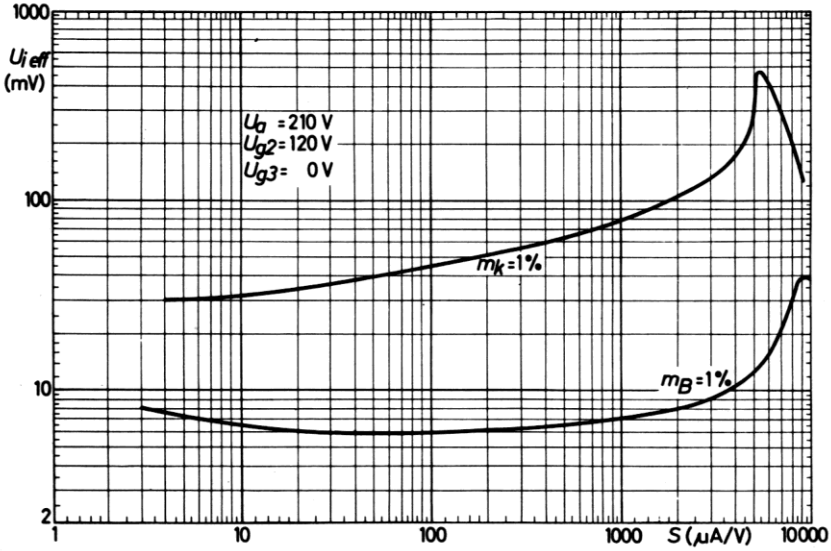
GO


U_{ba} = 210 V
U_{bg2} = 120 V
R_{g2} = 5,6 kΩ
R_k = 180 Ω
N_o
I_a (I_{g1} = +0,3 µA)
I_{g2} (I_{g1} = +0,3 µA)
I_{g1} = +0,3 µA
k_{ges} = 10 %
5 %
2,5 %
1 %
N_o (mW)
I (mA)
R_a (kΩ)


U_{ba} = 120 V
U_{bg2} = 120 V
R_{g2} = 5,6 kΩ
R_k = 180 Ω
N_o
I_a (I_{g1} = +0,3 µA)
I_{g2} (I_{g1} = +0,3 µA)
I_{g1} = +0,3 µA
k_{ges} = 10 %
5 %
2,5 %
1 %
N_o (mW)
I (mA)
R_a (kΩ)

GO


ΔCi
(pF)
Ua = 210 V
Ug2 = 120 V
Ug3 = 0 V
Rk = 0 Ω
Ik (mA)

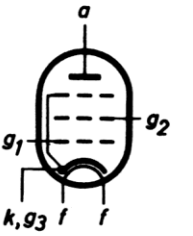

Ui eff
(mV)
Ua = 210 V
Ug2 = 120 V
Ug3 = 0 V
mk = 1%
mB = 1%
S (µA/V)

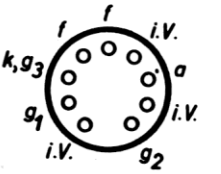
GO

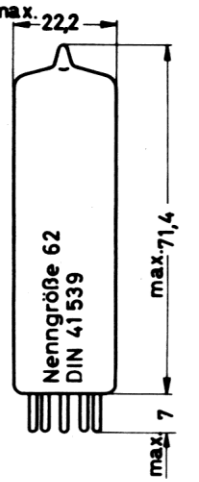
E 84 L
7320

ENDPENTODE

für NF- und Breitbandverstärker, Katodenverstärker und als Längsröhre in elektronisch stabilisierten 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 konstant und liegt bei 1,5 °/oo 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 500g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

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- und 1 Minute ausgeschaltet), gemessen bei U_f = 7,0 V, U_{fk} = 135 V, $U_a = U_{g2} = U_{g1} = 0$.

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 6,3 V [1]) I_f = 0,76 ± 0,04 A

Kapazitäten:

C_i	=	10,0 ± 1,0	pF
C_o	=	6,0 ± 0,8	pF
C_{ag1}	<	0,5	pF
C_{g1f}	<	0,25	pF

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

[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 ± 5 % (absolute Grenzen).

GO

E 84 L

Kenndaten:

Pentodenschaltung						Triodenschaltung		
U_a	=	250		250	250 V	U_a	=	250 V
U_{g2}	=	250		250	210 V	R_k	=	270 Ω
R_k	=	135		210	160 Ω	I_a	=	34 mA
I_a	=	48 ± 6	1)	36	36 mA	S	=	10,2 mA/V
I_{g2}	=	5,5 ± 1,5		4,1	3,9 mA	μ	=	18,5
S	=	11,3 ± 2,1	1)	10,0	10,4 mA/V	r_a	=	1,8 kΩ
μ_{g2g1}	=	19		19	19			
r_a	=	40		40	40 kΩ			
r_{aL}	=	200		200	200 Ω			
$-U_{g1}(I_{g1}=+0,3\mu A)$	≦	1,3			V			
$-I_{g1}$	≦	0,5	1)		μA			

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

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

Grenzdaten: (absolute Werte)

$U_{a\ 0}$	= 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 MΩ
$U_{g2\ 0}$	= max. 600 V	R_{g1} (autom.Vorspg.)	= max. 1,0 MΩ
U_{g2}	= max. 450 V	U_{fk}	= max. 100 V
N_{g2} (N_o = 0)	= max. 2,2 W	R_{fk}	= max. 20 kΩ
N_{g2} ($N_{o\ max}$)	= max. 4,4 W 2)	t_{kolb}	= max. 225 °C
N_{g1}	= max. 0,5 W		

---

1) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch
I_a ≦ 32 mA, S ≦ 7,5 mA/V, $-I_{g1}$ ≧ 1,0 μA

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

GO

Betriebsdaten Klasse A:

U_a	=			250					250			V
U_{g2}	=			250					250			V
R_k	=			135					135			Ω
U_{g1}	≈			-7,3					-7,3			V
R_a	=			4,5					5,2			kΩ
$U_{i\ eff}$	=	0	0,3	3,5	4,4	4,8[1]	0	0,3	3,4	4,3	4,7[1]	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 [2]
k_{ges}	=			7,5	10				6,8	10		% [2]
k_2	=			5,7	5				3,0	2		% [2]
k_3	=			4,5	8				5,8	9,5		% [2]

U_a	=			250					250			V
U_{g2}	=			250					210			V
R_k	=			210					160			Ω
U_{g1}	≈			-8,4					-6,4			V
R_a	=			7,0					7,0			kΩ
$U_{i\ eff}$	=	0	0,3	3,5	5,5[1][3]		0	0,3	3,4	3,8[1]		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 [2]
k_{ges}	=			10					10			% [2]
k_2	=			1,7					1,8			% [2]
k_3	=			8,7					9,3			% [2]

[1]) Bei Aussteuerung bis I_{g1} = +0,3 µA

[2]) Gemessen mit fester Gittervorspannung

[3]) Sprach- oder Musikaussteuerung

GO

Betriebsdaten Klasse AB, 2 Röhren in Gegentakt:

U_a	=	250		300		V
U_{g2}	=	250		300		V
R_k	=	130		130		Ω [1]
R_{aa}	=	8		8		kΩ
$U_{i\ eff}$	=	0	8	0	10 [2]	V
I_a	=	2x 31	2x37,5	2x36	2x46	mA
I_{g2}	=	2x3,5	2x 7,5	2x 4	2x11	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		kΩ
$U_{i\ eff}$	=	0	8	0	10 [2]	V
I_a	=	2x 10	2x37,5	2x7,5	2x46	mA
I_{g2}	=	2x1,1	2x 7,5	2x0,8	2x11	mA
N_o	=	0	11	0	17	W
k_{ges}	=		3		4	%

[1]) Gemeinsamer Katodenwiderstand

[2]) Sprach- oder Musikaussteuerung

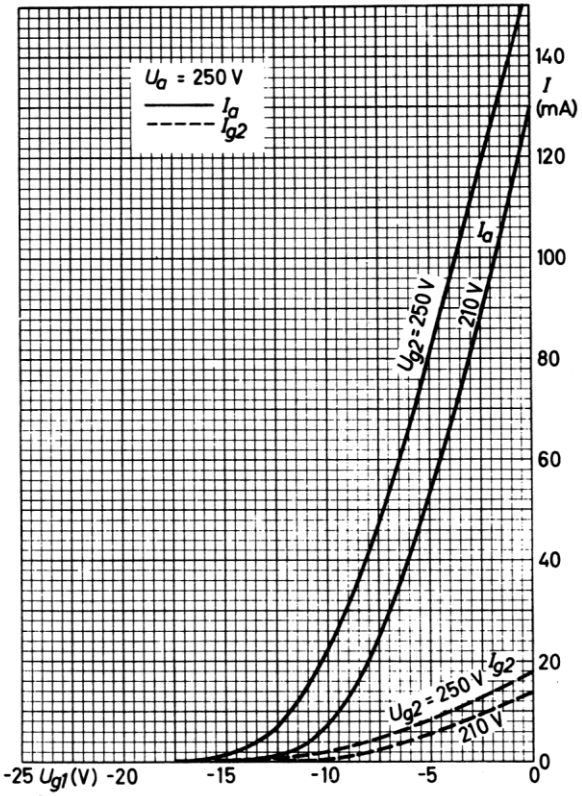
Betriebsdaten, Triodenschaltung Klasse A:

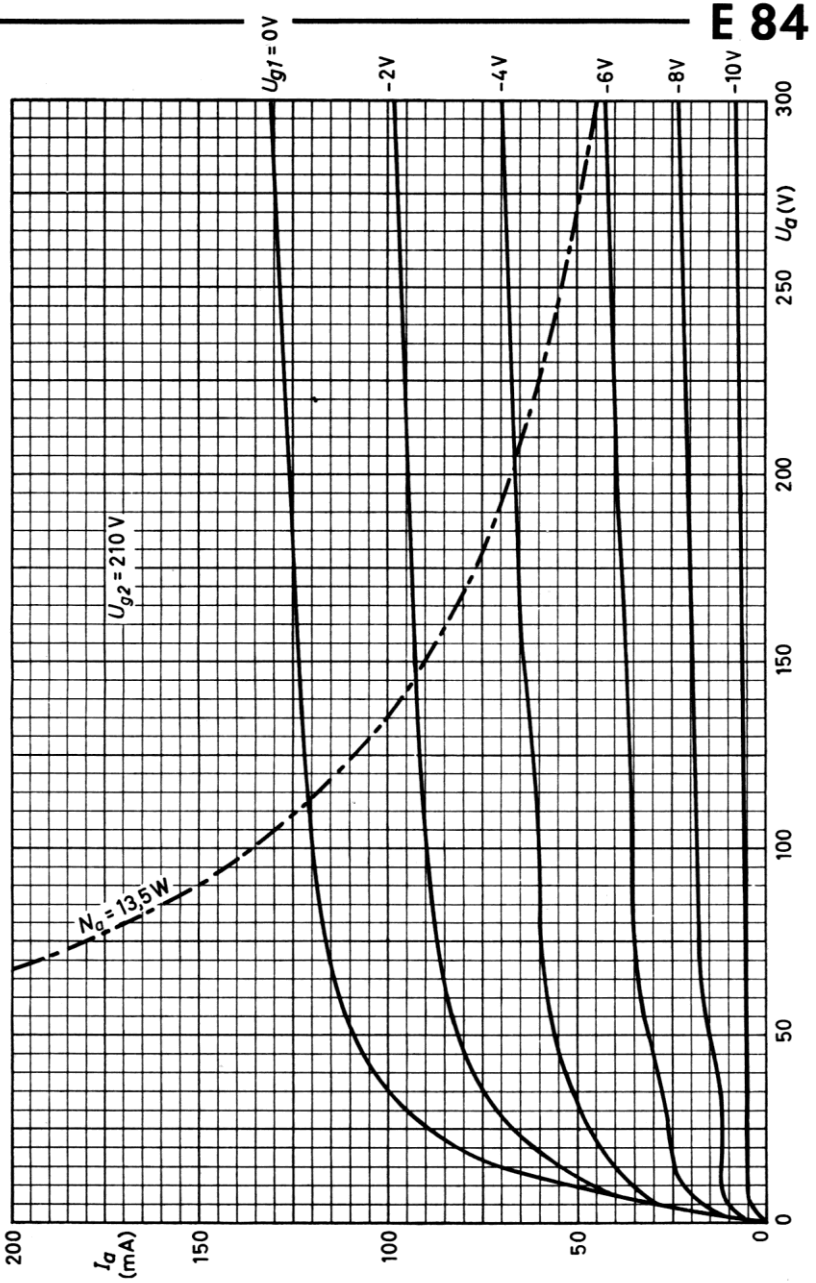
U_a	=		250		V
R_k	=		270		Ω
R_a	=		3,5		kΩ
$U_{i\ eff}$	=	0	1,0	6,7	V
I_a	=	34		36	mA
N_o	=	0	0,05	1,95	W
k_{ges}	=			9,0	%

Betriebsdaten, Triodenschaltung Klasse AB, 2 Röhren in Gegentakt:

U_a	=		250			300		V
R_k	=		270			270		Ω [1])
R_{aa}	=		10			10		kΩ
$U_{i\ eff}$	=	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_{ges}	=			2,5			2,5	%

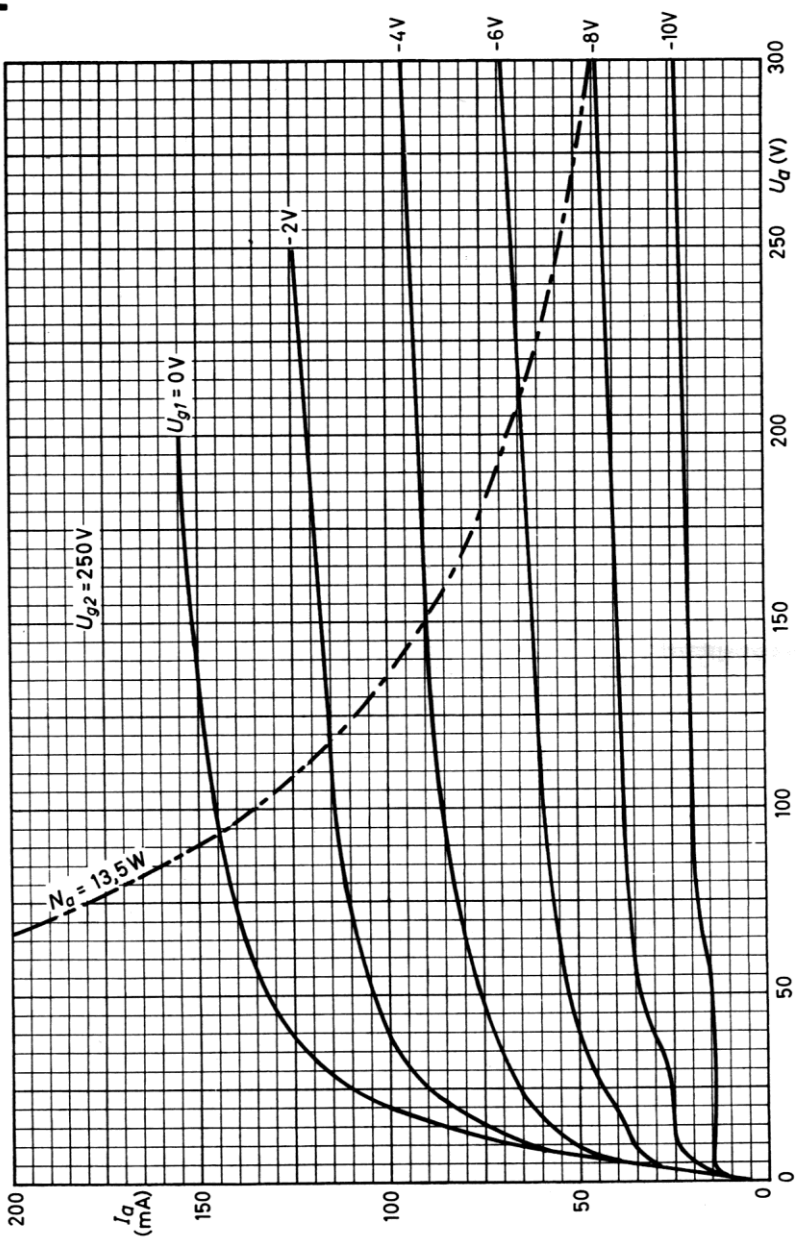
GO


U_a = 250 V
I_a
I_{g2}
140
I
(mA)
120
100
80
60
40
20
0
I_a
U_{g2} = 250 V
210 V
I_{g2}
U_{g2} = 250 V
210 V
-25 U_{g1} (V) -20
-15
-10
-5
0

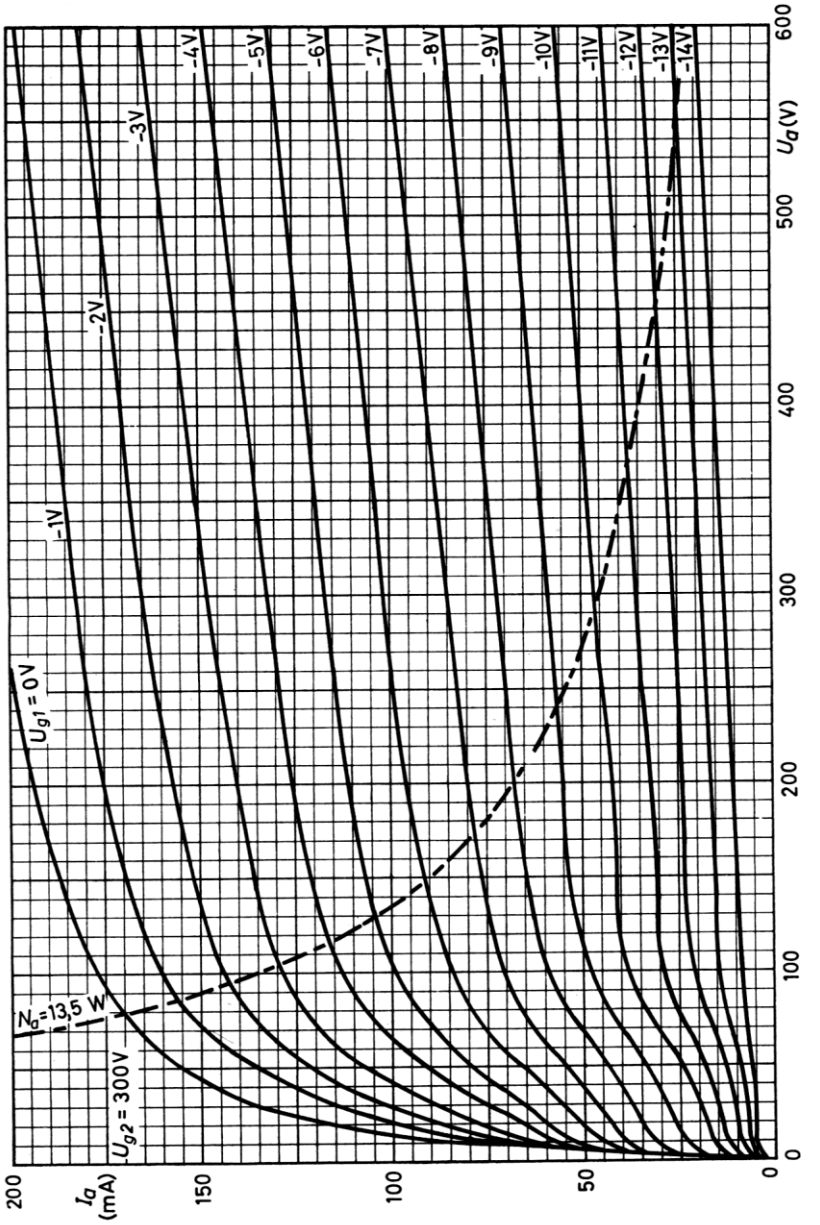

U_{g1} = 0 V
-2 V
-4 V
-6 V
-8 V
-10 V
U_{g2} = 210 V
N_a = 13,5 W
U_a (V)
0
50
100
150
200
250
300
I_a (mA)
200
150
100
50
0

GO

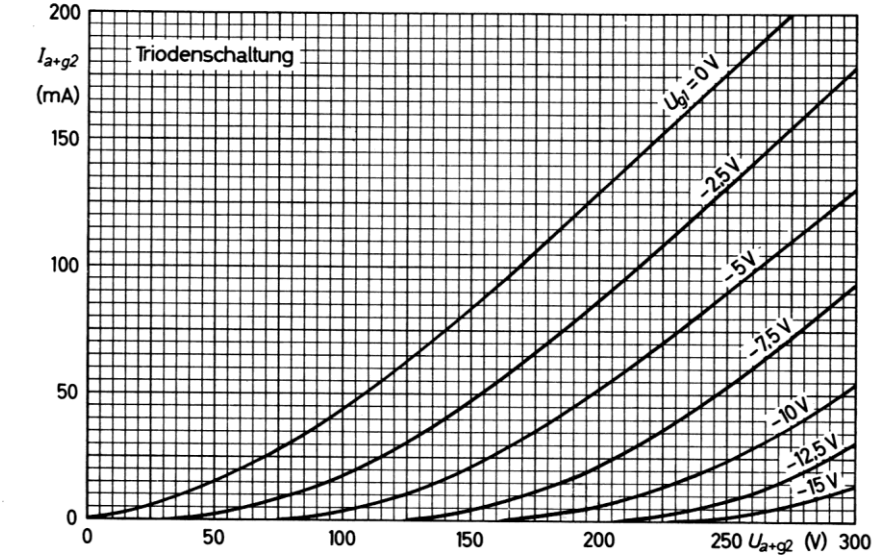
E 84 L

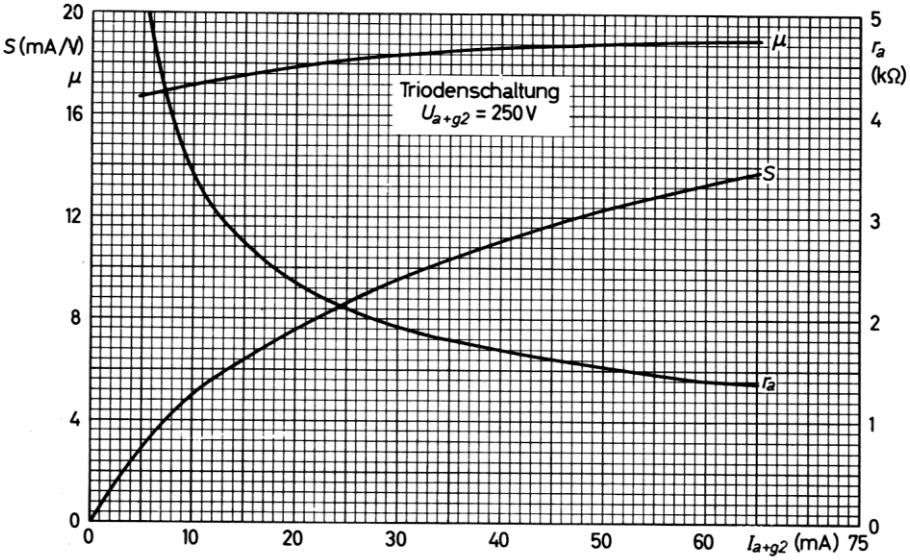

-4V
-6V
-8V
-10V
-2V
U_{g1} = 0V
U_{g2} = 250V
N_a = 13,5W
U_a (V)
0
50
100
150
200
250
300
I_a (mA)
200
150
100
50
0

GO


$U_{g1} = 0V$
-1V
-2V
-3V
-4V
-5V
-6V
-7V
-8V
-9V
-10V
-11V
-12V
-13V
-14V
$N_a = 13,5$ W
$U_{g2} = 300V$
I_a (mA)
200
150
100
50
0
0
100
200
300
400
500
600
U_a (V)

GO


Triodenschaltung
I_{a+g2} (mA)
200
150
100
50
0
0
50
100
150
200
250 U_{a+g2} (V) 300
U_{g1} = 0 V
−2,5 V
−5 V
−7,5 V
−10 V
−12,5 V
−15 V

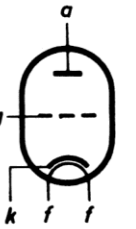

S (mA/V)
μ
20
16
12
8
4
0
5
r_a (kΩ)
4
3
2
1
0
Triodenschaltung
U_{a+g2} = 250 V
μ
S
r_a
0
10
20
30
40
50
60
I_{a+g2} (mA) 75

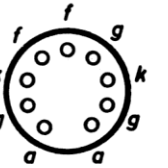
GO

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

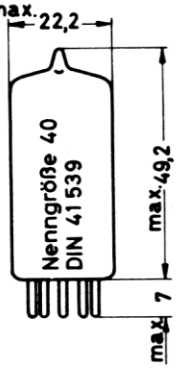
Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

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

$U_f = 6{,}3$ V [1] $\qquad I_f = 165 \pm 10$ mA

Kapazitäten: ohne äußere Abschirmung

C_{ag}	$= 2{,}0 \pm 0{,}3$ pF	$C_{k/g+f}$	$= 6{,}6 \pm 1{,}1$ pF
C_{ak}	$= 0{,}2 \pm 0{,}04$ pF	$C_{a/g+f}$	$= 2{,}1 \pm 0{,}35$ pF
C_{gk}	$= 3{,}6 \pm 0{,}6$ pF [2]	$C_{g/k+f}$	$= 3{,}9 \pm 0{,}6$ pF
C_{gf}	$< 0{,}3$ pF	$C_{a/k+f}$	$= 0{,}3 \pm 0{,}05$ pF

mit äußerer Abschirmung

$C_{a/g+S}$	$= 3{,}1 \pm 0{,}3$ pF	$C_{a/k+f}$	$= 0{,}25 \pm 0{,}05$ pF
$C_{g+S/k+f}$	$= 4{,}2 \pm 0{,}6$ pF		

Sockel: Noval (E 9-1)

Einbau: beliebig

Die Sockelstifte sind vergoldet.

---

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

[2]) Die Differenz der Gitter-Katoden-Kapazität der Röhre im Betrieb (I_a = 12 mA) und im gesperrten Zustand beträgt 2 pF.

[3]) Innendurchmesser des Abschirmzylinders 22,5 mm

GO

E 86 C

Kenndaten:

U_{ba}	=	185	V		
U_a	=			175	V
U_{bg}	=	+ 8	V		
R_k	=	800	Ω	125	Ω
I_a	=	12 ± 0,8	mA [1]	12	mA
S	=	14 (11,5...17)	mA/V [1]	14	mA/V
μ	=	68			
r_{aeq}	=	250	Ω		
r_i (100 MHz)	=	2	kΩ		
$-I_g$	≦	0,5	μA [1]		
$-U_g$ (I_a=0,1mA)	≦	5	V		

Betriebsdaten:

als HF-Verstärker in Gitterbasisschaltung [2]

U_{ba}	=	185		V
U_a	=		175	V
U_{bg}	=	+ 8		V
R_k	=	800	125	Ω
I_a	=	12	12	mA
S	=	14	14	mA/V

als selbstschwingende Mischstufe

U_{ba}	=	220	V
R_{av}	=	5,6	kΩ
R_g	=	47	kΩ
I_a	≈	12	mA
I_g	≈	50	μA

Phasenwinkel der Steilheit:

φ_S (100 MHz) = -7°

Isolationswiderstände:

$R_{isol\ a}$ ≧ 100 MΩ bei U = 300 V
$R_{isol\ g}$ ≧ 100 MΩ bei U = 100 V
$R_{isol\ fk}$ ≧ 10 MΩ bei U = 100 V

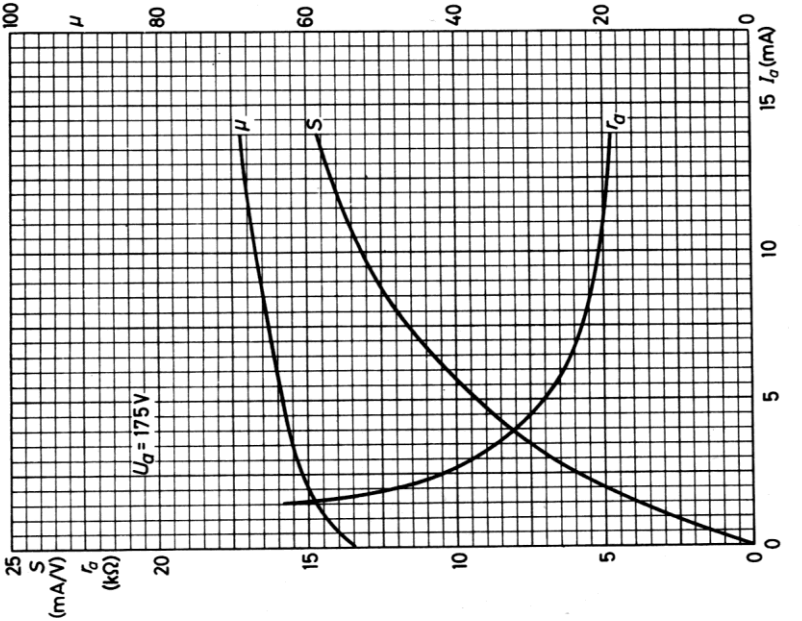
Grenzdaten: (absolute Werte)

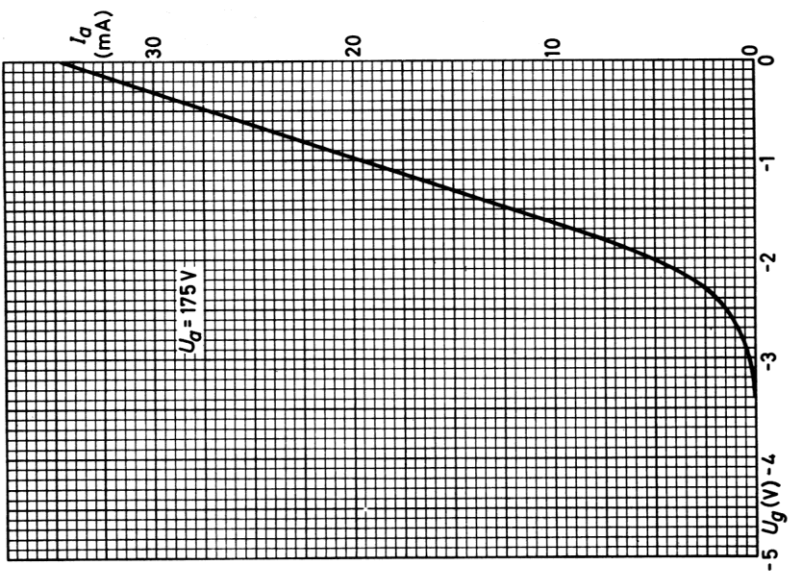
$U_{a\ 0}$	= max. 440 V	$-U_g$	= max. 50 V	I_k	= max. 20 mA
U_a	= max. 250 V	N_g	= max. 20 mW	U_{fk}	= max. 100 V
N_a	= max. 2,4 W	R_g	= max. 1,2 MΩ	R_{fk}	= max. 20 kΩ
f	= max. 800 MHz für Verstärkerbetrieb			t_{kolb}	= max. 165 °C

[1]) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch I_a ≦ 10,5 mA, S ≦ 9,5 mA/V, $-I_g$ ≧ 1 μA

[2]) Im Interesse der Lebensdauer und der hohen Konstanz der elektrischen Werte wird die Einstellung der Betriebsdaten mit hohem Katodenwiderstand und positiver Gitterspeisespannung empfohlen.

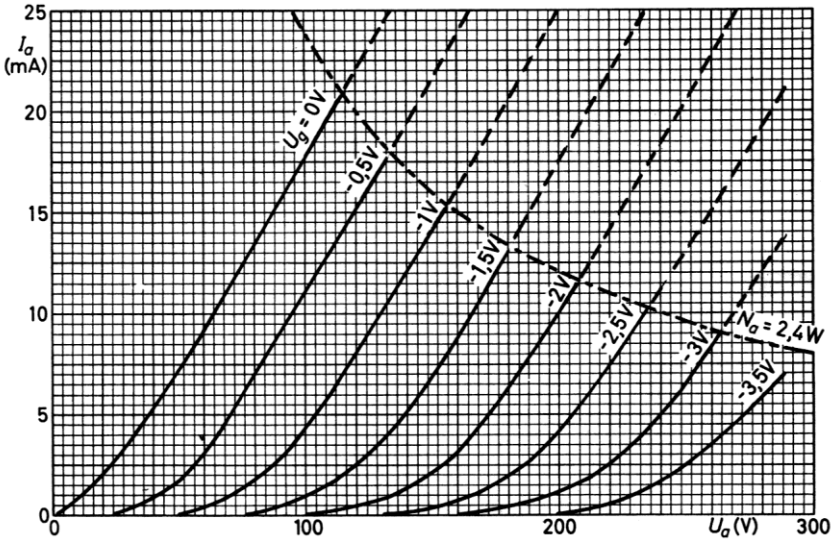
GO


100
μ
80
60
40
20
0
15 I_a (mA)
10
5
0
μ
S
r_a
U_a = 175 V
25
S
(mA/V)
r_a
(kΩ)
20
15
10
5
0


I_a
(mA)
30
20
10
0
U_a = 175 V
0
-1
-2
-3
-4
-5 U_g (V)

GO

E 86 C


25
I_a
(mA)
20
15
10
5
0
0
100
200
U_a (V)
300
U_g = 0V
-0,5V
-1V
-1,5V
-2V
-2,5V
-3V
-3,5V
N_a = 2,4W

GO

E 88 C
8255

UHF - TRIODE

zur Verwendung als Oszillator, HF-Verstärker und selbstschwingende Mischröhre

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

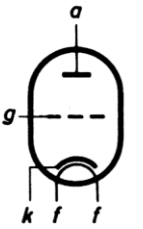
Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

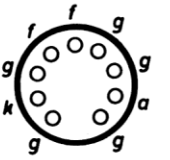
Stoß- und Vibrationsfestigkeit

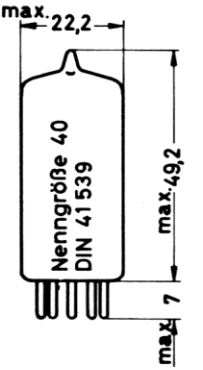
Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5 g in verschiedenen Richtungen und Stoßbeschleunigungen bis zu etwa 500 g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

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







Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 6,3 V [1] I_f = 155 ± 8 mA

Kapazitäten: mit äußerer Abschirmung (an Gitter)

$C_{g/k+f}$ = 3,8 ± 0,6 pF
$C_{a/g}$ = 1,7 ± 0,3 pF
$C_{a/k+f}$ = 50 ± 15 mpF

ohne äußere Abschirmung

$C_{a/g}$ = 1,1 ± 0,2 pF

[1]) Da die Lebensdauer wesentlich von der genauen Einhaltung der Heizdaten abhängt, gilt die garantierte Lebensdauer nur bei Einhaltung der Heizspannung in den absoluten Grenzen von ± 5 %.

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

Die Sockelstifte sind vergoldet.

GO

E 88 C

Kenndaten:

U_a =	160 V	μ	= 70	F (850 MHz) =	9 dB
U_g =	-1,25 V	r_a	= 5,2 kΩ	$f_{res\ k/g}$ =	1000 MHz [1]
I_a =	12,5 mA	r_{aeq}	= 240 Ω	$f_{res\ a/g}$ =	1700 MHz [1]
S =	13,5 mA/V	$-U_g$ (I_g=+0,3µA)	≦ 1,3 V		

Betriebsdaten: (f = 800 MHz)

a) für Eingangsstufen

(B = 15 MHz, die Einstellung mit $+U_{bg}$ und großem R_k ist vorzuziehen.)

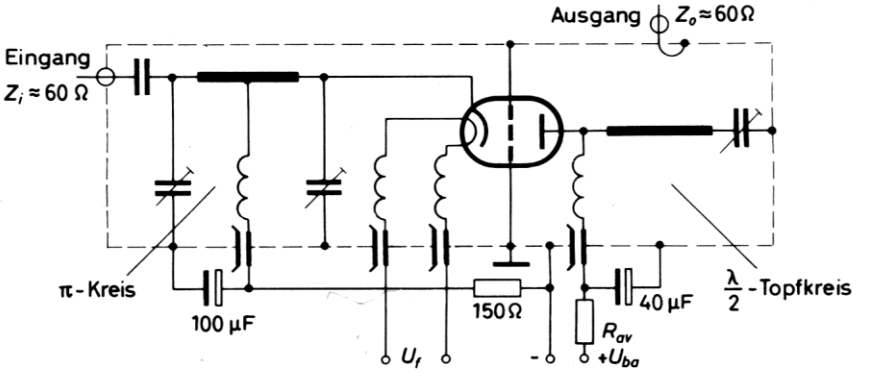
U_{ba} =	170	161		V
U_{bg} =	+9	0		V
R_k =	820	100		Ω
I_a =	12,5	12,5	+3,6/-3,0	mA
S =	13,5 ± 3,0	13,5		mA/V
$-I_g$ ≦	0,1			µA
I_{fk} ≦	15			µA [2]

b) für Treiber- und Endstufen

(B = 8 MHz)

U_{ba}	=	200			V
R_{av}	=	1,5			kΩ
R_k	=	150			Ω
$U_{i\ eff}$	=	0	≈0,5	1,65	V [3]
I_a	=	11,4	-	12,8	mA
$U_{o\ eff}$	=	0	≈2,0	6,0	V [3]
IM	>			26	dB [4]
IS	=	12		<30	% [5]

Schaltung zu b):



[1]) Kurzschlußresonanz bei U_f = 0, U_a = 0

[2]) bei U_{fk} = 125 V

[3]) Effektivwert des Sychronpegels bei Videomodulation an Z = 60 Ω nach CCIR-Norm

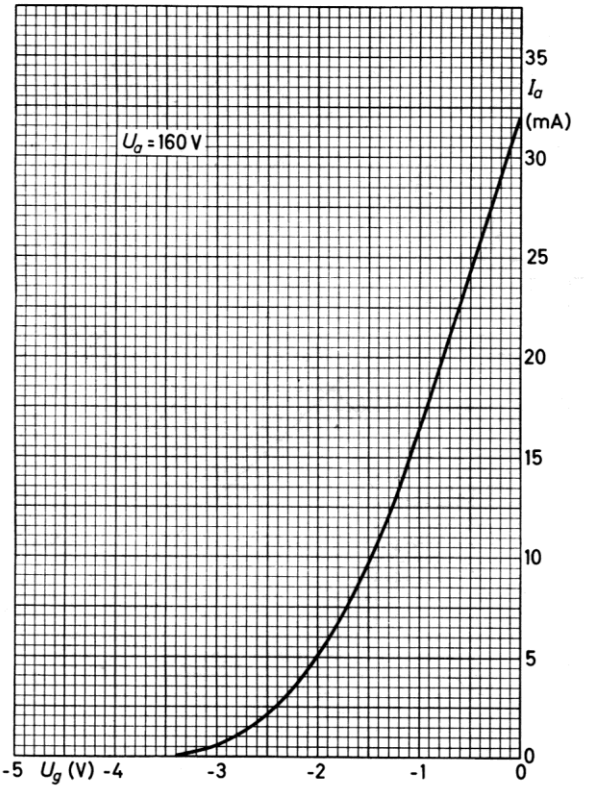
[4]) IM = Intermodulationsabstand

[5]) IS = Synchronimpulsstauchung

GO

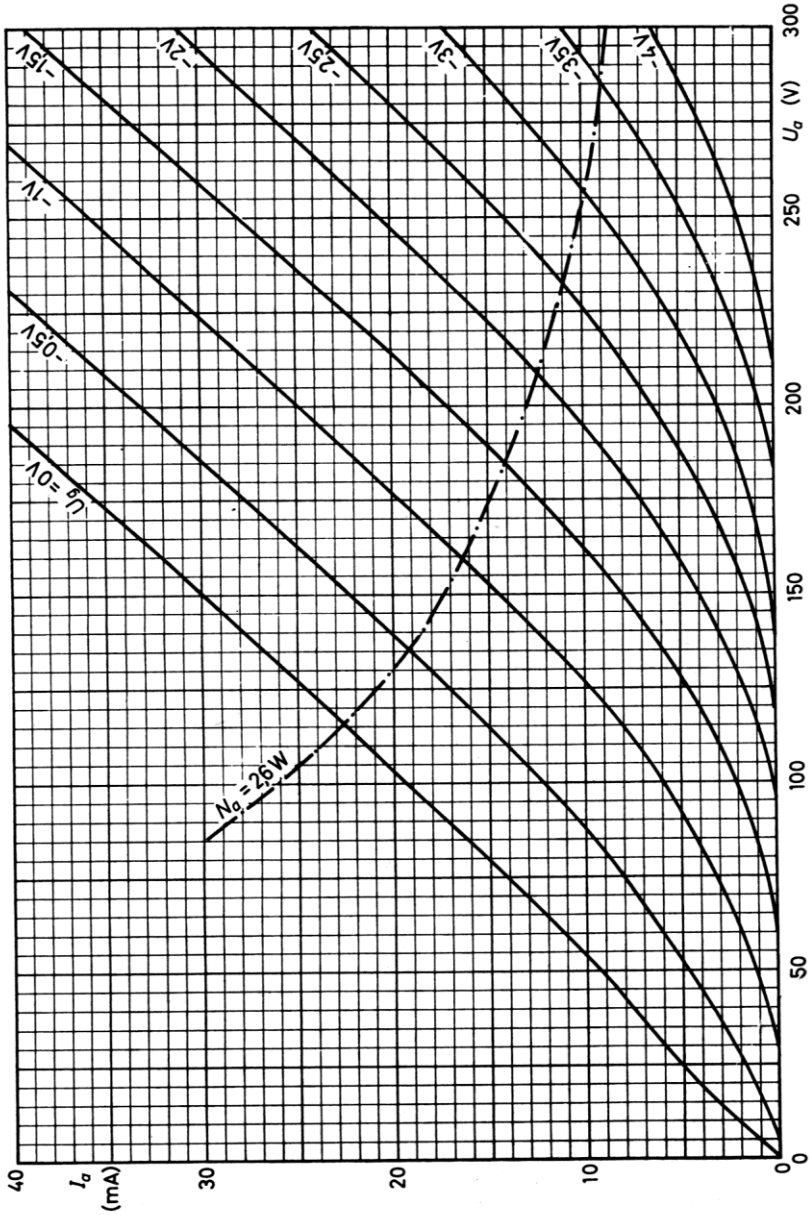
Grenzdaten: (absolute Werte)

$U_{a\,0}$	= max. 400 V	R_g (R_k = 100 Ω)	= max. 1 MΩ
U_a	= max. 200 V	U_{fk} (k pos.)	= max. 125 V
N_a	= max. 2,6 W	U_{fk} (k neg.)	= max. 60 V
I_k	= max. 16,5 mA	R_{fk}	= max. 20 kΩ
$-U_g$	= max. 50 V	t_{kolb}	= max. 170 °C
N_g	= max. 50 mW		



GO

E 88 C


$U_g = 0V$
-0,5V
-1V
-1,5V
-2V
-2,5V
-3V
-3,5V
-4V
$N_a = 2,6W$
I_a (mA)
40
30
20
10
0
U_a (V)
0
50
100
150
200
250
300

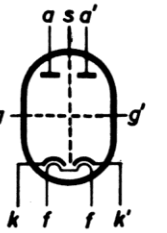
GO

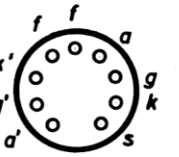
FARBSERIE-ROTE REIHE — E 88 CC

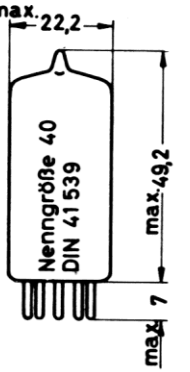
6922

Steile rauscharme ZWEIFACHTRIODE

für industrielle und kommerzielle Anlagen speziell für Cascode-Schaltungen in HF- und ZF-Verstärkern, Misch- und Phasenumkehrstufen sowie Multivibratoren und Katodenverstärkern 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 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).

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 V [1] I_f = 300 ± 15 mA

Kapazitäten: (ohne äußere Abschirmung)

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

$C_{aa'}$ < 45 mpF [2] $C_{ag'}$ = $C_{a'g}$ < 5 mpF

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

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.

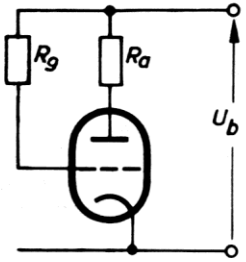
Anmerkungen siehe nächste Seite

GO

E 88 CC

Kenndaten:

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



Kenndaten für Zählschaltungen:

U_{ba}	=	150	V
R_a	=	2,5	kΩ
R_g	=	300	kΩ
I_a	=	33 ± 5	mA [6]
U_g (I_a=0,1mA)	=	−6,5 (−5...−8,5)	V [7]
U_g ($I_a \leq 5$ μA)	=	−15	V
I_a (U_{ba}=60V)	≧	9	mA [8]

Negativer Gitterstrom: $-I_g \leqq 0{,}1$ μA [9]

bei U_a = 90 V, I_a = 15 mA, R_g = 100 kΩ

Isolationswiderstände: $R_{isol\ a} \geqq 100$ MΩ [10] bei U = 300 V
$R_{isol\ g} \geqq 100$ MΩ [10] bei U = 100 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 ± 5 % (absolute Grenzen).

[2]) Mittelwert 25 mpF

[3]) 15,0 ± 0,8 mA, am Ende der Lebensdauer 13,5 mA

[4]) 10,5...15,0 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]) $U_g - U_{g'}$ für I_a = 0,1 mA max. ± 2 V

[8]) gemessen in nebenstehender Prüfschaltung

[9]) am Ende der Lebensdauer 1,0 μA

[10]) am Ende der Lebensdauer 20 MΩ

GO

Betriebsdaten als additive Mischstufe:

U_b	=	60	90	150	V
R_{av}	=	0	1	3,9	kΩ [1]
R_g	=	1	1	1	MΩ
$U_{osz\ eff}$	=	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	kΩ

Betriebsdaten Klasse A, 1 System:

U_a	=		200		V
R_a	=		20		kΩ
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		kΩ
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 µV [2]

bei U_a = 90 V, I_a = 15 mA, R_k = 80 Ω, C_k = 1000 µF, R_g = 500 kΩ, bei völlig geschirmter Röhre, geerdeter Mittelanzapfung des Heiztransformators (50 Hz + 3 % 500 Hz), gemessen mit linearem Bandpaßfilter.

Isolationswiderstand Heizfaden-Katode:

$R_{isol\ fk}$ > 10 MΩ [3] bei U_{fk} = 60 V, k negativ
> 20 MΩ [4] bei U_{fk} = 120 V, k positiv

---

[1]) kapazitiv überbrückter Anodenvorwiderstand

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

[3]) am Ende der Lebensdauer 5 MΩ

[4]) am Ende der Lebensdauer 10 MΩ

E 88 CC

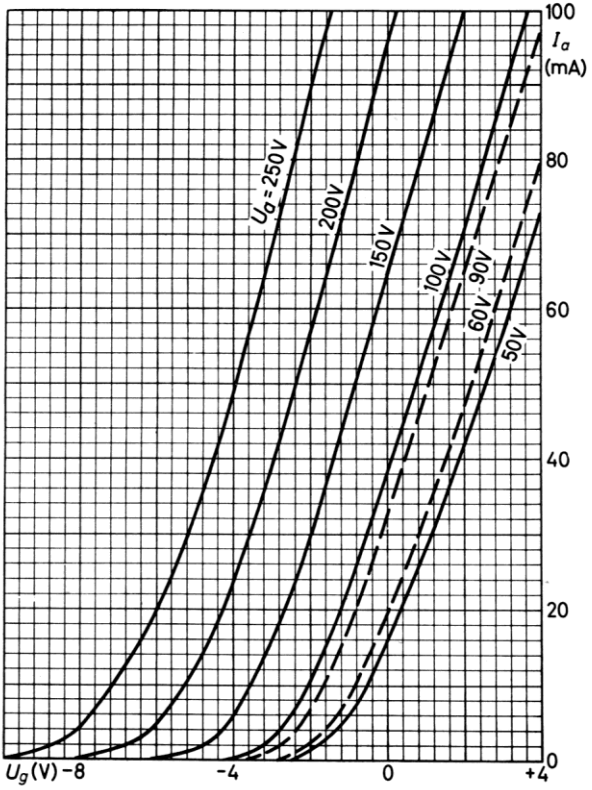
Grenzdaten: (je System)

$U_{a\,0}$	= max. 550 V		I_k	= max. 20 mA	3)
U_a (I_a = 0)	= max. 400 V		$I_{k\,s}$	= max. 100 mA	2)
U_a	= max. 220 V		N_g	= max. 30 mW	
U_a ($N_a \leqq$ 0,8 W)	= max. 250 V		R_g	= max. 1 MΩ	3)
N_a	= max. 1,5 W	1)	U_{fk} (k pos.)	= max. 150 V	
$-U_g$	= max. 100 V		U_{fk} (k neg.)	= max. 100 V	
$-U_{g\,s}$	= max. 200 V	2)	t_{kolb}	= abs. max. 170 °C	

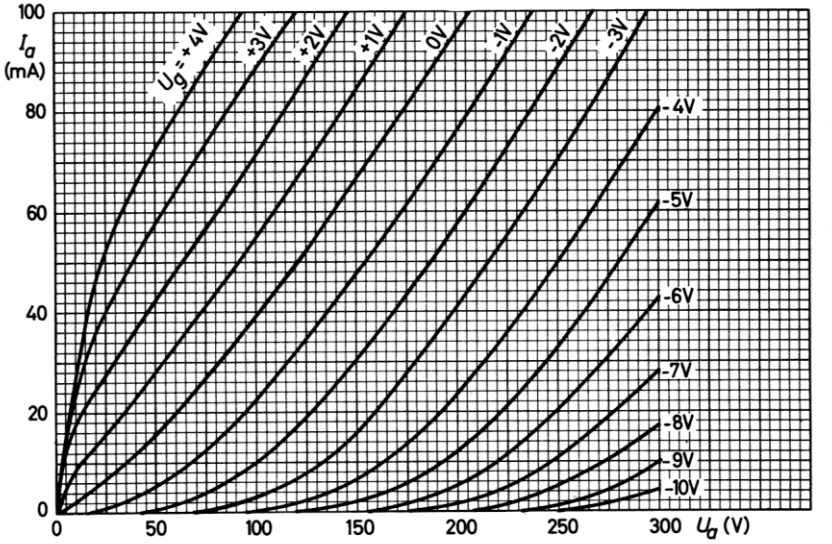
1) max. 1,8 W, wenn $N_a + N_{a'} \leqq$ 2 W

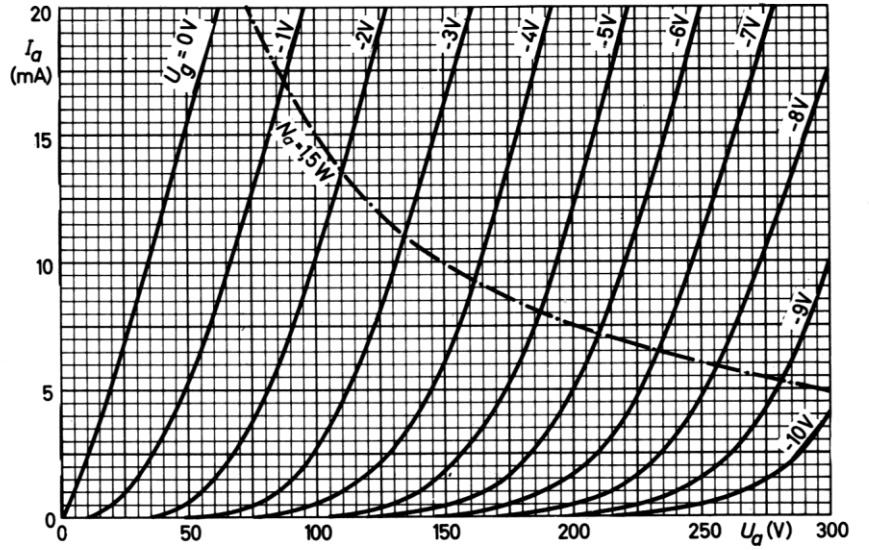
2) Impulsdauer max. 10 % einer Periode, aber nicht länger als 200 µs

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



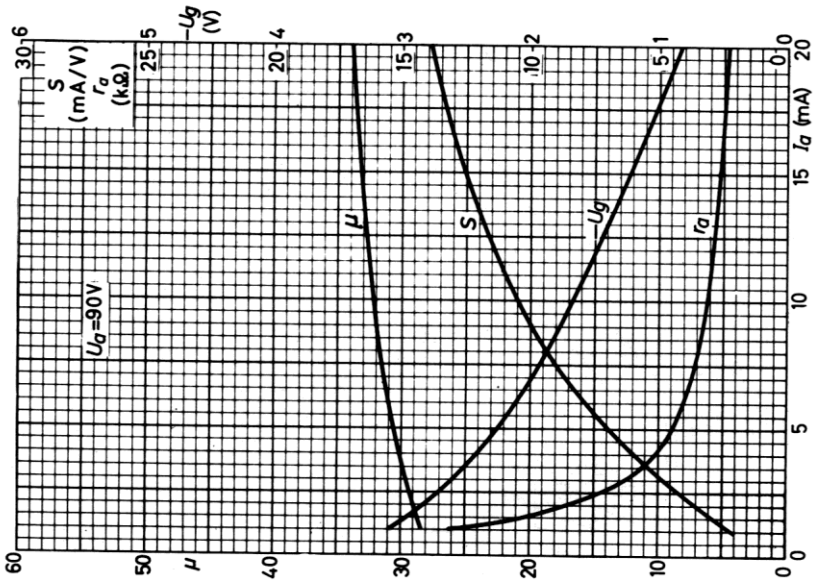
GO

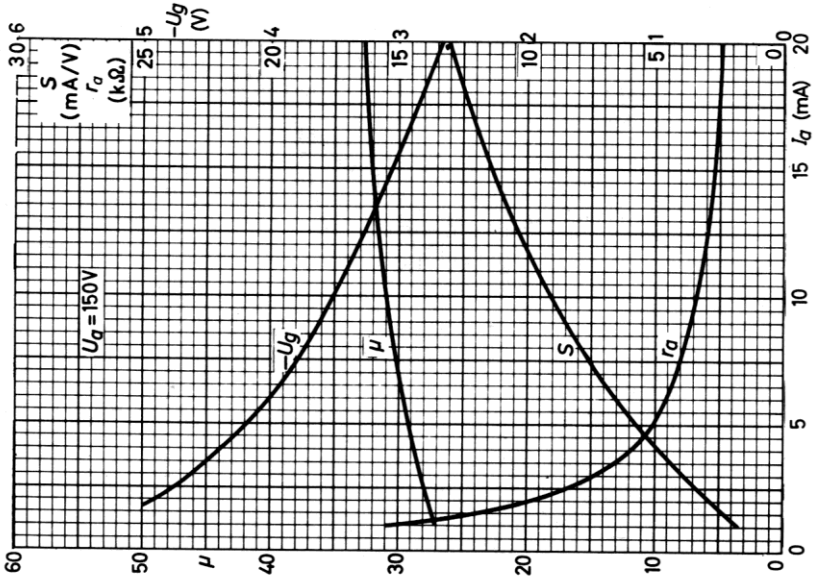

100
I_a
(mA)
80
60
40
20
0
0
50
100
150
200
250
300
U_a (V)
U_g = +4V
+3V
+2V
+1V
0V
-1V
-2V
-3V
-4V
-5V
-6V
-7V
-8V
-9V
-10V


20
I_a
(mA)
15
10
5
0
0
50
100
150
200
250
U_a (V)
300
U_g = 0V
-1V
-2V
-3V
-4V
-5V
-6V
-7V
-8V
-9V
-10V
N_a = 15W

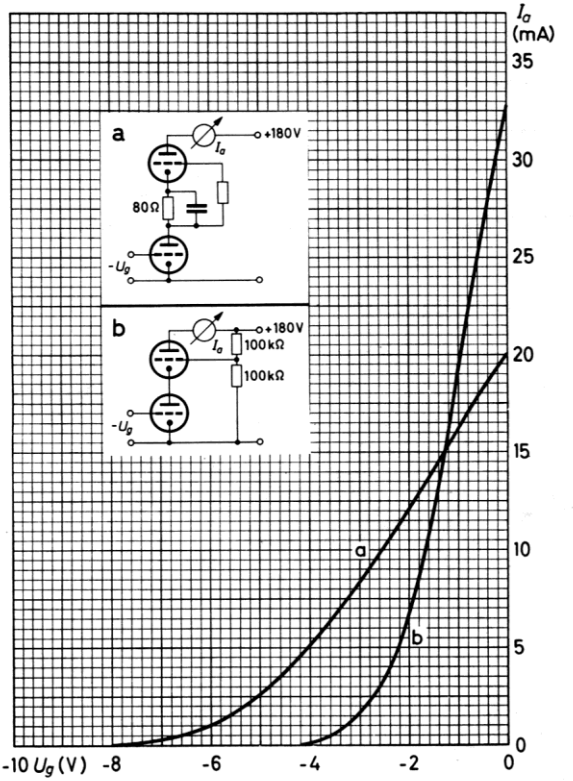
GO

E 88 CC

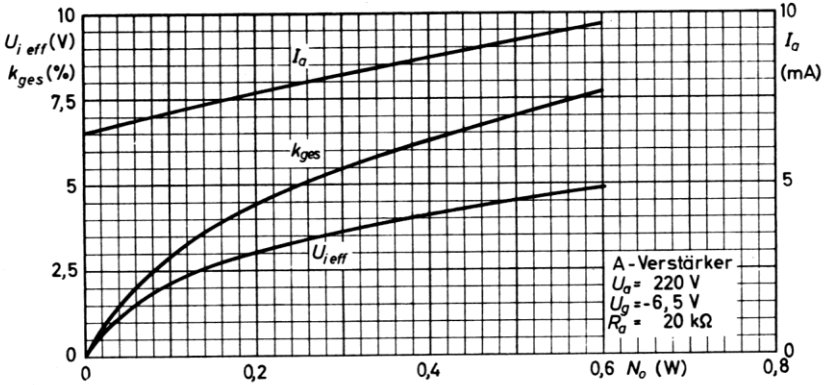

U_a=90V
S (mA/V)
r_a (kΩ)
$-U_g$ (V)
μ
S
$-U_g$
I_a
I_a (mA)

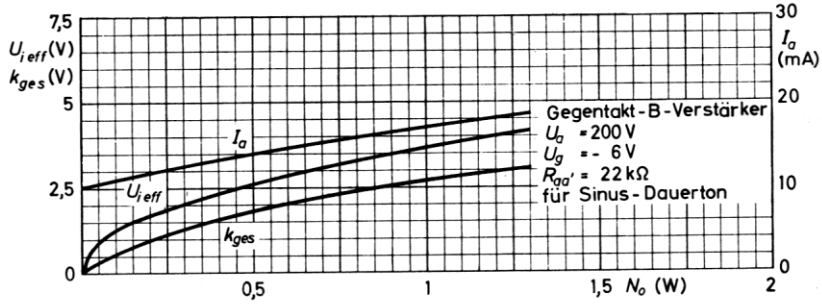

U_a=150V
S (mA/V)
r_a (kΩ)
$-U_g$ (V)
$-U_g$
μ
S
I_a
I_a (mA)

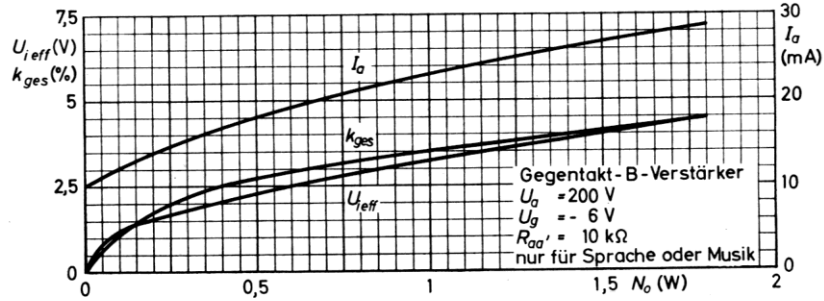
GO



GO


10
$U_{i\,eff}$ (V)
k_{ges} (%)
7,5
5
2,5
0
I_a
k_{ges}
$U_{i\,eff}$
A-Verstärker
U_a = 220 V
U_g = -6,5 V
R_a = 20 kΩ
10
I_a
(mA)
5
0
0
0,2
0,4
0,6
N_o (W)
0,8


7,5
$U_{i\,eff}$ (V)
k_{ges} (V)
5
2,5
0
I_a
$U_{i\,eff}$
k_{ges}
Gegentakt-B-Verstärker
U_a = 200 V
U_g = - 6 V
$R_{aa'}$ = 22 kΩ
für Sinus-Dauerton
30
I_a
(mA)
20
10
0
0,5
1
1,5
N_o (W)
2


7,5
$U_{i\,eff}$ (V)
k_{ges} (%)
5
2,5
0
I_a
k_{ges}
$U_{i\,eff}$
Gegentakt-B-Verstärker
U_a = 200 V
U_g = - 6 V
$R_{aa'}$ = 10 kΩ
nur für Sprache oder Musik
30
I_a
(mA)
20
10
0
0
0,5
1
1,5
N_o (W)
2

GO

— 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

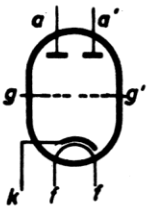
Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 °/oo pro 1000 Stunden.

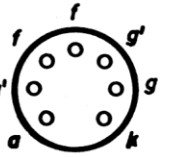
Enge Toleranzen

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.)

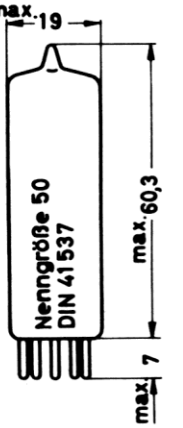
Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

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 V [1] I_f = 400 ± 20 mA [1]

Kapazitäten:

C_i	= 3,4 ± 0,5 pF	$C_{i'}$	= 3,4 ± 0,5 pF
C_o	= 0,35 ± 0,1 pF	$C_{o'}$	= 0,4 ± 0,1 pF
C_{ag}	= 2,5 ± 0,5 pF	$C_{a'g'}$	= 2,5 ± 0,5 pF
C_{gf}	< 0,15 pF	$C_{g'f}$	< 0,3 pF
$C_{aa'}$	< 1,4 pF	$C_{ag'}$	< 0,35 pF
$C_{gg'}$	< 0,22 pF	$C_{a'g}$	< 0,15 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. ± 5 % (absolute Grenzen), bei Serienheizung ist die zulässige Abweichung des Heizstromes infolge Spannungsschwankungen und Streuungen der Einzelteile max. ± 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 [2])
Halterung:	88 477 A
Einbau:	beliebig

GO

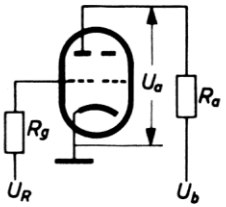
E 90 CC

Kenndaten:

U_{ba}	=	100	V
R_k	=	250	Ω
I_a	=	8,5 ± 2,0	mA
S	=	6,0 ± 1,5	mA/V [1]
μ	=	27	
$-I_g$	≦	0,2	μA [1]

$-U_g$ (I_g = + 0,3 μA)	=	0,2 (≦ 1,3)	V
I_{fk} (U_{fk}, k pos.=100V)	≦	15	μA [1]
R_{isol} (U = 300 V)	≧	100	MΩ [1]

Betriebsdaten zur Verwendung in Rechenmaschinen:



U_b	=	150	V
R_a	=	20	kΩ
R_g	=	47	kΩ
I_a (U_R = 0 V)	=	5,6 ± 0,6	mA [1]
I_a (U_R = -10 V)	≦	0,1	mA [1]
$\lvert U_R - U_{R'} \rvert$ (für $I_a = I_{a'}$ = 0,1mA)	≦	2	V [1]

Grenzdaten: (absolute Werte, je System)

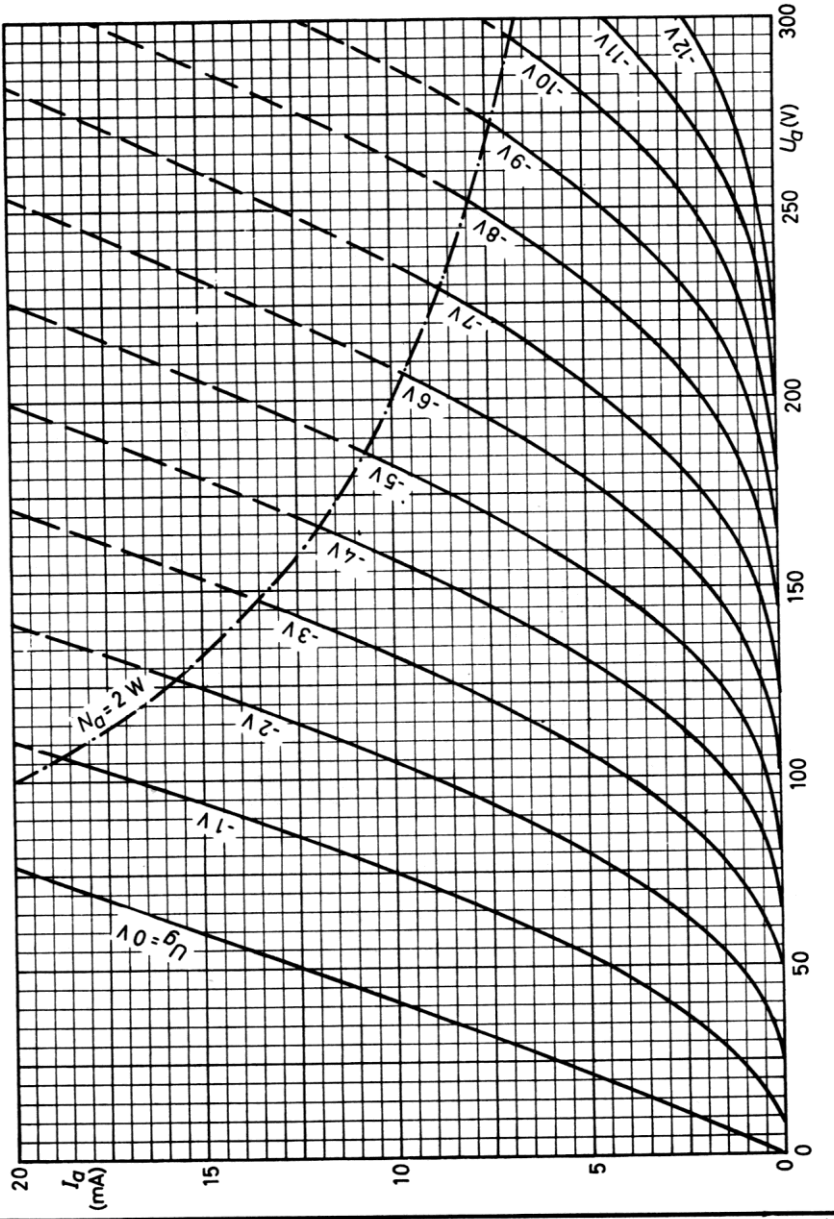
$U_{a\,0}$	= max.	600 V
U_a	= max.	300 V
N_a	= max.	2 W
$-U_g$	= max.	100 V
$-U_{g\,s}$	= max.	200 V
$+U_g$	= max.	0 V
I_g	= max.	250 μA
$I_{g\,s}$	= max.	1 mA
I_k	= max.	15 mA
$I_{k\,s}$	= max.	75 mA
t_{av}	= max.	10 ms

R_g (feste Vorspg.)	= max.	0,5 MΩ
R_g (autom. Vorspg.)	= max.	1,0 MΩ
U_{fk}	= max.	100 V
t_{kolb}	= max.	170 °C

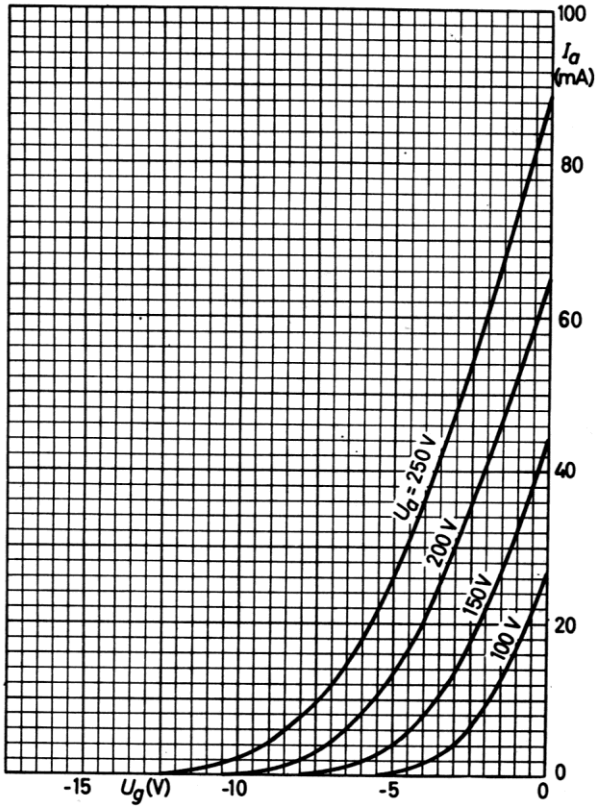
[1]) Das Ende der Lebensdauer wird durch folgende Werte bestimmt:

S	≦	3,0 mA/V
$-I_g$	≧	1,0 μA
I_{fk}	≧	30 μA
R_{isol}	≦	20 MΩ
I_a	≦	4,5 mA
I_a	≧	0,1 mA
ΔU_R	≧	2 V

GO


$U_g = 0V$
-1V
-2V
-3V
-4V
-5V
-6V
-7V
-8V
-9V
-10V
-11V
-12V
$N_a = 2W$
I_a (mA)
20
15
10
5
0
0
50
100
150
200
250
300
U_a (V)

GO



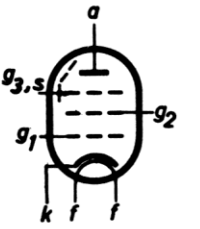
GO

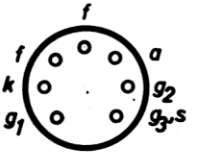
E 90 F

7693

PENTODE

zur Verwendung als HF-Verstärker, auch für mobile Geräte





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.

Zuverlässigkeit

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

Enge Toleranzen

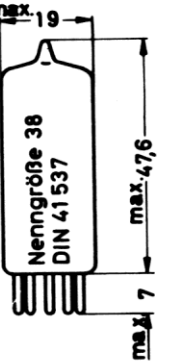
Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer. (Siehe auch Kenndaten und Angaben für das Ende der Lebensdauer.)

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

U_f = 6,3 V [1]) I_f = 150 ± 8 mA

Kapazitäten: (ohne äußere Abschirmung)

C_i = 5,0 ± 0,6 pF
C_o = 4,2 ± 0,6 pF
$C_{a/g1}$ < 3,5 mpF



Sockel: Miniatur (E7-1)
Beschaltung: 7 CM
Fassung: 5909/36
Abschirmung: B8 700 07
Halterung: 88 477
Einbau: beliebig

[1]) Heizspannungsschwankungen von ± 20 % für kurze Perioden sind statthaft; im Interesse der Lebensdauer sollen sie jedoch kleiner ± 5 % bleiben.

GO

E 90 F

Kenndaten:

U_{ba}	=	250	V	r_a	=	1	MΩ
U_{g3}	=	0	V	μ_{g2g1}	=	48	
U_{bg2}	=	150	V	r_{aeq}	=	2,5	kΩ
R_k	=	100	Ω [1]	I_a (U_{g1}=-8,5V, R_a=250kΩ)	=	max. 35	µA
I_a	=	7,4 ± 2,0	mA [2]	U_{g1} (I_a = 10µA)	=	ca. -6,5	V
I_{g2}	=	2,9 ± 0,7	mA	$-I_{g1}$	=	max. 0,2	µA [3][2]
S	=	4,6 ± 1,1	mA/V [2]				
S (U_f=5V)	=	4,0	mA/V				

Isolationsstrom Heizfaden-Katode: $I_{fk} \leqq 15$ µA [2]

bei U_f = 6,3 V, U_{fk} = 100 V, R = 1 MΩ

Isolationswiderstand zwischen den Elektroden: $R_{isol} \geqq 100$ MΩ [2]

bei U_f = 6,3 V, U = 300 V

Vibrations-Störausgangsspannung: max. 100 mV_{eff}, gemessen in Kenndaten-Einstellung mit C_k = 1000 µF an R_a = 2 kΩ bei Schwingungsbeschleunigungen von 2,5 g bei 25 Hz

Grenzdaten: (absolute Werte)

$U_{a\,0}$	= max.	600	V	I_k	= max.	15	mA
U_a	= max.	330	V	R_{g1} (feste Vorspg.)	= max.	0,5	MΩ
N_a	= max.	2,6	W	R_{g1} (autom.Vorspg.)	= max.	1,0	MΩ
$U_{g2\,0}$	= max.	600	V	U_{fk}	= max.	100	V
U_{g2}	= max.	330	V [4]	t_{kolb}	= max.	140	°C
N_{g2}	= max.	0,6	W [4]				
$+U_{g1}$	= max.	0	V				
$-U_{g1}$	= max.	55	V				
N_{g1}	= max.	0,1	W				

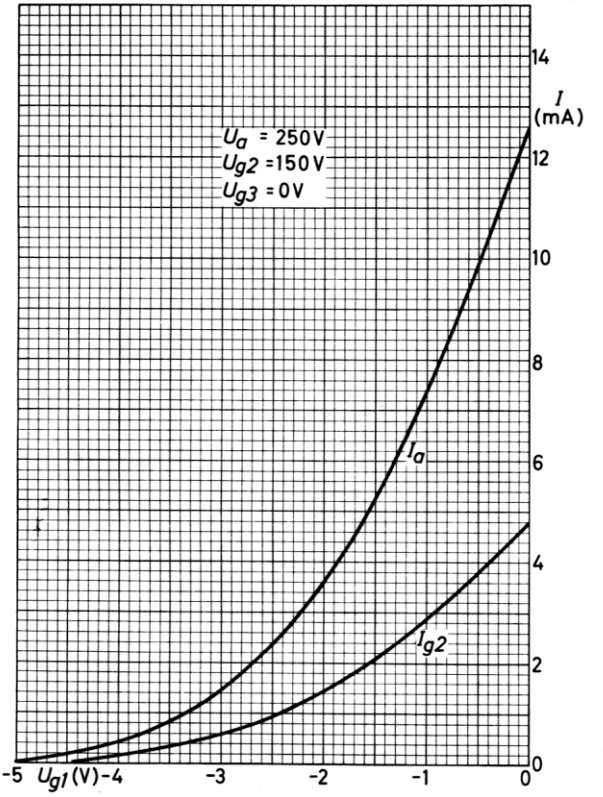
[1]) Betriebsschaltungen mit Gittervorspannung durch R_k werden empfohlen.

[2]) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch:
$I_a \leqq 4,6$ mA, $S \leqq 3,2$ mA/V, $-I_{g1} \geqq 0,5$ µA, $I_{fk} \geqq 15$ µA, $R_{isol} \leqq 50$ MΩ.

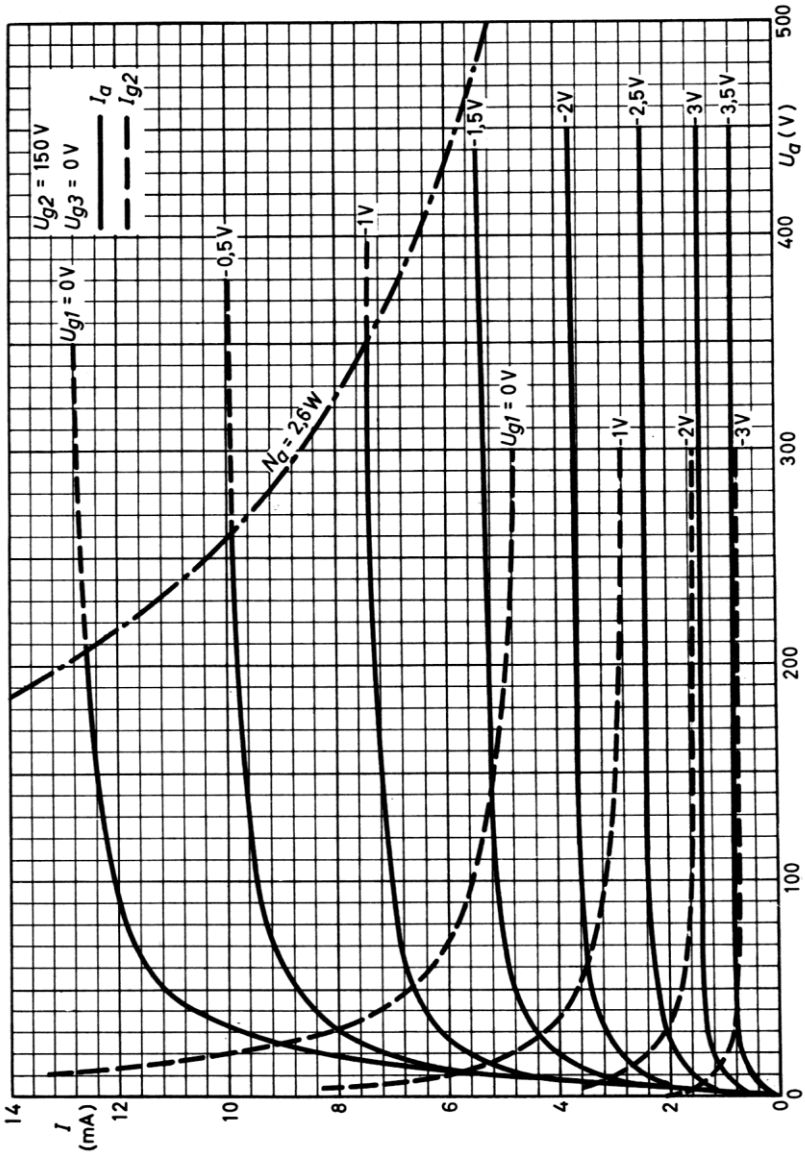
[3]) Bei U_{ba} = 250 V, U_{g3} = 0 V, U_{bg2} = 150 V, U_{bg1} = -0,5 V, R_k = 100 Ω, R_{g1} = 0,5 MΩ

[4]) Siehe Grenzkurve $N_{g2\,max} = f\,(U_{g2})$

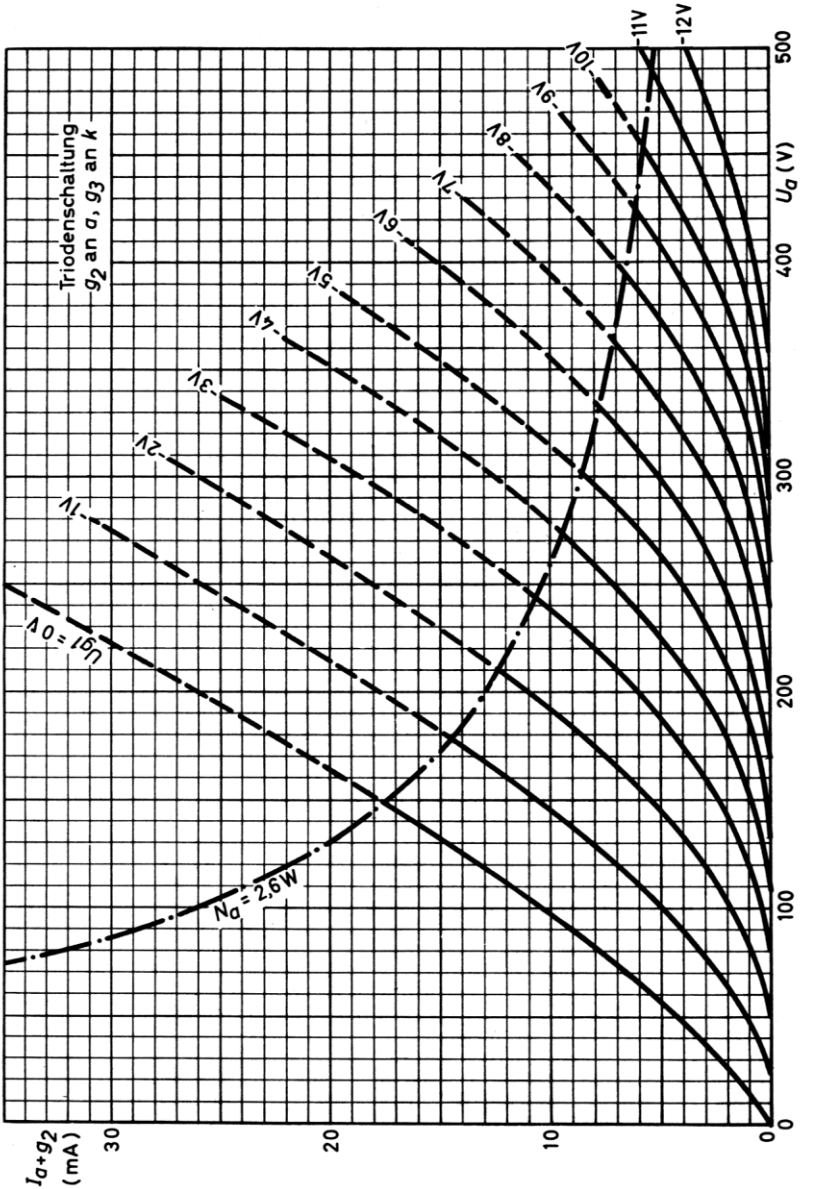
GO



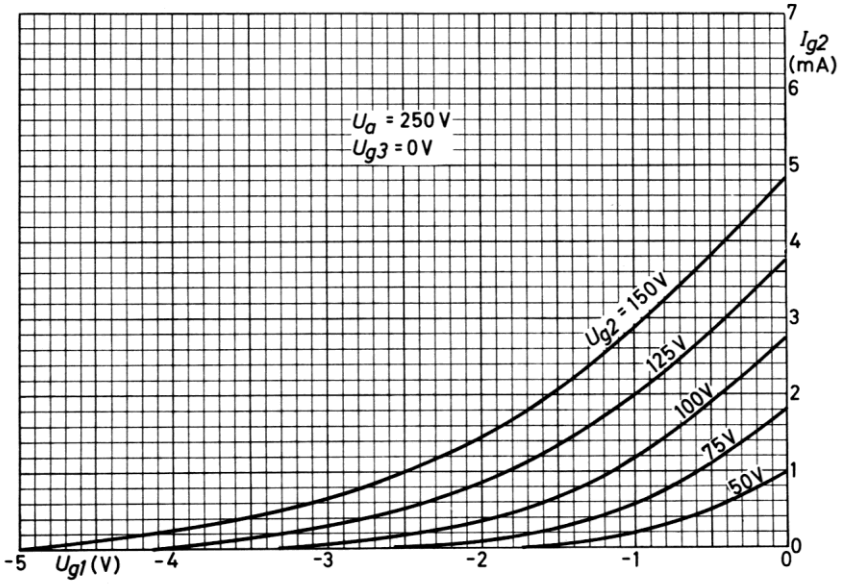
GO

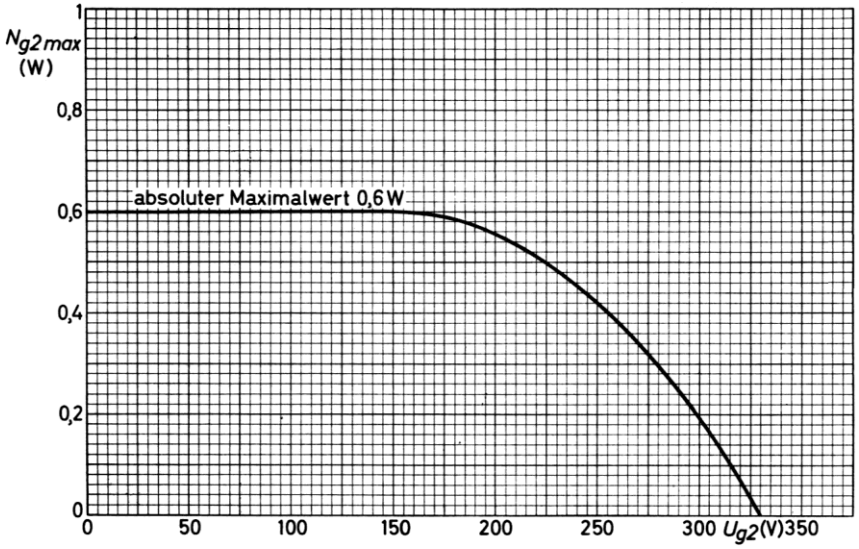

U_{g2} = 150 V
U_{g3} = 0 V
I_a
I_{g2}
U_{g1} = 0 V
-0,5 V
-1 V
-1,5 V
-2 V
-2,5 V
-3 V
-3,5 V
N_a = 2,6 W
U_{g1} = 0 V
-1 V
-2 V
-3 V
U_a (V)
0
100
200
300
400
500
I (mA)
0
2
4
6
8
10
12
14

GO


Triodenschaltung
g_2 an a, g_3 an k
$U_{g1} = 0$ V
-1V
-2V
-3V
-4V
-5V
-6V
-7V
-8V
-9V
-10V
-11V
-12V
$N_a = 2{,}6$ W
$I_a + g_2$ (mA)
30
20
10
0
0
100
200
300
400
500
U_a (V)

GO

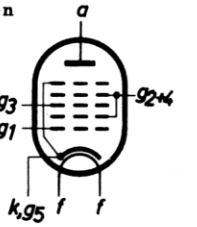

I_{g2} (mA)
U_a = 250 V
U_{g3} = 0 V
U_{g2} = 150 V
125 V
100 V
75 V
50 V
U_{g1} (V)
-5
-4
-3
-2
-1
0
1
2
3
4
5
6
7

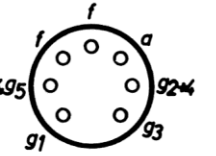

N_{g2max} (W)
absoluter Maximalwert 0,6 W
U_{g2} (V)
0
0,2
0,4
0,6
0,8
1
50
100
150
200
250
300
350

GO

E 91 H
6687

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

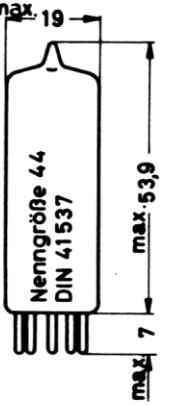
Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

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 V [1] I_f = 270 ± 13,5 mA

Kapazitäten: (ohne äußere Abschirmung)

$C_{g1-alles}$	= 5,4 pF	C_{ag1}	< 0,08 pF
$C_{g3-alles}$	= 7,0 pF	C_{ag3}	< 0,45 pF
$C_{a-alles}$	= 7,9 pF	C_{g1g3}	< 0,2 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 ± 5 % (absolute Grenzen).

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

GO

E 91 H

Kenndaten und Betriebsdaten für Torschaltungen:

U_{ba}	=	150	150	150	150	V
R_a	=	20	20	20	0	kΩ
$U_{b\ g2+4}$	=	75	75	75	75	V
R_{g2+4}	=	470	470	470	0	Ω
U_{bg3}	=	0	−10	0	+55	V
R_{g3}	=	47	47	47	0	kΩ
U_{bg1}	=	0	0	−10	0	V
R_{g1}	=	47	47	47	0	kΩ
I_a	=	5,5...7[1])	<0,2	<0,2		mA
I_{g3}	=				>0	mA

Negativer Gitterstrom:

$-I_{g1} < 0{,}2\ \mu A$ [1])
$-I_{g3} < 0{,}5\ \mu A$ [1])

bei $U_{ba} = 150$ V
$R_a = 20$ kΩ
$U_{b\ g2+4} = 75$ V
$R_{g2+4} = 470$ Ω
$U_{bg3} = -1{,}5$ V
$R_{g3} = 47$ kΩ
$U_{bg1} = -1{,}5$ V
$R_{g1} = 47$ kΩ

Isolationswiderstand Heizfaden-Katode: $R_{isol\ fk} > 8$ MΩ 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 μA/V
R_{g1}	=	20	kΩ	r_{ac}	=	850 kΩ
$U_{osz\ eff}$	=	10	V	I_{g1}	=	530 μA

Grenzdaten: (absolute Werte)

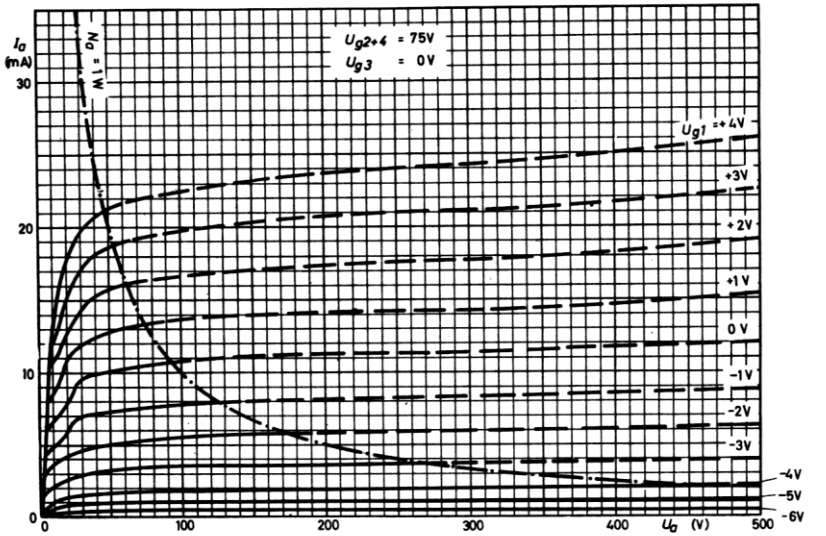
$U_{a\ 0}$	= max.	500	V	N_a	= max.	1,0	W
U_a	= max.	250	V	N_{g2+4}	= max.	1,0	W
$U_{g2+4\ 0}$	= max.	500	V	N_{g3}	= max.	0,5	W
U_{g2+4}	= max.	100	V	N_{g1}	= max.	0,5	W
$-U_{g3}$	= max.	100	V	I_k	= max.	20	mA
$-U_{g3\ s}$	= max.	200	V	$I_{k\ s}$	= max.	70	mA
$+U_{g3}$	= max.	0	V	R_{g3} (feste Vorspg.)	= max.	0,5	MΩ
$+U_{g3\ s}$	= max.	90	V	R_{g3} (autom.Vorspg.)	= max.	1,0	MΩ
$-U_{g1}$	= max.	100	V	R_{g1} (feste Vorspg.)	= max.	0,5	MΩ
$-U_{g1\ s}$	= max.	200	V	R_{g1} (autom.Vorspg.)	= max.	1,0	MΩ
$+U_{g1}$	= max.	0	V	U_{fk}	= max.	120	V
$+U_{g1\ s}$	=	[2])					

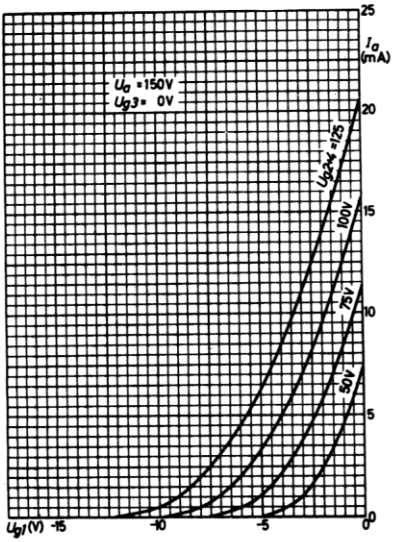
---

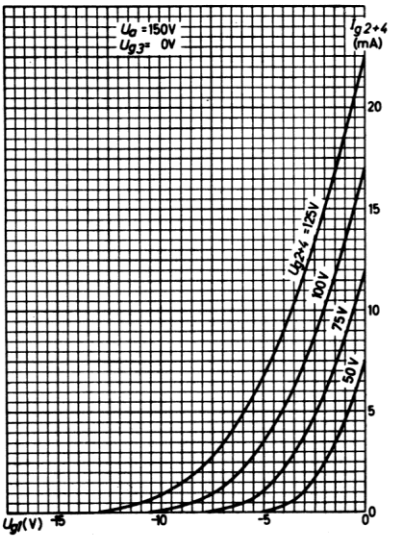
[1]) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch
$I_a \leqq 4{,}8$ mA $\quad -I_{g1} \geqq 1{,}0\ \mu A \quad -I_{g3} \geqq 1{,}0\ \mu A$.

[2]) $+U_{g1\ s}$ wird begrenzt durch $I_{k\ s}$ und N_{g1}.

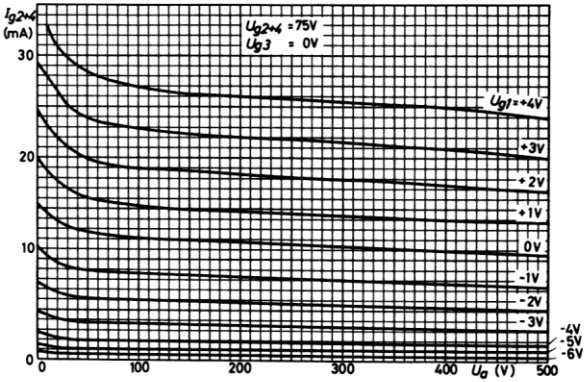
GO

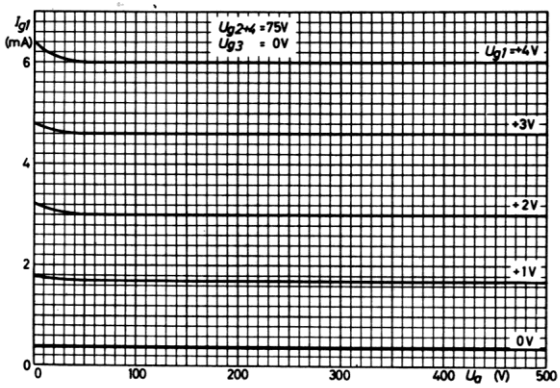

I_a (mA)
U_{g2+4} = 75V
U_{g3} = 0V
N_a = 1 W
U_{g1} = +4V
+3V
+2V
+1V
0V
-1V
-2V
-3V
-4V
-5V
-6V
U_a (V)
0
100
200
300
400
500
10
20
30


I_a (mA)
U_a = 150V
U_{g3} = 0V
U_{g2+4} = 125
100V
75V
50V
U_{g1}(V)
-15
-10
-5
0
5
10
15
20
25

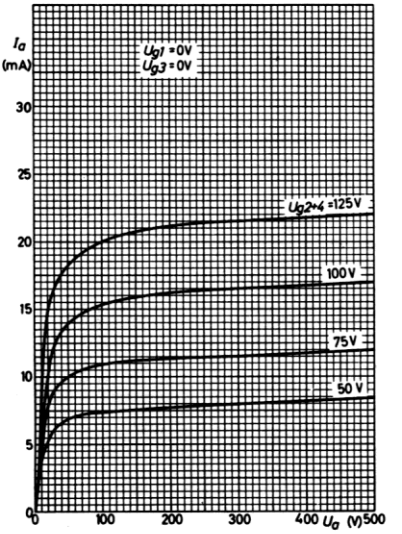

I_{g2+4} (mA)
U_a = 150V
U_{g3} = 0V
U_{g2+4} = 125V
100V
75V
50V
U_{g1}(V)
-15
-10
-5
0
5
10
15
20

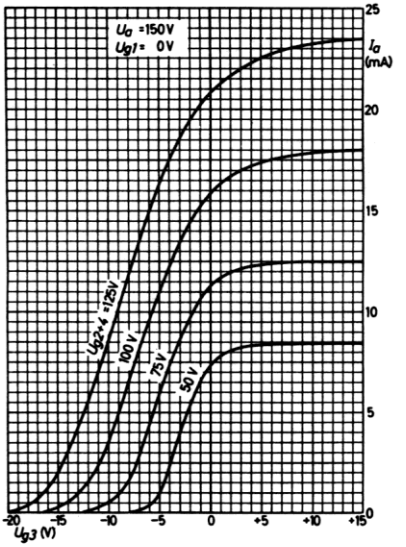
GO

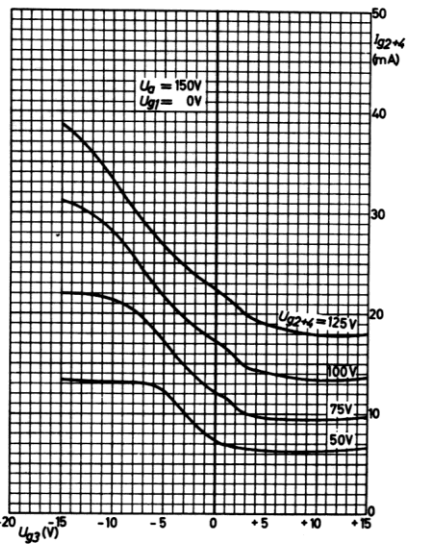

I_{g2+4} (mA)
U_{g2+4} = 75V
U_{g3} = 0V
30
20
10
0
U_{g1} = +4V
+3V
+2V
+1V
0V
-1V
-2V
-3V
-4V
-5V
-6V
0
100
200
300
400
U_a (V)
500


I_{g1} (mA)
U_{g2+4} = 75V
U_{g3} = 0V
6
4
2
0
U_{g1} = +4V
+3V
+2V
+1V
0V
0
100
200
300
400
U_a (V)
500

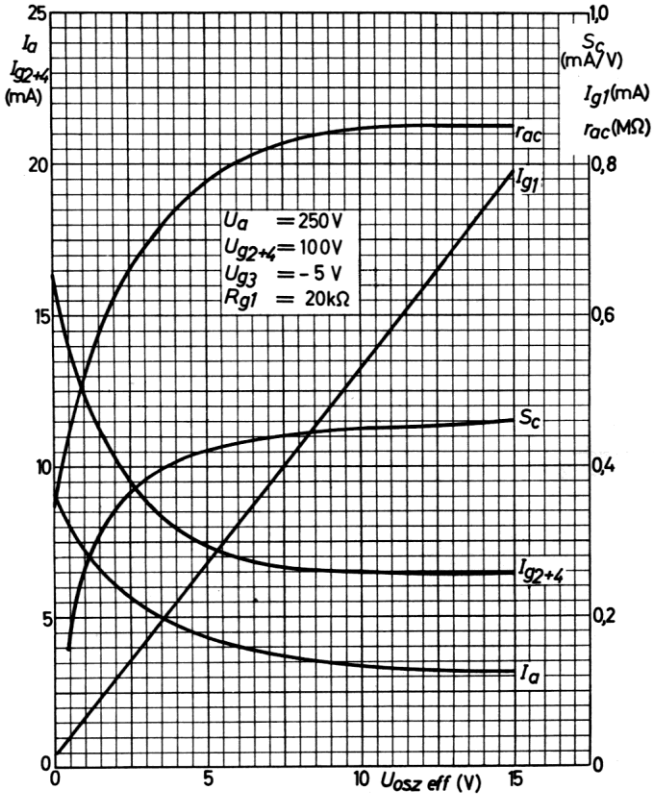
GO


I_a (mA)
U_{g1} = 0V
U_{g3} = 0V
U_{g2+4} = 125V
100V
75V
50V
U_a (V)


U_a = 150V
U_{g1} = 0V
I_a (mA)
U_{g2+4} = 125V
100V
75V
50V
U_{g3} (V)


U_a = 150V
U_{g1} = 0V
I_{g2+4} (mA)
U_{g2+4} = 125V
100V
75V
50V
U_{g3} (V)

GO

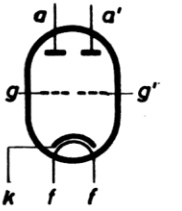

25
20
15
10
5
0
I_a
I_{g2+4}
(mA)
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0
S_c
(mA/V)
I_{g1}(mA)
r_{ac}(MΩ)
U_a = 250 V
U_{g2+4} = 100 V
U_{g3} = - 5 V
R_{g1} = 20kΩ
r_{ac}
I_{g1}
S_c
I_{g2+4}
I_a
0
5
10
$U_{osz\ eff}$ (V)
15

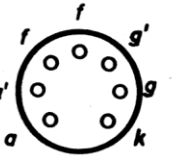
GO

— FARBSERIE-GRÜNE REIHE — E 92 CC

ZWEIFACHTRIODE

zur Verwendung in Rechenmaschinen





Lange Lebensdauer

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

Zuverlässigkeit

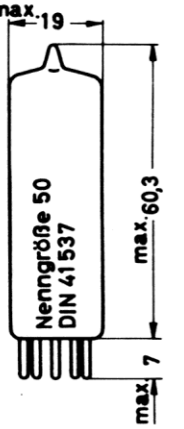
Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

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 V [1] I_f = 400 ± 20 mA [1]

Kapazitäten:

C_i =	3,1 ± 0,9 pF	$C_{i'}$ =	3,1 ± 0,9 pF
C_o =	0,32 ± 0,1 pF	$C_{o'}$ =	0,38 ± 0,1 pF
C_{ag} =	2,2 ± 0,4 pF	$C_{a'g'}$ =	2,1 ± 0,4 pF
		$C_{aa'}$ <	2,0 pF
		$C_{gg'}$ <	0,29 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. ± 5 % (absolute Grenzen). Bei Serienheizung ist die zulässige Abweichung des Heizstromes infolge Spannungsschwankungen und Streuungen der Einzelteile max. ± 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 [2])
Halterung:	88 477 A
Einbau:	beliebig

GO

E 92 CC

Kenndaten:

U_a	=	150	V
R_k	=	200	Ω
I_a	=	8,5 ± 2,0	mA
S	=	6,0 ± 1,5	mA/V
μ	=	45	
$-I_g$	≦	0,2	μA [1]

Isolationsstrom Heizfaden-Katode

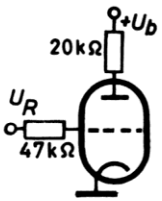
$I_{fk} \leqq 15$ μA [2]) bei U_{fk} = 100 V, k pos.

Isolationswiderstand zwischen zwei beliebigen Elektroden

$R_{isol} \geqq 100$ MΩ [3])

Meßdaten für Zählschaltungen:

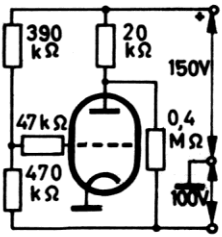
System gesperrt



U_b = 150 V
R_a = 20 kΩ
R_g = 47 kΩ
U_R = -10 V
$I_a \leqq$ 0,1 mA [4])

$|U_R - U_{R'}| \leqq 2$ V [5])

System stromführend



U_b = 100 + 150 V

I_{Ra} = min. 5,1 mA [6]) / max. 5,9 mA

Der Wert des Gitterwiderstandes (47 kΩ) ist nicht kritisch; die Toleranz der übrigen Widerstände soll maximal ± 1 % betragen.

Grenzdaten: (absolute Werte, je System)

$U_{a\,0}$	=	max.	600	V	I_g	=	max.	250 μA
U_a	=	max.	300	V	$I_{g\,s}$	=	max.	1 mA
N_a	=	max.	2	W	t_{av}	=	max.	10 ms
$-U_g$	=	max.	100	V	R_g (feste Vorspg.)	=	max.	0,5 MΩ
$-U_{g\,s}$	=	max.	200	V	R_g (autom.Vorspg.)	=	max.	1,0 MΩ
$+U_g$	=	max.	0,5	V	U_{fk}	=	max.	100 V
I_k	=	max.	15	mA	t_{kolb}	=	max.	170 °C
$I_{k\,s}$	=	max.	75	mA				

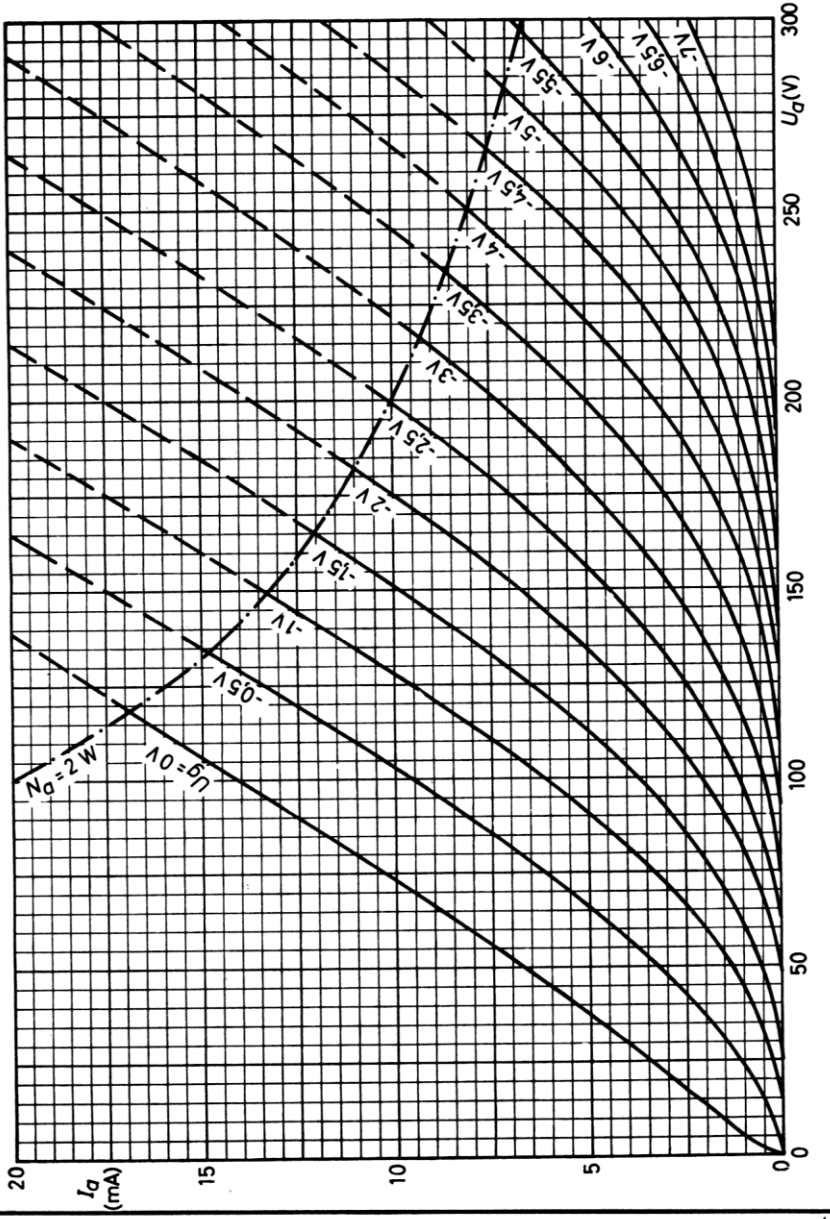
Die E 92 CC ist nicht für solche Anwendungen bestimmt, die in Bezug auf Brumm, Mikrofonie und Rauschen kritisch sind.

---

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

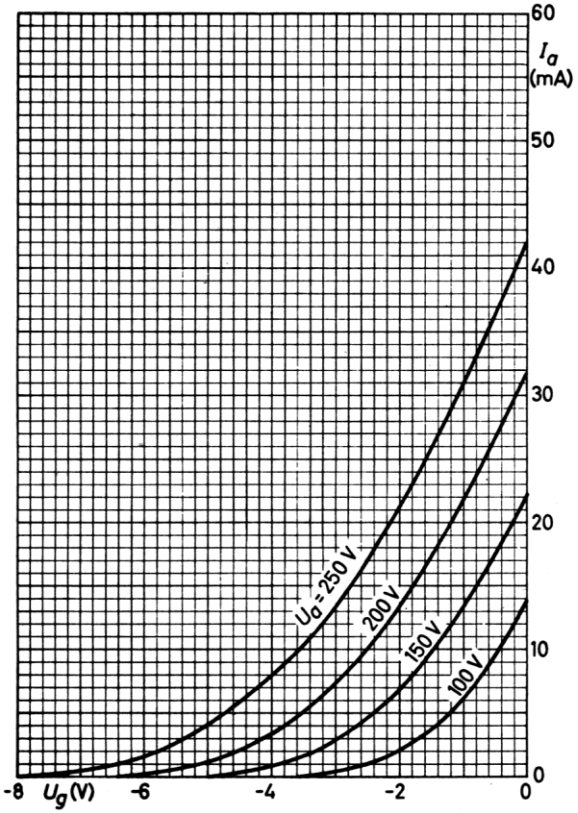
[1]) $-I_g \geqq 1$ μA [2]) $I_{fk} \geqq 30$ μA [3]) $R_{isol} \leqq 20$ MΩ
[4]) $I_a \geqq 0,1$ mA [5]) $\Delta U_R \geqq 2$ V [6]) $I_{Ra} \leqq 4,75$ mA

GO


U_g=0V
-0,5V
-1V
-1,5V
-2V
-2,5V
-3V
-3,5V
-4V
-4,5V
-5V
-5,5V
-6V
-6,5V
-7V
N_a=2W
I_a (mA)
20
15
10
5
0
U_a(V)
0
50
100
150
200
250
300

GO

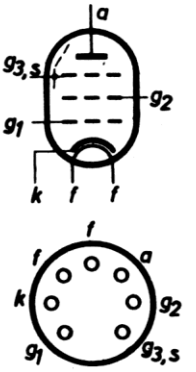
E 92 CC



GO

REGELPENTODE

zur Verwendung als HF-Verstärker,
auch für mobile Geräte



Stoß- und Vibrationsfestigkeit

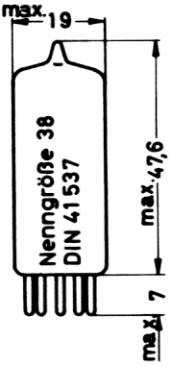
Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5 g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen und Stoßbeschleunigungen bis zu etwa 500 g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

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 V [1] I_f = 150 ± 8 mA

Kapazitäten: (ohne äußere Abschirmung)

C_i = 4,5 ± 0,6 pF
C_o = 5,0 ± 0,6 pF
C_{ag1} < 3,5 mpF

[1]) Heizspannungsschwankungen von ± 20 % für kurze Perioden sind statthaft; im Interesse der Lebensdauer sollen die Heizspannungsschwankungen jedoch < ± 5 % bleiben.

Sockel: Miniatur (E 7-1)
Beschaltung: 7 CM
Fassung: 5909/36
Abschirmung: B8 700 07
Halterung: 88 477
Einbau: beliebig

GO

Kenndaten:

U_{ba}	=	250	V
U_{g3}	=	0	V
U_{bg2}	=	100	V
R_k	=	80	Ω [1]
I_a	=	9,2 ± 2,0	mA [2]
I_{g2}	=	3,3 ± 0,7	mA
S	=	3,8 ± 0,7	mA/V [2]
S (U_f = 5 V)	=	3,4	mA/V
r_a	=	1	MΩ
μ_{g2g1}	=	25	
S (R_k=0, U_{g1}=-20V)	=	10 (1...50)	µA/V
r_{aeq}	=	3,5	kΩ

Negativer Gitterstrom: $-I_{g1} \leqq 0{,}2$ µA [2]
bei U_{ba} = 250 V, U_{g3} = 0 V, U_{bg2} = 100 V, R_k = 80 Ω, U_{bg1} = -0,5 V, R_{g1} = 0,5 MΩ

Isolationsstrom Heizfaden-Katode: $I_{fk} \leqq 15$ µA [2]
bei U_f = 6,3 V, U_{fk} = 100 V, R = 1 MΩ
(Katode negativ gegen Heizfaden)

Isolationswiderstand zwischen den übrigen Elektroden: $R_{isol} \geqq 100$ MΩ [2]
bei U_f = 6,3 V, U = 300 V

Vibrations-Störausgangsspannung: max. 100 mV_{eff}
bei U_f = 6,3 V, U_{ba} = 250 V, U_{g3} = 0 V, U_{bg2} = 100 V, R_k = 80 Ω, C_k = 1000 µF
gemessen an R_a = 2 kΩ bei Schwingungsbeschleunigungen von 2,5 g bei 25 Hz.

---

[1]) Betriebsschaltungen mit Gittervorspannung durch R_k werden empfohlen.

[2]) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch:
$I_a \leqq 6{,}2$ mA, $S \leqq 2{,}8$ mA/V, $-I_{g1} \geqq 0{,}5$ µA, $I_{fk} \geqq 15$ µA, $R_{isol} \leqq 50$ MΩ

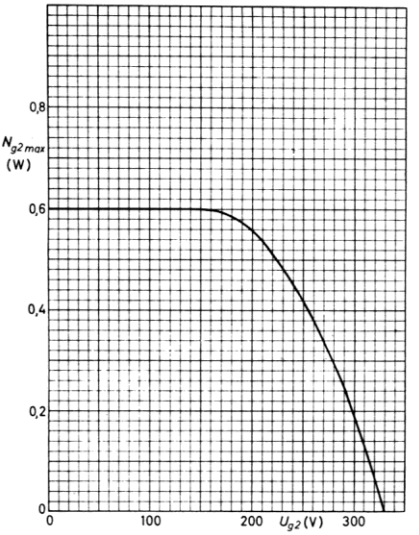
GO

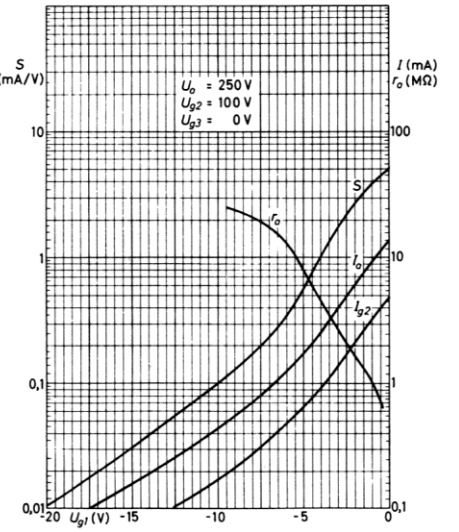
Grenzdaten: (absolute Werte)

$U_{a\,0}$	= max.	600 V	
U_a	= max.	330 V	
$U_{g2\,0}$	= max.	600 V	
U_{g2}	= max.	330 V	1)
$+U_{g1}$	= max.	0 V	
$-U_{g1}$	= max.	55 V	
N_a	= max.	3,3 W	
N_{g2}	= max.	0,6 W	1)
N_{g1}	= max.	0,1 W	

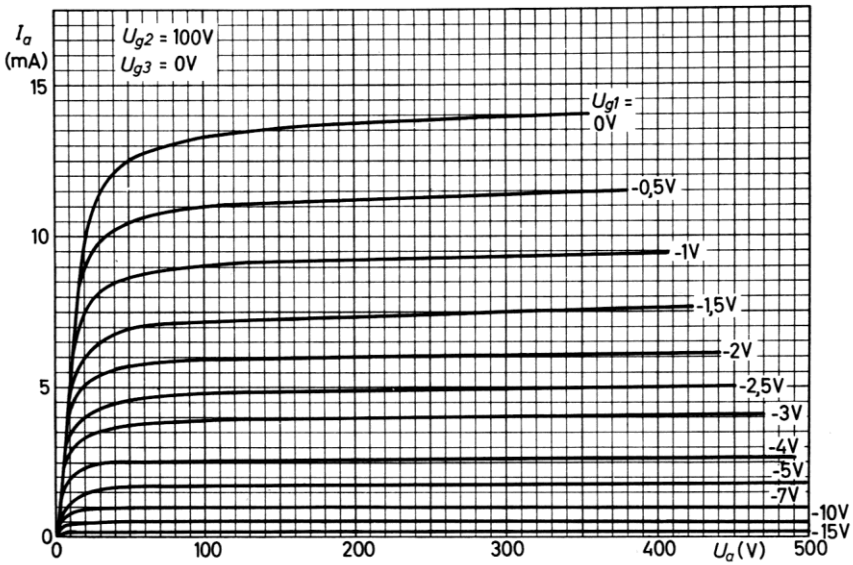
I_k	= max.	17 mA
R_{g1} (feste Vorspg.)	= max.	0,5 MΩ
R_{g1} (autom.Vorspg.)	= max.	1,0 MΩ
U_{fk}	= max.	100 V
t_{kolb}	= max.	140 °C

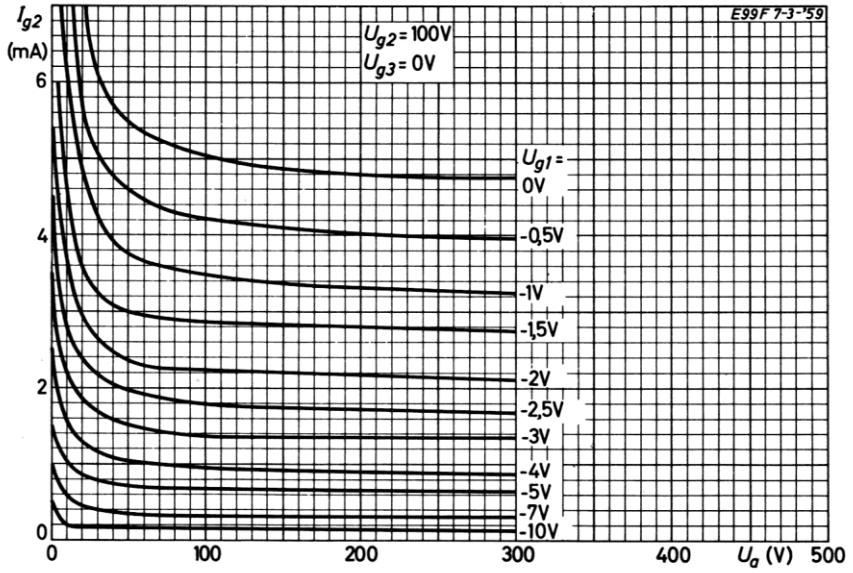
1) siehe untenstehende Grenzkurve $N_{g2\,max} = f\,(U_{g2})$





GO


I_a
(mA)
U_{g2} = 100V
U_{g3} = 0V
15
10
5
0
U_{g1} =
0V
-0,5V
-1V
-1,5V
-2V
-2,5V
-3V
-4V
-5V
-7V
-10V
-15V
0
100
200
300
400
U_a (V)
500


I_{g2}
(mA)
E99F 7-3-'59
U_{g2} = 100V
U_{g3} = 0V
6
4
2
0
U_{g1} =
0V
-0,5V
-1V
-1,5V
-2V
-2,5V
-3V
-4V
-5V
-7V
-10V
0
100
200
300
400
U_a (V)
500

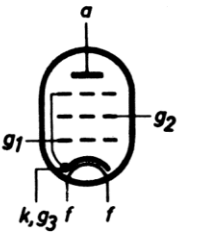
GO

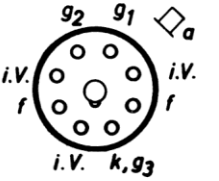
E 130 L
7534

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

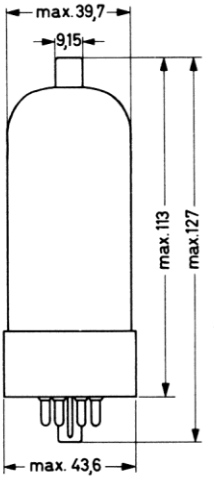
Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

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 V, U_{fk} = 125 V (k pos.).



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 6,3 V [1] I_f = 1,7 ± 0,085 A

Kapazitäten:

C_i	=	35 pF
C_o	=	17 pF
$C_{a/g1}$	<	2 pF

[1]) Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit sind Heizspannungsschwankungen auf ± 5 % (absolute Grenzen) zu beschränken.

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

GO

E 130 L

Kenndaten:

U_a =	250 V	I_{g2} =	4 mA
U_{g2} ≈	150 V	S =	27,5 mA/V
U_{g1} ≈	-15,5 V	μ_{g2g1} ≈	6,5
I_a =	100 mA	r_a =	10 kΩ

$-U_{g1}$ (I_a = 1 mA) ≦ 30 V

$R_{isol\ a}$ ≧ 100 MΩ bei U = 400 V

$R_{isol\ g1}$ ≧ 100 MΩ bei U = 400 V

Betriebsdaten:

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

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

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

U_a	=		300		V
U_{g2}	=		150		V
U_{g1}	≈		-17		V
R_{aa}	=		1,6		kΩ
$U_{i\ eff}$	=	0	0,24	9	V
I_a	=	2x 80		2x182	mA
I_{g2}	=	2x2,5		2x 22	mA
N_o	=	0	0,05	60	W
k_{ges}	=			5	%

Grenzdaten: (absolute Werte)

$U_{a\ 0}$	=max. 2000 V	N_a	=max. 27,5 W	R_{g1} (feste Vorspg.)	=max. 0,5 MΩ
U_a	=max. 900 V	N_{g2}	=max. 5,0 W	R_{g1} (autom.Vorspg.)	=max. 1,0 MΩ
$U_{a\ s}$	=max. 8000 V [1]	N_{g1}	=max. 0,1 W	U_{fk} (k pos.)	=max. 200 V
$U_{g2\ 0}$	=max. 550 V	I_k	=max. 300 mA	U_{fk} (k neg.)	=max. 100 V
U_{g2}	=max. 250 V	$I_{k\ s}$	=max. 1,5 A [2]	R_{fk}	=max. 20 kΩ
$-U_{g1}$	=max. 150 V			t_{kolb}	=max. 225 °C

Lebensdauer-Prüfung:

Die Röhre wird in folgender Einstellung auf Lebensdauer geprüft:

U_f = 6,3 V U_{ba} = 275 V U_{bg1} = +15,7 V I_a ≈ 100 mA

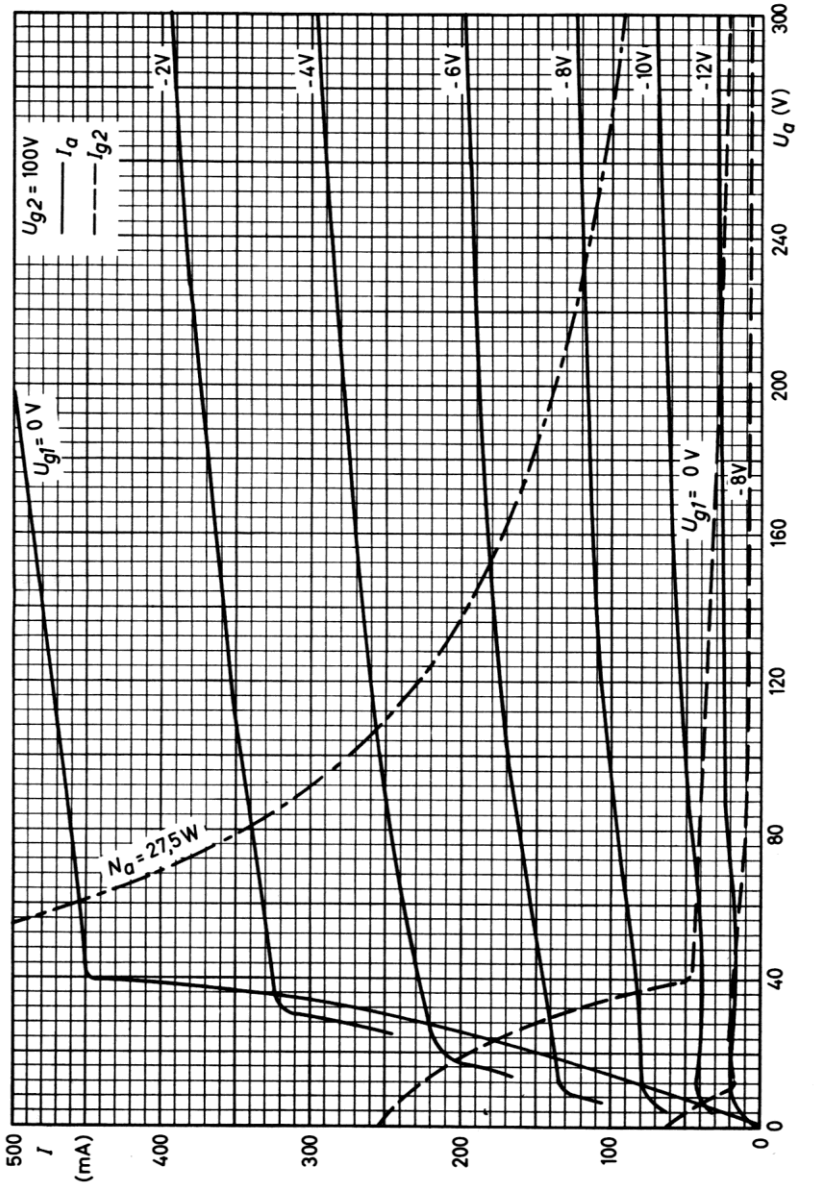
U_{fk} = 100 V (k+) U_{bg2} = 180 V R_k = 300 Ω R_{g1} = 47 kΩ

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

I_a < 60 % S < 70 % $-I_{g1}$ > 1 µA ($R_{isol\ a}$, $R_{isol\ g1}$) < 20 MΩ (U = 400 V)

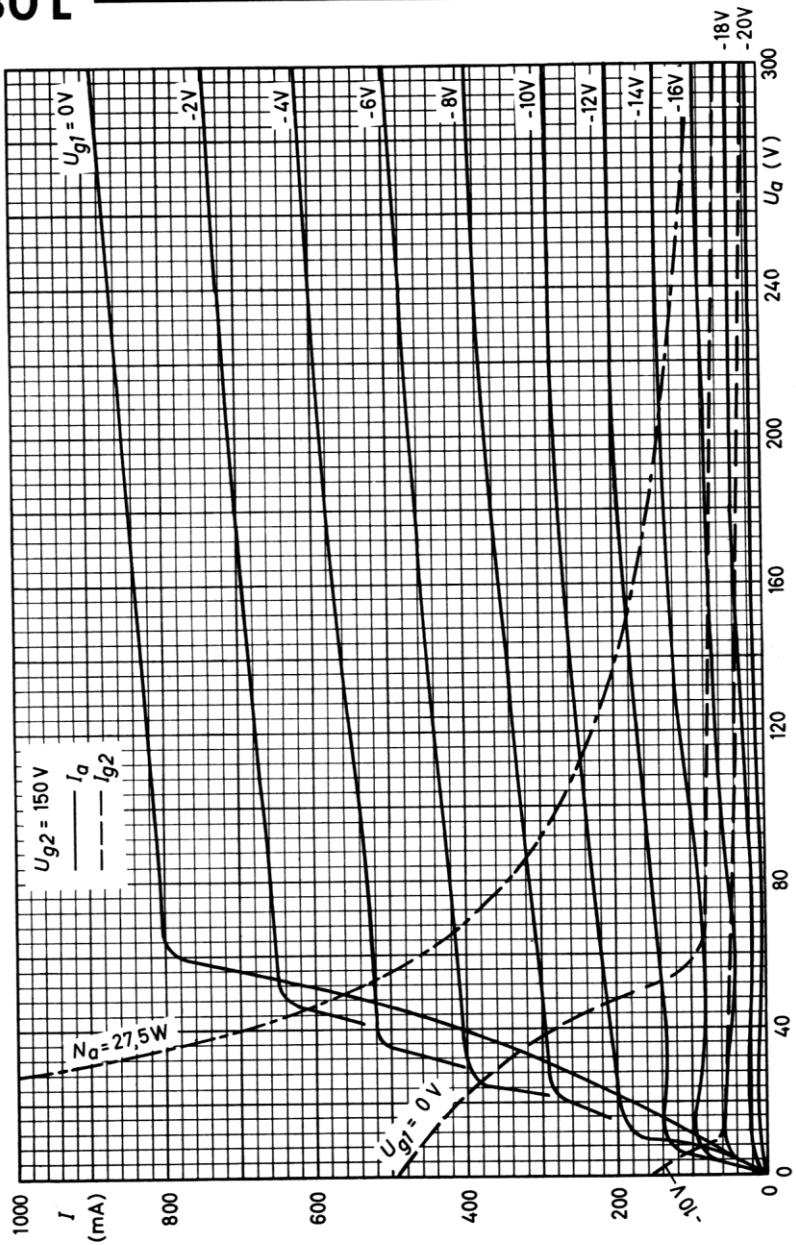
1) Impulsdauer max. 18 % einer Periode, aber nicht länger als 18 µs
2) Impulsdauer max. 10 % einer Periode, aber nicht länger als 4 ms

GO

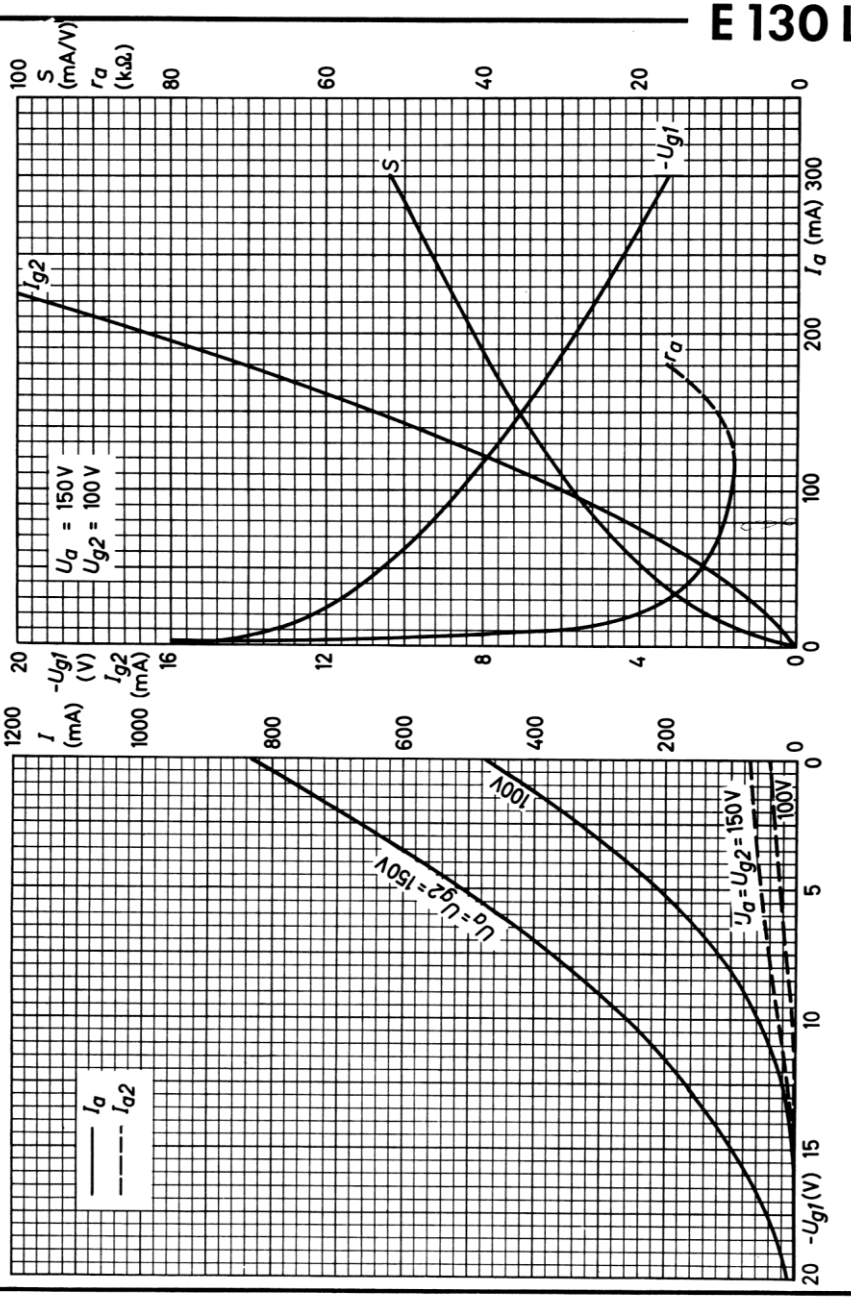

U_{g2} = 100V
I_a
I_{g2}
U_{g1} = 0 V
-2V
-4V
-6V
-8V
-10V
-12V
N_a = 27,5W
U_{g1} = 0 V
-8V
U_a (V)
0
40
80
120
160
200
240
300
I
(mA)
500
400
300
200
100
0

GO

E 130 L

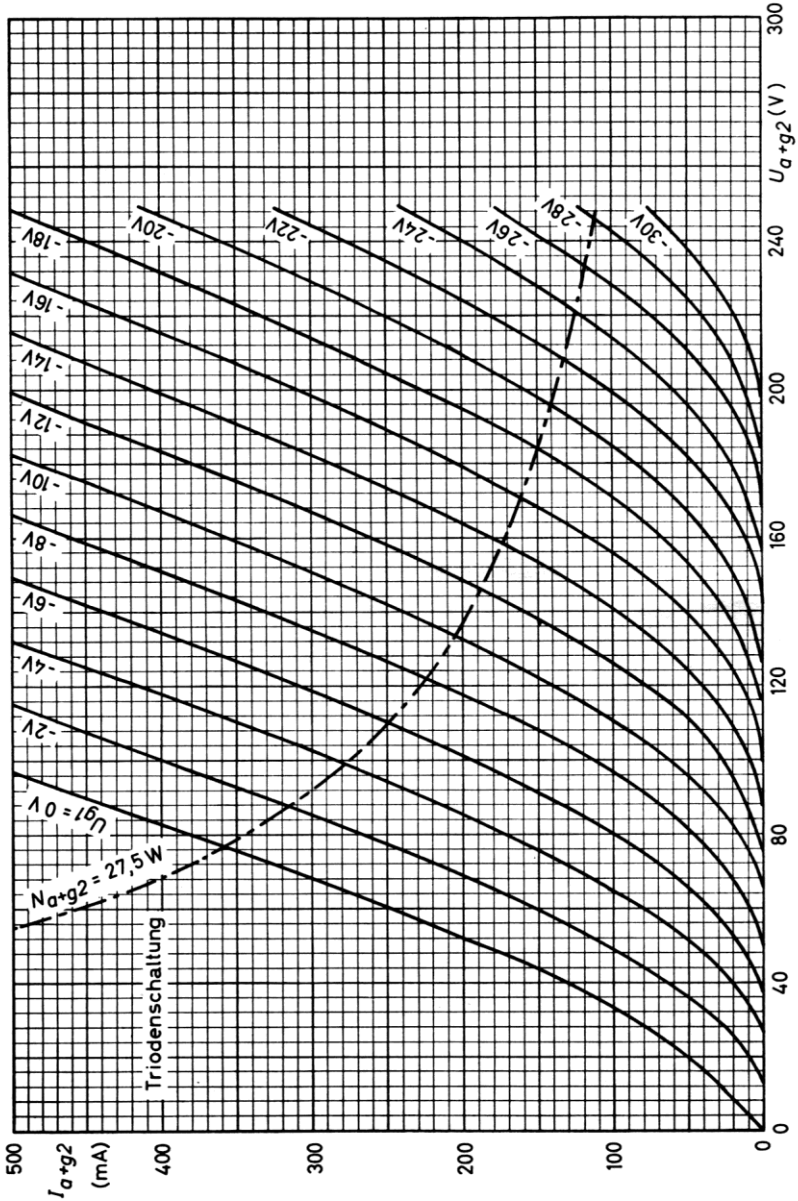

U_{g1} = 0V
-2V
-4V
-6V
-8V
-10V
-12V
-14V
-16V
-18V
-20V
U_{g2} = 150 V
I_a
I_{g2}
N_a = 27,5W
U_{g1} = 0 V
-10V
U_a (V)
0
40
80
120
160
200
240
300
I (mA)
1000
800
600
400
200
0

GO


U_a = 150 V
U_{g2} = 100 V
I_{g2}
S
$-U_{g1}$
r_a
S (mA/V)
r_a (kΩ)
$-U_{g1}$ (V)
I_{g2} (mA)
I_a (mA)
I_a
I_{a2}
$U_a = U_{g2}$ = 150 V
100 V
$U_a = U_{g2}$ = 150 V
100 V
I (mA)
$-U_{g1}$ (V)

GO

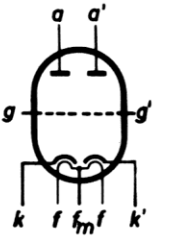
E 130 L

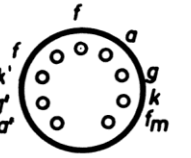

-30V
-28V
-26V
-24V
-22V
-20V
-18V
-16V
-14V
-12V
-10V
-8V
-6V
-4V
-2V
Ug1 = 0 V
Na+g2 = 27,5 W
Triodenschaltung
Ua+g2 (V)
0
40
80
120
160
200
240
300
Ia+g2 (mA)
500
400
300
200
100
0

GO

— 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.

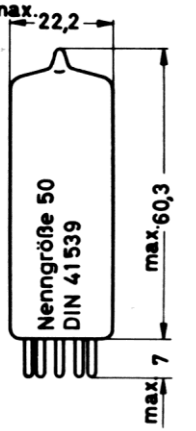
Enge Toleranzen

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 V [1]) I_f = 400 ± 20 mA Stifte 9 – (4+5)

U_f = 12,6 V [1]) I_f = 200 ± 10 mA Stifte 4 – 5

Kapazitäten: (ohne äußere Abschirmung)

C_i	= 3,5 ± 0,5 pF	$C_{i'}$	= 3,5 ± 0,5 pF
C_o	= 0,5 ± 0,2 pF	$C_{o'}$	= 0,45 ± 0,2 pF
C_{ag}	= 2,2 ± 0,4 pF	$C_{a'g'}$	= 2,3 ± 0,4 pF
C_{kf}	= 3,5 pF	$C_{k'f}$	= 3,5 pF

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

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

[1]) Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit ist die Heizspannung auf ± 5 % (absolute Grenzen) einzuhalten.

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

GO

E 180 CC

Kenndaten: (je System)

U_{ba}	=	–	–	150	V
U_a	=	150	100	–	V
R_k	=	–	–	220	Ω
U_g	=	–1,85	–0,8	–	V
I_a	=	8,5	8,5	8,5 ± 2,2 [2])	mA
S	=	6,4	7,8	6,7 ± 1,4 [3])	mA/V
μ	=	46	50	–	
r_a	=	7,2	6,4	–	kΩ
$-I_g(R_g=100k\Omega)$		–	–	<0,2 [4])	μA
I_a $(U_g=-7,5V)$		<150 [1])	–	–	μA

Isolationswiderstand zwischen zwei beliebigen Elektroden: R_{isol} > 100 MΩ [5])

Isolationsstrom Heizfaden-Katode: I_{fk} < 15 μA [6]) bei U_{fk} = 200 V, R = 1 MΩ (k positiv gegen f)

Betriebsdaten für Zählschaltungen:

U_a	=	150	100	V
U_{bg}	=	–7,5	100	V
R_g	=	0	500	kΩ
I_a	=	<0,15 [1])	17,8 ± 4,2 [7])	mA

$|U_g - U_{g'}|$ < 2 V [8]) 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 [9])
N_a	= max.	2,0	W	R_g (feste Vorspg.)	= max.	0,5	MΩ
I_k	= max.	20	mA	R_g (autom.Vorspg.)	= max.	1,0	MΩ
$I_{k\,s}$	= max.	200	mA [9])	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 [9])	t_{kolb}	= max.	170	°C
$+U_g$	= max.	1	V				

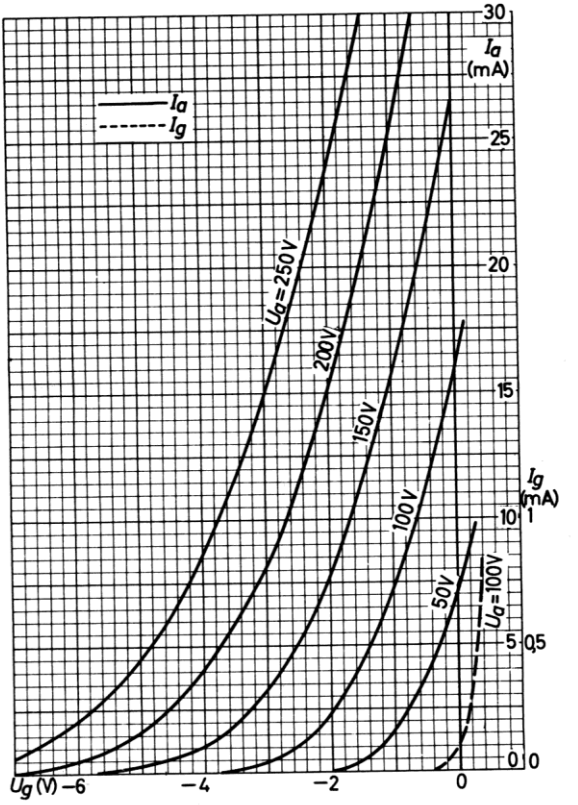
[1]) – [8]) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch:

[1]) ≧ 150 μA [2]) ≦ 5 mA [3]) ≦ 4 mA/V [4]) ≧ 1 μA [5]) ≦ 20 MΩ
[6]) ≧ 30 μA [7]) ≦ 9,5 mA [8]) ≧ 2 V

Lebensdauer-Prüfeinstellung: U_f = 6,3 V, $U_{ba}=U_{bg}$ = 150 V, R_a = 2,6 kΩ, R_g = 1,5 MΩ (I_g = 100 μA), U_{fk} = 200 V (Katode positiv)

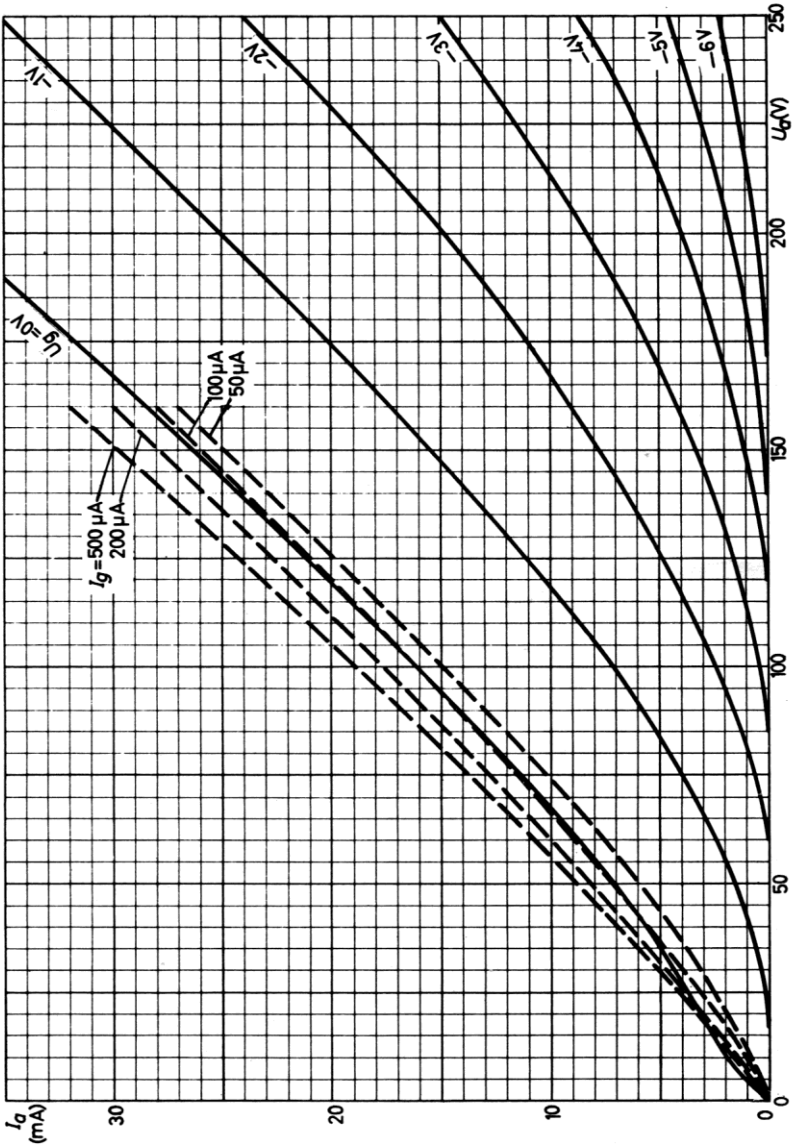
[9]) Impulsdauer max. 1 % einer Periode, aber nicht länger als 10 μs

GO


Ia
Ig
Ia (mA)
Ig (mA)
Ua=250V
200V
150V
100V
50V
Ua=100V
30
25
20
15
10
5
0
1
0,5
0
Ug (V) −6
−4
−2
0

GO

E 180 CC


U_g=0V
-1V
-2V
-3V
-4V
-5V
-6V
I_g=500 µA
200 µA
100 µA
50 µA
I_a (mA)
30
20
10
0
0
50
100
150
200
250
U_a(V)

GO

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 Röhrenausfall angibt, liegt bei 1,5 °/oo pro 1000 Stunden.

Enge Toleranzen

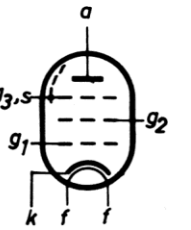
Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer (siehe auch Kenndaten und Angaben für das Ende der Lebensdauer).

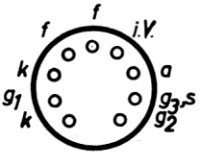
Stoß- und Vibrationsfestigkeit

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 Spezialkatoden

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





Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

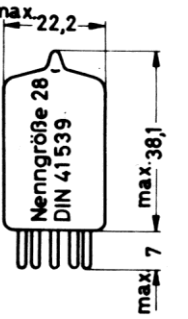
U_f = 6,3 V [1] I_f = 300 ± 15 mA

Kapazitäten: (mit äußerer Abschirmung 22,2 mm ø)

C_i	= 7,5 ± 0,9 pF[2]	C_{ag1}	< 0,03 pF[3]
C_o	= 3,0 ± 0,5 pF[2]	C_{ak}	< 0,1 pF
C_i (I_k=16,3mA)	= 11,1 pF[2][4]	C_{g1f}	< 0,1 pF

Eingangswiderstand: r_i = 2 kΩ bei f = 100 MHz, beide Katodenanschlüsse parallelgeschaltet

Phasenwinkel der Steilheit: φ_S = 9° bei f = 50MHz, beide Katodenanschlüsse parallelgeschaltet



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

Die Sockelstifte sind vergoldet.

[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 ± 5 % (absolute Grenzen).

[2]) Stift 6 frei [3]) Mittelwert 0,018 pF [4]) f=100MHz

GO

Kenndaten; Pentodenschaltung:

U_{ba}	= 190	180 V	
U_{g3}	= 0	0 V	
U_{bg2}	= 160	150 V	
U_{bg1}	= +9	0 V	
R_k	= 630	100 Ω	
I_a	= 13,0 ± 0,8 [1]	11,5 mA	
I_{g2}	= 3,3 ± 0,4	2,9 mA	
S	= 16,5 ± 2,3 [1]	15,5 mA/V	
r_a	= 90	kΩ	
μ_{g2g1}	= 50		
$r_{aeq\ HF}$	= 330	Ω	
R_a	= 1	kΩ	
$U_{i\ eff}$	= 0,1	V	
k_2	= 1,6	%	

$-I_{g1} \leqq 0{,}5\ \mu A$ [1]
bei $U_f = 6{,}3$ V
$U_a = 180$ V
$U_{g2} = 150$ V
$I_a = 13$ mA

$-U_{g1}$ ($I_{g1} = +0{,}3\ \mu A$) $\leqq 0{,}5$ V
bei $U_a = 180$ V
$U_{g3} = 0$ V
$U_{g2} = 150$ V

$-U_{g1}$ ($I_a < 0{,}8$ mA) $\leqq 4{,}5$ V
bei $U_a = 180$ V
$U_{g3} = 0$ V
$U_{g2} = 150$ V

Kenndaten, Triodenschaltung g_2 an a, g_3 an k:

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

Isolationsstrom Heizfaden-Katode:

$I_{fk} \leqq 15\ \mu A$
bei $U_{fk} = 60$ V

Isolationswiderstand:

$R_{isol\ a} \geqq 100$ MΩ
bei U = 300 V
$R_{isol\ g1} \geqq 100$ MΩ
bei U = 100 V

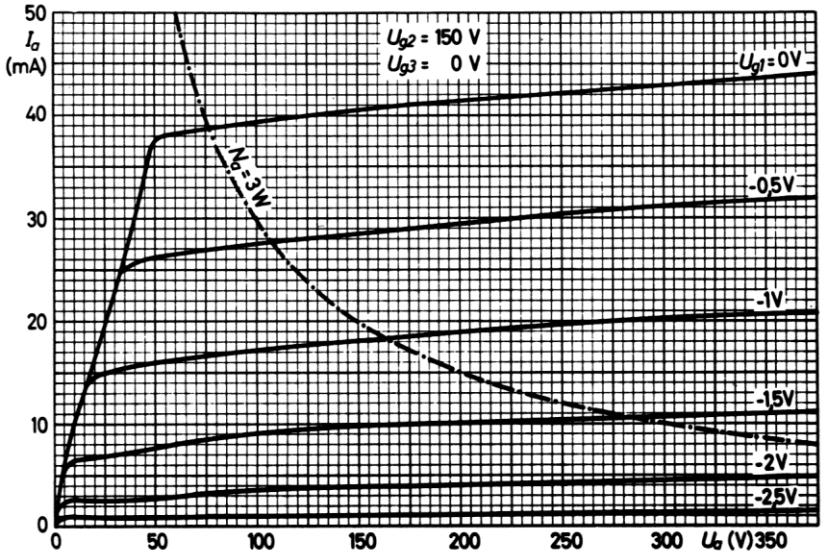
Grenzdaten: (absolute Werte)

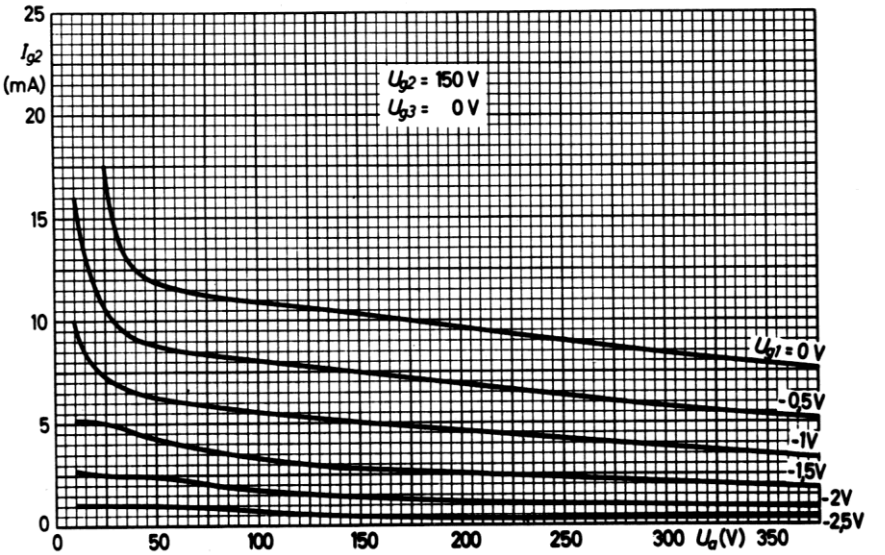
$U_{a\ 0}$	= max. 400 V		
U_a	= max. 210 V	$+U_{g1}$	= max. 0 V
N_a	= max. 3,0 W	I_k	= max. 25 mA
$U_{g2\ 0}$	= max. 400 V	R_{g1} (feste Vorspg.)	= max. 250 kΩ
U_{g2}	= max. 175 V	R_{g1} (autom.Vorspg.)	= max. 500 kΩ
N_{g2}	= max. 0,9 W	U_{fk}	= max. 60 V
$-U_{g1}$	= max. 50 V	R_{fk}	= max. 20 kΩ [2]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

[1]) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch:
$I_a \leqq 11{,}5$ mA $S \leqq 11{,}0$ mA/V $-I_{g1} \geqq 1{,}0\ \mu A$

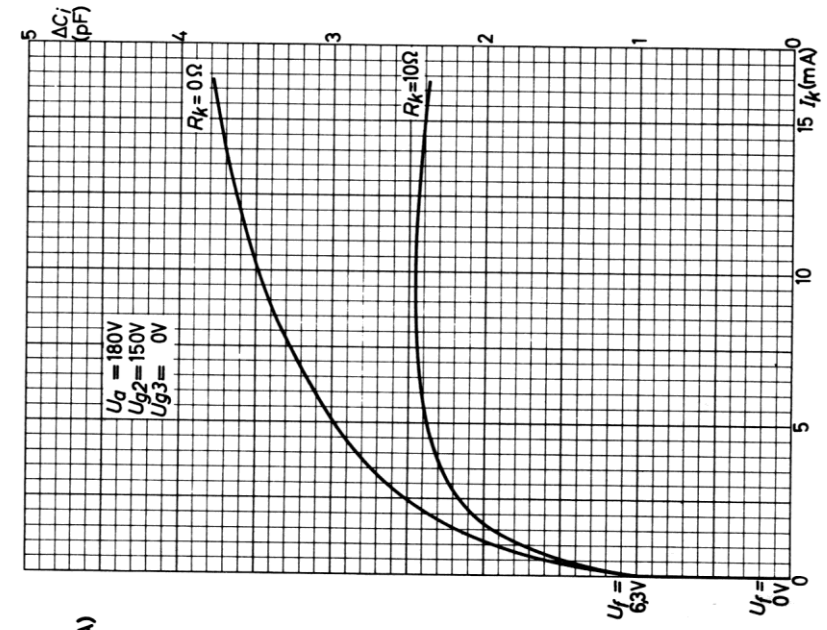
[2]) Es empfiehlt sich, $R_{fk} < 20$ kΩ zu wählen, um den Einfluß von Änderungen der Isolation zwischen Heizfaden und Katode zu verringern.

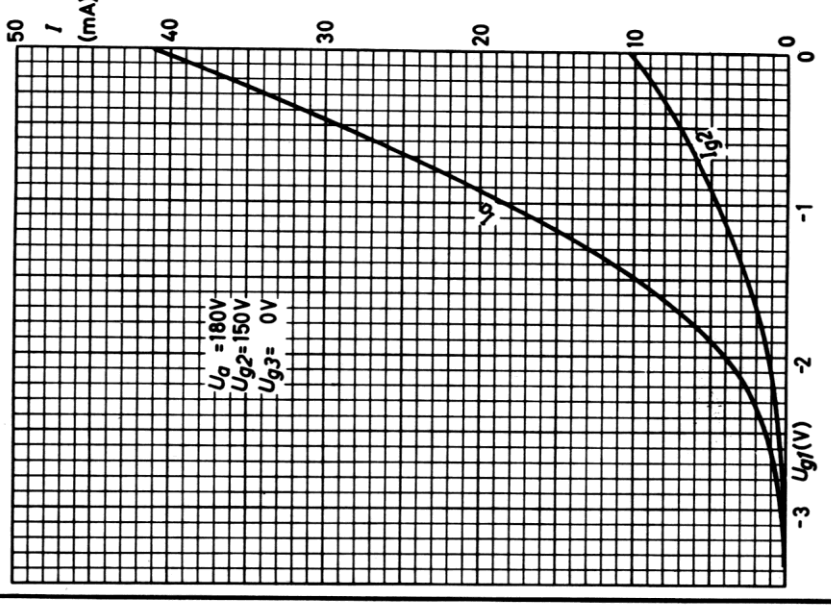
GO


50
I_a
(mA)
40
30
20
10
0
U_{g2} = 150 V
U_{g3} = 0 V
U_{g1} = 0V
-0,5V
-1V
-1,5V
-2V
-2,5V
N_a = 3W
0
50
100
150
200
250
300
U_a (V) 350


25
I_{g2}
(mA)
20
15
10
5
0
U_{g2} = 150 V
U_{g3} = 0 V
U_{g1} = 0 V
-0,5V
-1V
-1,5V
-2V
-2,5V
0
50
100
150
200
250
300
U_a (V) 350

GO


ΔCi (pF)
5
4
3
2
1
0
Rk = 0Ω
Rk = 10Ω
Ua = 180V
Ug2 = 150V
Ug3 = 0V
Uf = 6,3V
Uf = 0V
0
5
10
15 Ik (mA)

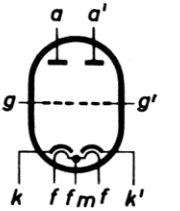

50
I (mA)
40
30
20
10
0
Ua = 180V
Ug2 = 150V
Ug3 = 0V
Ug2
-3
-2
-1
0
Ug1 (V)

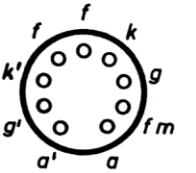
GO

— 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.

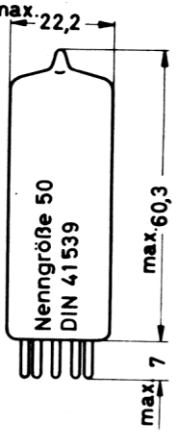
Enge Toleranzen

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 V [1]) I_f = 640 ± 35 mA Stifte 8 – (4 + 5)

U_f = 12,6 V [1]) I_f = 320 mA Stifte 4 – 5

Kapazitäten: (ohne äußere Abschirmung)

C_i	= 6,0 ± 0,7 pF	$C_{i'}$	= 6,0 ± 0,7 pF
C_o	= 1,1 ± 0,35 pF	$C_{o'}$	= 1,0 ± 0,35 pF
C_{ag}	= 4,0 ± 0,6 pF	$C_{a'g'}$	= 4,1 ± 0,7 pF
C_{kf}	= 4,0 pF	$C_{k'f}$	= 4,0 pF

$C_{aa'}$ < 0,8 pF [2]) $C_{ag'}$ < 0,1 pF

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

---

[1]) Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit ist die Heizspannung auf ± 5 % (absolute Grenzen) einzuhalten.

[2]) 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

GO

E 182 CC

Kenndaten:

U_a	=	120	120	90	150	V
R_k	=		55			Ω
U_g	=	− 2			− 14	V
I_g	=			250		µA
I_a	=	36	30 ... 41	41 ... 62 [2]	<0,2	mA
S	=	15	11,2 ... 18,8 [1]			mA/V
µ	=	24				

Negativer Gitterstrom: $-I_g < 0{,}2$ µA [3]
bei $U_a = 120$ V, $U_g = -2$ V, $R_g = 100$ kΩ

Isolationsstrom Heizfaden-Katode: $I_{fk} < 15$ µA [4]
bei $U_{fk} = 200$ V, R = 1 MΩ (Katode positiv)

Isolationswiderstand zwischen zwei beliebigen Elektroden: $R_{isol} > 100$ MΩ [5]

Grenzdaten: (absolute Werte)

$U_{a\,0}$	= max.	600	V	I_g	= max.	8	mA
U_a	= max.	300	V	$I_{g\,s}$	= max.	200	mA [7]
N_a	= max.	4,5	W [6][9]	R_g (feste Vorspg.)	= max.	0,5	MΩ
$-U_g$	= max.	100	V	R_g (autom. Vorspg.)	= max.	1,0	MΩ
$-U_{g\,s}$	= max.	200	V [7]	$U_{fk\,s}$	= max.	200	V [8]
$+U_g$	= max.	1	V	t_{kolb}	= max.	160	°C [9]
$+U_{g\,s}$	= max.	30	V [7]				
I_k	= max.	60	mA				
$I_{k\,s}$	= max.	400	mA [7]				

---

[1] – [5] Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch:
[1] $S \leqq 8$ mA/V [2] $I_a \leqq 24$ mA [3] $-I_g \geqq 1$ µA
[4] $I_{fk} \geqq 30$ µA [5] $R_{isol} \leqq 20$ MΩ

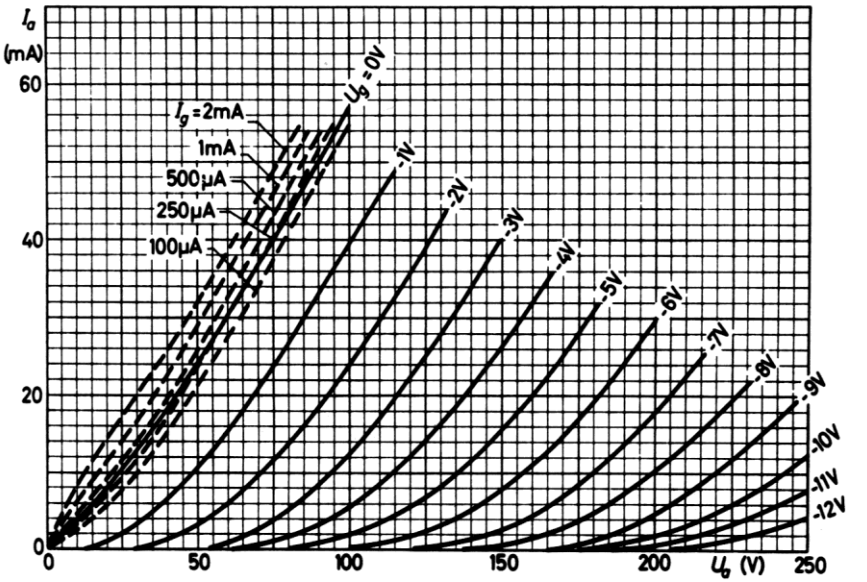
[6] $N_a + N_{a'}$ = max. 8 W

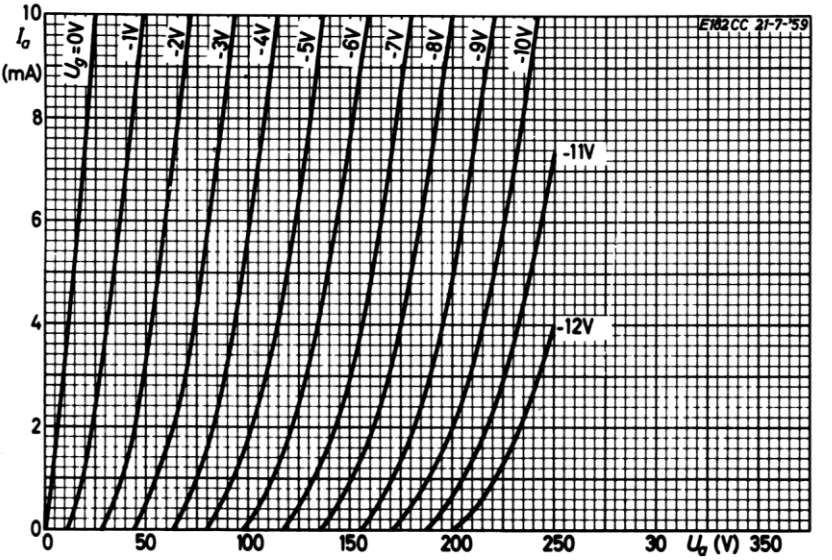
[7] Impulsdauer max. 1 % einer Periode, aber nicht länger als 10 µs

[8] Gleichspannungsanteil max. 120 V

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

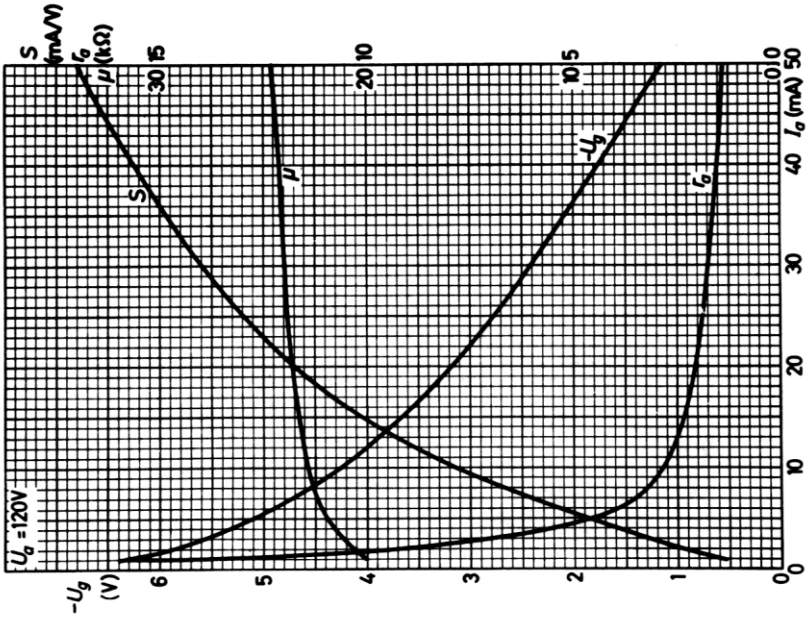
GO

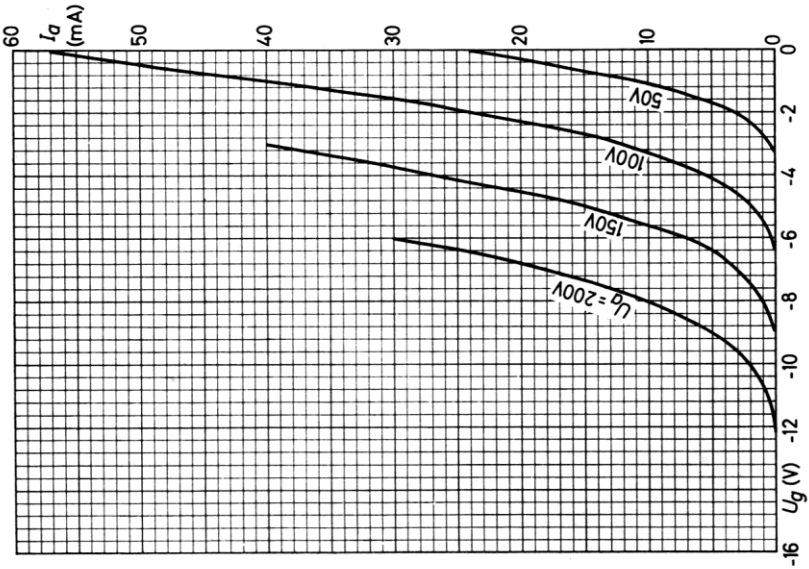

I_a
(mA)
60
40
20
0
I_g = 2mA
1mA
500µA
250µA
100µA
U_g = 0V
-1V
-2V
-3V
-4V
-5V
-6V
-7V
-8V
-9V
-10V
-11V
-12V
0
50
100
150
200
U_a (V)
250


E182CC 21-7-59
10
I_a
(mA)
8
6
4
2
0
U_g = 0V
-1V
-2V
-3V
-4V
-5V
-6V
-7V
-8V
-9V
-10V
-11V
-12V
0
50
100
150
200
250
30
U_a (V)
350

GO

E 182 CC


S (mA/V)
r_a (kΩ)
μ
I_a (mA)
$-U_g$ (V)
U_a = 120V
S
μ
$-U_g$
r_a


I_a (mA)
U_g (V)
50V
100V
150V
U_a = 200V

GO

E186F
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

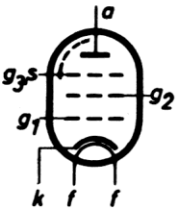
Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer (siehe auch Kenndaten und Angaben für das Ende der Lebensdauer).

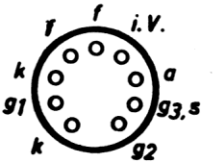
Stoß- und Vibrationsfestigkeit

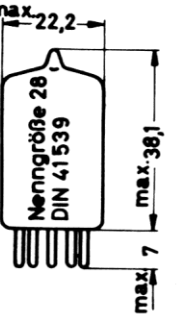
Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen und Stoßbeschleunigungen bis zu etwa 500 g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

Zwischenschichtfreie 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 V [1]) I_f = 320 ± 20 mA

Kapazitäten: (mit äußerer Abschirmung 22,2 mm ⌀)

C_i = 7,6 pF
C_o = 3,45 pF
C_{ag1} ≦ 0,03 pF

[1]) Im Interesse der Lebensdauer sind Heizspannungsschwankungen auf ± 5 % (absolute Grenzen) zu beschränken.

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

Die Sockelstifte sind vergoldet.

GO

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	Ω
I_a	=	13,0 ± 0,8 [2])	11,5	mA
I_{g2}	=	3,3 ± 0,4	2,9	mA
S	=	16,5 ± 2,3 [2])	15,5	mA/V
μ_{g2g1}	=	53		
r_a	=	100		kΩ
r_{aeq} (45 MHz)	=	330		Ω
$-I_{g1}$ (R_g = 100 kΩ)	=	0,2 [2])		µA

$-U_{g1}$ (I_a = 0,8 mA) $\leqq$ 4,5 V [3])
$-U_{g1}$ (I_{g1} = +0,3 µA) $\leqq$ 0,5 V

Isolationsstrom f – k: $I_{fk} \leqq 6$ µA [2]) bei U_{fk} = 60 V

Isolationswiderstände: $R_{isol\ g1} \geqq 100$ MΩ [2]) bei U = 100 V
$R_{isol\ a} \geqq 100$ MΩ [2]) bei U = 300 V

Brummspannung: $U_{g1\ brumm} \leqq 100$ µV
bei U_{ba} = 207 V, R_a = 2 kΩ, U_{g3} = 0 V, U_{bg2} = 150 V, R_k = 78 Ω, C_k = 1000 µF, R_{g1} = 0,5 MΩ, U_f = 6,3 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 kΩ bei U_f = 6,3 V, U_{ba} = 216 V, U_{g3} = 0 V, U_{bg2} = 160 V, U_{bg1} = +9 V, R_k = 630 Ω, C_k = 0

---

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

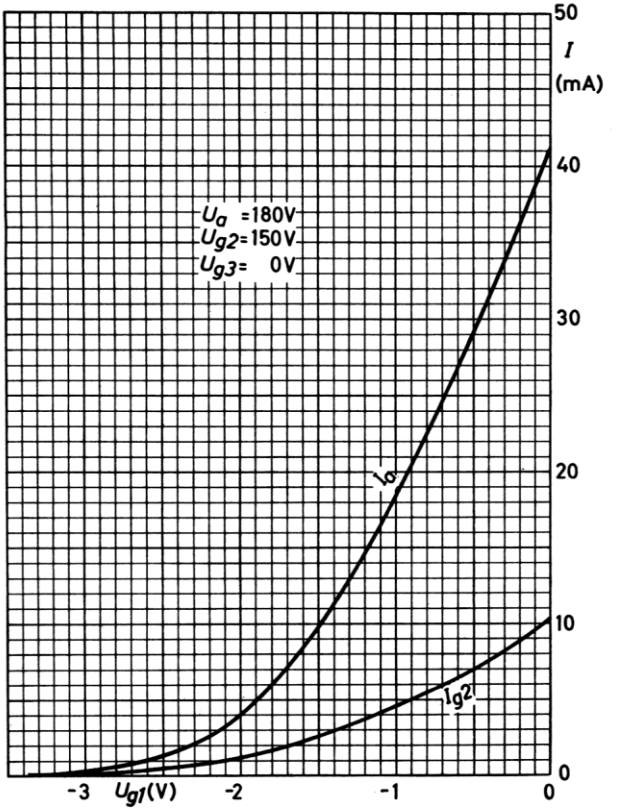
[2]) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch
$I_a \leqq 11{,}5$ mA $S \leqq 11$ mA/V $-I_{g1} \geqq 0{,}5$ µA $I_{fk} \geqq 12$ µA $R_{isol} \leqq 50$ MΩ

[3]) bei U_a = 180 V, U_{g3} = 0 V, U_{g2} = 150 V

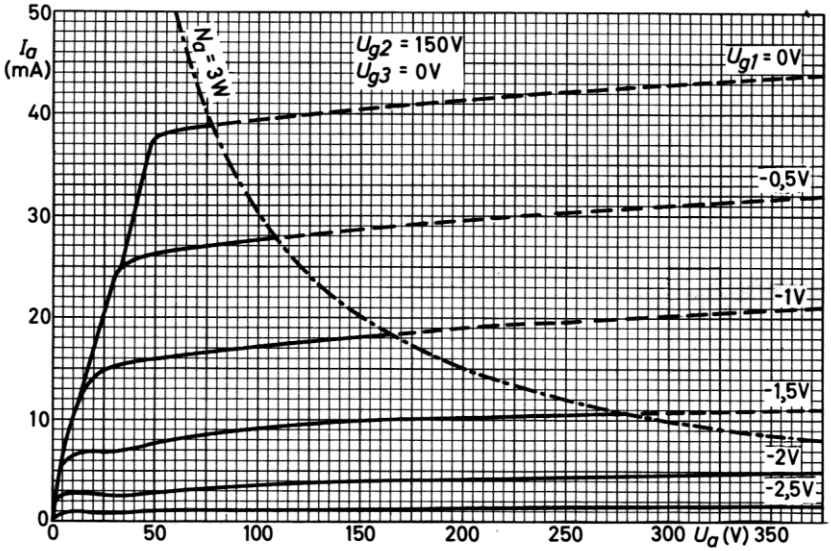
GO

Grenzdaten: (absolute Werte)

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



GO

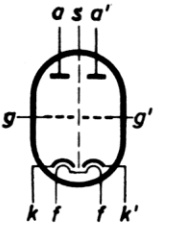

50
I_a
(mA)
40
30
20
10
0
0
50
100
150
200
250
300
U_a (V) 350
N_a = 3W
U_{g2} = 150V
U_{g3} = 0V
U_{g1} = 0V
-0,5V
-1V
-1,5V
-2V
-2,5V

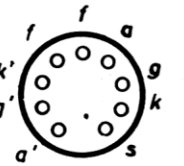
GO

FARBSERIE-ROTE REIHE — E188CC 7308

Steile rauscharme ZWEIFACHTRIODE

für HF- und NF-Anwendungen, speziell für Cascodeschaltungen oder Katodenfolgestufen





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 °/oo pro 1000 Stunden.

Enge Toleranzen

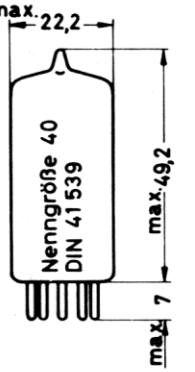
Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

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

$U_f = 6{,}3$ V [1]) $\qquad I_f = 335 \pm 17$ mA

Kapazitäten: (ohne äußere Abschirmung)

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

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

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

[1]) siehe übernächste Seite

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

Die Sockelstifte sind vergoldet.

GO

E188CC

Kenndaten: [2]

U_{ba}	=	100	90 V
U_{bg}	=	+9	0 V
R_k	=	680	120 Ω
I_a	=	15±0,8 [3]	12 mA
S	=	12,5±2,0 [3]	11,5 mA/V
μ	=	33	
$-I_g$	≦	0,1 [3][4]	μA
r_{aeq} (45MHz)	=	250	Ω
r_i (100 MHz)	=	3	kΩ
F (200 MHz)	=	4,6 [5]	dB
I_a (U_a=150V) (U_g=-15V)	≦	5	μA

Isolationswiderstände: [3]

$R_{isol\ +f/-k}$	≧	10 MΩ	) bei $U_{f/k}$ = 100V
$R_{isol\ -f/+k}$	≧	20 MΩ	
$R_{isol\ a}$	≧	100 MΩ	bei U = 300 V
$R_{isol\ g}$	≧	100 MΩ	bei U = 100 V

Brummspannung:

$U_{g\ brumm}$ ≦ 50 μV [8] bei U_{ba}=90V, R_k=80Ω, I_a=15mA, R_g=0,5MΩ, C_k=1000μF, völlig geschirmter Röhre und geerdeter Mittelanzapfung des Heiztransformators (50 Hz + 3 % 500 Hz), gemessen mit linearem Durchlaßfilter.

Vibrations-Störausgangsspannung:

≦ 100 mV gemessen bei Schwingungsbeschleunigungen von 2,5 g bei 10...50 Hz an einem Widerstand R_a = 2 kΩ bei U_{ba}=100V, U_{bg}=+9V, R_k=680Ω, C_k=1000μF.

≦ 140 mV gemessen bei Schwingungsbeschleunigungen von 0,5 g bei 50 Hz... 5 kHz an einem Widerstand R_a = 18 kΩ bei U_{ba}=270V, R_k=180Ω, C_k=50μF, R_g=1MΩ.

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 MΩ
N_a	= max.	1,65 W [6]	R_g (autom. Vorspg.)	= max.	1,0 MΩ
$-U_g$	= 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 °C

Anmerkungen siehe nächste Seite

GO

Betriebsdaten als additive Mischstufe:

U_{ba}	=	60	90	150	V
R_{av}	=	0	1	3,9	kΩ
R_g	=	1	1	1	MΩ
$U_{osz\ eff}$	=	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	kΩ

Betriebsdaten Klasse A:

U_a	=		220		V
U_g	=		-6,5		V
R_a	=		20		kΩ
$U_{i\ eff}$	=	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		kΩ
$U_{i\ eff}$	=	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 ± 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:
$I_a \leqq 13{,}5$ mA, $S \leqq 9{,}0$ mA/V, $-I_g \geqq 1$ µA, $R_{isol\ +f/-k} \leqq 5$ MΩ, $R_{isol\ -f/+k} \leqq 10$ MΩ, $R_{isol\ a} \leqq 20$ MΩ, $R_{isol\ g} \leqq 20$ MΩ.

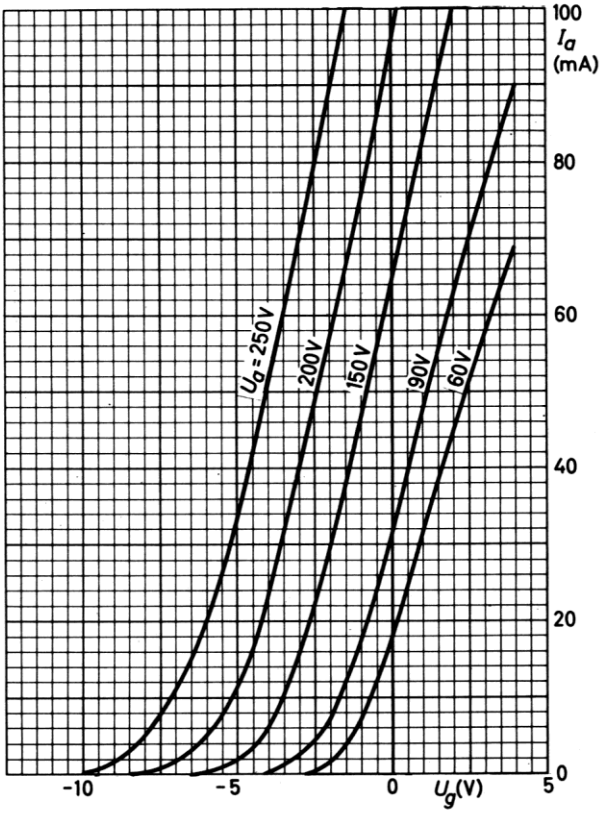
4) bei $R_g = 100$ kΩ

5) bei Rauschanpassung

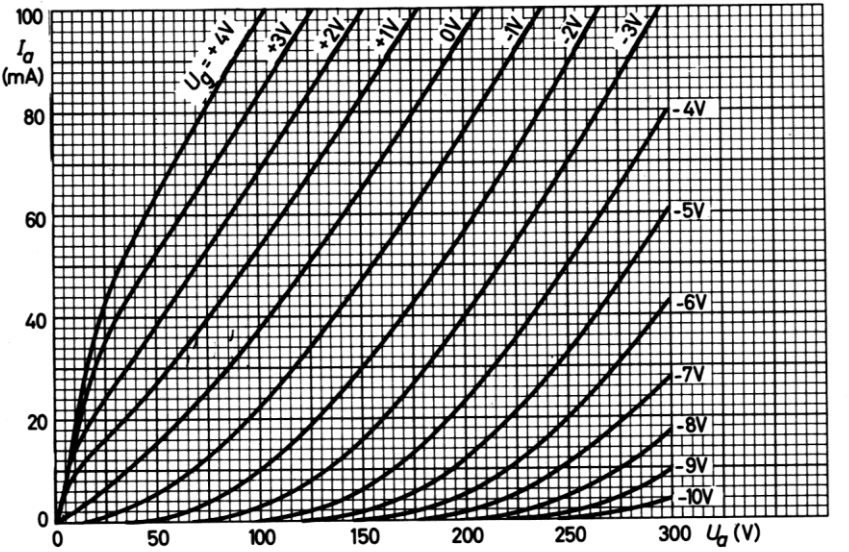
6) N_a = max. 2,0 W, sofern $N_a + N_{a'} \leqq 2{,}2$ W

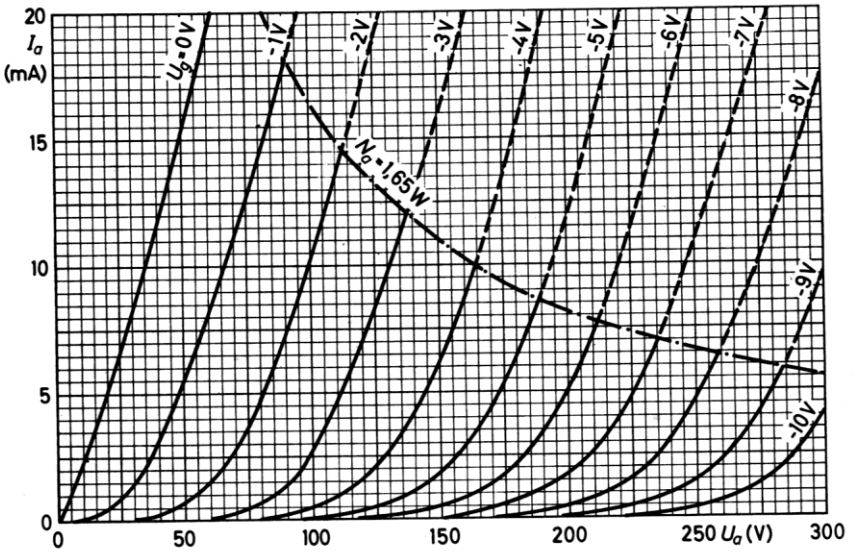
7) Impulsdauer max. 10 % einer Periode, aber nicht länger als 0,2 ms

8) Durch Verkleinerung des Gitterwiderstandes auf z.B. 100 kΩ kann die Brummspannung weiter erniedrigt werden, so daß auch NF-Vorstufen mit Wechselstromheizung betrieben werden können.



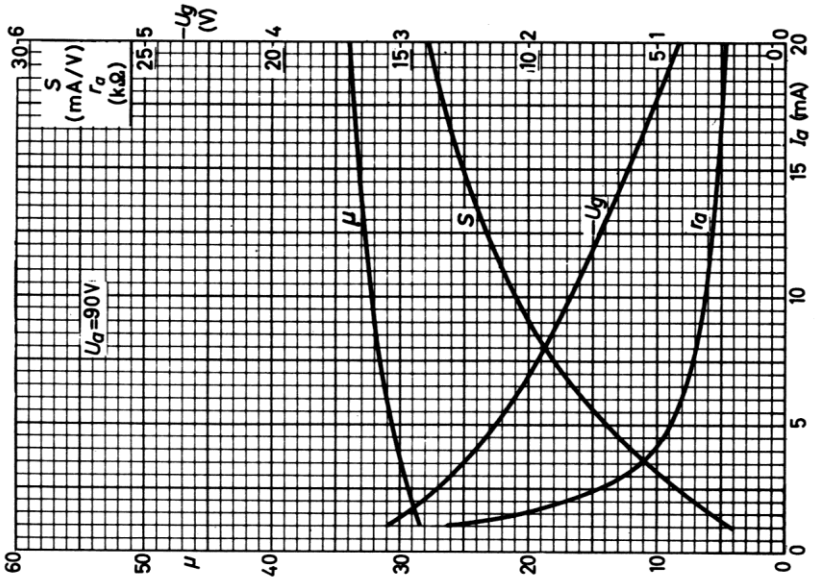
GO

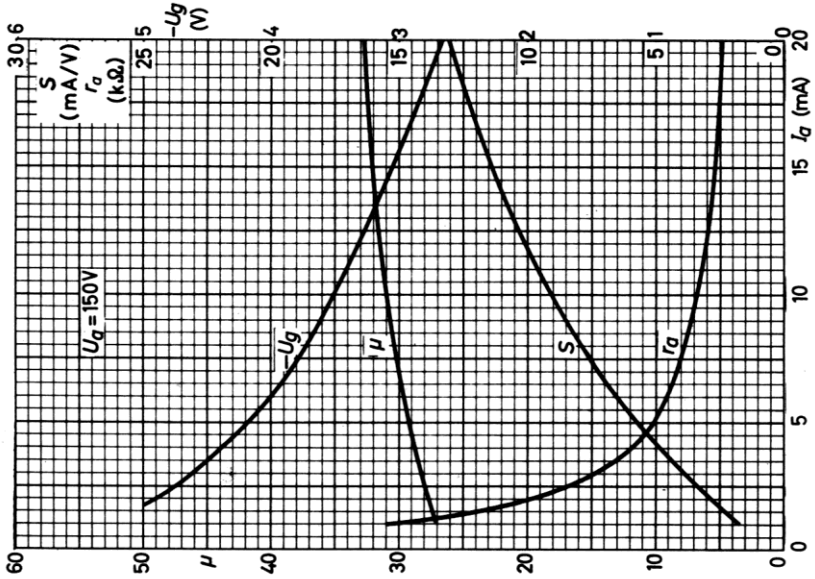

100
I_a
(mA)
80
60
40
20
0
0
50
100
150
200
250
300
U_a (V)
U_g = +4V
+3V
+2V
+1V
0V
-1V
-2V
-3V
-4V
-5V
-6V
-7V
-8V
-9V
-10V


20
I_a
(mA)
15
10
5
0
0
50
100
150
200
250
U_a (V)
300
U_g = 0 V
-1V
-2V
-3V
-4V
-5V
-6V
-7V
-8V
-9V
-10V
N_a = 1,65 W

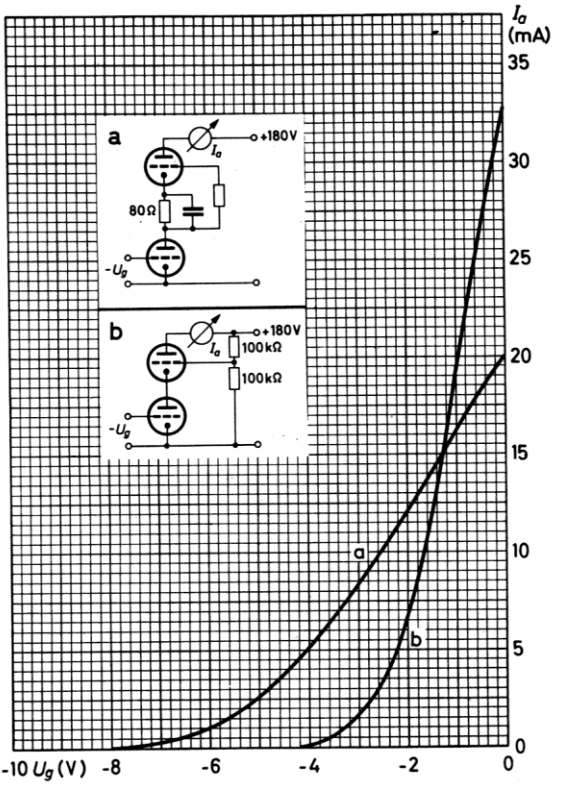
GO

E 188 CC

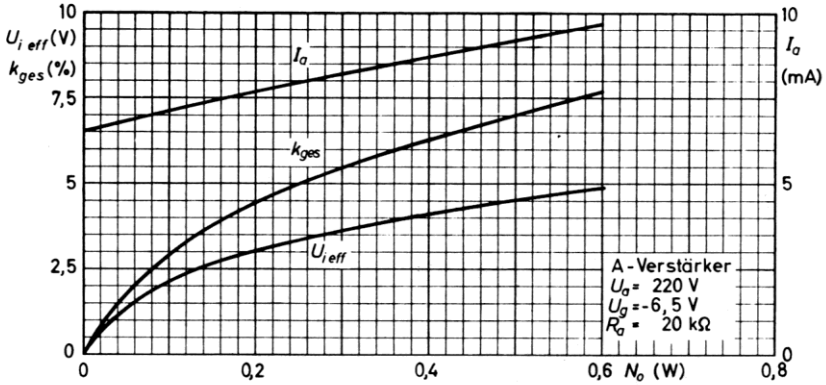

U_a=90V
S (mA/V)
r_a (kΩ)
$-U_g$ (V)
μ
S
$-U_g$
r_a
I_a (mA)

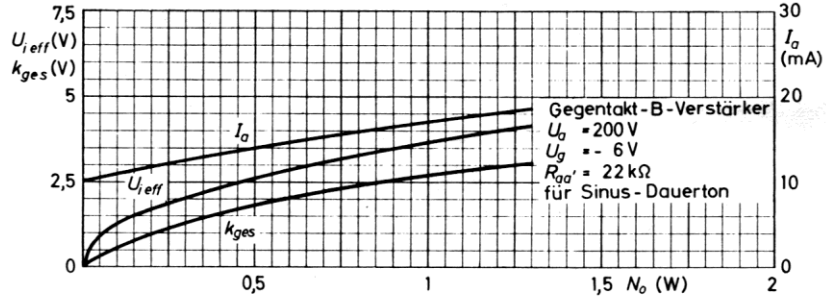

U_a=150V
S (mA/V)
r_a (kΩ)
$-U_g$ (V)
$-U_g$
μ
S
r_a
I_a (mA)

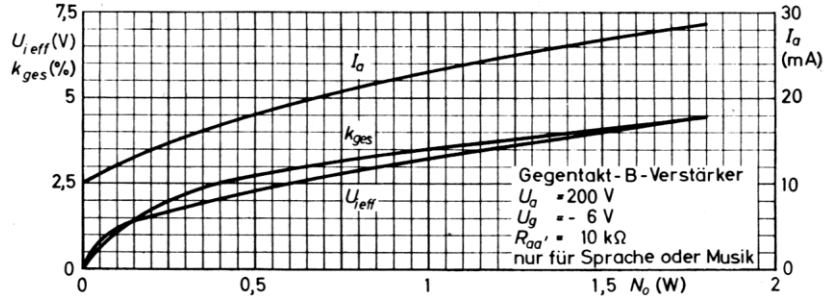
GO



GO


10
$U_{i\,eff}$ (V)
k_{ges} (%)
7,5
5
2,5
0
I_a
k_{ges}
$U_{i\,eff}$
A-Verstärker
U_a = 220 V
U_g = -6,5 V
R_a = 20 kΩ
10
I_a
(mA)
5
0
0
0,2
0,4
0,6
N_o (W)
0,8


7,5
$U_{i\,eff}$ (V)
k_{ges} (V)
5
2,5
0
I_a
$U_{i\,eff}$
k_{ges}
Gegentakt-B-Verstärker
U_a = 200 V
U_g = - 6 V
$R_{aa'}$ = 22 kΩ
für Sinus-Dauerton
30
I_a
(mA)
20
10
0
0
0,5
1
1,5
N_o (W)
2

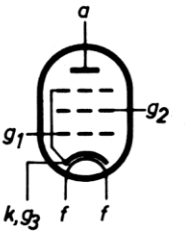

7,5
$U_{i\,eff}$ (V)
k_{ges} (%)
5
2,5
0
I_a
k_{ges}
$U_{i\,eff}$
Gegentakt-B-Verstärker
U_a = 200 V
U_g = - 6 V
$R_{aa'}$ = 10 kΩ
nur für Sprache oder Musik
30
I_a
(mA)
20
10
0
0
0,5
1
1,5
N_o (W)
2

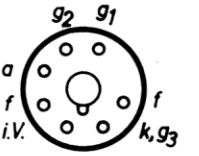
GO

FARBSERIE - ROTE REIHE — E 235 L
7751

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

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

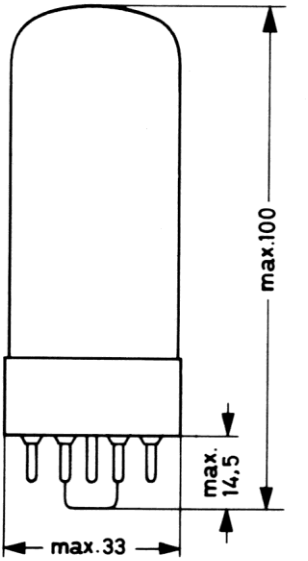
$U_f = 6{,}3$ V [1] $\quad I_f = 1{,}2 \pm 0{,}08$ A

Kapazitäten:

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

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

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



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

[1]) Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit ist die Heizspannung auf ± 5 % (absolute Grenzen) einzuhalten.

GO

E 235 L

Kenndaten:

Pentodenschaltung

U_a	=	100	V	
U_{g2}	=	100	V	
R_k	=	75	Ω	
I_a	=	100 (85.....118)	mA	1)
I_{g2}	=	5,2 (4,0....6,5)	mA	
S	=	14 (11,5...16,5)	mA/V	1)
μ_{g2g1}	=	5,6		
r_a	=	5	kΩ	
$r_{a\ L}$	=	100	Ω	
I_a (U_{g1} = -35 V)	≦	0,1	mA	
$-I_{g1}$	≦	1,0	µA	1)

Triodenschaltung

U_a	=	100 V
R_k	=	85 Ω
I_a	=	100 mA
S	=	14 mA/V
µ	=	5,2
r_a	=	350 Ω
$r_{a\ L}$	=	360 Ω

Isolationswiderstände:

$R_{isol\ f/k}$	≧	5 MΩ	bei	$U_{f/k}$	= 100 V
$R_{isol\ a}$	≧	100 MΩ	bei	U	= 300 V
$R_{isol\ g1}$	≧	100 MΩ	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		kΩ	
R_{g2}	=	2x500		Ω	2)
$U_{i\ eff}$	=	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 ≦ 65 mA; S ≦ 9,5 mA/V; $-I_{g1}$ ≧ 2 µA

2) Die Schirmgitter-Vorwiderstände dürfen nicht abgeblockt werden.

GO

Grenzdaten: (absolute Werte)

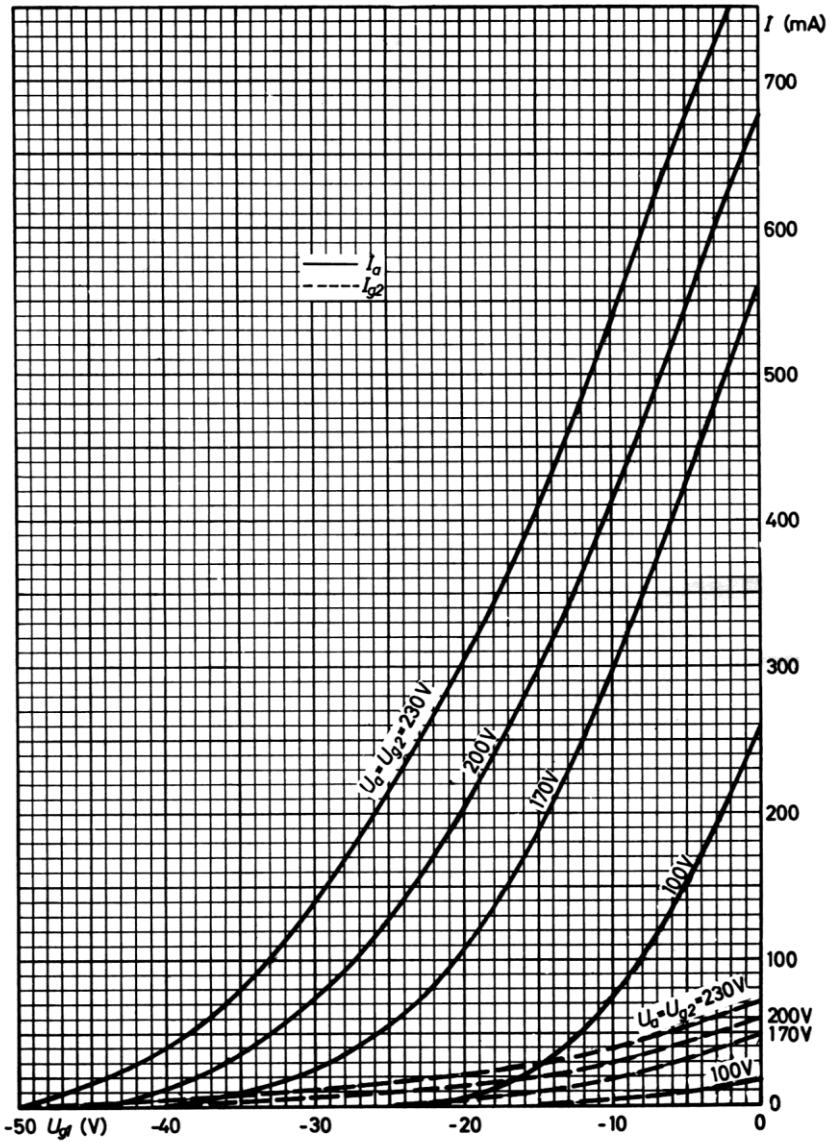
$U_{a\,0}$ = max. 650 V
U_a = max. 400 V
$U_{g2\,0}$ = max. 650 V
U_{g2} = max. 300 V
N_a = max. 15 W
N_{g2} = max. 5,5 W
N_{a+g2} = max. 16 W [1])
I_k = max. 220 mA
$I_{k\,s}$ = max. 1,2 A
t_{av} = max. 10 ms

R_{g1} = max. 0,5 MΩ
$U_{-f/k}$ = max. 250 V
$U_{+f/k}$ = max. 200 V
$R_{f/k}$ = max. 20 kΩ
t_{kolb} = max. 240 °C

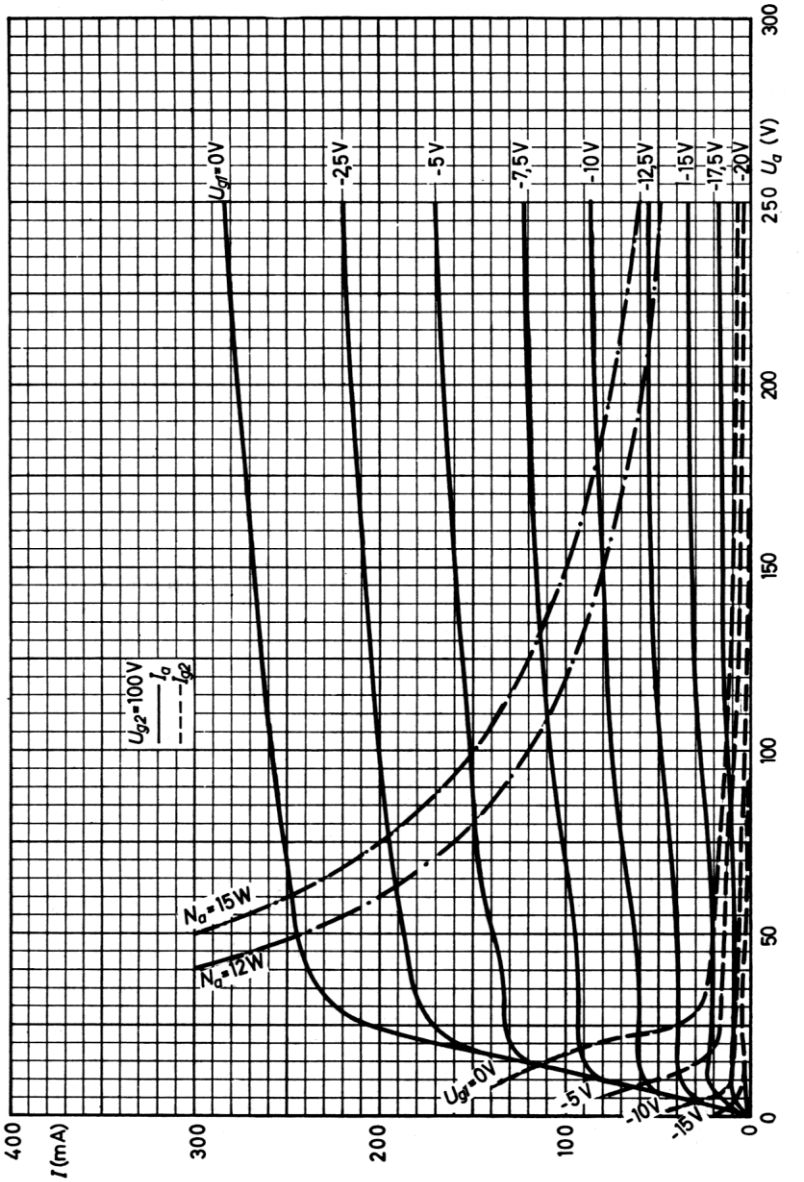
[1]) für Triodenschaltung

GO

E 235 L

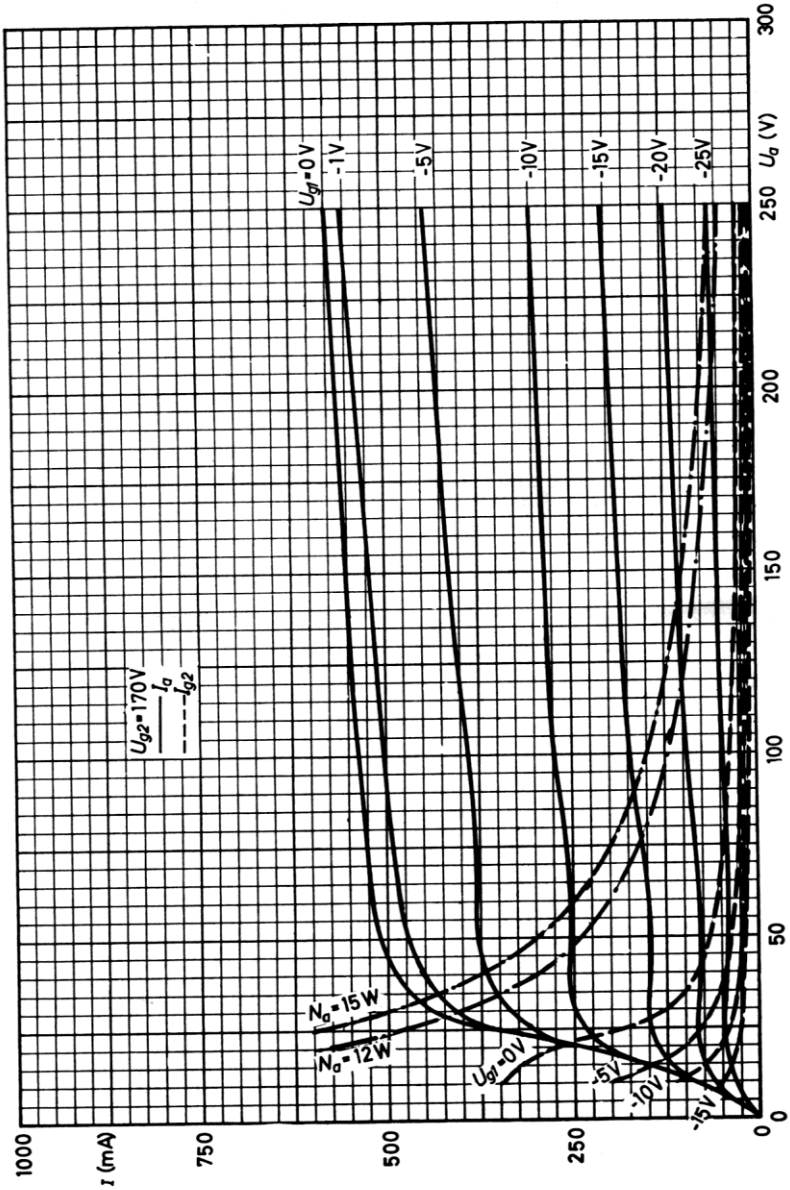

I (mA)
700
600
500
400
300
200
100
0
I_a
I_{g2}
$U_a = U_{g2} = 230$ V
200 V
170 V
100 V
$U_a = U_{g2} = 230$ V
200 V
170 V
100 V
-50 U_{g1} (V)
-40
-30
-20
-10
0

GO

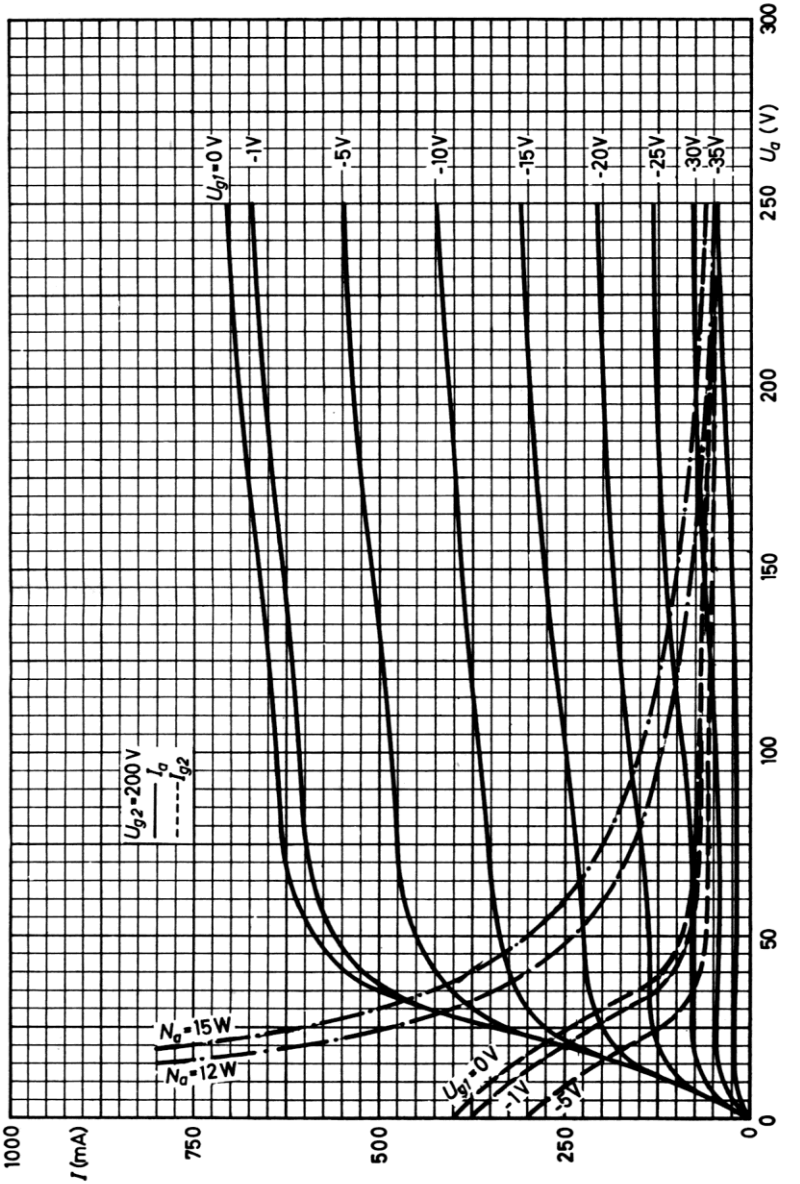

400
I (mA)
300
200
100
0
0
50
100
150
200
250 U_a (V)
300
U_{g1}=0V
-2,5V
-5V
-7,5V
-10V
-12,5V
-15V
-17,5V
-20V
U_{g2}=100V
I_a
I_{g2}
N_a=15W
N_a=12W
U_g=0V
-5V
-10V
-15V

GO

E 235 L

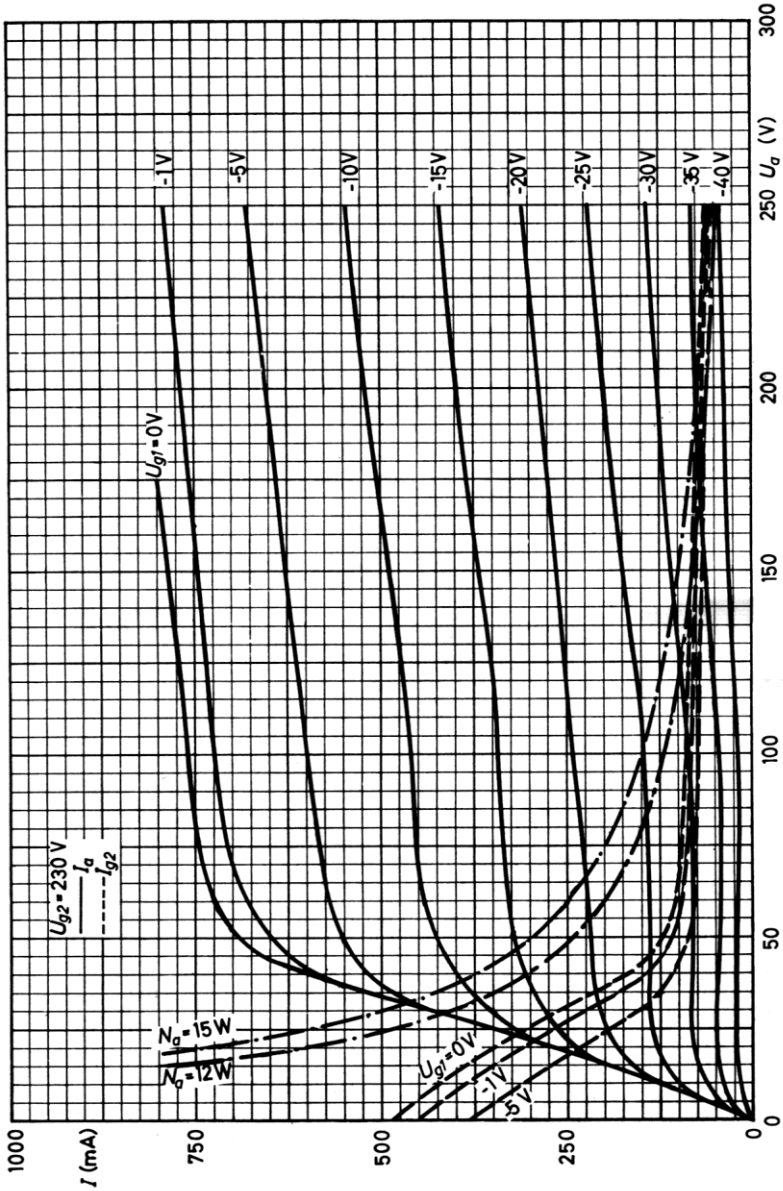

U_{g2}=170V
I_a
I_{g2}
U_{g1}=0V
-1V
-5V
-10V
-15V
-20V
-25V
N_a=15W
N_a=12W
U_{g1}=0V
-5V
-10V
-15V
I (mA)
1000
750
500
250
0
50
100
150
200
250
300
U_a (V)

GO

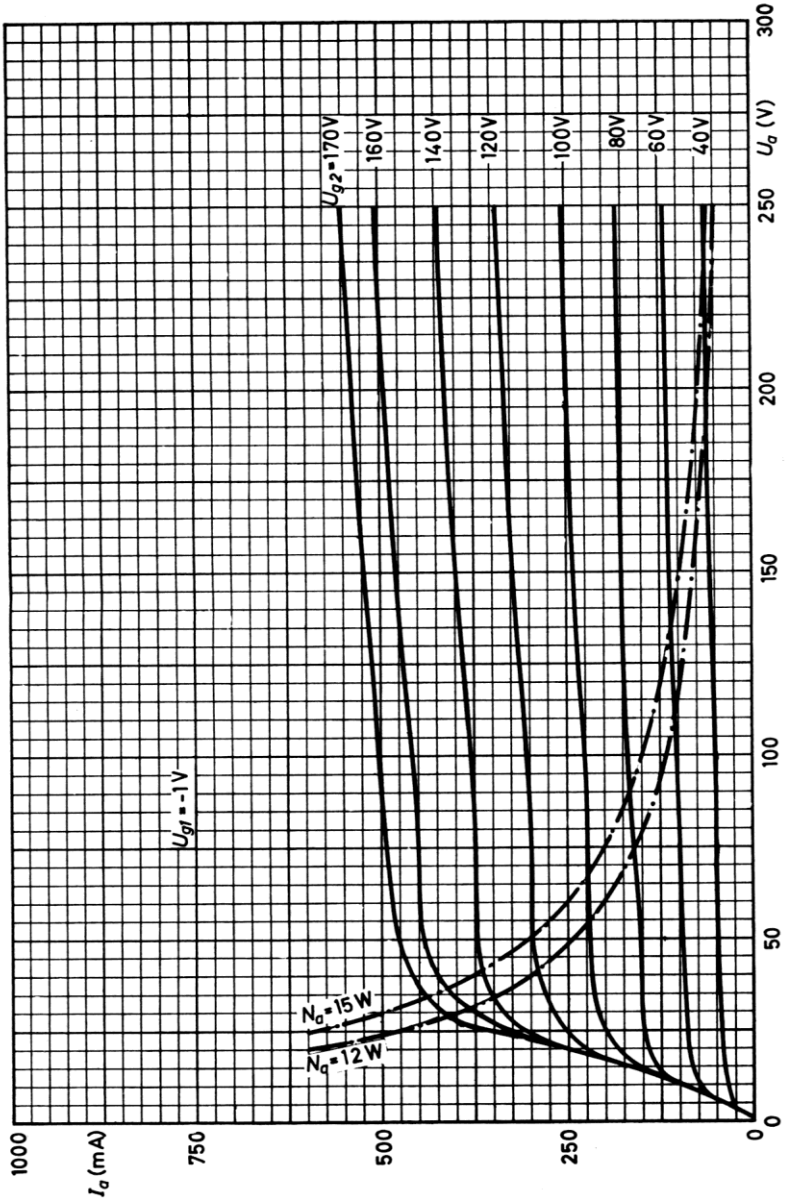

U_{g1}=0 V
-1V
-5V
-10V
-15V
-20V
-25V
-30V
-35V
U_{g2}=200 V
I_a
I_{g2}
N_a=15 W
N_a=12 W
U_{g1}=0V
-1V
-5V
1000
I (mA)
750
500
250
0
0
50
100
150
200
250
300
U_a (V)

GO

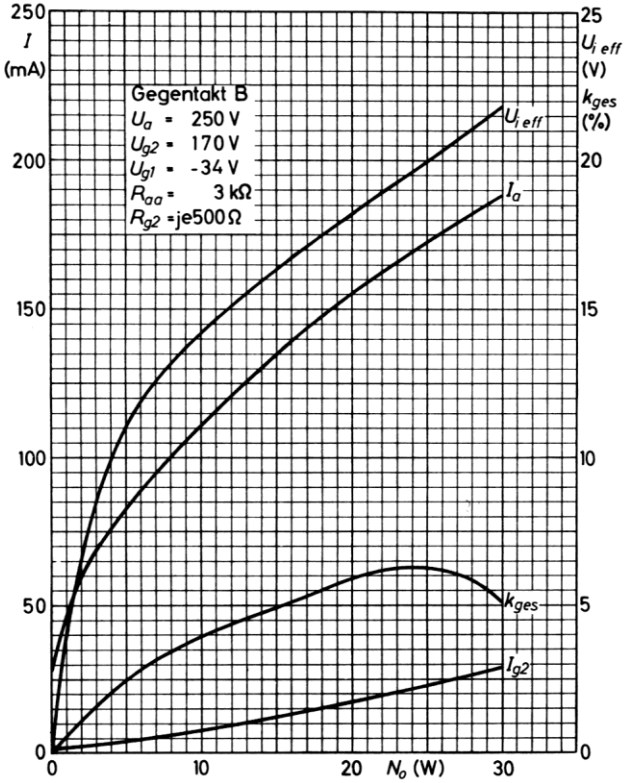
E 235 L


U_{g2} = 230 V
I_a
I_{g2}
U_{g1} = 0 V
-1 V
-5 V
-10 V
-15 V
-20 V
-25 V
-30 V
-35 V
-40 V
N_a = 15 W
N_a = 12 W
U_{g1} = 0 V
-1 V
-5 V
I (mA)
1000
750
500
250
0
0
50
100
150
200
250
300
U_a (V)

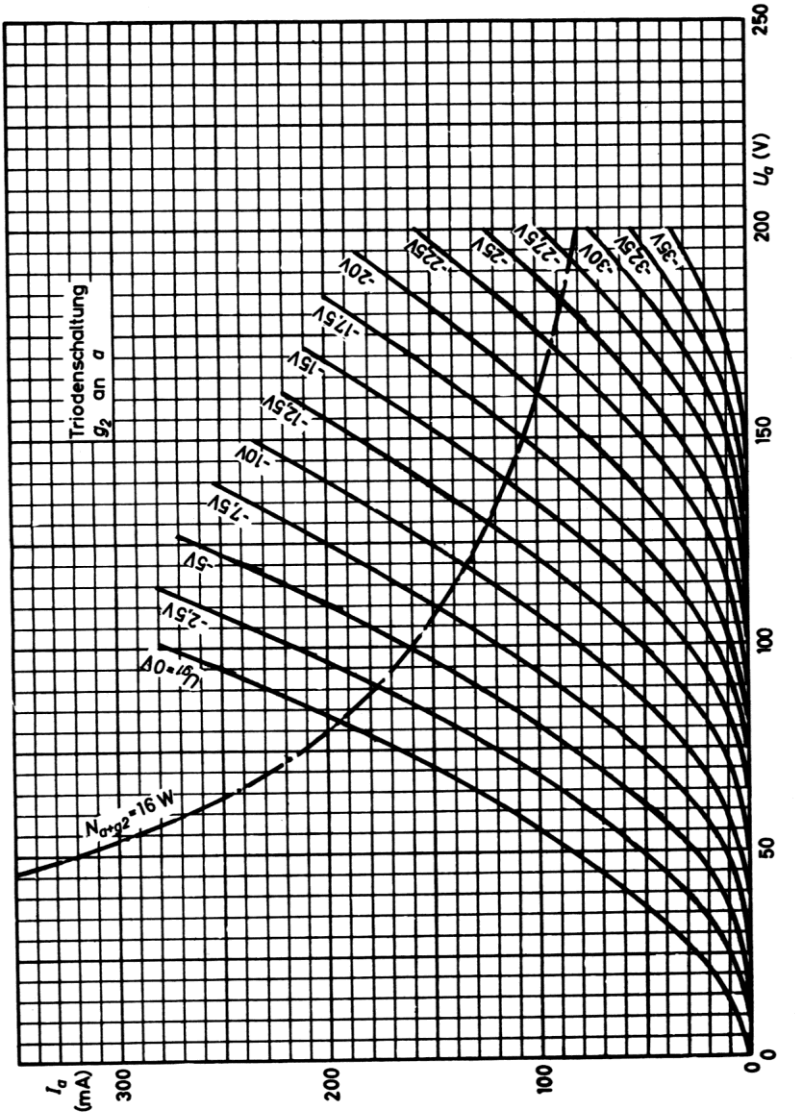
GO


U_{g2}=170V
160V
140V
120V
100V
80V
60V
40V
U_{g1}=-1V
N_a=15W
N_a=12W
U_a (V)
0
50
100
150
200
250
300
I_a (mA)
1000
750
500
250
0

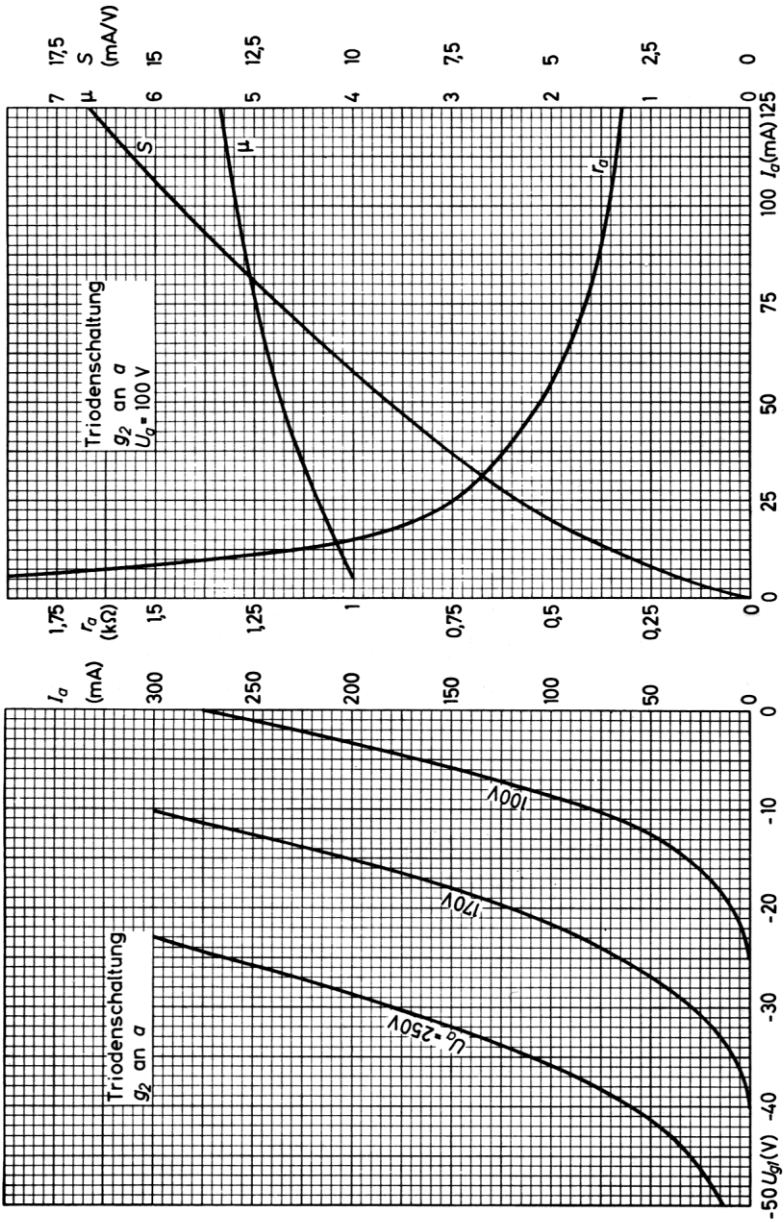
GO


250
I
(mA)
200
150
100
50
0
25
$U_{i\,eff}$
(V)
k_{ges}
(%)
20
15
10
5
0
Gegentakt B
U_a = 250 V
U_{g2} = 170 V
U_{g1} = -34 V
R_{aa} = 3 kΩ
R_{g2} = je 500 Ω
$U_{i\,eff}$
I_a
k_{ges}
I_{g2}
0
10
20
N_o (W)
30

GO


Triodenschaltung
g_2 an a
$U_{g1}=0V$
-2,5V
-5V
-7,5V
-10V
-12,5V
-15V
-17,5V
-20V
-22,5V
-25V
-27,5V
-30V
-32,5V
-35V
$N_{a+g2}=16W$
I_a (mA)
300
200
100
0
0
50
100
150
200
250
U_a (V)

E 235 L

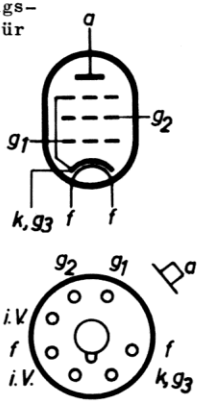

Triodenschaltung
g_2 an a
U_a = 100 V
S
μ
r_a
I_a (mA)
r_a (kΩ)
S (mA/V)
μ
I_a (mA)
Triodenschaltung
g_2 an a
100V
170V
U_a = 250V
I_a (mA)
U_{g1} (V)

GO

FARBSERIE - ROTE REIHE — E 236 L

Steile ENDPENTODE

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



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

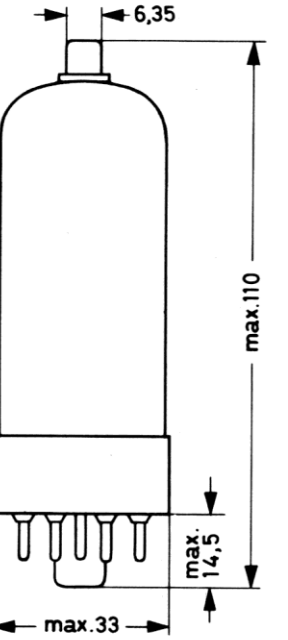
$U_f = 6{,}3$ V [1] $\quad I_f = 1{,}2 \pm 0{,}08$ A

Kapazitäten:

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

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

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



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

[1]) Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit ist die Heizspannung auf ± 5 % (absolute Grenzen) einzuhalten.

GO

E 236 L

Kenndaten:

Pentodenschaltung

U_a	=	100	V	
U_{g2}	=	100	V	
R_k	=	75	Ω	
I_a	=	100 (85.....118)	mA	1)
I_{g2}	=	5,2 (4,0....6,5)	mA	
S	=	14 (11,5...16,5)	mA/V	1)
μ_{g2g1}	=	5,6		
r_a	=	5	kΩ	
$r_{a\ L}$	=	100	Ω	
I_a (U_{g1} = -35 V)	≦	0,1	mA	
$-I_{g1}$	≦	1,0	µA	1)
$-U_{g1}$ (I_k = 60µA)	≦	120	V	3)

Triodenschaltung

U_a	=	100 V
R_k	=	85 Ω
I_a	=	100 mA
S	=	14 mA/V
µ	=	5,2
r_a	=	350 Ω
$r_{a\ L}$	=	360 Ω

Isolationswiderstände:

$R_{isol\ f/k}$	≧	5 MΩ	bei	$U_{f/k}$	= 100 V
$R_{isol\ a}$	≧	100 MΩ	bei	U	= 300 V
$R_{isol\ g1}$	≧	100 MΩ	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		kΩ	
R_{g2}	=	2x500		Ω	2)
$U_{i\ eff}$	=	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 ≦ 65 mA; S ≦ 9,5 mA/V; $-I_{g1}$ ≧ 2 µA

2) Die Schirmgitter-Vorwiderstände dürfen nicht abgeblockt werden.

3) bei $U_{a\ s}$ = 7 kV, U_{g2} = 190 V, Z_{g1} ≦ 1 kΩ

GO

Grenzdaten: (absolute Werte)

$U_{a\,0}$ = max. 650 V
U_a = max. 400 V
$U_{a\,s}$ = max. 7,0 kV [1])
$-U_{a\,s}$ = max. 1,5 kV [1])
$U_{g2\,0}$ = max. 650 V
U_{g2} = max. 300 V
N_a = max. 15 W
N_{g2} = max. 5,5 W [2])
N_{a+g2} = max. 16 W [4])
I_k = max. 220 mA
$I_{k\,s}$ = max. 1,2 A
t_{av} = max. 10 ms
$-U_{g1\,s}$ = max. 1,0 kV [1])
R_{g1} = max. 0,5 MΩ [3])
$U_{-f/k}$ = max. 250 V
$U_{+f/k}$ = max. 200 V
$R_{f/k}$ = max. 20 kΩ
t_{kolb} = max. 240 °C

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

---

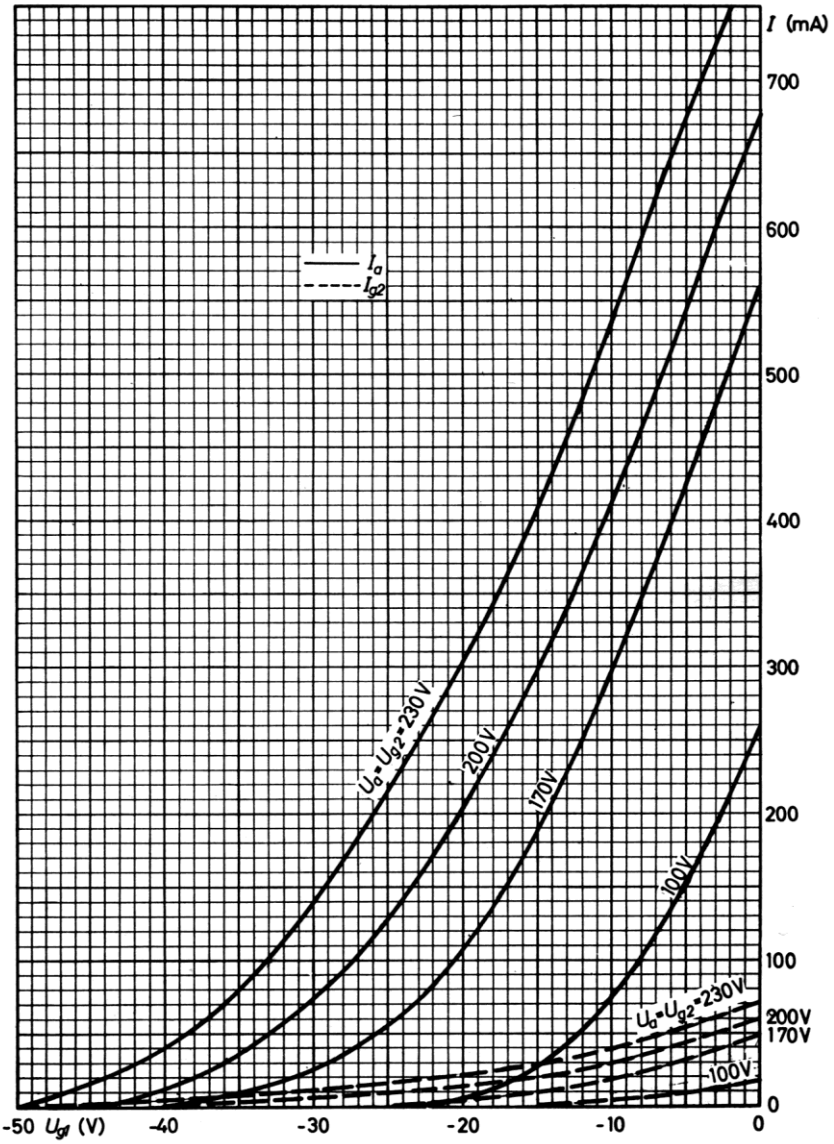
1) max. 22 % einer Periode, aber nicht länger als 18 µs

2) während der Anheizzeit der Schalterdiode max. 7 W

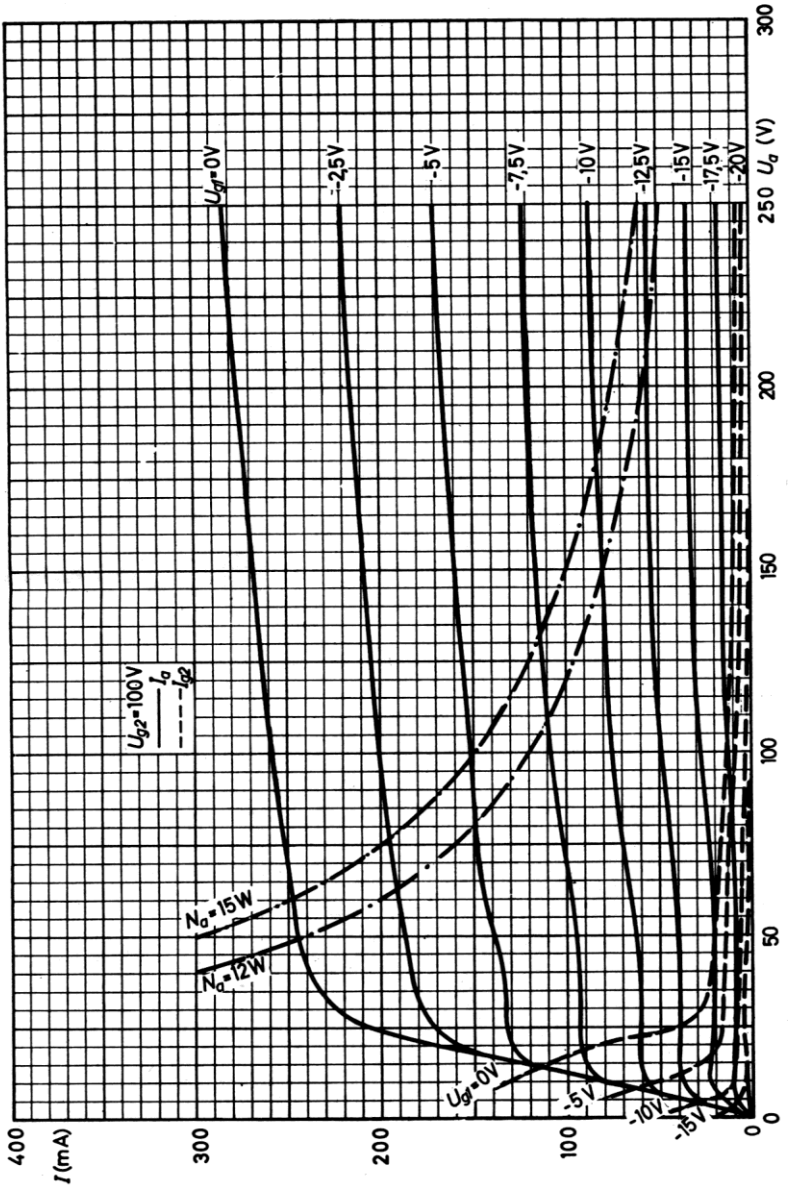
3) in stabilisierten Schaltungen mit Regelung über das Steuergitter max. 2,2 MΩ

4) für Triodenschaltung

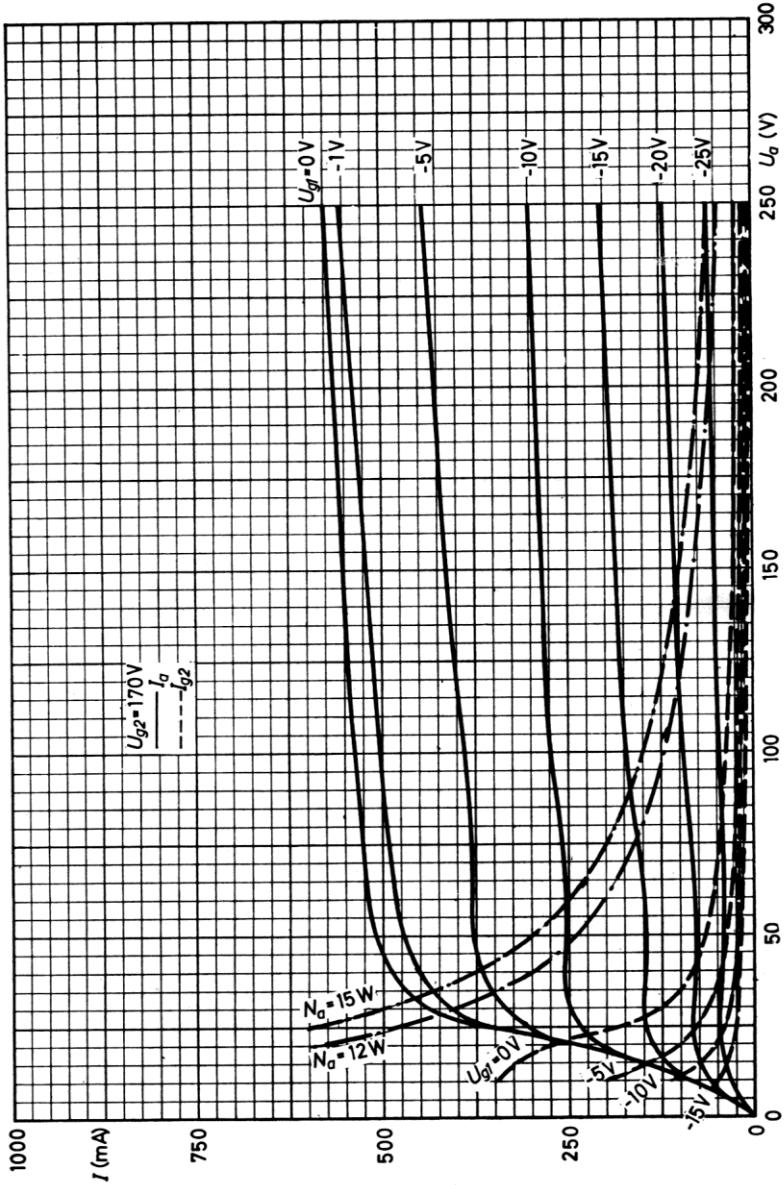
GO


I (mA)
700
600
500
400
300
200
100
0
I_a
I_{g2}
$U_a = U_{g2} = 230$ V
200 V
170 V
100 V
$U_a = U_{g2} = 230$ V
200 V
170 V
100 V
-50 U_{g1} (V)
-40
-30
-20
-10
0

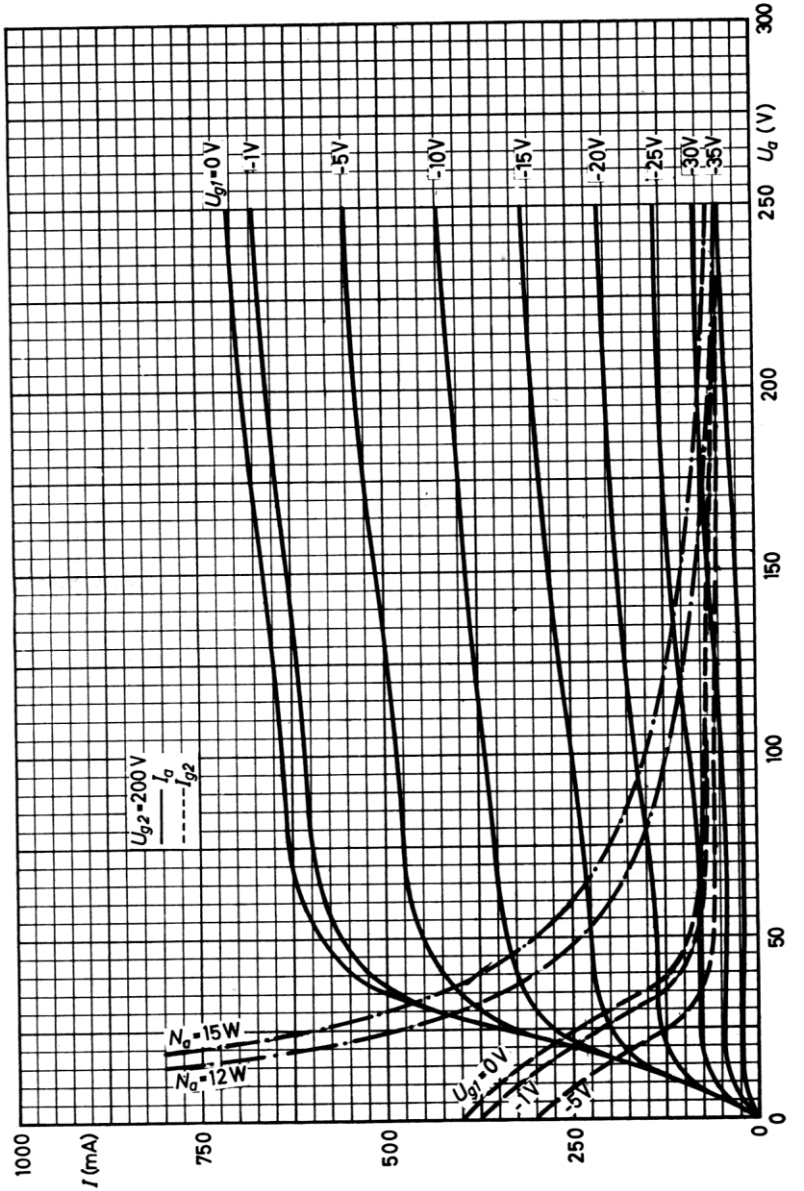
GO


400
I (mA)
300
200
100
0
0
50
100
150
200
250 U_a (V)
300
U_{g2}=100V
I_a
I_{g2}
N_a=15W
N_a=12W
U_{g1}=0V
-2,5V
-5V
-7,5V
-10V
-12,5V
-15V
-17,5V
-20V
U_{g1}=0V
-5V
-10V
-15V

E 236 L

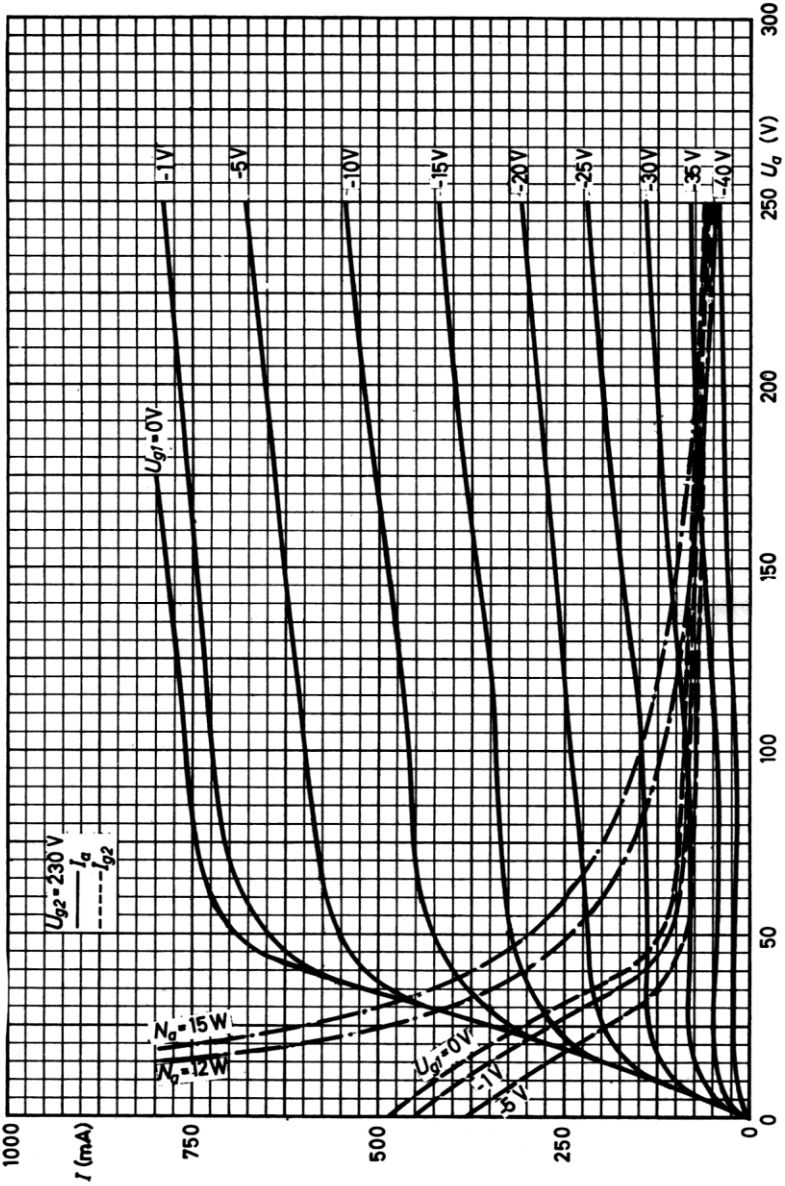

U_{g1}=0V
-1V
-5V
-10V
-15V
-20V
-25V
U_a (V)
300
250
200
150
100
50
0
U_{g2}=170V
I_a
$-I_{g2}$
N_a=15W
N_a=12W
U_{g1}=0V
-5V
-10V
-15V
1000
I (mA)
750
500
250
0

GO

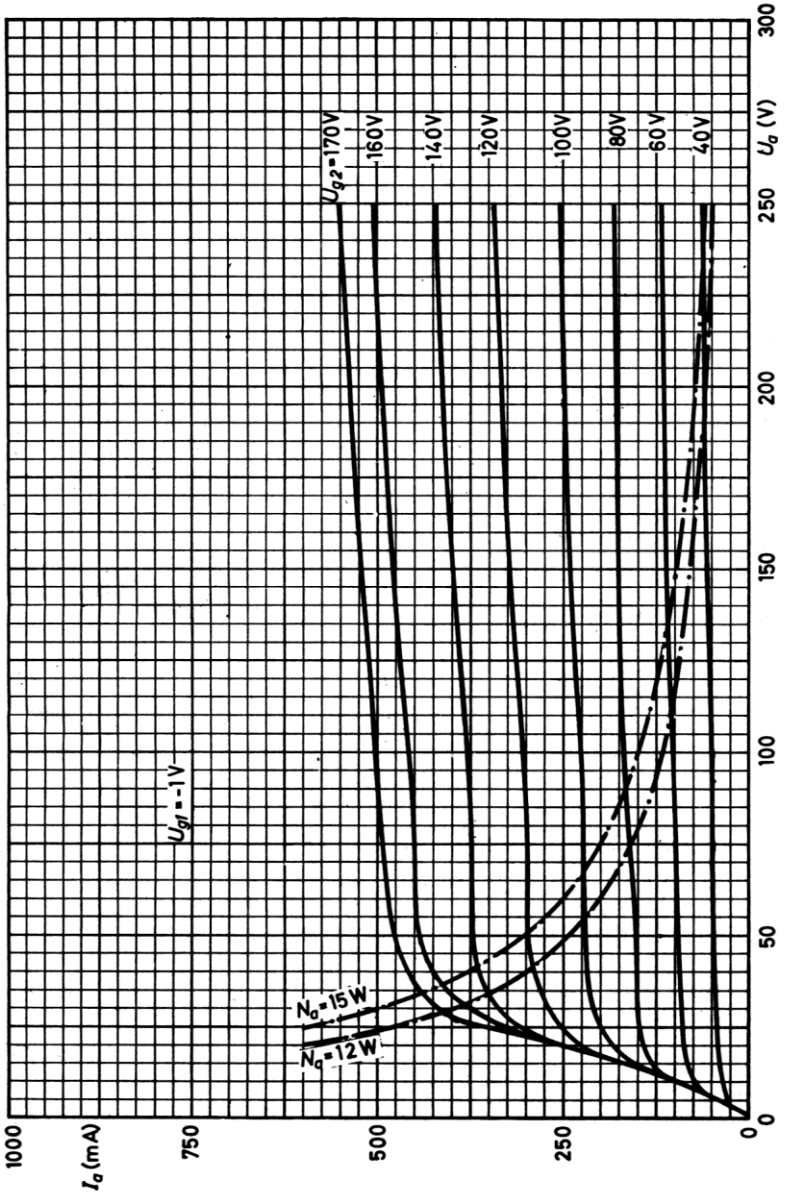

U_{g1}=0 V
-1V
-5V
-10V
-15V
-20V
-25V
-30V
-35V
U_{g2}=200 V
I_a
I_{g2}
N_a=15W
N_a=12W
U_{g1}=0 V
-1V
-5V
U_a (V)
0
50
100
150
200
250
300
I (mA)
1000
750
500
250
0

GO

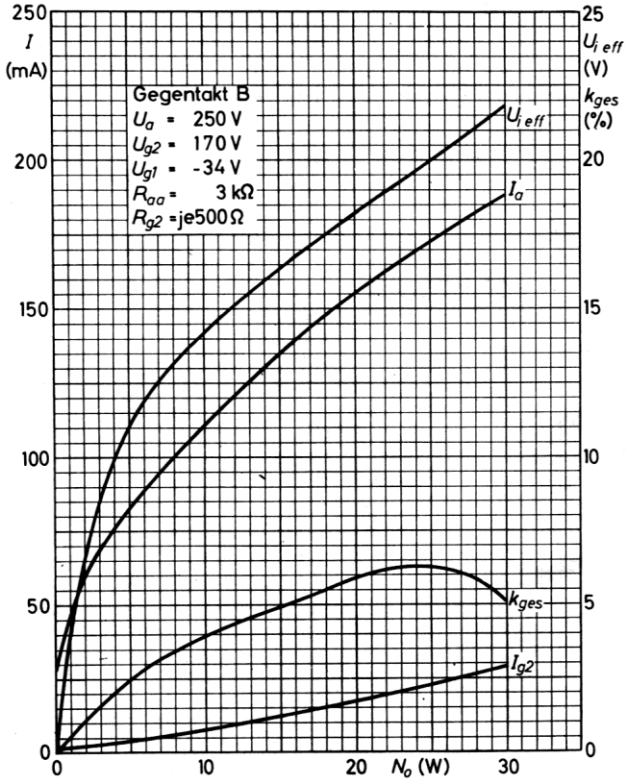
E 236 L


-1V
-5V
-10V
-15V
-20V
-25V
-30V
-35V
-40V
U_{g1}=0V
U_{g2}=230V
I_a
I_{g2}
N_a=15W
N_a=12W
U_{g1}=0V
-1V
-5V
1000
I (mA)
750
500
250
0
0
50
100
150
200
250
300
U_a (V)

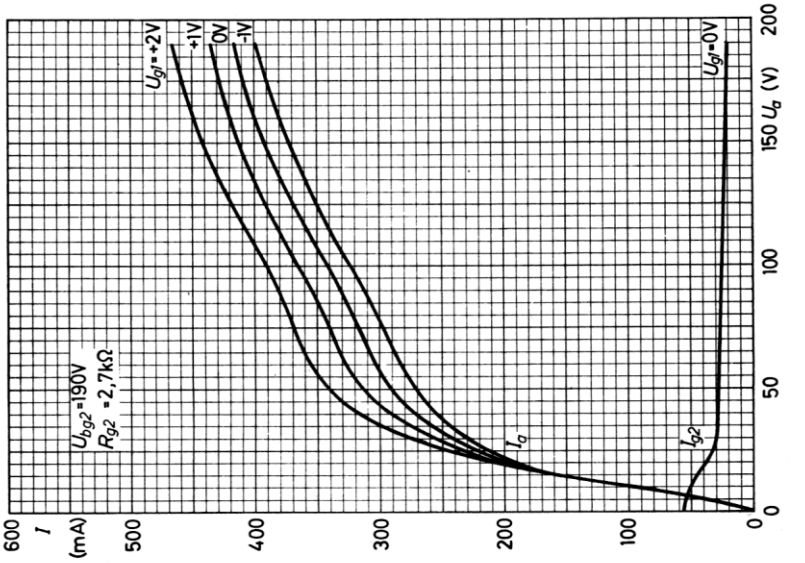
GO

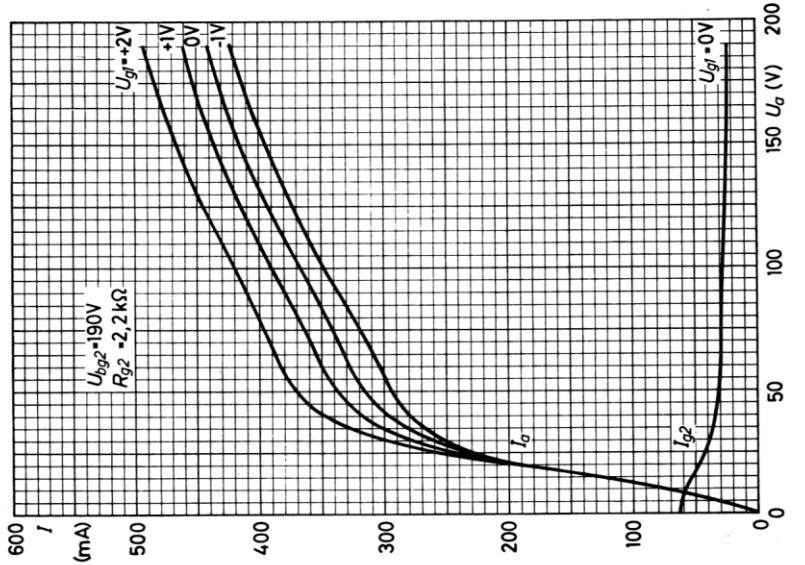

U_{g2}=170V
160V
140V
120V
100V
80V
60V
40V
U_{g1}=-1V
N_a=15W
N_a=12W
U_a (V)
0
50
100
150
200
250
300
I_a (mA)
0
250
500
750
1000

GO

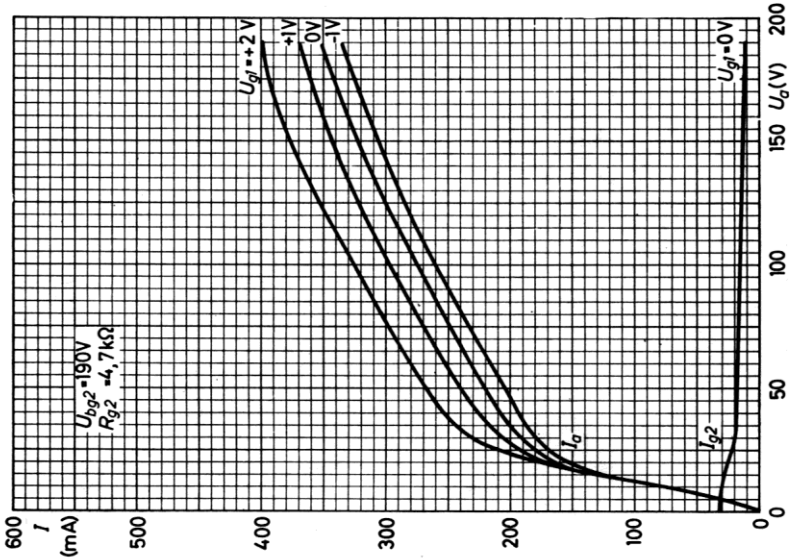

250
I
(mA)
200
150
100
50
0
25
$U_{i\,eff}$
(V)
k_{ges}
(%)
20
15
10
5
0
Gegentakt B
U_a = 250 V
U_{g2} = 170 V
U_{g1} = -34 V
R_{aa} = 3 kΩ
R_{g2} = je 500 Ω
$U_{i\,eff}$
I_a
k_{ges}
I_{g2}
0
10
20
N_o (W)
30

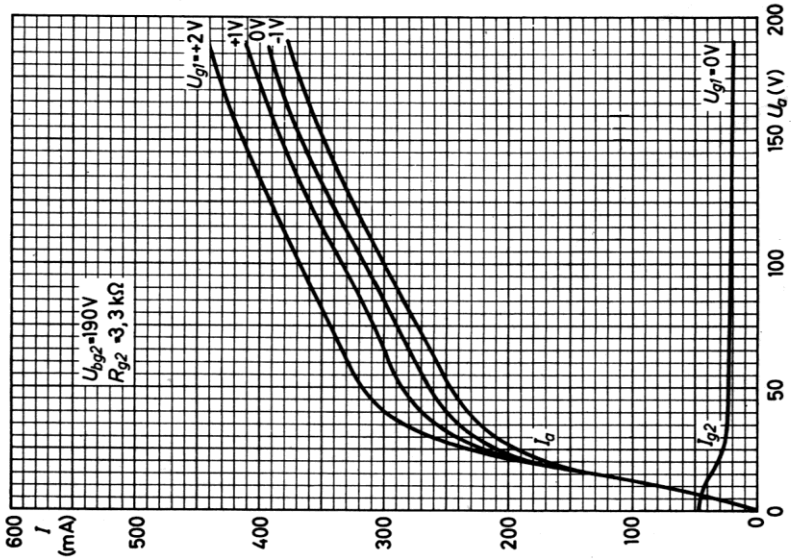
GO


U_{bg2}=190V
R_{g2} =2,7kΩ
U_{g1}=+2V
+1V
0V
-1V
U_{g1}=0V
I_a
I_{g2}
I (mA)
600
500
400
300
200
100
0
0
50
100
150 U_a (V)
200

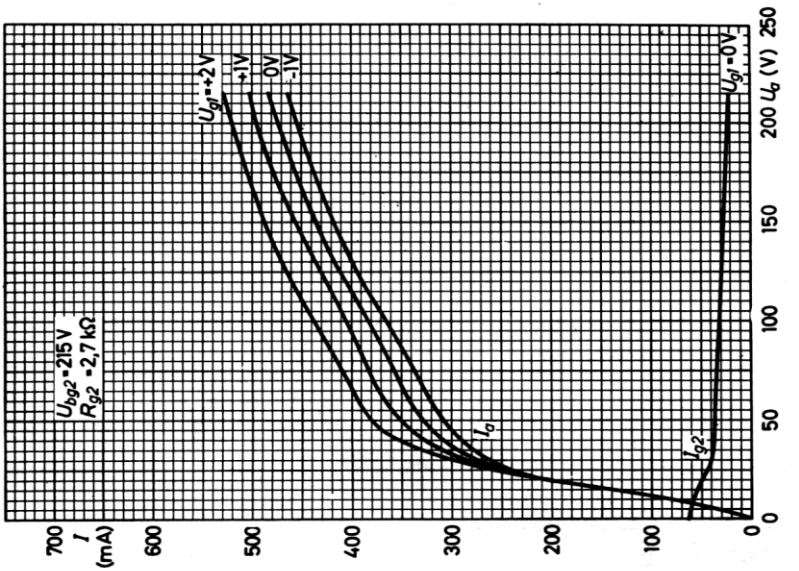

U_{bg2}=190V
R_{g2} =2,2kΩ
U_{g1}=+2V
+1V
0V
-1V
U_{g1}=0V
I_a
I_{g2}
I (mA)
600
500
400
300
200
100
0
0
50
100
150 U_a (V)
200

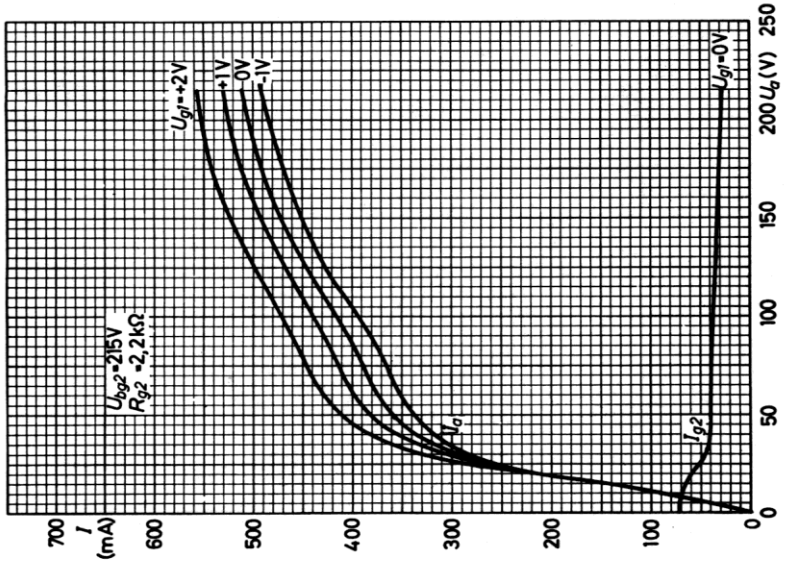
GO


U_{bg2}=190V
R_{g2} =4,7kΩ
U_{g1}=+2V
+1V
0V
-1V
U_{g1}=0V
I_a
I_{g2}
I (mA)
600
500
400
300
200
100
0
0
50
100
150
200
U_a(V)

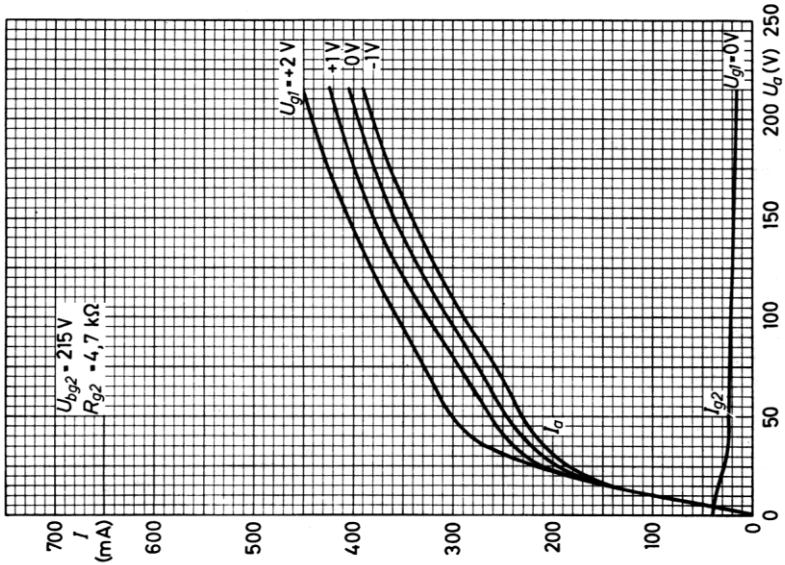

U_{bg2}=190V
R_{g2} =3,3kΩ
U_{g1}=+2V
+1V
0V
-1V
U_{g1}=0V
I_a
I_{g2}
I (mA)
600
500
400
300
200
100
0
0
50
100
150
200
U_a(V)

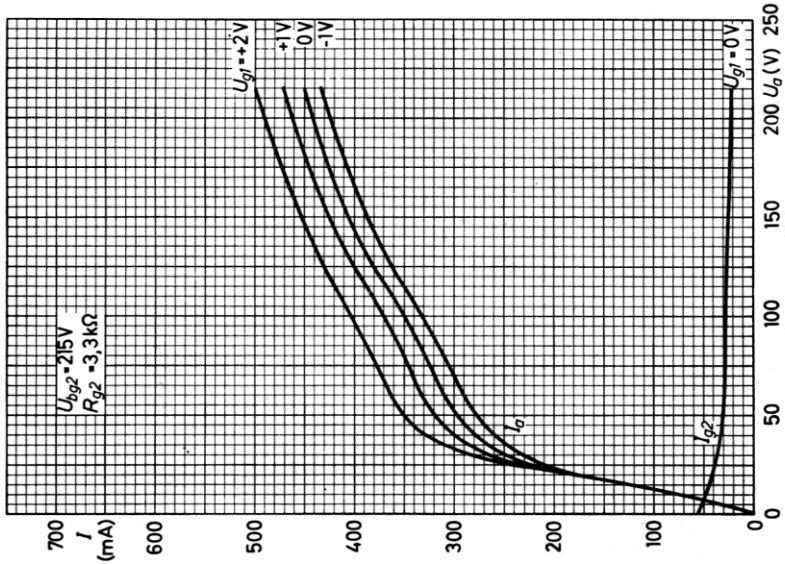
GO


U_{bg2}=215 V
R_{g2} =2,7 kΩ
U_{g1}=+2V
+1V
0V
-1V
U_{g1}=0V
I_a
I_{g2}
I (mA)
700
600
500
400
300
200
100
0
0
50
100
150
200
250
U_a (V)

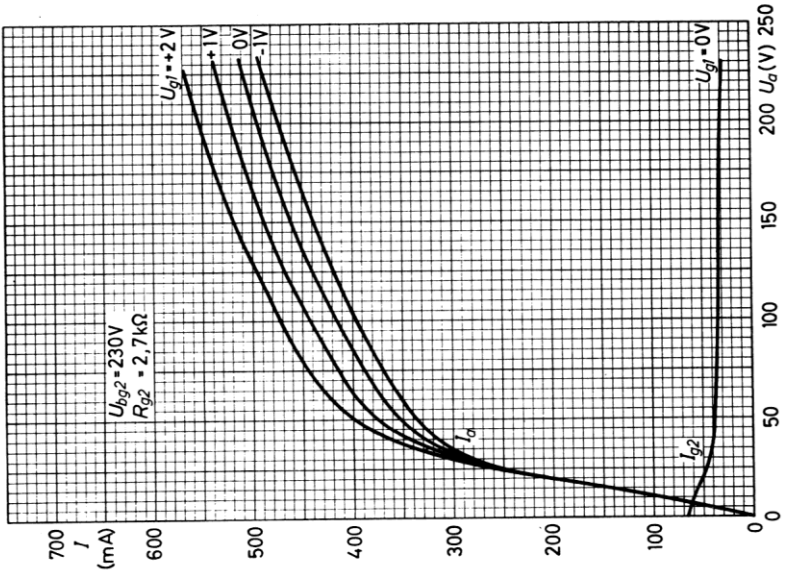

U_{bg2}=215 V
R_{g2} =2,2 kΩ
U_{g1}=+2V
+1V
0V
-1V
U_{g1}=0V
I_a
I_{g2}
I (mA)
700
600
500
400
300
200
100
0
0
50
100
150
200
250
U_a (V)

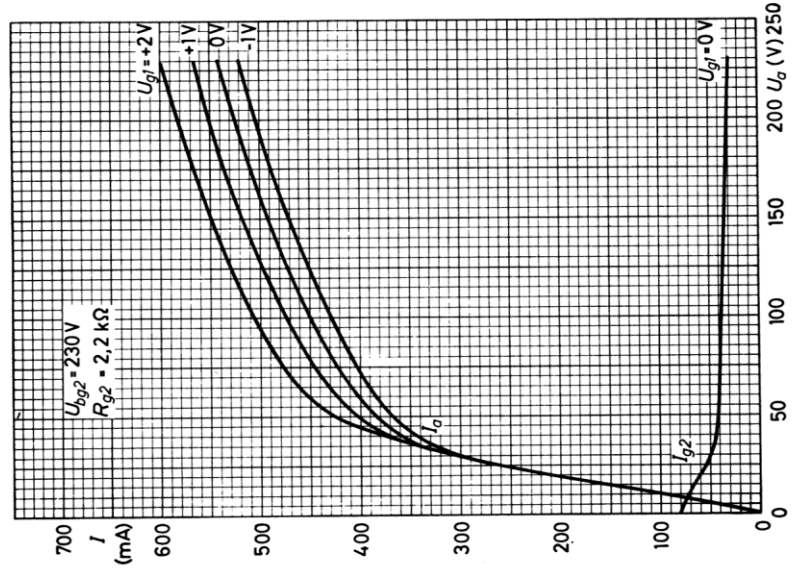
GO


U_{bg2} = 215 V
R_{g2} = 4,7 kΩ
U_{g1} = +2 V
+1 V
0 V
-1 V
I_a
I_{g2}
U_{g1} = 0 V
I (mA)
U_a (V)
0
50
100
150
200
250
100
200
300
400
500
600
700

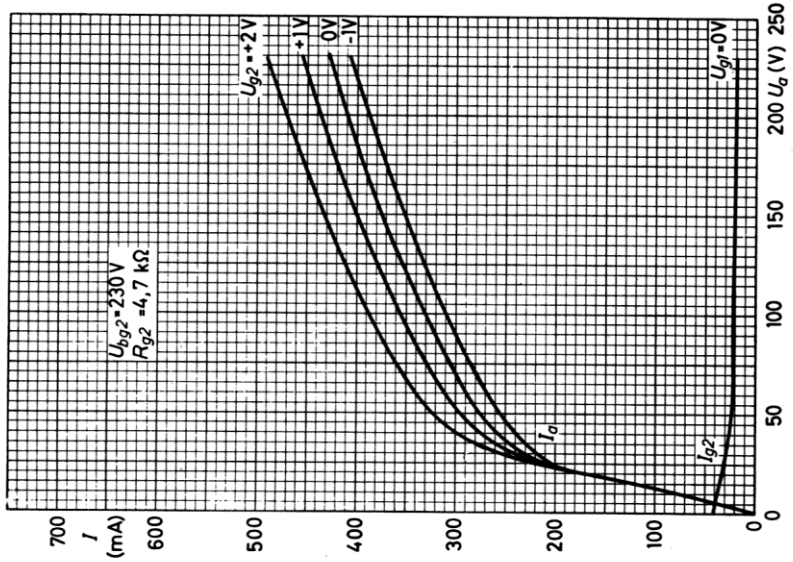

U_{bg2} = 215 V
R_{g2} = 3,3 kΩ
U_{g1} = +2 V
+1 V
0 V
-1 V
I_a
I_{g2}
U_{g1} = 0 V
I (mA)
U_a (V)
0
50
100
150
200
250
100
200
300
400
500
600
700

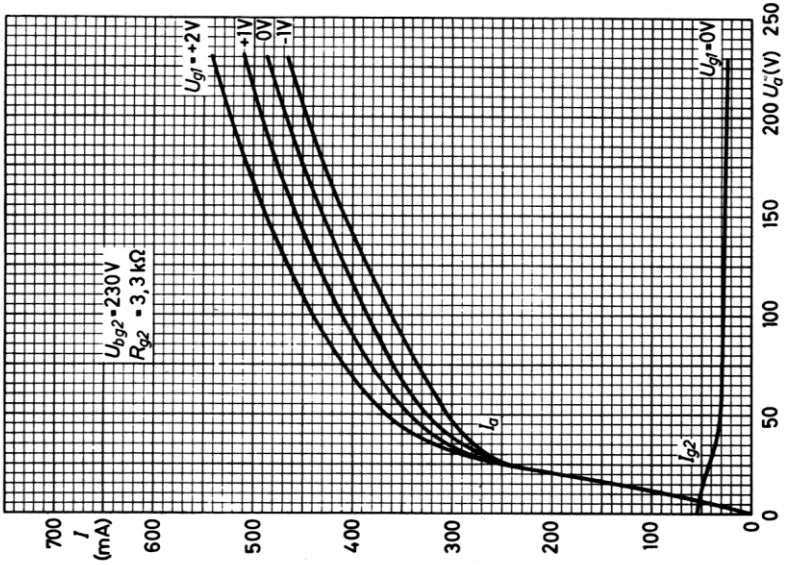
GO


U_{bg2}=230V
R_{g2} = 2,7kΩ
U_{g1}=+2V
+1V
0V
-1V
I_a
I_{g2}
U_{g1}=0V
I (mA)
700
600
500
400
300
200
100
0
50
100
150
200
250
U_a (V)

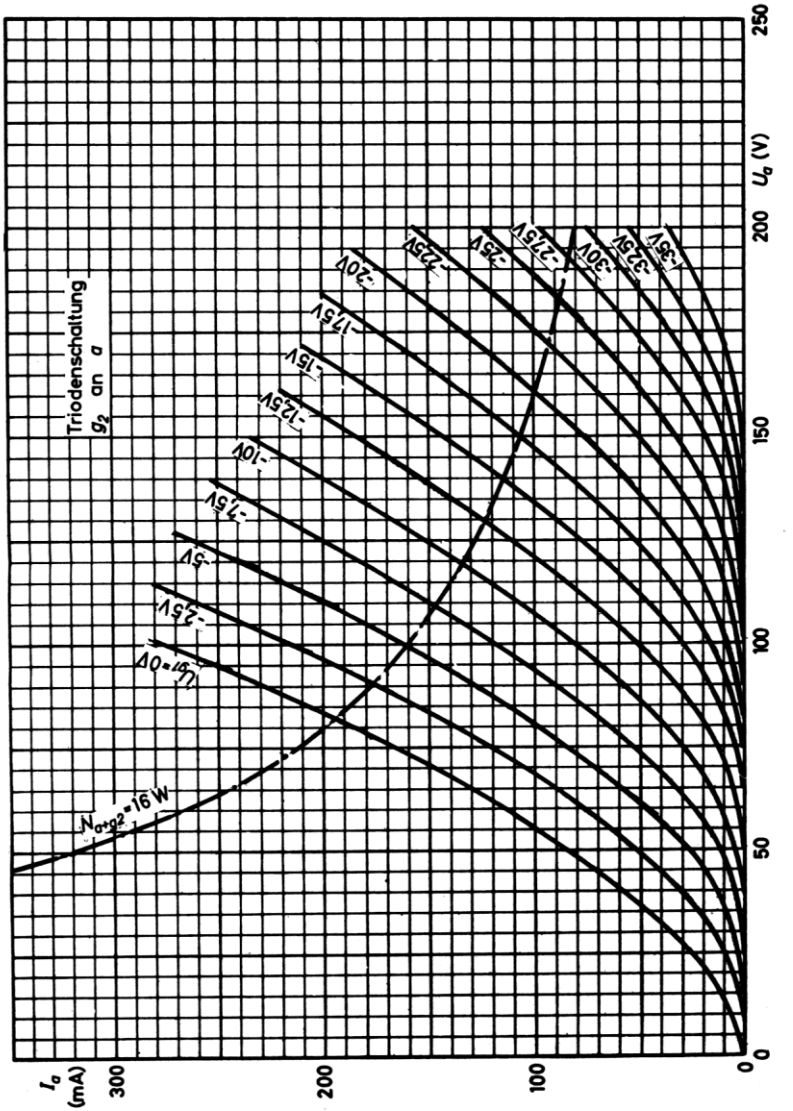

U_{bg2}=230V
R_{g2} = 2,2 kΩ
U_{g1}=+2V
+1V
0V
-1V
I_a
I_{g2}
U_{g1}=0V
I (mA)
700
600
500
400
300
200
100
0
50
100
150
200
250
U_a (V)

GO

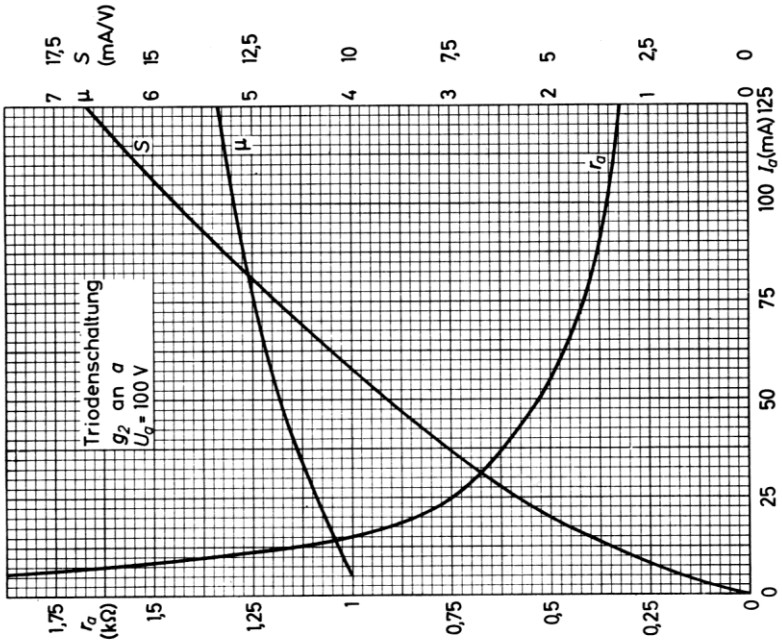

U_{bg2}=230 V
R_{g2} =4,7 kΩ
U_{g1}=+2V
+1V
0V
-1V
U_{g1}=0V
I_a
I_{g2}
I (mA)
700
600
500
400
300
200
100
0
0
50
100
150
200 U_a (V) 250

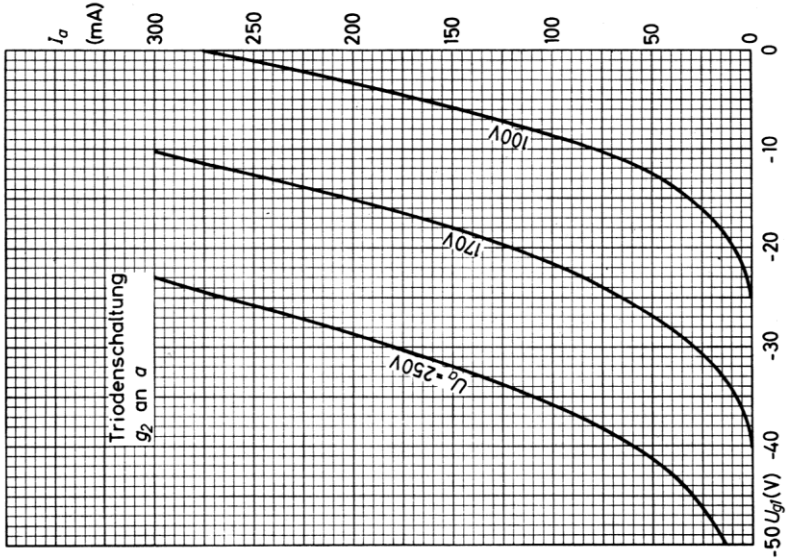

U_{bg2}=230 V
R_{g2} =3,3 kΩ
U_{g1}=+2V
+1V
0V
-1V
U_{g1}=0V
I_a
I_{g2}
I (mA)
700
600
500
400
300
200
100
0
0
50
100
150
200 U_a (V) 250

GO


Triodenschaltung
g_2 an a
U_{g1}=0V
-2,5V
-5V
-7,5V
-10V
-12,5V
-15V
-17,5V
-20V
-22,5V
-25V
-27,5V
-30V
-32,5V
-35V
N_{a+g2}=16W
I_a (mA)
300
200
100
0
0
50
100
150
200
250
U_a (V)

E 236 L


Triodenschaltung
g_2 an a
U_a = 100 V
S
μ
r_a
r_a (kΩ)
1,75
1,5
1,25
1
0,75
0,5
0,25
0
μ
7
6
5
4
3
2
1
0
S (mA/V)
17,5
15
12,5
10
7,5
5
2,5
0
0
25
50
75
100
125
I_a(mA)

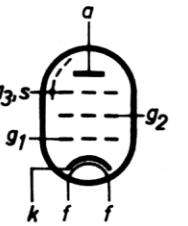

Triodenschaltung
g_2 an a
U_a = 250V
170V
100V
I_a (mA)
300
250
200
150
100
50
0
0
-10
-20
-30
-40
-50
U_{gr}(V)

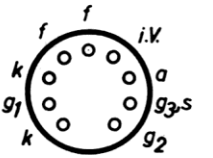
GO

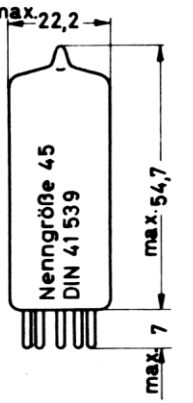
FARBSERIE-ROTE REIHE — E 280 F

PENTODE für Breitbandverstärkung

7722







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

U_f = 6,3 V [1] I_f = 315 ± 16 mA

Kapazitäten:

ohne äußere Abschirmung		mit äußerer Abschirmung [2]	
C_i	= 9,5 ± 1,2 pF	C_i	= 9,6 ± 1,2 pF
C_o	= 2,6 ± 0,3 pF	C_o	= 3,6 ± 0,4 pF
C_{ag1}	≦ 40 mpF	C_{ag1}	≦ 35 mpF
$C_i'(I_k=26mA)$	= 15,5 pF	$C_i'(I_k=26mA)$	= 15,6 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 von ± 5 % (absolute Grenzen).

[2]) 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.

GO

E 280 F

Kenndaten, Pentodenschaltung:

1)

U_{ba}	=	190	V	r_a	=	100 kΩ	
U_{g3}	=	0	V	μ_{g2g1}	≈	60	
U_{bg2}	=	160	V	r_i	=	1,4 kΩ	2)
U_{bg1}	=	+8	V	r_{aeq}	=	220 Ω	
R_k	=	370	Ω	C_i'	=	15,5 pF	3)
I_a	=	20 ± 1,2	mA 1)	S/C	=	2,2 mA/VpF	
I_{g2}	=	6 ± 0,8	mA	$S/2\pi C_{ges}$	=	180 MHz	4)
S	=	26 ± 4,0	mA/V 1)	$-I_{g1}$	≦	0,3 μA	1)

2)

U_{ba}	=	180 V
U_{g3}	=	0 V
U_{bg2}	=	150 V
R_k	=	80 Ω
I_a	=	17 mA
I_{g2}	=	5,1 mA
S	=	24,5 mA/V

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

U_{ba}	= 160 V	I_a	= 24 mA	r_a	= 1,8 kΩ
U_{bg1}	= +8 V	S	= 33 mA/V	r_{aeq}	= 100 Ω
R_k	= 400 Ω	μ	≈ 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	Ω	
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	kΩ	
μ_{g2g1}	≈	60	58	56	58	56		
r_i	=	1,4	1,5	1,7	1,6	1,6	kΩ	2)
r_{aeq}	=	220	230	250	240	220	Ω	
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
$I_a \leqq 17$ mA, $S \leqq 17{,}5$ mA/V, $-I_{g1} \geqq 1$ μA

2) f = 100 MHz, beide Katodenanschlüsse parallelgeschaltet

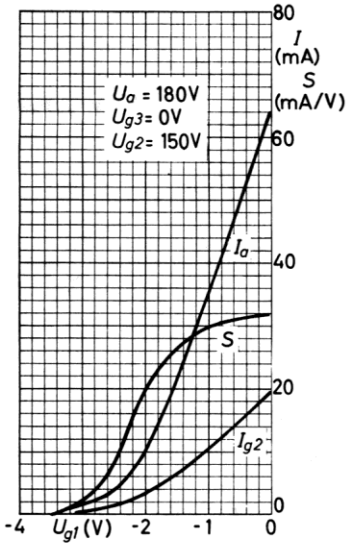
3) C_i' = Eingangskapazität im angegebenen Arbeitspunkt

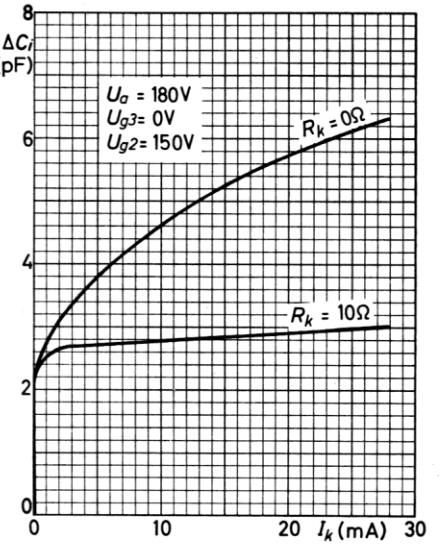
4) $C_{ges} = C_i' + C_o + 5$ pF Schaltkapazität

GO

Grenzdaten: (absolute Werte)

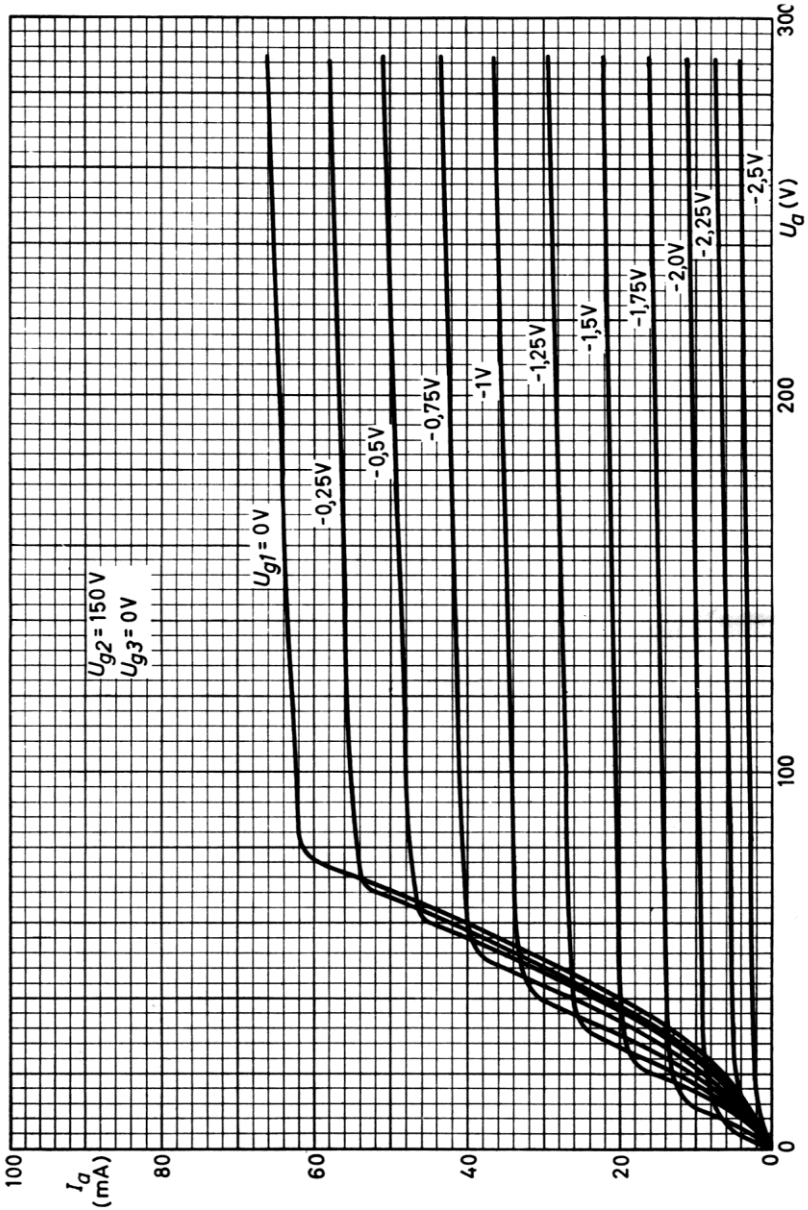
$U_{a\,0}$	= max.	400	V	$-U_{g1}$	= max.	50	V
U_a	= max.	220	V	$+U_{g1}$	= max.	2	V
N_a	= max.	4,0	W	R_{g1} (autom.Vorspg.)	= max.	0,5	MΩ
$U_{g2\,0}$	= max.	400	V	U_{fk} (k positiv)	= max.	120	V
U_{g2}	= max.	180	V	U_{fk} (k negativ)	= max.	60	V
N_{g2}	= max.	1,1	W	R_{fk}	= max.	20	kΩ
I_k	= max.	30	mA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



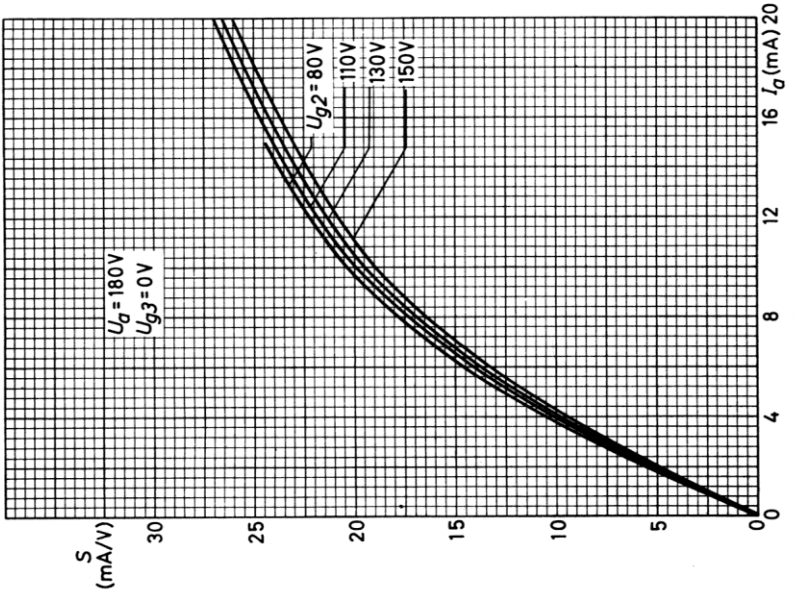


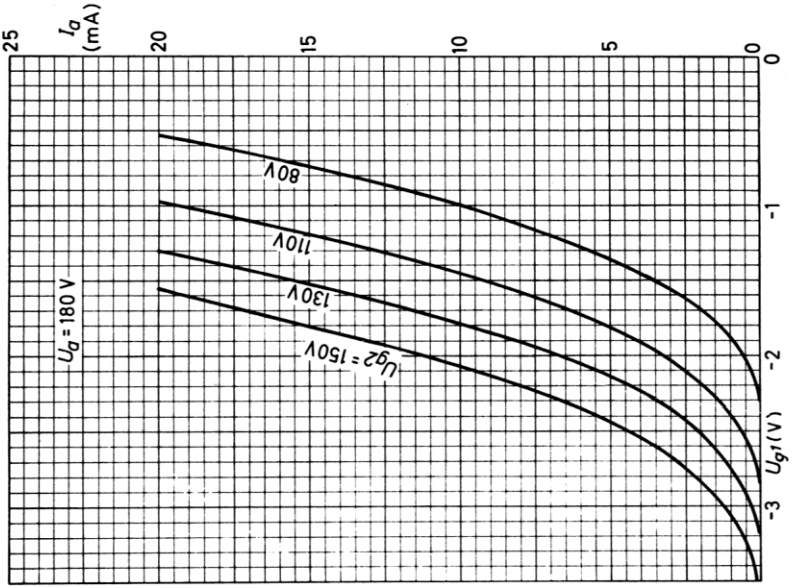
GO

E 280 F


U_{g2} = 150 V
U_{g3} = 0 V
U_{g1} = 0 V
-0,25V
-0,5V
-0,75V
-1V
-1,25V
-1,5V
-1,75V
-2,0V
-2,25V
-2,5V
I_a (mA)
100
80
60
40
20
0
0
100
200
300
U_a (V)

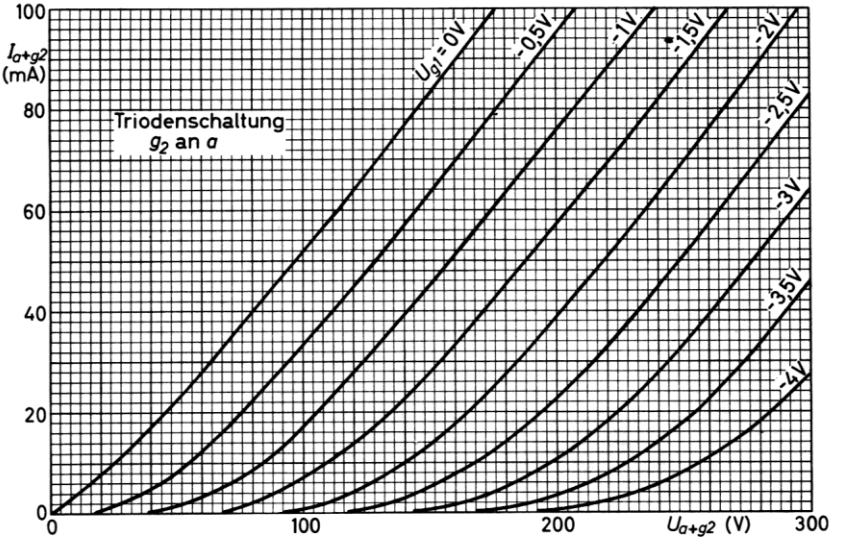
GO

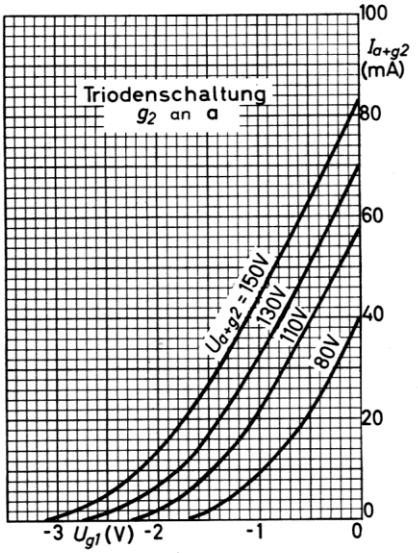

U_a = 180V
U_{g3} = 0 V
U_{g2} = 80 V
110V
130V
150V
S (mA/V)
30
25
20
15
10
5
0
0
4
8
12
16
20
I_a (mA)

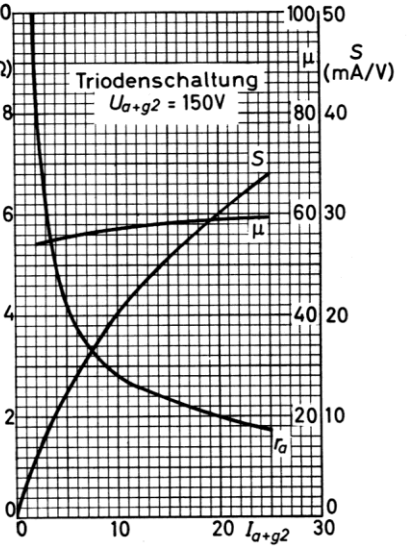

U_a = 180 V
80V
110V
130V
U_{g2} = 150V
I_a (mA)
25
20
15
10
5
0
0
-1
-2
-3
U_{g1} (V)

GO

E 280 F


Triodenschaltung
g_2 an a
I_{a+g2} (mA)
U_{g1} = 0V
-0,5V
-1V
-1,5V
-2V
-2,5V
-3V
-3,5V
-4V
U_{a+g2} (V)


Triodenschaltung
g_2 an a
I_{a+g2} (mA)
U_{a+g2} = 150V
130V
110V
80V
U_{g1} (V)


Triodenschaltung
U_{a+g2} = 150V
r_a (kΩ)
μ
S (mA/V)
S
μ
r_a
I_{a+g2}

GO

FARBSERIE - 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

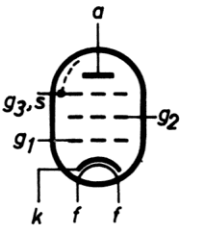
Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

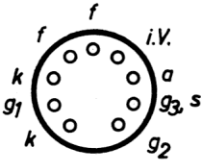
Stoß- und Vibrationsfestigkeit

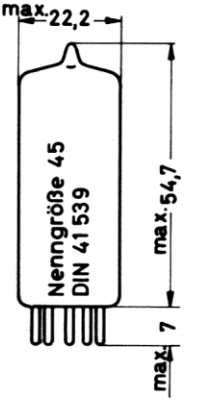
Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen sowie Stoßbeschleunigungen bis zu etwa 500g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

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 V [1]) I_f = 350 mA

Kapazitäten: (ohne äußere Abschirmung)

C_i	= 10 pF	$C_{a/k}$	< 50 mpF
C_i (I_k=46mA)	= 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 ± 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.

GO

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 Ω
I_a	=	35 ± 2	1)	30 mA
I_{g2}	=	11 ± 1,1		9,5 mA
S	=	26 ± 4	1)	25 mA/V
μ_{g2g1}	≈	27		27
r_{aeq}	=	200		200 Ω
F 2)	=	7		dB
$-I_{g1}$	≦	0,3	1)	µA

Triodenschaltung

U_{ba}	=	125	V
U_{g3}	=	0	V
U_{bg1}	=	+12	V
R_k	=	350	Ω
I_a	=	40	mA
S	=	32	mA/V
µ	≈	25,5	
r_a	=	800	Ω
r_{aeq}	=	100	Ω

Isolationswiderstände:

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

Grenzdaten: (absolute Werte)

$U_{a\ 0}$	= max.	400	V
U_a	= max.	200	V
N_a	= max.	4,2	W
$U_{g2\ 0}$	= max.	400	V
U_{g2}	= max.	150	V
N_{g2}	= max.	1,4	W
$-U_{g1}$	= max.	50	V
R_{g1}	= max.	0,5 MΩ 3)	
I_k	= max.	50	mA
$U_{f/k}$	= max.	100	V
$R_{f/k}$	= max.	20	kΩ
t_{kolb}	= max.	180	°C

Bei Verwendung eines Katodenkondensators > 10 µF ist in die Steuergitter-Zuleitung ein Schutzwiderstand von min. 1 kΩ einzufügen.

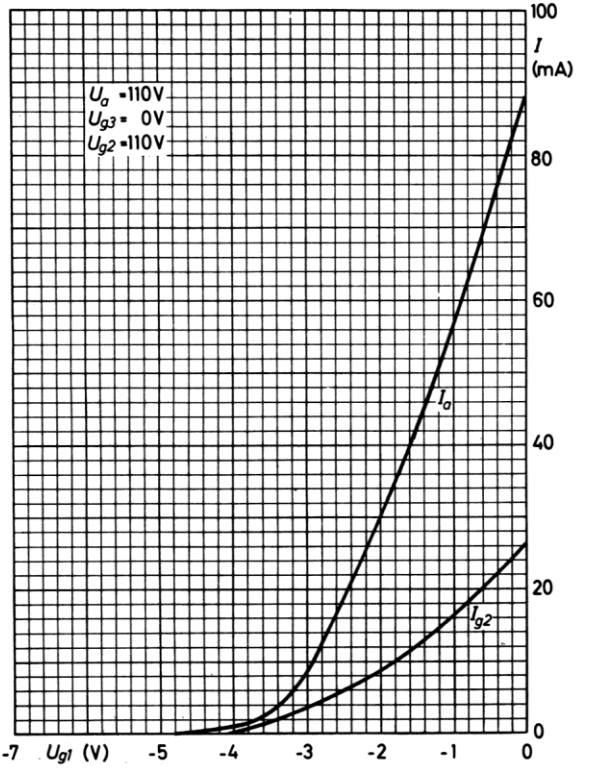
---

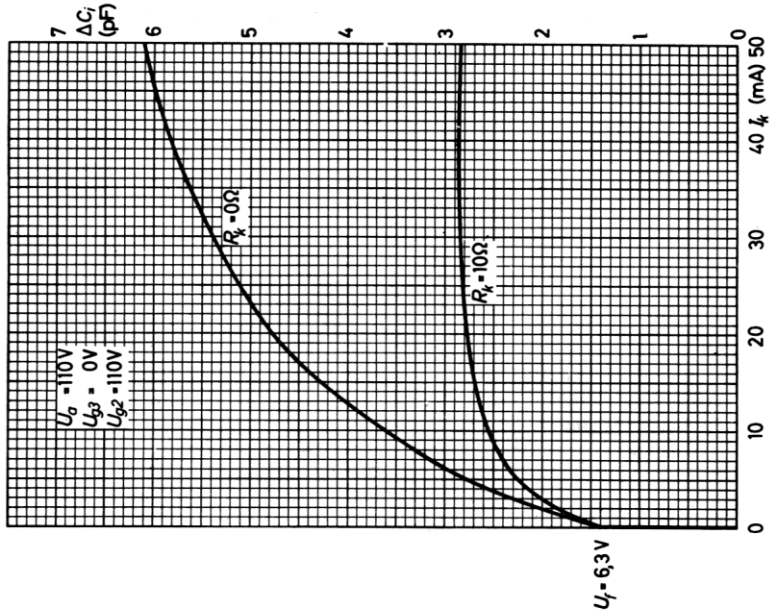
1) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch $I_a \leqq 31$ mA; $S \leqq 17{,}5$ mA/V; $-I_{g1} \geqq 1{,}0$ µA

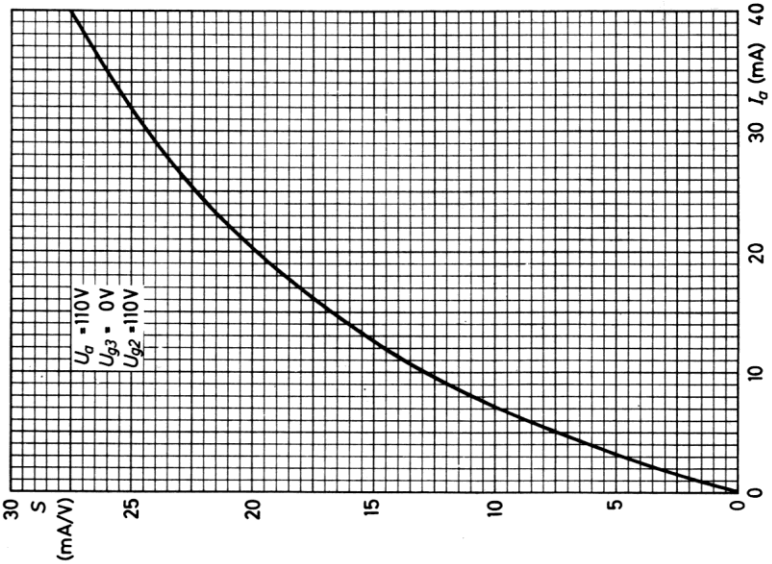
2) gemessen bei 100 MHz mit Rauschanpassung

3) mit automatischer Gittervorspannung

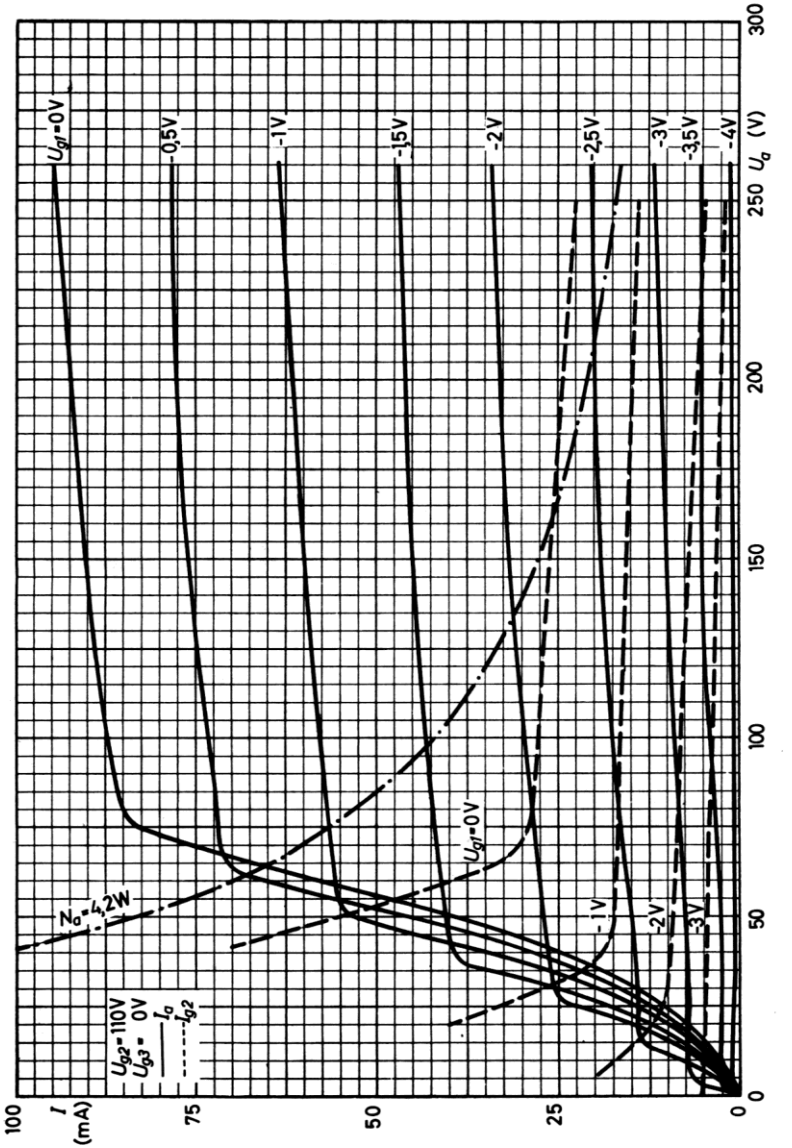
GO



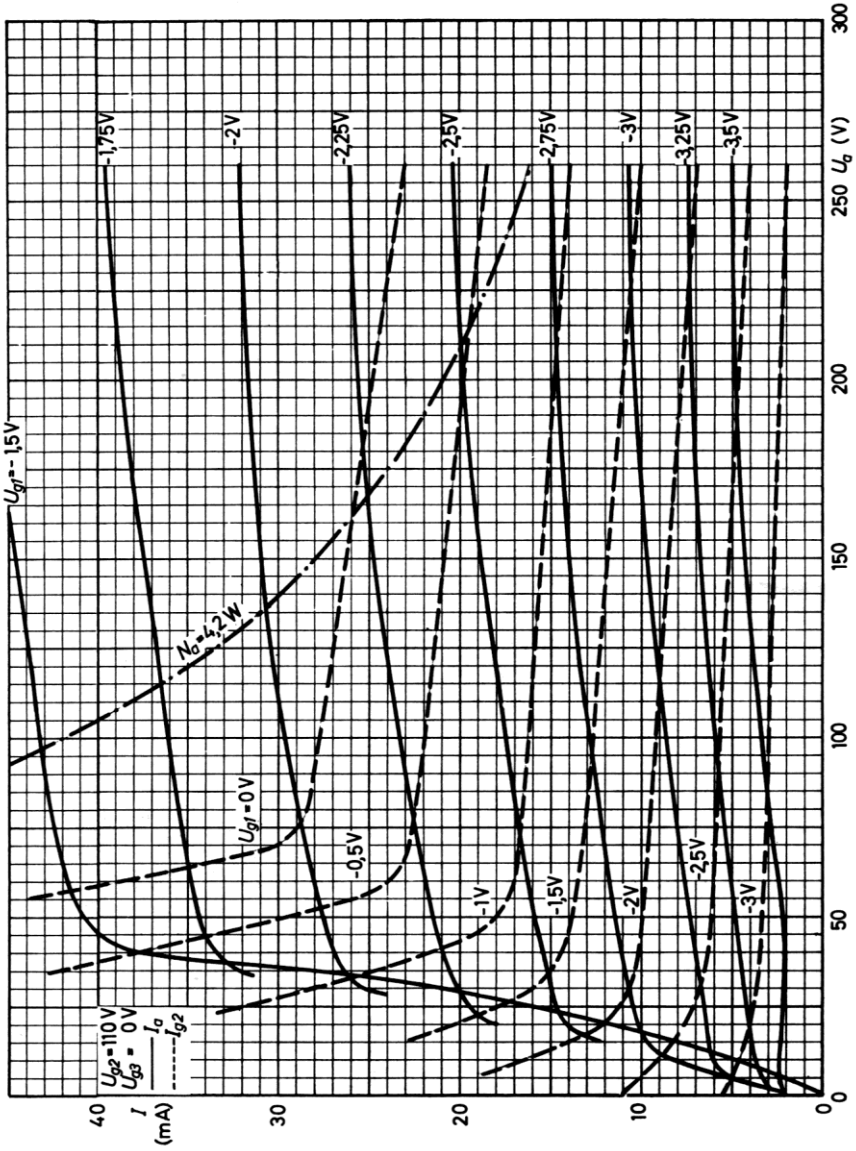

ΔC_i (pF)
7
6
5
4
3
2
1
0
U_a = 110V
U_{g3} = 0V
U_{g2} = 110V
R_k = 0Ω
R_k = 10Ω
U_f = 6,3 V
0
10
20
30
40
50
I_k (mA)


S (mA/V)
30
25
20
15
10
5
0
U_a = 110V
U_{g3} = 0V
U_{g2} = 110V
0
10
20
30
40
I_a (mA)

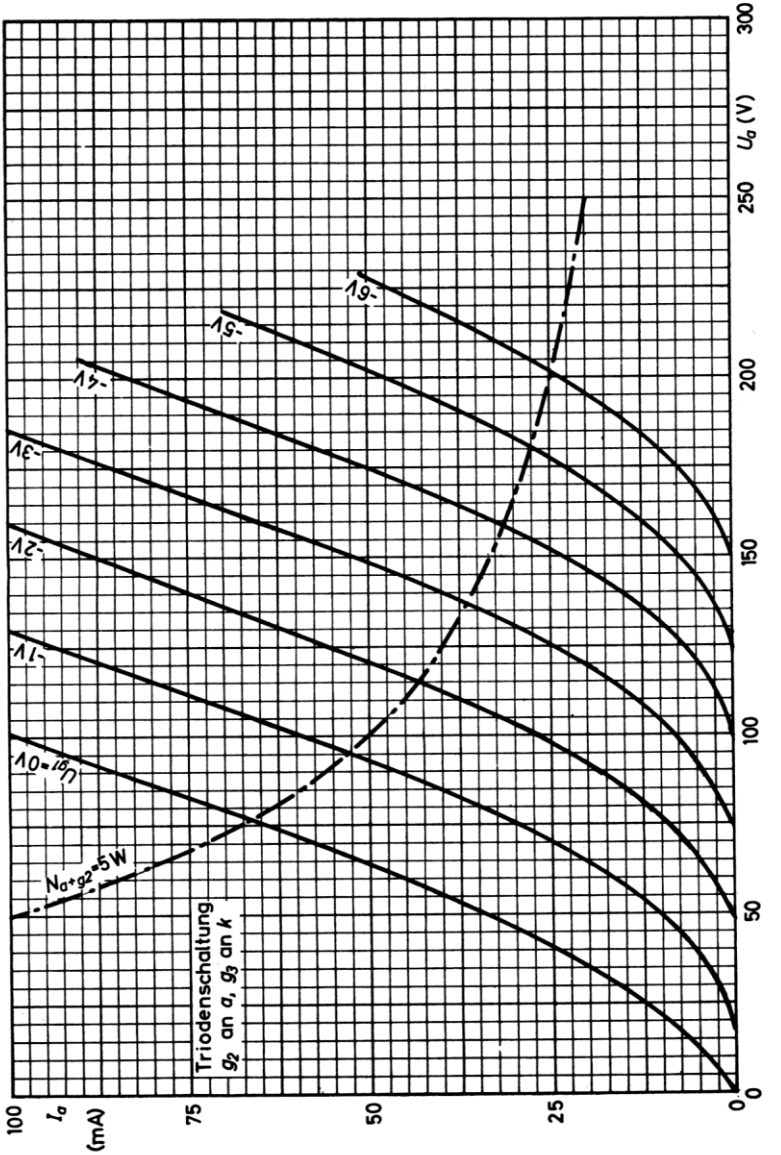
GO

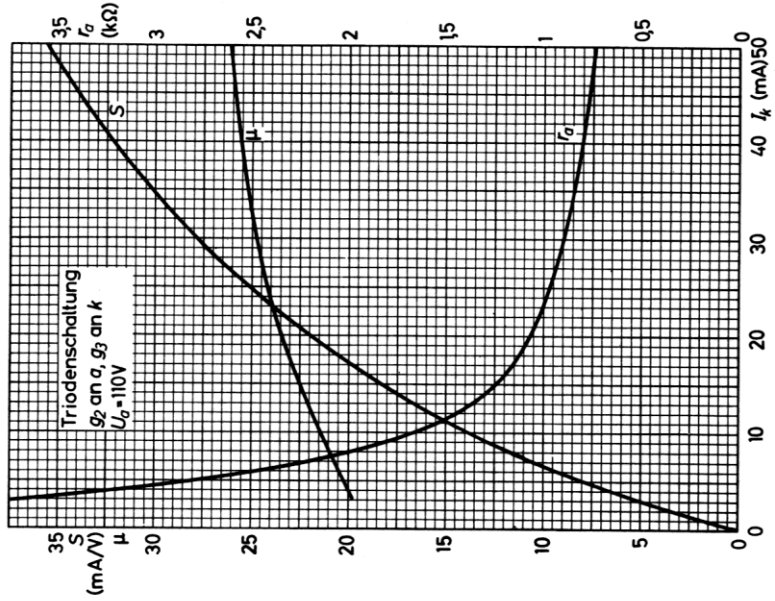

U_{g1}=0V
-0,5V
-1V
-1,5V
-2V
-2,5V
-3V
-3,5V
-4V
N_a=4,2W
U_{g2}=110V
U_{g3}= 0V
I_a
I_{g2}
U_{g1}=0V
-1V
-2V
-3V
I (mA)
100
75
50
25
0
0
50
100
150
200
250
300
U_a (V)

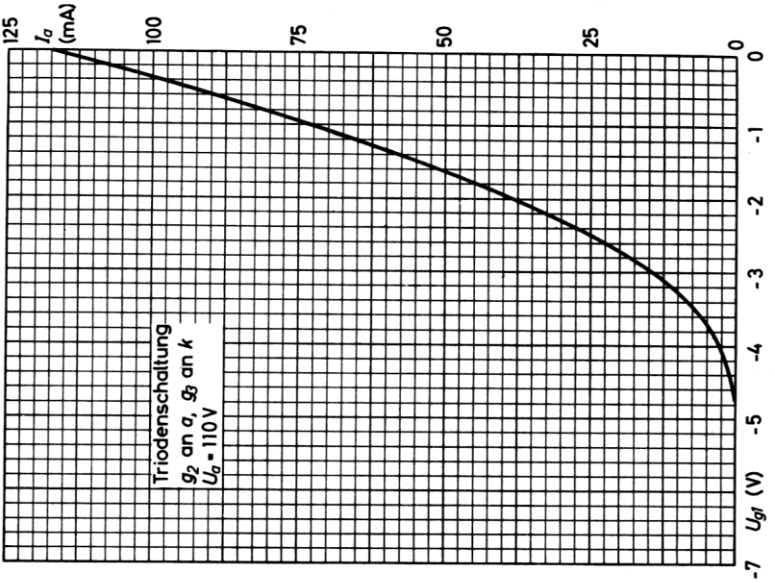
GO


U_{g2} = 110 V
U_{g3} = 0 V
I_a
I_{g2}
I (mA)
40
30
20
10
0
U_{g1} = - 1,5V
-1,75V
-2V
-2,25V
-2,5V
-2,75V
-3V
-3,25V
-3,5V
N_a = 4,2 W
U_{g1} = 0 V
-0,5V
-1V
-1,5V
-2V
-2,5V
-3V
0
50
100
150
200
250
300
U_a (V)

GO


Triodenschaltung
g_2 an a, g_3 an k
N_{a+g2}=5W
U_{g1}=0V
-1V
-2V
-3V
-4V
-5V
-6V
I_a (mA)
100
75
50
25
0
U_a (V)
0
50
100
150
200
250
300


Triodenschaltung
g_2 an a, g_3 an k
U_a = 110 V
S (mA/V)
μ
r_a (kΩ)
I_k (mA)
S
μ
r_a
35
30
25
20
15
10
5
0
3,5
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
0
10
20
30
40
50

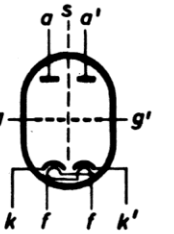

Triodenschaltung
g_2 an a, g_3 an k
U_a = 110 V
I_a (mA)
U_{g1} (V)
125
100
75
50
25
0
-7
-5
-4
-3
-2
-1
0

GO

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

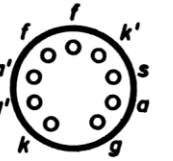
Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

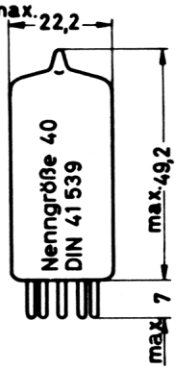
Stoß- und Vibrationsfestigkeit

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

$U_f = 6{,}3$ V [1] $\qquad I_f = 330 \pm 17$ mA

Kapazitäten:

$C_i = 2{,}0$ pF	$C_{i'} = 2{,}0$ pF	$C_{aa'} < 100$ mpF
$C_o = 2{,}0$ pF	$C_{o'} = 2{,}0$ pF	$C_{gg'} < 10$ mpF
$C_{ag} = 1{,}2$ pF	$C_{a'g'} = 1{,}2$ pF	$C_{ag'} < 60$ mpF
$C_{gf} < 10$ mpF	$C_{g'f} < 20$ mpF	$C_{a'g} < 10$ 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 ± 5 % (absolute Grenzen) zu beschränken.

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

GO

E 283 CC

Kenndaten: (je System)

U_a	=	250	100	V
R_k	=	1,6	2	kΩ
I_a	=	1,25 (1,0...1,4) [1]	0,5	mA
S	=	1,6 (1,2...1,95) [1]	1,25	mA/V
μ	=	100	100	
r_a	=	62,5	80	kΩ
$-U_g$ (I_a = 20 μA)	≦	4		V
$-U_g$ (I_g =+0,3μA)	≦	1		V
$-I_g$ (R_g =100 kΩ)	≦	0,2 [1]		μA

Isolationswiderstände:

$R_{isol\ fk}$ ≧ 20 MΩ bei U = 100 V
$R_{isol\ a}$ ≧ 300 MΩ bei U = 300 V
$R_{isol\ g}$ ≧ 300 MΩ bei U = 100 V

Brummspannung: $U_{g\ brumm}$ ≦ 5 μV $U_{g'\ brumm}$ ≦ 15 μV
bei U_b = 250 V, R_a = 100 kΩ, R_k = 3 kΩ, R_g = 1 MΩ, C_k = 100 μF, geschirmter Röhrenfassung und geerdeter Heiztransformator-Mittelanzapfung

Mikrofonie: Vibrations-Störausgangsspannung ≦ 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 kΩ, 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 MΩ
U_a	= max. 330 V	R_g (autom.Vorspg.)	= max. 2,2 MΩ
N_a	= max. 1,2 W	R_g (U_g durch R_g)	= max. 25 MΩ
$-U_g$	= max. 55 V	U_{fk}	= max. 200 V
$+U_g$	= max. 0,5 V	R_{fk}	= max. 20 kΩ [2]
I_k	= max. 9 mA	t_{kolb}	= max. 170 °C

[1]) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch
I_a ≦ 0,8 mA, S ≦ 1,05 mA/V, $-I_g$ ≧ 0,5 μA

[2]) In Phasenumkehrstufen unmittelbar vor der Endstufe ist R_{fk} = max. 135 kΩ.

GO

Betriebsdaten als NF-Verstärker:

Gitterableitwiderstand 1 MΩ
Katodenkondensator 50 µF
Koppelkondensator Gitterseite 10 nF
Koppelkondensator Anodenseite 0,1 µF

U_b (V)	R_a (kΩ)	R_k (Ω)	R_g' (kΩ)	I_a (mA)	$U_{o\ eff}$ 1) (V)	U_o/U_i	k_{ges} 2) (%)
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

Gitterableitwiderstand 10 MΩ
(Vorspannung nur durch R_g)
Koppelkondensator Gitterseite 10 nF
Koppelkondensator Anodenseite 10 nF
Generator-Innenwiderstand 100 Ω

U_b (V)	R_a (kΩ)	R_g (kΩ)	I_a (mA)	$U_{o\ eff}$ (V)	U_o/U_i	k_{ges} 2) (%)
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) Aussteuerung bis zum Gitterstromeinsatz
2) Der Klirrfaktor ist der Ausgangsspannung etwa proportional.

GO

Betriebsdaten als NF-Verstärker (Fortsetzung):

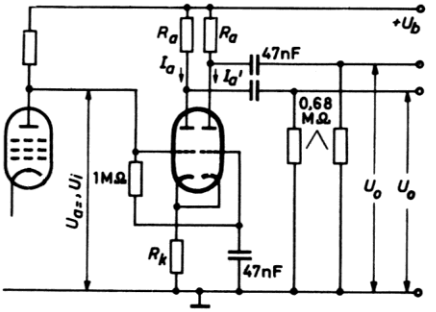
Gitterableitwiderstand 10 MΩ
(Vorspannung nur durch R_g)

Koppelkondensator Gitterseite 10 nF
Koppelkondensator Anodenseite 10 nF

Generator-Innenwiderstand 330 kΩ

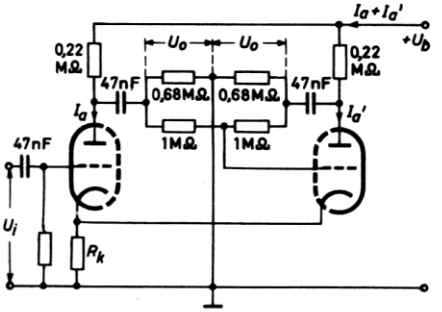
U_b (V)	R_a (kΩ)	R_g' (kΩ)	I_a (mA)	U_o/U_i	k_{ges} (%) bei U_o eff 2 V	4 V	6 V
100	47	150	0,35	25	1,7	2,1	6,0
150	47	150	0,84	33	2,5	4,6	5,2
200	47	150	1,40	34	2,4	4,7	5,6
250	47	150	1,95	36	2,3	4,6	5,6
300	47	150	2,52	38	2,2	4,5	5,5
350	47	150	3,19	40	2,2	4,2	5,5
400	47	150	3,80	41	2,1	4,2	5,4
100	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

Betriebsdaten als Phasenumkehrröhre:



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	%
$U_{o\ eff}$	=	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.



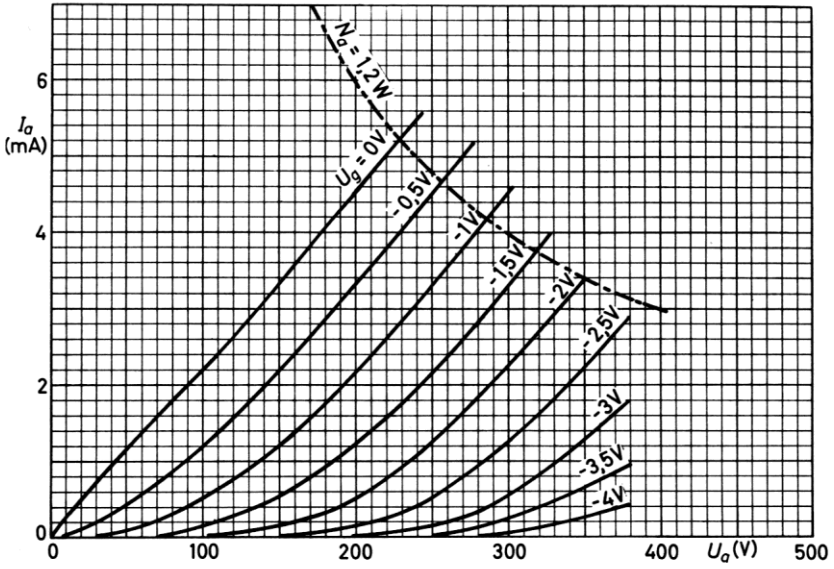
U_b	=	250	350	V
R_k	=	1200	820	Ω
$I_a+I_{a'}$	=	1,08	1,7	mA
U_o/U_i	=	58	62	
$U_{o\ eff}$ [1]	=	35	45	V
k_{ges} [2]	=	5,5	3,5	%
$U_{o\ eff}$	=	7	9	V
k_{ges} [2]	=	1,1	0,7	%

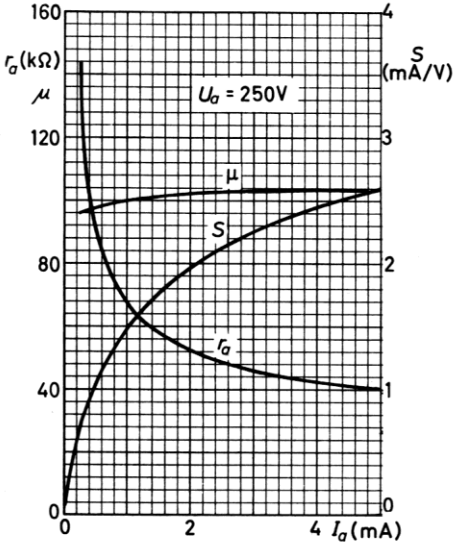
[1]) Bei Aussteuerung bis zum Gitterstromeinsatz

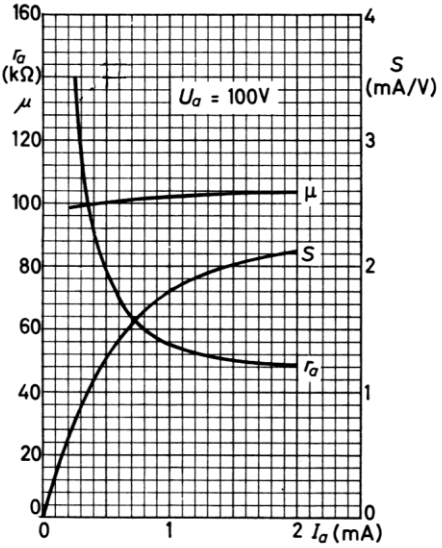
[2]) Der Klirrfaktor ist der Ausgangsspannung etwa proportional.

GO

E 283 CC


N_a = 1,2W
U_g = 0V
-0,5V
-1V
-1,5V
-2V
-2,5V
-3V
-3,5V
-4V
I_a (mA)
U_a (V)
0
2
4
6
100
200
300
400
500


r_a (kΩ)
μ
S (mA/V)
U_a = 250V
μ
S
r_a
I_a (mA)
0
40
80
120
160
2
4
1
3

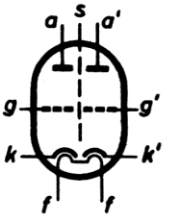

r_a (kΩ)
μ
S (mA/V)
U_a = 100V
μ
S
r_a
I_a (mA)
0
20
40
60
80
100
120
160
1
2
3
4

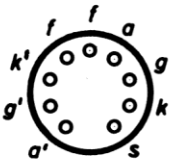
GO

— FARBSERIE - ROTE REIHE — E 288 CC
8223

Steile rauscharme ZWEIFACHTRIODE

für Cascodeschaltungen in Breitbandverstärkern, für Katodenverstärker sowie für Impuls- und Zählschaltungen





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

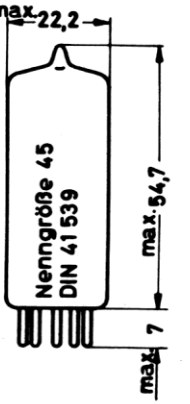
Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5g bei 25 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

$U_f = 6{,}3$ V [1] $\quad I_f = 475 \pm 25$ mA

Kapazitäten: (ohne äußere Abschirmung)

$C_{g/k+f+s}$	= 4,7 pF	$C_{g'/k'+f+s}$	= 4,7 pF
$C_{a/k+f+s}$	= 1,9 pF	$C_{a'/k'+f+s}$	= 1,8 pF
$C_{a/g}$	= 1,8 pF	$C_{a'/g'}$	= 1,8 pF
$C_{k/g+f+s}$	= 7,8 pF	$C_{k'/g'+f+s}$	= 7,8 pF
$C_{a/g+f+s}$	= 3,5 pF	$C_{a'/g'+f+s}$	= 3,4 pF
$C_{a/k}$	= 0,25 pF	$C_{a'/k'}$	= 0,25 pF
$C_{a/a'}$	< 50 mpF	$C_{g/g'}$	< 5 mpF

[1]) Im Interesse der Zuverlässigkeit und Lebensdauer dürfen Heizspannungsschwankungen nicht mehr als ± 5 % (absolute Grenzen) betragen.

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

GO

E 288 CC

Kenndaten:

U_{ba}	=	100		60	V
U_{bg}	=	+9		0	V
R_k	=	350		80	Ω
I_a	=	30 ± 2	1)	15	mA
S	=	20 (17...23,5)	1)	15,5	mA/V
μ	=	25		25	
r_a	=	1,25		1,6	kΩ
r_{aeq}	=	200			Ω
$-I_g$	≦	0,2	1)		μA
F	=	5,7		5	dB 2)

Isolationswiderstände:

$R_{isol\ fk}$ ≧ 20 MΩ bei U_{fk} = 100 V
$R_{isol\ a}$ ≧ 100 MΩ bei U = 300 V
$R_{isol\ g}$ ≧ 100 MΩ bei U = 50 V

Grenzdaten: (absolute Werte)

$U_{a\ 0}$ = max. 450 V
U_a = max. 250 V
N_a = max. 3,0 W
$-U_g$ = max. 50 V
$-U_{g\ s}$ = max. 150 V 3)
N_g = max. 100 mW
R_g = max. 1,0 MΩ 4)
I_k = max. 40 mA
$I_{k\ s}$ = max. 400 mA 3)
U_{fk} = max. 150 V
t_{kolb} = max. 190 °C

---

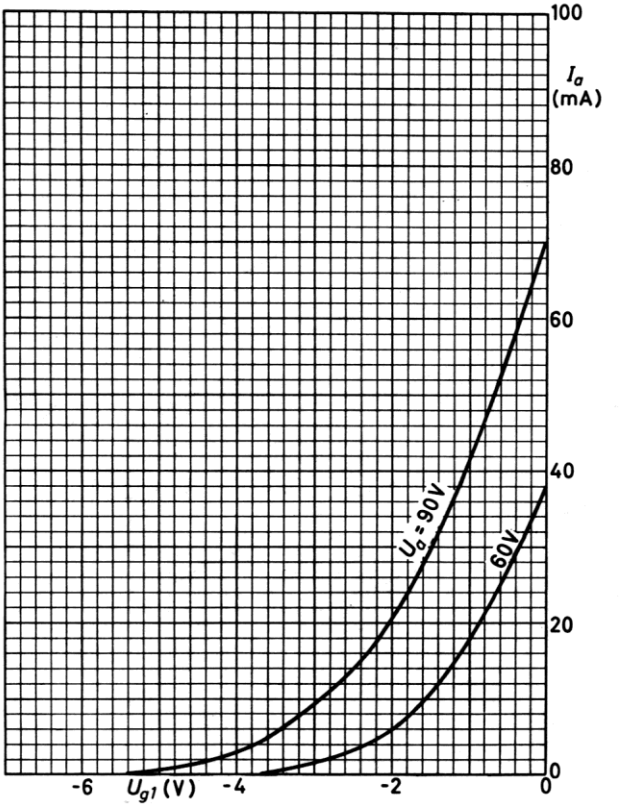
1) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch:
I_a ≦ 26,5 mA, S ≦ 14,5 mA/V, $-I_g$ ≧ 1,0 μA.

2) gemessen in Cascodeschaltung bei 200 MHz und Rauschanpassung

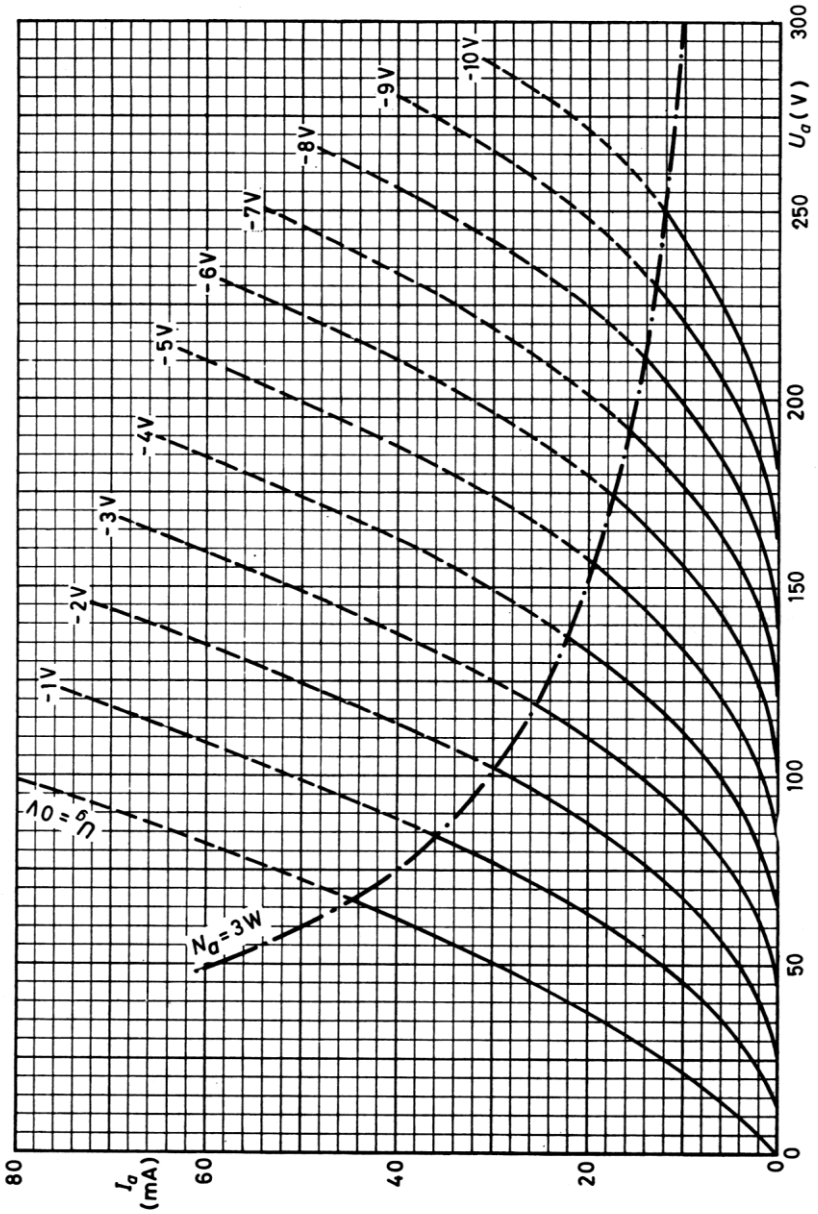
3) Impulsdauer max. 1 % einer Periode, aber nicht länger als 10 μs

4) mit automatischer Gittervorspannung

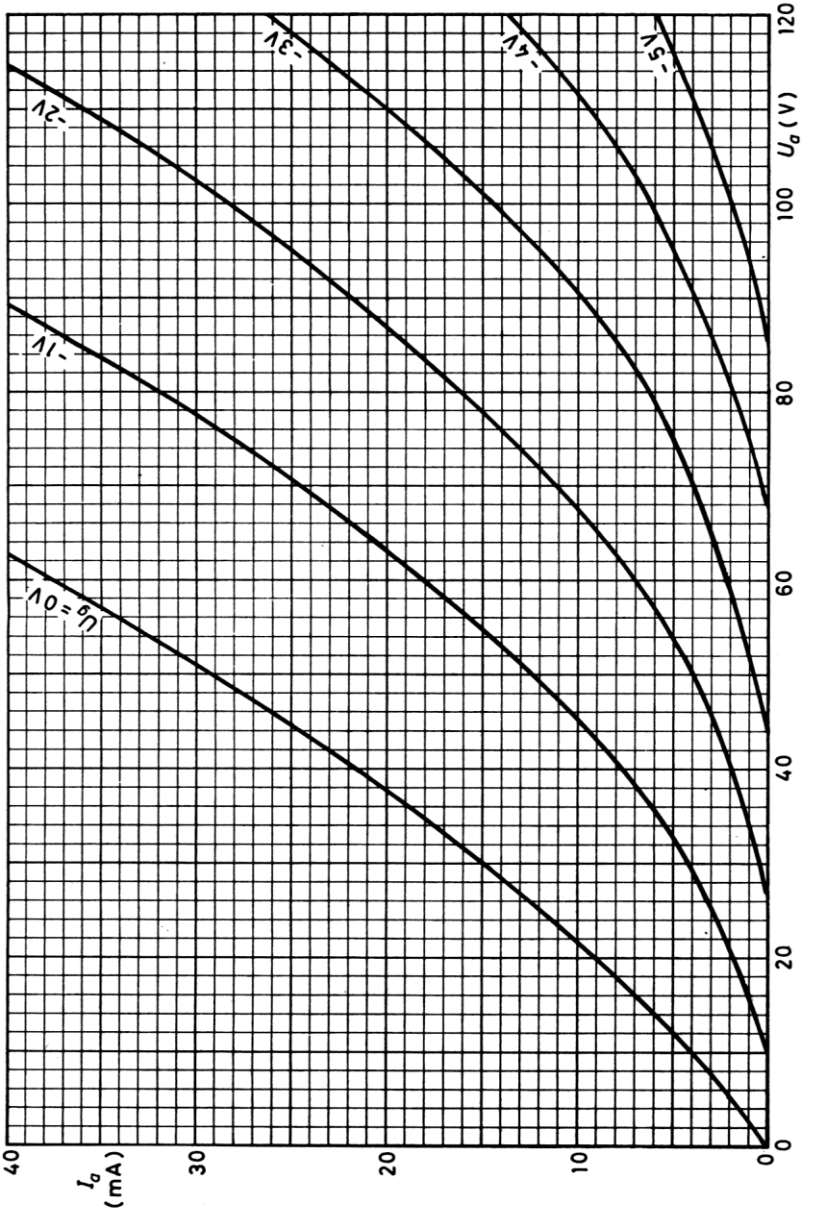
GO



E 288 CC

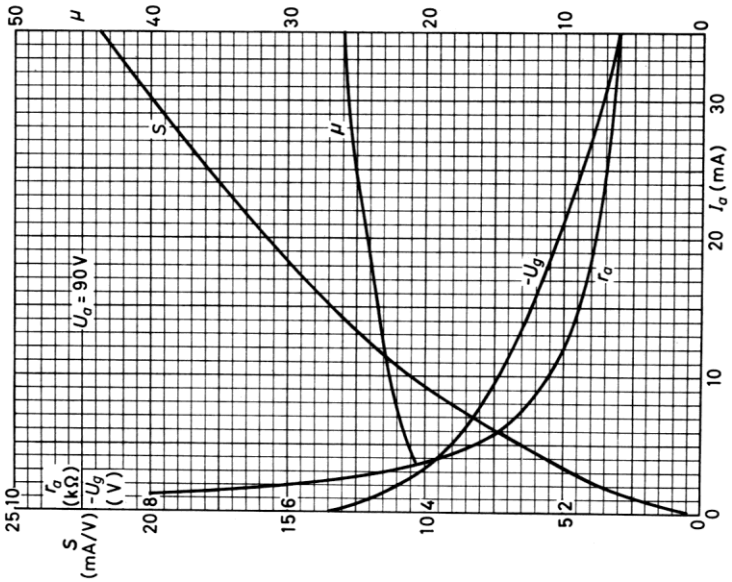

-10V
-9V
-8V
-7V
-6V
-5V
-4V
-3V
-2V
-1V
$U_g = 0V$
$N_a = 3W$
U_a (V)
300
250
200
150
100
50
0
I_a (mA)
80
60
40
20
0

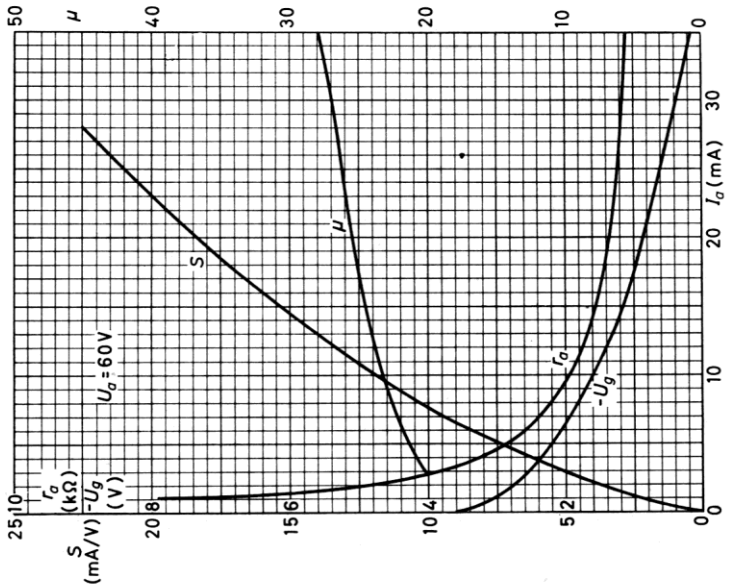
GO



GO

E 288 CC


$U_a = 90$ V
S
μ
$-U_g$
r_a
S (mA/V)
r_a (kΩ)
$-U_g$ (V)
I_a (mA)


$U_a = 60$ V
S
μ
r_a
$-U_g$
S (mA/V)
r_a (kΩ)
$-U_g$ (V)
I_a (mA)

GO

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

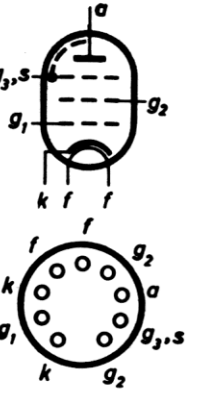
Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

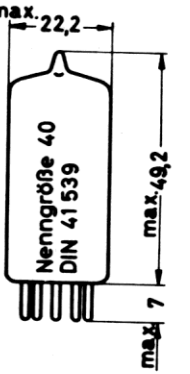
Stoß- und Vibrationsfestigkeit

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 V [1]) I_f = 340 ± 20 mA

Kapazitäten:		ohne äußere Abschirmung	mit äußerer Abschirmung	
C_i	=	14,5 ± 1,5	14,5 ± 1,5	pF
C_i (I_k=40mA)	=	24,0 ± 2,0	24,0 ± 2,0	pF
C_o	=	3,5 ± 0,3	4,1 ± 0,2	pF
C_{ag1}	≦	36	32	mpF
C_{ak}	=	60 ± 7	33 ± 7	mpF
C_{g1f}	=	60 ± 20	55 ± 20	mpF
C_{af}	=	31 ± 5	20 ± 8	mpF
C_{kf}	=		5,2 ± 1	pF

[1]) Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit sind Heizspannungsschwankungen auf ± 5 % (absolute Grenzen) zu beschränken.

[2]) Innen-Ø 22,2 mm, Länge 44,5 mm

[3]) Die Abschirmung darf nur bei N_a ≦ 2,5 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.

GO

Kenn- und Betriebsdaten:		I	II [1]	III [1]	
U_{ba}	=	120	165	135	V
R_a	=	0	820	0	Ω
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 µF)	=	47	360	360	Ω
I_a	=	35 ± 4 [2]	35	35	mA
I_{g2}	=			5 ± 0,6	mA
S	=			50 ± 8 [2]	mA/V
r_a	=			42	kΩ
μ_{g2g1}	=			57	
r_{aeq}	=			110	Ω
r_i (100 MHz)	=			415	Ω
$-I_{g1}$	≦			0,1 [2]	µA
$\frac{S}{2\pi(C_i+\Delta C_i+C_o+5pF)}$	=			250 245	MHz [3] MHz [4]

Klirrfaktor: k = 7,5 % bei Aussteuerung auf $I_{a\ ss}$ = 40 mA in Einstellung II, jedoch mit R_a = 560 Ω, U_{ba} = 155 V

Isolationsstrom: I_{fk} ≦ 10 µA [2] bei U_{fk} = 100 V

Isolationswiderstände: (zwischen beliebigen Elektroden, mit Ausnahme der Strecken g_1/k und k/f)
R_{isol} ≧ 100 MΩ [2] bei U = 250 V

Gitterbrumm: $U_{g1\ brumm}$ ≦ 150 µV gemessen in Einstellung I mit R_{g1} = 0,5 MΩ, C_k = 1000 µF, 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 Ω, C_k = 1000 µF, mit Schwingungsbeschleunigungen von 10 g an R_a = 680 Ω:

bei einer Frequenz von 50 Hz: ≦ 25 mV
im Frequenzbereich 50...2000 Hz: ≦ 500 mV

---

1) empfohlene Betriebseinstellungen mit vernachlässigbarer Anodenstromstreuung
2) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch I_a < 25 mA, S < 35 mA/V, $-I_{g1}$ > 0,2 µA, I_{fk} > 20 µA, R_{isol} < 40 MΩ.
3) ohne äußere Abschirmung
4) mit äußerer Abschirmung

GO

Grenzdaten: (absolute Werte)

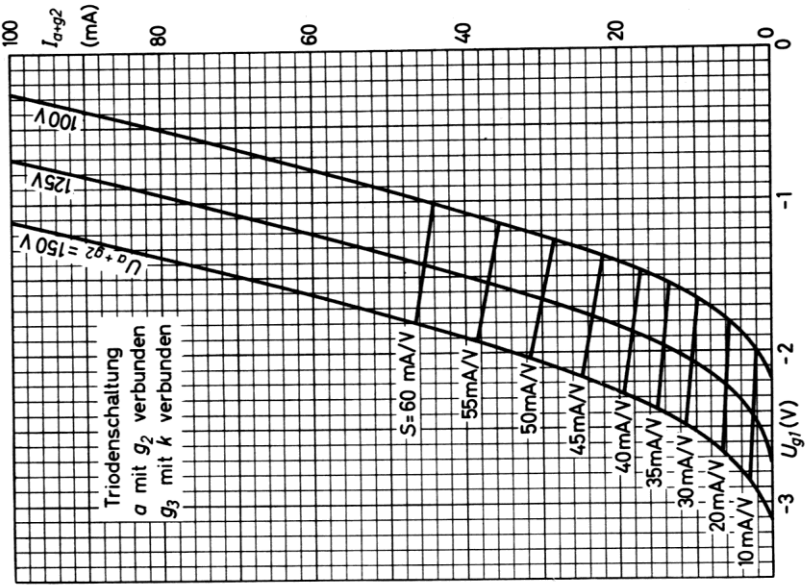
$U_{a\,0}$	= max. 400 V	I_k	= max. 50 mA [2]
U_a	= max. 250 V	R_{g1} (feste Vorspg.)	= max. 0,2 MΩ
$U_{g2\,0}$	= max. 400 V	R_{g1} (R_k = 47 Ω)	= max. 0,6 MΩ
U_{g2}	= max. 200 V	R_{g1} (R_k = 360 Ω)	= max. 3,5 MΩ
$-U_{g1}$	= max. 25 V	U_{fk} (k pos.)	= max. 120 V
$-U_{g1\,s}$	= max. 50 V	U_{fk} (k neg.)	= max. 100 V
$+U_{g1\,s}$	= max. 50 V	t_{kolb}	= max. 200 °C [3]
N_a	= max. 5 W		
N_{g2}	= max. 1 W [1]		
N_{g1}	= max. 10 mW [4]		

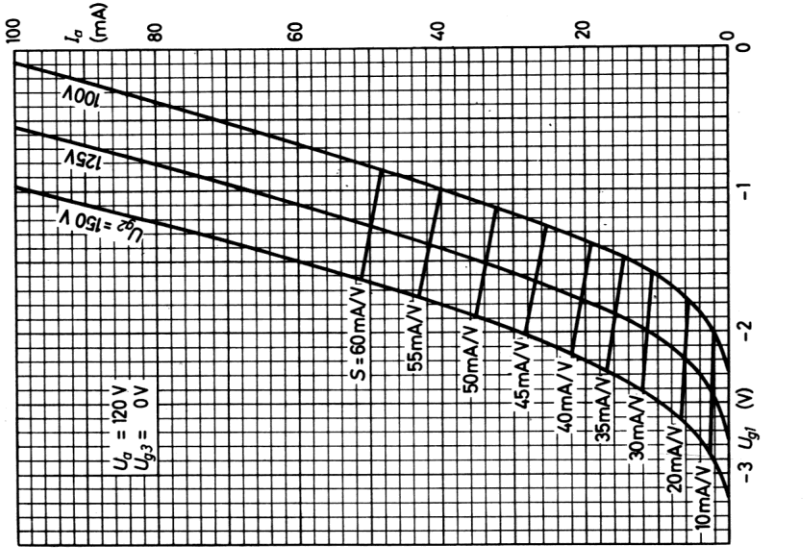
[1]) Es ist darauf zu achten, daß dieser Wert auch bei Schaltvorgängen im Stromversorgungsteil nicht überschritten wird.

[2]) bei Lebensdauerverkürzung auf 1000 Stunden max. 65 mA

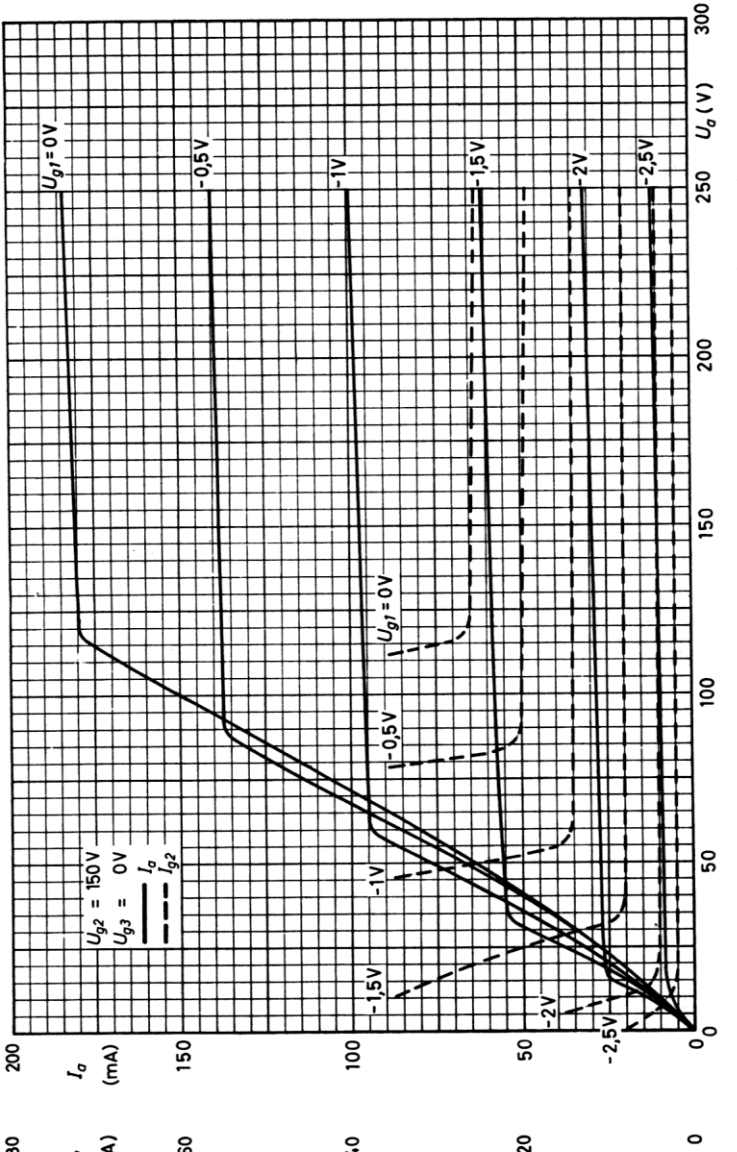
[3]) bei Lebensdauerverkürzung auf 1000 Stunden max. 220 °C

[4]) t_{av} = max. 1 s

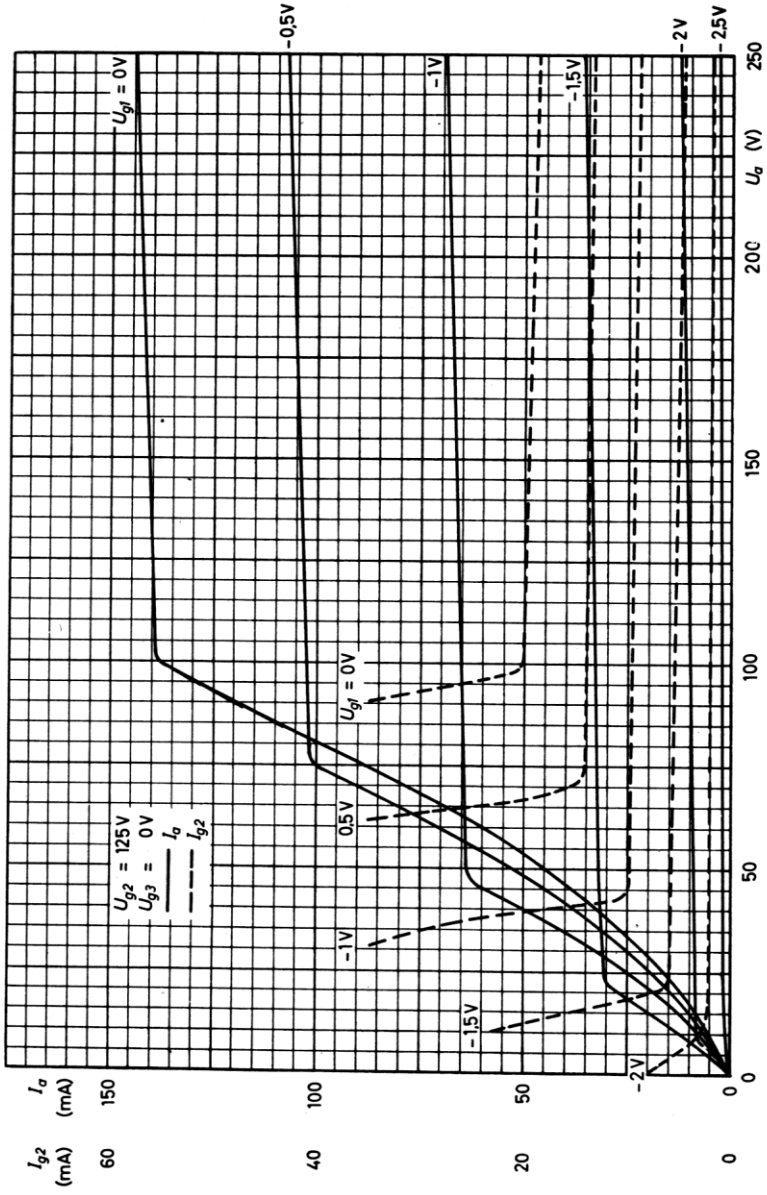

Triodenschaltung
a mit g2 verbunden
g3 mit k verbunden
Ua+g2 = 150 V
125V
100V
S=60 mA/V
55mA/V
50mA/V
45mA/V
40mA/V
35mA/V
30mA/V
20mA/V
10mA/V
Ia+g2 (mA)
Ug1 (V)
100
80
60
40
20
0
-1
-2
-3


Ua = 120 V
Ug3 = 0 V
Ug2 = 150 V
125V
100V
S=60mA/V
55mA/V
50mA/V
45mA/V
40mA/V
35mA/V
30mA/V
20mA/V
10mA/V
Ia (mA)
Ug1 (V)
100
80
60
40
20
0
-1
-2
-3

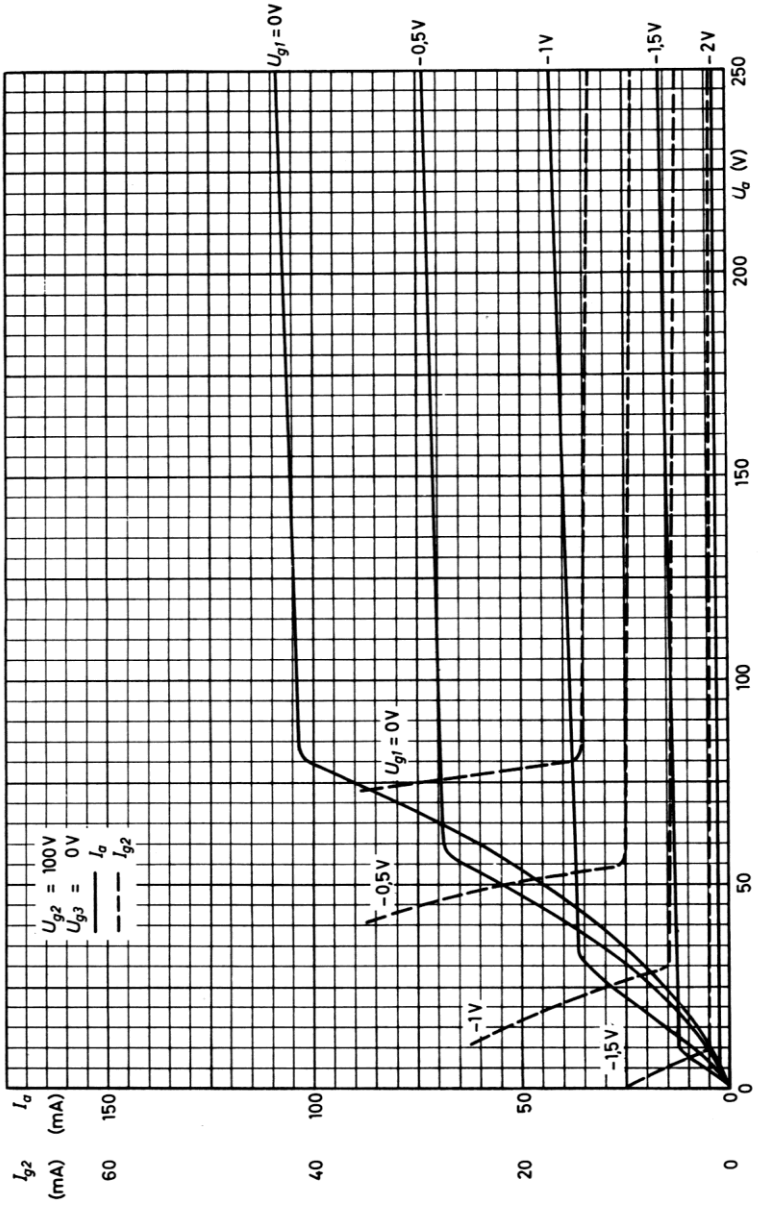
GO


U_{g1} = 0V
-0,5V
-1V
-1,5V
-2V
-2,5V
U_{g1} = 0V
-0,5V
-1V
-1,5V
-2V
-2,5V
U_{g2} = 150V
U_{g3} = 0V
I_a
I_{g2}
I_a (mA)
I_{g2} (mA)
200
150
100
50
0
80
60
40
20
0
0
50
100
150
200
250
300
U_a (V)

GO


U_{g2} = 125 V
U_{g3} = 0 V
I_a
I_{g2}
U_{g1} = 0 V
−0,5 V
−1 V
−1,5 V
−2 V
−2,5 V
0,5 V
I_a (mA)
I_{g2} (mA)
U_a (V)
0
50
100
150
200
250
20
40
60

GO


U_{g1} = 0V
-0,5V
-1V
-1,5V
-2V
U_a (V)
0
50
100
150
200
250
U_{g2} = 100V
U_{g3} = 0V
I_a
I_{g2}
U_{g1} = 0V
-0,5V
-1V
-1,5V
I_a (mA)
150
100
50
0
I_{g2} (mA)
60
40
20
0

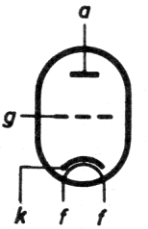
GO

GO

SUBMINIATUR - TRIODE

zur Verwendung als HF-Verstärker,
als Oszillator bis 1000 MHz und
als RC-gekoppelter NF-Verstärker

Die EC 71 kann nach militärischer Typenvorschrift geliefert werden.

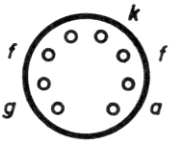


Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 6,3 V I_f = 150 mA

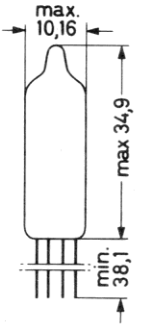
Kapazitäten:

		ohne äußere Abschirmung	mit äußerer Abschirmung [1]
C_i	=	2,2 pF	2,4 pF
C_o	=	0,7 pF	2,4 pF
$C_{a/g}$	=	1,4 pF	1,3 pF



Kenn- und Betriebsdaten als HF-Verstärker:

U_a	=	100	150	V
R_k	=	150	180	Ω
I_a	=	8,5	13	mA
S	=	5,8	6,5	mA/V
r_a	=	4,65	4,15	kΩ
μ	=	27	27	
$-U_g$ (I_a=10μA)	≈	7	11	V



Sockel: Subminiatur (E 8-10)
Beschaltung: 8 DK
Klemme: TE 1100
Einbau: beliebig

Lötstellen an den Anschlußdrähten müssen min. 5 mm, Biegestellen min. 1,5 mm vom Röhrenboden entfernt sein.
Die Röhre ist auch mit auf 4,7... 5,4 mm gekürzten Anschlußdrähten (Sockel E 8-9) für die Fassung B1 506 81 lieferbar.

[1] Metallzylinder mit 10,3 mm Innen-Ø, mit Katode verbunden

GO

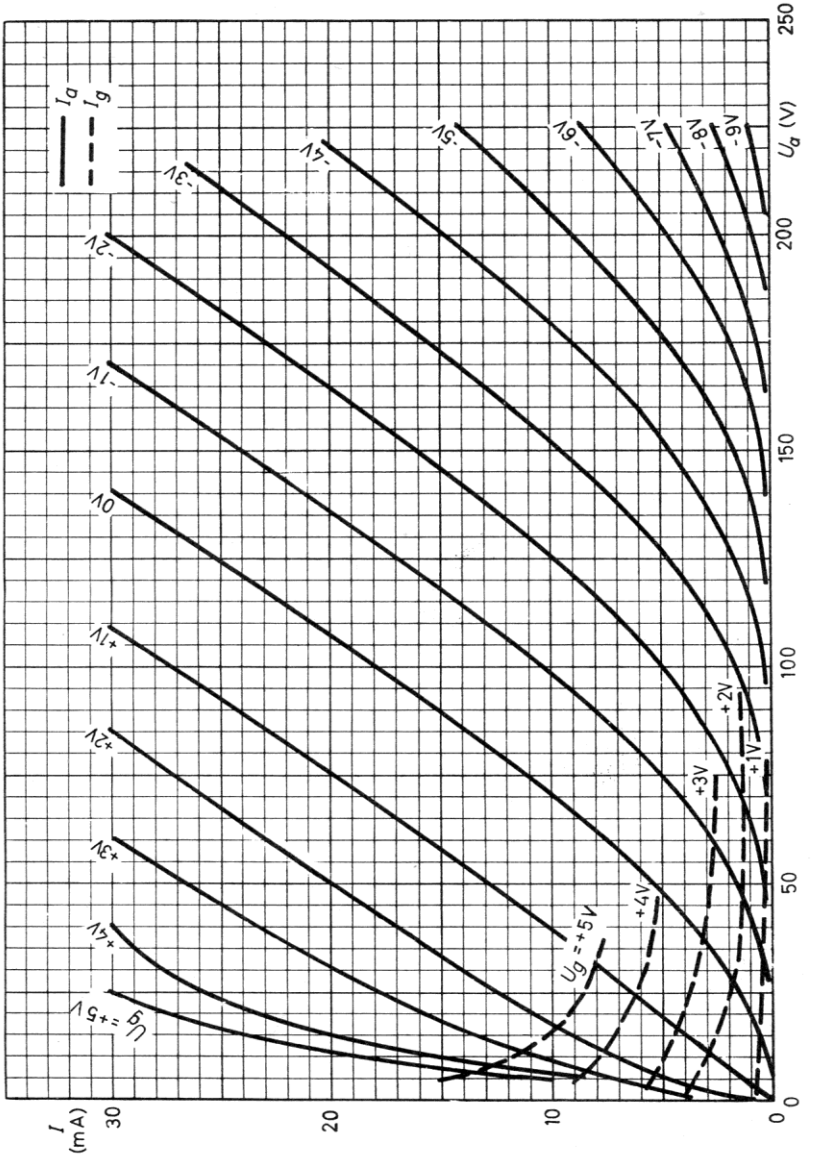
Betriebsdaten als RC-gekoppelter NF-Verstärker:

U_b (V)	R_a (kΩ)	R_g (kΩ)	$R_{g'}$ (kΩ)	R_k (Ω)	$U_{i\ eff}$ (V)	U_o/U_i	k_{ges}
100	47	270	100	1000	0,5	16,4	3,9
200	47	270	100	820	1	19	4,0
100	100	270	270	2200	0,5	16,4	3,0
200	100	270	270	1800	1	18,6	3,2
100	270	270	470	8200	0,5	14,8	2,8
200	270	270	470	5600	1	16,2	3,2

Grenzdaten:

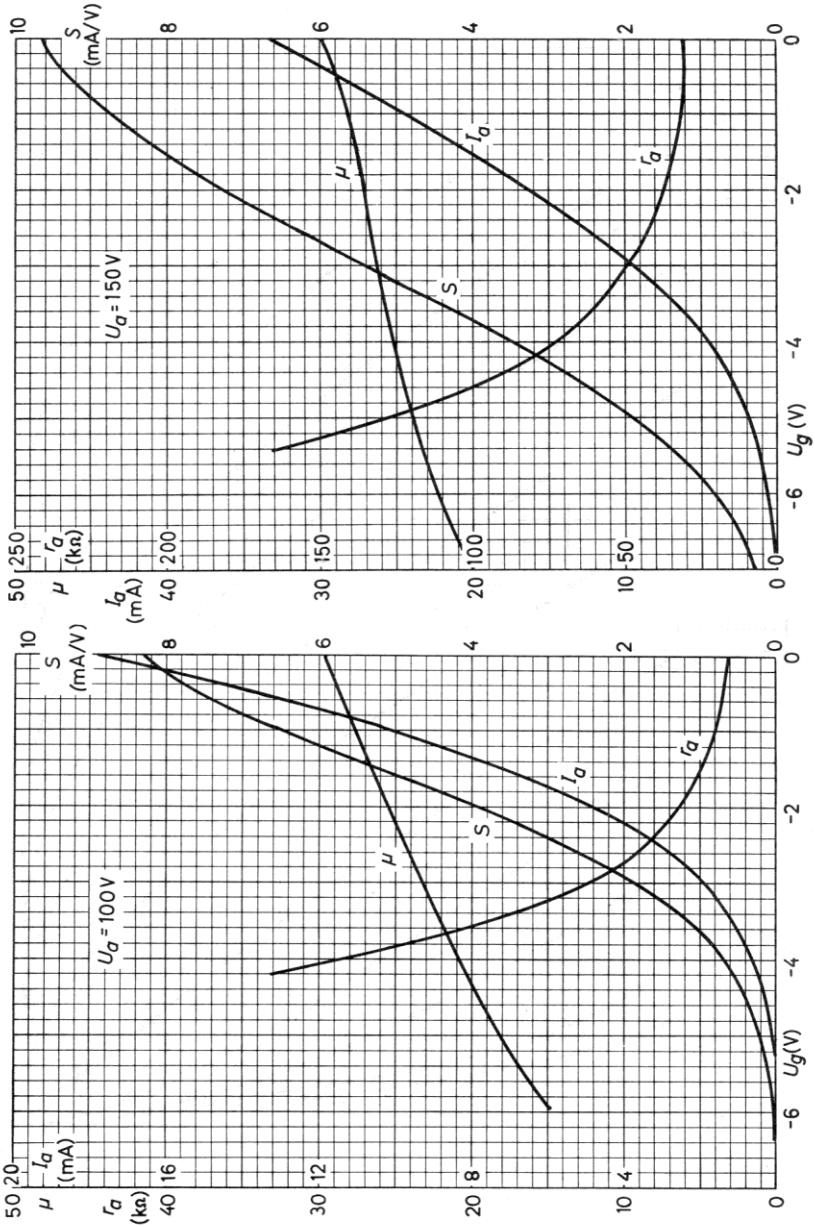
U_a	= max.	150	V
$-U_g$	= max.	50	V
N_a	= max.	2,0	W
I_a	= max.	20	mA
R_g	= max.	1,2	MΩ
$U_{f/k}$	= max.	100	V
t_{kolb}	= max.	200	°C

Da die Röhre sehr heiß wird, sollte sie zur besseren Wärmeableitung mit einer Metallklammer (TE 1100) direkt am Chassis befestigt werden.


Ia
Ig
-9V
-8V
-7V
-6V
-5V
-4V
-3V
-2V
-1V
0V
+1V
+2V
+3V
+4V
+5V
Ug = +5V
Ug = +5V
Ua (V)
250
200
150
100
50
0
I (mA)
30
20
10
0

GO

EC 71

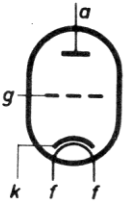

U_a = 150 V
U_a = 100 V
S (mA/V)
μ
r_a (kΩ)
I_a (mA)
U_g (V)
0
-2
-4
-6
0
2
4
6
8
10
0
10
20
30
40
50
0
50
100
150
200
250
0
4
8
12
16
20

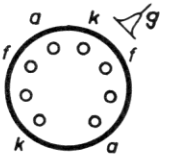
GO

EC 1000

SUBMINIATUR - TRIODE

zur Verwendung in Tastköpfen





Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 6,3 V I_f = 185 mA

Kapazitäten: (ohne äußere Abschirmung)

$C_{g/k}$ = 3,5 pF $C_{g/f}$ = 0,05 pF

$C_{a/k}$ = 0,5 pF $C_{a/f}$ = 0,3 pF

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

Kenndaten:

U_a = 80 V S = 14,5 mA/V

U_g = -2 V μ = 25

I_a = 14 mA $-I_g \leqq 10^{-8}$ A

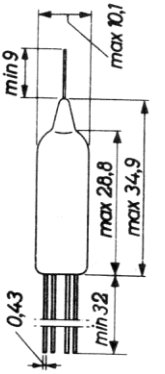
Eingangswiderstand bei 250 MHz: r_i = 450 Ω

Resonanzfrequenz des Eingangs: f_{res} = 400 MHz

eff. Brummspannung am Gitter $\leqq$ 1 mV bei Z_g = 500 kΩ und Z_k = 100 Ω bei 50 Hz, Heizung mit 50 Hz + 3 % 500 Hz, mit Mittelpunktserdung, mit linearem Bandpass gemessen

eff. Rauschspannung am Gitter $\leqq$ 1 mV mit linearem Bandpass0...10000 Hz gemessen

eff. Vibrations-Störspannung am Gitter $\leqq$ 1 mV mit Beschleunigungen von 4 g bei 50 Hz Erregung gemessen



Grenzdaten: (absolute Werte)

$U_{a\,0}$ = max. 275 V $-U_g$ = 55 V

U_a = max. 110 V U_{fk} = 55 V

N_a = max. 1,5 W t_{kolb} = 170 °C

I_k = max. 22 mA

$R_{g\,max}$: Der Maximalwert des Gitterableitwiderstandes wird dadurch bestimmt, daß bei $-I_g = 10^{-8}$ 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.

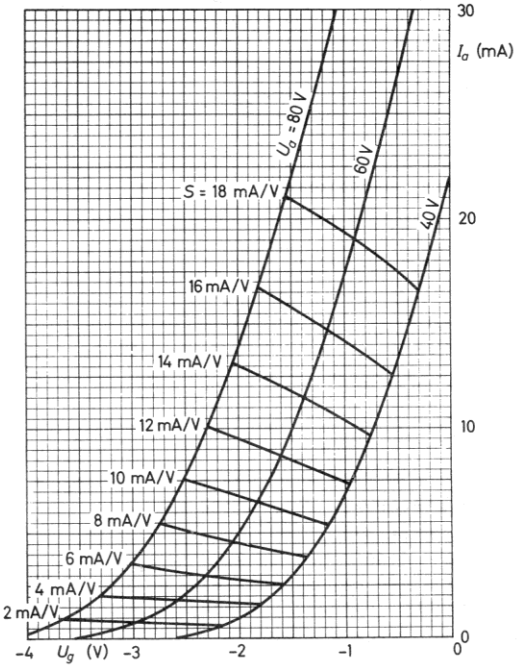
Sockel: Subminiatur

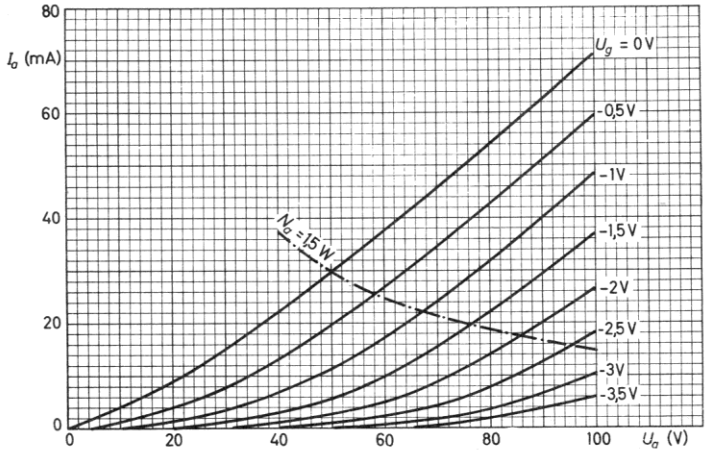
Einbau: beliebig

Lötstellen an den Anschlußdrähten müssen min. 5 mm, etwaige Biegestellen min. 2 mm vom Röhrenboden entfernt sein.

GO

EC 1000


30
I_a (mA)
U_a = 80 V
60 V
40 V
S = 18 mA/V
16 mA/V
14 mA/V
12 mA/V
10 mA/V
8 mA/V
6 mA/V
4 mA/V
2 mA/V
20
10
0
-4
U_g (V)
-3
-2
-1
0


80
I_a (mA)
60
40
20
0
U_g = 0 V
-0,5 V
-1 V
-1,5 V
-2 V
-2,5 V
-3 V
-3,5 V
N_a = 15 W
0
20
40
60
80
100
U_a (V)

GO

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

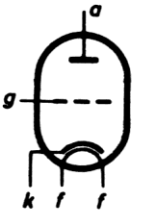
Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

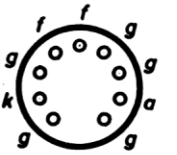
Stoß- und Vibrationsfestigkeit

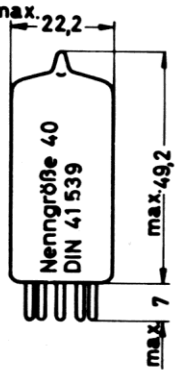
Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen sowie Stoßbeschleunigungen bis zu etwa 500g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

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 V [1] $I_f \approx$ 280 mA

[1]) Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit ist die Heizspannung auf ± 5 % einzuhalten.

Sockel: Noval (E 9-1)

Einbau: beliebig

GO

Kapazitäten:

ohne äußere Abschirmung

$C_{g/k+f}$ = 7 pF
$C_{a/g}$ = 1,4 pF
$C_{a/k+f}$ ≈ 0,1 pF

mit äußerer Abschirmung S [1])

$C_{g+S/k+f}$ = 7,5 pF
$C_{a/g+S}$ = 1,9 pF
$C_{a/k+f}$ ≈ 0,09 pF

Kenndaten:

U_b = 200 V [2])
R_{av} = 2,4 kΩ
R_k = 47 Ω
I_a = 25 mA
S = 28 mA/V
μ ≈ 60

Grenzdaten: (absolute Werte)

$U_{a\,0}$ = max. 400 V
U_a = max. 200 V
N_a = max. 4,5 W
$-U_g$ = max. 20 V

I_k = max. 35 mA
R_g = max. 500 kΩ
$U_{f/k}$ = max. 100 V
$R_{f/k}$ = max. 20 kΩ

[1]) Innendurchmesser 22,2 mm

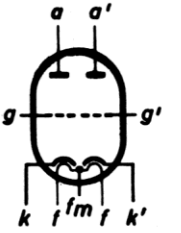
[2]) U_a ≈ 140 V

ECC 186
7316

NF-ZWEIFACHTRIODE mit getrennten Katoden, geeignet für Betrieb mit langen anodenstromlosen Perioden

Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

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



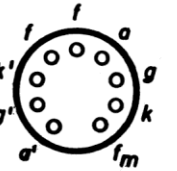
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 6,3 bzw. 12,6 V [1]

I_f = 300 ± 30 bzw. 150 mA

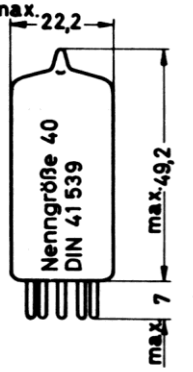
Kapazitäten:

C_i	= 1,8 pF	$C_{i'}$	= 1,8 pF	$C_{aa'}$	< 1,1 pF
C_o	= 0,37 pF	$C_{o'}$	= 0,25 pF	$C_{gg'}$	< 10 mpF
C_{ag}	= 1,5 pF	$C_{a'g'}$	= 1,5 pF	$C_{ag'}$	< 110 mpF
C_{kf}	= 2,5 pF	$C_{k'f}$	= 2,5 pF	$C_{a'g}$	< 60 mpF
C_{gf}	<0,135 pF	$C_{g'f}$	< 0,135 pF		



Kenndaten, je System:

U_a	=	250	100	V
U_g	=	-8,5	0	V
I_a	=	10,5 ± 4,5	11,8	mA
S	=	2,2	3,1	mA/V
μ	=	17	19,5	
r_a	=	7,7	6,25	kΩ
$-I_g$	≦	0,1		μA
I_a (U_{ba}=250V, R_a = 1MΩ, U_g =-30V)	≦	30		μA



Isolationswiderstand zwischen zwei beliebigen Elektroden: R_{isol} ≧ 100 MΩ bei U = 250 V

Isolationsstrom Heizfaden-Katode:

I_{fk} ≦ 15 μA bei U_{fk}=180V, R=1MΩ, k positiv

[1]) Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit sind die Heizspannungsschwankungen auf ± 5 % zu begrenzen.

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

GO

ECC 186

Betriebsdaten als NF-Verstärker, ein System:

Gitterableitwiderstand	1 MΩ	Koppelkondensator Gitterseite	10 nF
Katodenkondensator	50 µF	Koppelkondensator Anodenseite	10 nF

	U_b (V)	I_a (mA)	$U_{o\ eff}$ [1] (V)	U_o/U_i	k_{ges} [1] (%)
	100	1,20	11	13,5	5,6
R_a = 47 kΩ	150	1,82	18	13,5	6,1
	200	2,41	26	13,5	6,3
R_g' = 150 kΩ	250	3,02	34	13,5	6,4
	300	3,65	43	13,5	6,5
R_k = 1,2 kΩ	350	4,30	51	13,5	6,6
	400	5,00	59	13,5	6,7
	100	0,66	10	14	4,8
R_a = 100 kΩ	150	0,98	17	14	5,6
	200	1,30	25	14	5,8
R_g' = 330 kΩ	250	1,63	32	14	5,9
	300	1,97	41	14	6,0
R_k = 2,2 kΩ	350	2,30	49	14	6,1
	400	2,62	57	14	6,2
	100	0,33	8	14,5	4,0
R_a = 220 kΩ	150	0,50	15	14,5	4,4
	200	0,66	22	14,5	4,7
R_g' = 680 kΩ	250	0,82	28	14,5	4,8
	300	0,98	36	14,5	4,9
R_k = 3,9 kΩ	350	1,16	43	14,5	5,0
	400	1,31	50	14,5	5,1

Grenzdaten: (absolute Werte, je System)

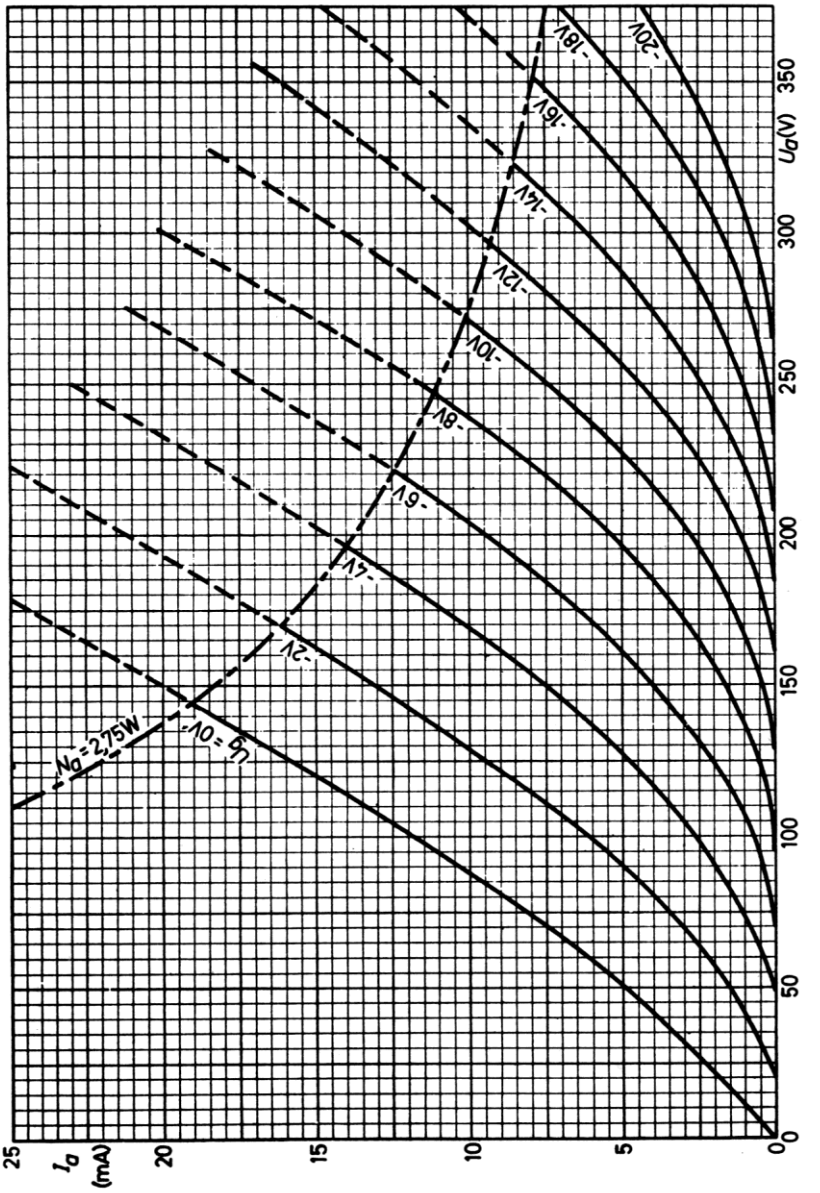
$U_{a\,0}$	= max.	550	V	I_k	= max.	20	mA
U_a	= max.	300	V	I_{ks}	= max.	100	mA [2]
$-U_g$	= max.	100	V	R_g (feste Vorspg.)	= max.	0,5	MΩ
$-U_{gs}$	= max.	200	V [2]	R_g (autom.Vorspg.)	= max.	1,0	MΩ
$+U_g$	= max.	0	V	U_{fk}	= max.	90	V
N_a	= max.	2,75	W	$U_{fk\ s}$	= max.	180	V
t_{kolb}	= max.	120	°C	R_{fk}	= max.	20	kΩ [3]

[1]) Bei Aussteuerung bis zum Gitterstromeinsatz; der Klirrfaktor ist der Ausgangsspannung etwa proportional.

[2]) Impulsdauer max. 1 % einer Periode, aber nicht länger als 10 µs

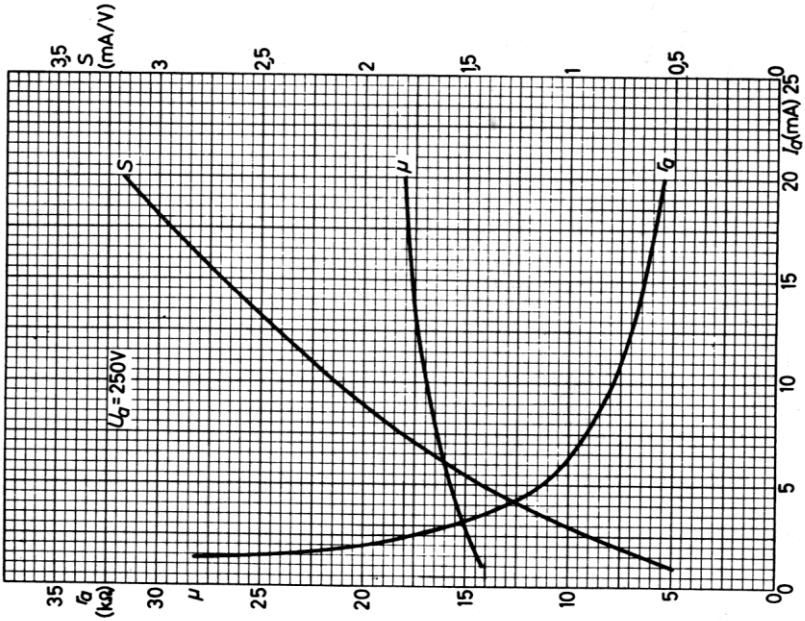
[3]) In Phasenumkehrstufen max. 150 kΩ

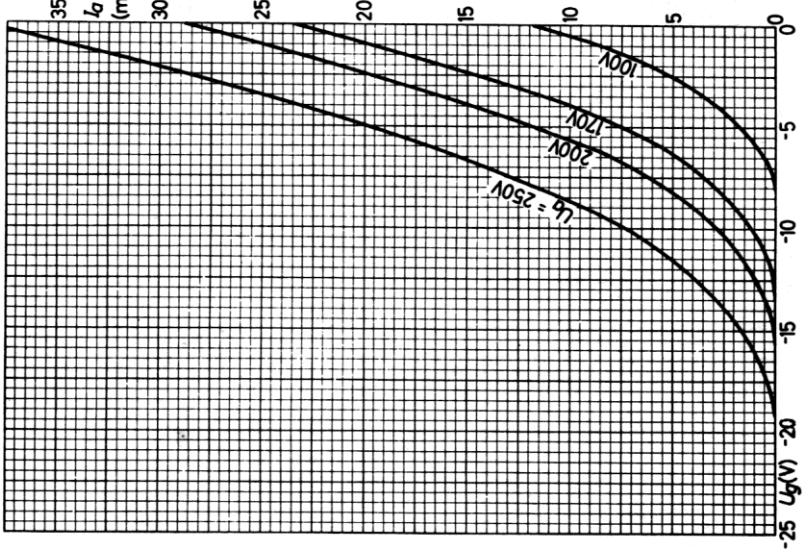
GO


-20V
-18V
-16V
-14V
-12V
-10V
-8V
-6V
-4V
-2V
$U_g = 0V$
$N_a = 2{,}75W$
I_a (mA)
25
20
15
10
5
0
0
50
100
150
200
250
300
350
U_a(V)

GO

ECC 186

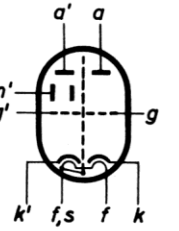

S (mA/V)
3,5
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
I_a (mA)
25
20
15
10
5
0
U_a = 250V
S
μ
r_a
r_a (kΩ)
35
30
25
20
15
10
5
0
μ


I_a (mA)
35
30
25
20
15
10
5
0
U_g (V)
-25
-20
-15
-10
-5
0
100V
170V
200V
U_a = 250V

GO

FARBSERIE - ROTE REIHE — ECC 2000

Steile rauscharme ZWEIFACHTRIODE
System a'-g'-k' (Neutrode) mit kleiner Gitter-Anoden-Kapazität,
speziell für Cascode-Schaltungen im VHF-Bereich,
sowie für Oszillatoren, Frequenzvervielfacher
und Breitbandverstärker



<u>Lange Lebensdauer</u>

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

<u>Zuverlässigkeit</u>

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

<u>Enge Toleranzen</u>

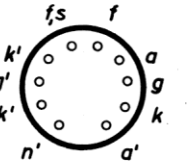
Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

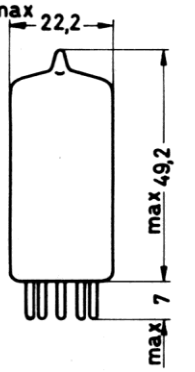
<u>Stoß- und Vibrationsfestigkeit</u>

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.

<u>Zwischenschichtfreie Spezialkatoden</u>

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





<u>Heizung</u>: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 6,3 V [1] I_f = 325 mA

[1]) Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit ist die Heizspannung auf ± 5 % einzuhalten.

<u>Sockel</u>: Dekal
<u>Einbau</u>: beliebig

GO

ECC 2000

Kapazitäten: (ohne äußere Abschirmung)

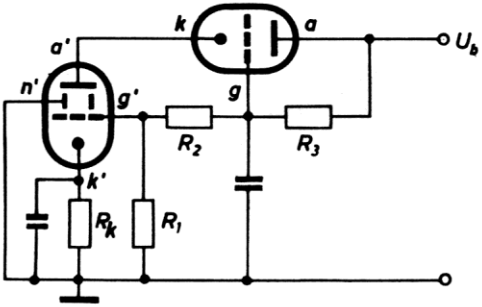
$C_{g'/k'+f,s+n'}$	= 5,5 pF	$C_{k/g+f,s}$	= 7,0 pF
$C_{a'/k'+f,s+n'}$	= 5,0 pF	$C_{a/g+f,s}$	= 3,3 pF
$C_{a'/g'}$	= 0,45 pF	$C_{a/k}$	= 0,2 pF
$C_{g'/n'}$	= 1,5 pF	$C_{a/g}$	= 1,5 pF
$C_{a'/n'}$	= 3,3 pF	$C_{a/a'}$	< 0,045 pF

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
μ	=	27	27	28	28	
r_{aeq}	=	250	200	200	150	Ω

Betriebsdaten: (Cascode-Schaltung, f = 200 MHz)

U_b	=	200	200 V
R_k	=	1200	680 Ω
R_1	=	18	18 kΩ
R_2	=	100	100 kΩ
R_3	=	100	100 kΩ
I_a	=	15,5	26,5 mA
r_i	=	910	670 Ω
F	=	2,5	2,5 kT_0 [1]
C_i	=	11	12 pF



Grenzdaten: (absolute Werte, je System)

$U_{a\,0}$	= max. 450 V	I_k	= max. 40 mA
U_a	= max. 250 V	$I_{k\,s}$	= max. 400 mA [3]
N_a	= max. 2,7 W	R_g	= max. 1 MΩ [4]
$-U_g$	= max. 50 V	$U_{+k/f}$	= max. 150 V
$-U_{g\,s}$	= max. 150 V [2]	$U_{-k/f}$	= max. 50 V
		t_{kolb}	= max. 225 °C

[1]) bei Rauschanpassung

[2]) V_T = max. 0,01; t_p = max. 10 µs

[3]) V_T = max. 0,1; t_p = max. 200 µs

[4]) mit automatischer Gittervorspannung

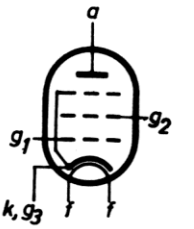
GO

EF 731

SUBMINIATUR - REGELPENTODE

zur Verwendung als HF-Verstärker

Die EF 731 kann nach militärischer Typenvorschrift geliefert werden.

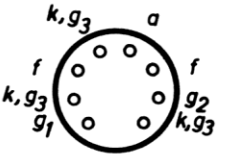


Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 6,3 V I_f = 150 mA

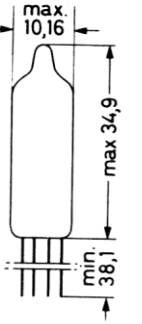
Kapazitäten:

		ohne äußere Abschirmung	mit äußerer Abschirmung [1]
C_i	=	4,0 pF	4,2 pF
C_o	=	1,9 pF	3,4 pF
$C_{a/g1}$	≦	0,03 pF	0,015 pF



Kenndaten und Betriebsdaten als HF-Verstärker:

U_{ba}	=	100	V
U_{bg2}	=	100	V
R_k	=	120	Ω
I_a	=	7,2	mA
I_{g2}	=	2,0	mA
S	=	4,5	mA/V
r_a	=	260	kΩ
S (U_{g1}=-14V)	=	25	µA/V



Sockel: Subminiatur (E8-10)
Beschaltung: 8 DL
Klemme: TE 1100
Einbau: beliebig

Lötstellen an den Anschlußdrähten müssen min. 5 mm, Biegestellen min.1,5 mm vom Röhrenboden entfernt sein.
Die Röhre ist auch mit auf 4,7...5,4mm gekürzten Anschlußdrähten (Sockel E8-9) für die Fassung B1 506 81 lieferbar.

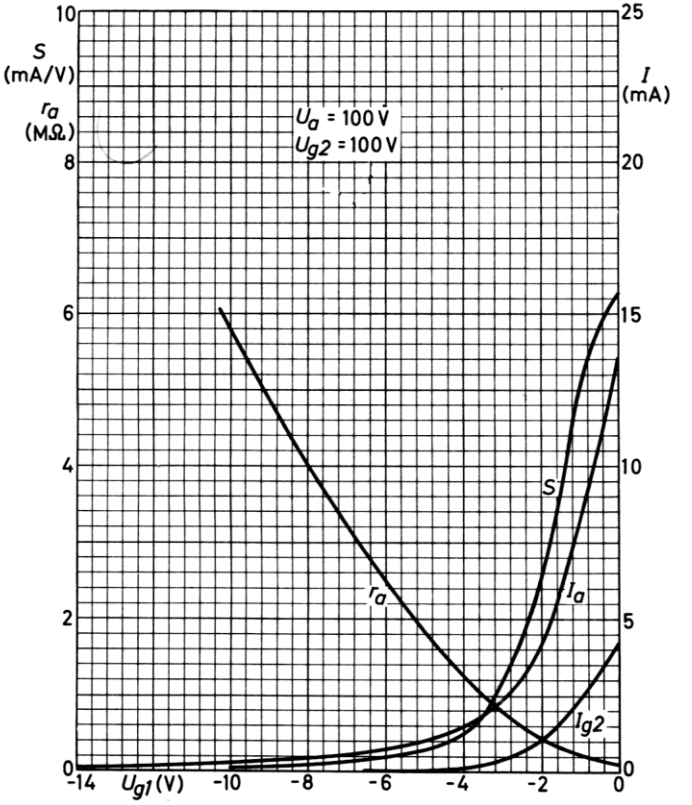
[1]) Metallzylinder mit 10,3 mm Innendurchmesser, mit Katode verbunden

GO

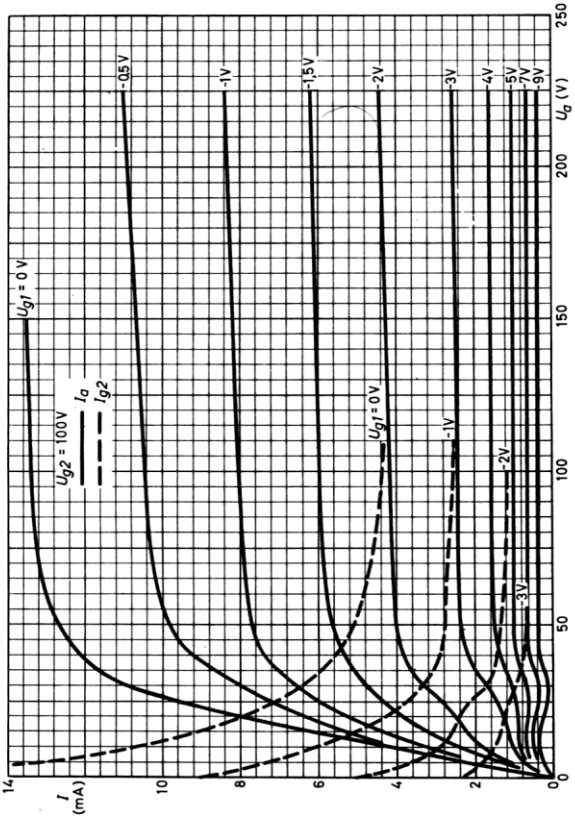
Grenzdaten:

U_a	=	max.	150	V	I_k	=	max.	15	mA
U_{g2}	=	max.	140	V	R_{g1}	=	max.	1	MΩ
$-U_{g1}$	=	max.	50	V	U_{fk}	=	max.	100	V
$+U_{g1}$	=	max.	0	V	t_{kolb}	=	max.	200	°C
N_a	=	max.	1,0	W					
N_{g2}	=	max.	0,5	W					

Wegen der hohen Kolbentemperatur ist es erforderlich, die Röhre mit einer Metallklammer (TE 1100) direkt am Chassis zu befestigen, damit eine ausreichende Wärmeableitung sichergestellt ist.


S
(mA/V)
r_a
(MΩ)
I
(mA)
U_a = 100 V
U_{g2} = 100 V
r_a
S
I_a
I_{g2}
U_{g1} (V)
10
8
6
4
2
0
25
20
15
10
5
0
-14
-10
-8
-6
-4
-2
0

GO


U_{g1} = 0 V
U_{g2} = 100 V
I_a
I_{g2}
-0,5 V
-1 V
-1,5 V
-2 V
-3 V
-4 V
-5 V
-7 V
-9 V
U_{g1} = 0 V
-1 V
-2 V
-3 V
I (mA)
14
10
8
6
4
2
0
0
50
100
150
200
250
U_g (V)

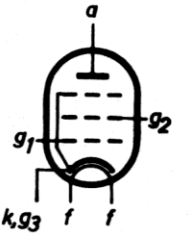
GO

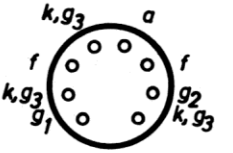
EF 732

SUBMINIATUR - PENTODE

zur Verwendung als HF-Verstärker und als RC-gekoppelter NF-Verstärker

Die EF 732 kann nach militärischer Typenvorschrift geliefert werden.





Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

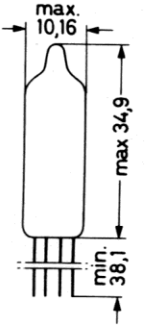
U_f = 6,3 V I_f = 150 mA

Kapazitäten:

		ohne äußere Abschirmung	mit äußerer Abschirmung [1]
C_i	=	4,0 pF	4,2 pF
C_o	=	1,9 pF	3,4 pF
$C_{a/g1}$	$\leq$	0,03 pF	0,015 pF

Kenndaten und Betriebsdaten als HF-Verstärker:

U_{ba}	=	100	V
U_{bg2}	=	100	V
R_k	=	150	Ω
I_a	=	7,5	mA
I_{g2}	=	2,4	mA
S	=	5,0	mA/V
r_a	=	230	kΩ
I_a (U_{g1}=-9V)	=	10	µA



Sockel: Subminiatur (E8-10)
Beschaltung: 8 DL
Klemme: TE 1100
Einbau: beliebig

Lötstellen an den Anschlußdrähten müssen min. 5 mm, Biegestellen min.1,5 mm vom Röhrenboden entfernt sein.
Die Röhre ist auch mit auf 4,7...5,4mm gekürzten Anschlußdrähten (Sockel E8-9) für die Fassung B1 506 81 lieferbar.

[1]) Metallzylinder mit 10,3 mm Innendurchmesser, mit Katode verbunden

GO

Betriebsdaten als NF-Verstärker:

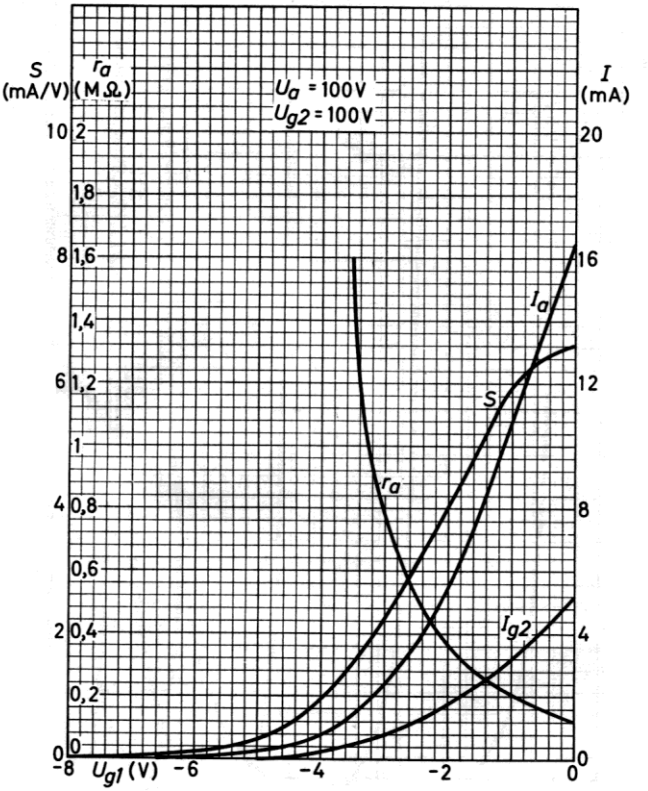
U_b (V)	R_a (kΩ)	R_{g2} (kΩ)	R_g' (kΩ)	R_k (Ω)	$U_{i\ eff}$ (V)	U_o/U_i	k_{ges} (%)
100	100	220	270	820	0,1 0,23 [1]	82 77	2,8 4,9
150	100	270	270	560	0,1 0,20 [1]	115 109	1,5 4,8
100	270	680	470	2200	0,1 0,15 [1]	95 91	2,5 4,7
150	270	820	470	1500	0,1 0,16 [1]	132 128	2,4 4,9
100	470	1200	1000	3300	0,1 0,14 [1]	117 114	2,3 5,0
150	470	1500	1000	2200	0,1 0,14 [1]	167 159	3,0 4,8

Grenzdaten:

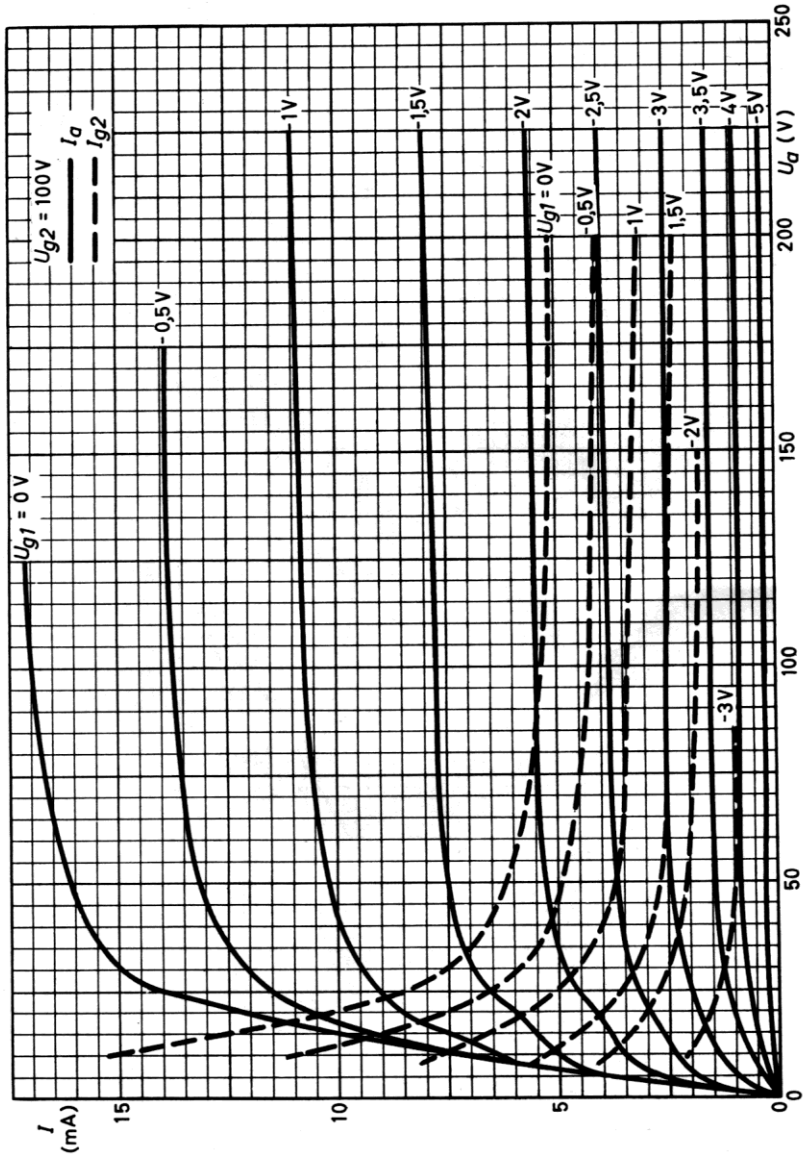
U_a	= max. 150 V	$-U_{g1}$	= max. 50 V
U_{g2}	= max. 140 V	$+U_{g1}$	= max. 0 V
N_a	= max. 1,0 W	R_{g1}	= max. 1 MΩ
N_{g2}	= max. 0,5 W	$U_{f/k}$	= max. 100 V
I_k	= max. 15 mA	t_{kolb}	= max. 200 kΩ

Wegen der hohen Kolbentemperatur ist es erforderlich, die Röhre mit einer Metallklammer (TE 1100) direkt am Chassis zu befestigen, damit eine ausreichende Wärmeableitung sichergestellt ist.

[1]) bei Aussteuerung bis zum Gitterstromeinsatz


S
(mA/V)
r_a
(MΩ)
U_a = 100V
U_{g2} = 100V
I
(mA)
10
8
6
4
2
0
2
1,8
1,6
1,4
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
20
16
12
8
4
0
I_a
S
r_a
I_{g2}
-8
U_{g1} (V)
-6
-4
-2
0

EF 732


U_{g2} = 100 V
I_a
I_{g2}
U_{g1} = 0 V
-0,5 V
-1 V
-1,5 V
-2 V
U_{g1} = 0 V
-0,5 V
-1 V
-1,5 V
-2 V
-2,5 V
-3 V
-3,5 V
-4 V
-5 V
-3 V
I (mA)
15
10
5
0
0
50
100
150
200
250
U_a (V)

GO

EFP 60

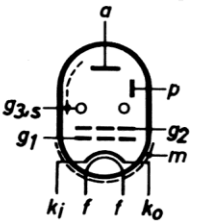
SEKUNDÄREMISSIONS - PENTODE

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 6,3 V I_f = 0,37 A

Kapazitäten:

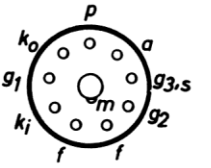
C_i	=	9,2	pF
C_o	=	6,0	pF
C_{ag1}	<	0,004	pF



Kenndaten:

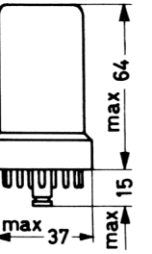
U_a	=	250	V
U_p [1]	=	150	V
U_{g3}	=	0	V
U_{g2}	=	250	V
U_{g1}	=	- 2	V
I_a	=	20	mA
I_p [1]	=	-15,6	mA
I_{g2}	=	1,5	mA
S	=	25	mA/V
μ_{g2g1}	=	110	
r_a	=	70	kΩ

$-U_{g1}(I_{g1}=+0,3\mu A) \leqq 1,3$ V



Grenzdaten:

$U_{a\,0}$	= max.	550	V
U_a	= max.	300	V
N_a	= max.	2,0	W
$U_{p\,0}$	= max.	550	V
U_p	= max.	150	V
N_p	= max.	1,0	W
$U_{g2\,0}$	= max.	550	V
U_{g2}	= max.	300	V
N_{g2}	= max.	0,4	W
I_k	= max.	8,0	mA
R_{g1}	= max.	0,7	MΩ
U_{fk}	= max.	50	V
R_{fk}	= max.	20	kΩ



Sockel: Loktal 9p

Fassung: 40 212

Einbau: beliebig

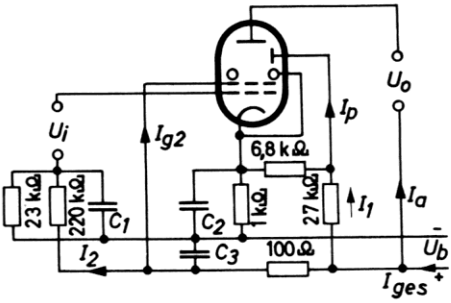
[1]) Sekundäremissions-Elektrode

GO

EFP 60

Betriebsdaten als stabilisierter Verstärker:

U_b	=	250	V	
I_a	=	20	mA	
I_p	=	-15,6	mA	1)
I_{g2}	=	1,5	mA	
I_1	=	3,5	mA	2)
I_2	=	1,0	mA	2)
I_{ges}	=	26	mA	



1) Sekundäremissions-Elektrode

2) siehe nebenstehende Schaltung

GO

1 AD 4

SUBMINIATUR-HF-PENTODE

Die 1 AD 4 kann nach militärischer Typenvorschrift geliefert werden.

Heizung: direkt

U_f = 1,25 V [3]

I_f = 100 ± 12 mA

Kapazitäten:

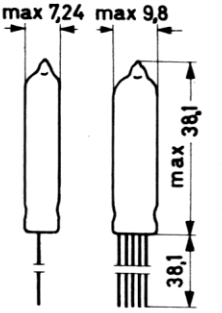
C_i = 4,0 pF

C_o = 4,0 pF

C_{ag1} < 0,01 pF

Kenndaten:

U_a	=	45	90	V
U_{g2}	=	45	90	V
U_{bg1}	=	0	-1,6	V
R_{g1}	=	2		MΩ
I_a	=	3,3 (1,9...4,1)	5,7	mA
I_{g2}	=	0,9 (0,5...1,3)	1,5	mA
S	=	2,2 (1,5...2,5)	2,6	mA/V
r_a	=	0,4 (min. 0,2)	0,5	MΩ
μ_{g2g1}	=	17,5	18	
r_i (f=50 MHz)	ca.	20		kΩ
r_{aeq}	ca.	5,5		kΩ
U_{g1} (S = 10µA/V)	=	-3,8	-7	V
$-U_{g1}$ (I_{g1}=+0,3µA)	max.	0,5		V



Grenzdaten: (absolute Werte)

U_a	= max. 100 V	N_a	= max. 0,60 W
U_{g2}	= max. 100 V	N_{g2}	= max. 0,24 W
R_{g1}	= max. 2,2 MΩ	I_k	= max. 8,5 mA

Sockel: Subminiatur
Einbau: beliebig

---

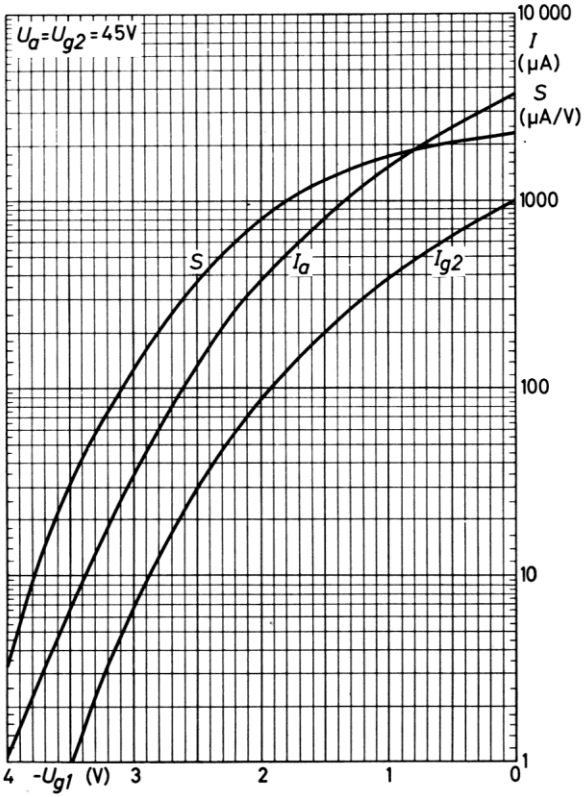
[1]) Das Bremsgitter besteht aus 2 Stegen (g_3 und g_3'), die mit je einem Heizfadenende verbunden sind.

[2]) roter Punkt

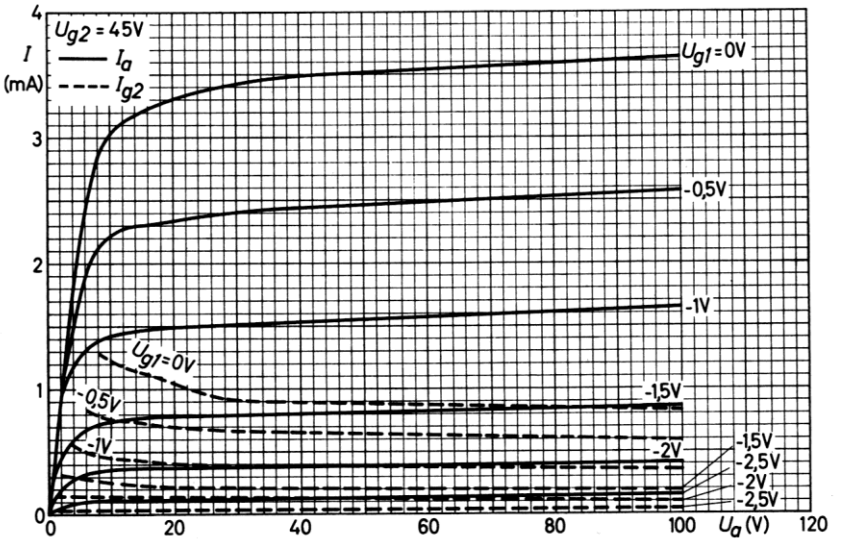
[3]) Heizspannungsschwankungen bis ± 20 % (absolute Grenzen) sind zulässig.

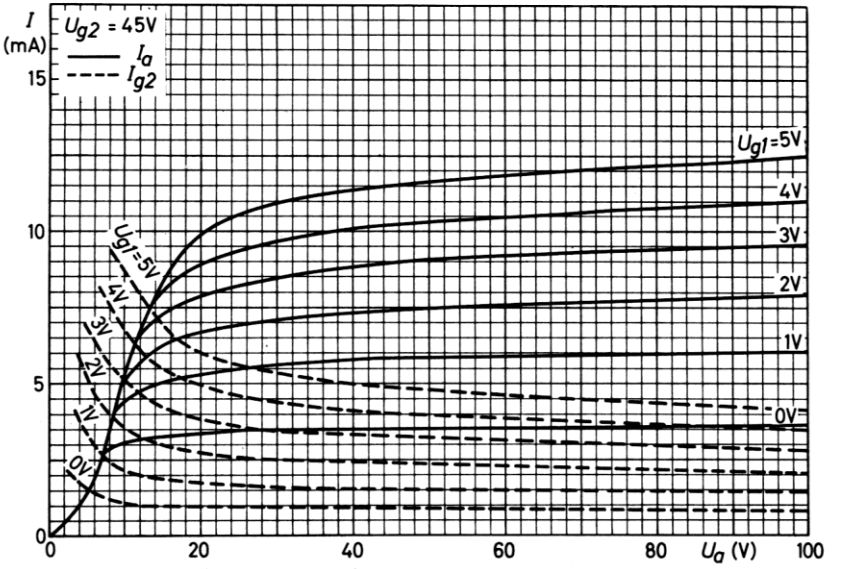
Lötanschlüsse an den Anschlußdrähten müssen min. 5 mm, etwaige Biegestellen min. 1,5 mm vom Röhrenboden entfernt sein.
Die Anschlußdrähte sind goldplattiert.

GO



GO


Ug2 = 45V
I
(mA)
Ia
Ig2
Ug1=0V
-0,5V
-1V
-1,5V
-2V
-2,5V
Ua (V)
0
20
40
60
80
100
120
1
2
3
4


I
(mA)
Ug2 = 45V
Ia
Ig2
Ug1=5V
4V
3V
2V
1V
0V
Ua (V)
0
20
40
60
80
100
5
10
15

GO

GO

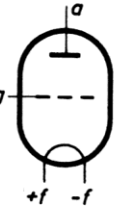
4065

ELEKTROMETERTRIODE

Die 4065 kann nach militärischer Typenvorschrift geliefert werden.

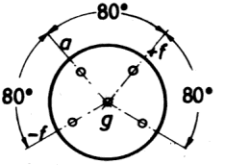
Heizung: direkt durch Gleichstrom

U_f = 1,25 V I_f = 13 mA



Betriebsdaten:

			min.	max.	
U_a	=	9			V
I_a	=	100			µA
U_g	=	-2,5	-2,0	-3,75	V
S	=	80	70	90	µA/V
µ	=	2,0	1,7	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		µA



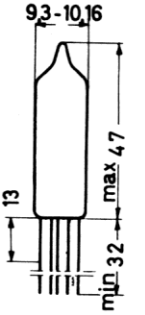
Grenzdaten:

U_f = min. 1,1 V, max. 1,5 V

U_a = max. 25 V

I_a = max. 250 µA

Zur Vermeidung von Kennlinienverschiebungen muß die Heizspannung vor der Anodenspannung angelegt werden.
Die Röhre ist bis zum Einbau in der Schutzhülle zu belassen, um Berührung des Glaskolbens zu vermeiden.



[1]) bei völliger Dunkelheit

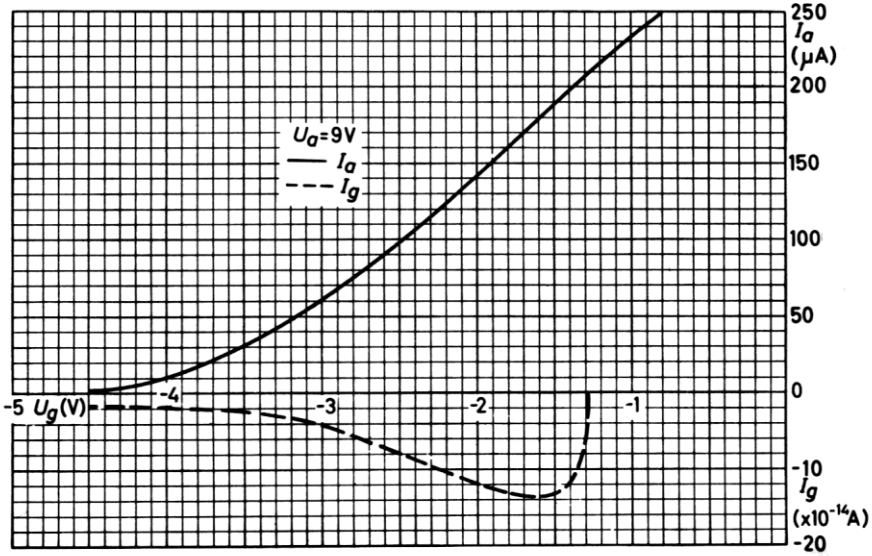
[2]) U_g - Übergangswert; U_g - Wert, bei dem sich die Richtung des Gitterstromes ändert

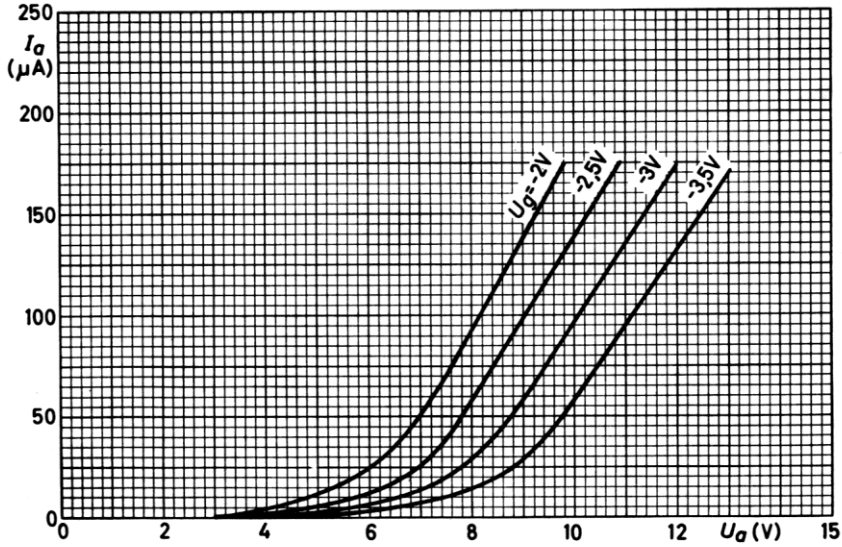
[3]) Anodenstrom beim U_g - Übergangswert

Sockel: Subminiatur
Einbau: beliebig

Lötanschlüsse an den Anschlußdrähten sollen min. 13 mm von der Glasdurchführung entfernt sein.

GO


250
I_a
(μA)
200
150
100
50
0
-10
I_g
(x10^{-14}A)
-20
U_a=9V
I_a
I_g
-5 U_g(V)
-4
-3
-2
-1


250
I_a
(μA)
200
150
100
50
0
0
2
4
6
8
10
12
U_a (V)
15
U_g=-2V
-2,5V
-3V
-3,5V

GO

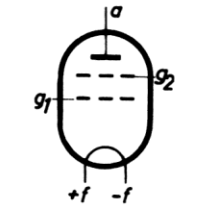
ELEKTROMETERTETRODE

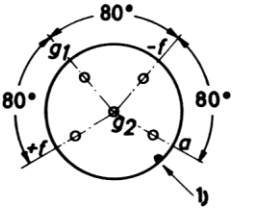
Die 4066 kann nach militärischer Typenvorschrift geliefert werden.

Heizung: direkt durch Gleichstrom,
U_f = 1,25 V I_f = 13 mA

Betriebsdaten:

			min.	max.	
U_a	=	4,5			V
I_a	=	20			µA
I_{g1}	=	250			µA
U_{g1}	=	3,0	2,0	4,0	V
U_{g2}	=	-3,2	-2,0	-4,5	V
S_{ag2}	=	17	10	24	µA/V
I_{g2}	=	$2{,}5 \times 10^{-15}$		6×10^{-15}	A
U_{g2} [3]	=	-1,75			V

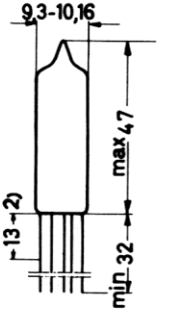




Grenzdaten:

U_a = max. 10 V U_f = min. 1,1 V
I_k = max. 300 µA U_f = 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.



---

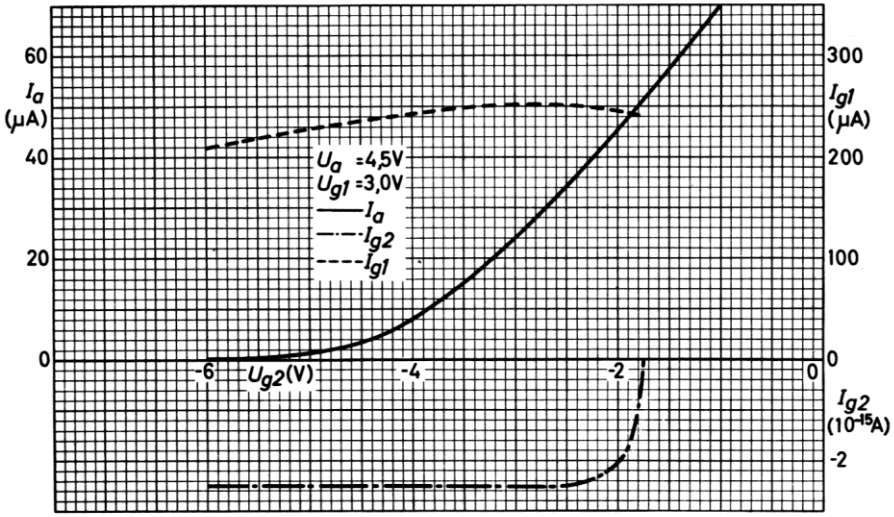
1) roter Punkt

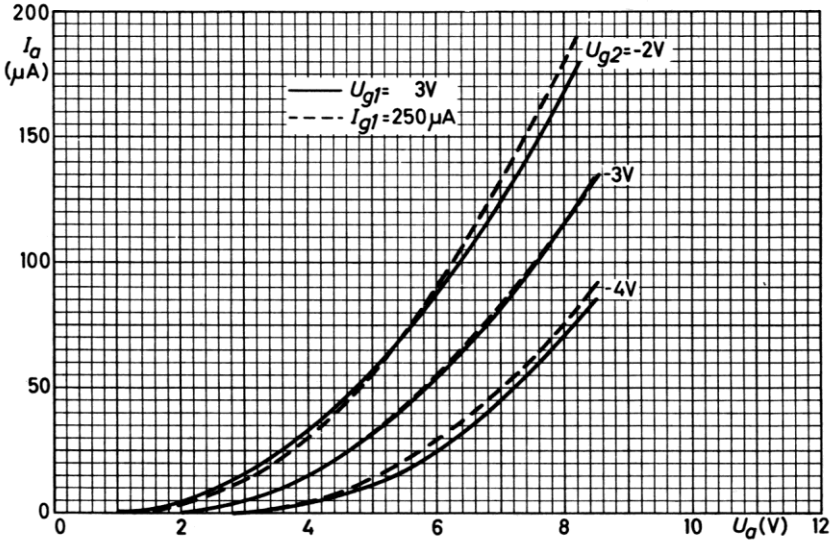
2) An diesem Teil der Anschlußdrähte soll nicht gelötet werden.

3) U_{g2}-Übergangswert. Am Übergangspunkt (Anfangsmeßeinstellung bei I_a = 20 µA, U_a = 4,5 V, I_{g1} = 250 µA) 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 = 20µA.

Sockel: Subminiatur
Einbau: beliebig

GO


60
I_a
(µA)
40
20
0
300
I_{g1}
(µA)
200
100
0
-6
U_{g2}(V)
-4
-2
0
I_{g2}
(10^{-15}A)
-2
U_a =4,5V
U_{g1} =3,0V
I_a
I_{g2}
I_{g1}


200
I_a
(µA)
150
100
50
0
0
2
4
6
8
10
U_a(V)
12
U_{g2}=-2V
-3V
-4V
U_{g1}= 3V
I_{g1}=250µA

GO

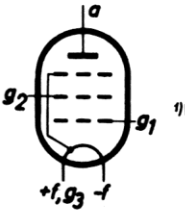
4067

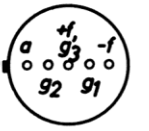
ELEKTROMETERPENTODE

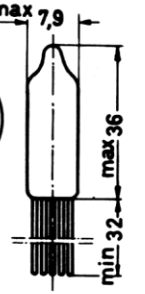
Heizung: direkt durch Gleichstrom

I_f = 8 mA $U_f \approx 0{,}5$ V

Der Heizstrom muß auf 8 mA eingestellt werden.







Sockel: Subminiatur
Einbau: beliebig

Kenndaten:

U_{ba} =	12	V
R_a =	20	MΩ
U_{g2} =	21	V
U_{g1} =	-1,7±0,5	V
I_a =	0,5	µA
I_{g1} =	$2{,}5 \cdot 10^{-11}$	A

Isolationswiderstand (kalt) zwischen g_1 und den übrigen Elektroden:

$R_{isol} > 10^{14}$ Ω

Grenzdaten:

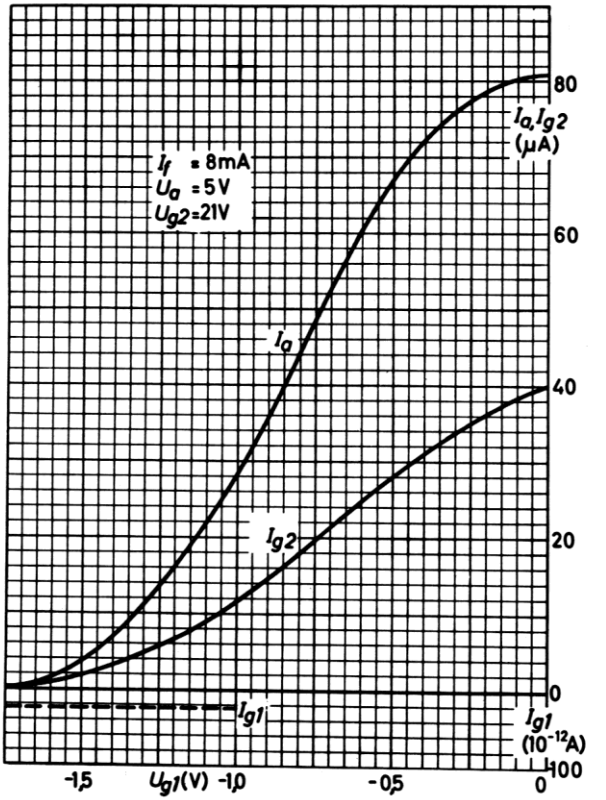
U_a = max. 45 V

U_{g2} = max. 45 V

Zur Vermeidung von Kennlinienverschiebungen muß die Heizspannung vor der Anodenspannung angelegt werden.

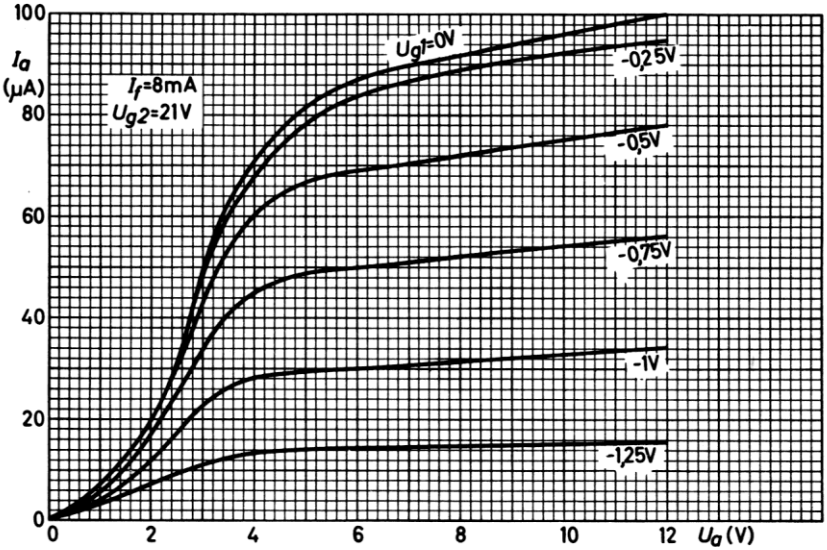
Die Röhre ist bis zum Einbau in der Schutzhülle zu belassen, um Berührung des Glaskolbens zu vermeiden.

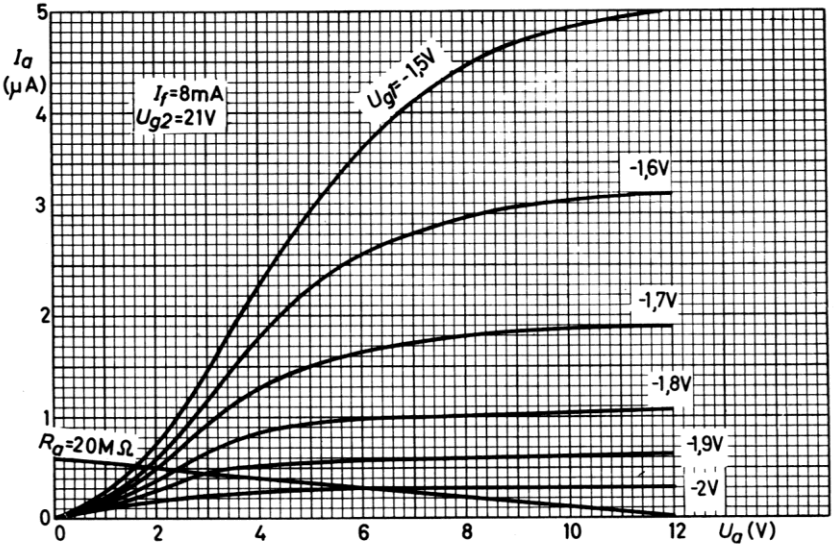
Die Röhre soll nur in völliger Dunkelheit betrieben werden (lichtdichte Abschirmung).



1) Roter Punkt

GO

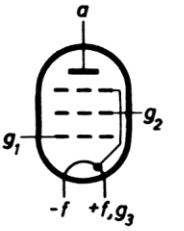

100
80
60
40
20
0
Ia
(µA)
If=8mA
Ug2=21V
Ug1=0V
-0,25V
-0,5V
-0,75V
-1V
-1,25V
0
2
4
6
8
10
12
Ua (V)


5
4
3
2
1
0
Ia
(µA)
If=8mA
Ug2=21V
Ug1=-1,5V
-1,6V
-1,7V
-1,8V
-1,9V
-2V
Ra=20MΩ
0
2
4
6
8
10
12
Ua (V)

GO

SUBMINIATUR - ELEKTROMETERPENTODE

Die 4068 kann nach militärischer Typenvorschrift geliefert werden.



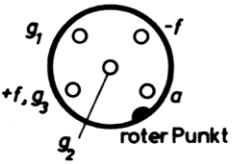
Heizung: direkt durch Gleichstrom

U_f = 1,25 V I_f = 8,2 mA

Kapazitäten: C_i = 3,0 pF C_o = 4,0 pF C_{ag1} = 0,2 pF

Kenndaten: (Spannungen auf -f bezogen)

U_f	=	1,25	V
U_a	=	10	V
U_{g1}	=	-2,5	V
I_a	=	5,0	µA
U_{g2}	=	6,5 (5,0...7,5)	V
I_{g2}	=	2,2 (1,5...3,0)	µA
S	=	10,5 (8,0...15)	µA/V
r_a	=	10,5	MΩ
μ_{ag1}	=	110 (min. 80)	
$-I_{g1}$	=	$3 \cdot 10^{-15}$A (max. $8 \cdot 10^{-15}$A)	
U_{g1} [1])	=	-1,15	V



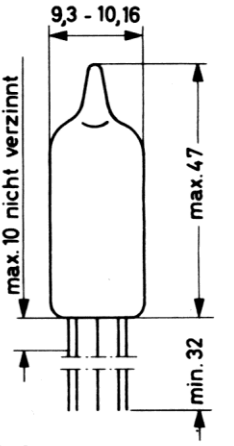
Grenzdaten: (absolute Werte)

U_f = min. 1,1 V, max. 1,5 V

U_a = max. 45 V

U_{g2} = max. 45 V

I_k = max. 180 µA



Sockel: Subminiatur

Einbau: beliebig

Betriebshinweise:

Zur Vermeidung von Kennlinienverschiebungen muß die Heizspannung vor der Anoden- und Schirmgitter-Spannung angelegt werden.

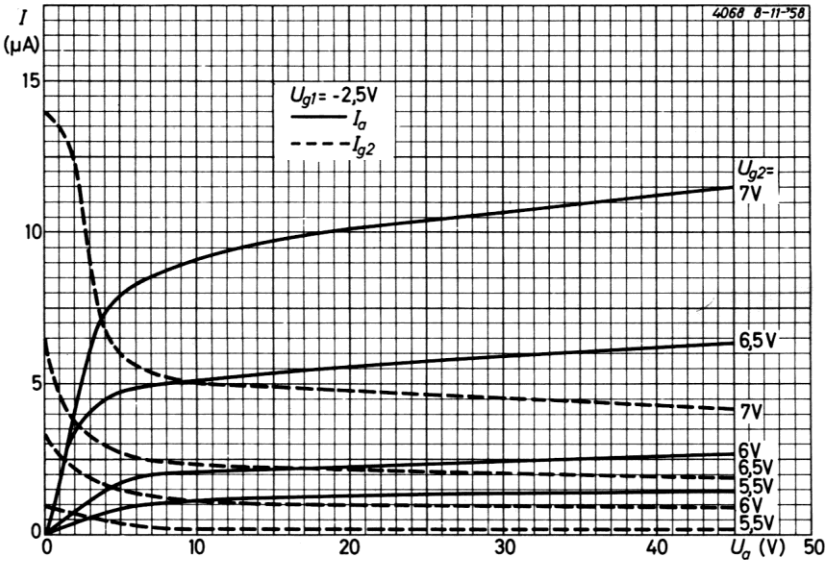
Die Röhre ist bis zum Einbau in der Schutzhülle zu belassen, um Verschnutzung des Glaskolbens durch Berührung zu vermeiden.

Zur Vermeidung von Gitterstromänderungen sollte die Röhre in völliger Dunkelheit (lichtdichte Abschirmung) betrieben werden.

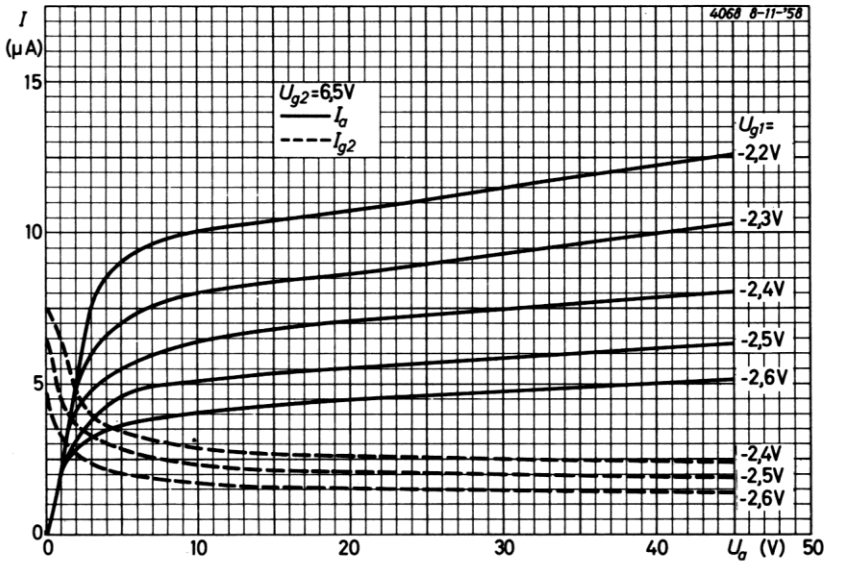
Lötanschlüsse an den Anschlußdrähten müssen min. 13 mm, etwaige Biegestellen min. 1,5 mm vom Röhrenboden entfernt sein.

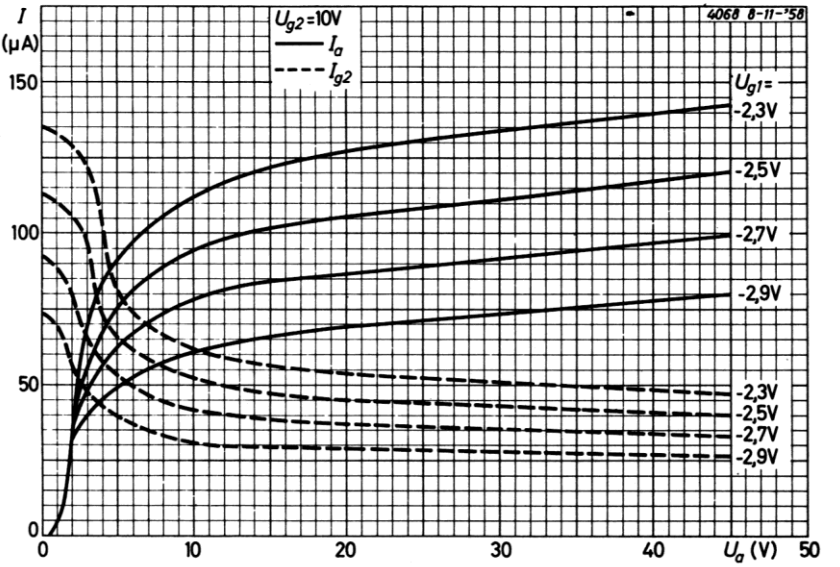
[1]) U_{g1}-Übergangswert; am Übergangspunkt ändert der Gitterstrom seine Richtung (gemessen bei U_f=1,25V, U_a=10V, U_{g2} entspr. I_a=5µA bei U_{g1}=-2,5V).

GO

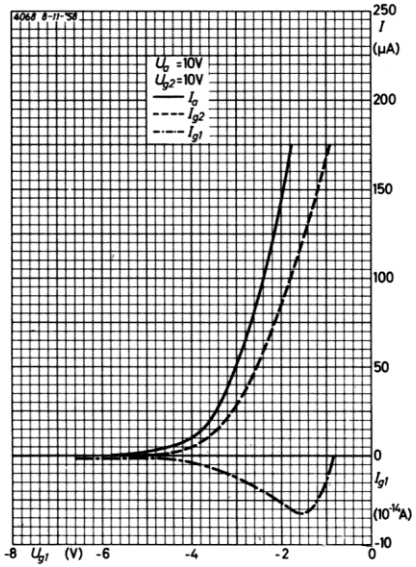

4068 8-11-58
I
(µA)
15
10
5
0
0
10
20
30
40
50
U_a (V)
U_{g1} = -2,5V
I_a
I_{g2}
U_{g2}=
7V
6,5V
7V
6V
6,5V
5,5V
6V
5,5V

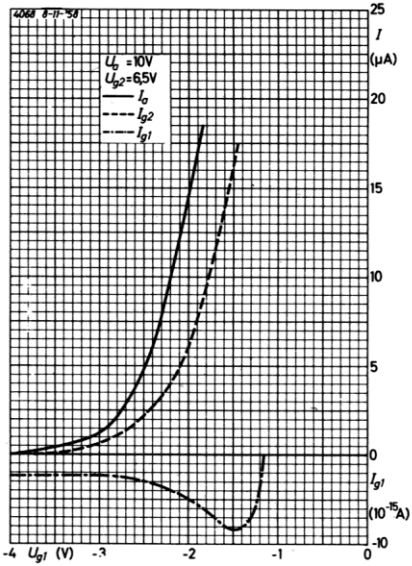
GO

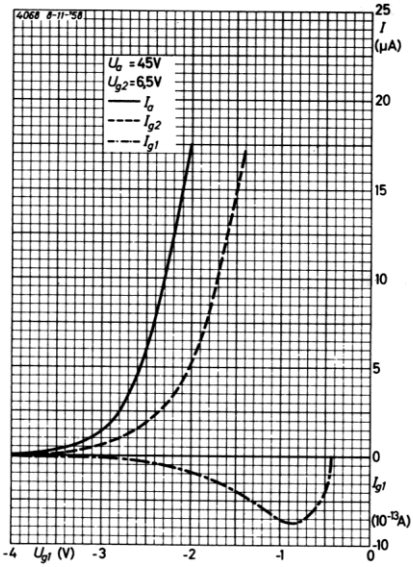

4068 8-11-'58
I
(μA)
15
10
5
0
U_{g2}=6,5V
I_a
I_{g2}
U_{g1}=
-2,2V
-2,3V
-2,4V
-2,5V
-2,6V
-2,4V
-2,5V
-2,6V
0
10
20
30
40
U_a (V)
50


4068 8-11-'58
I
(μA)
150
100
50
0
U_{g2}=10V
I_a
I_{g2}
U_{g1}=
-2,3V
-2,5V
-2,7V
-2,9V
-2,3V
-2,5V
-2,7V
-2,9V
0
10
20
30
40
U_a (V)
50

GO

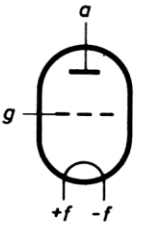

4068 8-11-58
U_a =10V
U_{g2}=10V
I_a
I_{g2}
I_{g1}
250
I
(μA)
200
150
100
50
0
I_{g1}
(10^{-14}A)
-10
-8 U_{g1} (V) -6
-4
-2
0


4068 8-11-58
U_a =10V
U_{g2}=6,5V
I_a
I_{g2}
I_{g1}
25
I
(μA)
20
15
10
5
0
I_{g1}
(10^{-15}A)
-10
-4 U_{g1} (V) -3
-2
-1
0


4068 8-11-58
U_a =4,5V
U_{g2}=6,5V
I_a
I_{g2}
I_{g1}
25
I
(μA)
20
15
10
5
0
I_{g1}
(10^{-13}A)
-10
-4 U_{g1} (V) -3
-2
-1
0

GO

SUBMINIATUR - ELEKTROMETERTRIODE

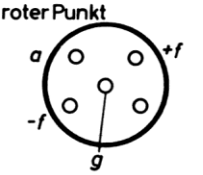


Heizung: direkt durch Gleichstrom
$U_f = 1{,}25$ V $I_f = 14$ mA

Kapazitäten: $C_i = 0{,}5$ pF $C_o = 0{,}8$ pF $C_{ag} = 2{,}0$ pF

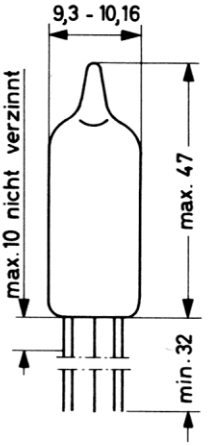
Kenndaten: (Spannungen auf -f bezogen)

U_f	=	1,25	V
U_a	=	9,0	V
I_a	=	100	µA
U_g	=	-2,7 (-2,0...-3,75)	V
S	=	80 (60...90)	µA/V
µ	=	2,0 (1,6...2,7)	
$-I_g$	=	$1{,}6 \cdot 10^{-13}$A (max. $1 \cdot 10^{-12}$A)	
U_g [1])	=	-1,4 (max. -1,7)	V
I_a [2])	=	min. 145	µA



Grenzdaten: (absolute Werte)

U_f = min. 1,1 V, max. 1,5 V
U_a = max. 25 V
I_a = max. 250 µA



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.

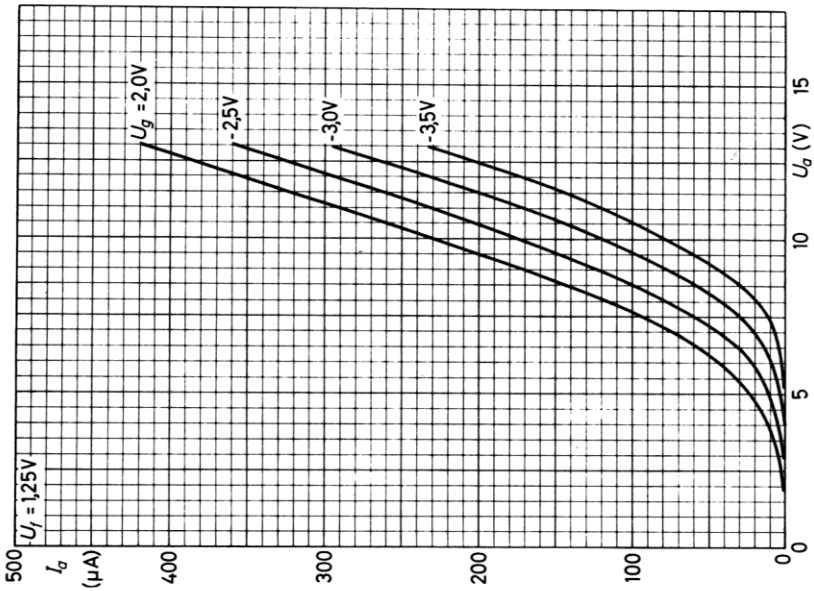
[1]) U_{g1}-Übergangswert; am Übergangspunkt ändert der Gitterstrom seine Richtung.

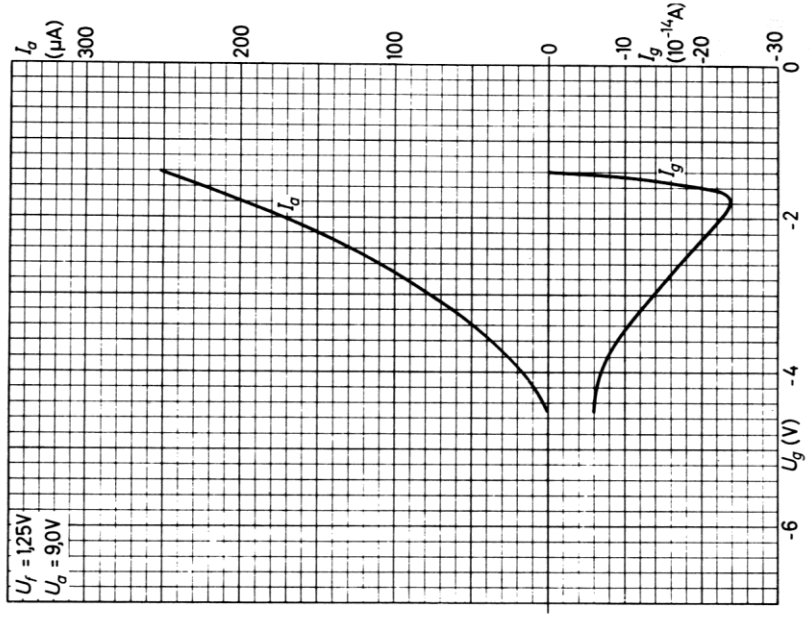
[2]) Anodenstrom am Übergangspunkt

Sockel: Subminiatur
Einbau: beliebig

Lötanschlüsse an den Anschlußdrähten müssen min. 13 mm, etwaige Biegestellen min. 1,5 mm vom Röhrenboden entfernt sein.

GO

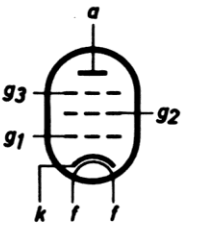

U_f = 1,25V
I_a (µA)
500
400
300
200
100
0
0
5
10
15
U_a (V)
U_g = 2,0V
-2,5V
-3,0V
-3,5V

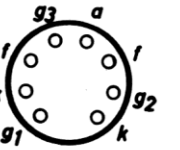

U_f = 1,25V
U_a = 9,0V
I_a (µA)
300
200
100
0
-10
-20
-30
I_g (10^{-14}A)
I_a
I_g
-6
-4
-2
0
U_g (V)

GO

SUBMINIATUR-PENTODE

mit für Steuerzwecke geeignetem Bremsgitter, zur Verwendung als Misch- oder Regelpentode und als HF-Verstärker, auch für intermittierenden Betrieb.
Die 5636 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 °/oo pro 1000 Stunden.

Enge Toleranzen

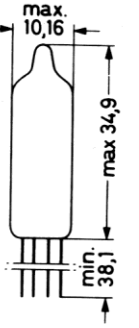
Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

Stoß- und Vibrationsfestigkeit [1])

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5g bei 25 bis 60 Hz in verschiedenen Richtungen sowie Stoßbeschleunigungen bis zu 450 g (gemessen bei U_{fk}(k pos.) = 100 V, R_{g1} = 100 kΩ) über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

Heizfaden-Schaltfestigkeit

Die Röhre verträgt min. 2000maliges Ein- und Ausschalten (1 Minute ein-, 4 Minuten ausgeschaltet), gemessen bei U_f = 7 V, $U_{fk\sim}$ = 140 V, $U_a = U_{g3} = U_{g2} = U_{g1}$ = 0 V.



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 6,3 V [2]) I_f = 150 ± 10 mA

Kapazitäten: mit Metallzylinder 10,3 mm Innen-ø, mit Katode verbunden, als äußere Abschirmung:

C_{g1} gegen alles	= 4,0 ± 0,5 pF	$C_{a/g1}$	< 20 mpF
C_{g3} gegen alles	= 4,0 ± 0,5 pF	$C_{a/g3}$	< 1,1 pF
C_a gegen alles	= 3,4 ± 0,5 pF	$C_{g1/g3}$	< 150 mpF

Sockel: Subminiatur(E8-10)
Beschaltung: 8 DC
Klemme: TE 1100
Einbau: beliebig

Lötstellen an den Anschlußdrähten müssen min. 5 mm, Biegestellen min. 1,5 mm vom Röhrenboden entfernt sein.
Die Röhre ist auch mit auf 4,7...5,4 mm gekürzten Anschlußdrähten (Sockel E8-9) für die Fassung B1 506 81 lieferbar.

[1]) Vibrations-Störausgangsspannung max. 60 mVeff bei Schwingungsbeschleunigungen von 15 g bei 40 Hz, gemessen in Kenndaten-Einstellung an R_a=10kΩ bei C_k=1000µF, C_{ba}=C_{bg2}>10µF. (kann bei starken Stößen und Dauervibrationen auf max. 200 mVeff ansteigen)

[2]) Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit ist die Heizspannung auf ± 5 % einzuhalten.

GO

Kenn- und Betriebsdaten:

U_{ba}	=	100	V
U_{bg2}	=	100	V
R_k	=	150	Ω
U_{g3}	=	0	V
I_a	=	5,3 (3,7...6,9)	mA
I_a (U_{bg3}=-1V)	=	3,8	mA
I_{g2}	=	4,1 (2,8...5,4)	mA
I_{g2} (U_{bg3}=-1V)	=	5,6	mA
S_{g1}	=	3,2 (2,7...4,0)	mA/V
S_{g3} (U_{bg3}=-1V)	=	1,0 (0,5...1,8)	mA/V
r_a	=	110	kΩ
r_a (U_{bg3}=-1V)	=	50	kΩ
$-I_{g1}$	<	0,3	µA
$\pm I_{g3}$	<	0,1	µA
I_a (U_{g1}=-7,5V) (R_k = 0 Ω)	<	100	µA
I_a (U_{bg3}=-8V)	<	100	µA

Betriebsdaten als Mischröhre:

U_{ba}	=	100	V
U_{bg2}	=	100	V
R_k	=	150	Ω
$U_{osz\ eff}$ (g_3)	=	15	V
I_a	=	3,5	mA
I_{g2}	=	5,7	mA
S_c	=	1,28	mA/V
r_{ac}	=	0,32	MΩ

Isolationswiderstände:

$R_{isol\ g1}$	>	100	MΩ
$R_{isol\ a}$	>	100	MΩ

Isolationsstrom Heizfaden-Katode:

I_{fk} < 5 µA bei U_{fk} = ±100 V
(kann bei starken Stößen und Dauervibrationen auf max. 20 µA ansteigen.)

Grenzdaten: (absolute Werte)

U_a	=	max.	165	V	I_k	=	max.	16,0	mA
U_{g2}	=	max.	155	V	I_{g2}	=	max.	7,0	mA
$-U_{g1}$	=	max.	55	V	R_{g1}	=	max.	1,1	MΩ
$+U_{g1}$	=	max.	0	V	U_{fk}	=	max.	200	V
$+U_{g3}$	=	max.	30	V	t_{kolb}	=	max.	250	°C
N_a	=	max.	1,1	W					
N_{g2}	=	max.	0,55	W					

Höhenfestigkeit max. 18 500 m [1])

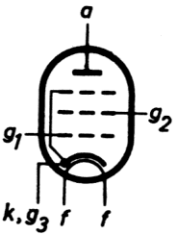
Wegen der hohen Kolbentemperatur ist es erforderlich, die Röhre mit einer Metallklammer (TE 1100) direkt am Chassis zu befestigen, damit eine ausreichende Wärmeableitung sichergestellt ist.

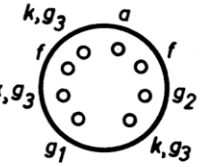
[1]) Bei Höhen > 18 500 m kann eine Reduzierung von U_a und U_{g2} erforderlich sein.

GO

SUBMINIATUR-PENTODE

für Breitbandverstärkung, auch für intermittierenden Betrieb.
Die 5639 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

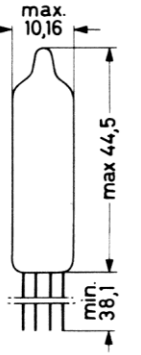
Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

Stoß- und Vibrationsfestigkeit [1])

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5g bei 25 bis 60 Hz in verschiedenen Richtungen sowie Stoßbeschleunigungen bis zu 500 g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen; gleichförmige Beschleunigungen bis 1000 g, z.B. in Zentrifugen, sind zulässig.

Heizfaden-Schaltfestigkeit

Die Röhre verträgt min. 2000maliges Ein- und Ausschalten (1 Minute ein-, 4 Minuten ausgeschaltet), gemessen bei U_f = 7 V, $U_{fk\sim}$ = 140 V, U_a = 0, U_{g2} = 0, U_{g1} = 0.



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 6,3 V [2]) I_f = 450 ± 30 mA

Kapazitäten:		ohne äußere Abschirmung	mit äußerer Abschirmung [3])	
C_i	=	9,0	9,0 ± 1	pF
C_o	=	4,6	8,0 ± 1	pF
$C_{a/g1}$	≤	0,18	0,13	pF

Sockel: Subminiatur(E8-10)
Beschaltung: 8 DL
Klemme: TE 1100
Einbau: beliebig

Lötstellen an den Anschlußdrähten müssen min. 5 mm, Biegestellen min. 1,5 mm vom Röhrenboden entfernt sein.
Die Röhre ist auch mit auf 4,7...5,4 mm gekürzten Anschlußdrähten(Sockel E8-9) für die Fassung B1 506 81 lieferbar.

[1]) Vibrations-Störausgangsspannung max. 100 mV bei Schwingungsbeschleunigungen von 15 g bei 40 Hz, gemessen in Kenndaten-Einstellung an einem Widerstand R_a = 2 kΩ, bei C_{ba} = 10 µF, C_{bg2}=10µF, C_k = 1000 µF. Dieser Wert kann durch starke Stöße und durch Dauervibrationen auf max.350mV ansteigen.

[2]) Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit ist die Heizspannung auf ± 5 % einzuhalten.

[3]) Metallzylinder mit 10,3 mm Innendurchmesser, mit Katode verbunden

GO

Kenndaten:

U_a	=	150	V
U_{g2}	=	100	V
R_k	=	100	Ω
I_a	=	21 ± 7	mA
I_{g2}	=	4 ± 2	mA
S	=	9 ± 1,5	mA/V
r_a	=	50 (min. 40)	kΩ
I_a (U_{g1}=-14V, R_k=0)	≦	75	µA
$-I_{g1}$ (R_{g1} = 1 MΩ)	≦	1	µA
N_o ($R_{a\sim}$=9kΩ, $U_{i\ eff}$=2V)	≧	0,75	W

Isolationsstrom f - k: I_{fk} (U_{fk} = ± 100 V) = max. 15 µA [1])

Isolationswiderstände: $R_{isol\ a}$ und $R_{isol\ g1}$ = min. 100 MΩ

Grenzdaten: (absolute Werte)

U_a	= max.	165	V	I_k	= max.	40	mA
$U_{a\ s}$	= max.	330	V	R_{g1} (feste Vorspg.)	= max.	100	kΩ
U_{g2}	= max.	155	V	R_{g1} (autom.Vorspg.)	= max.	500	kΩ
$+U_{g1}$	= max.	0	V	U_{fk}	= max.	200	V
$-U_{g1}$	= max.	55	V	t_{kolb}	= max.	220	°C
N_a	= max.	4,0	W				
N_{g2}	= max.	1,0	W	Höhenfestigkeit	max. 24 000 m		[2])

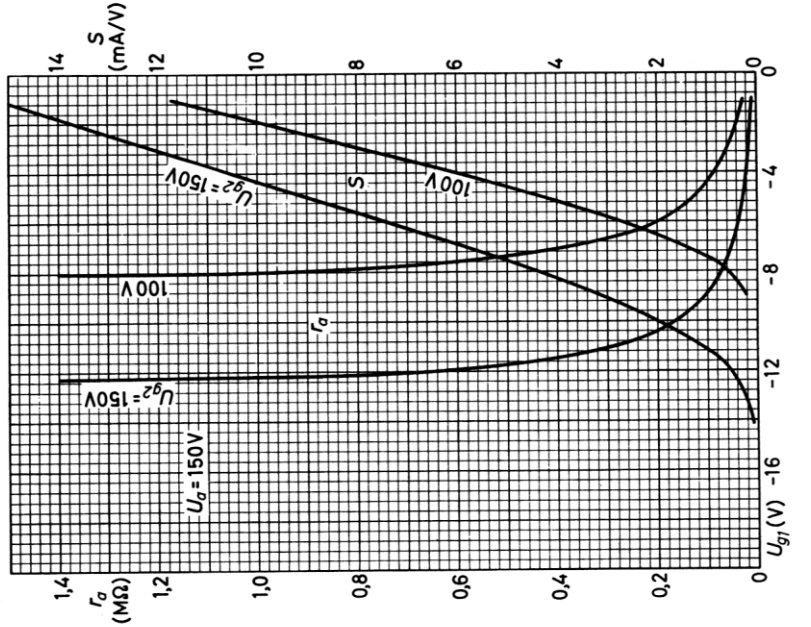
Wegen der hohen Kolbentemperatur ist es erforderlich, die Röhre mit einer Metallklammer (TE 1100) direkt am Chassis zu befestigen, damit eine ausreichende Wärmeableitung sichergestellt ist.

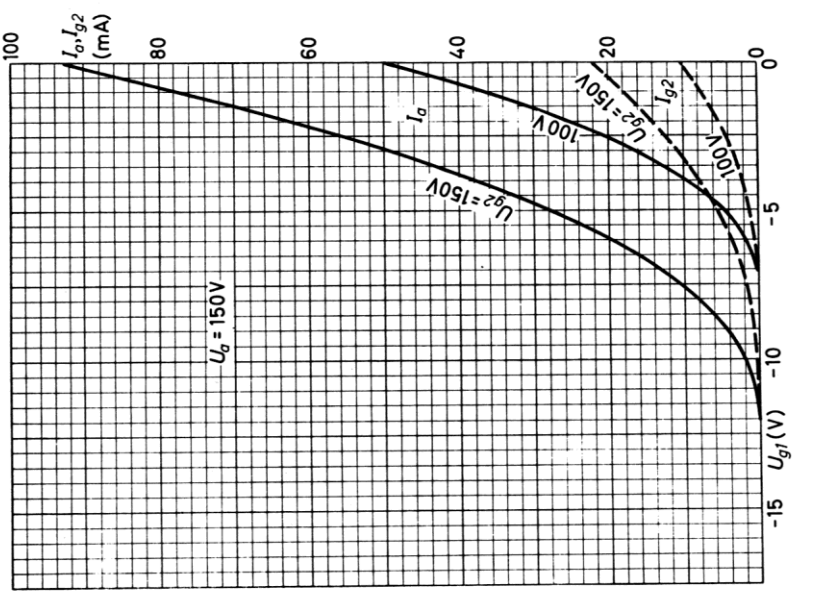
---

[1]) kann durch Stöße und Dauervibrationen auf max. 40 µA ansteigen

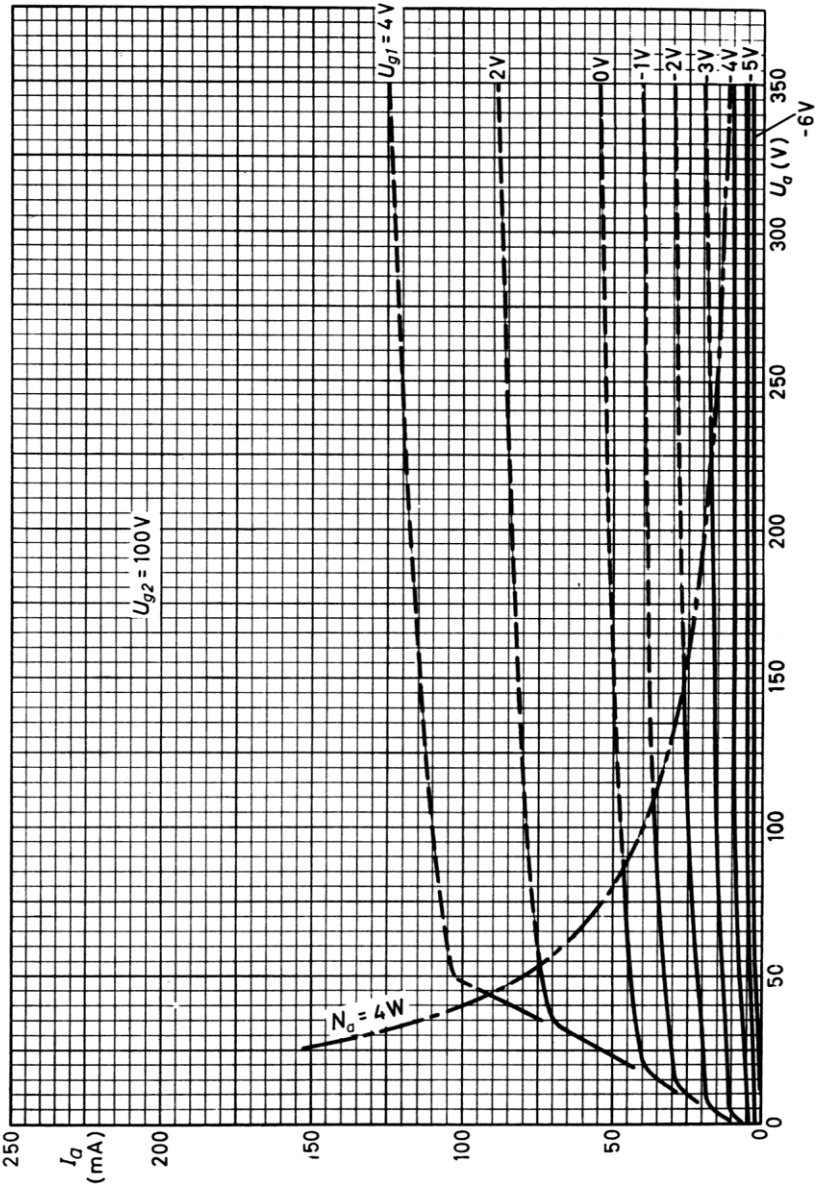
[2]) Bei Höhen > 24 000 m kann eine Reduzierung von U_a und U_{g2} erforderlich sein.

GO

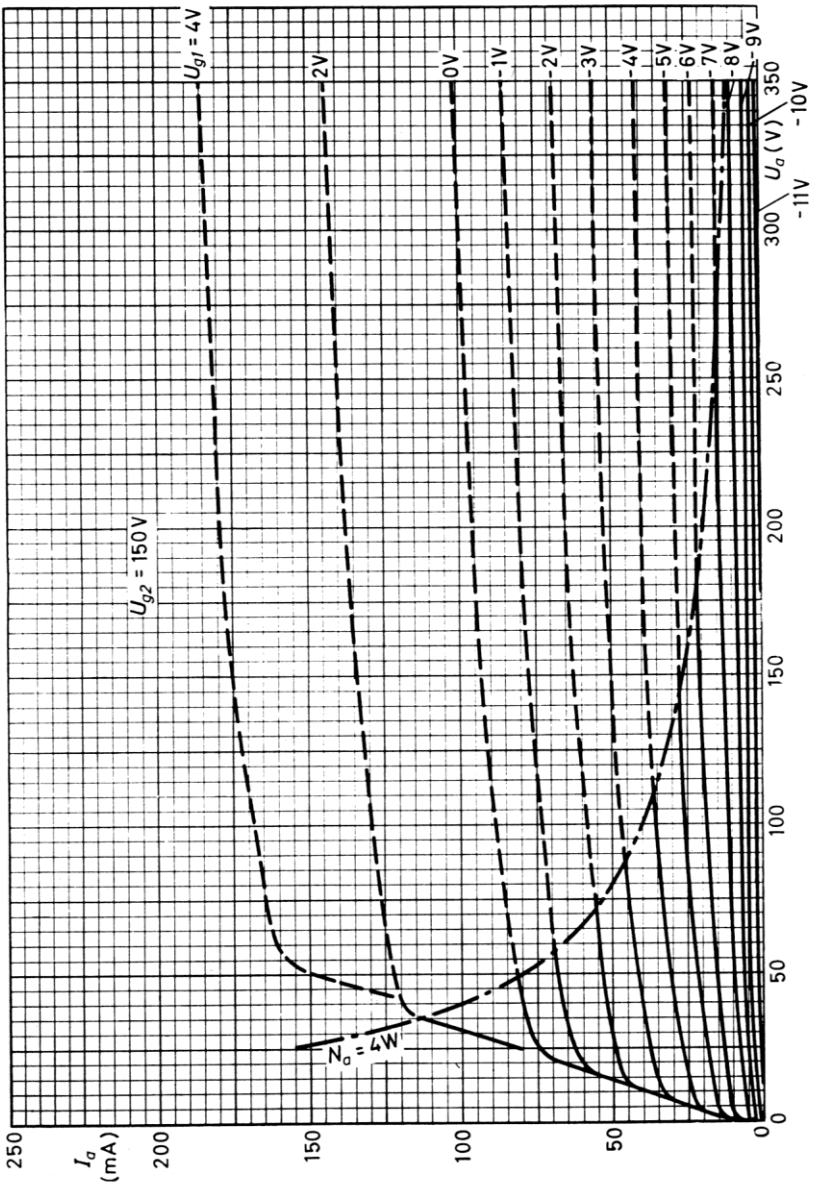

S
(mA/V)
14
12
10
8
6
4
2
0
0
-4
-8
-12
-16
U_{g1} (V)
U_{g2} = 150V
100 V
S
r_a
100 V
U_{g2} = 150V
U_a = 150V
r_a
(MΩ)
1,4
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0


I_a, I_{g2}
(mA)
100
80
60
40
20
0
0
-5
-10
-15
U_{g1} (V)
U_{g2} = 150V
I_a
100 V
U_{g2} = 150V
I_{g2}
100 V
U_a = 150V

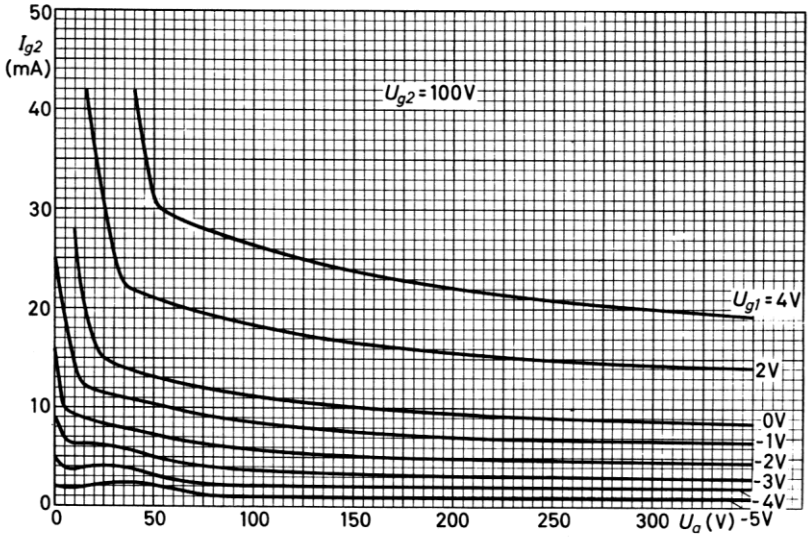
GO

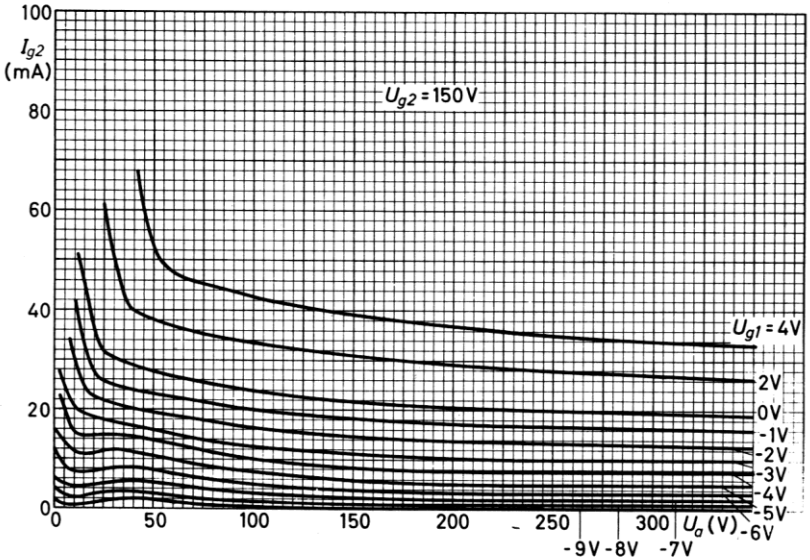

U_{g1} = 4 V
2V
0V
-1V
-2V
-3V
-4V
-5V
-6V
U_{g2} = 100 V
N_a = 4W
I_a (mA)
250
200
150
100
50
0
0
50
100
150
200
250
300
350
U_a (V)

GO

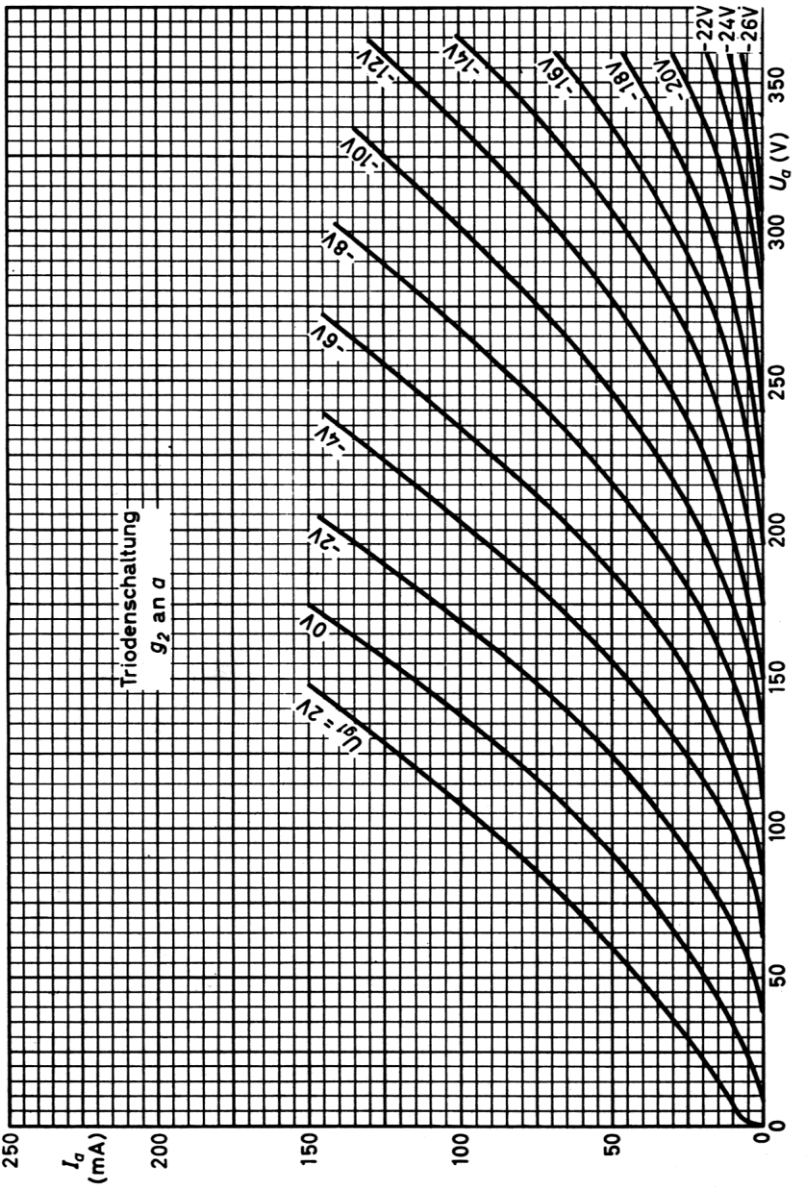

U_{g1} = 4V
2V
0V
-1V
-2V
-3V
-4V
-5V
-6V
-7V
-8V
-9V
-10V
-11V
U_a (V)
U_{g2} = 150 V
N_a = 4W
I_a (mA)
250
200
150
100
50
0
0
50
100
150
200
250
300
350

GO


50
I_{g2}
(mA)
40
30
20
10
0
U_{g2} = 100V
U_{g1} = 4V
2V
0V
-1V
-2V
-3V
-4V
-5V
0
50
100
150
200
250
300
U_a (V)


100
I_{g2}
(mA)
80
60
40
20
0
U_{g2} = 150V
U_{g1} = 4V
2V
0V
-1V
-2V
-3V
-4V
-5V
-6V
0
50
100
150
200
250
300
U_a (V)
-9V
-8V
-7V

GO


Triodenschaltung
g_2 an a
U_{g1} = 2V
0V
-2V
-4V
-6V
-8V
-10V
-12V
-14V
-16V
-18V
-20V
-22V
-24V
-26V
I_a (mA)
250
200
150
100
50
0
0
50
100
150
200
250
300
350
U_a (V)

GO

GO

5642

DIODE

vorzugsweise für die Hochspannungs-
erzeugung im Oszillografen

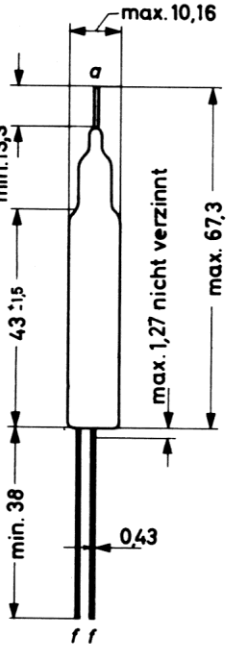
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom

U_f = 1,25 V I_f = 200 mA

Kapazitäten: C_{af} = 0,6 pF

Grenzdaten:

$-U_{a\,s}$ = max. 10 kV
I_a = max. 250 µA
$I_{a\,s}$ = max. 5,0 mA [1])
$I_{a\,s}$ = max. 1,5 mA [2])



---

[1]) bei Impulsbetrieb,
V_T = max. 15 %,
t_p = max. 10 µs

[2]) bei Sinusbetrieb mit f ≧ 5 kHz

Lötstellen an den Anschlußdrähten müssen min. 5 mm, etwaige Biegestellen min. 1,5 mm vom Röhrenboden entfernt sein.

GO

GO

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 [1])

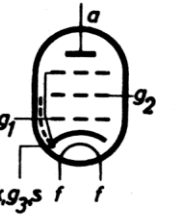
Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5 g bei 25 bis 60 Hz in verschiedenen Richtungen sowie Stoßbeschleunigungen bis zu etwa 500 g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

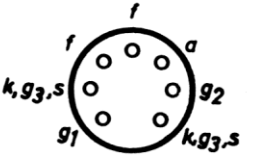
Enge Toleranzen

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 V, U_{fk} = = 135 V (k neg.), $U_a = U_{g2} = U_{g1}$ = 0 V.



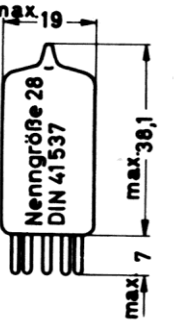


Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 6,3 V [2]) I_f = 175 ± 15 mA

Kapazitäten: mit äußerer Abschirmung [3])

C_i	=	4,0 ± 0,6	pF
C_o	=	2,85 ± 0,4	pF
C_{ag1}	<	0,02	pF
C_{g2g1}	=	1,4	pF
C_i (I_k = 10 mA) ($U_a = U_{g2}$ = 120V)	=	5,2	pF



---

[1]) Vibrations-Störausgangsspannung max. 150 mVeff bei Schwingungsbeschleunigungen von 2,5 g bei 25 Hz, gemessen bei $U_a = U_{g2}$ = 120 V, U_{g1}=-2V, $C_{ba} = C_{bg2}$ = 10 µF an R_a = 10 kΩ. Dieser Wert kann bei starken Stößen und Dauervibrationen auf max. 300 mVeff ansteigen.

[2]) Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit sind Heizspannungsschwankungen auf ± 10% zu beschränken.

[3]) Abschirmzylinder-Abmessungen:
19,05 + 0,40/-0,0 mm Innendurchmesser
57,15 ± 0,40 mm Länge

Sockel:	Miniatur (E 7-1)
Beschaltung:	7 BD
Fassung:	5909/36
Abschirmung:	B8 700 06
Halterung:	88 477
Einbau:	beliebig

GO

Kenn- und Betriebsdaten: [1]

U_a	=	120	120	V
U_{g2}	=	120	120	V
R_k	=	200		Ω
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		MΩ
r_{aeq}	=	2	2	kΩ
r_i (100 MHz)	=		8	kΩ
U_{g1} (I_a = 10 µA)	=	-8,5		V
$-I_{g1}$ (R_{g1}=0,5MΩ)	=		max. 0,1 [2]	µA
I_a (U_{g1}=-10 V) (R_a =100kΩ)	=		max. 0,2	mA

Isolationsstrom Heizfaden-Katode: $I_{fk} \leqq$ 10 µA [2]) bei U_{fk} = 100 V

Isolationswiderstände: (g_1 bzw. a gegen alles) $R_{isol} \geqq$ 100 MΩ

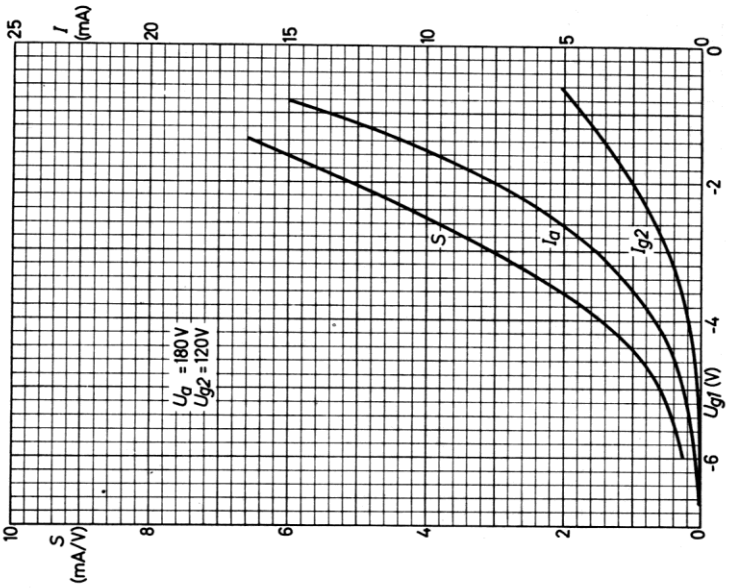
Grenzdaten: (absolute Werte)

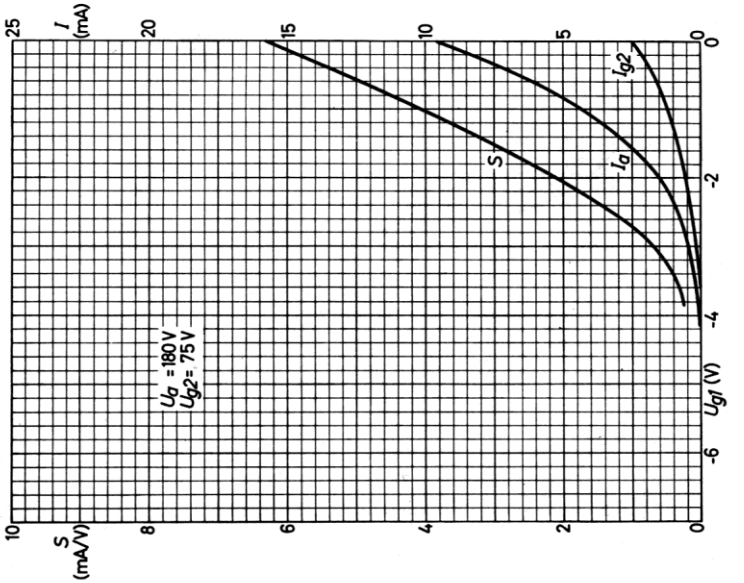
$U_{a\,0}$	= max.	600	V	$-U_{g1}$	= max.	50	V
U_a	= max.	200	V	$+U_{g1}$	= max.	0	V
N_a	= max.	1,65	W	I_k	= max.	20	mA
$U_{g2\,0}$	= max.	600	V	I_{g1}	= max.	1	mA
U_{g2}	= max.	155	V	R_{g1}	= max.	100	kΩ
N_{g2}	= max.	0,55	W	U_{fk}	= max.	135	V
				t_{kolb}	= max.	165	°C

[1]) Betrieb mit Katodenwiderstand R_k wird empfohlen.

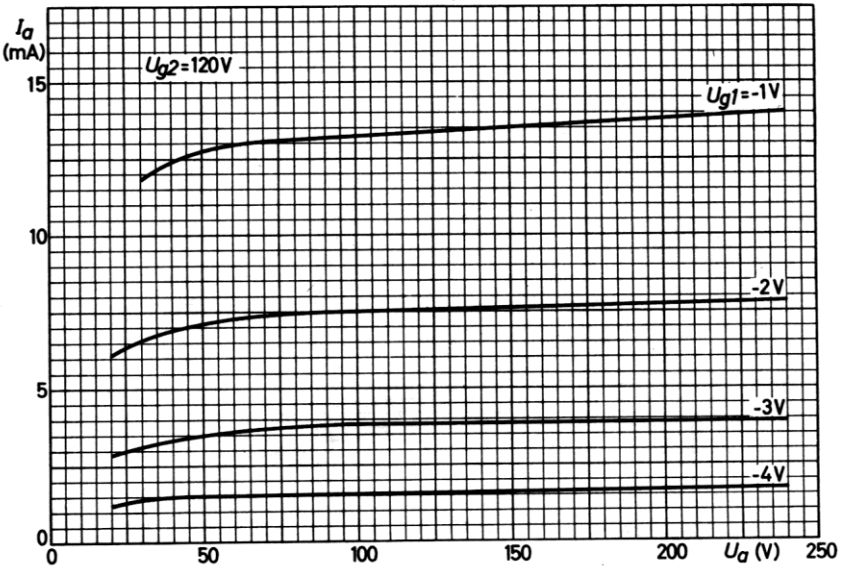
[2]) Durch starke Stöße und Dauervibrationen kann S = 3,5 mA/V, $-I_{g1}$ max. 0,2 µA und I_{fk} max. 30 µA werden.

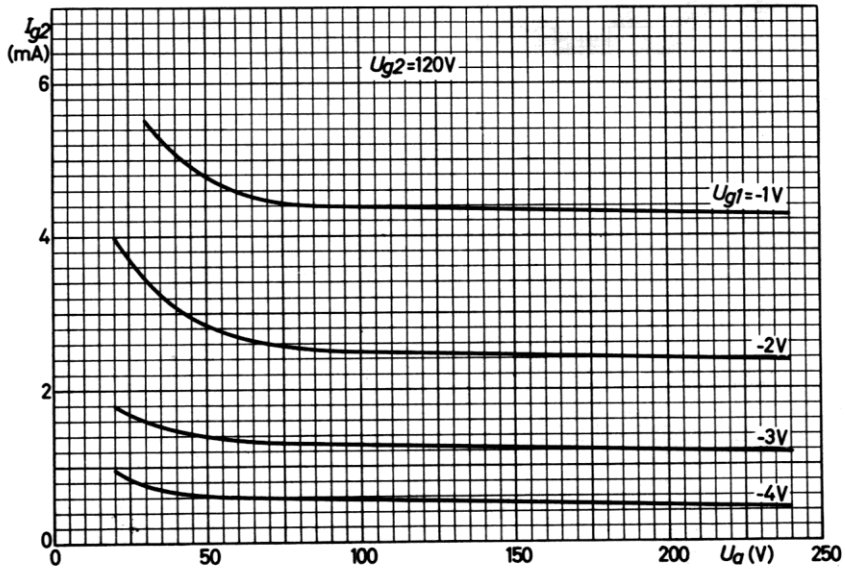
GO


I (mA)
S (mA/V)
U_a = 180 V
U_{g2} = 120 V
S
I_a
I_{g2}
U_{g1} (V)

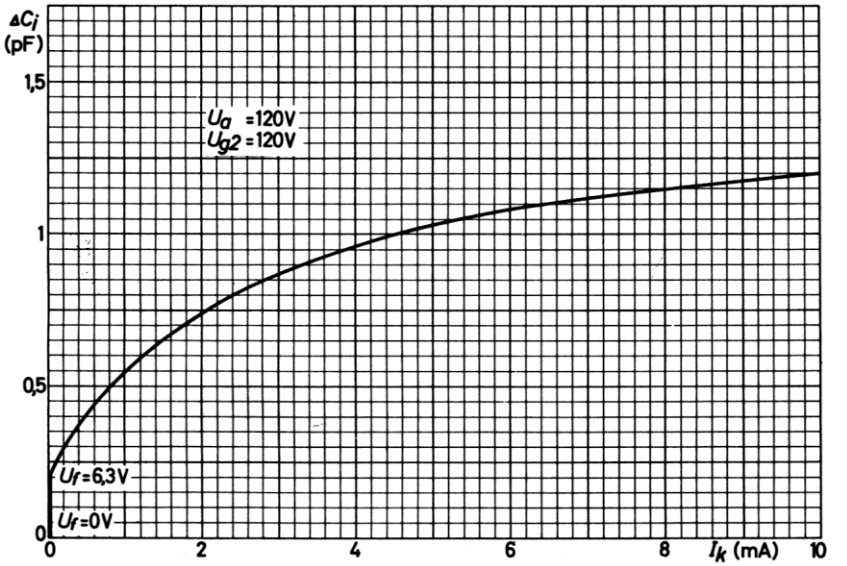

I (mA)
S (mA/V)
U_a = 180 V
U_{g2} = 75 V
S
I_a
I_{g2}
U_{g1} (V)

GO


I_a
(mA)
15
10
5
0
U_{g2}=120V
U_{g1}=-1V
-2V
-3V
-4V
0
50
100
150
200
U_a (V)
250


I_{g2}
(mA)
6
4
2
0
U_{g2}=120V
U_{g1}=-1V
-2V
-3V
-4V
0
50
100
150
200
U_a (V)
250

GO



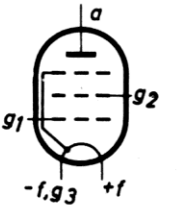
GO

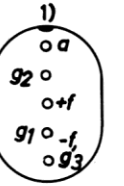
5672

SUBMINIATUR - PENTODE
zur Verwendung als NF-Verstärker

Heizung: direkt durch Gleichstrom, Parallelspeisung

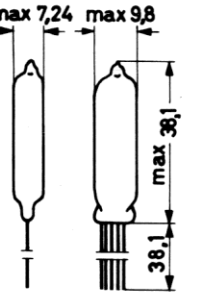
U_f = 1,25 V
I_f = 50 mA





Betriebsdaten Klasse A:

U_a	=	67,5	V
U_{g2}	=	67,5	V
U_{g1}	=	-6,5	V
I_a	=	3,1	mA
I_{g2}	=	0,95	mA
S	=	0,65	mA/V
R_a	=	20	kΩ
N_o	=	65	mW
k_{ges}	=	10	%



Grenzdaten:

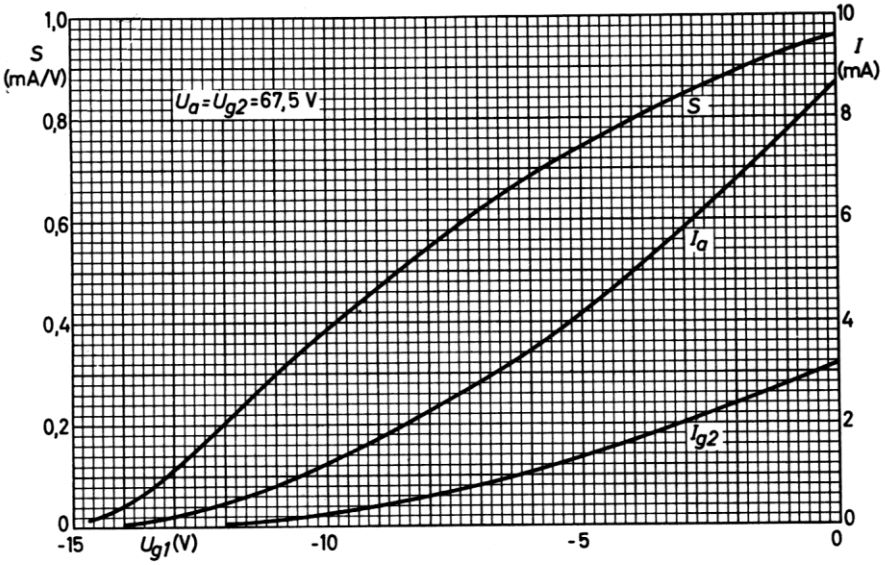
U_a	=	max.	90	V
U_{g2}	=	max.	90	V
I_k	=	max.	5	mA

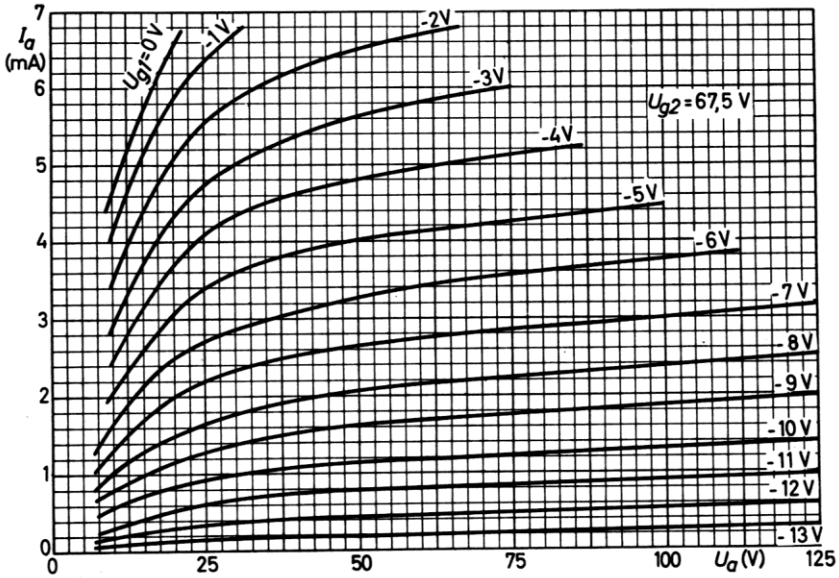
Sockel: Subminiatur
Einbau: beliebig

Lötanschlüsse an den Drahtausführungen müssen min. 5 mm, etwaige Biegestellen min. 1,5 mm von der Glasdurchführung entfernt sein.

[1]) Roter Punkt

GO

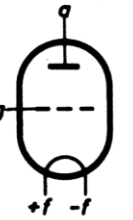

1,0
S
(mA/V)
0,8
0,6
0,4
0,2
0
-15
U_{g1}(V)
-10
-5
0
10
I
(mA)
8
6
4
2
0
$U_a = U_{g2} = 67,5$ V
S
I_a
I_{g2}


7
I_a
(mA)
6
5
4
3
2
1
0
0
25
50
75
100
U_a(V)
125
U_{g1}=0 V
-1 V
-2V
-3V
-4V
-5V
-6V
-7 V
-8 V
-9 V
-10 V
-11 V
-12 V
-13 V
U_{g2}=67,5 V

GO

SUBMINIATUR - TRIODE

zur Verwendung als HF-Verstärker, Oszillator oder Frequenzverviel-facher

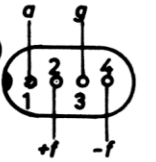


Heizung: direkt durch Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 1,25 V
I_f = 120 mA

Kapazitäten:

	ohne äußere Abschirmung	mit äußerer Abschirmung [2]
C_i =	1,2 pF	1,3 pF
C_o =	1,9 pF	3,4 pF
C_{ag} =	1,4 pF	1,4 pF

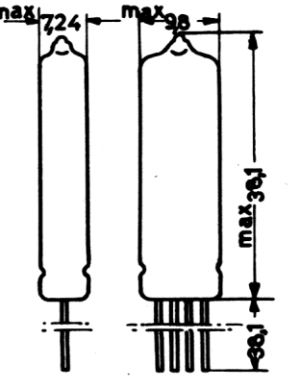


Kenndaten:

U_a	=	135	V
U_g	=	- 5	V
I_a	=	4	mA
S	=	1,6	mA/V
μ	=	15	

Grenzdaten: (absolute Werte)

U_a	=	max.	135	V
I_k	=	max.	10	mA



Sockel: Subminiatur

Einbau: beliebig

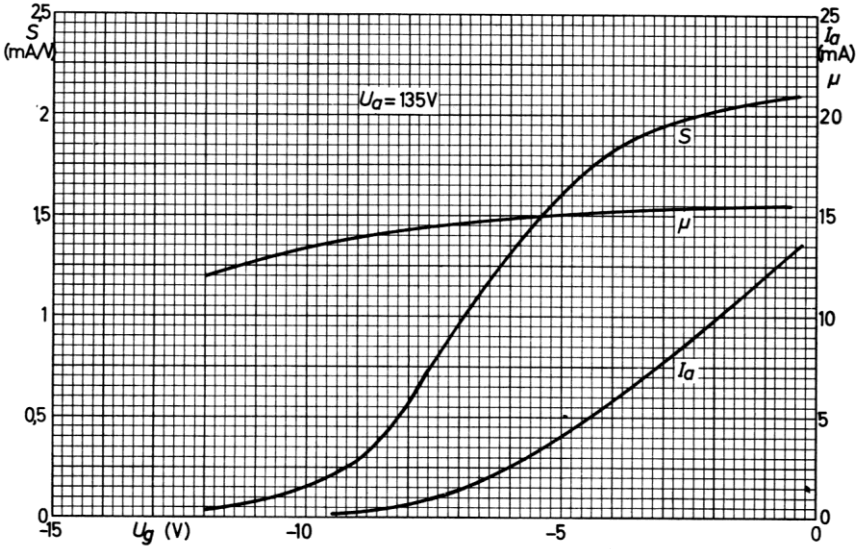
Lötanschlüsse an den Drahtausführungen müssen min. 5 mm, etwaige Biegestellen min. 1,5 mm von der Glasdurchführung entfernt sein.

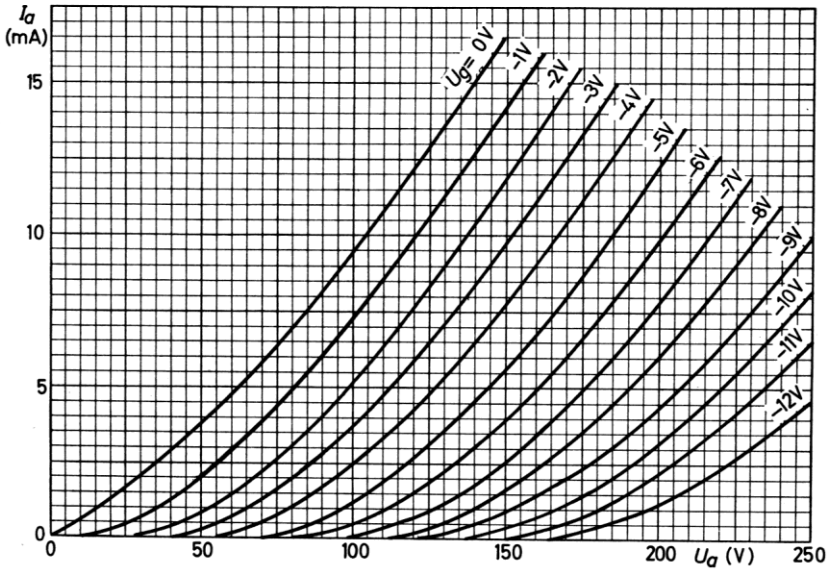
---

[1]) Roter Punkt

[2]) Eng anliegender Abschirmzylinder, mit -f verbunden

GO


S
(mA/V)
2,5
2
1,5
1
0,5
0
I_a
(mA)
25
20
15
10
5
0
μ
U_a = 135V
S
μ
I_a
-15
-10
-5
0
U_g (V)

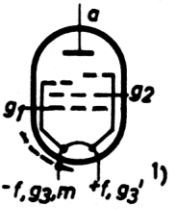

I_a
(mA)
15
10
5
0
U_g = 0V
-1V
-2V
-3V
-4V
-5V
-6V
-7V
-8V
-9V
-10V
-11V
-12V
0
50
100
150
200
250
U_a (V)

GO

5678

SUBMINIATUR - PENTODE
zur Verwendung als HF-, ZF- oder NF-Verstärker,
Oszillator, selbstschwingende Mischstufe,
AM-Demodulator usw.

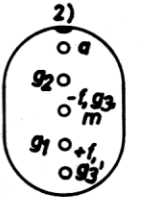
Heizung: direkt durch Gleichstrom, U_f = 1,25 V
Parallelspeisung I_f = 50 mA

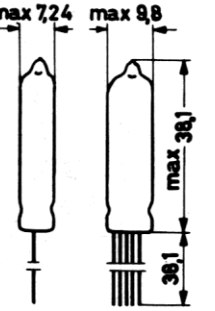


Kapazitäten: C_i = 3,7 pF C_{ag1} < 0,01 pF
C_o = 4,6 pF

Kenndaten:

U_a	=	45	67,5	V
U_{g2}	=	45	67,5	V
U_{bg1}	=	0	0	V
R_{g1}	=	5	5	MΩ
I_a	=	0,8	1,8	mA
I_{g2}	=	0,22	0,48	mA
S	=	0,82	1,10	mA/V
r_a	=	1,2	1	MΩ
U_{g1} (S=10µA/V)	=	-3	-4	V
r_i (f=100MHz)	≈		45	kΩ





Sockel: Subminiatur
Einbau: beliebig

Grenzdaten:

U_a = max. 90 V
U_{g2} = max. 67,5 V

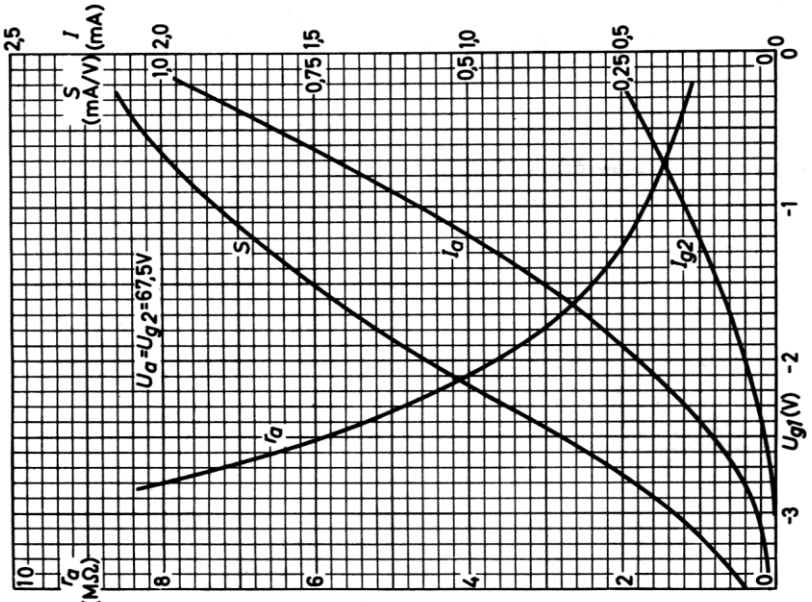
Lötanschlüsse an den Drahtausführungen müssen min. 5 mm, etwaige Biegestellen min. 1,5 mm von der Glasdurchführung entfernt sein.

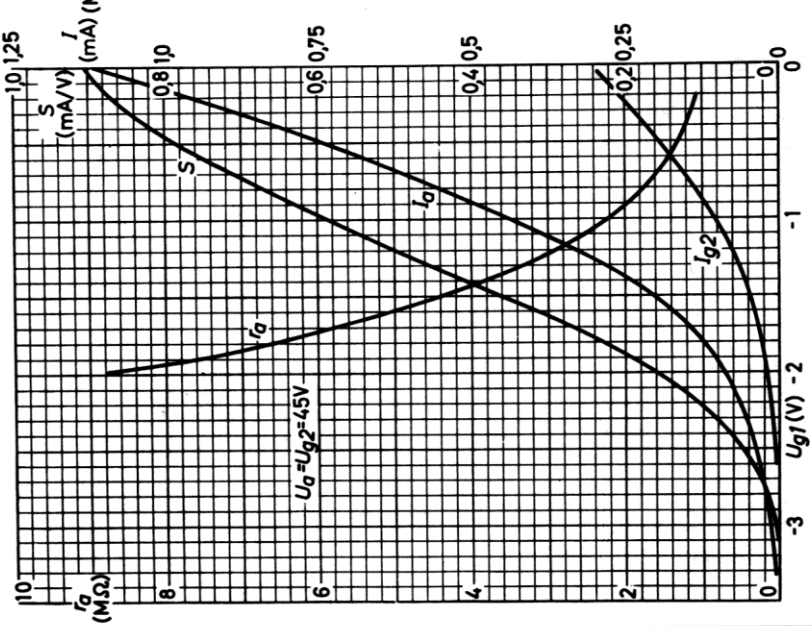
---

1) Das Bremsgitter besteht aus 2 Stegen (g_3 und g_3'), die mit je einem Heizfadenende verbunden sind.

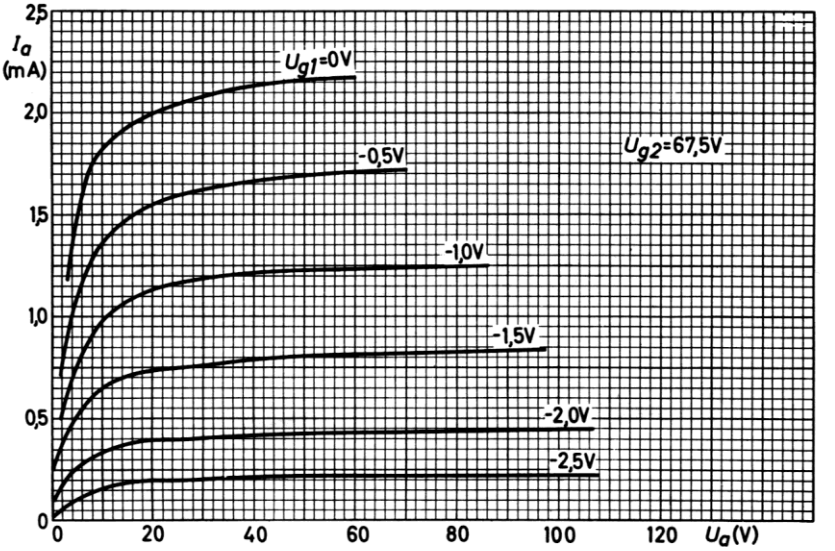
2) Roter Punkt

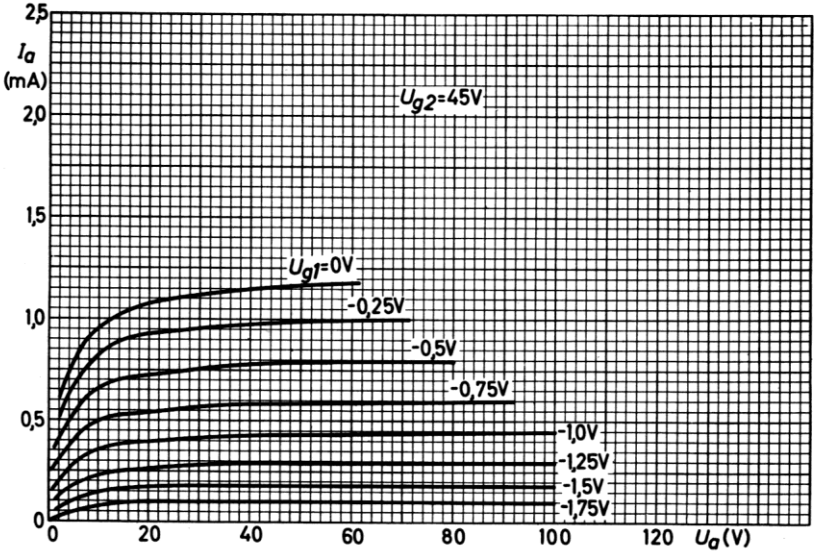
GO


$U_a = U_{g2} = 67{,}5V$
r_a (MΩ)
S (mA/V)
I (mA)
r_a
S
I_a
I_{g2}
U_{g1} (V)


$U_a = U_{g2} = 45V$
r_a (MΩ)
S (mA/V)
I (mA)
r_a
S
I_a
I_{g2}
U_{g1} (V)

GO


2,5
I_a
(mA)
2,0
1,5
1,0
0,5
0
U_{g1}=0V
-0,5V
-1,0V
-1,5V
-2,0V
-2,5V
U_{g2}=67,5V
0
20
40
60
80
100
120
U_a(V)


2,5
I_a
(mA)
2,0
1,5
1,0
0,5
0
U_{g2}=45V
U_{g1}=0V
-0,25V
-0,5V
-0,75V
-1,0V
-1,25V
-1,5V
-1,75V
0
20
40
60
80
100
120
U_a(V)

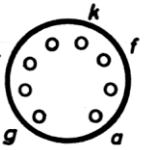
GO

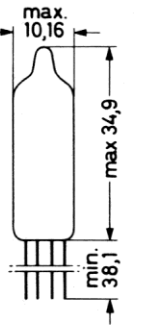
GO

SUBMINIATUR - TRIODE

zur Verwendung als HF-Verstärker, als Oszillator bis 1000 MHz und als RC-gekoppelter NF-Verstärker.

Die 5718 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 °/oo pro 1000 Stunden.

Enge Toleranzen

Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer (siehe auch Kenndaten).

Stoß- und Vibrationsfestigkeit [1])

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. Gleichförmige Beschleunigungen bis 1000 g (z.B. Zentrifuge) sind zulässig.

Heizfaden-Schaltfestigkeit

Die Röhre verträgt min. 2000maliges Ein- und Ausschalten (1 Minute ein-, 4 Minuten ausgeschaltet), gemessen bei U_f = 7 V, $U_{fk\sim}$ = 140 V, U_a = 0, U_g = 0.

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 6,3 V [2]) I_f = 150 ± 10 mA

Kapazitäten:

	ohne äußere Abschirmung	mit äußerer Abschirmung [3])	
C_i	= 2,2 (1,6...2,8)	2,4	pF
C_o	= 0,7 (0,5...0,9)	2,4	pF
C_{ag}	= 1,4 (1,1...1,8)	1,3	pF

Kenn- und Betriebsdaten als HF-Verstärker:

U_a	=	100	150 V
R_k	=	150	180 Ω
I_a	=	8,5 ± 2,5	13 mA
S	=	5,8 ± 1,0 [4])	6,5 mA/V
r_a	=	4,65	4,15 kΩ
μ	=	27 ± 4	27
$-U_g$ (I_a=10μA)	≈		11 V
I_a (U_g=-7V)	≦	100	μA
I_a (U_g=-4V)	≧	20	μA
$-I_g$ (U_a=150V, R_k=380Ω, R_g=1MΩ)	≦		0,4 μA

Sockel: Subminiatur (E 8-10)
Beschaltung: 8 DK
Klemme: TE 1100
Einbau: beliebig

Lötstellen an den Anschlußdrähten müssen min. 5 mm, Biegestellen min. 1,5 mm vom Röhrenboden entfernt sein.
Die Röhre ist auch mit auf 4,7... 5,4 mm gekürzten Anschlußdrähten (Sockel E 8-9) für die Fassung B1 506 81 lieferbar.

Anmerkungen siehe nächste Seite

GO

Betriebsdaten als Oszillator:

f = 500 MHz
U_a = 150 V
I_a = 20 mA [5]
N_o = 0,9 (> 0,6) W

Isolationsstrom:

I_{fk} < 5 µA bei U_{fk} = ± 100 V (kann bei starken Stößen und Dauervibrationen auf max. 15 µA ansteigen)

Betriebsdaten als RC-gekoppelter NF-Verstärker:

U_b (V)	R_a (kΩ)	R_g (kΩ)	R_g' (kΩ)	R_k (Ω)	$U_{i\ eff}$ (V)	U_o/U_i	k_{ges} (%)
100	47	270	100	1000	0,5	16,4	3,9
200	47	270	100	820	1	19	4,0
100	100	270	270	2200	0,5	16,4	3,0
200	100	270	270	1800	1	18,6	3,2
100	270	270	470	8200	0,5	14,8	2,8
200	270	270	470	5600	1	16,2	3,2

Isolationswiderstände:

$R_{isol\ a}$ > 100 MΩ
$R_{isol\ g}$ > 100 MΩ

Grenzdaten: (absolute Werte)

U_a = max. 165 V
$+U_g$ = max. 0 V
$-U_g$ = max. 55 V
N_a = max. 1,0 W
N_a = max. 3,3 W [6]
I_a = max. 22 mA
I_g = max. 5,5 mA
R_g = max. 1,2 MΩ
U_{fk} = max. 200 V
t_{kolb} = max. 220 °C
t_{kolb} = max. 250 °C [6]

Da die Röhre im Betrieb sehr heiß wird, sollte sie zur besseren Wärmeableitung mit einer Metallklammer (TE 1100) direkt am Chassis befestigt werden.

---

1) Vibrations-Störausgangsspannung max. 25 mVeff bei Schwingungsbeschleunigungen von 15 g bei 40 Hz, gemessen bei U_{ba} = 100 V, R_a = 10 kΩ, R_k=150Ω, C_k = 1000 µF, C_{ba} ≧ 10 µF. Dieser Wert kann bei starken Dauervibrationen bis auf max. 100 mVeff ansteigen.

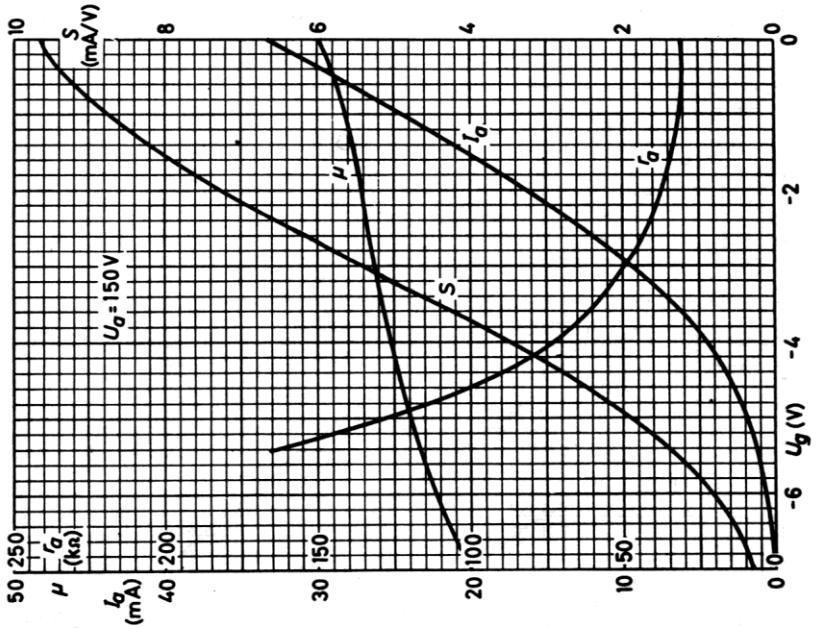
2) Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit ist die Heizspannung möglichst auf ± 5 % einzuhalten.

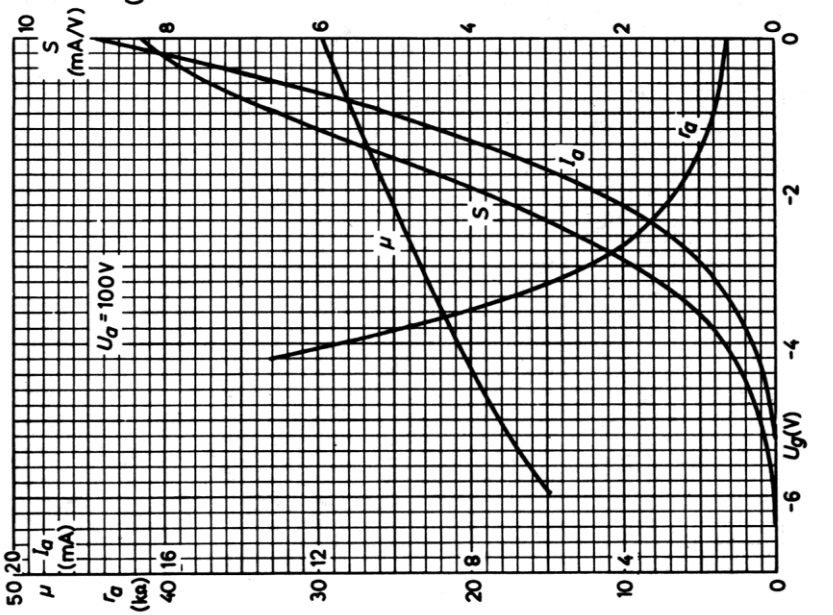
3) Metallzylinder mit 10,3 mm Innendurchmesser, mit Katode verbunden

4) kann sich bei starken Stößen oder Dauervibrationen um max. 15 % ändern

5) durch Wahl des R_g-Wertes bei gleichzeitiger Einstellung der Rückkopplung auf maximale Ausgangsleistung eingestellt

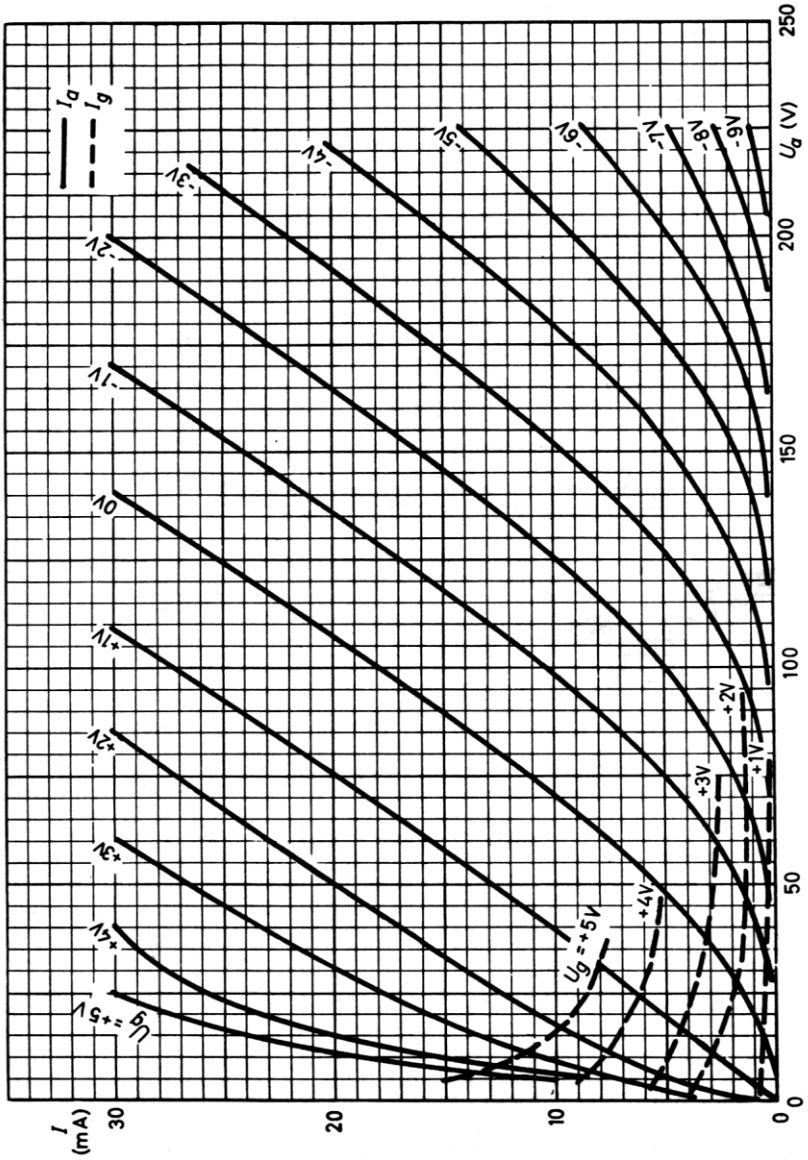
6) Dauerbetrieb mit diesen Werten verkürzt die mittlere Lebensdauer-Erwartung beträchtlich.


U_a = 150 V
S (mA/V)
r_a (kΩ)
I_a (mA)
μ
U_g (V)
0
-2
-4
-6
0
2
4
6
8
10
0
50
100
150
200
250
0
10
20
30
40
50


U_a = 100 V
S (mA/V)
r_a (kΩ)
I_a (mA)
μ
U_g (V)
0
-2
-4
-6
0
2
4
6
8
10
0
4
8
12
16
20
0
10
20
30
40
50

GO

5718


I_a
I_g
U_g = +5V
+4V
+3V
+2V
+1V
0V
-1V
-2V
-3V
-4V
-5V
-6V
-7V
-8V
-9V
+1V
+2V
+3V
+4V
U_g = +5V
U_a (V)
0
50
100
150
200
250
I (mA)
0
10
20
30

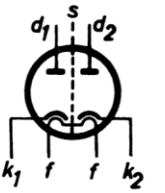
GO

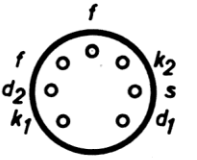
FARBSERIE - BLAUE REIHE — 5726

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

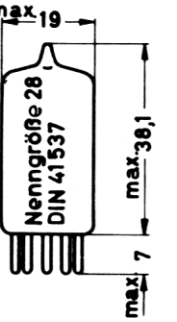
Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

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 V, U_{fk} = 135 V, U_d = 0 V.



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

U_f = 6,3 V [1] I_f = 300 ± 25 mA

Kapazitäten: (mit äußerer Abschirmung)

C_{d1} = 3,2 ± 0,8 pF C_{k1} = 3,9 ± 0,8 pF

C_{d2} = 3,2 ± 0,8 pF C_{k2} = 3,9 ± 0,8 pF

Kenndaten: (je System)

I_d (U_d = + 10V) = min. 40 mA [2]

I_d (U_d=0V, R_d=40kΩ) = min. 2 µA, max. 20 µA

R_{isol} (U = 300 V) = min. 100 MΩ

f_{res} = ca. 700 MHz

I_{fk} (U_{fk} = 100 V) = max. 10 µA

I_{d1}-I_{d2} (U_d=0V, R_d=40kΩ) = max. ± 5 µA

---

[1]) Im Interesse der Lebensdauer ist die zulässige Schwankung von U_f max. ± 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

GO

Betriebsdaten:

als Halbweg-Gleichrichter, 1 System:

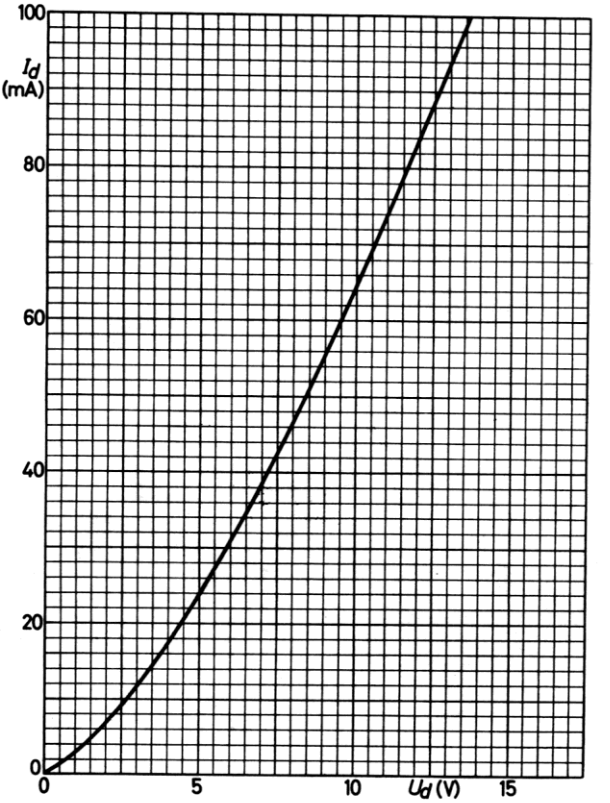
$U_{tr\ eff}$	=	117	V
R_t	=	300	Ω
C_{filt}	=	8	µF
I_o	=	9	mA

als Vollweg-Gleichrichter, beide Systeme:

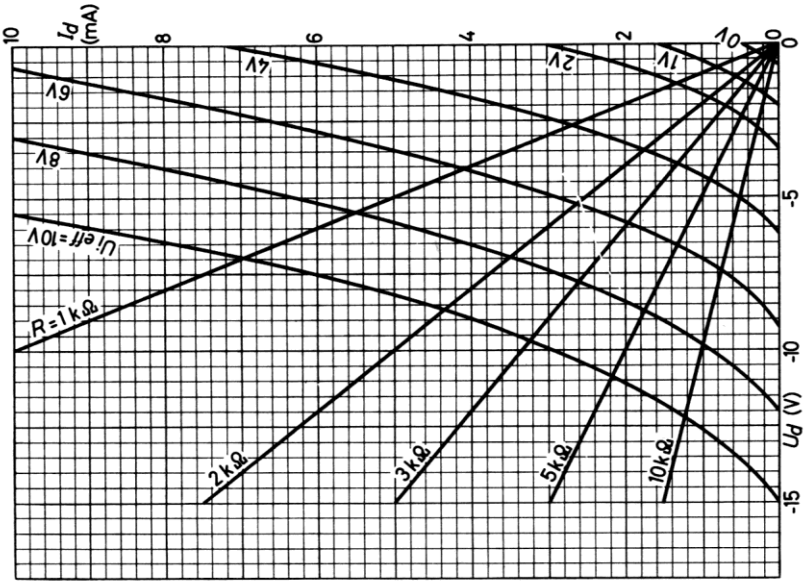
$U_{tr\ eff}$	=	2x165	V
R_t	=	300	Ω
C_{filt}	=	8	µF
R_L	=	11	kΩ
I_o	≧	16	mA

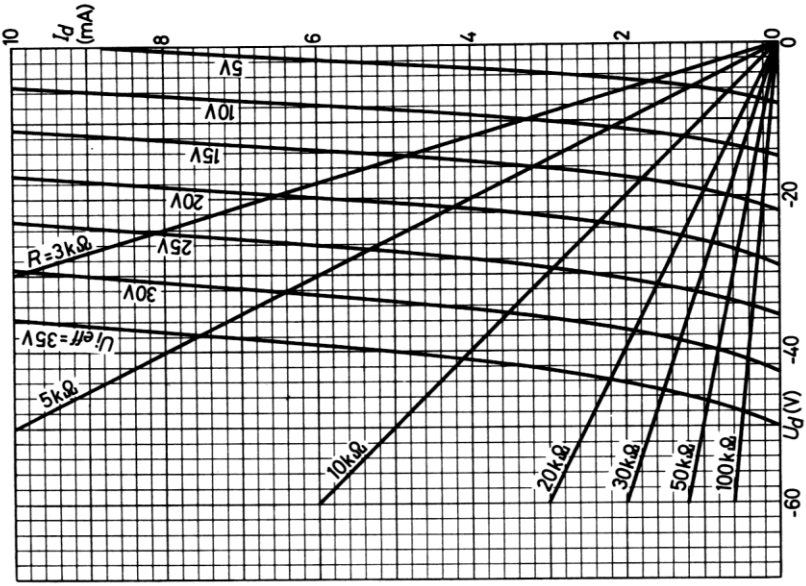
Grenzdaten: (absolute Werte)

$-U_{d\ s}$	=	max.	360	V
I_d	=	max.	10	mA
$I_{d\ s}$	=	max.	60	mA
$U_{fk\ s}$	=	max.	360	V
t_{kolb}	=	max.	165	°C



GO

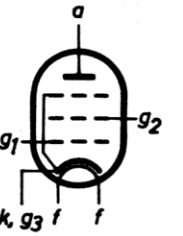

I_d (mA)
10
8
6
4
2
0
0
-5
-10
-15
U_d (V)
1V
2V
4V
6V
8V
U_i eff = 10V
R = 1 kΩ
2 kΩ
3 kΩ
5 kΩ
10 kΩ

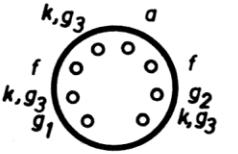

I_d (mA)
10
8
6
4
2
0
0
-20
-40
-60
U_d (V)
5V
10V
15V
20V
25V
30V
U_i eff = 35V
R = 3 kΩ
5 kΩ
10 kΩ
20 kΩ
30 kΩ
50 kΩ
100 kΩ

GO

SUBMINIATUR-PENTODE

zur Verwendung als HF-Verstärker bis ins Dezimeterwellengebiet und als NF-Verstärker.
Die 5840 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 °/oo pro 1000 Stunden.

Enge Toleranzen

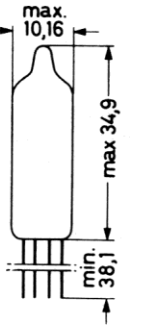
Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer (siehe auch Kenndaten).

Stoß- und Vibrationsfestigkeit [1])

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. Gleichförmige Beschleunigungen bis 1000 g (z.B. Zentrifuge) sind zulässig.

Heizfaden-Schaltfestigkeit

Die Röhre verträgt min. 2000maliges Ein- und Ausschalten (1 Minute ein-, 4 Minuten ausgeschaltet), gemessen bei U_f = 7 V, $U_{fk\sim}$ = 140 V, U_a = 0, U_{g2} = 0, U_{g1} = 0.



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 6,3 V [2]) I_f = 150 ± 10 mA

Kapazitäten:

		ohne äußere Abschirmung	mit äußerer Abschirmung [3])	
C_i	=	4,0	4,2 ± 0,7	pF
C_o	=	1,9	3,4 ± 0,5	pF
C_{ag1}	<	0,03	0,015	pF

Kenn- und Betriebsdaten als HF-Verstärker:

U_{ba}	=	100	V
U_{bg2}	=	100	V
R_k	=	150	Ω
I_a	=	7,5 ± 2,0	mA
I_{g2}	=	2,4 ± 0,9	mA
S	=	5,0 ± 0,8	mA/V
r_a	=	230 (min. 175)	kΩ
I_a (U_{g1}=-9V, R_k = 0Ω)	=	10 (max. 50)	µA

Anmerkungen siehe nächste Seite

Sockel: Subminiatur (E 8-10)
Beschaltung: 8 DL
Klemme: TE 1100
Einbau: beliebig

Lötstellen an den Anschlußdrähten müssen min. 5 mm, Biegestellen min. 1,5 mm vom Röhrenboden entfernt sein.
Die Röhre ist auch mit auf 4,7... 5,4 mm gekürzten Anschlußdrähten (Sockel E 8-9) für die Fassung B1 506 81 lieferbar.

GO

Betriebsdaten als RC-gekoppelter NF-Verstärker:

U_b (V)	R_a (MΩ)	R_{g2} (MΩ)	R_g' (MΩ)	R_k (Ω)	$U_{i\ eff}$ (V)	U_o/U_i	k_{ges} (%)
100	0,1	0,22	0,27	820	0,1	82	2,8
					0,23[4])	77	4,9
150	0,1	0,27	0,27	560	0,1	115	1,5
					0,20[4])	109	4,8
100	0,27	0,68	0,47	2200	0,1	95	2,5
					0,15[4])	91	4,7
150	0,27	0,82	0,47	1500	0,1	132	2,4
					0,16[4])	128	4,9
100	0,47	1,2	1,0	3300	0,1	117	2,3
					0,14[4])	114	5,0
150	0,47	1,5	1,0	2200	0,1	167	3,0
					0,14[4])	159	4,8

Isolationswiderstände:

$R_{isol\ a}$ > 100 MΩ
$R_{isol\ g1}$ > 100 MΩ

Isolationsstrom f - k:

I_{fk} (U_{fk}=±100V) < 5 µA [5])

Grenzdaten: (absolute Werte)

U_a = max. 165 V
U_{g2} = max. 155 V
$+U_{g1}$ = max. 0 V
$-U_{g1}$ = max. 55 V
N_a = max. 1,1 W
N_{g2} = max. 0,55 W

I_k = max. 16,5 mA
R_{g1} = max. 1,2 MΩ
U_{fk} = max. 200 V
t_{kolb} = max. 220 °C

Höhenfestigkeit max. 18 500 m [6])

Wegen der hohen Kolbentemperatur ist es erforderlich, die Röhre mit einer Metallklammer (TE 1100) direkt am Chassis zu befestigen, damit eine ausreichende Wärmeableitung sichergestellt ist.

---

1) Vibrations-Störausgangsspannung max. 60 mVeff bei Schwingungsbeschleunigungen von 15 g bei 40 Hz, gemessen in Kenndaten-Einstellung an R_a = 10kΩ bei C_k = 1000 µF, C_{ba} > 10 µF. Dieser Wert kann bei starken Stößen und Dauervibrationen bis auf max. 200 mVeff ansteigen.

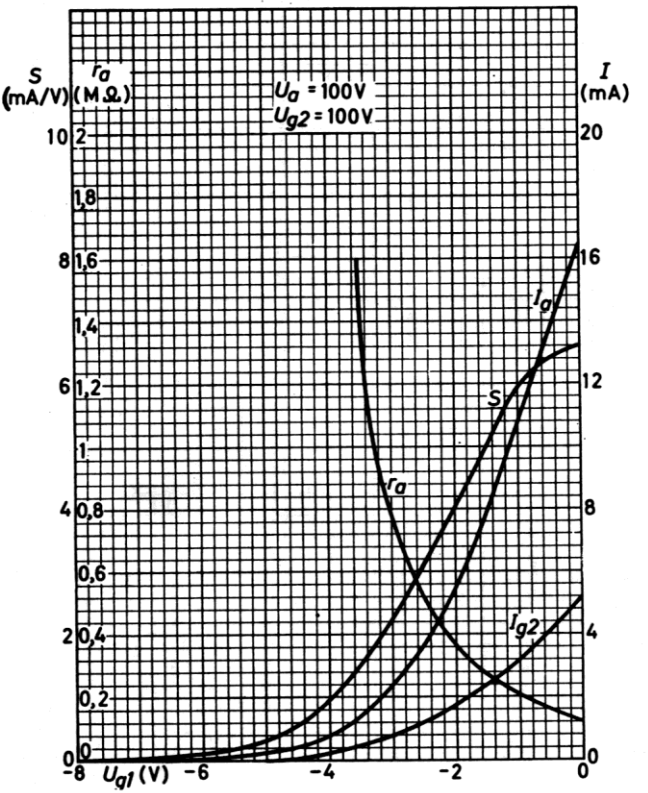
2) Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit ist die Heizspannung auf ± 5 % einzuhalten.

3) Metallzylinder mit 10,3 mm Innendurchmesser, mit Katode verbunden

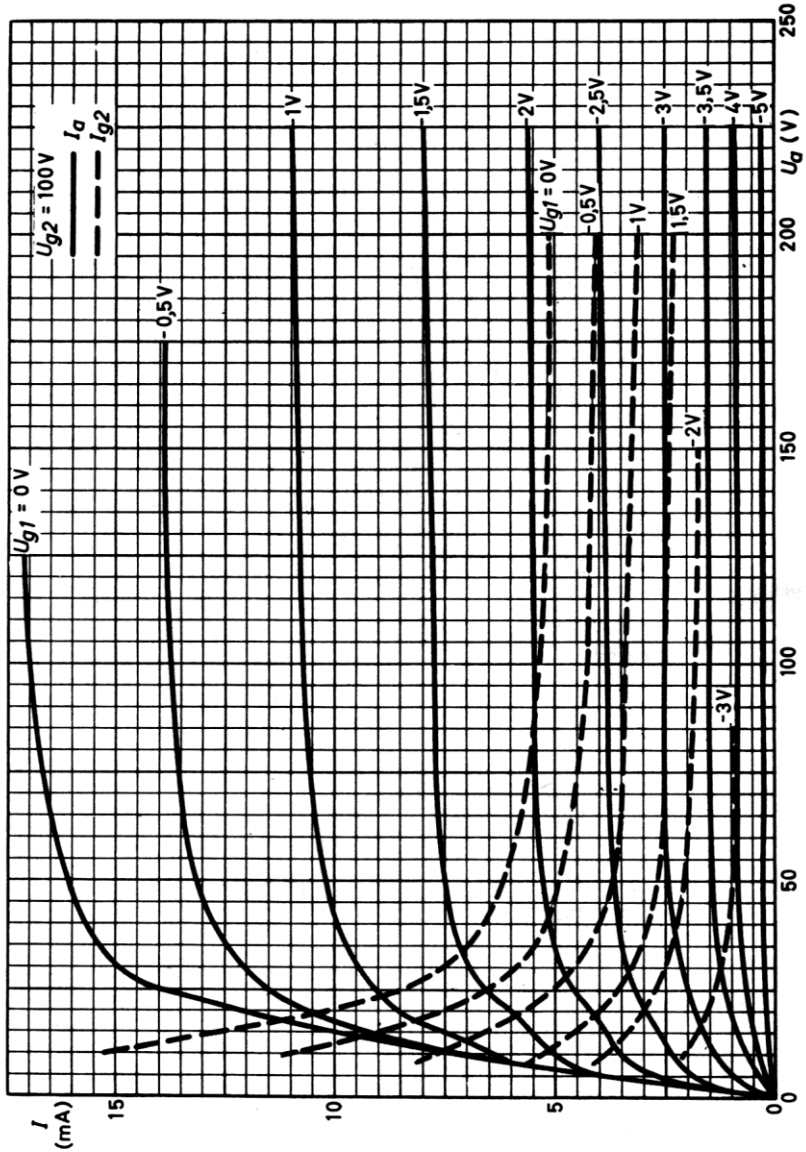
4) bei Aussteuerung der Röhre bis zum Gitterstromeinsatz

5) kann durch starke Stöße und Dauervibrationen auf max. 20 µA ansteigen

6) Bei Höhen > 18 500 m kann eine Reduzierung von U_a und U_{g2} erforderlich sein.


S
(mA/V)
r_a
(MΩ)
U_a = 100V
U_{g2} = 100V
I
(mA)
10
2
1,8
8
1,6
1,4
6
1,2
1
4
0,8
0,6
2
0,4
0,2
0
0
20
16
12
8
4
0
I_a
S
r_a
I_{g2}
-8
U_{g1} (V)
-6
-4
-2
0

GO


U_{g2} = 100V
I_a
I_{g2}
U_{g1} = 0 V
-0,5V
-1V
-1,5V
-2V
-2,5V
U_{g1} = 0V
-0,5V
-1V
-1,5V
-2V
-3V
-3,5V
-4V
-5V
I (mA)
15
10
5
0
0
50
100
150
200
250
U_a (V)

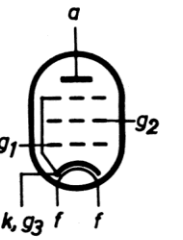
GO

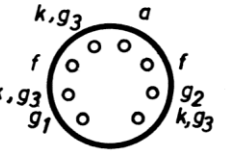
FARBSERIE - BLAUE REIHE — 5899

SUBMINIATUR-REGELPENTODE

zur Verwendung als HF-Verstärker bis ins Dezimeterwellengebiet.

Die 5899 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

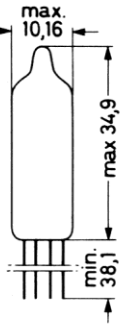
Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer (siehe auch Kenndaten).

Stoß- und Vibrationsfestigkeit [1])

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. Gleichförmige Beschleunigungen bis 1000 g (z.B. Zentrifuge) sind zulässig.

Heizfaden-Schaltfestigkeit

Die Röhre verträgt min. 2000maliges Ein- und Ausschalten (1 Minute ein-, 4 Minuten ausgeschaltet), gemessen bei U_f = 7 V, $U_{fk\sim}$ = 140 V, U_a = 0, U_{g1} = 0, U_{g2} = 0.



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 6,3 V [2]) I_f = 150 ± 10 mA

Kapazitäten:

		ohne äußere Abschirmung	mit äußerer Abschirmung [3])
C_i	=	4,0	4,0 (3,5...4,5)pF
C_o	=	1,9	3,4 (2,9...3,9)pF
C_{ag1}	≦	0,03	0,015 pF

[1]) Vibrations-Störausgangsspannung max. 60 mVeff bei Schwingungsbeschleunigungen von 15 g bei 40 Hz, gemessen in Kenndaten-Einstellung an R_a=10kΩ bei C_k = 1000 µF, C_{ba} ≧ 10 µF. Dieser Wert kann bei starken Stößen und Dauervibrationen bis auf max. 200mVeff ansteigen.

[2]) Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit ist die Heizspannung auf ± 5 % einzuhalten.

[3]) Metallzylinder mit 10,3 mm Innendurchmesser, mit Katode verbunden

Sockel: Subminiatur (E 8-10)
Beschaltung: 8 DL
Klemme: TE 1100
Einbau: beliebig

Lötstellen an den Anschlußdrähten müssen min. 5 mm, Biegestellen min. 1,5 mm vom Röhrenboden entfernt sein.
Die Röhre ist auch mit auf 4,7... 5,4 mm gekürzten Anschlußdrähten (Sockel E 8-9) für die Fassung B1 506 81 lieferbar.

GO

Kenndaten und Betriebsdaten als HF-Verstärker:

$U_{b\ a}$	=	100	V
$U_{b\ g2}$	=	100	V
R_k	=	120	Ω
I_a	=	7,2 ± 2,0	mA
I_{g2}	=	2,0 ± 1,0	mA
S	=	4,5 ± 0,7	mA/V
r_a	=	260 (min. 175)	kΩ
S (U_{g1}=-14V)	=	25 (1...75)	µA/V

Isolationsstrom Heizfaden-Katode: $I_{f/k}$ < 5 µA [1]) bei $U_{f/k}$ = 100 V

Isolationswiderstände:

$R_{isol\ a}$ > 100 MΩ
$R_{isol\ g1}$ > 100 MΩ

Grenzdaten: (absolute Werte)

U_a	= max.	165 V		I_k	= max.	16,5 mA
U_{g2}	= max.	155 V		R_{g1}	= max.	1,2 MΩ
$+U_{g1}$	= max.	0 V		U_{fk}	= max.	200 V
$-U_{g1}$	= max.	55 V		t_{kolb}	= max.	220 °C
N_a	= max.	1,1 W				
N_{g2}	= max.	0,55 W				

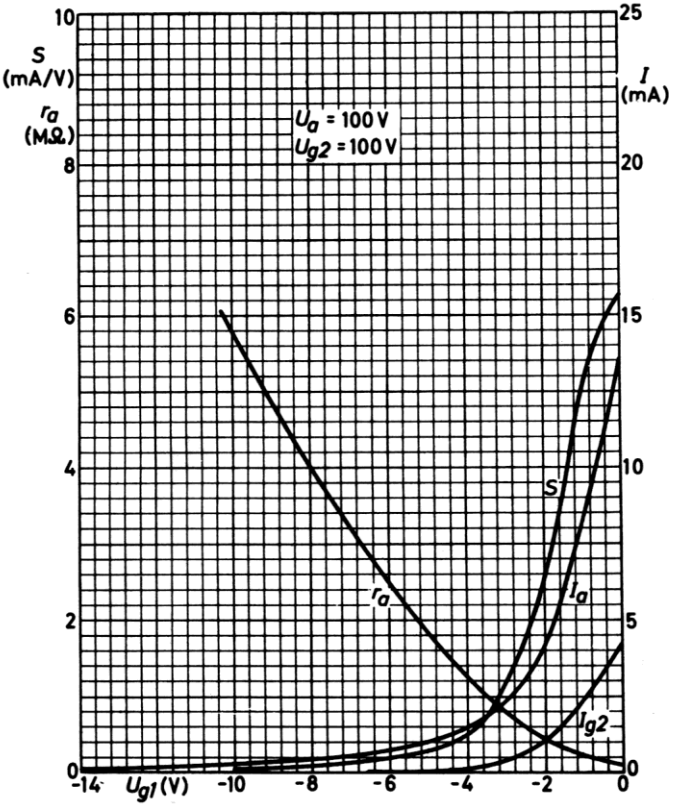
Höhenfestigkeit max. 18 500 m [2])

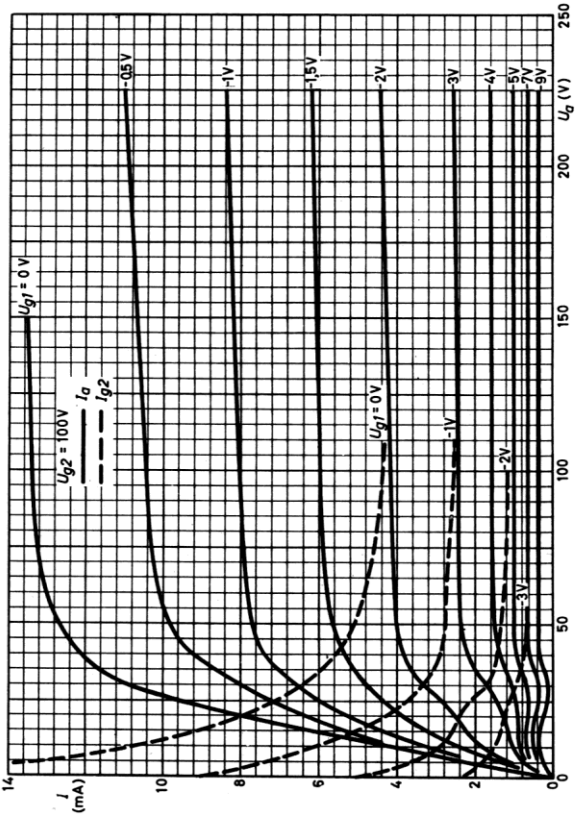
Wegen der hohen Kolbentemperatur ist es erforderlich, die Röhre mit einer Metallklammer (TE 1100) direkt am Chassis zu befestigen, damit eine ausreichende Wärmeableitung sichergestellt ist.

---

[1]) kann durch starke Stöße und Dauervibrationen auf max. 20 µA ansteigen

[2]) Bei Höhen > 18 500 m kann eine Reduzierung von U_a und U_{g2} erforderlich sein.


10
S
(mA/V)
r_a
(MΩ)
8
6
4
2
0
25
I
(mA)
20
15
10
5
0
U_a = 100 V
U_{g2} = 100 V
S
I_a
r_a
I_{g2}
-14
U_{g1} (V)
-10
-8
-6
-4
-2
0


U_{g1} = 0 V
U_{g2} = 100 V
I_a
I_{g2}
-0,5 V
-1 V
-1,5 V
-2 V
-3 V
-4 V
-5 V
-7 V
-9 V
U_{g1} = 0 V
-1 V
-2 V
-3 V
I (mA)
14
10
8
6
4
2
0
0
50
100
150
200
250
U_a (V)

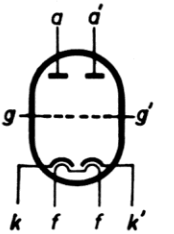
GO

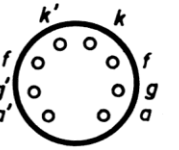
FARBSERIE - BLAUE REIHE — 6021

SUBMINIATUR-ZWEIFACHTRIODE

zur Verwendung als Oszillator und als HF-Verstärker, auch für intermittierenden Betrieb.

Die 6021 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

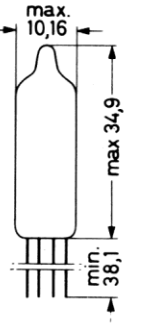
Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer.

Stoß- und Vibrationsfestigkeit [1])

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5 g bei 25 bis 60 Hz in verschiedenen Richtungen sowie Stoßbeschleunigungen bis zu etwa 450 g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

Heizfaden-Schaltfestigkeit

Die Röhre verträgt min. 2000maliges Ein- und Ausschalten (1 Minute ein-, 4 Minuten ausgeschaltet), gemessen bei U_f = 7 V, $U_{fk\sim}$ = 140 V, beide Katoden verbunden.



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 6,3 V [2]) I_f = 300 ± 20 mA

Kapazitäten: (ohne äußere Abschirmung)

C_i	= 2,4 ± 0,6 pF	$C_{i'}$	= 2,4 ± 0,6 pF
C_o	= 0,28 ± 0,08 pF	$C_{o'}$	= 0,32 ± 0,1 pF
C_{ag}	= 1,5 ± 0,3 pF	$C_{a'g'}$	= 1,5 ± 0,3 pF

$C_{gg'}$ < 13 mpF

$C_{aa'}$ < 0,52 pF

Sockel: Subminiatur (E 8-10)
Beschaltung: 8 DG
Klemme: TE 1100
Einbau: beliebig

Lötstellen an den Anschlußdrähten müssen min. 5 mm, Biegestellen min. 1,5 mm vom Röhrenboden entfernt sein.
Die Röhre ist auch mit auf 4,7... 5,4 mm gekürzten Anschlußdrähten (Sockel E 8-9) für die Fassung B1 506 81 lieferbar.

---

[1]) Vibrations-Störausgangsspannung max. 50 mVeff (je System) bei Schwingungsbeschleunigungen von 15 g bei 40 Hz, gemessen in Kenndaten-Einstellung an einem Widerstand R_a = 10 kΩ bei $C_{ba} \geq$ 10 µF, C_k = 1000 µF. Dieser Wert kann durch starke Stöße und Dauervibrationen auf max. 200 mVeff ansteigen.

[2]) Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit ist die Heizspannung auf ± 5 % einzuhalten.

GO

Kenn- und Betriebsdaten:

U_{ba}	=	100	V
R_k	=	150	Ω
I_a	=	6,5 ± 2,0	mA [1]
S	=	5,4 ± 0,95	mA/V [2]
r_a	=	6,5	kΩ
μ	=	35 ± 5	
I_a (U_g=-6,5V)	≦	100	μA

Isolationsstrom Heizfaden-Katode: $I_{fk} \leqq 5$ μA [3] bei U_{fk} = ± 100 V

Isolationswiderstände: $R_{isol\ a}$, $R_{isol\ g} \geqq 100$ MΩ

Grenzdaten: (absolute Werte, je System)

U_a	= max.	165	V
$-U_g$	= max.	55	V
$+U_g$	= max.	0	V
N_a	= max.	0,7	W
I_a	= max.	22	mA
I_g	= max.	5,5	mA
R_g	= max.	1,1	MΩ
U_{fk}	= max.	200	V
t_{kolb}	= max.	220	°C

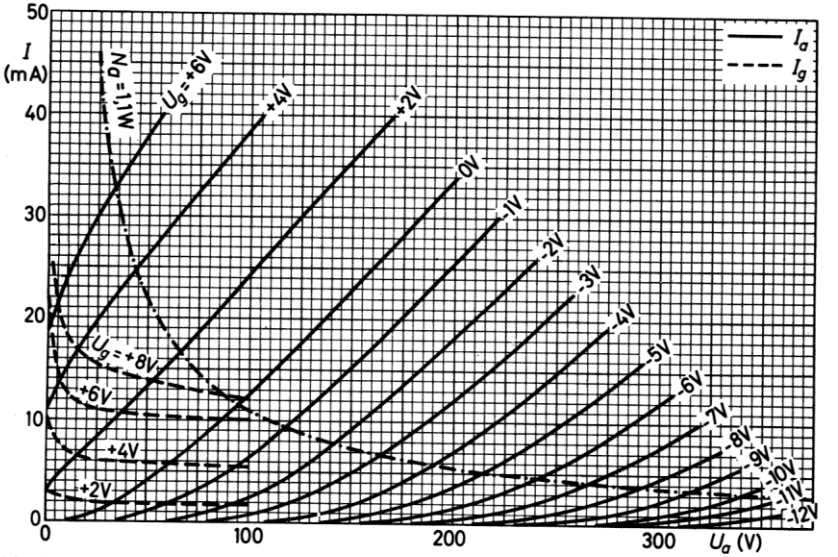
Wegen der hohen Kolbentemperatur ist es erforderlich, die Röhre mit einer Metallklammer (TE 1100) direkt am Chassis zu befestigen, damit eine ausreichende Wärmeableitung sichergestellt ist.

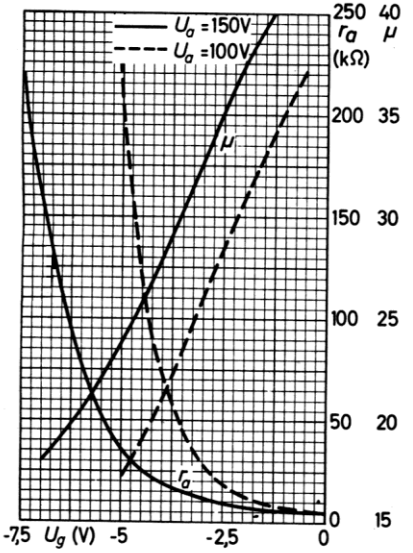
---

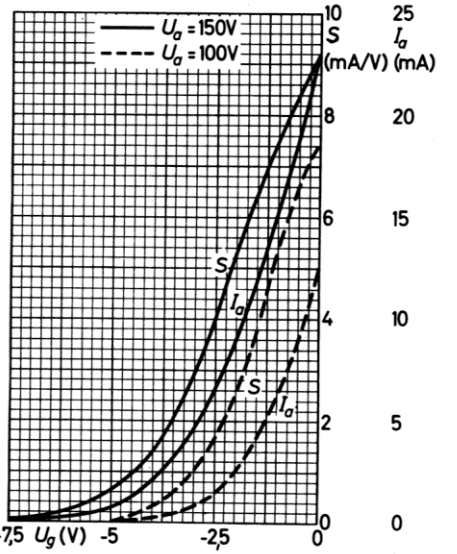
1) $|I_a - I_{a'}| \leqq 1{,}6$ mA

2) Die Steilheit der Röhre kann sich bei starken Stößen und Dauervibrationen um max. 20 % ändern.

3) kann bei starken Stößen und Dauervibrationen auf max. 20 μA ansteigen


I (mA)
50
40
30
20
10
0
0
100
200
300
U_a (V)
I_a
I_g
N_a = 1,1W
U_g = +6V
+4V
+2V
0V
-1V
-2V
-3V
-4V
-5V
-6V
-7V
-8V
-9V
-10V
-11V
-12V
U_a = +8V
+6V
+4V
+2V


U_a = 150V
U_a = 100V
250 40
r_a μ
(kΩ)
200 35
150 30
100 25
50 20
0 15
μ
r_a
-7,5 U_g (V) -5 -2,5 0


U_a = 150V
U_a = 100V
10 25
S I_a
(mA/V) (mA)
8 20
6 15
4 10
2 5
0 0
S
I_a
S
I_a
-7,5 U_g (V) -5 -2,5 0

GO

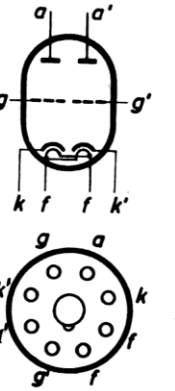
GO

6080

ZWEIFACHTRIODE

mit getrennten Katoden,
zur Verwendung in elektronisch stabilisierten Netzgeräten und für Regelzwecke.

Die 6080 kann nach militärischer Typenvorschrift geliefert werden.



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

$U_f = 6{,}3\ V \pm 10\ \%$ $\quad I_f = 2{,}5 \pm 0{,}24\ A$

Kapazitäten: (ohne äußere Abschirmung)

$C_i = C_{i'}$	$= 5{,}5$ pF	$C_{aa'}$	$= 2{,}2$ pF
$C_o = C_{o'}$	$= 2{,}5$ pF	$C_{gg'}$	$= 0{,}5$ pF
$C_{ag} = C_{a'g'}$	$= 8{,}6$ pF		
$C_{kf} = C_{k'f}$	$= 7{,}0$ pF		

Kenndaten: (je System)

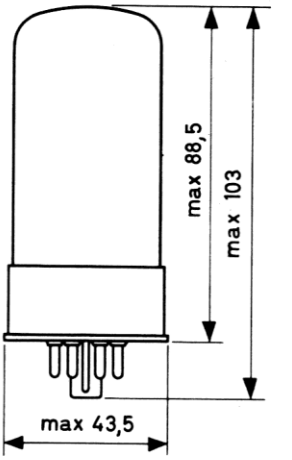
U_b	= –	135 [1])	V
U_a	= 100	–	V
R_k	= 300	250	Ω
I_a	= 100	125 ± 25	mA
S	= 6,5	7,0 ± 1,2	mA/V
μ	= 2,0	2,0 ± 0,6	
r_a	= 300	280	Ω
$-I_g$ (R_g=1MΩ)	=	4 [2])	μA

Vibrations-Störausgangsspannung:

max. 200 mV (beide Systeme parallel), gemessen mit Schwingungsbeschleunigungen von 2,5 g bei 25 Hz, $U_{ba} = 135$ V, $R_a = 2$ kΩ, $U_g = -7$ V.

Stoß- und Vibrationsfestigkeit:

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5 g bei 25 Hz in verschiedenen Richtungen sowie Stoßbeschleunigungen bis zu 450 g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.



[1]) Bei dieser Einstellung wird die Röhre mit den absoluten Grenzwerten für I_k und N_a betrieben.

[2]) beide Systeme parallelgeschaltet

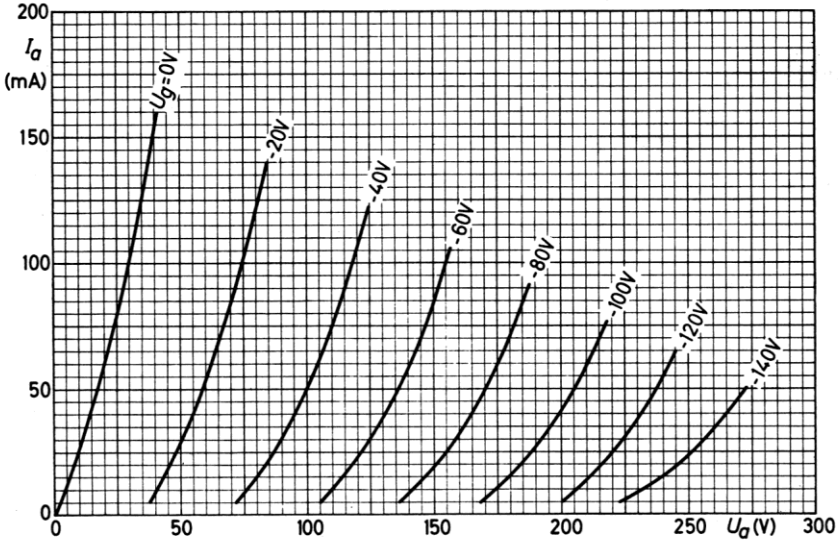
Sockel: Oktal (B8-98)
Beschaltung: 8 BD
Fassung: 5903/13
Einbau: beliebig

GO

Grenzdaten: (absolute Werte, je System)

$U_{a\,0}$	= max.	550	V	R_g (feste Vorspg.)	= max.	0,1	MΩ [1]
U_a	= max.	250	V	R_g (autom.Vorspg.)	= max.	1,0	MΩ [1]
N_a	= max.	13	W	$U_{fk\,s}$	= max.	300	V
I_k	= max.	125	mA	t_{kolb}	= max.	260	°C

[1]) Automatische Gittervorspannung wird empfohlen. Bei fester Gittervorspannung ist im Anodenkreis ein Widerstand vorzusehen, an dem unter normalen Betriebsbedingungen ein Gleichspannungsabfall von min. 15 V entsteht. Bei halbautomatischer Gittervorspannung soll unter normalen Betriebsbedingungen der Gittervorspannungsanteil durch R_k mindestens 7,5 V betragen, R_g ist dabei max. 0,1 MΩ.



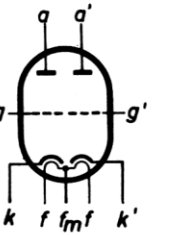
GO

ZWEIFACHTRIODE mit getrennten Katoden

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.



<u>Zuverlässigkeit</u>

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

<u>Enge Toleranzen</u>

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

<u>Stoß- und Vibrationsfestigkeit</u> [1])

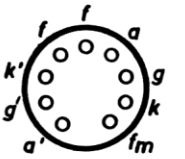
Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5 g in verschiedenen Richtungen bei 25 Hz (96 Stunden bei geheizter Röhre) sowie Stoßbeschleunigungen bis zu 600 g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

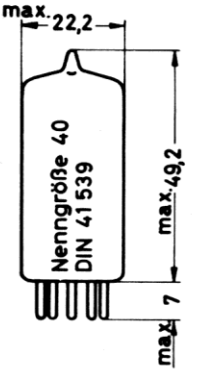
<u>Zwischenschichtfreie Spezialkatoden</u>

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

<u>Heizfaden-Schaltfestigkeit</u>

Die Röhre verträgt min. 2000maliges Ein- und Ausschalten (1 Minute ein-, 1 Minute ausgeschaltet), gemessen bei U_f = 7,5 V, U_a = U_g = 0 V, U_{fk} = 135 V (Katode positiv gegen Heizfaden).





<u>Heizung</u>: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallel- oder Serienspeisung [2])

U_f = 6,3 V I_f = 300 ± 24 mA Stifte 9-(4+5)

U_f = 12,6 V I_f = 150 ± 12 mA Stifte 4-5

<u>Sockel</u>: Noval (E 9-1)
<u>Beschaltung</u>: 9 A
<u>Fassung</u>: B8 700 20
<u>Abschirmung</u>: B8 700 55 [3])
<u>Halterung</u>: 88 477
<u>Einbau</u>: beliebig

Die Sockelstifte sind vergoldet.

Anmerkungen siehe nächste Seite

GO

Kapazitäten:

ohne äußere Abschirmung:						mit äußerer Abschirmung:		
C_i	= 2,5 ± 0,5	pF	$C_{i'}$	= 2,5 ± 0,5	pF	$C_{k/g+f}$	= 5,0	pF
C_o	= 0,45 ± 0,25	pF	$C_{o'}$	= 0,38 ± 0,22	pF	$C_{a/g+f}$	= 2,7	pF
C_{ag}	= 1,6 ± 0,3	pF	$C_{a'g'}$	= 1,6 ± 0,3	pF	C_{ak}	= 0,18	pF
C_{ak}	= 0,2	pF	$C_{a'k'}$	= 0,24	pF	$C_{k'/g'+f}$	= 5,0	pF
C_{kf}	= 2,8 ± 0,7	pF	$C_{k'f}$	= 2,8 ± 0,7	pF	$C_{a'/g'+f}$	= 2,7	pF
			$C_{aa'}$	= 0,24 ± 0,09	pF	$C_{a'k'}$	= 0,2	pF

Kenn- und Betriebsdaten als HF-Verstärker: (je System)

U_a	=	100	250	V
R_k	=	270	200	Ω
I_a	=	3,3	10 (7...14)	mA
S (C_k = 1 nF)	=	4,0	5,5 (4,5...6,5)	mA/V
μ	=	57	60 (50...70)	
r_a	=	14,3	10,9	kΩ
$-U_g$ (I_a = 10 μA)	≈	5	12	V
$-I_g$ (R_g = 500 kΩ)	≦		0,7	μA
I_a ($-U_g$ = 20 V) (R_a = 100 kΩ)	≦		100	μA
$\lvert I_a - I_{a'} \rvert$	≦	3,2 mA bei U_a = 250 V, R_k = 200 Ω		

Isolationsstrom f – k: $I_{k+k'/f}$ ≦ 10 μA bei U_f = 12,6 V, U_{fk} = 100 V

Isolationswiderstände je System: $R_{isol\ a}$ > 100 MΩ bei U = 300 V
(U_f = 12,6 V, Katode positiv) $R_{isol\ g1}$ > 100 MΩ bei U = 100 V

Grenzdaten: (absolute Werte, je System)

$U_{a\,0}$	= max. 600 V	I_k	= max. 18 mA
U_a	= max. 330 V	R_g (feste Vorspg.)	= max. 250 kΩ
N_a	= max. 2,8 W	R_g (autom.Vorspg.)	= max. 1 MΩ
$-U_g$	= max. 55 V	U_{fk}	= max. 100 V
I_g	= max. 250 μA	R_{fk}	= max. 20 kΩ
N_g	= max. 100 mW	t_{kolb}	= max. 200 °C

---

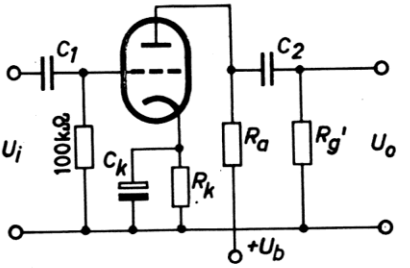
1) Vibrations-Störausgangsspannung max. 100 mVeff bei Schwingungsbeschleunigungen von 2,5 g bei 25 Hz, gemessen bei U_{ba} = 250 V, R_a = 2 kΩ, U_g = -3 V. Dieser Wert kann bei starken Stößen und Dauervibrationen bis auf max. 150 mVeff ansteigen.

2) Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit ist die Heizspannung auf ± 10 % einzuhalten. Bei Serienheizung ist ein Strombegrenzer vorzusehen, damit der Heizstrom beim Einschalten begrenzt wird.

3) Die Abschirmung darf nur bis zu einer Verlustleistung von 2,5 W verwendet werden.

GO

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 (MΩ)	$R_{g'}$ (MΩ)	R_k (Ω)	$U_{o\ eff}$ (V) [1]	U_o/U_i [2]
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

GO

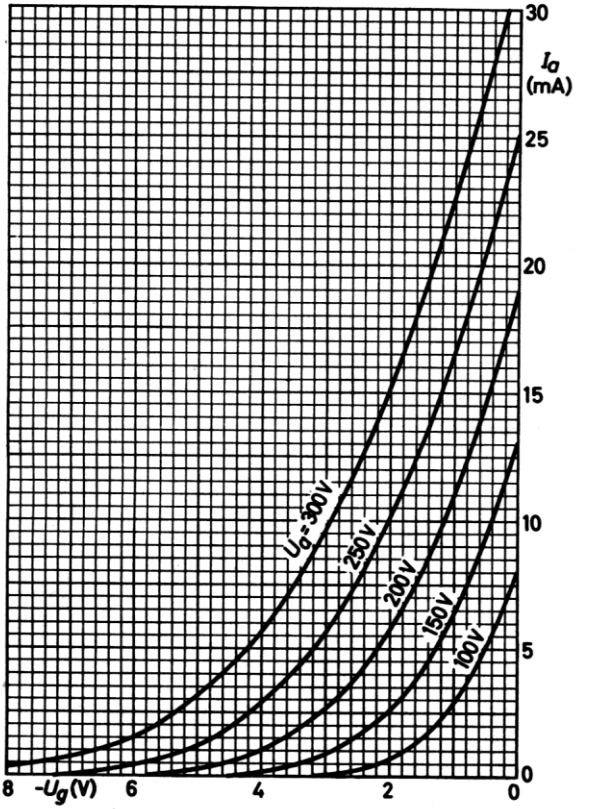
Betriebsdaten als RC-gekoppelter NF-Verstärker, ein System: (Fortsetzung)

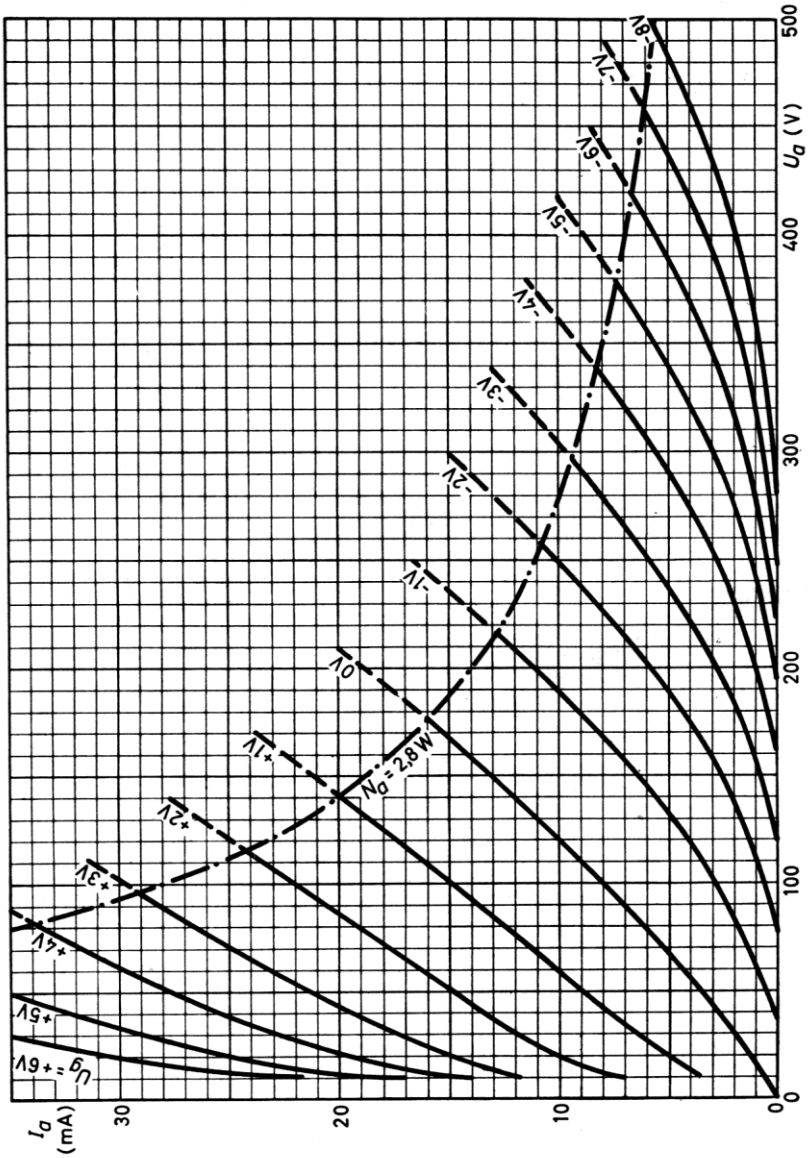
U_b (V)	R_a (MΩ)	$R_{g'}$ (MΩ)	R_k (Ω)	$U_{o\ eff}$ (V) [1]	U_o/U_i [2]
für Ansteuerung aus hochohmigen Spannungsquellen ($R_i \approx 100$ kΩ)					
90	0,10	0,10	2000	9,9	25
90	0,10	0,24	2400	13	27
90	0,24	0,24	4700	12	27
90	0,24	0,51	5300	15	28
90	0,51	0,51	9300	13	27
90	0,51	1,0	11000	16	28
180	0,10	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 $k_{ges} \approx 5$ %

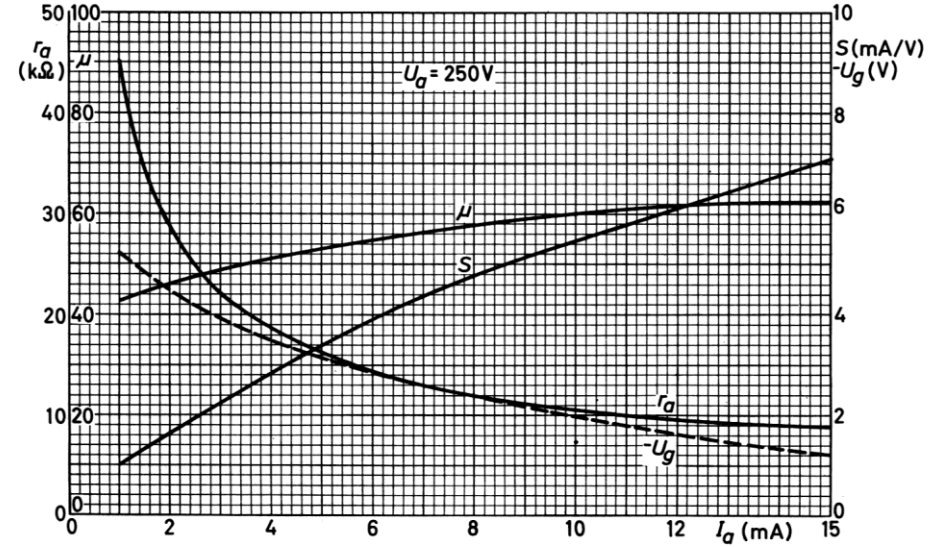
[2]) bei $U_{o\ eff} = 2$ V

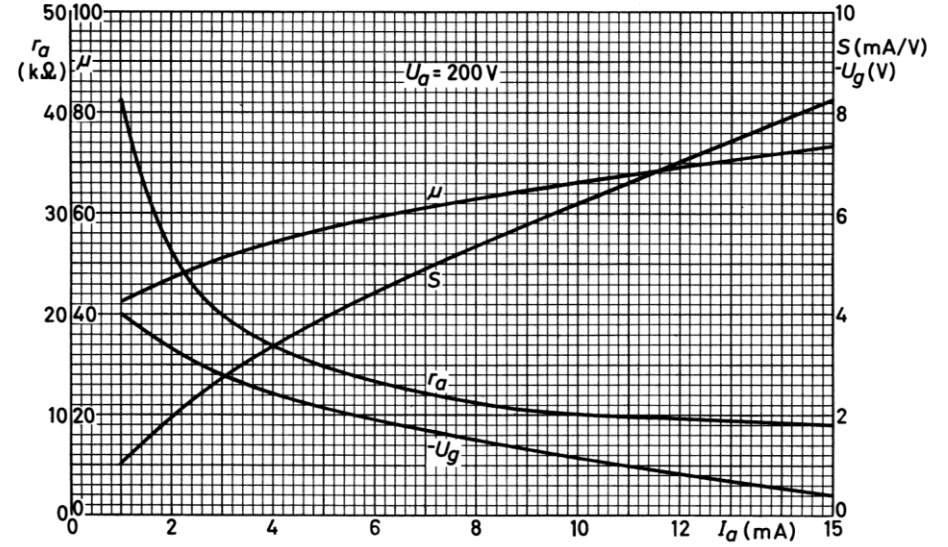
GO



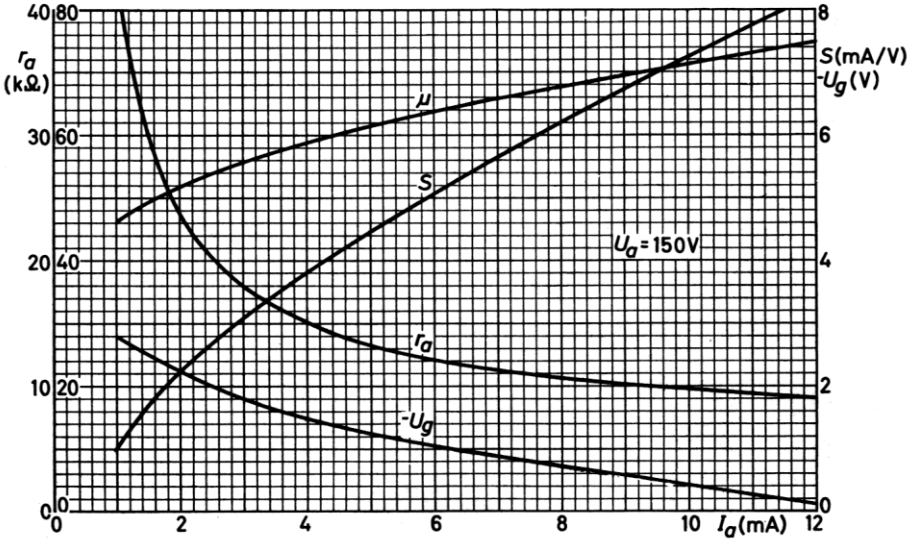

$U_g = +6V$
+5V
+4V
+3V
+2V
+1V
0V
-1V
-2V
-3V
-4V
-5V
-6V
-7V
-8V
$N_a = 2,8W$
I_a (mA)
30
20
10
0
0
100
200
300
400
500
U_a (V)

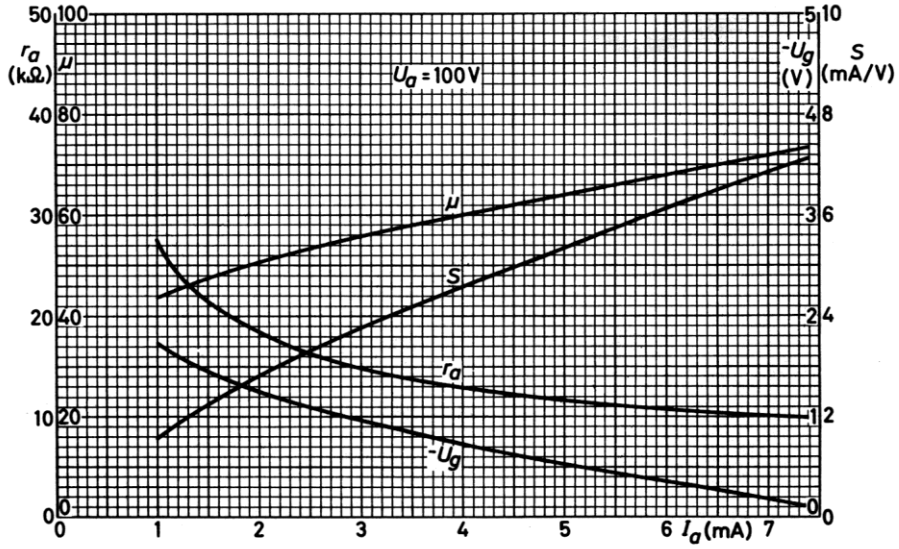
GO


r_a (kΩ)
μ
U_a = 250 V
μ
S
r_a
$-U_g$
S (mA/V)
$-U_g$ (V)
I_a (mA)


r_a (kΩ)
μ
U_a = 200 V
μ
S
r_a
$-U_g$
S (mA/V)
$-U_g$ (V)
I_a (mA)

GO

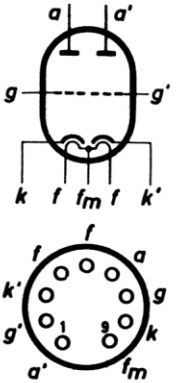

r_a (kΩ)
S(mA/V)
$-U_g$(V)
μ
S
U_a = 150V
r_a
$-U_g$
I_a(mA)


r_a (kΩ)
μ
U_a = 100V
$-U_g$ (V)
S (mA/V)
μ
S
r_a
$-U_g$
I_a(mA)

GO

DOPPELTRIODE

für Rechenmaschinen



Lange Lebensdauer

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

Zuverlässigkeit

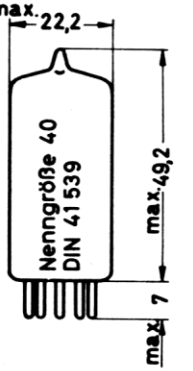
Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 °/oo pro 1000 Stunden.

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.



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 V [1]) I_f = 300 ± 15 mA Stifte 9 - (4+5)

U_f = 12,6 V [1]) I_f = 150 mA Stifte 4 - 5

Kapazitäten: (ohne äußere Abschirmung)

C_i	= 2,6 ± 0,5 pF	$C_{i'}$	= 2,6 ± 0,5 pF
C_o	= 0,4 ± 0,15 pF	$C_{o'}$	= 0,35 ± 0,12 pF
C_{ag}	= 2,5 ± 0,5 pF	$C_{a'g'}$	= 2,5 ± 0,5 pF
C_{kf}	= 2,8 pF	$C_{k'f}$	= 2,8 pF

$C_{aa'}$ = 0,9 (max.1,1) pF $C_{gg'}$ = max. 60 mpF

Sockel:	Noval (E9-1)
Beschaltung:	9 A
Fassung:	B8 700 20
Abschirmung:	B8 700 55
Halterung:	88 477
Einbau:	beliebig [2])

Die Sockelstifte sind vergoldet.

[1]) Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit ist die Heizspannung auf ± 5 % (absolute Grenzen) einzuhalten.

[2]) Vorzugsweise senkrecht, oder waagerecht mit den Stiften 3 und 7 in waagerechter Ebene

GO

Kenndaten: (je System)

U_{ba}	=	100	V
R_k	=	470	Ω
I_a	=	4,6 ± 1,0	mA
S	=	3,6 ± 0,9	mA/V [1]
μ	=	28	
r_a	=	7,8	kΩ

Negativer Gitterstrom: $-I_g \leq 0{,}2$ μA [2]
bei U_a=100V, U_g=-2V, R_g=100kΩ

Isolationsstrom f-k: $I_{fk} \leq 15$ μA [3]
bei U_f=6,3V, U_{fk}(k pos.)=180V, R=1MΩ

Isolationswiderstand zwischen beliebigen Elektroden: $R_{isol} \geq 100$ MΩ [4]
bei U_f = 6,3 V, U = 200 V

Betriebsdaten für Zählschaltungen:

U_a	=	150	85	V
U_{bg}	=	-10	+85	V
R_g	=	0	425	kΩ [7]
I_a	=	max. 0,1 [5]	16 ± 4 [6]	mA

Grenzdaten: (absolute Werte, je System)

$U_{a\,0}$	= max.	600	V	I_g	= max.	2	mA
U_a	= max.	200	V	$I_{g\,s}$	= max.	50	mA [8]
N_a	= max.	1,5	W	R_g (feste Vorspg.)	= max.	200	kΩ
$-U_g$	= max.	100	V	R_g (autom.Vorspg.)	= max.	500	kΩ
$-U_{g\,s}$	= max.	200	V [8]	U_{fk} (k neg.)	= max.	90	V
$+U_g$	= max.	1	V	$U_{fk\,s}$ (k neg.)	= max.	180	V
I_k	= max.	14	mA	U_{fk} (k pos.)	= max.	180	V
$I_{k\,s}$	= max.	75	mA [8]	t_{kolb}	= max.	120	°C

---

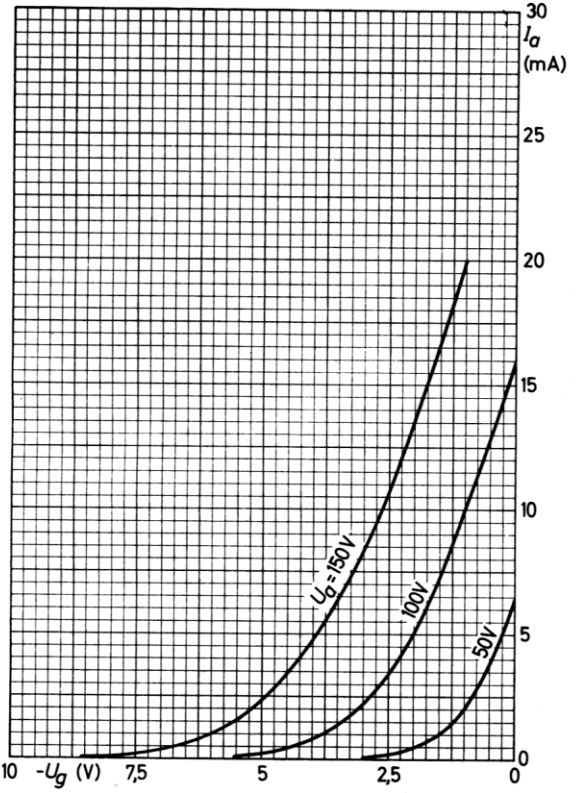
[1]) bis [6]) Am Ende der Lebensdauer: [1]) min. 1,6 mA/V [2]) max. 1 μA
[3]) max. 30 μA [4]) min. 20 MΩ
[5]) max. 0,1 mA [6]) min. 7,2 mA

Lebensdauer-Prüfeinstellung: U_f = 6,3 V, U_{fk} = 180 V (k pos.),
U_{ba} = 150 V, R_a = 4,3 kΩ,
U_{bg} = 150 V, R_g = 1,8 MΩ.

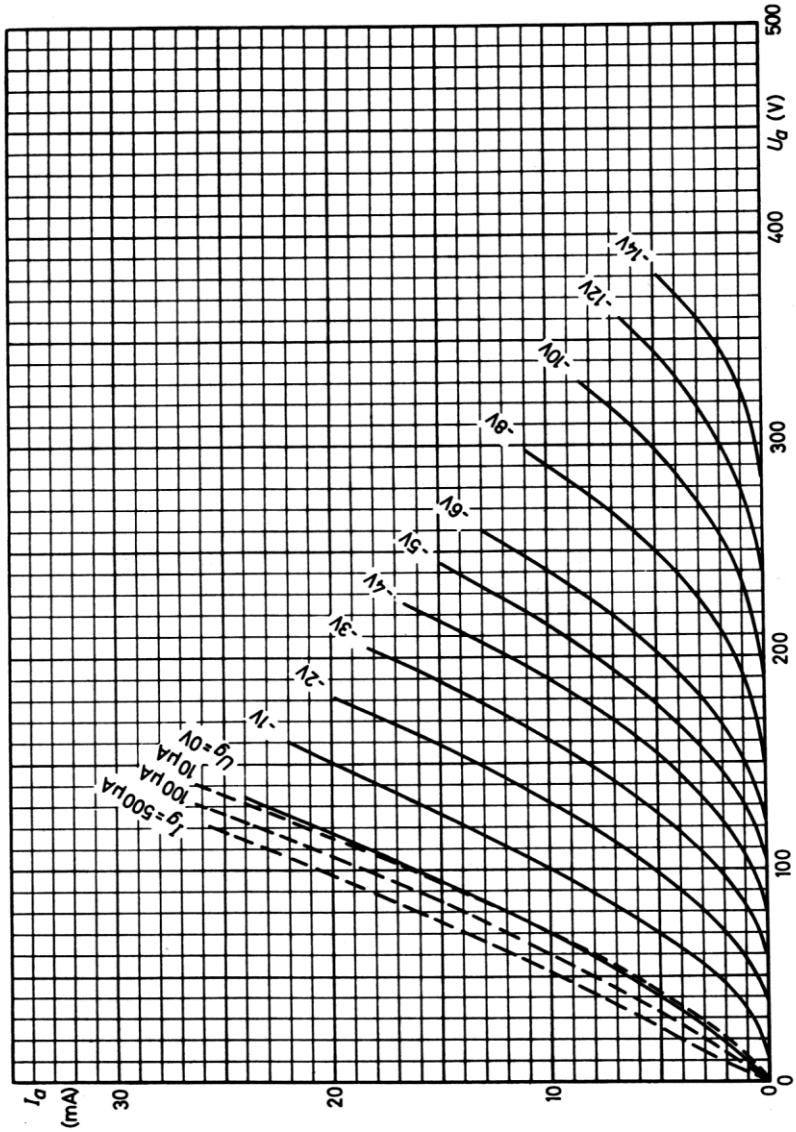
[7]) Gittervorwiderstand

[8]) Impulsdauer max. 1 % einer Periode, aber nicht länger als 10 μs

GO

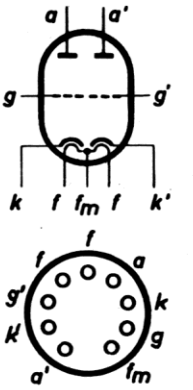


GO


I_a (mA)
30
20
10
0
0
100
200
300
400
500
U_a (V)
-1V
-2V
-3V
-4V
-5V
-6V
-8V
-10V
-12V
-14V
I_g=500µA
100µA
10µA
U_g=0V

GO

HF - ZWEIFACHTRIODE



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 °/oo pro 1000 Stunden.

Enge Toleranzen

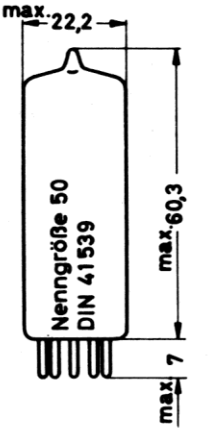
Geringe Fertigungsstreuungen und hohe Konstanz während der Lebensdauer (siehe auch Kenndaten und Angaben für das Ende der Lebensdauer).

Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5 g bei 25 Hz in verschiedenen Richtungen sowie 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.



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 V bzw. 12,6 V [1]

I_f = 600 ± 30 mA bzw. 300 mA

Kapazitäten:

C_i	= 3,4 ± 0,5 pF	$C_{i'}$	= 3,4 ± 0,5 pF
C_o	= 0,6 ± 0,21 pF	$C_{o'}$	= 0,5 ± 0,15 pF
C_{ag}	= 5,2 ± 0,6 pF	$C_{a'g'}$	= 5,4 ± 0,6 pF
C_{kf}	= 3,5 pF	$C_{k'f}$	= 3,5 pF

$C_{gg'}$ < 25 mpF $C_{aa'}$ < 1,2 pF [2]

Sockel:	Noval(E 9-1)
Beschaltung:	9 CZ
Fassung:	B8 700 19
Abschirmung:	B8 700 57
Halterung:	88 477 A
Einbau:	beliebig

[1]) Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit ist die Heizspannung auf ± 5 % (absolute Grenzen) einzuhalten.

[2]) Mittelwert 0,9 pF

GO

6463

Kenndaten: (je System)

U_{ba}	=	250	V
R_k	=	620	Ω
I_a	=	14,5	mA
S	=	5,2 ± 1,3	mA/V
μ	=	20	

Kenndaten für die Verwendung in Rechenmaschinen:

I_a (U_a = 100 V, I_g = 200 μA)	=	29 mA [1])	(min. 24 mA)
I_a (U_a = 120 V, U_g = − 2 V)	=	21 mA [2])	(14...28 mA)
I_a (U_a = 200 V, U_g = −15 V)	≦	1 mA [3])	

Isolationsstrom Heizfaden-Katode: I_{fk} < 15 μA [4])
bei U_{fk}(k pos.) = 200 V, R = 1 MΩ.

Isolationswiderstand zwischen den übrigen Elektroden: R_{isol} > 100 MΩ [5])

Negativer Gitterstrom: $-I_g$ < 0,2 μA [6])
bei U_a = 120 V, U_g = −2 V, R_g = 100 kΩ

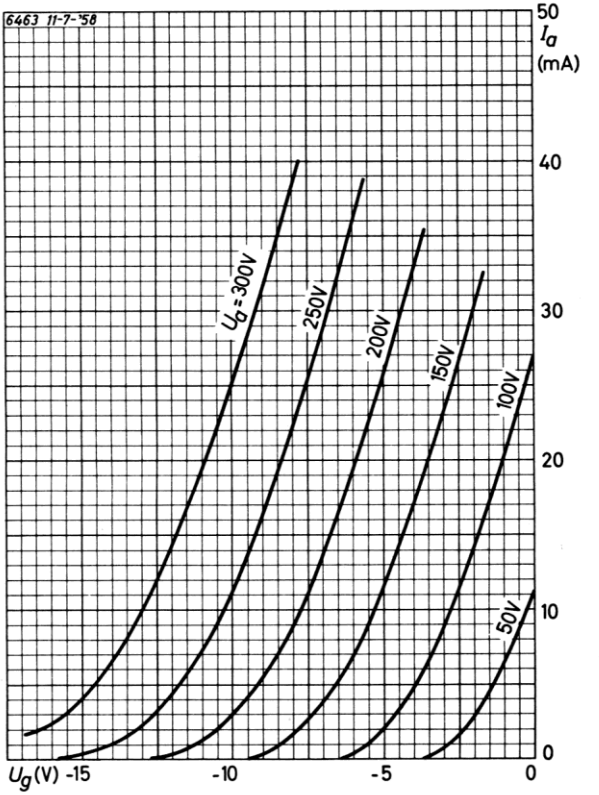
Grenzdaten: (absolute Werte, je System)

$U_{a\,0}$	=	max.	660	V	I_k	=	max.	31	mA
U_a	=	max.	330	V	$I_{k\,s}$	=	max.	350	mA [7])
$U_{a\,s}$	=	max.	660	V [7])	I_g	=	max.	5,5	mA
N_a	=	max.	4,4	W [8])	$I_{g\,s}$	=	max.	110	mA [7])
$-U_g$	=	max.	85	V	R_g (feste Vorspg.)	=	max.	0,5	MΩ
$-U_{g\,s}$	=	max.	350	V [7])	R_g (autom.Vorspg.)	=	max.	1,0	MΩ
$+U_g$	=	max.	1,5	V	U_{fk} (k pos.)	=	max.	200	V
$+U_{g\,s}$	=	max.	25	V [7])	U_{fk} (k neg.)	=	max.	100	V
					$U_{fk\,s}$ (k neg.)	=	max.	200	V
					t_{kolb}	=	max.	180	°C

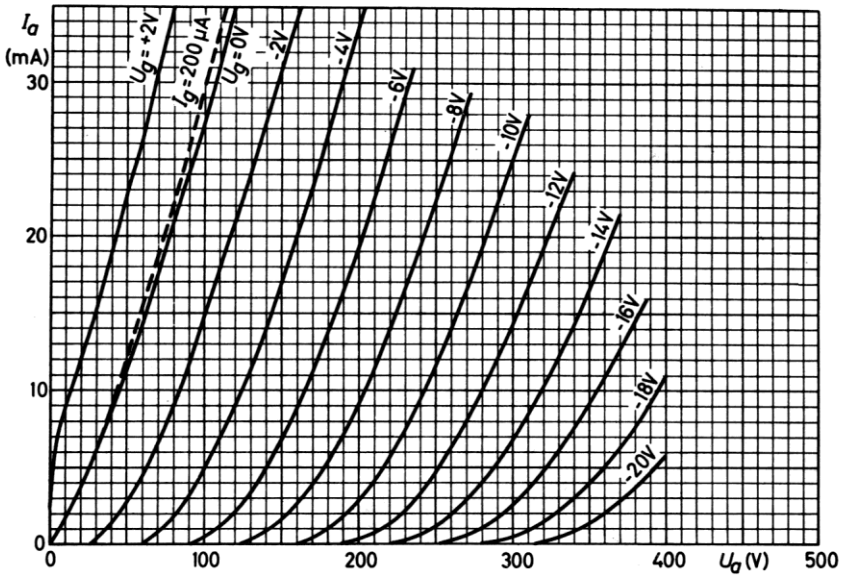
---

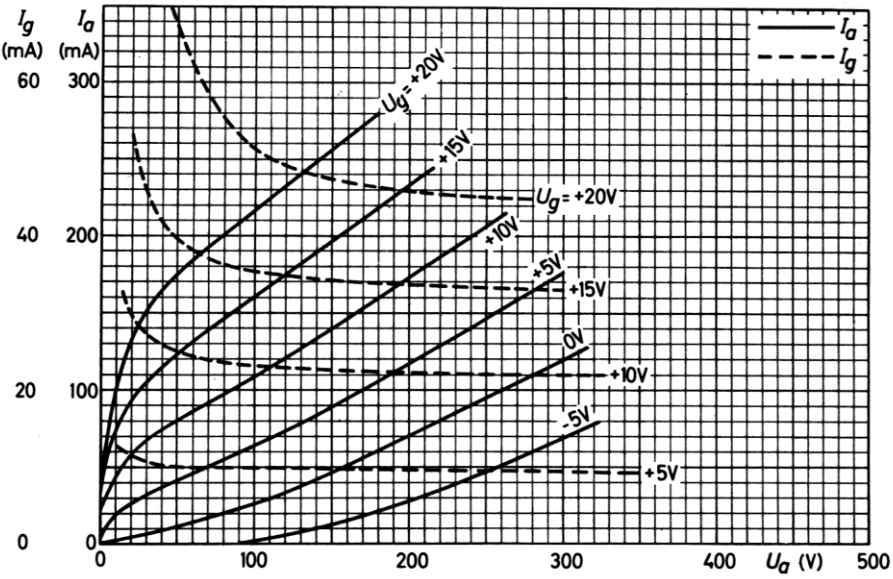
[1]) Lebensdauer-Endwert ≦ 17 mA
[2]) Lebensdauer-Endwert ≦ 10 mA
[3]) Lebensdauer-Endwert ≧ 1 mA
[4]) Lebensdauer-Endwert > 20 μA
[5]) Lebensdauer-Endwert < 20 MΩ
[6]) Lebensdauer-Endwert > 1 μA
[7]) Impulsdauer max. 1 % einer Periode, max. 10 μs
[8]) $N_a + N_{a'}$ = max. 7,7 W

GO


6463 11-7-58
50
I_a
(mA)
40
30
20
10
0
U_a=300V
250V
200V
150V
100V
50V
U_g(V) -15
-10
-5
0

GO


I_a
(mA)
30
20
10
0
U_g = +2V
I_g = 200 µA
U_g = 0V
-2V
-4V
-6V
-8V
-10V
-12V
-14V
-16V
-18V
-20V
0
100
200
300
400
U_a (V)
500


I_g
(mA)
60
40
20
0
I_a
(mA)
300
200
100
0
I_a
I_g
U_g = +20V
+15V
U_g = +20V
+10V
+5V
+15V
0V
+10V
-5V
+5V
0
100
200
300
400
U_a (V)
500

GO

NUVISTOR - TRIODE

für industrielle Anwendungen

Die 7586 kann nach militärischer Typenvorschrift geliefert werden.

Lange Lebensdauer

Zuverlässigkeit

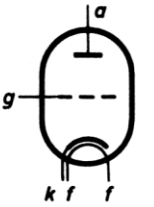
Enge **Toleranzen**

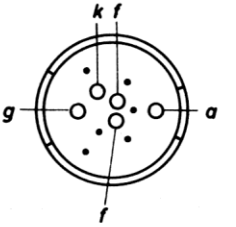
Stoß- und Vibrationsfestigkeit

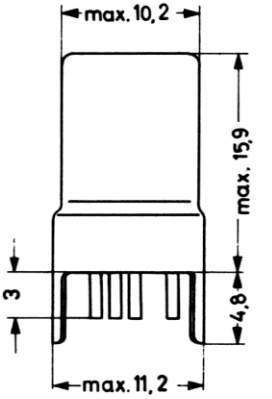
Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

Heizfaden-Schaltfestigkeit

Höhenfestigkeit







Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 6,3 V [1]

I_f = 135 ± 10 mA

Kapazitäten:

C_i = 4,2 ± 0,4 pF

C_o = 1,6 ± 0,2 pF

C_{ag} = 2,2 ± 0,4 pF

C_{ak} = 0,26 ± 0,06 pF

C_{kf} = 1,4 ± 0,3 pF

Sockel: Spezial (E 5-65)
Beschaltung: 12 AQ
Kolben: Metall
Fassung: TE 1001 oder TE 1003 [2]
Gewicht: ca. 2 g
Einbau: beliebig

[1]) Heizspannungstoleranz max. ± 10 %; im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit ist die Heizspannung auf ± 5 % einzuhalten.

[2]) für gedruckte Schaltungen

GO

Kenn- und Betriebsdaten:

U_{ba}	=	26,5	40	75	V
U_{bg}	=	0	0	0	V
R_k	=	0	0	100	Ω
R_g	=	0,5	0,5		MΩ [1]
I_a	=	2,8	6,8	10,5 (9,0...12,5)	mA
S	=	7,0	11,0	11,5 (10,0...13,0) [2]	mA/V
μ	=	31	35	33	
r_a	=	4,4	3,2	3,0	kΩ

$-U_g$ (U_a = 75 V, I_a = 10 μA) = 7 V

$-I_g$ (U_a = 100 V, $-U_g$ = 2,25 V, R_g = 100 kΩ) $\leq$ 0,3 μA

Isolationsströme und Isolationswiderstände:

I_{fk} $\leq$ 5 μA bei U_{fk} = 100 V

$R_{isol\ a}$ $\geq$ 1000 MΩ bei U = 300 V

$R_{isol\ g}$ $\geq$ 1000 MΩ bei U = 100 V

Vibrations-Störausgangsspannung:

bei U_{ba} = 75 V, R_a = 2 kΩ, R_k = 100 Ω, C_k = 1000 μF, gemessen mit Schwingungsbeschleunigungen von 1 g:

im Bereich 50 bis 6 000 Hz: $\leq$ 25 mV

im Bereich 6000 bis 15 000 Hz: $\leq$ 500 mV

Grenzdaten: (absolute Werte)

U_{ba}	= max. 330 V	I_k	= max. 15 mA
U_a	= max. 110 V	I_g	= max. 2 mA
$-U_g$	= max. 55 V	R_g	= max.0,5 MΩ [3]
$+U_{g\ s}$	= max. 4 V	R_g	= max.1,0 MΩ [4]
N_a	= max. 1 W	U_{fk}	= max.100 V
		t_{kolb}	= max.150 °C

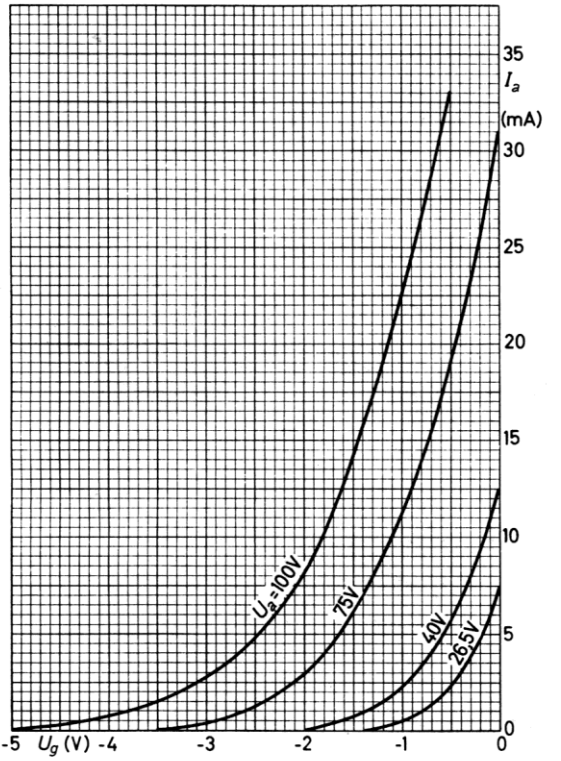
[1]) Vorspannungserzeugung durch R_g

[2]) mit C_k = 1000 μF gemessen; bei U_f = 5,7 V ist S $\geq$ 9 mA/V

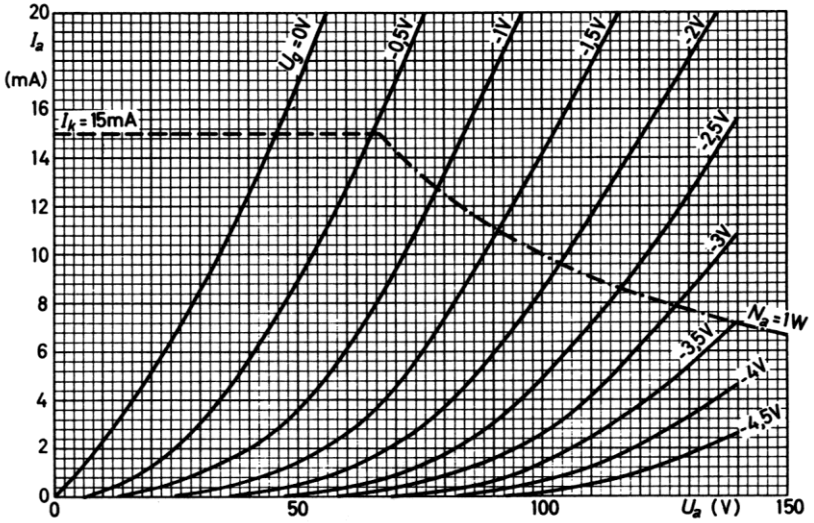
[3]) mit fester Gittervorspannung

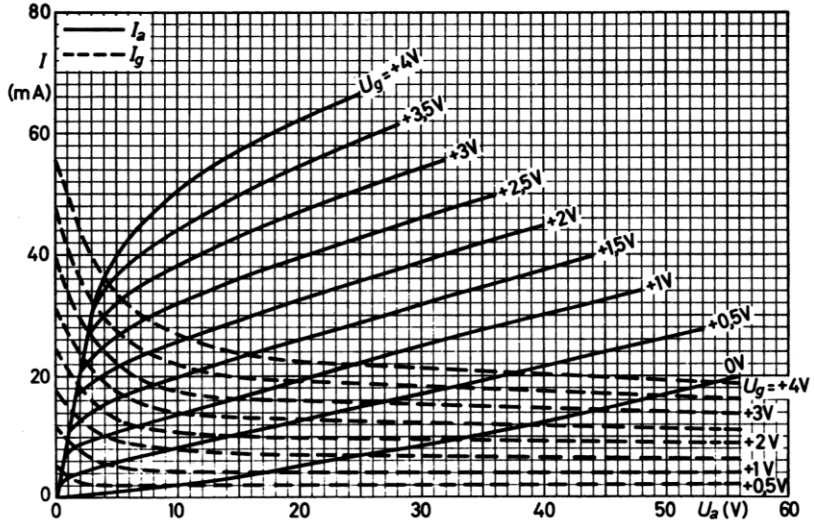
[4]) mit automatischer Gittervorspannung

GO

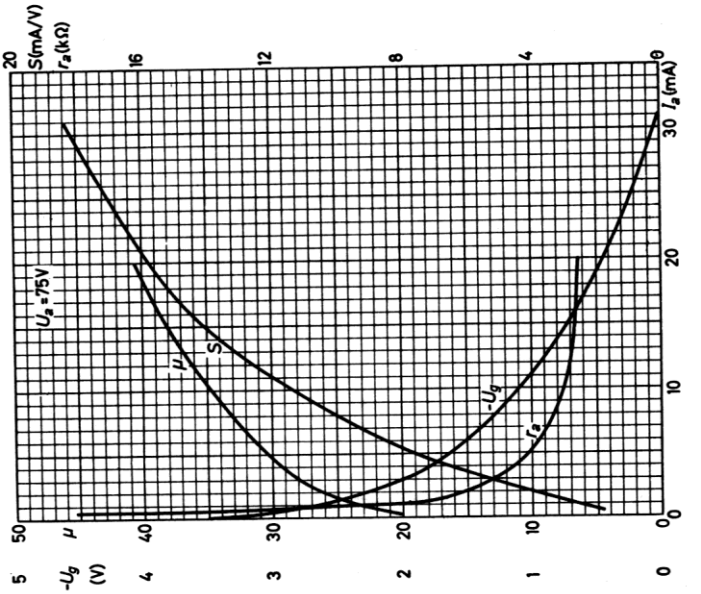


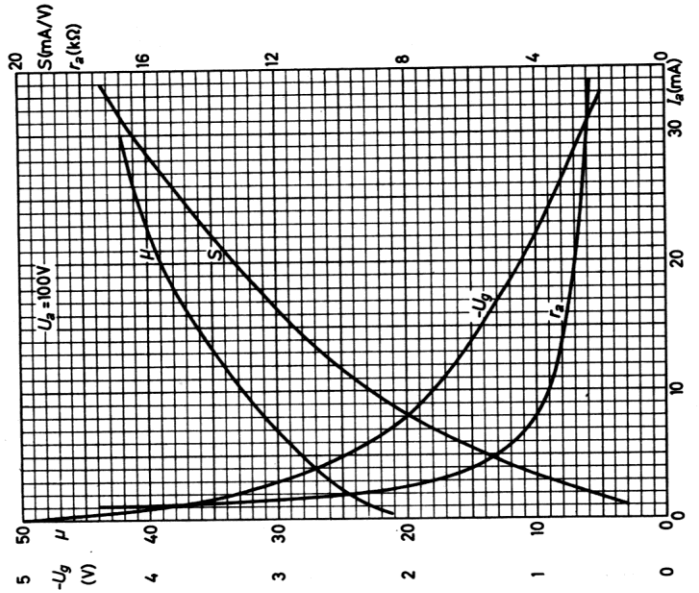
GO


I_a
(mA)
U_g = 0V
-0,5V
-1V
-1,5V
-2V
-2,5V
-3V
-3,5V
-4V
-4,5V
I_k = 15mA
N_a = 1W
U_a (V)

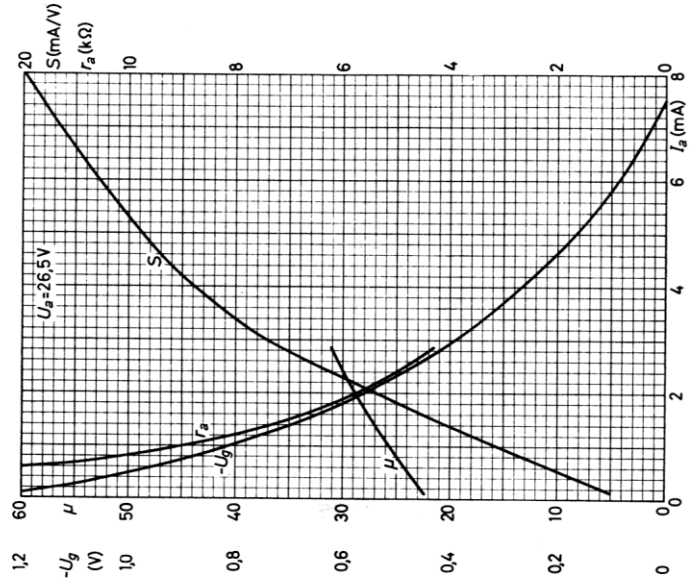

I_a
I_g
I
(mA)
U_g = +4V
+3,5V
+3V
+2,5V
+2V
+1,5V
+1V
+0,5V
0V
U_g = +4V
+3V
+2V
+1V
+0,5V
U_a (V)

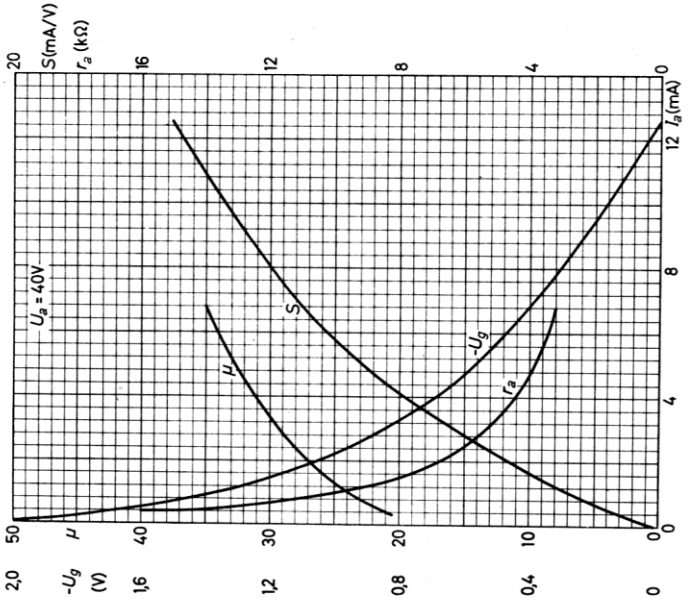
GO


U_a = 75V
S(mA/V)
r_a(kΩ)
μ
S
$-U_g$
r_a
I_a(mA)
$-U_g$ (V)


$-U_a$ = 100V
S(mA/V)
r_a(kΩ)
μ
S
$-U_g$
r_a
I_a(mA)
$-U_g$ (V)

GO


U_a=26,5V
S(mA/V)
r_a (kΩ)
I_a (mA)
$-U_g$ (V)
μ
S
r_a
$-U_g$
μ


U_a=40V
S(mA/V)
r_a (kΩ)
I_a(mA)
$-U_g$ (V)
μ
S
$-U_g$
r_a
μ

GO

FARBSERIE - ROTE REIHE — 7587

NUVISTOR - TETRODE

für industrielle Anwendungen

Lange Lebensdauer

Zuverlässigkeit

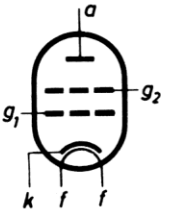
Enge Toleranzen

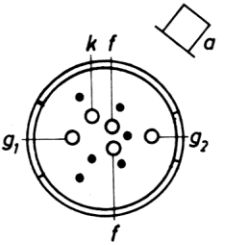
Stoß- und Vibrationsfestigkeit

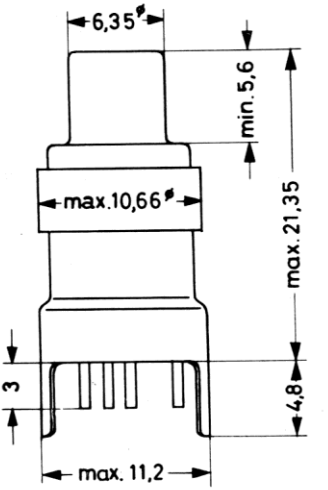
Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

Heizfaden-Schaltfestigkeit

Höhenfestigkeit







Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 6,3 V [1]

I_f = 150 ± 10 mA

Kapazitäten:

C_i	=	6,5 ± 0,5	pF
C_o	=	1,4 ± 0,2	pF
$C_{a/g1}$	=	0,01 ± 0,001	pF
$C_{k/f}$	=	1,4 ± 0,3	pF

Sockel: Spezial (E 5-65)
Beschaltung: 12 AS
Kolben: Metall, Keramik
Fassung: TE 1001 oder TE 1003 [2]
Gewicht: ca. 2,5 g
Einbau: beliebig

[1]) Heizspannungstoleranz max. ± 10 %; im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit sind Heizspannungsschwankungen auf max. ± 5 % zu beschränken.

[2]) für gedruckte Schaltungen

GO

Kenn- und Betriebsdaten:

U_{ba}	=	125	V
U_{bg2}	=	50	V
R_k	=	68	Ω
I_a	=	10,0 ± 1,5	mA
I_{g2}	=	2,7 ± 0,9	mA
S	=	10,6 ± 1,6	mA/V [1]
r_a	=	0,2	MΩ
$-U_{g1}$ (I_a = 10µA)	=	4,5	V

	$-I_{g1}$	≦	0,1	µA
bei	U_{ba}	=	200	V
	U_{bg2}	=	70	V
	U_{g1}	=	-1,6	V
	R_{g1}	=	0,5	MΩ

Isolationsströme und Isolationswiderstände:

I_{fk}	≦	5 µA	bei	U_{fk} = 100 V
$R_{isol\ a}$	≧	500 MΩ	bei	U = 300 V
$R_{isol\ g2}$	≧	500 MΩ	bei	U = 100 V
$R_{isol\ g1}$	≧	500 MΩ	bei	U = 100 V

Vibrations-Störausgangsspannung:

bei U_{ba} = 125 V, R_a = 2 kΩ, U_{bg2} = 50 V, R_k = 68 Ω, C_k = 1000 µF, gemessen mit Schwingungsbeschleunigungen von 1 g:

im Bereich 50....6 000 Hz:	≦	35	mV
im Bereich 6 000...15 000 Hz:	≦	500	mV

Grenzdaten: (absolute Werte)

U_{ba}	= max.	330	V	
U_a	= max.	250	V	
N_a	= max.	2,2	W	
U_{bg2}	= max.	330	V	
U_{g2}	= max.	110	V	
N_{g2}	= max.	0,2	W	
$-U_{g1}$	= max.	55	V	
$+U_{g1\ s}$	= max.	2	V	
I_k	= max.	20	mA	
I_{g1}	= max.	2	mA	
R_{g1}	= max.	0,5	MΩ	[2]
R_{g1}	= max.	1,0	MΩ	[3]
U_{fk}	= max.	100	V	
t_{kolb}	= max.	150	°V	

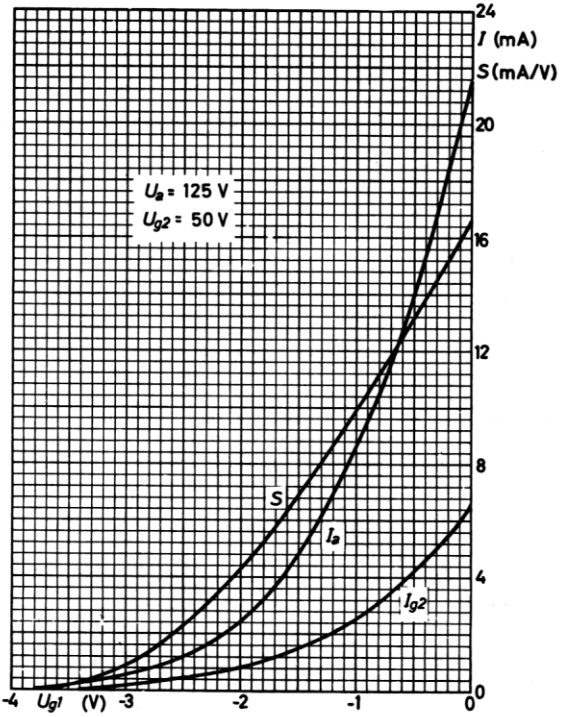
---

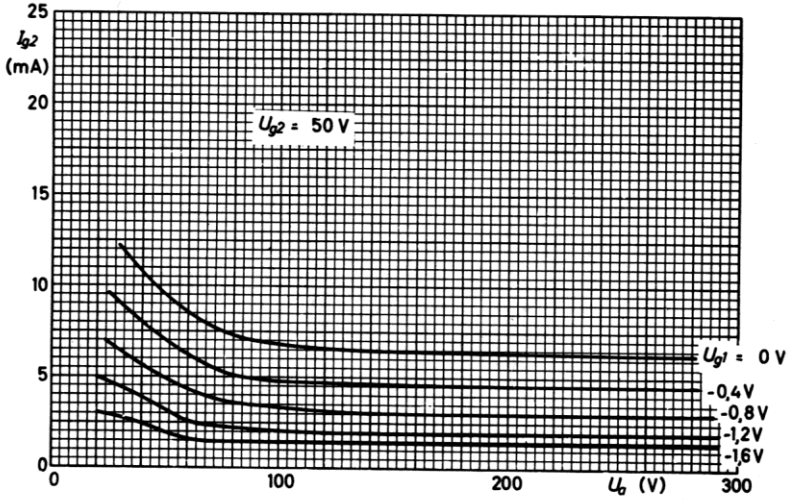
[1]) mit C_k = 1000 µF gemessen; bei U_f = 5,7 V ist S ≧ 8 mA/V

[2]) mit fester Gittervorspannung

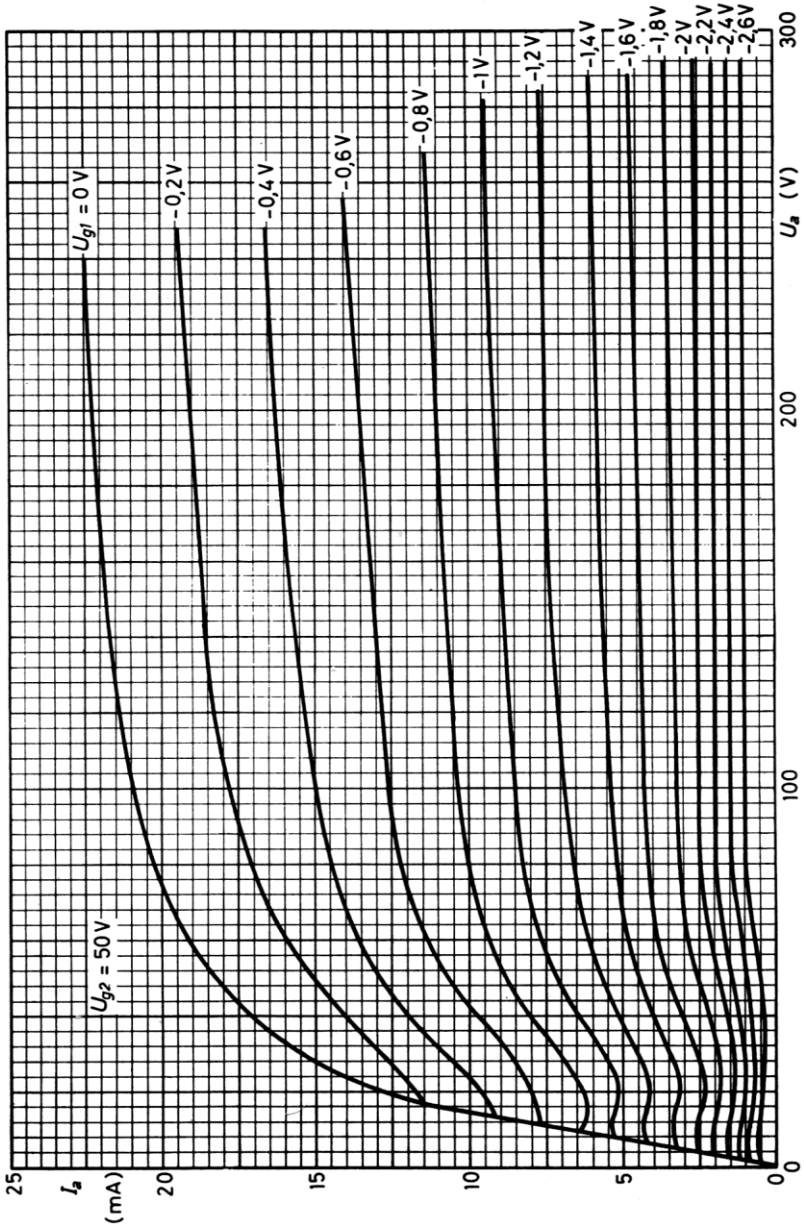
[3]) mit automatischer Gittervorspannung

GO


24
I (mA)
S(mA/V)
20
16
12
8
4
0
U_a = 125 V
U_{g2} = 50 V
S
I_a
I_{g2}
-4
U_{g1} (V)
-3
-2
-1
0


25
I_{g2}
(mA)
20
15
10
5
0
U_{g2} = 50 V
U_{g1} = 0 V
-0,4 V
-0,8 V
-1,2 V
-1,6 V
0
100
200
U_a (V)
300

GO


U_{g1} = 0 V
-0,2 V
-0,4 V
-0,6 V
-0,8 V
-1 V
-1,2 V
-1,4 V
-1,6 V
-1,8 V
-2 V
-2,2 V
-2,4 V
-2,6 V
U_{g2} = 50 V
I_a (mA)
25
20
15
10
5
0
100
200
300
U_a (V)

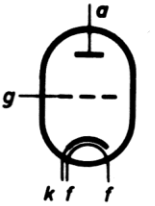
GO

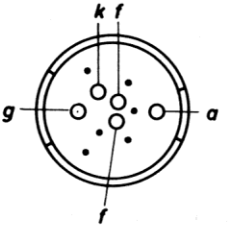
NUVISTOR - TRIODE

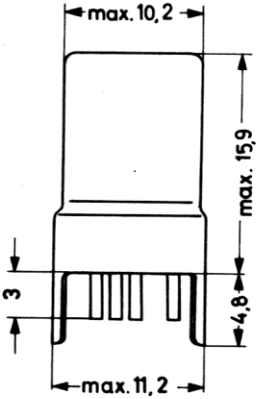
für industrielle Anwendungen

Die 7895 kann nach militärischer Typenvorschrift geliefert werden.

- Lange Lebensdauer
- Zuverlässigkeit
- Enge Toleranzen
- Stoß- und Vibrationsfestigkeit
- Zwischenschichtfreie Spezialkatoden
- Heizfaden-Schaltfestigkeit
- Höhenfestigkeit







Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 6,3 V [1]

I_f = 135 ± 10 mA

Kapazitäten:

C_i = 4,2 ± 0,8 pF

C_o = 1,7 ± 0,4 pF

C_{ag} = 0,9 ± 0,1 pF

C_{ak} = 0,22 ± 0,06 pF

C_{kf} = 1,3 ± 0,3 pF

Sockel: Spezial (E 5-65)
Beschaltung: 12 AQ
Kolben: Metall
Fassung: TE 1001 oder TE 1003 [2]
Gewicht: ca. 2 g
Einbau: beliebig

[1]) Heizspannungstoleranz max. ± 10 %; im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit sind Heizspannungsschwankungen auf ± 5 % zu beschränken.

[2]) für gedruckte Schaltungen

GO

Kenn- und Betriebsdaten:

U_{ba}	=	110	V
U_{bg}	=	0	V
R_k	=	150	Ω
I_a	=	7,0 (5,5...8,8)	mA
S	=	9,4 (7,9...10,9)	mA/V [1]
μ	=	64 ± 10	
r_a	=	6,8	kΩ
$-U_g$ (I_a = 10 μA)	≈	4	V
$-I_g$ (R_g = 500 kΩ)	≦	0,1	μA [2]

Isolationsstrom und Isolationswiderstände:

I_{fk}	≦	5 μA	bei	U_{fk} =	100	V
$R_{isol\ a}$	≧	1000 MΩ	bei	U =	300	V
$R_{isol\ g}$	≧	1000 MΩ	bei	U =	100	V

Vibrations-Störausgangsspannung:

bei U_{ba} = 110 V, R_a = 2 kΩ, R_k = 150 Ω, C_k = 1000 μF, gemessen mit 1 g:

im Bereich 50 bis 3 000 Hz:	≦	35 mV
im Bereich 3 000 bis 6 000 Hz:	≦	60 mV
im Bereich 6 000 bis 15 000 Hz:	≦	500 mV

Grenzdaten: (absolute Werte)

U_{ba}	=	max. 330	V	I_k	=	max. 15	mA
U_a	=	max. 110	V	I_g	=	max. 2	mA
$-U_g$	=	max. 55	V	R_g	=	max. 0,5	MΩ [3]
$+U_{g\ s}$	=	max. 2	V	R_g	=	max. 1,0	MΩ [4]
N_a	=	max. 1	W	U_{fk}	=	max. 100	V
				t_{kolb}	=	max. 150	°C

---

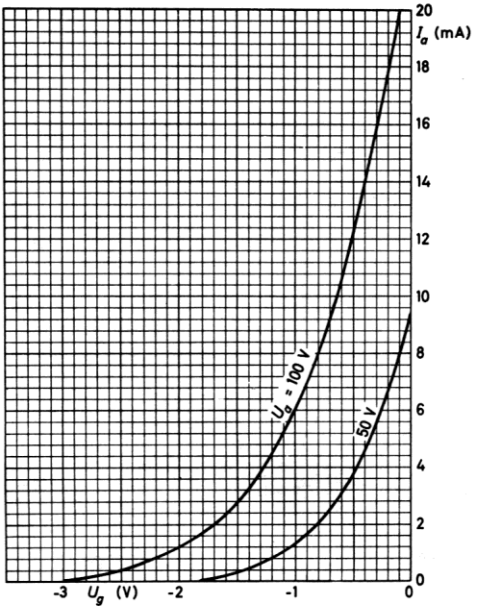
[1]) mit C_k = 1000 μF gemessen; bei U_f = 5,7 V ist S ≧ 6,9 mA/V

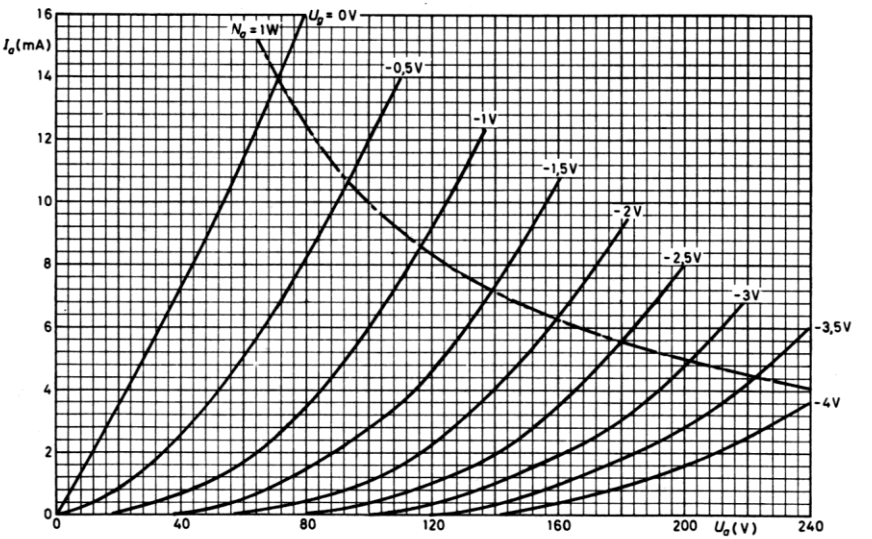
[2]) Gehäuse an Masse, gemessen bei U_{ba} = 150 V, U_{bg} = -1,7 V

[3]) mit fester Gittervorspannung

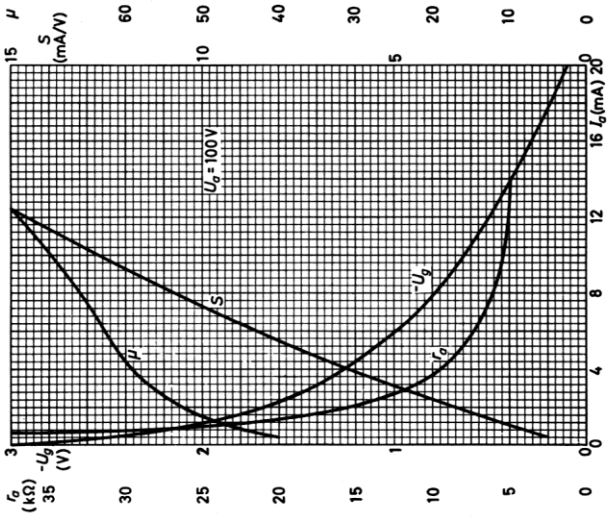
[4]) mit automatischer Gittervorspannung

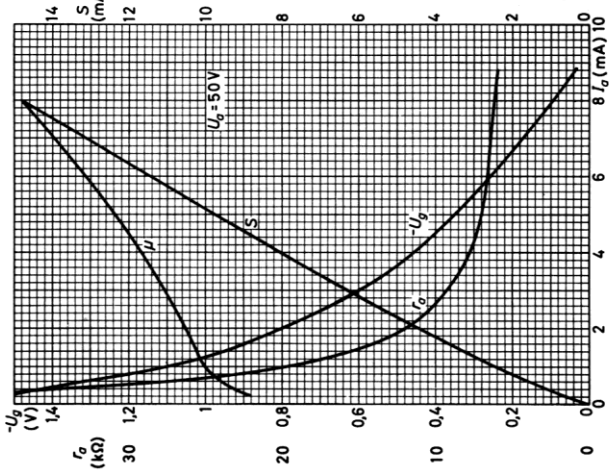
GO


20
I_a (mA)
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
U_a = 100 V
50 V
-3
U_g (V)
-2
-1
0


16
I_a(mA)
14
12
10
8
6
4
2
0
N_a = 1W
U_g = 0V
-0,5V
-1V
-1,5V
-2V
-2,5V
-3V
-3,5V
-4V
0
40
80
120
160
200
U_a(V)
240

GO

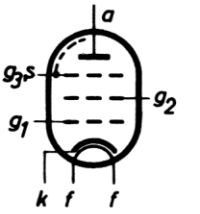

U_a = 100 V
$-U_g$ (V)
r_a (kΩ)
S (mA/V)
μ
I_a (mA)
$-U_g$
r_a
S
μ

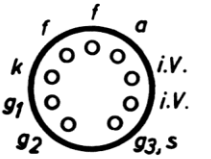

U_a = 50 V
$-U_g$ (V)
r_a (kΩ)
S (mA/V)
μ
I_a (mA)
$-U_g$
r_a
S
μ

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

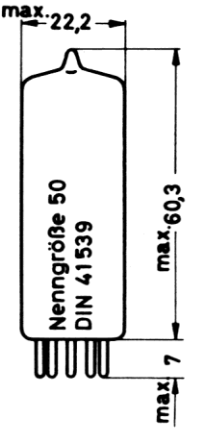
Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 °/oo pro 1000 Stunden.

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 V [1] I_f = 100 ± 5 mA [1]



Kapazitäten:

C_i	= 8,0 ± 0,7 pF	C_{g1f}	< 0,15 pF
C_o	= 3,5 ± 0,6 pF	C_{kf}	= 3,5 pF
C_i (I_k=12,1mA)	= 10,8 pF	C_{ra}	< 0,025 pF [2]
C_{ag1}	< 0,015 pF	C_{rg1}	< 0,025 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.±5% (absolute Grenzen). Bei Serienheizung ist die zulässige Abweichung des Heizstromes infolge Spannungsschwankungen und Streuungen der Einzelteile max. ± 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

GO

18042

Kenndaten:

U_a	=	210	V	r_a	= 0,5 (min. 0,3)	MΩ
U_{g3}	=	0	V	μ_{g2g1}	= 38	
U_{g2}	=	120	V	r_i (f = 100 MHz)	= 1,7	kΩ
R_k	=	165	Ω	r_{aeq} HF	= 750 (max. 1000)	Ω
I_a	=	10 ± 1,3	mA [1]	r_{aeq} NF	≦ 36	kΩ [2]
I_{g2}	=	2,1 ± 0,4	mA [1]	$-I_{g1}$ (R_{g1}=100kΩ)	≦ 0,5	μA [1]
S	=	9 ± 1,2	mA/V [1]	$-U_{g1}$ (I_a =0,5mA)	≦ 5,25	V
				$-U_{g1}$ (I_{g1}=+0,3μA)	≦ 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	kΩ
R_k	=	180	180	Ω
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	MΩ
R_a	=	10	20	kΩ
N_o (k_{ges} = 10 %)	=	340	660	mW
$U_{i\ eff}$ (k_{ges}=10%)	=	1,1	1,1	V
N_o (I_{g1}=+0,3μA)	=	400	870	mW [3]
$U_{i\ eff}$ (N_o=50mW)	=	0,35	0,25	V

Grenzdaten:

$U_{a\ 0}$	= max.	550 V	$-U_{g1}$	= max.	100 V	U_{fk}	= max. 100 V
U_a	= max.	210 V	$-U_{g1\ s}$	= max.	200 V [4]	R_{fk}	= max. 20 kΩ
N_a	= max.	2,1 W	N_{g1}	= max.	50 mW		
$U_{g2\ 0}$	= max.	550 V	I_k	= max.	16 mA	t_{kolb}	=abs. max. 170
U_{g2}	= max.	210 V	$I_{k\ s}$	= max.	80 mA [4]		
N_{g2}	= max.	0,35 W	R_{g1}	= max.	1 MΩ [5]		

1) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch $I_a \leqq 7$ mA, $I_{g2} \leqq 1{,}25$ mA, $S \leqq 6{,}4$ mA/V, $-I_{g1} \geqq 1{,}0$ μA

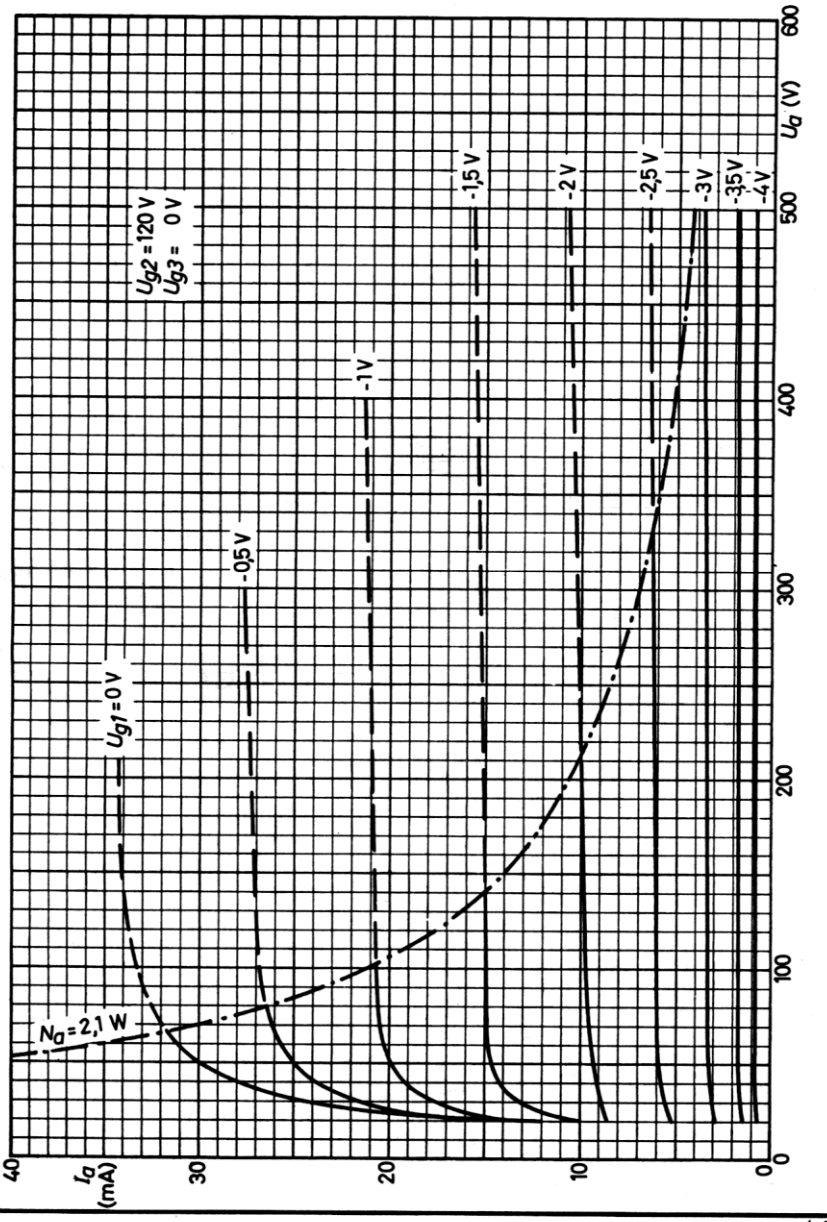
2) f = 0...10 kHz, R_{g1} = 0

3) gemessen mit einem Steuergitter-Serienwiderstand von 330 kΩ als Innenwiderstand der Spannungsquelle

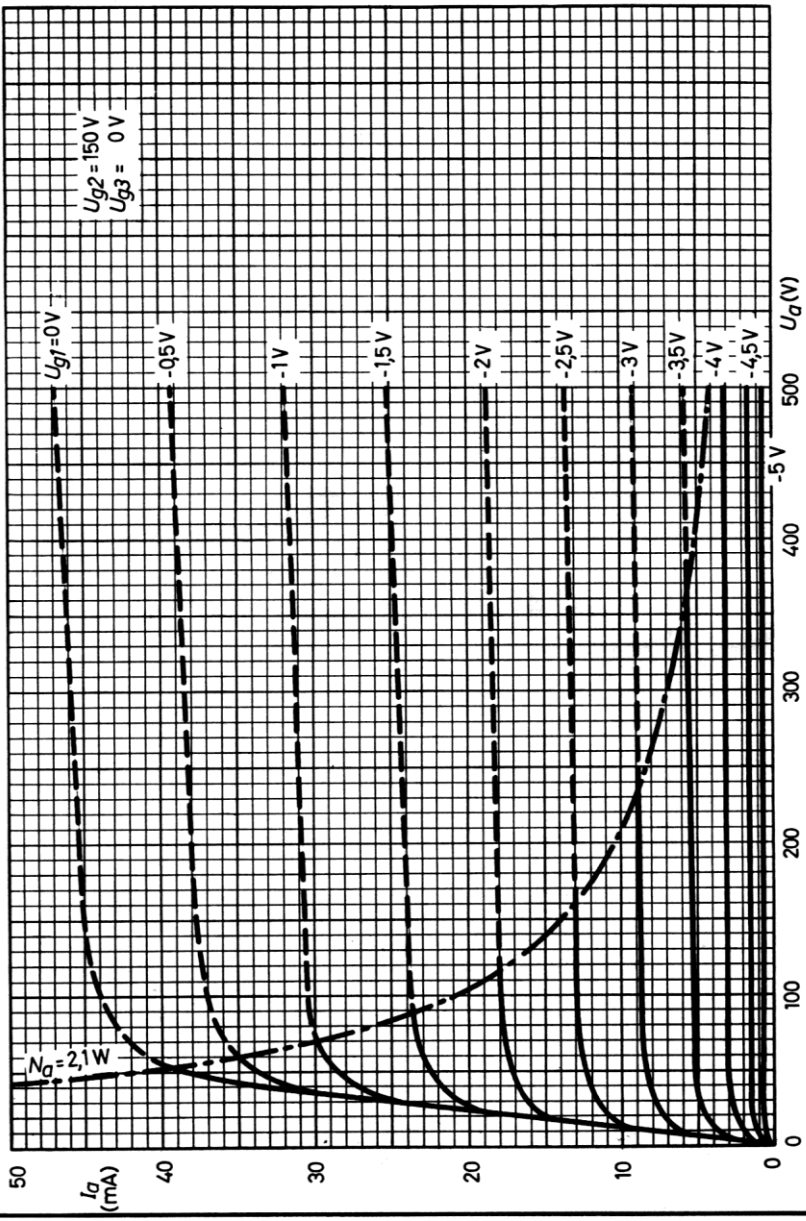
4) Impulsdauer max. 10 % einer Periode, aber nicht länger als 200 μs

5) mit automatischer Gittervorspannung

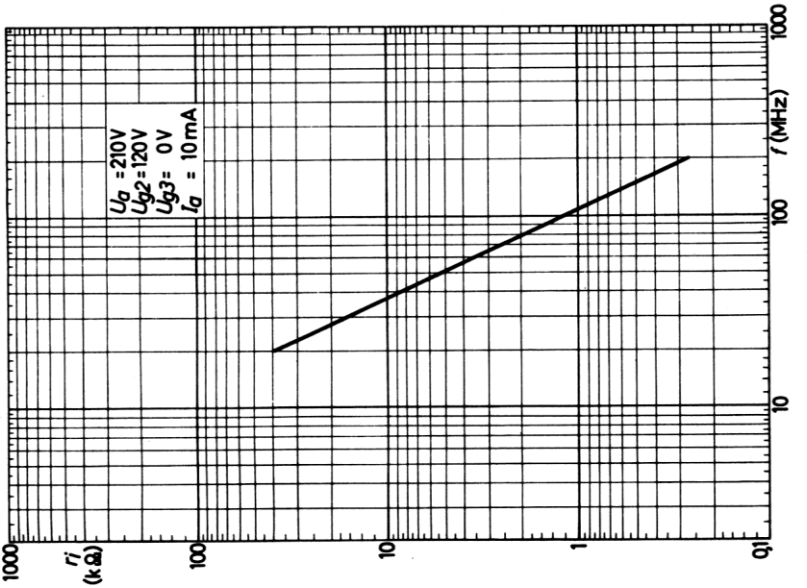
GO

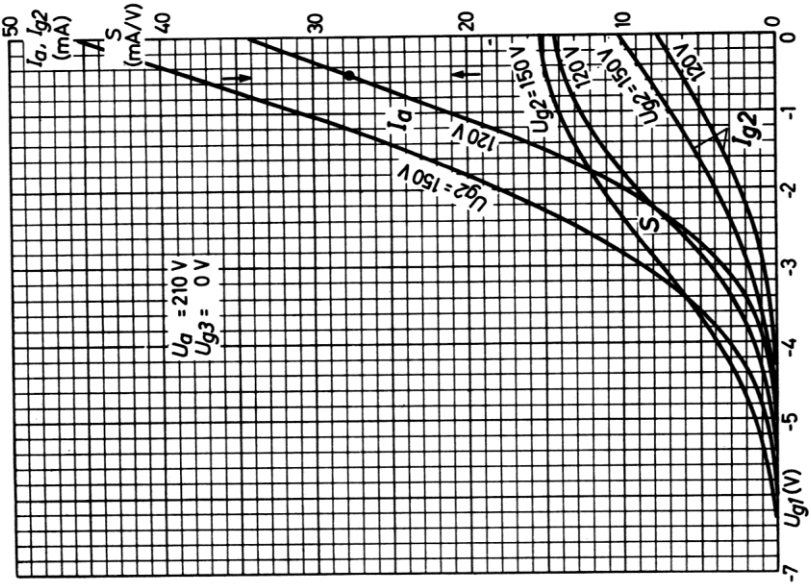

U_{g2} = 120 V
U_{g3} = 0 V
U_{g1} = 0 V
-0,5 V
-1 V
-1,5 V
-2 V
-2,5 V
-3 V
-3,5 V
-4 V
N_a = 2,1 W
I_a (mA)
40
30
20
10
0
U_a (V)
0
100
200
300
400
500
600

GO

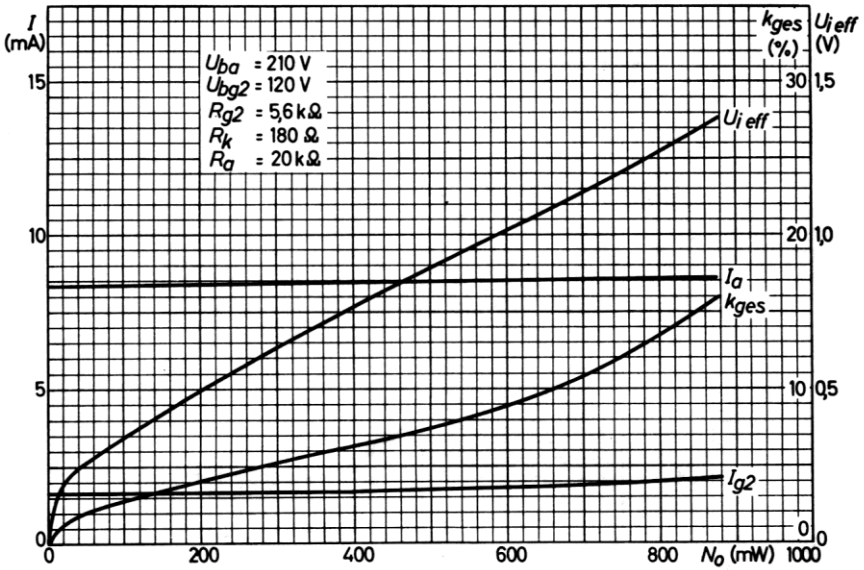

U_{g2} = 150 V
U_{g3} = 0 V
U_{g1}=0V
-0,5 V
-1 V
-1,5 V
-2 V
-2,5 V
-3 V
-3,5 V
-4 V
-4,5 V
-5 V
N_a = 2,1 W
I_a (mA)
50
40
30
20
10
0
0
100
200
300
400
500
U_a (V)

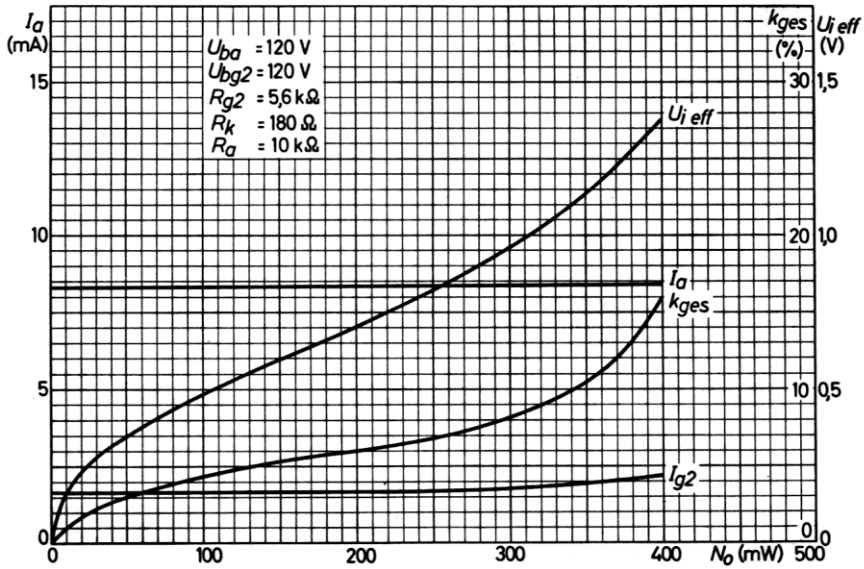
GO


U_a = 210V
U_{g2} = 120V
U_{g3} = 0V
I_a = 10mA
r_i (kΩ)
1000
100
10
1
0,1
10
100
1000
f (MHz)

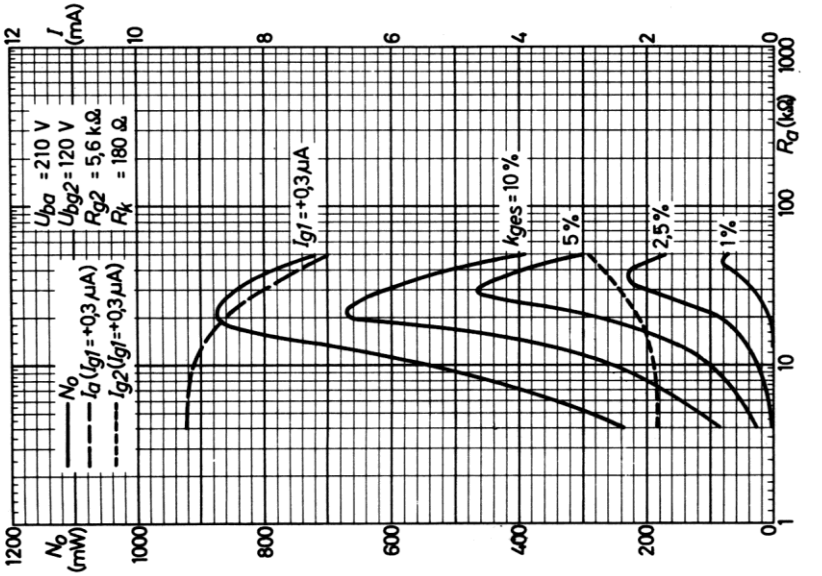

I_a, I_{g2} (mA)
S (mA/V)
U_a = 210 V
U_{g3} = 0 V
I_a
I_{g2}
S
120 V
U_{g2} = 150 V
U_{g1} (V)
50
40
30
20
10
0
-1
-2
-3
-4
-5
-7

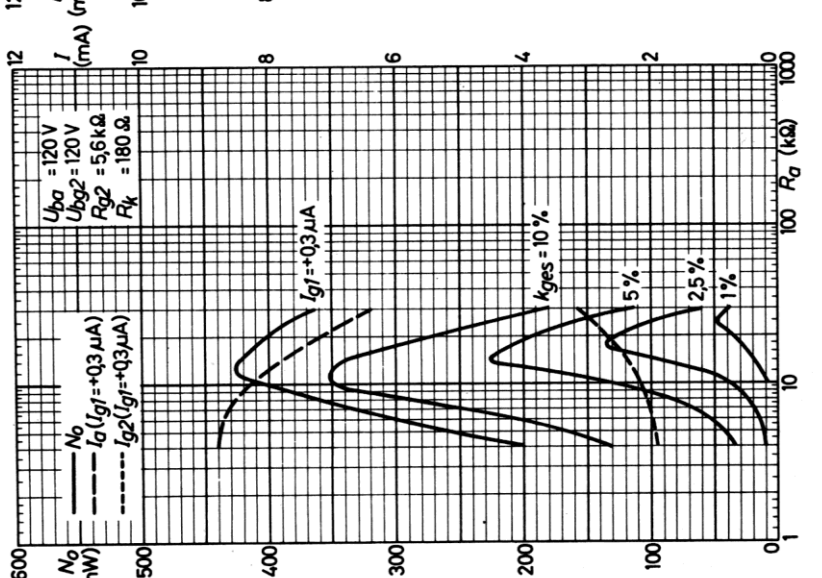
GO


I (mA)
15
10
5
0
Ubg2 = 120 V
Rg2 = 5,6 kΩ
Rk = 180 Ω
Ra = 20 kΩ
kges (%)
Ui eff (V)
30 1,5
20 1,0
10 0,5
0 0
Ui eff
Ia
kges
Ig2
0
200
400
600
800
No (mW)
1000

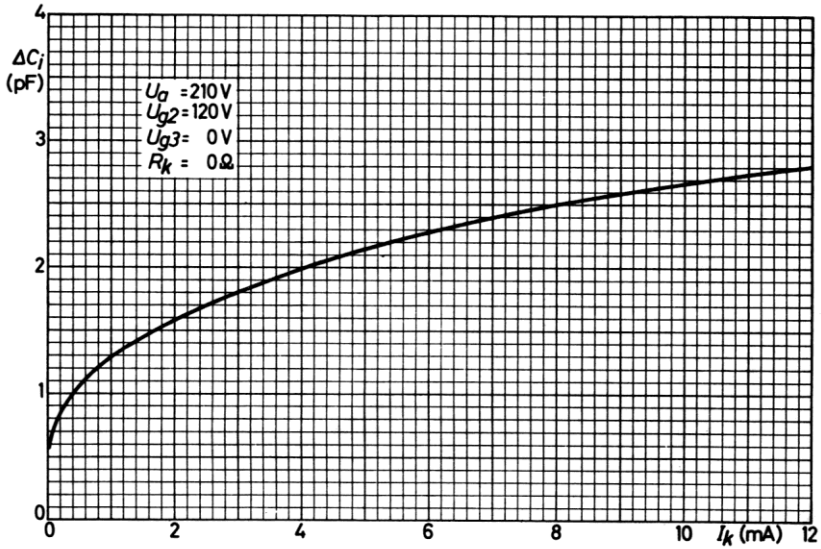

Ia (mA)
15
10
5
0
Ubg2 = 120 V
Rg2 = 5,6 kΩ
Rk = 180 Ω
Ra = 10 kΩ
kges (%)
Ui eff (V)
30 1,5
20 1,0
10 0,5
0 0
Ui eff
Ia
kges
Ig2
0
100
200
300
400
No (mW)
500

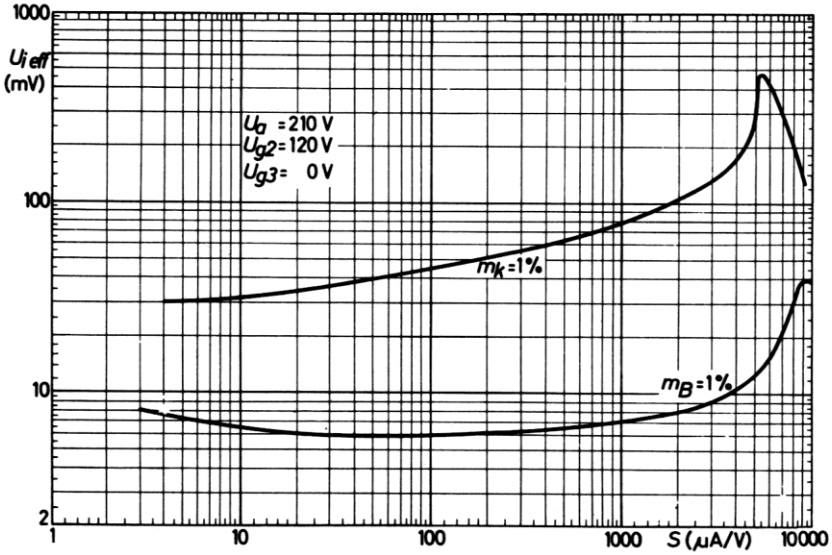
GO


U_{ba} = 210 V
U_{bg2} = 120 V
R_{g2} = 5,6 kΩ
R_k = 180 Ω
N_o
I_a (I_{g1} = +0,3 µA)
I_{g2} (I_{g1} = +0,3 µA)
I_{g1} = +0,3 µA
k_{ges} = 10 %
5 %
2,5 %
1 %
N_o (mW)
I (mA)
R_a (kΩ)


U_{ba} = 120 V
U_{bg2} = 120 V
R_{g2} = 5,6 kΩ
R_k = 180 Ω
N_o
I_a (I_{g1} = +0,3 µA)
I_{g2} (I_{g1} = +0,3 µA)
I_{g1} = +0,3 µA
k_{ges} = 10 %
5 %
2,5 %
1 %
N_o (mW)
I (mA)
R_a (kΩ)

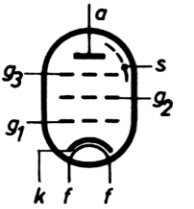
GO

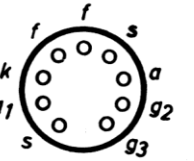

ΔCi
(pF)
Ua = 210 V
Ug2 = 120 V
Ug3 = 0 V
Rk = 0 Ω
Ik (mA)


Ui eff
(mV)
Ua = 210 V
Ug2 = 120 V
Ug3 = 0 V
mk = 1%
mB = 1%
S (µA/V)

GO

ENDPENTODE
zur Verwendung in
Weitverkehrsanlagen





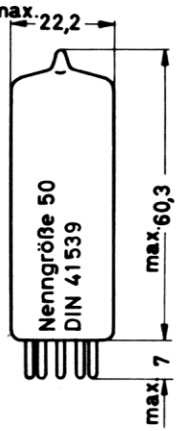
Lange Lebensdauer
Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.

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 V [1] I_f = 135 ± 7 mA [1]



Kapazitäten:

C_i	= 11,5 ± 0,8 pF	C_{ag1}	< 0,02 pF
C_o	= 6,5 ± 0,6 pF	C_{g1f}	< 0,2 pF
$C_i(I_k=25mA)$	= 14,3 pF	C_{kf}	= 4,2 pF

Kenndaten:

U_a	= 210 V	r_a	=0,3(min.0,2)MΩ
U_{g3}	= 0 V	μ_{g2g1}	= 36
U_{g2}	= 210 V	$r_{aeq\ HF}$	= 1,2 kΩ
R_k	= 120 Ω	$-I_{g1}(R_{g1}=100k\Omega)$	= max.0,5 μA[2]
I_a	= 20,0±3,0 mA[2]	$-U_{g1}(I_{g1}=+0,3\mu A)$	= max.1,1 V
I_{g2}	= 5,3±1,2 mA[2]		
S	= 11,0±1,5 mA/V[2]		

Sockel: Noval(E9-1)
Fassung: B8 700 20
Halterung: 88 477 A
Einbau: beliebig

Die Sockelstifte sind vergoldet.

[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. ± 5 % (absolute Grenzen). Bei Serienheizung ist die zulässige Abweichung des Heizstromes infolge Spannungsschwankungen und Streuungen der Einzelteile max. ± 1,5 % (absolute Grenzen).

[2]) Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt durch $I_a \leq 13,5$ mA, $I_{a2} \leq 3,1$ mA, $S \leq 7,8$ mA/V, $-I_{g1} \geq 1,0$ μA

GO

Betriebsdaten:

		als Vorverstärker	als Endverstärker	
U_a	=	210	210	V
U_{g3}	=	0	0	V
U_{g2}	=	210	210	V
R_k	=	180	120	Ω
I_a	=	15	20	mA
I_{g2}	=	4	5,3	mA
S	=	10	11	mA/V
r_a	=	0,4	0,3	MΩ
R_a	=	20	15	kΩ
N_o	=	–	1	W
k_{ges}	=	–	5	%
v	=	5,15	–	N

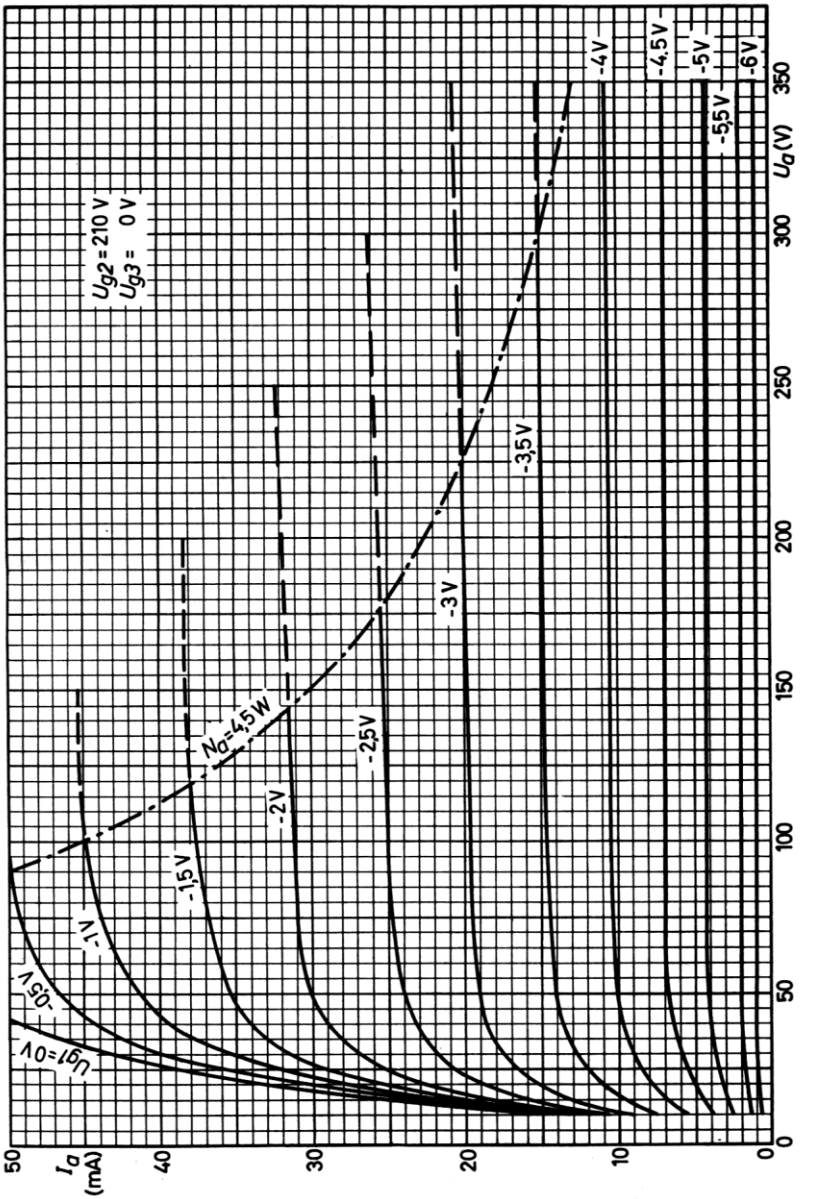
Grenzdaten:

$U_{a\,0}$	=	max.	550	V	I_k	=	max.	30	mA
U_a	=	max.	210	V	R_{g1}	=	max.	500	kΩ [1]
N_a	=	max.	4,5	W	R_{g1}	=	max.	250	kΩ [2]
$U_{g2\,0}$	=	max.	550	V	U_{fk}	=	max.	120	V
U_{g2}	=	max.	210	V	R_{fk}	=	max.	20	kΩ
N_{g2}	=	max.	1,2	W	t_{kolb}	=	max.	170	°C
N_{g1}	=	max.	0,1	W					

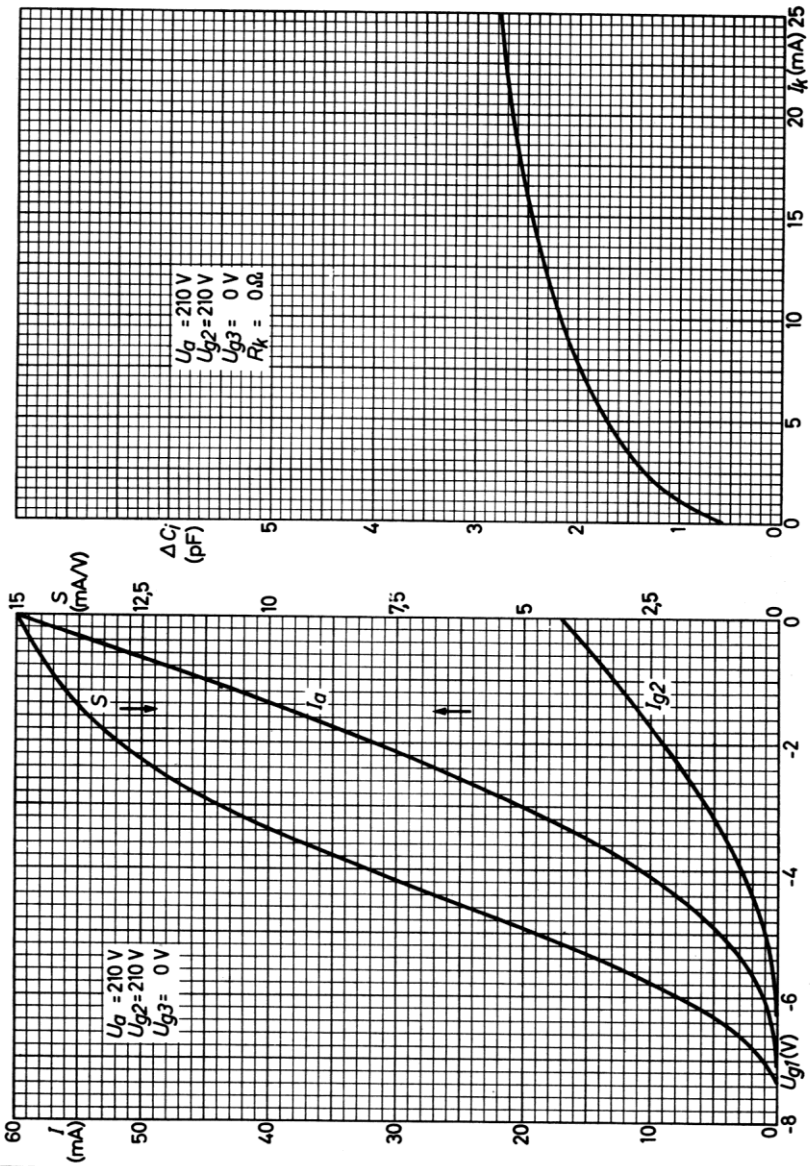
[1]) Mit automatischer Gittervorspannung

[2]) Mit fester Gittervorspannung

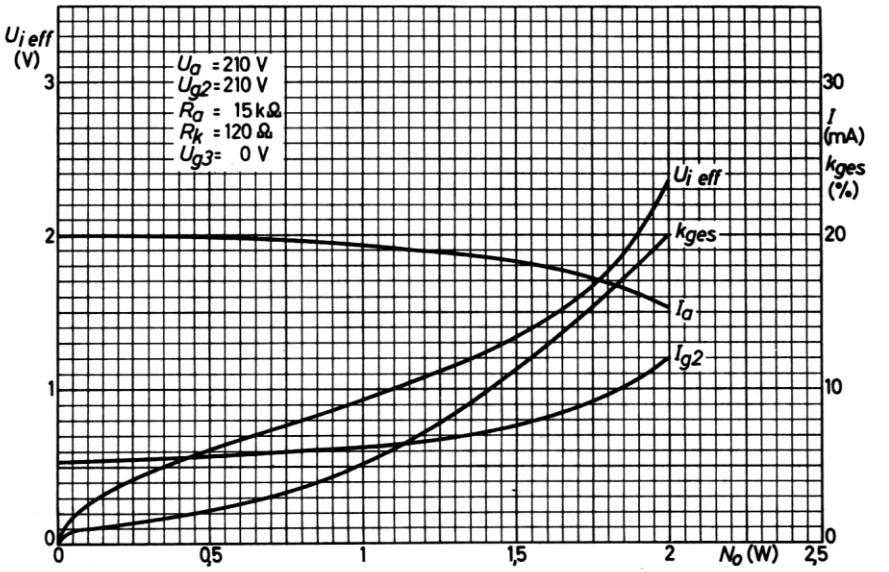
GO

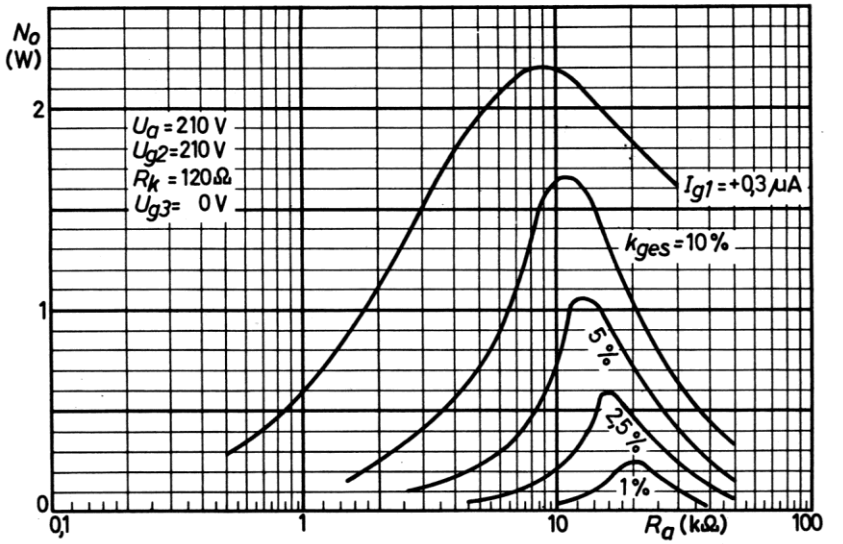

U_{g2} = 210 V
U_{g3} = 0 V
N_a=4,5 W
U_{g1}=0V
-0,5V
-1V
-1,5V
-2V
-2,5V
-3V
-3,5V
-4V
-4,5V
-5V
-5,5V
-6V
U_a (V)
0
50
100
150
200
250
300
350
I_a (mA)
0
10
20
30
40
50

GO

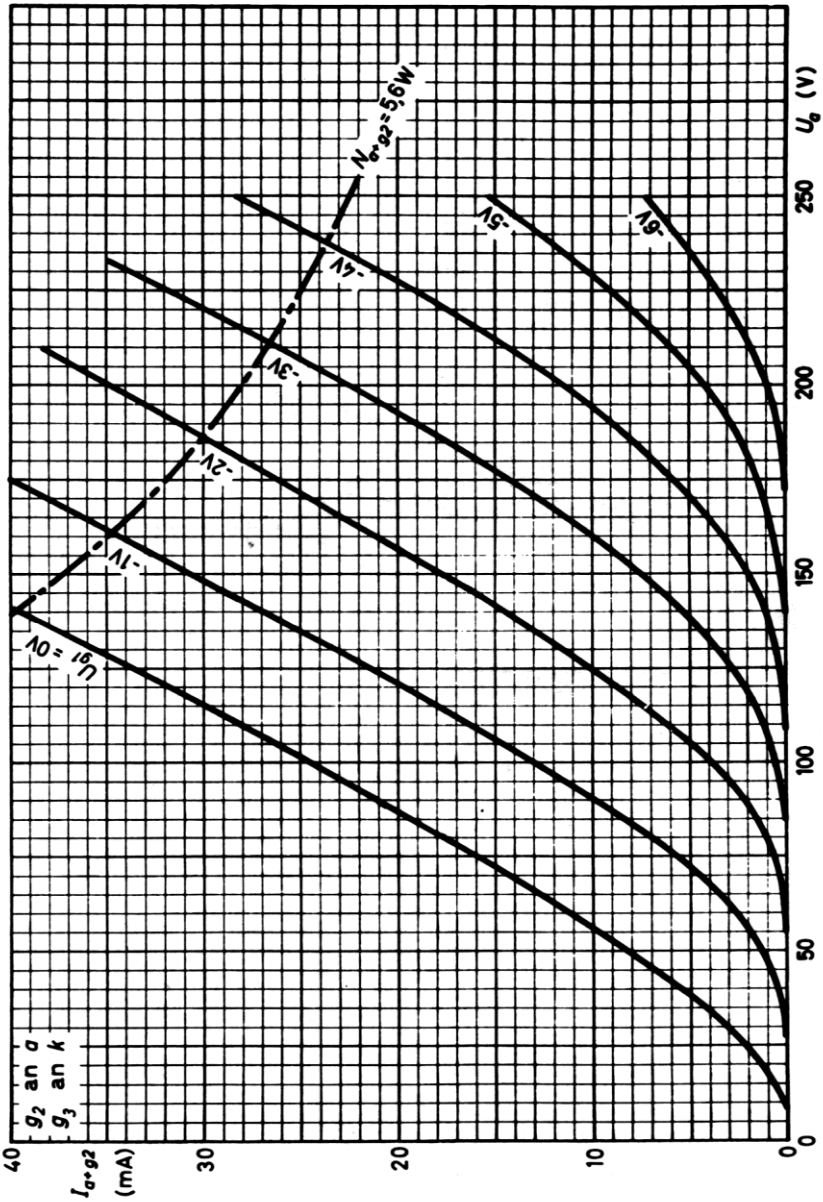

Ua = 210 V
Ug2 = 210 V
Ug3 = 0 V
Rk = 0 Ω
ΔCi (pF)
Ik (mA)
0
5
10
15
20
25
1
2
3
4
5
Ua = 210 V
Ug2 = 210 V
Ug3 = 0 V
S (mA/V)
I (mA)
S
Ia
Ig2
Ug1 (V)
-8
-6
-4
-2
0
60
50
40
30
20
10
15
12,5
10
7,5
5
2,5

GO


U_i eff (V)
U_a = 210 V
U_{g2} = 210 V
R_a = 15 kΩ
R_k = 120 Ω
U_{g3} = 0 V
U_i eff
k_{ges}
I_a
I_{g2}
I (mA)
k_{ges} (%)
N_o (W)


N_o (W)
U_a = 210 V
U_{g2} = 210 V
R_k = 120 Ω
U_{g3} = 0 V
I_{g1} = +0,3 µA
k_{ges} = 10 %
5 %
2,5 %
1 %
R_a (kΩ)

GO


U_a (V)
0
50
100
150
200
250
I_{a+g2} (mA)
40
30
20
10
0
g_2 an a
g_3 an k
U_{g1} = 0V
-1V
-2V
-3V
-4V
-5V
-6V
N_{a+g2} = 5,6W

GO

Oszillografenröhren

GO

GO

Typenübersicht

Typ		Seite
Schirmdurchmesser 3 cm		
DH 3-91 (1 CP 31)	Oszillografenröhre für niedrige Betriebsspannung, für Kontrollaufgaben, d_1 = 45 V/cm, d_2 = 53 V/cm bei U_{g2+4} = 500 V	435
Schirmdurchmesser 7 cm		
DG 7-5 +) (3 ALP 1) DG 7-6 +)	Oszillografenröhren für symmetrischen bzw. asymmetrischen Betrieb, d_1 = 40 V/cm, d_2 = 63 V/cm bei U_{g3} = 800 V	437
DB 7-11 (3 BYP 11) DH 7-11 (3 BYP 31) DN 7-11 (3 BYP 2) DP 7-11 (3 BYP 7)	Oszillografenröhren mit Planschirm, Nachbeschleunigung und hoher Ablenkempfindlichkeit, für transistorisierte Oszillografen geeignet, d_1 = 3,6 V/cm, d_2 = 10,7 V/cm bei U_{g6} = 1200 V, U_{g4} = 300 V, U_{g2} = 1200 V	439
DG 7-31 DG 7-32 (3 AMP 1 A)	Oszillografenröhren für niedrige Betriebsspannung und asymmetrischen bzw. symmetrischen Betrieb, d_1 = 21 V/cm, d_2 = 27 V/cm bei U_{g2+4} = 500 V	443
DG 7-36 +) (3 WP 1)	Oszillografenröhre mit Planschirm, d_1 = 18 V/cm, d_2 = 27 V/cm bei U_{g2+4} = 1500 V	445
DB 7-78 (3 BKP 11) DH 7-78 (3 BKP 31) DN 7-78 (3 BKP 2) DP 7-78 (3 BKP 7)	Oszillografenröhren mit Planschirm, Nachbeschleunigung und hoher Ablenkempfindlichkeit, d_1 = 3,6 V/cm, d_2 = 10,7 V/cm bei U_{g6} = 1200 V, U_{g4} = 300 V, U_{g2} = 1200 V, max. Nachbeschleunigungsspannung 4 kV	447
Schirmdurchmesser 10 cm		
D 10-11 GH D 10-11 GM	Oszillografenröhren mit Planschirm und Nachbeschleunigung, für transistorisierte Oszillografen geeignet, d_1 = 10 V/cm, d_2 = 28 V/cm bei U_{g6} = 4 kV, U_{g4} = U_{g2} = 1 kV	451
D 10-12 BE D 10-12 GH D 10-12 GM D 10-12 GP	Oszillografenröhren mit Planschirm und Nachbeschleunigung, d_1 = 10 V/cm, d_2 = 28 V/cm bei U_{g6} = 4 kV, U_{g4} = U_{g2} = 1 kV	453

+) nicht für Neuentwicklungen

GO

Typ		Seite
Schirmdurchmesser 10 cm (Fortsetzung)		
DG 10-5 +)	Oszillografenröhre mit Nachbeschleunigung, d_1 = 27 V/cm, d_2 = 31 V/cm bei U_{g5} = 2500 V, U_{g2+4} = 1000 V	455
DG 10-6 +)	Oszillografenröhre mit Nachbeschleunigung, d_1 = 36 V/cm, d_2 = 47 V/cm bei U_{g5} = 4000 V, U_{g2+4} = 2000 V	457
DG 10-54 +)	Oszillografenröhre mit Planschirm und Nachbeschleunigung, d_1 = 22 V/cm, d_2 = 46 V/cm bei U_{g5} = 4000 V, U_{g2+4} = 2000 V	459
DH 10-78 +)	Oszillografenröhre mit Planschirm und Nachbeschleunigung, d_1 = 11 V/cm, d_2 = 34 V/cm bei U_{g6} = 4 kV, U_{g2+4} = 1 kV	461
Schirmdurchmesser 13 cm		
D 13-15 BE D 13-15 GH D 13-15 GM D 13-15 GP	Oszillografenröhren mit metallhinterlegtem Planschirm, Nachbeschleunigung und seitlich herausgeführten Ablenkplatten-Anschlüssen, d_1 = 6 V/cm, d_2 = 24 V/cm bei U_{g7} = 4 kV, U_{g4} = U_{g2} = 2 kV, nutzbare Diagramm-Abmessungen 60 mm x 100 mm	463
D 13-16 BE D 13-16 GH D 13-16 GP	Oszillografenröhren mit metallhinterlegtem Planschirm, Nachbeschleunigung und seitlich herausgeführten Ablenkplatten-Anschlüssen (die Vertikal-Ablenkplatten sind vierfach unterteilt), d_1 = 6 V/cm, d_2 = 18 V/cm bei U_{g9} = 10 kV, U_{g5} = U_{g2} = 1670 V, nutzbare Diagramm-Abmessungen 60 mm x 100 mm	465
D 13-17 BE D 13-17 GH D 13-17 GP	Oszillografenröhren mit metallhinterlegtem Planschirm, Nachbeschleunigung und seitlich herausgeführten Ablenkplatten-Anschlüssen (die Vertikal-Ablenkplatten sind vierfach unterteilt), d_1 = 4,5 V/cm, d_2 = 18 V/cm bei U_{g9} = 10 kV, U_{g5} = U_{g2} = 1670 V, nutzbare Diagramm-Abmessungen 40 mm x 100 mm	469
D 13-19 BE D 13-19 GH D 13-19 GM D 13-19 GP	Oszillografenröhren mit metallhinterlegtem Planschirm, Nachbeschleunigung und seitlich herausgeführten Ablenkplatten-Anschlüssen, d_1 = 11 V/cm, d_2 = 30 V/cm bei U_{g7} = 10 kV, U_{g4} = U_{g2} = 1670 V, nutzbare Diagramm-Abmessungen 60 mm x 100 mm	473

+) nicht für Neuentwicklungen

GO

Typ		Seite
Schirmdurchmesser 13 cm (Fortsetzung)		
D 13-20 BE	Oszillografenröhre mit metallhinterlegtem Planschirm, Nachbeschleunigung und seitlich herausgeführten Ablenkplatten-Anschlüssen, d_1 = 16 V/cm, d_2 = 75 V/cm bei U_{g7} = 24 kV, U_{g2+4} = 4 kV, nutzbare Diagramm-Abmessungen 40 mm x 100 mm	475
D 13-21 BE D 13-21 GH D 13-21 GM D 13-21 GP	Oszillografenröhren mit metallhinterlegtem Planschirm, Nachbeschleunigung und seitlich herausgeführten Ablenkplatten-Anschlüssen, d_1 = 6,5 V/cm, d_2 = 30 V/cm bei U_{g7} = 10 kV, U_{g4} = U_{g2} = 1670 V, nutzbare Diagramm-Abmessungen 40 mm x 100 mm	477
D 13-22 GH	Oszillografenröhre mit metallhinterlegtem Planschirm, Nachbeschleunigung und seitlich herausgeführten Ablenkplatten-Anschlüssen, d_1 = 2,5 V/cm, d_2 = 10 V/cm bei U_{g9} = 15 kV, U_{g4} = U_{g2} = 1,5 kV, nutzbare Diagramm-Abmessungen 60 mm x 100 mm	481
DG 13-2 +) (5 CP 1 A)	Oszillografenröhre mit Nachbeschleunigung, d_1 = 27 V/cm, d_2 = 31 V/cm bei U_{g5} = 4 kV, U_{g2+4} = 2 kV	485
DH 13-10 (5 CLP 31)	Oszillografenröhre mit metallhinterlegtem Planschirm, unterteilter Nachbeschleunigung und seitlich herausgeführten Ablenkplatten-Anschlüssen, d_1 = 1,85 (2,7) V/cm, d_2 = 7,5 (11,2) V/cm bei U_{g9} = 10 (15) kV, U_{g4} = U_{g2} = 1 (1,5) kV, nutzbare Diagramm-Abmessungen 60 mm x 100 mm	487
DG 13-14 +)	Oszillografenröhre mit Planschirm und Nachbeschleunigung, d_1 = 27 V/cm, d_2 = 33 V/cm bei U_{g5} = 4 kV, U_{g2+4} = 2 kV	489
DG 13-32 (5 UP 1)	Oszillografenröhre, d_1 = 21 V/cm, d_2 = 26 V/cm bei U_{g2+4} = 2 kV	491
DB 13-34 (5 ADP 11) DG 13-34 (5 ADP 1) DN 13-34 (5 ADP 2) DP 13-34 (5 ADP 7)	Oszillografenröhren mit Planschirm und Nachbeschleunigung, d_1 = 18 V/cm, d_2 = 24 V/cm bei U_{g5} = 4 kV, U_{g2+4} = 2 kV	493

+) nicht für Neuentwicklungen

GO

Typ		Seite
Schirmdurchmesser 13 cm (Fortsetzung)		
DG 13-54 +)	Oszillografenröhre mit Planschirm, Nachbeschleunigung und seitlich herausgeführten Ablenkplatten-Anschlüssen, d_1 = 13 V/cm, d_2 = 26 V/cm bei U_{g6} = 4 kV, U_{g2+4+5} = 2 kV	497
Schirmdiagonale 16 cm		
DB 16-22 (7 AHP 11) DG 16-22 (7 AHP 1) DP 16-22 (7 AHP 7)	Oszillografenröhren mit Rechteckschirm und kleinen Frontabmessungen, für Oszillografen und Radar-Sichtgeräte, d_1 = 48 V/cm, d_2 = 53 V/cm bei U_{g4} = 5 kV, U_{g2} = 1,8 kV, nutzbare Diagramm-Abmessungen 38 mm x 140 mm	499
Mehrstrahl-Oszillografenröhren		
DHM 9-11 +) (3 AZP 31)	Zweistrahl-Oszillografenröhre mit völlig getrennten Systemen, Planschirm und seitlich herausgeführten Meßplatten-Anschlüssen, d_1 = 16 V/cm, d_2 = 23 V/cm bei U_{g2+4} = 1500 V	501
DHM 10-93 +) (4 LP 31)	Zweistrahl-Oszillografenröhre mit gemeinsamem Elektrodensystem und gemeinsamer Zeitablenkung, mit Planschirm und Nachbeschleunigung, d_1 = 27 V/cm, d_2 = 27 V/cm bei U_{g5} = 3 kV, U_{g4} = U_{g2} = 1,5 kV	503
E 10-10 GH E 10-10 GP	Zweistrahl-Oszillografenröhren mit getrennten Systemen, metallhinterlegtem Planschirm, Nachbeschleunigung und seitlich herausgeführten Ablenkplatten-Anschlüssen, $d_1 \leq 8$ V/cm, $d_2 \leq 20$ V/cm bei U_{g9} = 4 kV, U_{g5} = U_{g2} = 1 kV, nutzbare Diagramm-Höhe je System 70 mm	505
E 10-11 GH +) (4 UP 31)	Zweistrahl-Oszillografenröhre mit gemeinsamem Elektrodensystem und gemeinsamer Zeitablenkung, mit Planschirm und Nachbeschleunigung, d_1 = 13 V/cm, d_2 = 17 V/cm bei U_{g6} = 4 kV, U_{g4} = U_{g2} = 1 kV, nutzbare Diagramm-Abmessungen je 50 mm x 80 mm	509
E 10-12 BE E 10-12 GH E 10-12 GM E 10-12 GP	Zweistrahl-Oszillografenröhren mit getrennten Systemen, Planschirm, Nachbeschleunigung und seitlich herausgeführten Ablenkplatten-Anschlüssen, $d_1 \leq 8$ V/cm, $d_2 \leq 20$ V/cm bei U_{g9} = 3 kV, U_{g5} = = U_{g2} = 1 kV, nutzbare Diagramm-Höhe je System 70mm	511

+) nicht für Neuentwicklungen

GO

SYMBOLE

1. Symbole der Elektroden und Elektrodenanschlüsse

f ..... Heizfaden

k ..... Katode

g ..... Gitter, Fokussier- und Beschleunigungselektroden. Die Numerierung der "Gitter" geht von der Katode aus.

D ..... Ablenkplatten
D_1 und D_1' für Meßspannung (katodennah)
D_2 und D_2' für Zeitspannung (schirmnah)

m ..... äußere leitende Schicht

ℓ ..... Fluoreszenzschirm

2. Symbole der Spannungen

U ..... Symbol einer Spannung

U_{g1}) ... Alle Elektrodenspannungen werden auf die Katode bezogen und durch
$U_{D1D1'}$) den Index der betreffenden Elektrode gekennzeichnet. Spannungen zwischen zwei Elektroden (z.B. Ablenkplatten) haben beide Elektroden im Index.

U_f ..... Heizfadenspannung

U_s ..... Spitzenwert einer Spannung

U_{ss} ..... Spitze-Spitze-Wert einer Spannung

3. Symbole der Ströme

I ..... Symbol eines Stromes
Ströme werden durch den Index der betreffenden Elektrode gekennzeichnet.

I_f ..... Heizstrom

4. Symbole der Leistungen

N ..... Symbol einer Leistung
Hier kommen nur Verlustleistungen in Frage. Die Verlustleistungen werden durch den Index der betreffenden Elektrode gekennzeichnet.

5. Symbole der Kapazitäten

C_{g1} ..... Kapazität des Steuergitters (Wehnelt-Zylinder) gegen alle übrigen Elektroden, Ablenkplatten und Schirme

C_{D1} ..... Kapazität der Ablenkplatte D_1 gegen alle übrigen Elektroden, Ablenkplatten und Schirme mit Ausnahme der gegenüberliegenden Ablenkplatte (hier D_1')

5. (Fortsetzung)

Bei Kapazitäten zwischen zwei Elektroden oder Ablenkplatten sind beide Elektroden im Index angegeben, z.B. $C_{D1D1'}$. Alle übrigen Elektroden, Ablenkplatten und Schirme sind hierbei geerdet.

6. Symbole der Widerstände

R ..... Symbol eines Widerstandes.
Widerstände in den Elektrodenzuleitungen werden durch entsprechende Indices gekennzeichnet, bei Widerständen zwischen zwei Elektroden sind beide Elektroden im Index vermerkt.

7. Symbole verschiedener Größen

B ..... Leuchtdichte des Fluoreszenzschirmes

d ..... Ablenkfaktor = 1 : Ablenkempfindlichkeit (d = 1 : s)

s ..... Ablenkempfindlichkeit

λ ..... Wellenlänge

GO

HINWEISE ZUM BETRIEB VON OSZILLOGRAFENRÖHREN

1. Grenzwerte bei Netzspeisung

1.1. Elektrodenspannungen

Wird ein Gerät, dessen sämtliche Schaltteile genauen Nennwert haben, mit einem Röhrensatz und einer Oszillografenröhre, die den mittleren Kenndaten entsprechen, bestückt und wird das Gerät an eine Spannungsquelle angeschlossen, deren Spannung genau der maximal zugelassenen Spannung an der betreffenden Anzapfung des Netztransformators entspricht, so dürfen die zugelassenen Grenzwerte der Oszillografenröhre auf keinen Fall überschritten werden.

Ist diese Bedingung erfüllt so darf

a) die Toleranz der Schaltteile im Seriengerät für sich allein eine Überschreitung der Grenzwerte um maximal 5 % ergeben,

b) jede beliebige Röhre des vorgesehenen Typs im Gerät an ihrem vorgesehenen Platz verwendet werden und das Gerät an die vorgesehene Netzspannung angeschlossen werden, wenn diese nicht mehr als ± 10 % schwankt.

Die Punkte a) und b) gelten nicht, wenn im Datenblatt bei den Grenzdaten der Vermerk "absolute Werte" steht. Diese "absoluten Grenzwerte" müssen unter allen Umständen eingehalten werden.

1.2. Heizung

Werden die Röhren parallel geheizt, so ist dafür zu sorgen, daß die tatsächlichen Heizspannungen so wenig wie möglich vom vorgeschriebenen Wert abweichen. Wird ein Transformator mit Anzapfungen für verschiedene Netzspannungen verwendet, so müssen die Anzapfungen so gewählt werden, daß die Heizspannung beim Nennwert der Netzspannung um maximal ± 5 % (bei Netzspannungen < 170 V um ± 7 %) abweicht, wobei die Fabrikationstoleranzen des Transformators zu berücksichtigen sind.
Werden die Röhren (sofern zulässig) in Serie geheizt, so müssen die Nenndaten des Heizstromes eingehalten werden, wenn Schaltteile vom Nennwert und Röhren mit mittleren Kenndaten im Gerät verwendet werden und das Gerät an Nennspannungen liegt. Soll das Gerät an verschiedene Netzspannungen angeschlossen werden, so müssen die betreffenden Bereiche so gewählt werden, daß in jedem Bereich der Heizstrom bei Berücksichtigung der Toleranz der betreffenden Serienwiderstände nicht mehr als ± 3,5 % vom Nennwert abweicht. Wird als Serienwiderstand ein Eisenwasserstoff-Widerstand benutzt, so ist eine maximale Abweichung von ± 5 % zugelassen. Zusätzlich muß dafür Sorge getragen werden, daß während der Anheizperiode die Heizspannung der Oszillografenröhre den 1,5fachen Nennwert nicht überschreitet. Die Verwendung eines Strombegrenzers ist daher angezeigt.
Werden die genannten Bedingungen erfüllt, dann kann irgendeine Röhre des betref-

GO

fenden Typs an ihrer vorgesehenen Stelle Verwendung finden, und die Netzspannung darf um maximal ± 10 % schwanken.

2. Grenzwerte bei Batteriespeisung mit Zerhacker oder rotierendem Umformer

Die unter 1. genannten Vorschriften gelten auch in diesem Falle. Sie müssen bei einer Batteriespannung von 6,3 V (bzw. 12,6 oder 25,2 V) eingehalten werden. Die tatsächliche Spannung von 3 Zellen darf 8 V nicht überschreiten und nicht kleiner als 5,5 V sein. Liegt die Batterie während eines größeren Teils der Betriebszeit an Ladung, dann müssen Batteriespannungen von 7 V (bzw. 14 oder 28 V) zugrunde gelegt werden.

3. Spannung zwischen Heizfaden und Katode

Nach Möglichkeit sollen Heizfaden und Katode verbunden werden. Es ist hierbei am günstigsten, wenn die Katode mit dem elektrischen Mittelpunkt der Heizung verbunden ist. Läßt sich eine Spannungsdifferenz zwischen Katode und Heizfaden nicht vermeiden, so muß folgendes beachtet werden:
Die angegebenen Grenzwerte beziehen sich auf Gleichspannung, den Effektivwert einer Wechselspannung oder auf die Summe beider und auf dasjenige Fadenende, an dem die Spannung gegen Katode am größten ist. Im Falle einer Gleichspannung ist es meist vorteilhaft, die Katode positiv gegen den Faden zu machen. Wird die maximal zulässige Spitzenspannung angegeben, so bezieht sich diese auf die Summe aus Wechselspannungsamplitude und einer eventuellen Gleichspannung.
Der Isolationswiderstand zwischen Heizfaden und Katode darf nicht in einem Stromkreis liegen, der Einfluß auf die Kurvenform der Meßspannung hat.

4. Negative Vorspannung des Gitters g_1

Es ist darauf zu achten, daß die Zeitkonstanten der Spannungsversorgung derart gewählt werden, daß beim Ausschalten des Gerätes die negative Vorspannung von g_1 nicht schneller abnimmt als eine der anderen (positiven) Spannungen, um Einbrennen des Schirmes zu vermeiden. Beim Einschalten des Gerätes dürfen die positiven Spannungen nicht schneller zunehmen als die negative Vorspannung des Gitters g_1.

5. Gitter g_1 als Elektrode für Helligkeitssteuerung

Die Ausgangsimpedanz des Steuerkreises soll im allgemeinen 1 MΩ nicht überschreiten. Damit kein Gitterstrom fließt, darf normalerweise keine Röhre über eine Gitterspannung von 0 V in positiver Richtung ausgesteuert werden.

6. Ablenkplatten

Zwischen jeder Ablenkplatte und der vor ihr liegenden Beschleunigungselektrode muß ein Widerstand eingeschaltet sein, der den vorgeschriebenen Grenzwert nicht überschreitet und für beide Platten eines Plattenpaares gleich groß sein muß.

Um Trapezverzerrungen zu vermeiden, sollen die Röhren nur mit symmetrischer Ablenkung betrieben werden, sofern sie nicht ausdrücklich für asymmetrische Ablenkung ausgelegt sind. Das mittlere Potential der Ablenkplatten soll ungefähr gleich der höchsten Beschleunigungs- (nicht Nachbeschleunigungs-) Spannung sein, damit die Defokussierung des Strahles auf ein Minimum herabgesetzt wird.

7. Hochspannungsversorgung

Nach Möglichkeit ist der Pluspol der Hochspannung zu erden, da sonst Streukapazitäten und Kriechströme ein unsauberes Oszillogramm verursachen können. Dies ist besonders wichtig, wenn auf dem Schirm genaue quantitative Messungen durchgeführt werden sollen.
Es ist angezeigt, die Zeitkonstanten der Spannungsversorgung der Zeitablenkschaltung und der Hochspannungsspeisung so aufeinander abzustimmen, daß die Zeitablenkspannungen bereits an der Röhre liegen, bevor deren Katodenstrom zu fließen beginnt. Falls dies Schwierigkeiten bereitet, soll die Anheizzeit für die Hochspannungsspeisung der Oszillografenröhre größer sein als für die Röhren der Zeitablenkschaltung.

8. Gleichstromverbindungen

Unter keinen Umständen sollen Röhren ohne eine Gleichstromverbindung zwischen jeder Elektrode und der Katode betrieben werden. Diese Widerstände sollen möglichst niedrig sein, soweit es die Bedingungen der Schaltung gestatten. Keinesfalls dürfen sie die angegebenen Grenzwerte überschreiten.

9. Abmessungen

Der Planung der Geräte dürfen nicht die Abmessungen eines einzelnen Röhrenexemplares, sondern nur die in den Datenblättern angegebenen Grenzwerte der Abmessungen zugrunde gelegt werden.

10. Behandlung der Röhren

Die Röhren dürfen nicht starr montiert werden, damit keine Glasspannungen auftreten. Die Röhrenfassung darf nicht zur Halterung der Röhre dienen, sondern soll auf die anderweitig gehalterte Röhre aufgesetzt werden. Dabei müssen die Verbindungen zur Röhrenfassung flexibel sein und eine ausreichende Länge haben, damit die Röhre zur Justierung um einen kleinen Winkel gedreht werden kann. Röhren, deren Sockel aus Glas bestehen, dürfen nicht direkt mit der Verdrahtung verlötet werden. Die Verwendung einer Lehre beim Löten der Verbindungen an der Röhrenfassung ist zu empfehlen.
Um eine Implosion zu vermeiden, ist vorsichtiges Umgehen mit der Röhre unerläßlich, beachte auch das "Merkblatt über den Schutz gegen Implosionen von Bildröhren" von der Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik.

GO

11. Abschirmung

Es ist erwünscht, daß die Röhren gegen äußere elektrostatische und magnetische Felder abgeschirmt werden (einschließlich des Erdfeldes bei mobilen Anlagen). Hierbei sind besonders die in der Nähe der Röhre befindlichen Transformatoren und Drosseln mit Eisenkern zu beachten. Zu den einzelnen Röhrentypen sind passende Metallabschirmungen aus hochpermeablem Werkstoff lieferbar.

12. Leuchtschirm

Um eine dauernde Schädigung des Schirmes zu vermeiden, dürfen die Röhren nicht mit stehendem oder sehr langsam bewegtem Leuchtpunkt betrieben werden. Auf den Schirm fallende Raumbeleuchtung verschlechtert den Kontrast. Ist eine Abschirmung nicht ohne weiteres möglich, so ist zur Kontrastverbesserung die Verwendung eines Filters mit einer dem Leuchtfleck ähnlichen Farbe zu empfehlen. Einige Schirmmaterialien fluoreszieren bei Bestrahlung mit ultraviolettem Licht. Nötigenfalls können solche Schirme durch ein entsprechendes Filter geschützt werden.

13. Schutzwiderstände

Überschreitet die Spannung irgendeiner Elektrode 2 kV, so müssen an allen Elektroden unmittelbar an der Fassung Begrenzungswiderstände angebracht werden, damit der Kurzschlußstrom 100 mA nicht überschreiten kann.

14. Ventilation

Die Geräte müssen so gebaut sein, daß eine ausreichende Durchlüftung sichergestellt ist, dabei muß darauf geachtet werden, daß die Oszillografenröhre nicht durch andere Röhren oder wärmeabstrahlende Teile aufgeheizt wird. Genügende Ventilation der Sockel- und Seitenkontakte ist besonders wichtig, wenn die Spannung höher als 3 kV ist; anderenfalls kann es zu Überschlägen durch Koronaeffekte kommen.

Schirmdaten von Oszillografen- und Bildröhren

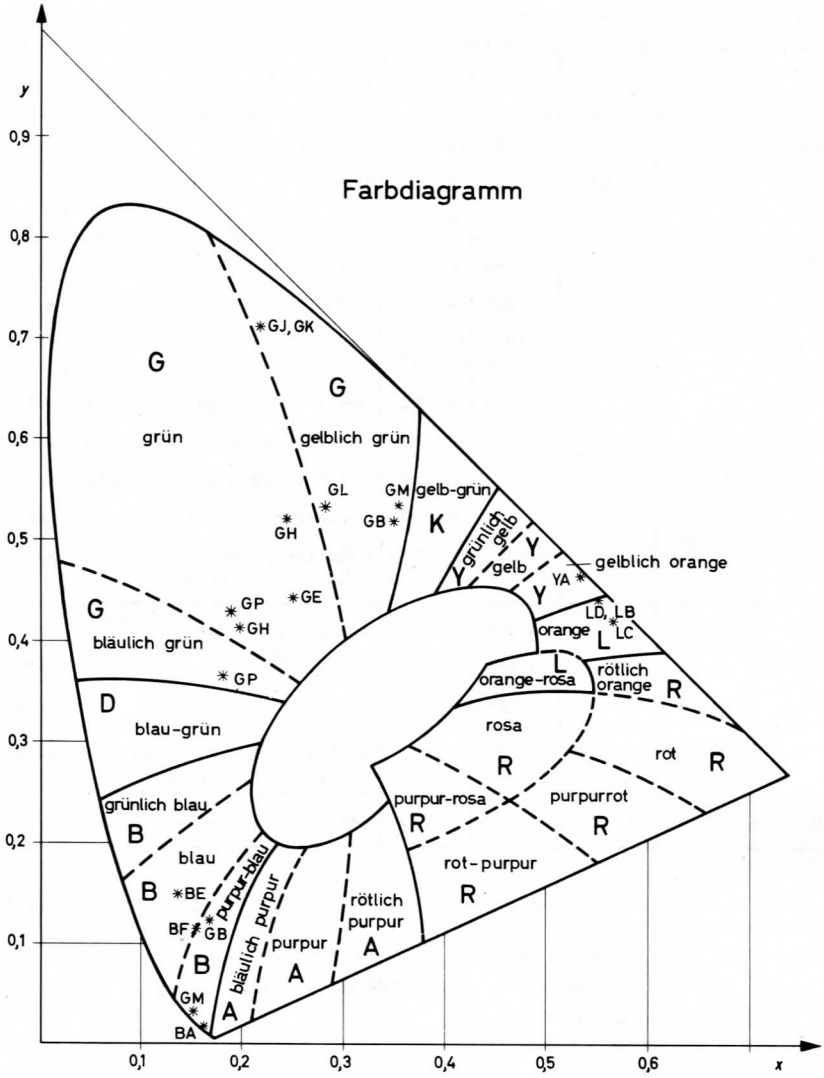
Schirmbezeichnung			Farbkoordinaten		Schirmfarbe		Nachleuchtdauer
neu	alt	EIA-	x	y	Fluoreszenz	Phosphoreszenz	
BA	C		0,164	0,015	purpurblau		sehr kurz
BE	B	P 11	0,139	0,148	blau	blau	mittelkurz
BF	U [1]		0,164	0,108	blau		mittelkurz
GB	M	P 32	0,340	0,515	purpurblau	gelblich grün	lang
GE	K	P 24	0,245	0,441	grün	grün	kurz
GH	H	P 31	0,193[2] 0,245[3]	0,420[2] 0,523[3]	grün	grün	mittelkurz
GJ	G	P 1	0,218	0,712	gelblich grün	gelblich grün	mittel
GK	G [1]		0,218	0,712	gelblich grün	gelblich grün	mittel
GL	N	P 2	0,279	0,534	gelblich grün	gelblich grün	mittelkurz
GM	P	P 7	0,357	0,537	purpurblau	gelblich grün	lang
GP			0,180[2] 0,190[3]	0,365[2] 0,430[3]	bläulich grün grün	grün grün	mittelkurz
LB	E		0,559	0,440	orange	orange	lang
LC	F		0,572	0,422	orange	orange	sehr lang
LD	L	P 33	0,559	0,440	orange	orange	sehr lang
YA	Y [1]		0,540	0,460	gelblich orange	gelblich orange	mittel
W	W	P 4	0,278	0,310	weißlich	weißlich	mittel

Die Nachleuchtdauer ist definiert durch Abfall der Leuchtdichte auf 10 % des Anfangswertes in

< 1 µs:	sehr kurz	1 ms ... 100 ms:	mittel
1 µs ... 10 µs:	kurz	100 ms ... 1 s:	lang
10 µs ... 1 ms:	mittelkurz	> 1 s:	sehr lang

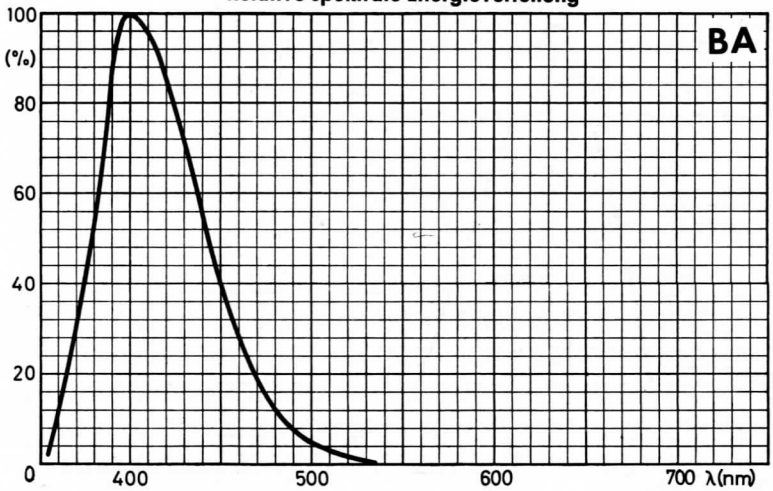
[1]) für Farbfernsehen [2]) bei großer Helligkeit [3]) bei geringer Helligkeit

GO

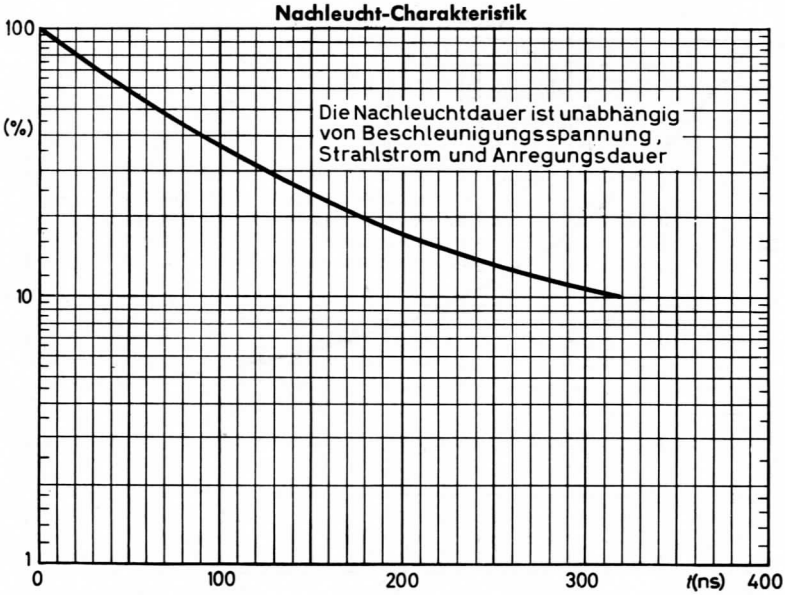

Farbdiagramm
y
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0,1
0,2
0,3
0,4
0,5
0,6
x
G
grün
G
gelblich grün
GJ, GK
GL
GM
GB
GH
gelb-grün
K
grünlich gelb
Y
gelb
Y
Y
YA
gelblich orange
LD
LB
LC
orange
L
L
orange-rosa
rötlich orange
R
G
bläulich grün
GP
GH
GE
GP
D
blau-grün
rosa
R
rot
R
grünlich blau
B
purpur-rosa
R
purpurrot
R
blau
B
BE
purpur-blau
BF
GB
B
bläulich purpur
purpur
A
rötlich purpur
A
rot-purpur
R
GM
A
BA

GO

Relative spektrale Energieverteilung

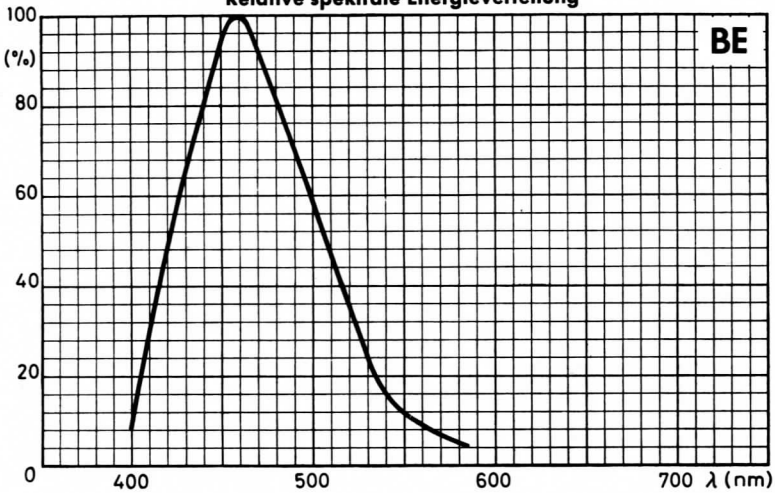


Nachleucht-Charakteristik

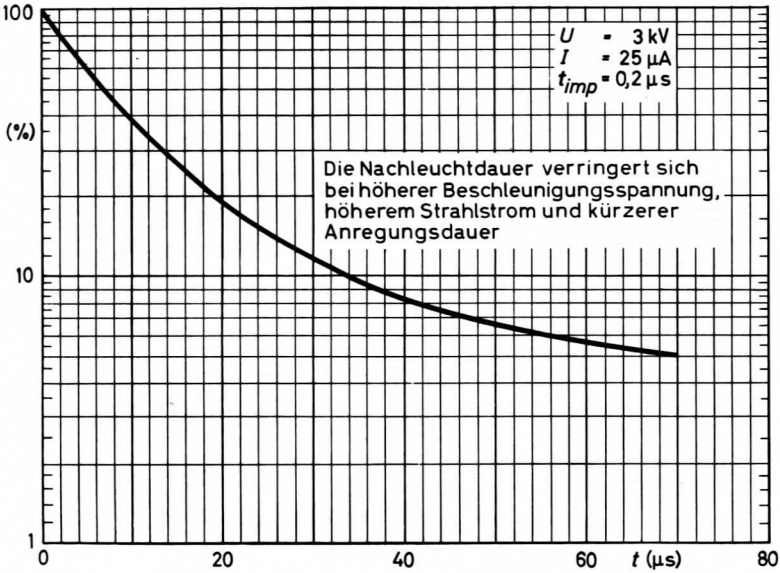


GO

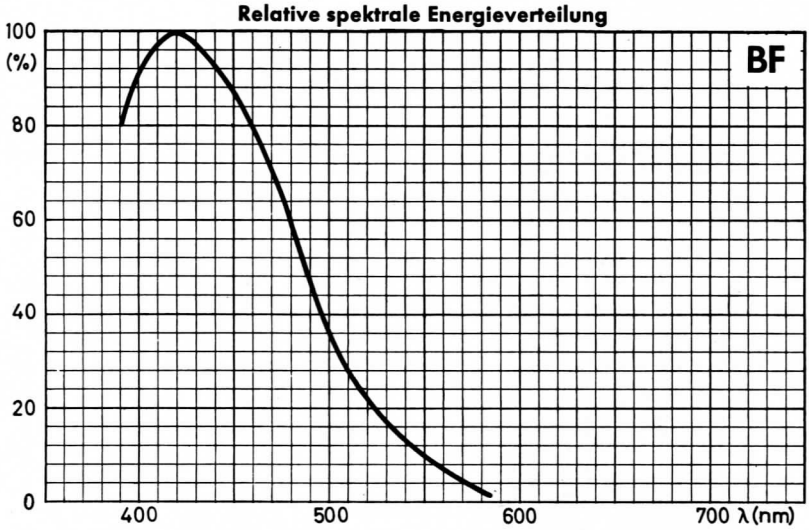
Relative spektrale Energieverteilung

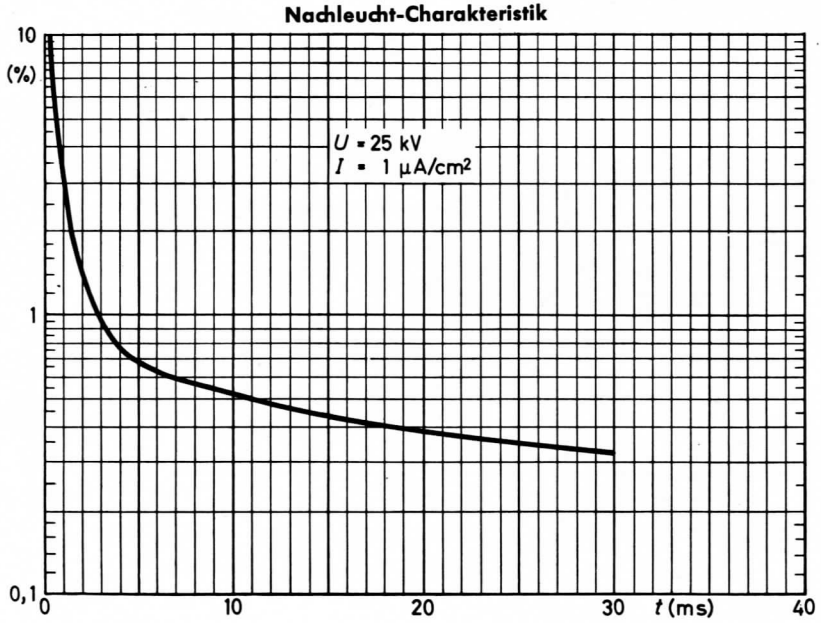


Nachleucht-Charakteristik



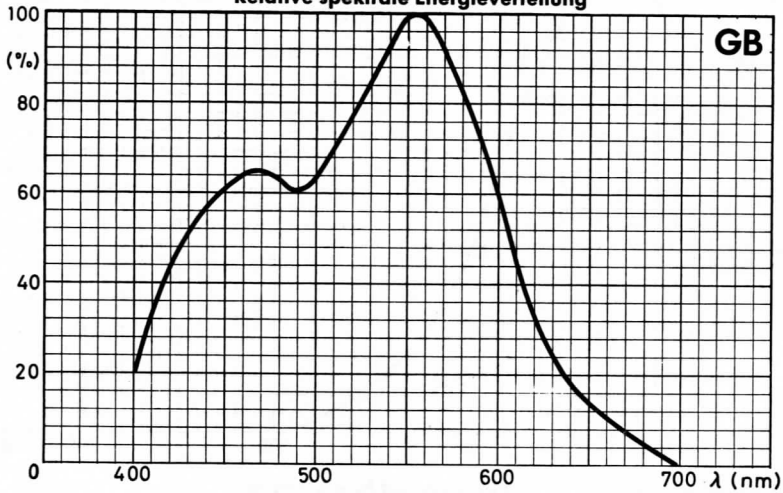
GO


Relative spektrale Energieverteilung
BF
100
(%)
80
60
40
20
0
400
500
600
700 λ (nm)

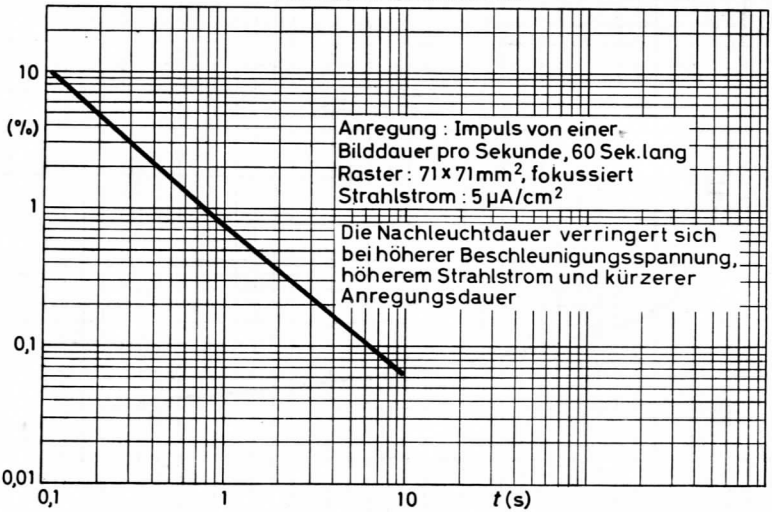

Nachleucht-Charakteristik
10
(%)
U = 25 kV
I = 1 µA/cm²
1
0,1
0
10
20
30
t (ms)
40

GO

Relative spektrale Energieverteilung

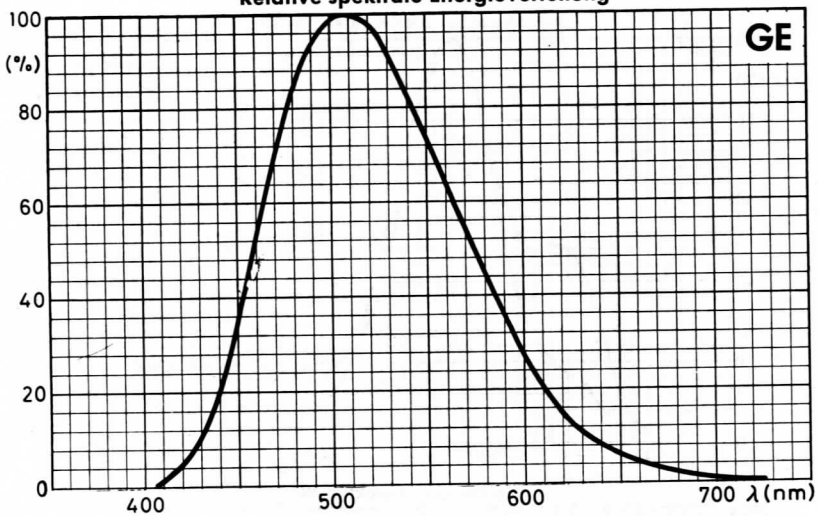


Nachleucht-Charakteristik

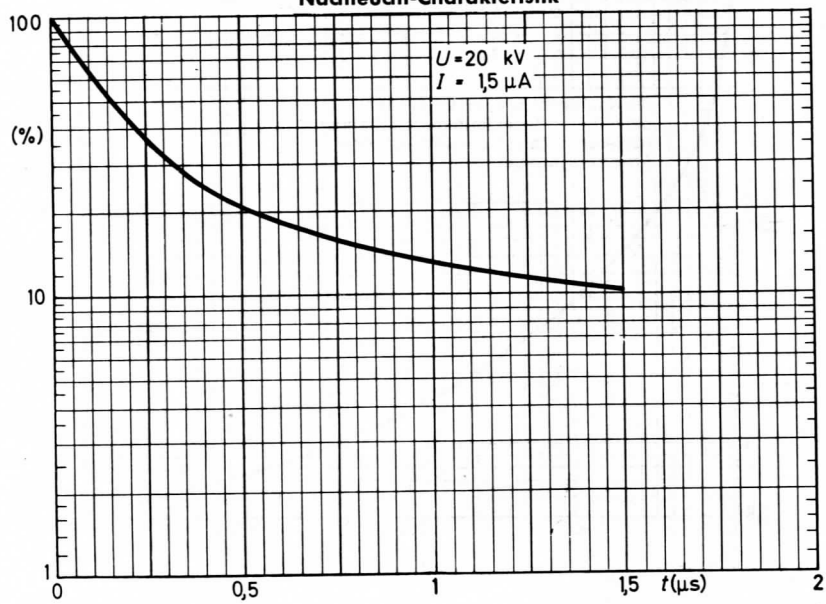


GO

Relative spektrale Energieverteilung

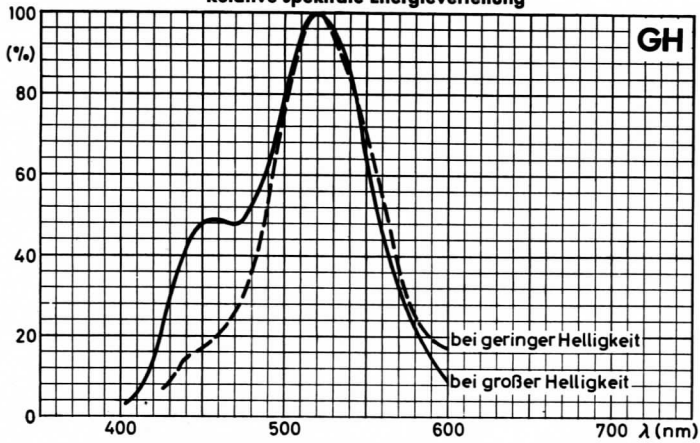


Nachleucht-Charakteristik

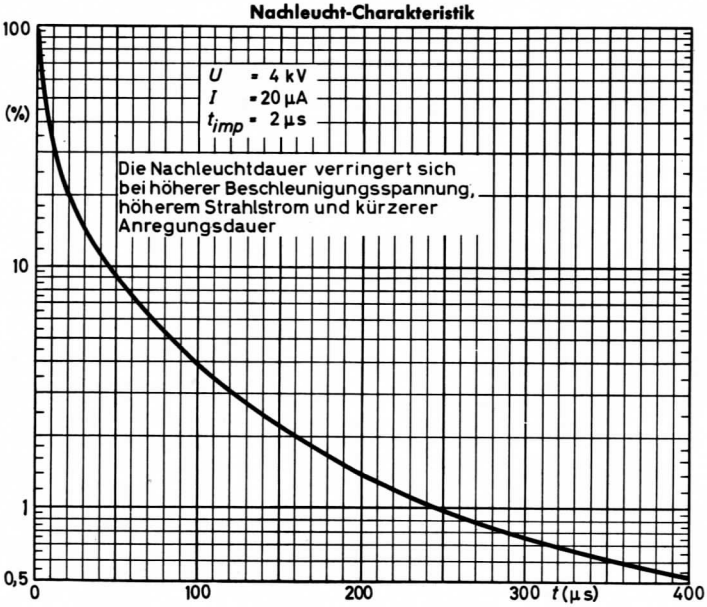


GO

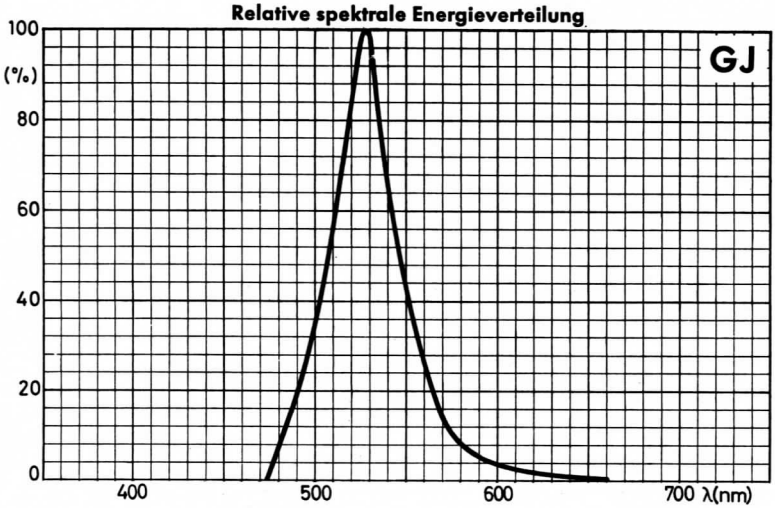
Relative spektrale Energieverteilung

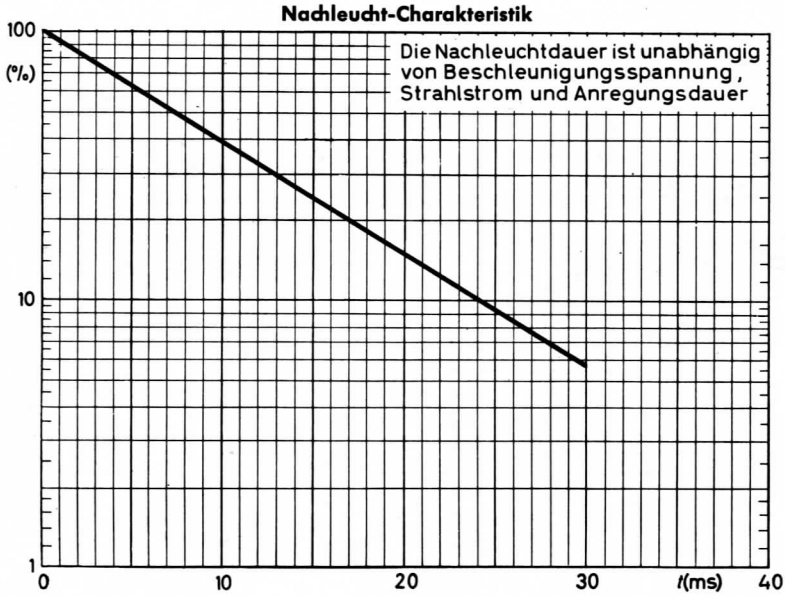


Nachleucht-Charakteristik

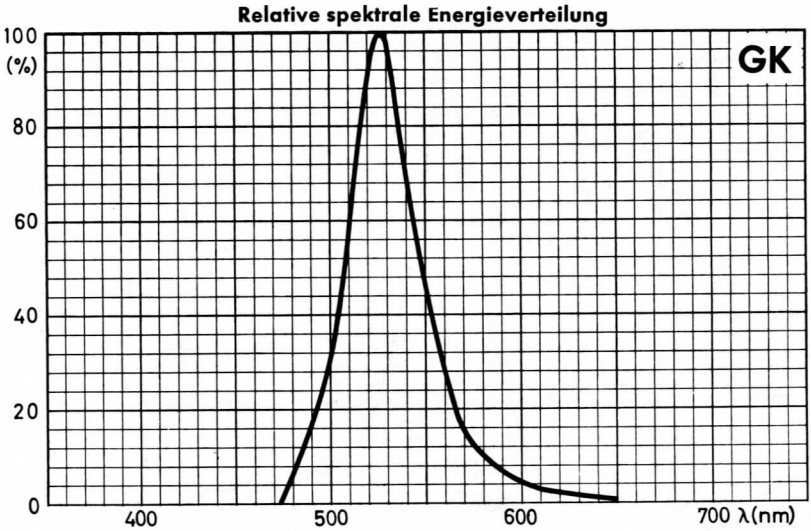


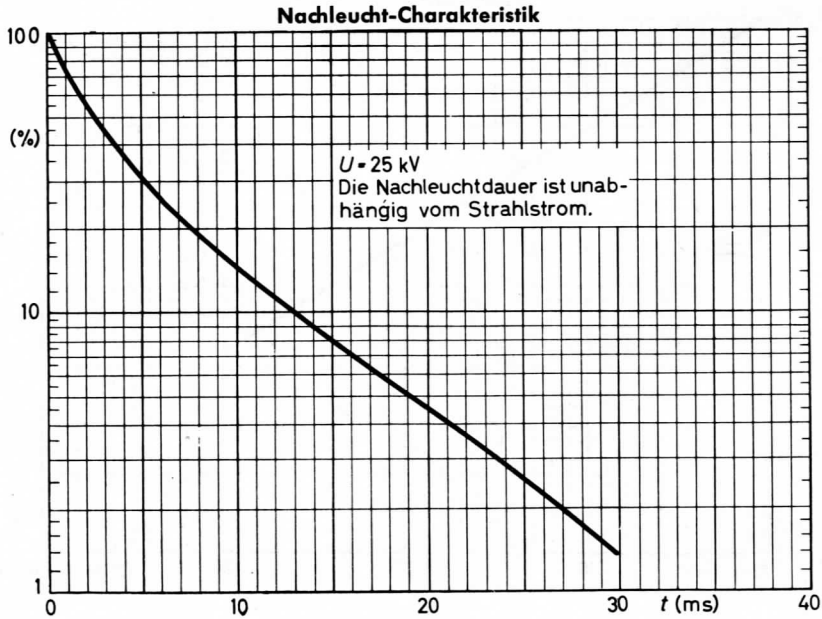
GO


Relative spektrale Energieverteilung
GJ
100
(%)
80
60
40
20
0
400
500
600
700 λ(nm)

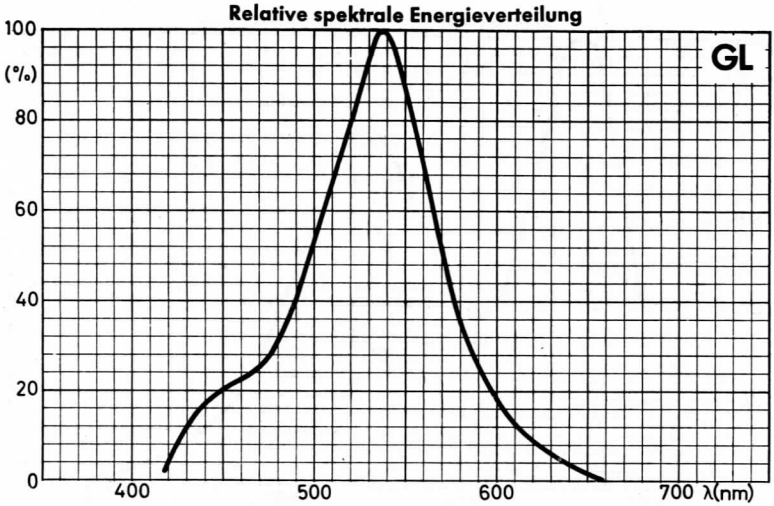

Nachleucht-Charakteristik
Die Nachleuchtdauer ist unabhängig
von Beschleunigungsspannung,
Strahlstrom und Anregungsdauer
100
(%)
10
1
0
10
20
30
t(ms)
40

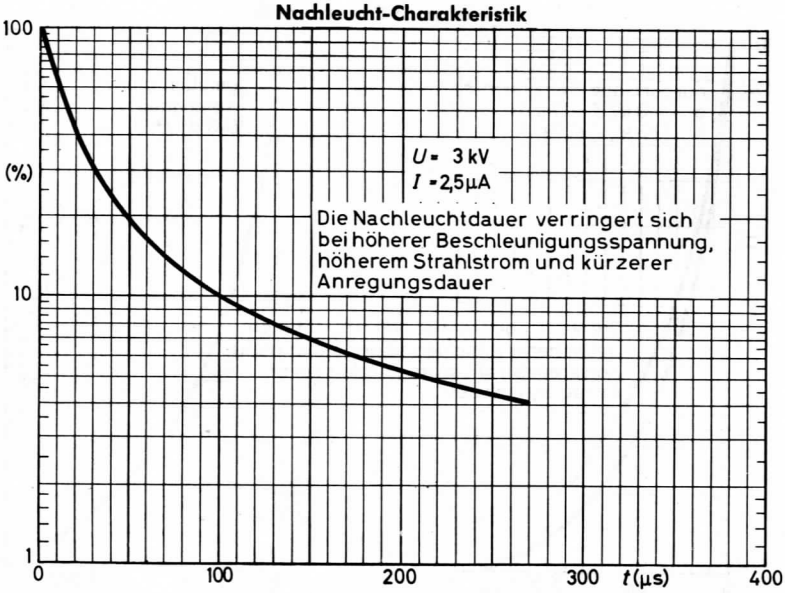
GO


Relative spektrale Energieverteilung
GK
100
(%)
80
60
40
20
0
400
500
600
700 λ(nm)


Nachleucht-Charakteristik
100
(%)
10
1
U = 25 kV
Die Nachleuchtdauer ist unabhängig vom Strahlstrom.
0
10
20
30
t (ms)
40

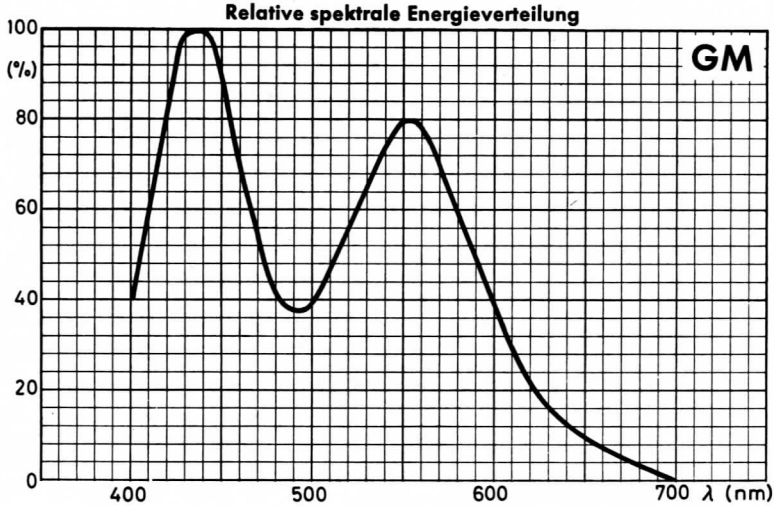
GO


Relative spektrale Energieverteilung
GL
100
(%)
80
60
40
20
0
400
500
600
700 λ(nm)

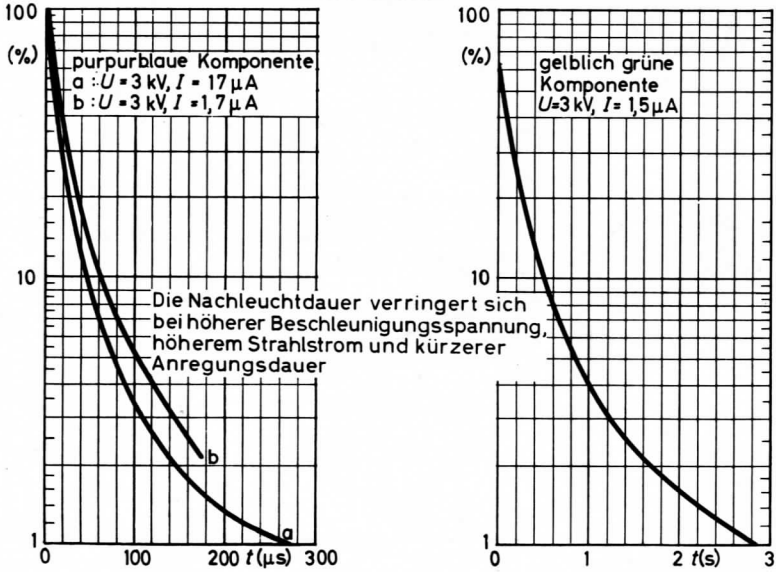

Nachleucht-Charakteristik
100
(%)
10
1
0
100
200
300
t(µs)
400
U = 3 kV
I = 2,5µA
Die Nachleuchtdauer verringert sich bei höherer Beschleunigungsspannung, höherem Strahlstrom und kürzerer Anregungsdauer

GO

Relative spektrale Energieverteilung

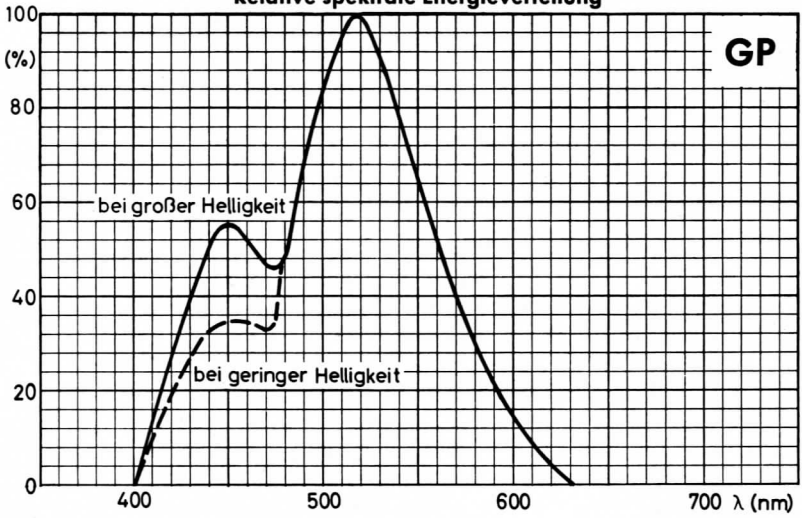


Nachleucht-Charakteristik

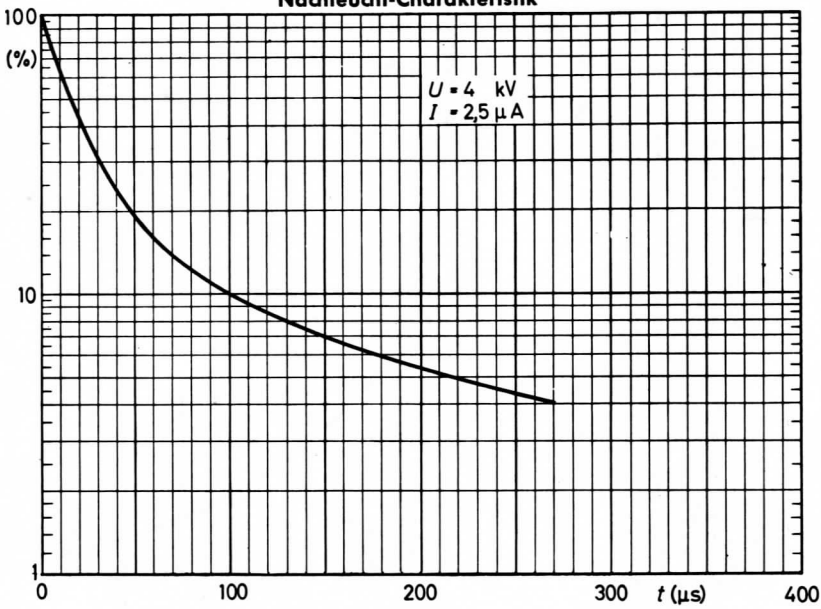


GO

Relative spektrale Energieverteilung

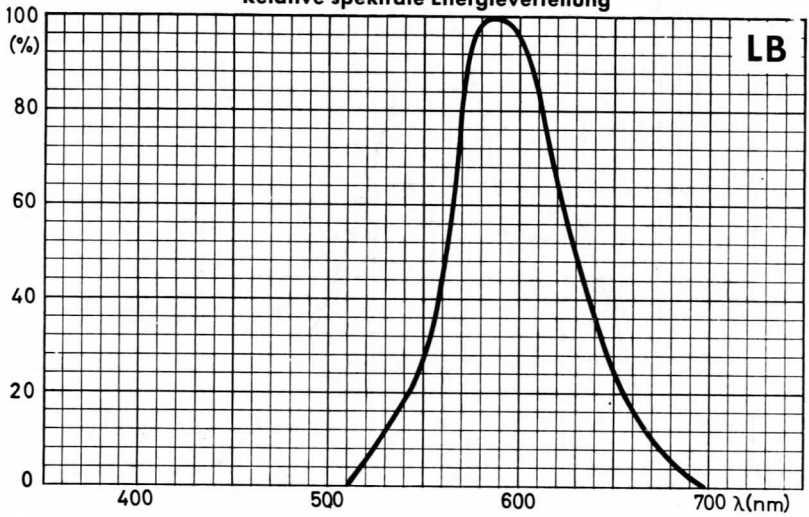


Nachleucht-Charakteristik

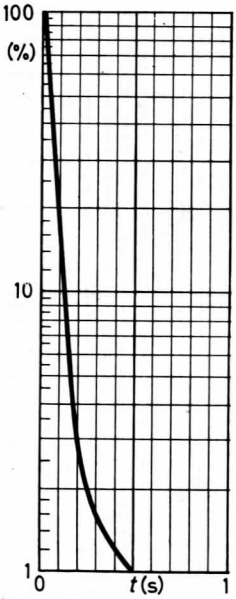


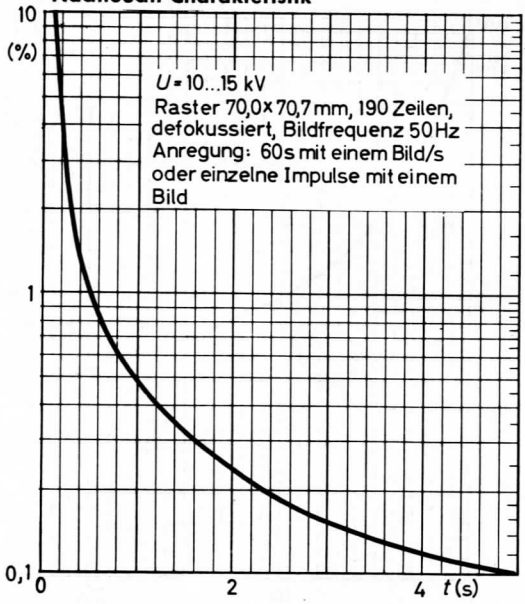
GO

Relative spektrale Energieverteilung



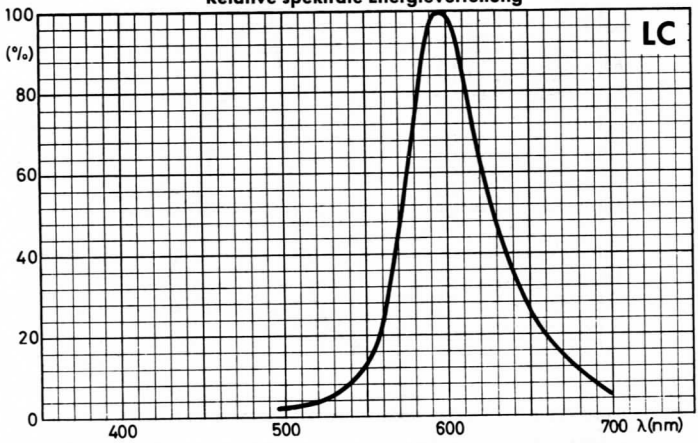
Nachleucht-Charakteristik



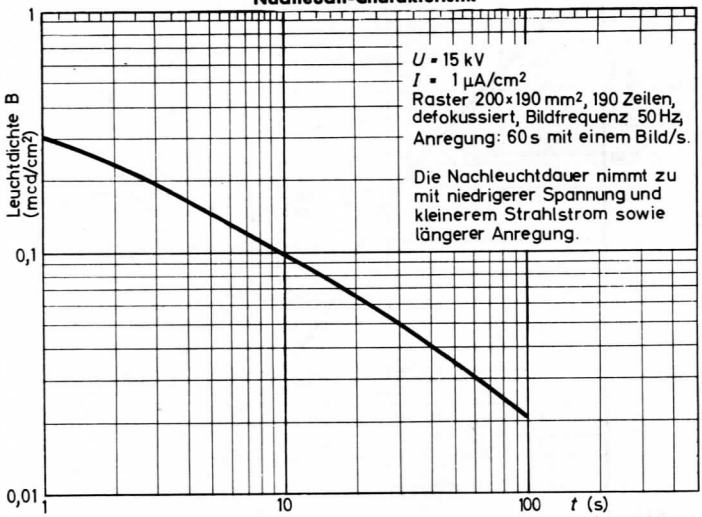


GO

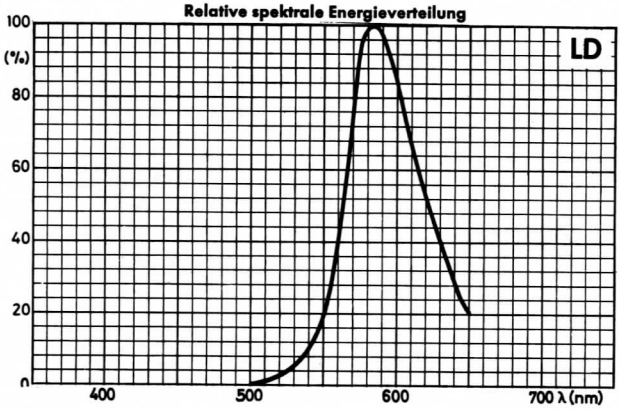
Relative spektrale Energieverteilung

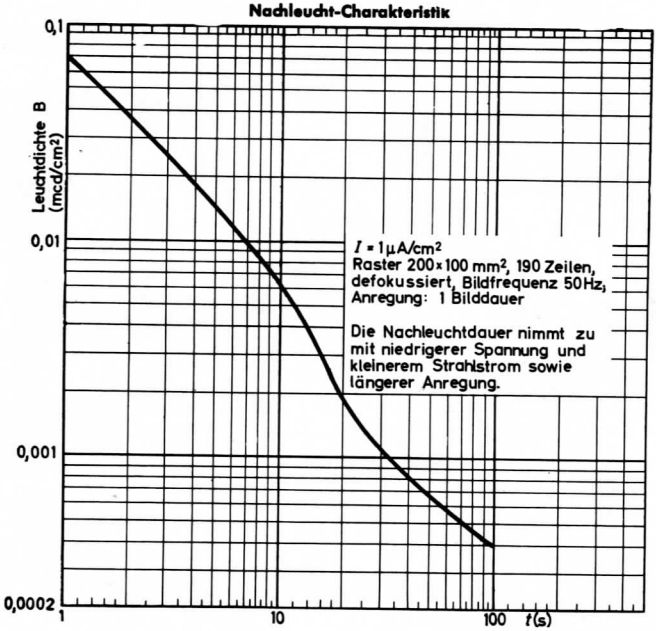


Nachleucht-Charakteristik

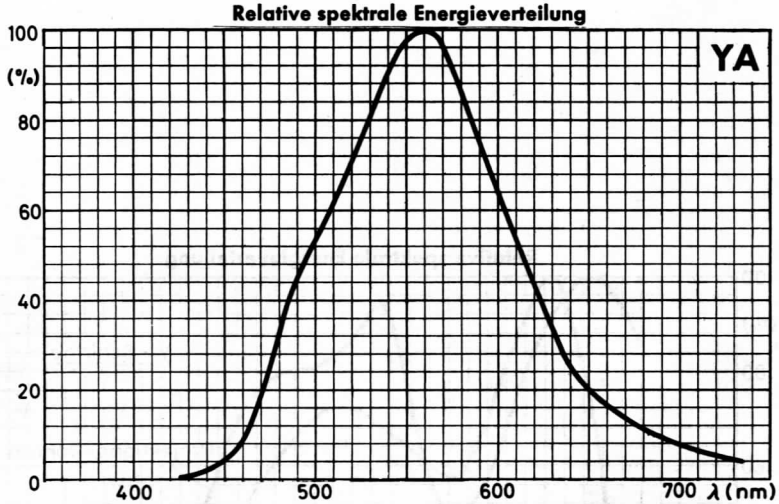


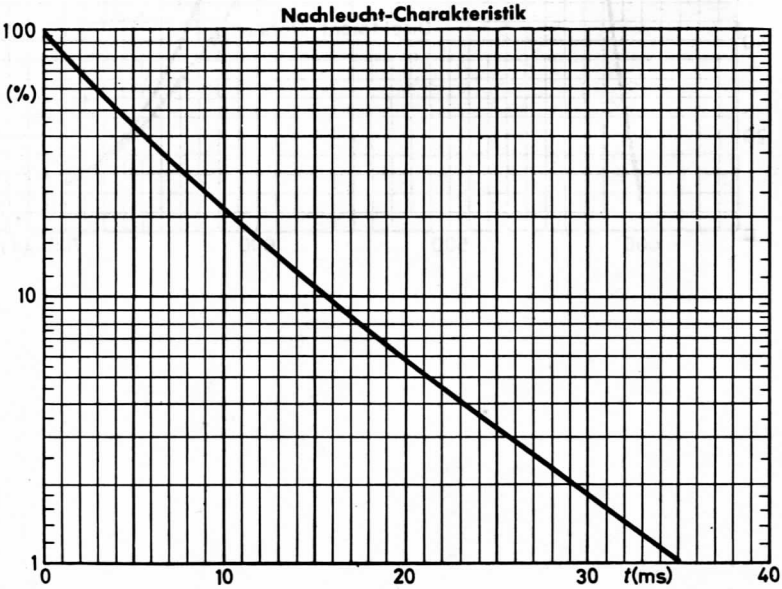
GO


Relative spektrale Energieverteilung
LD
100
(%)
80
60
40
20
0
400
500
600
700 λ (nm)

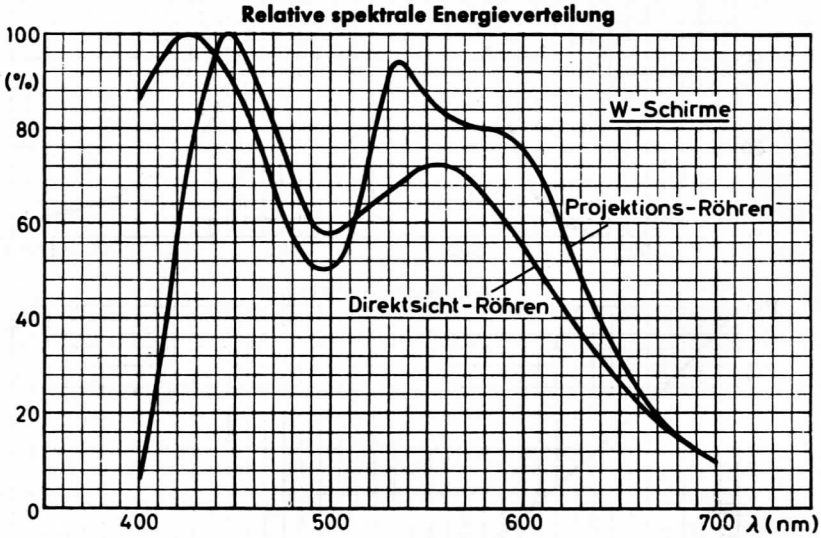

Nachleucht-Charakteristik
0,1
Leuchtdichte B
(mcd/cm²)
0,01
0,001
0,0002
1
10
100
t (s)
I = 1 µA/cm²
Raster 200×100 mm², 190 Zeilen,
defokussiert, Bildfrequenz 50 Hz,
Anregung: 1 Bilddauer
Die Nachleuchtdauer nimmt zu
mit niedrigerer Spannung und
kleinerem Strahlstrom sowie
längerer Anregung.

GO


Relative spektrale Energieverteilung
YA
100
(%)
80
60
40
20
0
400
500
600
700
λ (nm)


Nachleucht-Charakteristik
100
(%)
10
1
0
10
20
30
t(ms)
40

GO

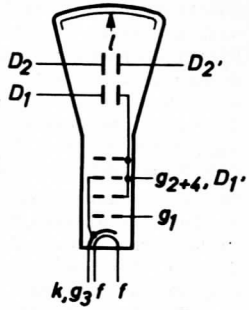

Relative spektrale Energieverteilung
100
(%)
80
60
40
20
0
400
500
600
700
λ (nm)
W-Schirme
Projektions-Röhren
Direktsicht-Röhren

GO

DH 3-91

1 CP 31

KATODENSTRAHLRÖHRE für Oszillografie,
für niedrige Betriebsspannung
Die DH 3-91 kann nach militärischer Typenvorschrift geliefert werden.

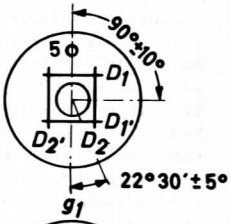


Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung
U_f = 6,3 V I_f = 0,55 A

Kapazitäten:
C_{g1} = 5,6 pF C_{D1} = 3,5 pF
$C_{D2D2'}$ = 1,0 pF C_{D2} = 4,5 pF
$C_{D2'}$ = 4,5 pF

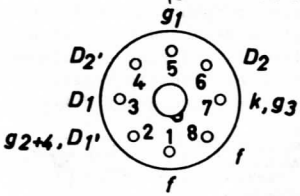
Fokussierung: elektrostatisch, selbstfokussierend

Ablenkung: doppelt-elektrostatisch [1]
nutzbarer Schirmdurchmesser 28 mm



Betriebsdaten:
$U_{g2+4,D1'}$ = 500 V
$-U_{g1}$ (I_ℓ=0) = 8...27 V [2]
d_1 = 45 V/cm [2]
d_2 = 53 V/cm [2]

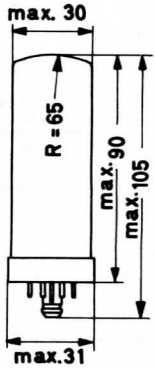
Linienbreite: ≦ 0,6 mm
gemessen an einem Kreis von 25 mm ⌀
bei $U_{g2+4,D1'}$ = 500 V, I_ℓ = 0,5 µA



Grenzdaten: (absolute Werte)

$U_{g2+4,D1'}$ = max. 1000 V		N_ℓ = max.	2 mW/cm²
$U_{g2+4,D1'}$ = min. 350 V		R_D = max.	5 MΩ
$-U_{g1}$ = max. 100 V		R_{g1} = max.	1 MΩ
$-U_{g1}$ = min. 1 V		$U_{fk\ s}$ = max.	250 V

Es ist zulässig, die Röhre nur durch die Fassung zu haltern; die Röhre muß dabei jedoch gegen Stöße und Vibrationen geschützt werden.



---

[1]) In der Vertikalen ist nur asymmetrischer Betrieb möglich, da die Ablenkplatte $D_{1'}$ innerhalb der Röhre mit der Beschleunigungselektrode g_{2+4} verbunden ist. Die Röhre ist für symmetrische Horizontalablenkung vorgesehen; asymmetrische Horizontalablenkung ist zulässig, führt jedoch zu geringen Trapezverzerrungen. Bei symmetrischem Betrieb ist das mittlere Potential der Ablenkplatten D_2 und $D_{2'}$ gleich dem Potential von g_{2+4} zu wählen. Bei asymmetrischem Betrieb ($D_{2'}$ mit g_{2+4} verbunden) darf das Potential von D_2 nur um die Ablenkspannung von U_{g2+4} verschieden sein.

[2]) $-U_{g1}$ = 16...54 V
d_1 = 91 V/cm
d_2 = 105 V/cm
} je kV von U_{g2+4}

Sockel: Loktal 8p (D 8-1)
Fassung: 40 213
Abschirmung: 55 525
Gewicht: netto 39 g
Einbau: beliebig

GO

Betriebshinweise

Zur Einsparung einer besonderen Stromversorgung kann die Röhre ggfs. in das zu überwachende Gerät eingebaut werden, eine hierfür geeignete Schaltung zeigt Abb.1. Die Gittervorspannung wird am Katodenwiderstand R_3 erzeugt, dessen Wert aus Abb.2 zu entnehmen ist. Die automatische Vorspannung ergibt eine nahezu konstante Helligkeit beim Auswechseln der Röhre.
Infolge einer leitenden Schicht zwischen Fluoreszenzschicht und Glaskolben, die mit g_{2+4} verbunden ist, kann die Röhre mit Katode auf Erdpotential betrieben werden, ohne daß Bildverzerrungen durch geerdete Gegenstände in Schirmnähe entstehen.

Für manche Anwendungen ist die Schaltung nach Abb.1 aus mehreren Gründen ungeeignet: Werden verschiedene Vorgänge von derselben Röhre wiedergegeben, so sind unterschiedliche Strahlströme für die gleiche Helligkeit der verschiedenen Oszillogramme erforderlich. Durch einen veränderbaren Katodenwiderstand kann eine Helligkeitsregelung erreicht werden; soll die Röhre dunkelgesteuert werden, so muß parallel zur Strecke g_{2+4}/k ein Widerstand angeordnet werden, der mit dem Katodenwiderstand das Katodenpotential bestimmt. Unabhängig davon wird durch den Begrenzungswiderstand R_5 (Abb.3) ein zu hoher Strahlstrom vermieden.
Da die Ablenkplatten gewöhnlich auf Hochspannungspotential liegen, ist es normalerweise nicht möglich, Gleichspannungskopplung zu benutzen. Ist dieses nötig, muß die Beschleunigungselektrode g_{2+4} mit dem mittleren Potential der Ablenkplatten betrieben werden, was eine Spannungsteilung der Hochspannung erfordert. Falls es keinen Punkt gibt, an dem die Ablenkgleichspannung abgenommen werden kann und der zugleich die minimal erforderliche Hochspannung liefern kann, läßt sich eine zusätzliche negative Spannungsquelle benutzen.
In nachstehender Schaltung Abb.3 sind diese Änderungen berücksichtigt. Die D_1- Ablenkplatten sind gleichspannungsgekoppelt, die D_2-Platten wechselspannungsgekoppelt. Eine horizontale Verschiebung des Oszillogramms ist nicht vorgesehen. U_1 ist die Betriebsspannung der Röhre, R_1 und R_2 sind so zu wählen, daß $U_2 = 0$ wird.

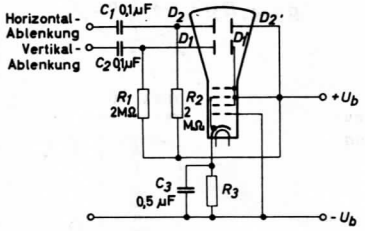


Abb.1

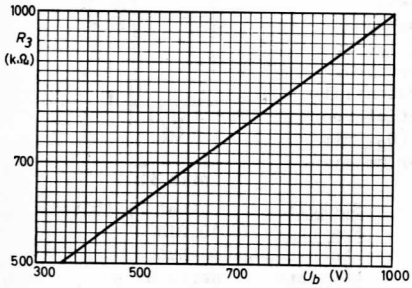


Abb.2

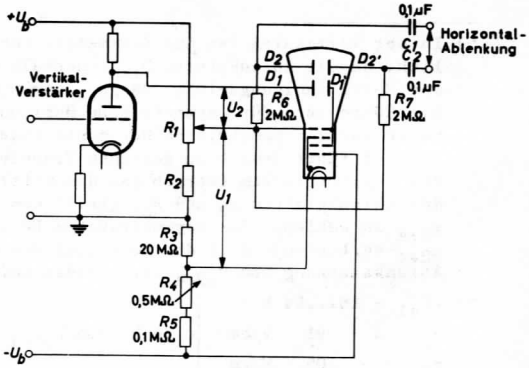


Abb.3

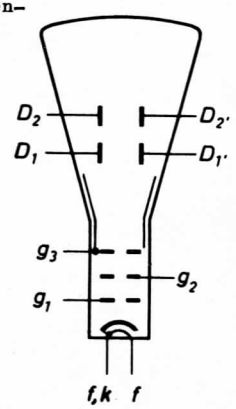
GO

DG 7-5
3 ALP 1
DG 7-6

OSZILLOGRAFENRÖHREN

Nachfolgetyp für DG 7-5: DG 7-32, DH 7-78
Nachfolgetyp für DG 7-6: DG 7-31

Die DG 7-5 kann nach militärischer Typenvorschrift geliefert werden.



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom

U_f = 6,3 V I_f = 0,31 A

Kapazitäten:

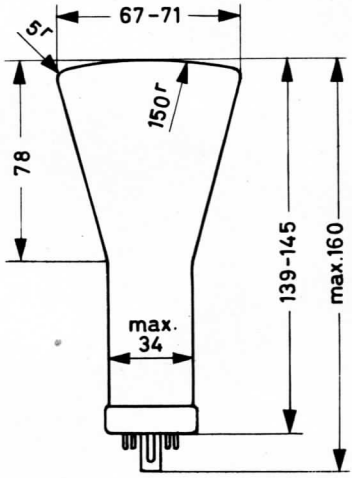
DG 7-5		DG 7-6	
C_{g1}	= 7,0 pF	C_{g1}	= 7,0 pF
C_{D1}	= 3,0 pF	C_{D1}	= 3,2 pF
$C_{D1'}$	= 3,3 pF	$C_{D1'}$	= 3,5 pF
C_{D2}	= 2,8 pF	C_{D2}	= 2,8 pF
$C_{D2'}$	= 2,8 pF	$C_{D2'}$	= 3,0 pF
$C_{D1D1'}$	= 0,6 pF	$C_{D1D1'}$	= 0,7 pF
$C_{D2D2'}$	= 0,8 pF	$C_{D2D2'}$	= 0,9 pF

Fokussierung: elektrostatisch

Ablenkung: doppelt-elektrostatisch

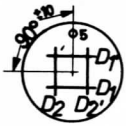
D_1D_1' symmetrisch

D_2D_2' DG 7-5: symmetrisch
DG 7-6: asymmetrisch [1])



Betriebsdaten:

U_{g3}	=	800	V
U_{g2}	=	200...300	V
$-U_{g1}$ (I_ℓ=0)	=	50	V
d_1	=	40	V/cm
d_2	=	63	V/cm



Linienbreite:

bei einem Kreis von 50 mm ø:
0,7 mm bei U_{g3}=800V, I_ℓ=0,5µA

Grenzdaten:

U_{g3}	= max. 1000 V	$U_{D1D1'\,ss}$	= max. 450 V
U_{g3}	= min. 800 V	$U_{D2D2'\,ss}$	= max. 750 V
U_{g2}	= max. 400 V	N_ℓ	= max. 3 mW/cm²
$+U_{g1}$	= max. 0 V	R_{g1}	= max. 500 kΩ
$-U_{g1}$	= max. 100 V	R_D	= max. 5 MΩ

Sockel: Loktal 9p
Fassung: 40 212
Abschirmung: 55 530
Gewicht: nett 140 g
brutto 500 g
Einbau: beliebig

Es empfiehlt sich, g_3 zu erden.

[1]) D_2 ist mit g_3 zu verbinden.

GO

GO

DB 7-11
3 BYP 11
DH 7-11
3 BYP 31
DN 7-11
3 BYP 2
DP 7-11
3 BYP 7

OSZILLOGRAFENRÖHRE

mit Planschirm, Nachbeschleunigung
und hoher Ablenkempfindlichkeit

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 6,3 V I_f = 95 mA

Kapazitäten:

C_{g1}	= 5,7 pF	C_{D1}	= 3,5 pF
C_k	= 3,0 pF	$C_{D1'}$	= 3,5 pF
$C_{D1D1'}$	= 1,7 pF	C_{D2}	= 4,0 pF
$C_{D2D2'}$	= 1,9 pF	$C_{D2'}$	= 4,0 pF

Fokussierung: elektrostatisch

Ablenkung:

doppelt-elektrostatisch

D_1D_1' symmetrisch

D_2D_2' symmetrisch

nutzbarer Durchmesser 68 mm

nutzbare Diagramm-Abmessungen 45 x 60 mm^2

Winkel zwischen den Ablenkrichtungen 90 ± 1°

Linienbreite:

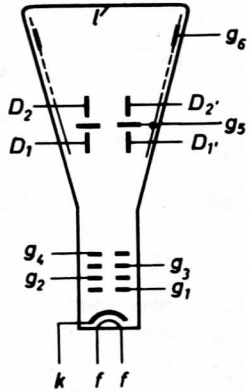
(nach der Rastermethode gemessen)

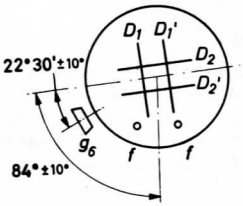
0,65 mm

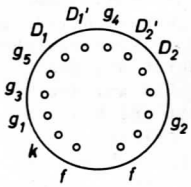
bei $U_{g6} = U_{g2}$ = 1200 V,
$U_{g4} = U_{g5}$ = 300 V,
I_ℓ = 10 µA

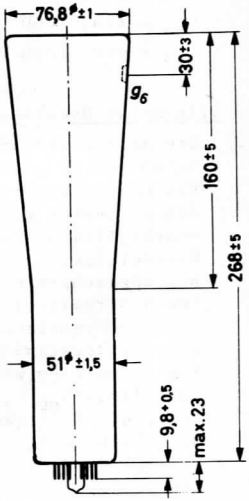
Betriebsdaten:

U_{g6}	= 1200	V
U_{g5}	= 300 ± 30	V
U_{g4}	= 300 + 40/−15	V
U_{g3}	= 20...150	V
U_{g2}	= 1200	V
$-U_{g1}$ (I_ℓ=0)	= 30...80	V
d_1	= 3,2...4,1	V/cm
d_2	= 9,4...12,0	V/cm









Sockel:	Spezial 14p
Fassung:	40 467
g_6-Anschluß:	55 563
Abschirmung:	55 532
Halterung:	P7 655 15
Gewicht:	netto 370 g
	brutto 1100 g
Einbau:	beliebig

GO

Berechnungsdaten für die Schaltung:

$-U_{g1}$ ($I_\ell = 0$)	= 30...60	V	je kV von U_{g2}
d_1 ($U_{g6}/U_{g4} = 1$)	= 6,9...8,8	V/cm	je kV von U_{g4}
d_2	= 17,9...22,8	V/cm	
d_1 ($U_{g6}/U_{g4} = 4$)	= 10,7...13,7	V/cm	
d_2	= 31,3...40,0	V/cm	
I_{g3}	= -15...+10	µA	

Grenzdaten:

U_{g6} = max. 2500 V	U_{g2}	= max. 1600 V	N_ℓ	= max.	3 mW/cm²
U_{g6} = min. 1200 V	U_{g2}	= min. 800 V	$I_{k\ eff}$	= max.	200 µA
U_{g5} = max. 2200 V	$-U_{g1}$	= max. 200 V	R_{g1}	= max.	1,5 MΩ
U_{g4} = max. 2100 V	$+U_{g1}$	= max. 0 V	R_D	= max.	50 kΩ
U_{g4} = min. 300 V	$U_{D/g4\ s}$	= max. 500 V	U_{fk} (k+)	= max.	100 V
U_{g3} = max. 1000 V	U_{g6}/U_{g4}	= max. 4	U_{fk} (k-)	= max.	15 V

Allgemeine Bemerkungen:

Die Ablenkempfindlichkeit für jedes der beiden Plattenpaare für ≦ 75 % der nutzbaren Diagramm-Abmessungen weicht von der für 25 % um maximal 2 % ab. Die Rasterverzerrungen sind < 2 %, d.h. die Kanten eines Rasters, die mit den weitesten Punkten ein umschriebenes Quadrat von 40,8 mm Kantenlänge berühren, liegen sicher außerhalb eines einbeschriebenen Quadrates von 39,2 mm Kantenlänge.

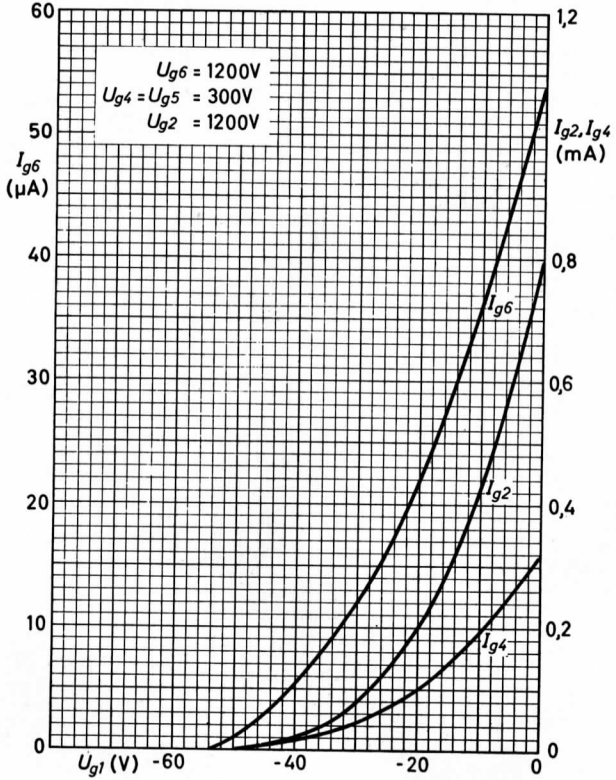
Bei abgeschirmter Röhre ist die Abweichung des unabgelenkten Leuchtflecks vom Schirmmittelpunkt max. 4 mm.

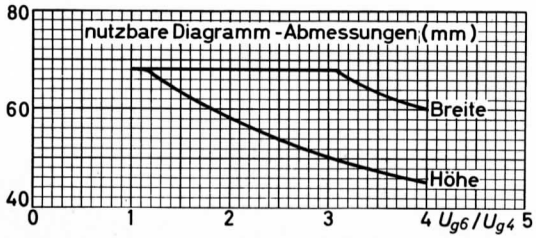
Die Nachbeschleunigungselektrode g_6 ist als spiralförmiger Innenbelag mit einem Widerstand > 40 MΩ ausgeführt und erzeugt einen kontinuierlichen Potentialanstieg, wodurch die Rasterverzerrungen gering sind; ferner kann das Verhältnis U_{g6}/U_{g4} bis auf den Wert 4 gesteigert werden, wodurch gleichzeitig große Helligkeit und hohe Ablenkempfindlichkeit erreicht werden.

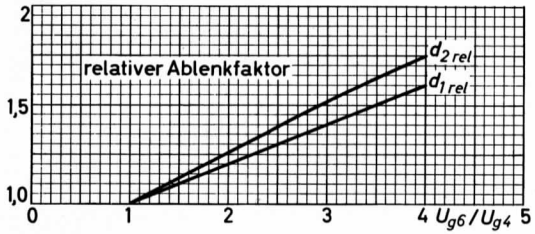
Die Abschirmung g_5 zwischen den Ablenkplatten-Paaren ist mit dem systemseitigen Ende von g_6 verbunden. Im allgemeinen sollen g_5 und die Ablenkplatten auf gleichem Potential liegen; durch Änderung der Spannung an g_5 um max. ± 10 % von U_{g4} können Kissen- und Tonnenverzerrungen weitgehend unterdrückt werden.

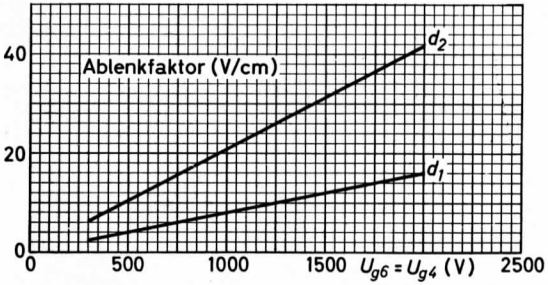
Die Ablenkplatten und g_4 sollen im allgemeinen auf gleichem Potential liegen; durch eine Potentialdifferenz von +40...-15 V (durch Änderung von U_{g4}) kann man u.U. die Schärfe verbessern. Soll die Schirmfläche voll ausgeschrieben oder sogar überschrieben werden, dann kann der Elektronenstrahl bei weitester Auslenkung die Ablenkplatten streifen; es werden dann Ablenkverstärker mit niedriger Ausgangsimpedanz erforderlich.

GO









DB 7-11
DH 7-11
DN 7-11
DP 7-11

GO

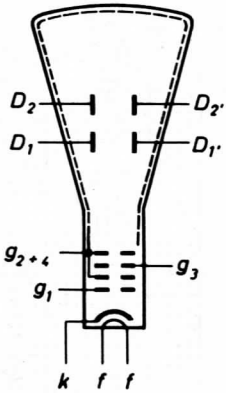
GO

DG 7-31
DG 7-32
3 AMP 1 A

OSZILLOGRAFENRÖHREN

für niedrige Betriebsspannung

Die DG 7-32 kann nach militärischer Typenvorschrift geliefert werden.



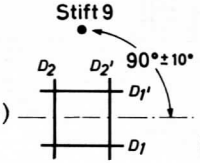
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom
U_f = 6,3 V I_f = 0,3 A

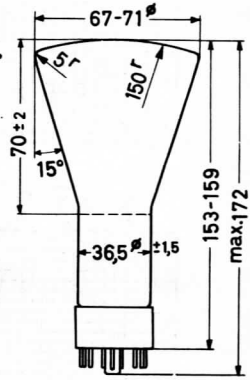
Kapazitäten:

		DG 7-31	DG 7-32
C_{g1}	=	7,6 pF	7,6 pF
C_k	=	3,2 pF	3,2 pF
C_{D1}	=	2,5 pF	2,5 pF
$C_{D1'}$	=	2,5 pF	2,5 pF
C_{D2}	=	3,4 pF	3,7 pF
$C_{D2'}$	=	3,0 pF	3,0 pF
$C_{D1D1'}$	=	1,1 pF	1,0 pF
$C_{D2D2'}$	=	1,8 pF	1,7 pF

Fokussierung: elektrostatisch

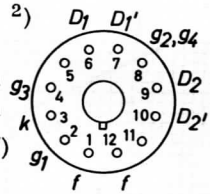
Ablenkung: doppelt-elektrostatisch
D_1D_1' symmetrisch
D_2D_2' DG 7-31: asymmetrisch [1]
DG 7-32: symmetrisch





Betriebsdaten:

U_{g2+4}	=	500	V
U_{g3}	=	0...120	V [2]
$-U_{g1}$ (I_ℓ=0)	=	50...100	V
d_1	=	19...23	V/cm
d_2	=	33...42	V/cm



Linienbreite: (bei einem Kreis von 50 mm ø)
0,5 mm bei U_{g2+4} = 500 V, I_ℓ = 0,5 µA

Grenzdaten:

U_{g2+4}	=max. 800 V	$U_{D1D1'\,ss}$	=max. 450V
U_{g2+4}	=min. 400 V	$U_{D2D2'\,ss}$	=max. 750V
U_{g3}	=max. 200 V [2]	N_ℓ	=max. 3mW/cm²
$-U_{g1}$	=max. 160 V	N_{g2+4}	=max. 0,5W
$+U_{g1}$	=max. 0 V	R_{g1}	=max. 0,5MΩ
U_{fk}	=max. 125 V	R_D	=max. 5MΩ

Sockel: Duodekal (B 12-43)
Beschaltung: 12 E
Fassung: 5912/20
Abschirmung: 55 530
Gewicht: netto 120 g
brutto 300 g
Einbau: beliebig

Zwischen Glas und Fluoreszenzschirm befindet sich ein mit g_{2+4} verbundener leitender Belag, der den Kontrast verbessert und ein hohes Potential von g_{2+4} gegen Erde gestattet, ohne daß Berührung der Schirmfläche das Bild verzerrt.

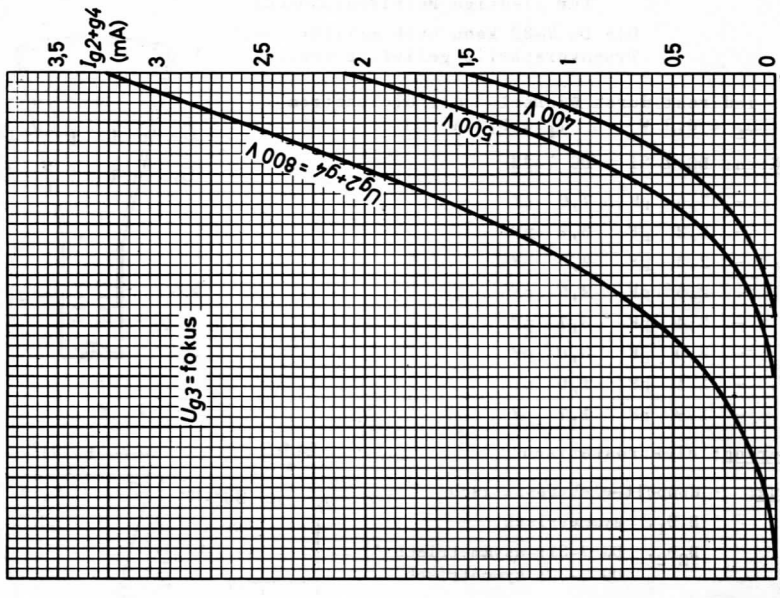
---

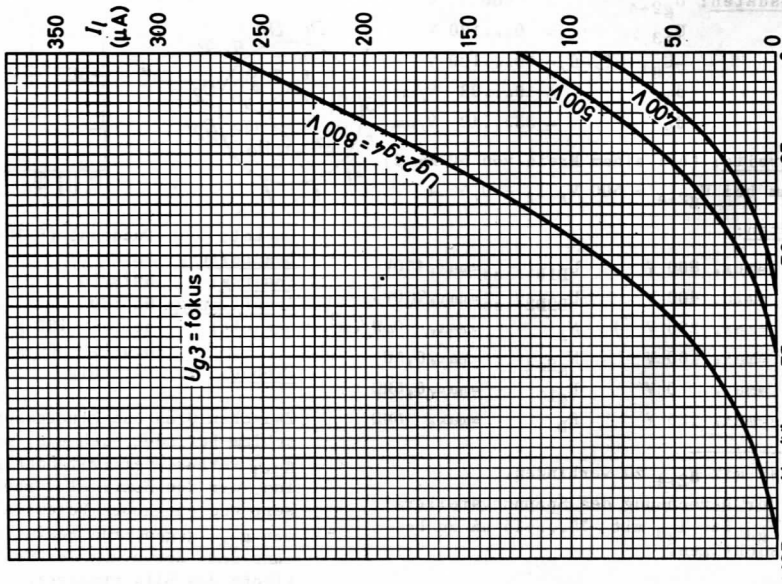
[1]) D_2 ist mit g_{2+4} zu verbinden.

[2]) Bei der Berechnung des Spannungsteilers für U_{g3} ist I_{g3} mit -15...+15 µA zu berücksichtigen.

GO

DG 7-31
DG 7-32


I_{g2+g4} (mA)
3,5
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
U_{g3} = fokus
U_{g2+g4} = 800 V
500 V
400 V
0
-25
-50
-75
-125
U_{g1} (V)

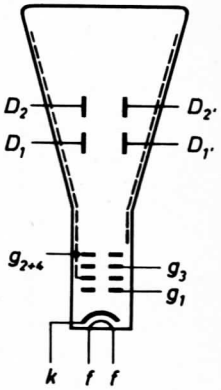

I_1 (µA)
350
300
250
200
150
100
50
0
U_{g3} = fokus
U_{g2+g4} = 800 V
500 V
400 V
0
-25
-50
-75
-125
U_{g1} (V)

- Nicht für Neuentwicklungen -
- Nachfolgetyp DH 7-78 -

DG 7-36
(3 WP 1)

OSZILLOGRAFENRÖHRE

mit Planschirm und hoher Ablenkempfindlichkeit



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom

U_f = 6,3 V I_f = 0,3 A

Kapazitäten:

C_{D1}	= 4,7 pF	$C_{D1D1'}$	= 1,7 pF
$C_{D1'}$	= 4,7 pF	$C_{D2D2'}$	= 1,9 pF
C_{D2}	= 6,0 pF	C_{g1}	= 5,7 pF
$C_{D2'}$	= 6,0 pF	C_k	= 3,3 pF

Fokussierung: elektrostatisch

Ablenkung: doppelt-elektrostatisch

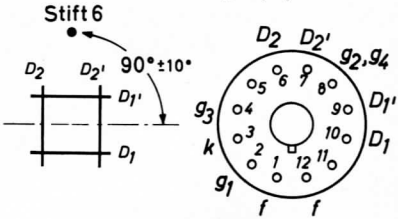
D_1D_1' symmetrisch

D_2D_2' symmetrisch

Winkel zwischen den Ablenkrichtungen: $90^0 \pm 1^0$

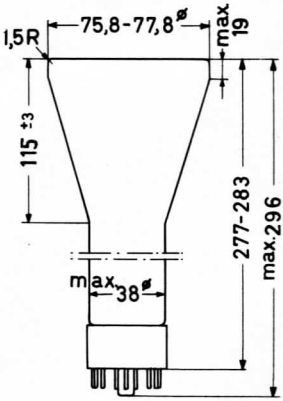
Nutzbare Diagrammhöhe 57 mm

Nutzbare Diagrammbreite 68 mm



Betriebsdaten:

U_{g2+4}	= 1500	V
U_{g3}	= 247...397	V
$-U_{g1}$ (I_ℓ = 0)	= 40...80	V
d_1	= 17...20,5	V/cm
d_2	=24,5...30	V/cm



Linienbreite: (bei einem Kreis von 50 mm ø)

0,4 mm bei U_{g2+4} = 1,5 kV, I_ℓ = 0,5 µA

Grenzdaten:

U_{g2+4}	= max. 2500 V	$U_{D/g2+4\,s}$	= max. 500 V
U_{g2+4}	= min. 1000 V	N_ℓ	= max. 3 mW/cm²
U_{g3}	= max. 1000 V	N_{g2+4}	= max. 6 W
$-U_{g1}$	= max. 200 V	R_{g1}	= max. 1,5 MΩ
$+U_{g1}$	= max. 0 V	R_D	= max. 5 MΩ
$+U_{g1\,s}$	= max. 2 V	U_{fk}	= max. 180 V

Sockel: Duodekal (B12-43)
Beschaltung: 12 T
Fassung: 5912/20
Abschirmung: 55 531
Gewicht: 370 g
Einbau: beliebig

GO

GO

DB 7-78
3 BKP 11
DH 7-78
3 BKP 31
DN 7-78
3 BKP 2
DP 7-78
3 BKP 7

OSZILLOGRAFENRÖHRE

mit Planschirm, Nachbeschleunigung
und hoher Ablenkempfindlichkeit

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 6,3 V I_f = 0,3 A

Kapazitäten:

C_{g1}	= 3,5 pF	C_{D1}	= 3,0 pF
C_k	= 2,6 pF	$C_{D1'}$	= 3,0 pF
$C_{D1D1'}$	= 1,6 pF	C_{D2}	= 3,5 pF
$C_{D2D2'}$	= 1,7 pF	$C_{D2'}$	= 3,5 pF

Fokussierung: elektrostatisch

Ablenkung:

doppelt-elektrostatisch

D_1D_1' symmetrisch

D_2D_2' symmetrisch

nutzbarer Schirmdurchmesser 68 mm

nutzbare Diagramm-Abmessungen 45 x 60 mm^2 (bei den angegebenen Betriebsdaten)

Winkel zwischen den Ablenkrichtungen 90 ± 1°

Linienbreite:

(nach der Rastermethode gemessen)

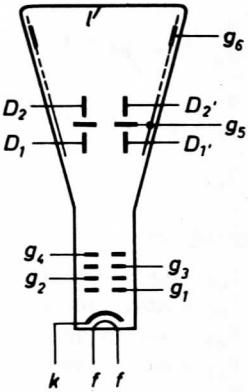
0,65 mm

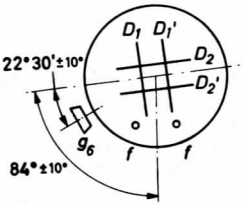
bei $U_{g6} = U_{g2}$ = 1200 V,
$U_{g4} = U_{g5}$ = 300 V,
I_ℓ = 10 µA

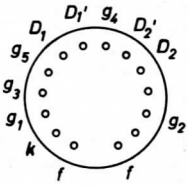
Betriebsdaten:

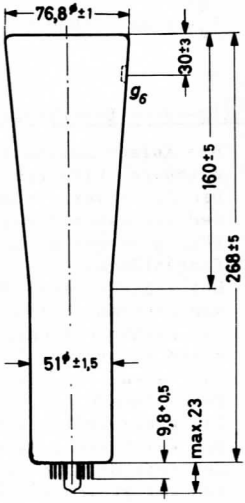
U_{g6}	= 1200	4000	V
U_{g5}	= 300 ± 30	1000 ± 100	V
U_{g4}	= 300 + 40/−15	1000 ± 50	V
U_{g3}	= 20...150	35...165	V
U_{g2}	= 1200	1000	V
$-U_{g1}(I_\ell=0)$	= 36...72	30...60	V [1]
d_1	= 3,2...4,1	10,7...13,7	V/cm
d_2	= 9,4...12,0	31,3...40,0	V/cm

[1]) Dunkelspannung; für einen Strahlstrom von 10 µA ist eine Steuerspannung von max. 25V erforderlich.









Sockel:	Spezial 14p
Fassung:	40 467
g_6-Anschluß:	55 563
Abschirmung:	55 532
Halterung:	P7 655 15
Gewicht:	netto 370 g
	brutto 1100 g
Einbau:	beliebig

GO

Berechnungsdaten für die Schaltung:

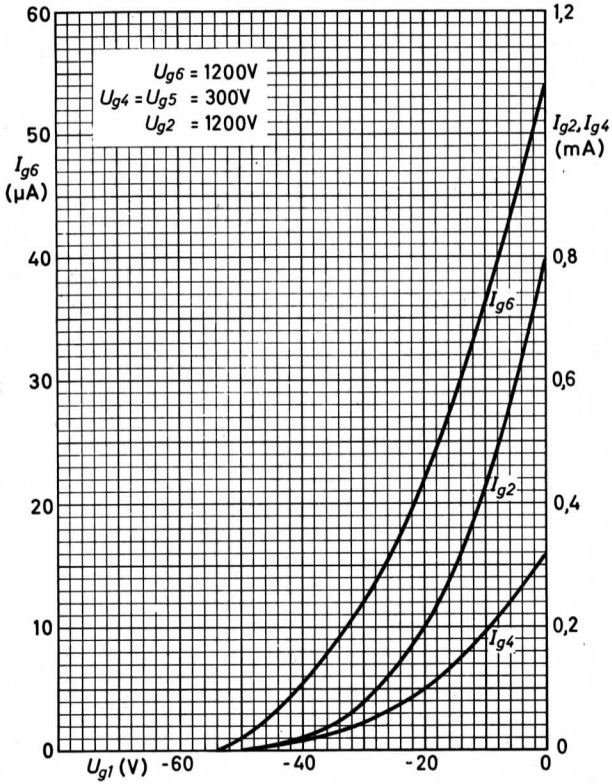
$-U_{g1}$ $(I_\ell = 0)$	=	30...60	V	je kV von U_{g2}
d_1 $(U_{g6}/U_{g4} = 1)$	=	6,9...8,8	V/cm	je kV von U_{g4}
d_2	=	17,9...22,8	V/cm	
d_1 $(U_{g6}/U_{g4} = 4)$	=	10,7...13,7	V/cm	
d_2	=	31,3...40,0	V/cm	
I_{g3}	=	-15...+10	µA	

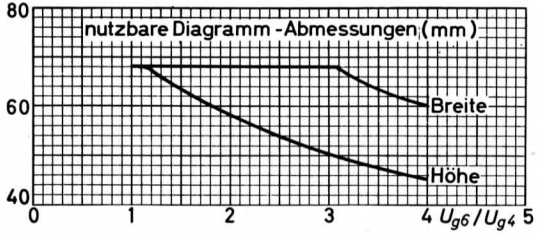
Grenzdaten:

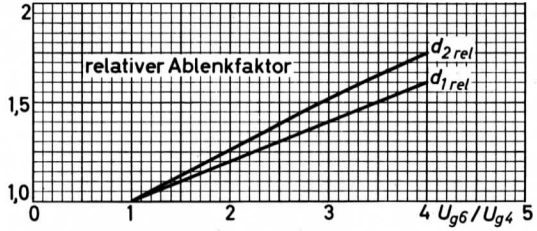
U_{g6} = max. 5000 V	U_{g2}	= max. 1600	N_{g2}	= max.	6 W
U_{g6} = min. 1200 V	U_{g2}	= min. 800	N_ℓ	= max.	3 mW/cm²
U_{g5} = max. 2200 V	$-U_{g1}$	= max. 200	R_{g1}	= max.	1,5 MΩ
U_{g4} = max. 2100 V	$+U_{g1}$	= max. 0	R_D	= max.	50 kΩ
U_{g4} = min. 300 V	$+U_{g1\,s}$	= max. 2	U_{fk} (k+)	= max.	200 V
U_{g3} = max. 1000 V	$U_{D/g4\,s}$	= max. 500	U_{fk} (k-)	= max.	125 V
	U_{g6}/U_{g4}	= max. 4			

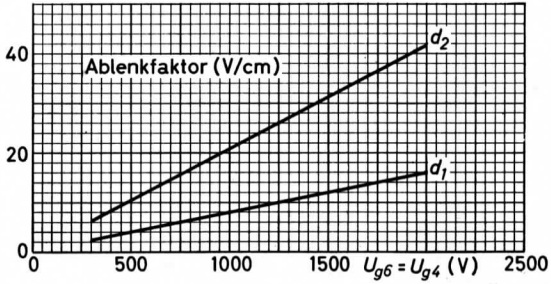
Allgemeine Bemerkungen:

Die Ablenkempfindlichkeit für jedes der beiden Plattenpaare für ≦ 75 % der nutzbaren Diagramm-Abmessungen weicht von der für 25 % um maximal 2 % ab. Die Rasterverzerrungen sind < 2 %, d.h. die Kanten eines Rasters, die mit den weitesten Punkten ein umschriebenes Quadrat von 40,8 mm Kantenlänge berühren, liegen sicher außerhalb eines einbeschriebenen Quadrats von 39,2 mm Kantenlänge.
Bei abgeschirmter Röhre ist die Abweichung des unabgelenkten Leuchtflecks vom Schirmmittelpunkt max. 4 mm.
Die Nachbeschleunigungselektrode g_6 ist als spiralförmiger Innenbelag mit einem Widerstand > 40 MΩ ausgeführt und erzeugt einen kontinuierlichen Potentialanstieg, wodurch die Rasterverzerrungen gering sind; ferner kann das Verhältnis U_{g6}/U_{g4} bis auf den Wert 4 gesteigert werden, wodurch gleichzeitig große Helligkeit und hohe Ablenkempfindlichkeit erreicht werden.
Die Abschirmung g_5 zwischen den Ablenkplatten-Paaren ist mit dem systemseitigen Ende von g_6 verbunden. Im allgemeinen sollen g5 und die Ablenkplatten auf gleichem Potential liegen; durch Änderung der Spannung an g_5 um max. ± 10 % von U_{g4} können Kissen- und Tonnenverzerrungen weitgehend unterdrückt werden.
Die Ablenkplatten und g_4 sollen im allgemeinen auf gleichem Potential liegen; durch eine Änderung von U_{g4} kann man u.U. die Schärfe verbessern. Soll die Schirmfläche voll ausgeschrieben oder sogar überschrieben werden, dann kann der Elektronenstrahl bei weitester Auslenkung die Ablenkplatten streifen; es werden dann Ablenkverstärker mit niedriger Ausgangsimpedanz erforderlich.









DB 7-78
DH 7-78
DN 7-78
DP 7-78

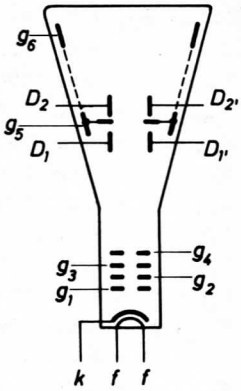
GO

GO

D 10-11 GH
D 10-11 GM

OSZILLOGRAFENRÖHRE

mit Planschirm und
Nachbeschleunigung



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom

U_f = 6,3 V I_f = 90 mA

Kapazitäten:

C_{g1} = 4,0 pF
C_k = 3,0 pF
C_{D1} = 3,0 pF
$C_{D1'}$ = 3,0 pF
C_{D2} = 4,0 pF
$C_{D2'}$ = 4,0 pF
$C_{D1D1'}$ = 1,7 pF
$C_{D2D2'}$ = 2,0 pF

Fokussierung:

elektrostatisch

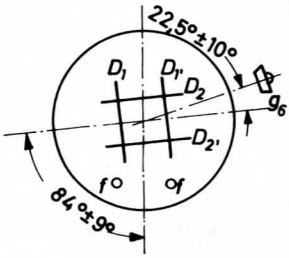
Ablenkung:

doppelt-elektrostatisch, symmetrisch

nutzbarer Schirmdurchmesser: 90 mm

nutzbare Diagramm-Höhe bei U_{g6}/U_{g4} = 4: 60 mm[1])

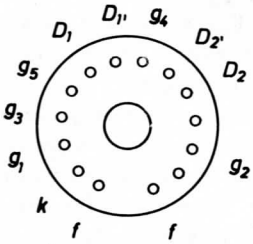
Winkel zwischen den Ablenkrichtungen: 90°±1°

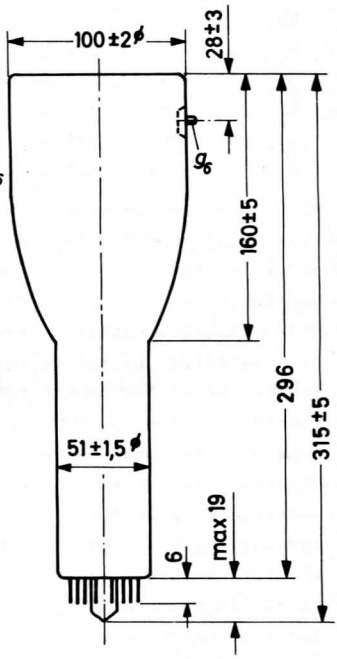


Linienbreite:

ca. 0,35 mm

bei U_{g6} = 4000 V
U_{g4} = 1000 V
U_{g2} = 1000 V
I_ℓ = 10 µA





[1]) Verschiebung des Diagramms in vertikaler Richtung max. 4 mm, bezogen auf den Schirmmittelpunkt

Sockel:	Spezial 14p
Fassung:	55 566
g_6-Anschluß:	55 560
Abschirmung:	55 541
Einbau:	beliebig
Gewicht:	ca. 480 g

GO

Grenzdaten: (absolute Werte)

U_{g6}	= max.	5000	V
U_{g6}	= min.	1500	V
U_{g6}/U_{g4}	= max.	4	
U_{g5}	= max.	2200	V
U_{g4}	= max.	2200	V
U_{g4}	= min.	900	V
U_{g3}	= max.	1500	V
U_{g2}	= max.	2200	V
U_{g2}	= min.	900	V
$U_{D/g4\ s}$	= max.	500	V
$-U_{g1}$	= max.	200	V
$+U_{g1}$	= max.	0	V
$+U_{g1\ s}$	= max.	2	V
N_{g2+4}	= max.	6	W
N_{ℓ}	= max.	3	mW/cm^2
R_{g1}	= max.	1,5	MΩ
U_{fk} (k+)	= max.	200	V
U_{fk} (k−)	= max.	125	V

Betriebsdaten:

U_{g6}	=	4000	V
U_{g5}	=	1000 ± 100	V
U_{g4}	=	1000 ± 50	V
U_{g3}	=	50...200	V
U_{g2}	=	1000	V
$-U_{g1}$ (I_{ℓ}=0)	=	25...67	V
d_1	=	8,6...11	V/cm
d_2	=	24...31	V/cm
I_{g3}	=	−30...+10	µA

Die Nachbeschleunigungselektrode g_6 ist als wendelförmiger Innenbelag mit einem Widerstand > 50 MΩ ausgeführt und erzeugt einen kontinuierlichen Potentialanstieg, so daß das Verhältnis U_{g6}/U_{g4} bis auf den Faktor 4 gesteigert werden kann und damit bei geringen Rasterverzerrungen gleichzeitig große Helligkeit und hohe Ablenkempfindlichkeit bewirkt.

Im allgemeinen sollen g_5, g_4, g_2 und die Ablenkplatten auf gleichem Potential liegen. Durch Verändern von U_{g5} um max. ± 10 % von U_{g4} können Kissen- und Tonnenverzerrungen verringert werden, durch Verändern von U_{g4} um max. ± 5 % kann u.U. die Schärfe verbessert werden.

Rasterverzerrungen: Die Kanten eines Rasters, die mit den weitesten Punkten ein umschriebenes Rechteck von 50 mm Höhe und 60 mm Breite berühren, liegen sicher außerhalb eines einbeschriebenen Rechtecks von 48,4 mm Höhe und 58,4 mm Breite.

Die Ablenkempfindlichkeit für jedes der beiden Plattenpaare für 75 % der nutzbaren Diagrammabmessungen weicht von der für 25 % um max. 2 % ab.

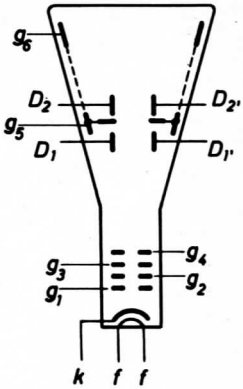
Bei abgeschirmter Röhre ist die Abweichung des fokussierten und nicht abgelenkten Leuchtflecks vom Schirmmittelpunkt max. 5 mm.

Soll die Schirmfläche voll ausgeschrieben oder sogar überschrieben werden, dann kann der Elektronenstrahl bei weitester Auslenkung die Ablenkplatten streifen; es werden dann Ablenkverstärker mit niedriger Ausgangsimpedanz erforderlich.

D 10-12 BE
D 10-12 GH
D 10-12 GM
D 10-12 GP

OSZILLOGRAFENRÖHRE

mit Planschirm und
Nachbeschleunigung



Heizung:

indirekt, durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung.

U_f = 6,3 V I_f = 0,3 A

Kapazitäten:

C_{g1} = 4,0 pF
C_k = 3,0 pF
C_{D1} = 3,0 pF
$C_{D1'}$ = 3,0 pF
C_{D2} = 4,0 pF
$C_{D2'}$ = 4,0 pF
$C_{D1D1'}$ = 1,7 pF
$C_{D2D2'}$ = 2,0 pF

Fokussierung:

elektrostatisch

Ablenkung:

doppelt-elektrostatisch symmetrisch

nutzbarer Schirmdurchmesser: 90 mm

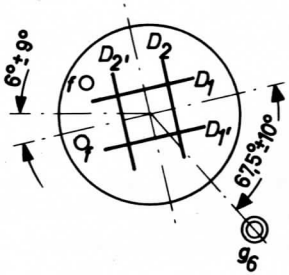
nutzbare Diagramm-Höhe bei U_{g6}/U_{g4} = 4: 60 mm [1]

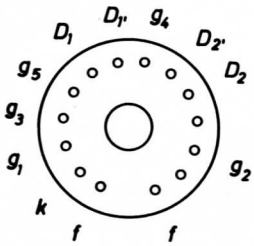
Winkel zwischen den Ablenkrichtungen: 90°±1°

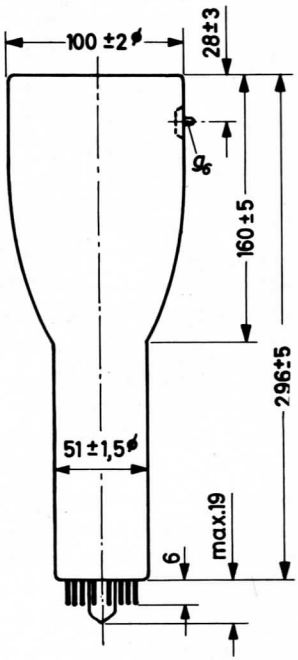
Linienbreite:

ca. 0,35 mm

bei U_{g6} = 4000 V
U_{g4} = 1000 V
U_{g2} = 1000 V
I_ℓ = 10 µA







Sockel:	Spezial 14p
Fassung:	55 566
g_6-Anschluß:	55 560
Abschirmung:	55 541
Einbau:	beliebig
Gewicht:	ca. 480 g

[1]) Verschiebung des Diagramms in vertikaler Richtung max. 4 mm, bezogen auf den Schirmmittelpunkt

D 10-12 BE
D 10-12 GH
D 10-12 GM
D 10-12 GP

Grenzdaten: (absolute Werte)

U_{g6}	= max.	5000	V
U_{g6}	= min.	1500	V
U_{g6}/U_{g4}	= max.	4	
U_{g5}	= max.	2200	V
U_{g4}	= max.	2200	V
U_{g4}	= min.	900	V
U_{g3}	= max.	1500	V
U_{g2}	= max.	2200	V
U_{g2}	= min.	900	V
$U_{D/g4\ s}$	= max.	500	V
$-U_{g1}$	= max.	200	V
$+U_{g1}$	= max.	0	V
$+U_{g1\ s}$	= max.	2	V
N_{g2+4}	= max.	6	W
N_{ℓ}	= max.	3	mW/cm^2
R_{g1}	= max.	1,5	MΩ
U_{fk} (k+)	= max.	200	V
U_{fk} (k−)	= max.	125	V

Betriebsdaten:

U_{g6}	=	4000	V
U_{g5}	=	1000 ± 100	V
U_{g4}	=	1000 ± 50	V
U_{g3}	=	50...200	V
U_{g2}	=	1000	V
$-U_{g1}$ (I_{ℓ}=0)	=	25...67	V
d_1	=	8,6...11	V/cm
d_2	=	24...31	V/cm
I_{g3}	=	−30...+10	µA

Die Nachbeschleunigungselektrode g_6 ist als wendelförmiger Innenbelag mit einem Widerstand > 50 MΩ ausgeführt und erzeugt einen kontinuierlichen Potentialanstieg, so daß das Verhältnis U_{g6}/U_{g4} bis auf den Faktor 4 gesteigert werden kann und damit bei geringen Rasterverzerrungen gleichzeitig große Helligkeit und hohe Ablenkempfindlichkeit bewirkt.

Im allgemeinen sollen g_5, g_4, g_2 und die Ablenkplatten auf gleichem Potential liegen. Durch Verändern von U_{g5} um max. ± 10 % von U_{g4} können Kissen- und Tonnenverzerrungen verringert werden, durch Verändern von U_{g4} um max. ± 5 % kann u.U. die Schärfe verbessert werden.

Rasterverzerrungen: Die Kanten eines Rasters, die mit den weitesten Punkten ein umschriebenes Rechteck von 50 mm Höhe und 60 mm Breite berühren, liegen sicher außerhalb eines einbeschriebenen Rechtecks von 48,4 mm Höhe und 58,4 mm Breite.

Die Ablenkempfindlichkeit für jedes der beiden Plattenpaare für 75 % der nutzbaren Diagrammabmessungen weicht von der für 25 % um max. 2 % ab.

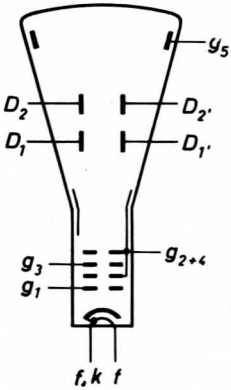
Bei abgeschirmter Röhre ist die Abweichung des fokussierten und nicht abgelenkten Leuchtflecks vom Schirmmittelpunkt max. 5 mm.

Soll die Schirmfläche voll ausgeschrieben oder sogar überschrieben werden, dann kann der Elektronenstrahl bei weitester Auslenkung die Ablenkplatten streifen; es werden dann Ablenkverstärker mit niedriger Ausgangsimpedanz erforderlich.

GO

DG 10-5

OSZILLOGRAFENRÖHRE
mit Nachbeschleunigung



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom

U_f = 4,0 V I_f = 0,56 A

Kapazitäten:

C_{D1}	= 4,7 pF	$C_{D1D1'}$	= 1,9 pF
$C_{D1'}$	= 5,3 pF	$C_{D2D2'}$	= 2,6 pF
C_{D2}	= 6,2 pF	$C_{D1D1'/D2D2'}$	= 0,3 pF
$C_{D2'}$	= 5,9 pF	C_{g1}	= 5,0 pF

Fokussierung: elektrostatisch

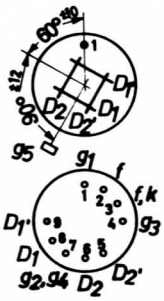
Ablenkung: doppelt-elektrostatisch
D_1D_1' symmetrisch
D_2D_2' asymmetrisch

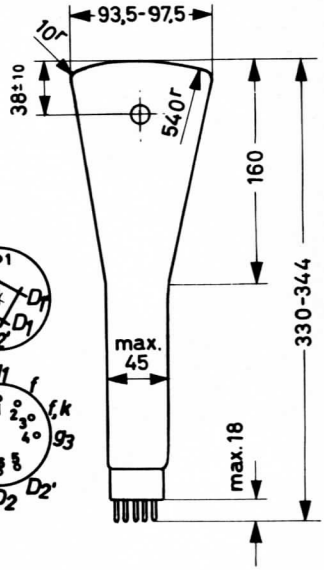
Betriebsdaten:

U_{g5}	=	1000	2500	V
U_{g2+4}	=	1000	1000	V
U_{g3}	=	200...340	200...340	V
$-U_{g1}(I_\ell=0)$	=	18...46	18...46	V
d_1	=	15	27	V/cm
d_2	=	18	31	V/cm

Linienbreite bei einem Kreis von 50 mm Ø:

0,4 mm bei U_{g5}=1,0kV, U_{g2+4}=1kV, I_ℓ=0,5µA
0,3 mm bei U_{g5}=2,5kV, U_{g2+4}=1kV, I_ℓ=0,5µA





Grenzdaten:

U_{g5}	= max. 3000 V	$U_{D1D1'}$ ss	= max. 350 V
U_{g2+4}	= max. 1200 V	$U_{D2D2'}$ ss	= max. 450 V
U_{g3}	= max. 500 V	N_ℓ	= max. 3 mW/cm²
$-U_{g1}$	= max. 200 V	R_D	= max. 5 MΩ
$+U_{g1}$	= max. 0 V	R_{g1}	= max. 1,5 MΩ

Sockel: FJ
Abschirmung: 55 540
g_5-Anschluß: 55 560
Einbau: beliebig

$D_{2'}$ ist mit g_{2+4} zu verbinden.

Es empfiehlt sich, g_5 zu erden.

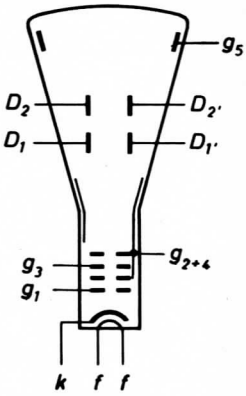
GO

GO

- Nicht für Neuentwicklungen -
- Nachfolgetyp D 10-11 GH, D 10-12 GH -

DG 10-6

OSZILLOGRAFENRÖHRE
mit Nachbeschleunigung



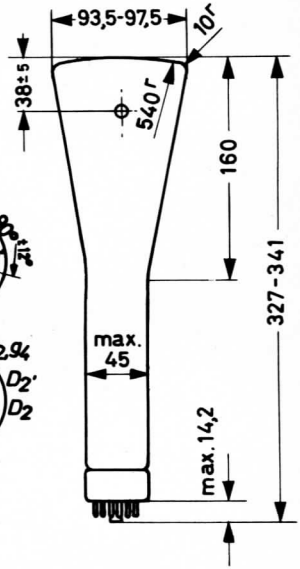
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom,
U_f = 6,3 V I_f = 0,3 A

Kapazitäten:

C_{g1}	= 4,6 pF	$C_{D1D1'}$	= 1,9 pF
C_k	= 6,0 pF	$C_{D2D2'}$	= 2,5 pF
C_{D1}	= 4,7 pF	$C_{D1D1'/D2D2'}$	= 0,2 pF
$C_{D1'}$	= 4,7 pF		
C_{D2}	= 5,5 pF	$C_{g1/D1D1'D2D2'}$	=0,15 pF
$C_{D2'}$	= 5,5 pF	$C_{k/D1D1'D2D2'}$	= 0,6 pF

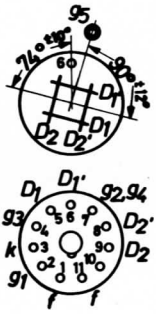
Fokussierung: elektrostatisch

Ablenkung: doppelt-elektrostatisch
D_1D_1' symmetrisch
D_2D_2' symmetrisch



Betriebsdaten:

U_{g5}	=	2000	4000	V
U_{g2+4}	=	2000	2000	V
U_{g3}	=	400...720	400...720	V
$-U_{g1}$ (I_ℓ=0)	=	45...100	45...100	V
d_1	=	26...31	32...40	V/cm
d_2	=	33...42	40...53	V/cm



Linienbreite: (bei einem Kreis von 50mm ø)
0,4 mm bei U_{g5}=2kV, U_{g2+4}=2kV, I_ℓ=0,5µA
0,3 mm bei U_{g5}=4kV, U_{g2+4}=2kV, I_ℓ=0,5µA

Grenzdaten:

U_{g5}	= max.	5000 V	$U_{D1D1'\,ss}$	= max.	450 V
U_{g2+4}	= max.	2500 V	$U_{D2D2'\,ss}$	= max.	450 V
U_{g3}	= max.	1000 V	N_{g2+4}	= max.	4 W
$-U_{g1}$	= max.	150 V	N_ℓ	= max.	3 mW/cm²
$+U_{g1}$	= max.	0 V	R_D	= max.	5 MΩ
U_{fk}	= max.	450 V	R_{g1}	= max.	1,5 MΩ

Sockel: Magnal
Fassung: 5911/20
Abschirmung: 55 540
g_5-Anschluß: 55 560
Einbau: beliebig

Es empfiehlt sich, g_5 zu erden.

GO

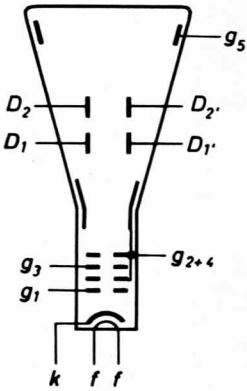
GO

- Nicht für Neuentwicklungen -
- Nachfolgetyp D 10-11 GH, D 10-12 GH -

DG 10-54

OSZILLOGRAFENRÖHRE

mit Planschirm und Nachbeschleunigung



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom

U_f = 6,3 V I_f = 0,3 A

Kapazitäten:

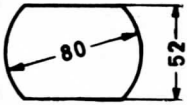
C_{g1}	= 7,0 pF	C_{D1}	= 4,0 pF
C_k	= 7,0 pF	$C_{D1'}$	= 4,7 pF
$C_{D1D1'}$	= 2,2 pF	C_{D2}	= 5,9 pF
$C_{D2D2'}$	= 3,3 pF	$C_{D2'}$	= 5,8 pF

Fokussierung: elektrostatisch

Ablenkung: doppelt-elektrostatisch, symmetrisch

Nutzbare Schirmfläche:

bei U_{g2+4} = 2 kV
U_{g5} = 4 kV

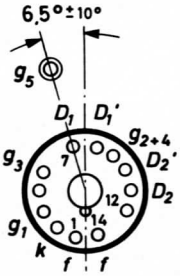


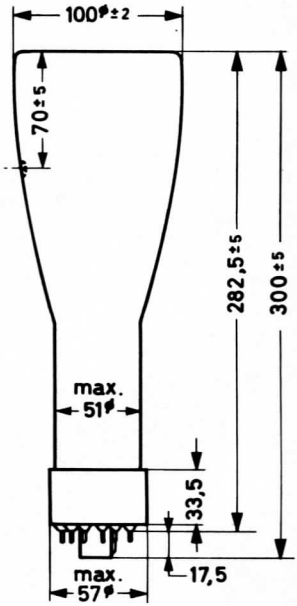
Betriebsdaten:

U_{g5}	=	2000	4000	V
U_{g2+4}	=	1000	2000	V
U_{g3}	=	250...300	500...600	V
$-U_{g1}$ (I_ℓ=0)	=	22...43	45...85	V
d_1	=	9...12,5	18,5...24,5	V/cm
d_2	=	21...26	42,5...51,5	V/cm
Linienbreite	≦	0,6	0,4	mm[1])

Grenzdaten:

U_{g5}	= min.	U_{g2+4}
U_{g5}	= max.	6000 V
U_{g2+4}	= min.	1000 V
U_{g2+4}	= max.	3000 V
U_{g3}	= max.	1500 V
$-U_{g1}$	= max.	250 V
$+U_{g1}$	= max.	0 V
U_{g5}/U_{g2+4}	= max.	2
$U_{D/g2+4\ s}$	= max.	750 V
U_{fk}	= max.	125 V
$I_{k\ eff}$	= max.	200 µA
R_{g1}	= max.	1,5 MΩ
R_D	= max.	5 MΩ





Sockel: Diheptal (B 12-37)
Beschaltung: 14 J
Fassung: 5914/20
Abschirmung: 30 312
g_5-Anschluß: 55 560
Gewicht: netto 500 g
Einbau: beliebig

[1]) bei I_ℓ = 25 µA

x) Die Pfeile bezeichnen die Ablenkrichtungen.

GO

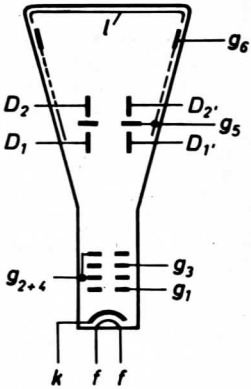
GO

- Nicht für Neuentwicklungen -
- Nachfolgetyp D 10-11 GH, D 10-12 GH -

DH 10-78

OSZILLOGRAFENRÖHRE

mit Nachbeschleunigung, Planschirm
und hoher Ablenkempfindlichkeit

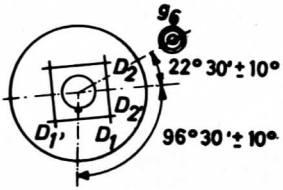


Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 6,3 V I_f = 0,3 A

Kapazitäten:

C_{g1}	= 5,0 pF
C_k	= 3,4 pF
$C_{D1D1'}$	= 1,7 pF
$C_{D2D2'}$	= 2,1 pF
C_{D1}	= 3,5 pF
$C_{D1'}$	= 3,5 pF
C_{D2}	= 4,0 pF
$C_{D2'}$	= 4,0 pF



Fokussierung:

elektrostatisch

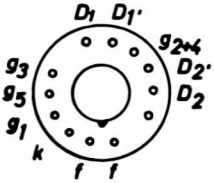
Ablenkung:

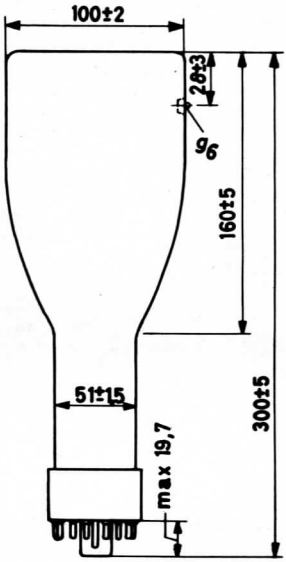
doppelt-elektrostatisch

D_1D_1' symmetrisch

D_2D_2' symmetrisch

Winkel zwischen den Ablenkrichtungen: 90 ± 1 °





Nutzbarer Schirmdurchmesser:

90 mm

Nutzbare Diagramm-Abmessungen:

Höhe 75 mm, Breite 90 mm) bei U_{g6}/U_{g2+4} = 1

Höhe 65 mm, Breite 90 mm) bei U_{g6}/U_{g2+4} = 2

Höhe 55 mm, Breite 75 mm) bei U_{g6}/U_{g2+4} = 4

Sockel:	Diheptal (B 12-37)
Beschaltung:	14 J
Fassung:	5914/20
g_6-Anschluß:	55 560
Abschirmung:	55 541
Gewicht:	netto 660 g
Einbau:	beliebig

Die Ablenkempfindlichkeit für jedes der beiden Plattenpaare für 75 % der umseitig angegebenen Werte weicht von der für 25 % um maximal 2 % ab.
Die Rasterverzerrungen sind < 2 %, d.h. die Kanten eines Rasters, die mit den weitesten Punkten ein umschriebenes Quadrat von 51 mm Seitenlänge berühren, liegen sicher außerhalb eines einbeschriebenen Quadrates von 49 mm Seitenlänge.
Bei abgeschirmter Röhre ist die Abweichung des nicht abgelenkten Leuchtflecks vom Schirmmittelpunkt maximal 5 mm.
Die Nachbeschleunigungselektrode g_6 ist als spiralförmiger Innenbelag mit einem Widerstand >50 MΩ ausgeführt und erzeugt einen kontinuierlichen Potentialanstieg, wodurch die Rasterverzerrungen sehr gering sind; ferner kann das Verhältnis U_{g6}/U_{g2+4} bis auf den Wert 4 gesteigert werden, wodurch gleichzeitig große Helligkeit (U_{g6} hoch) und hohe Ablenkempfindlichkeit (U_{g2+4} niedrig) erreicht werden.
Die statische Abschirmung zwischen den Ablenkplatten-Paaren ist getrennt herausgeführt (g_5). Durch eine veränderbare Spannung an g_5 (max. ± 10 % von U_{g2+4}) können Kissen- und Tonnenverzerrungen sowie Astigmatismus weitgehend unterdrückt werden; g_5 ist mit dem systemseitigen Ende von g_6 verbunden.
Im allgemeinen soll das mittlere Potential der Ablenkplatten gleich dem Potential von g_{2+4} sein; für optimale Schärfe kann es zweckmäßig sein, die Potentiale der Ablenkplatten D_1 und D_1, und der Beschleunigungselektrode g_{2+4} um maximal ± 5 % von U_{g2+4} differieren zu lassen (durch Änderung von U_{g2+4}).

Betriebsdaten:

U_{g6}	=	2000	4000	4000	V
U_{g5}	≈	2000±200	2000±200	1000±100	V
U_{g2+4}	=	2000±100	2000±100	1000± 50	V
U_{g3}	=	300...700	300...700	150...350	V
$-U_{g1}$ (I_ℓ = 0)	=	45...75	45...75	22,5...37,5	V
d_1	=	15...20	16,3...21,7	9,4...12,6	V/cm
d_2	=	35...47	41...55	29...39	V/cm
Linienbreite	=	0,45	0,35	0,45	mm [1]

Grenzdaten:

U_{g6}	= max. 8000 V	$U_{D/g2+4\ s}$	= max. 500 V
U_{g6}	= min. 1500 V	U_{fk}	= max. 180 V
U_{g5}	= max. 2200 V	N_{g2+4}	= max. 6 W
U_{g2+4}	= max. 2100 V	N_ℓ	= max. 3 mW/cm²
U_{g2+4}	= min. 1000 V	R_{g1}	= max. 1,5 MΩ
U_{g6}/U_{g2+4}	= max. 4, min. 1	R_D	= max. 5 MΩ
U_{g3}	= max. 1500 V		
$-U_{g1}$	= max. 200 V		
$+U_{g1}$	= max. 0 V		
$+U_{g1\ s}$	= max. 2 V		

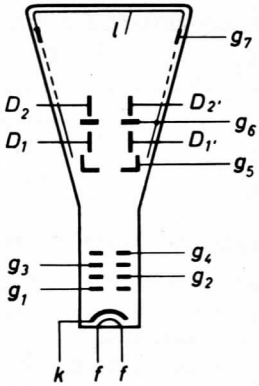
[1]) bei I_ℓ = 0,5 µA, gemessen an einem Kreis von 50 mmØ

GO

D 13-15 BE
D 13-15 GH
D 13-15 GM
D 13-15 GP

OSZILLOGRAFENRÖHRE

mit Nachbeschleunigung, metallhinterlegtem Planschirm und seitlich herausgeführten Ablenkplatten-Anschlüssen



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 6,3 V I_f = 0,3 A

Kapazitäten:

C_{g1}	= 5,5 pF	C_{D1}	= 2,8 pF
C_k	= 5,5 pF	$C_{D1'}$	= 2,8 pF
$C_{D1D1'}$	= 1,5 pF	C_{D2}	= 3,0 pF
$C_{D2D2'}$	= 1,9 pF	$C_{D2'}$	= 3,0 pF

Fokussierung: elektrostatisch

Ablenkung: doppelt-elektrostatisch, symmetrisch

Winkel zwischen den Ablenkrichtungen: 90° ± 1°

Nutzbarer Schirmdurchmessser: min. 114 mm

Nutzbare Diagramm-Abmessungen: 1)

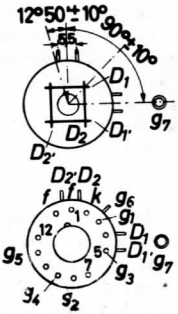
Höhe: 60 mm
Breite: 100 mm) bei U_{g7}/U_{g4} = 2

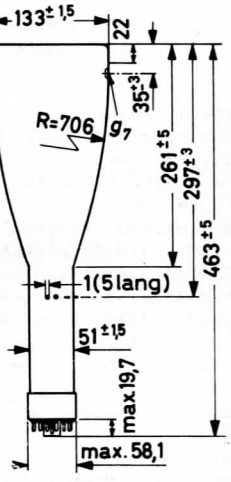
Linienbreite:

0,5 mm
bei U_{g7}=4kV, U_{g4}=2kV, U_{g2}=2kV, I_ℓ=10µA
gemessen nach der Rastermethode

Betriebsdaten:

U_{g7}	=	4000	V
U_{g6}	=	2000 ± 200	V
U_{g5}	=	2000 ± 100	V
U_{g4}	=	2000 ± 100	V
U_{g3}	=	220...710	V
U_{g2}	=	2000	V
$-U_{g1}$ (I_ℓ = 0)	=	60...96	V
d_1	=	5,1...6,7	V/cm
d_2	=	19,8...26,5	V/cm





Sockel:	Diheptal (B 12-37)
Fassung:	5914/20
g_7-Anschluß:	55 563
Seitenkontakte:	55 561
Abschirmung:	55 551
Gewicht:	netto 910 g
	brutto 2300 g
Einbau:	beliebig

1) max. Verschiebung 4 mm, bezogen auf den Schirmmittelpunkt

GO

Berechnungsdaten für die Schaltungsauslegung:

U_{g3}	= 110...355 V		je kV von U_{g4}
$-U_{g1}$ (I_ℓ = 0)	= 30...48 V		je kV von U_{g2}
d_1	= 2,55...3,35 V/cm	)	je kV von U_{g4}
d_2	= 9,9...13,3 V/cm	)	bei U_{g7}/U_{g4} = 2
I_{g3}	= -15...+10 µA		

Grenzdaten: (absolute Werte)

U_{g7} = max. 8800 V	U_{g2}	= max. 2200 V	N_{g2+4}	= max.	6 W
U_{g7} = min. 2500 V	$-U_{g1}$	= max. 200 V	N_ℓ	= max.	3 mW/cm²
U_{g6} = max. 2200 V	$+U_{g1}$	= max. 0 V	R_{g1}	= max.	1,5 MΩ
U_{g5} = max. 2200 V	$+U_{g1\ s}$	= max. 2 V	R_D	= max.	5 MΩ
U_{g4} = max. 2200 V	U_{g7}/U_{g4}	= max. 4	U_{fk} (k+)	= max.	200 V
U_{g4} = min. 1000 V	U_{g2}/U_{g4}	= max. 1	U_{fk} (k-)	= max.	125 V
U_{g3} = max. 1500 V	$U_{D/g4\ s}$	= max. 500 V			

Die Ablenkempfindlichkeit für jedes der beiden Plattenpaare weicht von ≦ 75 % der nutzbaren Diagramm-Abmessungen von der für 25 % um maximal 2 % ab.
Die Rasterverzerrungen sind < 1 %, d.h. die Kanten eines Rasters, die mit den weitesten Punkten ein umschriebenes Rechteck von 100 x 60 mm² berühren, liegen außerhalb eines einbeschriebenen Rechtecks von 98 x 58,5 mm².
Bei abgeschirmter Röhre ist die Abweichung des nicht abgelenkten Leuchtflecks vom Schirmmittelpunkt max. 5 mm.
Die Nachbeschleunigungselektrode g_7 ist als spiralförmiger Innenbelag mit einem Widerstand > 300 MΩ ausgeführt und erzeugt einen kontinuierlichen Potentialanstieg, wodurch die Rasterverzerrungen sehr gering sind.
Die Abschirmung g_5 zwischen g_4 und den Ablenkplatten D_1 und $D_{1'}$ ist getrennt herausgeführt. Durch Änderung der Spannung an g_5 um maximal ± 5 % von U_{g4} kann die Linearität der Vertikalablenkung korrigiert werden.
Die Abschirmung g_6 zwischen den Ablenkplatten-Paaren ist mit dem systemseitigen Ende von g_7 verbunden und seitlich am Röhrenhals herausgeführt. Durch Änderung der Spannung an g_6 um max. ± 10 % von U_{g4} können Kissen- und Tonnenverzerrungen weitgehend unterdrückt werden.
Im allgemeinen soll das mittlere Potential der Ablenkplatten gleich dem Potential von g_4 sein; zur Erzielung optimaler Schärfe und zur Beseitigung von Astigmatismus kann es zweckmäßig sein, die Potentiale der Ablenkplatten D_1 und $D_{1'}$ und der Beschleunigungselektrode g_4 durch Änderung von U_{g4} um maximal ± 5 % von U_{g4} differieren zu lassen.
Soll die Schirmfläche in beiden Richtungen voll ausgeschrieben oder sogar überschrieben werden, dann ist damit zu rechnen, daß der Elektronenstrahl die Ablenkplatten bei weitester Ablenkung streift; es werden dann Ablenkverstärker mit niedriger Ausgangsimpedanz erforderlich.

GO

D 13-16 BE
D 13-16 GH
D 13-16 GP

OSZILLOGRAFENRÖHRE

mit metallhinterlegtem Planschirm, wendelförmiger Nachbeschleunigungselektrode, Strahlaustastung und seitlich herausgeführten Ablenkplatten-Anschlüssen (die Meßplatten sind 4fach unterteilt), für hohe Schreibgeschwindigkeiten und Bandbreiten bis ca. 250 MHz

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 6,3 V I_f = 0,3 A

Kapazitäten:

C_{g1}	= 5,0 pF	C_{D1a}	= 1,6 pF [1])
C_{g3}	= 9 pF	$C_{D1a'}$	= 1,6 pF [1])
C_k	= 3,5 pF	C_{D2}	= 2,8 pF
$C_{D1D1'}$	= 0,6 pF	$C_{D2'}$	= 2,8 pF
$C_{D2D2'}$	= 2,3 pF		

Fokussierung:

elektrostatisch

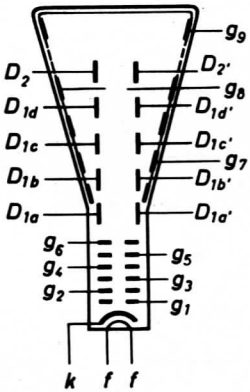
Ablenkung:

doppelt-elektrostatisch, symmetrisch

Nutzbarer Schirmdurchmesser min. 114 mm

Nutzbare Diagrammabmessungen Höhe: 60 mm [2]), Breite: 100 mm

Winkel zwischen den Ablenkrichtungen: 90° ± 1°

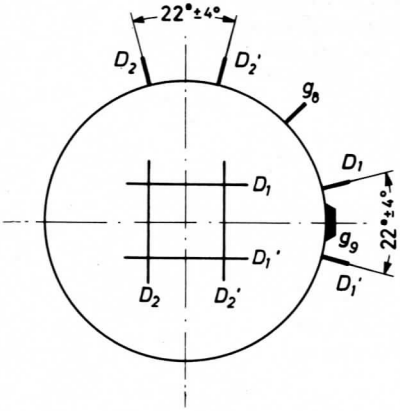


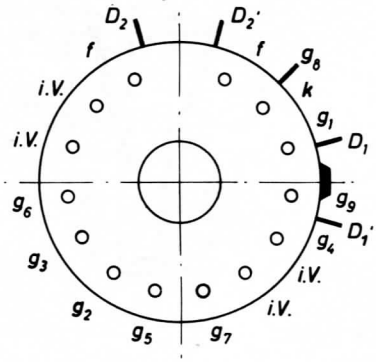
[1]) Kapazität eines Ablenkplatten-Abschnitts gegen alle übrigen Elektroden, Abschirmungen und Ablenkplatten mit Ausnahme der übrigen Vertikal-Ablenkplatten-Abschnitte

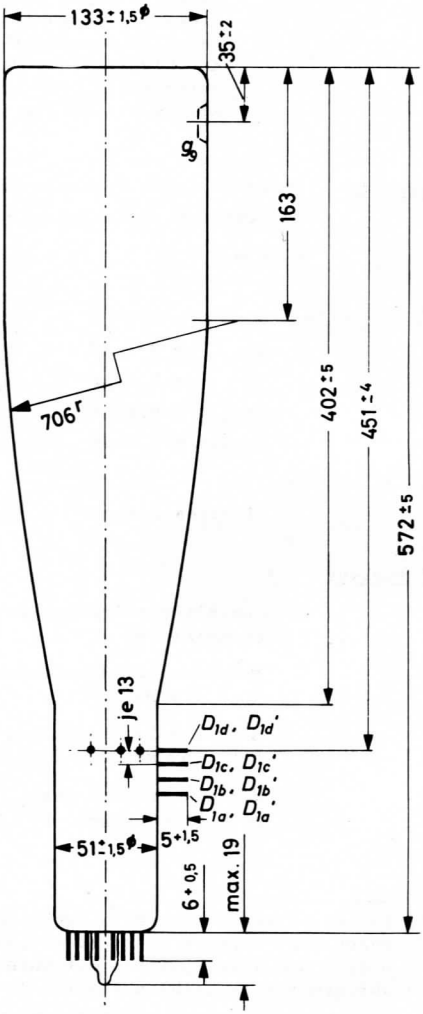
[2]) max. Verschiebung 5 mm, bezogen auf den Schirmmittelpunkt

D 13-16 BE
D 13-16 GH
D 13-16 GP

Abmessungen in mm:







Sockel::	Spezial 14p
Fassung:	55 566
g9-Anschluß:	55 563
Seitenkontakte:	55 561
Gewicht:	ca. 1300 g
Einbau:	beliebig

GO

Grenzdaten: (absolute Werte)

U_{g9} = max. 16 000 V	U_{g4}	= max. 2 500 V	U_{g9}/U_{g5}	= max.	10
U_{g9} = min. 9 000 V	U_{g3}	= max. 2 500 V	U_{g2}/U_{g5}	= max.	1
U_{g8} = max. 2 500 V	U_{g2}	= max. 2 500 V	N_{ℓ}	= max.	3 mW/cm²
U_{g7} = max. 2 500 V	U_{g2}	= min. 1 500 V	I_k	= max.	300 µA
U_{g6} = max. 2 500 V	$-U_{g1}$	= max. 200 V	U_{fk} (k+)	= max.	200 V
U_{g5} = max. 2 500 V	R_{g1}	= max. 1,5 MΩ	U_{fk} (k−)	= max.	125 V

Betriebsdaten:

U_{g9} = 10 000 V	U_{g3}	= U_{g2} ± 60 V	
U_{g8} = 1 670 ± 100 V	U_{g2}	= 1 670 V	
U_{g7} = 1 670 V	$-U_{g1}$ (I_{ℓ}=0)	= 40...120 V	
U_{g6} = 1 670 ± 20 V	d_1	= 6 V/cm ± 10%	
U_{g5} = 1 670 ± 100 V	d_2	≦ 18 V/cm	
U_{g4} = 230...500 V			

Berechnungsdaten für die Schaltung:

U_{g4} = 138...300 V je kV von U_{g2}	d_1 = 3,2...4,0 V/cm je kV von U_{g5}
I_{g4} = −10...+15 µA	d_2 = max. 10,8 V/cm
$-U_{g1}$ = 24....72 V je kV von U_{g2}	

Allgemeine Bemerkungen:

Die Röhre ist mit einer wendelförmigen Nachbeschleunigungselektrode ausgerüstet; der Widerstand $R_{g9/g8}$ ist > 300 MΩ.

Die Röhre ist für optimalen Betrieb mit U_{g9}/U_{g5} = 6 ausgelegt; durch Justierung von U_{g8} können Rasterverzerrungen verringert werden. Die Elektrode g_6 dient zur Strahlzentrierung; U_{g6} soll auf gleichmäßige Strahlfokussierung und optimale Linearität eingeregelt werden. Astigmatismus kann durch Verändern von U_{g5} korrigiert werden. Die Elektrode g_3 dient zur Strahlaustastung; zur optischen Unterdrückung eines Strahls von 10 µA werden nicht mehr als 60 V (g_3 gegen g_2) benötigt, die Strahlverschiebung beträgt dabei nicht mehr als 1 mm.

Bei U_{g9} = 10 kV, U_{g5} = 1670 V, U_{g2} = 1670 V ist die Linienbreite für einen Strahlstrom von 0,25 µA ≦ 0,7 mm und für einen Strahlstrom von 10 µA ≦ 0,35 mm.

Die äußeren Begrenzungen eines Rasters von 100 mm Breite und 60 mm Höhe liegen außerhalb eines Rechtecks von 98 mm Breite und 58,2 mm Höhe.

Soll die Schirmfläche voll ausgeschrieben oder sogar überschrieben werden, dann kann der Strahl bei weitester Auslenkung die Ablenkplatten streifen; es sind daher Ablenkverstärker mit niedriger Ausgangsimpedanz erforderlich.

GO

GO

D 13-17 BE
D 13-17 GH
D 13-17 GP

OSZILLOGRAFENRÖHRE

mit metallhinterlegtem Planschirm, wendelförmiger Nachbeschleunigungselektrode, Strahlaustastung und seitlich herausgeführten Ablenkplatten-Anschlüssen (die Meßplatten sind 4fach unterteilt), für hohe Schreibgeschwindigkeiten und Bandbreiten bis ca. 250 MHz

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

U_f = 6,3 V I_f = 0,3 A

Kapazitäten:

C_{g1}	= 5,0 pF	C_{D1a}	= 1,7 pF [1]
C_{g3}	= 9 pF	$C_{D1a'}$	= 1,7 pF [1]
C_k	= 3,5 pF	C_{D2}	= 2,8 pF
$C_{D1D1'}$	= 0,7 pF	$C_{D2'}$	= 2,8 pF
$C_{D2D2'}$	= 2,3 pF		

Fokussierung:

elektrostatisch

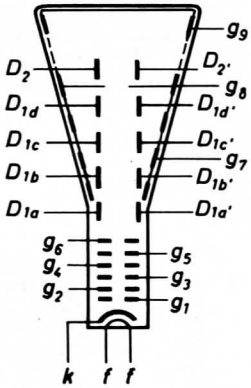
Ablenkung:

doppelt-elektrostatisch, symmetrisch

Nutzbarer Schirmdurchmesser min. 114 mm

Nutzbare Diagrammabmessungen Höhe: 40 mm [2], Breite: 100 mm

Winkel zwischen den Ablenkrichtungen: 90° ± 1°



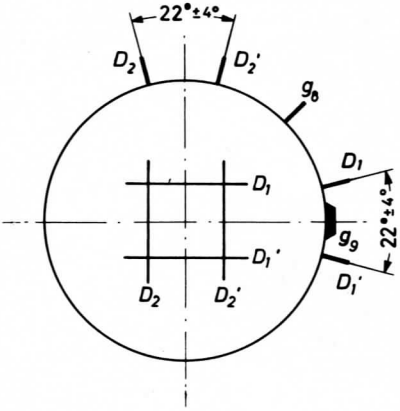
[1]) Kapazität eines Ablenkplatten-Abschnitts gegen alle übrigen Elektroden, Abschirmungen und Ablenkplatten mit Ausnahme der übrigen Vertikal-Ablenkplatten-Abschnitte

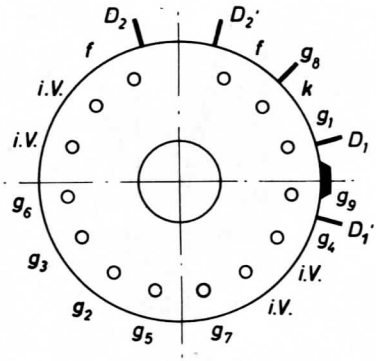
[2]) max. Verschiebung 5 mm, bezogen auf den Schirmmittelpunkt

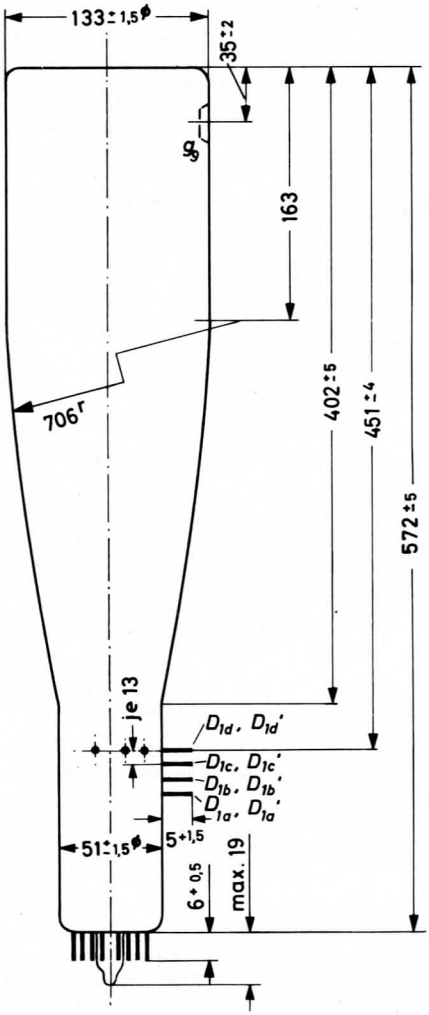
GO

D 13-17 BE
D 13-17 GH
D 13-17 GP

Abmessungen in mm:







Sockel:	Spezial 14p
Fassung:	55 566
g9-Anschluß:	55 563
Seitenkontakte:	55 561
Gewicht:	ca. 1300 g
Einbau:	beliebig

GO

Grenzdaten: (absolute Werte)

U_{g9} = max. 16 000 V	U_{g4} = max. 2 500 V	U_{g9}/U_{g5} = max. 10
U_{g9} = min. 9 000 V	U_{g3} = max. 2 500 V	U_{g2}/U_{g5} = max. 1
U_{g8} = max. 2 500 V	U_{g2} = max. 2 500 V	N_ℓ = max. 3 mW/cm²
U_{g7} = max. 2 500 V	U_{g2} = min. 1 250 V	I_k = max. 300 µA
U_{g6} = max. 2 500 V	$-U_{g1}$ = max. 200 V	U_{fk} (k+) = max. 200 V
U_{g5} = max. 2 500 V	R_{g1} = max. 1,5 MΩ	U_{fk} (k−) = max. 125 V

Betriebsdaten:

U_{g9} = 10 000 V	U_{g3} = U_{g2} ± 60 V
U_{g8} = 1 670 ± 100 V	U_{g2} = 1 670 V
U_{g7} = 1 670 V	$-U_{g1}$ (I_ℓ=0) = 40...120 V
U_{g6} = 1 670 ± 20 V	d_1 = 5 V/cm ± 10 %
U_{g5} = 1 670 ± 100 V	d_2 ≦ 18 V/cm
U_{g4} = 230...500 V	

Berechnungsdaten für die Schaltung:

U_{g4} = 138...300 V je kV von U_{g2}	d_1 = 3,2...4,0 V/cm je kV von U_{g5}
I_{g4} = −10...+15 µA	d_2 = max. 10,8 V/cm
$-U_{g1}$ = 24...72 V je kV von U_{g2}	

Allgemeine Bemerkungen:

Die Röhre ist mit einer wendelförmigen Nachbeschleunigungselektrode ausgerüstet; der Widerstand $R_{g9/g8}$ ist > 300 MΩ.

Die Röhre ist für optimalen Betrieb mit U_{g9}/U_{g5} = 6 ausgelegt; durch Justierung von U_{g8} können Rasterverzerrungen verringert werden. Die Elektrode g_6 dient zur Strahlzentrierung; U_{g6} soll auf gleichmäßige Strahlfokussierung und optimale Linearität eingeregelt werden. Astigmatismus kann durch Verändern von U_{g5} korrigiert werden. Die Elektrode g_3 dient zur Strahlaustastung; zur optischen Unterdrückung eines Strahls von 10 µA werden nicht mehr als 60 V (g_3 gegen g_2) benötigt, die Strahlverschiebung beträgt dabei nicht mehr als 1 mm.

Bei U_{g9} = 10 kV, U_{g5} = 1670 V, U_{g2} = 1670 V ist die Linienbreite für einen Strahlstrom von 0,25 µA ≦ 0,8 mm und für einen Strahlstrom von 10 µA ≦ 0,4 mm.

Die äußeren Begrenzungen eines Rasters von 100 mm Breite und 40 mm Höhe liegen außerhalb eines Rechtecks von 98 mm Breite und 38,8 mm Höhe.

Soll die Schirmfläche voll ausgeschrieben oder sogar überschrieben werden, dann kann der Strahl bei weitester Auslenkung die Ablenkplatten streifen; es sind daher Ablenkverstärker mit niedriger Ausgangsimpedanz erforderlich.

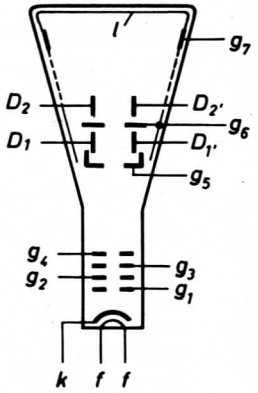
GO

GO

D 13-19 BE
D 13-19 GH
D 13-19 GM
D 13-19 GP

OSZILLOGRAFENRÖHRE

mit Nachbeschleunigung, metallhinterlegtem Planschirm und seitlich herausgeführten Ablenkplatten-Anschlüssen



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung
U_f = 6,3 V I_f = 0,3 A

Kapazitäten:

C_{g1}	= 5,5 pF	C_{D1}	= 3,0 pF
C_k	= 3,5 pF	$C_{D1'}$	= 3,0 pF
$C_{D1D1'}$	= 1,0 pF	C_{D2}	= 3,0 pF
$C_{D2D2'}$	= 1,9 pF	$C_{D2'}$	= 3,0 pF

Fokussierung: elektrostatisch

Ablenkung: doppelt-elektrostatisch, symmetrisch

Winkel zwischen den Ablenkrichtungen 90° ± 1°

Nutzbarer Schirmdurchmesser: min. 114 mm

Nutzbare Diagramm-Abmessungen: [1]

Höhe: 60 mm
Breite: 100 mm
bei U_{g7}/U_{g4} = 6

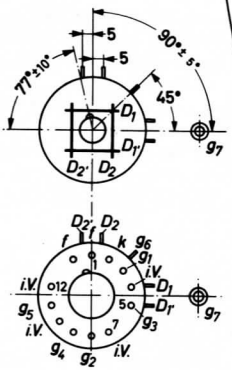
Linienbreite: 0,4 mm

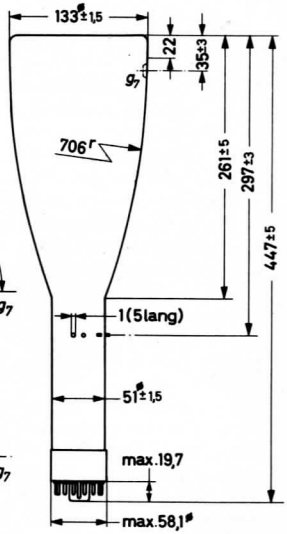
bei U_{g7} = 10 kV,
$U_{g2} = U_{g4}$ = 1,67 kV,
I_ℓ = 10 µA
gemessen nach der Rastermethode

Betriebsdaten:

U_{g7}	=	10000	V
U_{g6}	=	1670 ± 167	V
U_{g5}	=	1670	V
U_{g4}	=	1670 ± 83	V
U_{g3}	=	320...500	V
U_{g2}	=	1670	V
$-U_{g1}$ (I_ℓ=0)	=	53...82	V
d_1	=	9,5...12,4	V/cm
d_2	=	27...33	V/cm

[1]) max. Verschiebung 3 mm, bezogen auf den Schirmmittelpunkt





Sockel: Diheptal (B 12-37)
Fassung: 5914/20
g_7-Anschluß: 55 563
Seitenkontakte: 55 561
Abschirmung: 55 551
Gewicht: netto 910 g
brutto 2300 g
Einbau: beliebig

GO

Berechnungsdaten für die Schaltungsauslegung:

U_{g3}	= 190...300 V	je kV von U_{g4}	d_1 = 5,7...7,4 V/cm	je kV von U_{g4}
$-U_{g1}$ (I_ℓ=0)	= 32...49 V	je kV von U_{g2}	d_2 = 16...20 V/cm	je kV von U_{g4}
I_{g3}	= -15...+10 µA			

Grenzdaten: (absolute Werte)

U_{g7} = max.	12000 V	U_{g2} = max.	2200 V	N_{g2} = max.	6 W
U_{g7} = min.	6000 V	U_{g2} = min.	1000 V	N_ℓ = max.	3 mW/cm²
U_{g6} = max.	2200 V	$-U_{g1}$ = max.	200 V	R_{g1} = max.	1,5 MΩ
U_{g5} = max.	2200 V	$+U_{g1}$ = max.	0 V	U_{fk} (k+) = max.	200 V
U_{g4} = max.	2200 V	$+U_{g1\,s}$ = max.	2 V	U_{fk} (k-) = max.	125 V
U_{g4} = min.	1000 V	$U_{D/g4\,s}$ = max.	500 V		
U_{g3} = max.	1500 V	U_{g7}/U_{g4} = max.	6		

Die Ablenkempfindlichkeit für jedes der Plattenpaare für 75 % der nutzbaren Diagramm-Abmessungen weicht von der für 25 % um maximal 2 % ab.
Die Rasterverzerrungen sind in horizontaler Richtung < 1 %, in vertikaler Richtung < 1,5 %, d.h. die Kanten eines Rasters, die mit den weitesten Punkten ein umschriebenes Rechteck von 100 x 60 mm² berühren, liegen sicher außerhalb eines einbeschriebenen Rechtecks von 98 x 58,2 mm².
Bei abgeschirmter Röhre ist die Abweichung des nicht abgelenkten Leuchtflecks vom Schirmmittelpunkt max. 5 mm.
Die Nachbeschleunigungselektrode g_7 ist als spiralförmiger Innenbelag mit einem Widerstand von 200...1000 MΩ ausgeführt und erzeugt einen kontinuierlichen Potentialanstieg, wodurch die Rasterverzerrungen sehr gering sind; ferner kann das Verhältnis U_{g7}/U_{g4} bis auf den Wert 6 gesteigert werden, wodurch gleichzeitig große Helligkeit (U_{g7} hoch) und hohe Ablenkempfindlichkeit (U_{g4} niedrig) erreicht werden.
Die Abschirmung g_6 zwischen den Ablenkplatten-Paaren ist mit dem systemseitigen Ende von g_7 verbunden und seitlich am Röhrenhals herausgeführt. Durch Veränderung der Spannung an g_6 um ± 10 % von U_{g4} können Kissen- und Tonnenverzerrungen weitgehend unterdrückt werden.
Die Abschirmung g_5 zwischen g_4 und den Ablenkplatten D_1 und $D_{1'}$ ist getrennt herausgeführt; durch Änderung der Spannung an g_5 um max. ± 5 % von U_{g4} kann die Linearität der Vertikalablenkung korrigiert werden.
Im allgemeinen soll das mittlere Potential von g_4 und den Ablenkplatten gleich sein; zur Erzielung optimaler Schärfe kann es zweckmäßig sein, die Potentiale der Ablenkplatten D_1 und $D_{1'}$ und der Beschleunigungselektrode g_4 um max. ± 5 % von U_{g4} differieren zu lassen.
Soll die Schirmfläche in beiden Richtungen voll ausgeschrieben oder sogar überschrieben werden, dann kann der Elektronenstrahl bei weitester Auslenkung die Ablenkplatten streifen; es werden dann Ablenkverstärker mit niedriger Ausgangsimpedanz erforderlich.

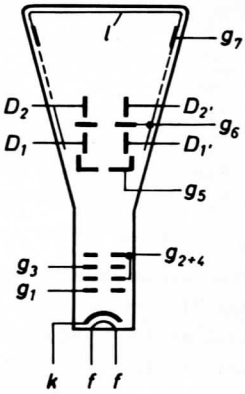
GO

- Bisherige Bezeichnung DB 13-11 -

D 13-20 BE

OSZILLOGRAFENRÖHRE

mit Nachbeschleunigung, metallhinterlegtem Planschirm, für hohe Schreibgeschwindigkeiten und zur Verwendung bei hohen Frequenzen; die Ablenkplatten-Anschlüsse sind seitlich herausgeführt.



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 6,3 V I_f = 0,3 A

Kapazitäten:

C_{g1}	≦ 5,5 pF	C_{D1}	≦ 3,0 pF
C_k	≦ 3,5 pF	$C_{D1'}$	≦ 3,0 pF
$C_{D1D1'}$	≦ 1,5 pF	C_{D2}	≦ 2,8 pF
$C_{D2D2'}$	≦ 1,9 pF	$C_{D2'}$	≦ 2,8 pF

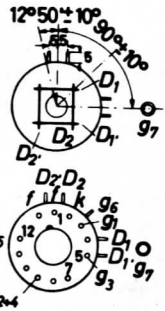
Fokussierung: elektrostatisch

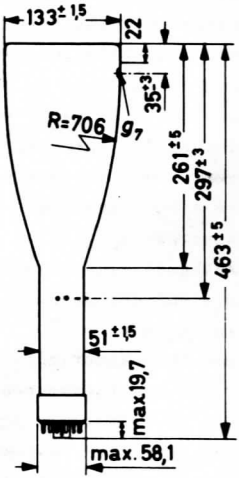
Ablenkung: doppelt-elektrostatisch, symmetrisch

Winkel zwischen den Ablenkrichtungen: 90° ± 1°

Nutzbarer Schirmdurchmesser: min. 114 mm

Nutzbare Diagramm-Abmessungen (U_{g7}/U_{g2+4}=6):[1] Höhe: 40 mm Breite: 100 mm





Betriebsdaten:

U_{g7}	=	24 000	V
U_{g6}	=	4000 +400/-200	V
U_{g5}	=	4000 ± 200	V
U_{g2+4}	=	4000 ± 200	V
U_{g3}	=	800...1400	V
$-U_{g1}$ (I_ℓ=0)	=	120...192	V
d_1	=	13,5...18,5	V/cm
d_2	=	67...80	V/cm
I_{g3}	=	-15...+10	µA

Linienbreite: (nach der Rastermethode gemessen)

0,2 mm bei U_{g7} = 24 kV, U_{g2+4} = 4 kV, I_ℓ = 10 µA

[1]) max. ± 3 mm Verschiebung in vertikaler Richtung, bezogen auf den Schirmmittelpunkt

Sockel: Diheptal
Fassung: 5914/20
g_7-Anschluß: 55 563
Anschlußclips: 55 561
Abschirmung: 55 551
Gewicht: netto 910 g, brutto 2300 g
Einbau: beliebig

GO

Grenzdaten:

U_{g7}	= max. 24 000 V	$-U_{g1}$	= max. 200 V
U_{g7}	= min. 6 000 V	$+U_{g1}$	= max. 0 V
U_{g6}	= max. 4 400 V	$+U_{g1\ s}$	= max. 2 V
U_{g5}	= max. 4 200 V	$I_{k\ eff}$	= max. 1,5 mA
U_{g2+4}	= max. 4 200 V	U_{fk} (k+)	= max. 200 V
U_{g2+4}	= min. 1 000 V	U_{fk} (k-)	= max. 125 V
U_{g3}	= max. 2 000 V	R_{g1}	= max. 1,5 MΩ
U_{g7}/U_{g2+4}	= max. 6 V	R_D	= max. 1,0 MΩ

Die Nachbeschleunigungselektrode ist als spiralförmiger Innenbelag mit einem Widerstand > 200 MΩ ausgeführt und erzeugt einen kontinuierlichen Potentialanstieg, wodurch die Rasterverzerrungen sehr gering sind; ferner kann das Verhältnis U_{g7}/U_{g2+4} bis auf den Wert 6 gesteigert werden, wodurch gleichzeitig große Helligkeit und hohe Ablenkempfindlichkeit erreicht werden.

Die Abschirmung g_5 zwischen g_{2+4} und den Ablenkplatten D_1 und $D_{1'}$ ist getrennt herausgeführt. Durch Änderung der Spannung an g_5 um max. ± 5 % von U_{g2+4} kann die Linearität der Vertikalablenkung korrigiert werden.

Die Abschirmung g_6 zwischen den Ablenkplatten-Paaren ist mit dem systemseitigen Ende von g_7 verbunden und seitlich am Röhrenhals herausgeführt. Durch Änderung der Spannung an g_6 um max. +10/-5 % von U_{g2+4} können Kissen- und Tonnenverzerrungen weitgehend unterdrückt werden.

Im allgemeinen soll das mittlere Potential der Ablenkplatten gleich dem Potential von g_{2+4} sein; zur Erzielung optimaler Schärfe und zur Beseitigung von Astigmatismus kann es zweckmäßig sein, die Potentiale der Ablenkplatten D_1 und $D_{1'}$ und der Beschleunigungselektrode g_{2+4} um max. ± 5 % von U_{g2+4} differieren zu lassen.

Die Ablenkempfindlichkeit für jedes der Plattenpaare für ≦ 75 % der nutzbaren Diagramm-Abmessungen weicht von der für 25 % um maximal 2 % ab.

Die Rasterverzerrungen sind < 1,25 %, d.h. die Kanten eines Rasters, die mit den weitesten Punkten ein umschriebenes Rechteck von 80 x 40 mm^2 berühren, liegen sicher außerhalb eines einbeschriebenen Rechtecks von 78 x 39 mm^2.

Bei abgeschirmter Röhre ist die Abweichung des nicht abgelenkten Leuchtflecks vom Schirmmittelpunkt max. 5 mm.

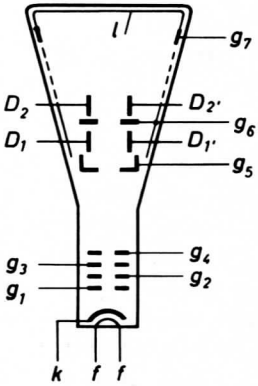
Soll die Schirmfläche in beiden Richtungen voll ausgeschrieben oder sogar überschrieben werden, dann ist damit zu rechnen, daß der Elektronenstrahl die Ablenkplatten bei weitester Auslenkung streift; es werden dann Ablenkverstärker mit niedriger Ausgangsimpedanz erforderlich.

- Bisherige Bezeichnung DH 13-79 -

D 13-21 BE
D 13-21 GH
D 13-21 GM
D 13-21 GP

OSZILLOGRAFENRÖHRE

mit Nachbeschleunigung, metallhinterlegtem Planschirm und hoher Ablenkempfindlichkeit, für hohe Schreibgeschwindigkeit und zur Verwendung bei hohen Frequenzen geeignet (die Ablenkplatten sind seitlich herausgeführt)



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 6,3 V I_f = 0,3 A

Kapazitäten:

C_{g1}	= 5,5 pF	C_{D1}	= 2,8 pF
C_k	= 3,5 pF	$C_{D1'}$	= 2,8 pF
$C_{D1D1'}$	= 1,5 pF	C_{D2}	= 3,0 pF
$C_{D2D2'}$	= 1,9 pF	$C_{D2'}$	= 3,0 pF

Fokussierung: elektrostatisch

Ablenkung: doppelt-elektrostatisch

D_1D_1' symmetrisch
D_2D_2' symmetrisch

Winkel zwischen den Ablenkrichtungen 90±1°

Nutzbarer Schirmdurchmesser: min. 108 mm

Nutzbare Diagramm-Abmessungen: [1])

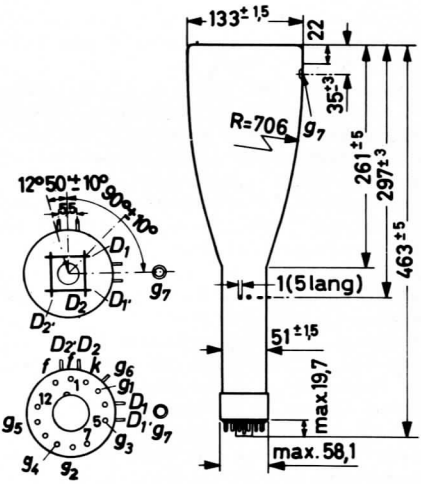
Höhe: 40 mm
Breite: 100 mm) bei U_{g7}/U_{g4} = 6

Linienbreite: 0,4 mm
gemessen nach der Rastermethode bei U_{g7}=10kV, $U_{g4}=U_{g2}$=1670V, I_{g7}=10µA

Betriebsdaten:

U_{g7}	=	10 000	V
U_{g6}	=	1 670	V
U_{g5}	=	1 670	V
U_{g4}	=	1 670	V
U_{g3}	=	320...500	V
U_{g2}	=	1 670	V
$-U_{g1}$ (I_ℓ=0)	=	50...80	V
d_1	=	5,7...7,1	V/cm
d_2	=	27...32	V/cm

[1]) Das angegebene Diagramm kann in vertikaler Richtung um max. ± 3 mm, bezogen auf den Schirmmittelpunkt, verschoben sein.



Sockel:	Diheptal (B 12-37)
Fassung:	5914/20
g_7-Anschluß:	55 563
Seitenkontakte:	55 561
Abschirmung:	55 551
Gewicht:	netto 910 g
	brutto 2300 g
Einbau:	beliebig

GO

Berechnungsdaten für die Schaltung:

U_{g3}		=	190...300	V
$-U_{g1}$	(I_ℓ = 0)	=	30...48	V
d_1	(U_{g7}/U_{g4} = 6)	=	3,4...4,25	V/cm
d_2		=	16,2...19,2	V/cm
I_{g3}		=	-15...+10	µA

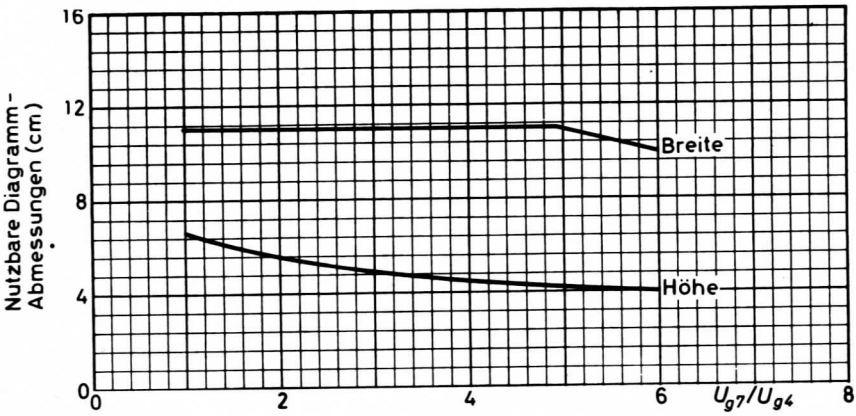
je kV von U_{g4}

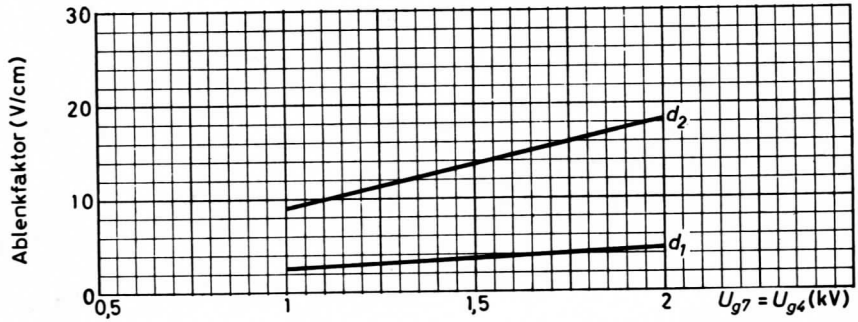
Grenzdaten:

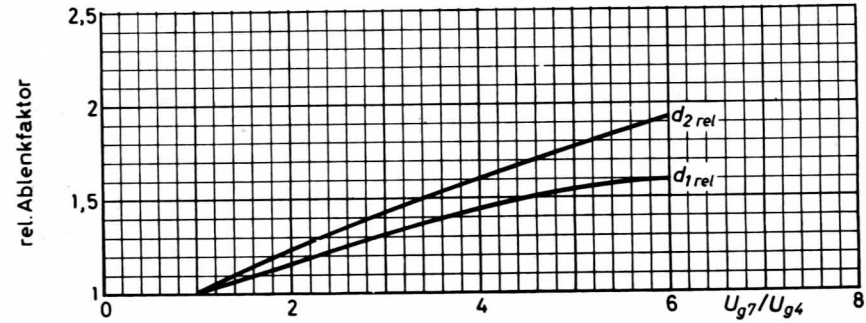
U_{g7}	= max.	12000 V	U_{g2}	= max.	2100 V	N_{g2}	= max.	6 W
U_{g7}	= min.	6000 V	U_{g2}	= min.	1000 V	N_ℓ	= max.	3 mW/cm²
U_{g6}	= max.	2200 V	$-U_{g1}$	= max.	200 V	R_{g1}	= max.	1,5 MΩ
U_{g5}	= max.	2100 V	$+U_{g1}$	= max.	0 V	R_D	= max.	1,0 MΩ
U_{g4}	= max.	2100 V	$+U_{g1\,s}$	= max.	2 V	U_{fk} (k+)	= max.	200 V
U_{g4}	= min.	1000 V	$U_{D/g4\,s}$	= max.	500 V	U_{fk} (k-)	= max.	125 V
U_{g3}	= max.	1500 V	U_{g7}/U_{g4}	= max.	6			

Die Ablenkempfindlichkeit für jedes der Plattenpaare für 75 % der nutzbaren Diagramm-Abmessungen weicht von der für 25 % um maximal 1,5 % (horizontal) bzw. 1 % (vertikal) ab.
Die Kanten eines Rasters, die mit den weitesten Punkten ein umschriebenes Rechteck von 100 x 40 mm² berühren, liegen sicher außerhalb eines einbeschriebenen Rechtecks von 98,8 x 39 mm².
Bei abgeschirmter Röhre ist die Abweichung des nicht abgelenkten Leuchtflecks vom Schirmmittelpunkt max. 5 mm.
Die Nachbeschleunigungselektrode g_7 ist als spiralförmiger Innenbelag mit einem Widerstand > 200 MΩ ausgeführt und erzeugt einen kontinuierlichen Potentialanstieg, wodurch die Rasterverzerrungen sehr gering sind; ferner kann das Verhältnis U_{g7}/U_{g4} bis auf den Wert 6 gesteigert werden, wodurch gleichzeitig große Helligkeit (U_{g7} hoch) und hohe Ablenkempfindlichkeit (U_{g4} niedrig) erreicht werden.
Die Abschirmung g_6 zwischen den Ablenkplatten-Paaren ist mit dem systemseitigen Ende von g_7 verbunden und seitlich am Röhrenhals herausgeführt. Durch Veränderung der Spannung an g_6 um +10/-5 % von U_{g4} können Kissen- und Tonnenverzerrungen weitgehend unterdrückt werden.
Die Abschirmung g_5 zwischen g_4 und den Ablenkplatten D_1 und $D_{1'}$ ist getrennt herausgeführt; durch Änderung der Spannung an g_5 um max. ± 5 % von U_{g4} kann die Linearität der Vertikalablenkung korrigiert werden.
Im allgemeinen soll das mittlere Potential von g_4 und den Ablenkplatten gleich sein; zur Erzielung optimaler Schärfe kann es zweckmäßig sein, die Potentiale der Ablenkplatten D_1 und $D_{1'}$ und der Beschleunigungselektrode g_4 um max. ± 5% von U_{g4} differieren zu lassen.
Soll die Schirmfläche in beiden Richtungen voll ausgeschrieben oder sogar überschrieben werden, dann kann der Elektronenstrahl bei weitester Auslenkung die Ablenkplatten streifen; es werden dann Ablenkverstärker mit niedriger Ausgangsimpedanz erforderlich.

GO


Nutzbare Diagramm-Abmessungen (cm)
16
12
8
4
0
0
2
4
6
8
U_{g7}/U_{g4}
Breite
Höhe


Ablenkfaktor (V/cm)
30
20
10
0
0,5
1
1,5
2
$U_{g7} = U_{g4}$ (kV)
d_2
d_1


rel. Ablenkfaktor
2,5
2
1,5
1
0
2
4
6
8
U_{g7}/U_{g4}
$d_{2\,rel}$
$d_{1\,rel}$

GO

GO

D 13-22 GH

OSZILLOGRAFENRÖHRE

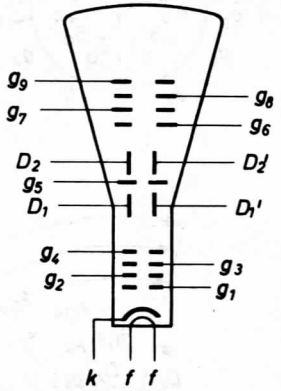
mit unterteilter Nachbeschleunigung, metallhinterlegtem Planschirm, sehr hoher Ablenkempfindlichkeit und seitlich herausgeführten Ablenkplatten

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung,

U_f = 6,3 V I_f = 0,3 A

Kapazitäten:

C_{g1}	=	6,0 pF
C_k	=	3,6 pF
C_{D1}	=	3,4 pF
$C_{D1'}$	=	3,4 pF
C_{D2}	=	4,3 pF
$C_{D2'}$	=	4,6 pF
$C_{D1D1'}$	=	1,7 pF
$C_{D2D2'}$	=	1,7 pF
$C_{D1D1'-D2D2'}$	$\leq$	0,4 pF
$C_{g1-D1D1'D2D2'}$	$\leq$	0,1 pF
$C_{k-D1D1'D2D2'}$	$\leq$	0,1 pF



Fokussierung: elektrostatisch

Ablenkung: elektrostatisch, die Röhre ist nur für symmetrischen Betrieb beider Plattenpaare vorgesehen.

Nutzbarer Schirmdurchmesser: 120 mm

Nutzbare Diagrammabmessungen: Breite min. 100 mm) bei U_{g9}/U_{g4} = 10 [1]
Höhe min. 60 mm)

Linienbreite: (gemessen nach der Rastermethode) [2]

max. 0,6 mm bei U_{g9} = 15 kV, U_{g4} = 1,5 kV,
U_{g2} = 1,5 kV, I_ℓ = 25 µA,

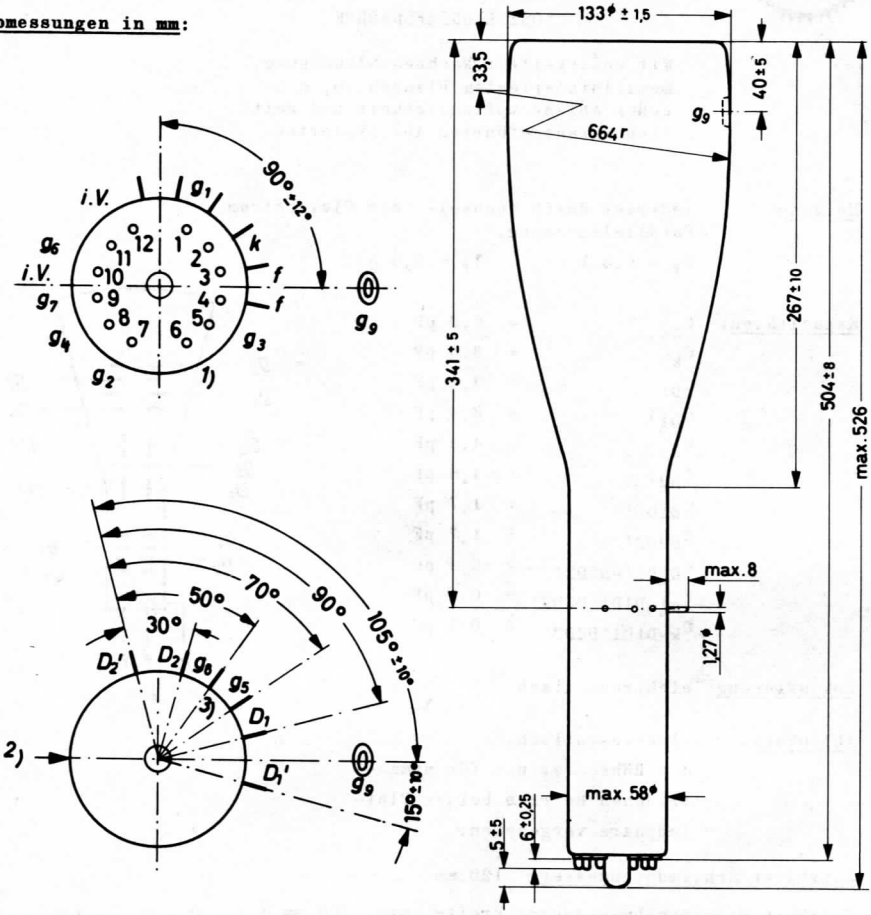
---

[1]) Das nutzbare Diagramm kann in vertikaler Richtung um max. ± 3 mm, bezogen auf den Schirmmittelpunkt, verschoben sein.

[2]) U_{g3} ist auf optimale Fokussierung, U_{g1} auf einen Strahlstrom I_ℓ = 25 µA eingestellt.

D 13-22 GH

Abmessungen in mm:



1) Die Stifte 6 und 7 müssen außen verbunden werden.

2) Die Lage der Horizontalablenkrichtung kann sich in Bezug auf die Lage des g9-Anschlusses um max. ± 10° verschieben. Die Ablenkplatten sind so angeordnet, daß eine positive Spannung an D2 den Strahl nach links, eine positive Spannung an D1 den Strahl nach oben ablenkt bei Blickrichtung auf den Schirm.

3) Die Elektroden g5 und g8 müssen außen verbunden werden.

Sockel:	Spezial 12p
Fassung:	55 562
g9-Anschluß:	55 563
Einbau:	beliebig

GO

Betriebsdaten:

U_{g9}	= 15	kV	$-U_{g1}$ (I_ℓ = 0)	= 45...85	V
U_{g4}	= 1,5	kV	I_{g3}	= ± 150	uA [1])
U_{g3}	= 250...500	V	d_1	= 2,0...3,1	V/cm
U_{g2}	= 1,5	kV	d_2	= 8,8....12	V/cm

Grenzdaten: (absolute Werte)

U_{g9}	= max. 25	kV	U_{fk} (k pos.)	= max. 200	V
	min. 6	kV	U_{fk} (k neg.)	= max. 125	V
U_{g8}	= max. 3,3	kV	$U_{D/g4}$	= max. 500	V
	min. 1	kV	$U_{g8/g6}$	= max. 0	V
U_{g7}	= max. 3,3	kV		min. -100	V
	min. 0,9	kV	$U_{g6/g4}$	= max. ± 200	V
U_{g6}	= max. 3,3	kV	$U_{g8/g4}$	= max. ± 200	V
	min. 1	kV	$U_{g5/g4}$	= max. ± 200	V
U_{g5}	= max. 3,3	kV	$I_{k\ av}$	= max. 200	uA
	min. 1	kV	$R_{g9/g8}$	= max. 600	MΩ
U_{g4}	= max. 3,3	kV		min. 175	MΩ
	min. 1	kV	$R_{D1/g4}$, $R_{D1'/g4}$	= max. 0,5	MΩ
U_{g3}	= max. 1,5	kV	$R_{D2/g4}$, $R_{D2'/g4}$	= max. 1	MΩ
U_{g2}	= max. 1,7	kV	$R_{g1/k}$	= max. 1	MΩ
	min. 0,8	kV			
$-U_{g1}$	= max. 200	V			
	min. 0	V			

Allgemeine Bemerkungen:

Für optimale Wiedergabe müssen die Spannungen U_{g4}...U_{g8} gegenüber dem mittleren Plattenpotential verschoben werden können.

Rasterverzerrungen: Die Kanten eines Rasters, die mit den weitesten Punkten ein umschriebenes Rechteck von 60 mm Höhe und 100 mm Breite berühren, liegen sicher außerhalb eines einbeschriebenen Rechtecks von 58,2 mm Höhe und 97 mm Breite.

Die Ablenkempfindlichkeit für jedes der beiden Plattenpaare weicht bei 75% der nutzbaren Ablenkung von der für 25% um maximal 2% ab.

Bei abgeschirmter Röhre liegt der fokussierte und nicht abgelenkte Leuchtfleck innerhalb eines Rechtecks von 12 mm Höhe und 20 mm Breite.

Soll die Schirmfläche voll ausgeschrieben oder sogar überschrieben werden, dann kann der Elektronenstrahl bei weitester Auslenkung die Ablenkplatten streifen; es werden dann Ablenkverstärker mit niedriger Ausgangsimpedanz erforderlich.

---

[1]) gemessen mit U_{g3} auf optimale Fokussierung eingestellt und $-U_{g1}$ = 1V

GO

GO

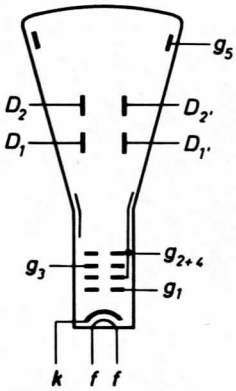
- Nicht für Neuentwicklungen -
- Nachfolgetyp D 13-15 GH -

DG 13-2
(5 CP 1 A)

OSZILLOGRAFENRÖHRE

mit Nachbeschleunigung

Die DG 13-2 kann nach militärischer Typenvorschrift geliefert werden.



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom

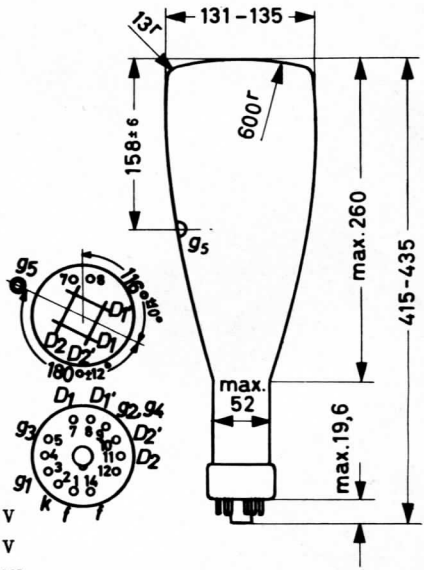
U_f = 6,3 V I_f = 0,3 A

Kapazitäten:

C_k	= 6,0 pF	$C_{D1D1'}$	= 1,9 pF
C_{g1}	= 4,6 pF	$C_{D2D2'}$	= 2,5 pF
C_{D1}	= 4,7 pF	$C_{D1D1'/D2D2'}$	= 0,2 pF
$C_{D1'}$	= 4,7 pF	$C_{k/D1D1'D2D2'}$	= 0,35 pF
C_{D2}	= 5,5 pF	$C_{g1/D1D1'D2D2'}$	= 0,15 pF
$C_{D2'}$	= 5,5 pF		

Fokussierung: elektrostatisch

Ablenkung: doppelt-elektrostatisch
$D_1D_{1'}$ symmetrisch
$D_2D_{2'}$ symmetrisch



Betriebsdaten:

U_{g5}	=	2000	4000	V
U_{g2+4}	=	2000	2000	V
U_{g3}	=	400...720	400...720	V
$-U_{g1}(I_\ell=0)$	=	45...100	45...100	V
d_1	=	20...23	24...29	V/cm
d_2	=	22...27	27...35	V/cm

Linienbreite:

(bei einem Kreis von 50 mm ⌀)

0,4 mm bei U_{g5}=2kV, U_{g2+4}=2kV, I_ℓ=0,5µA

0,3 mm bei U_{g5}=4kV, U_{g2+4}=2kV, I_ℓ=0,5µA

Grenzdaten:

U_{g5}	= max. 5000 V	$U_{D1D1'}$ ss	= max. 450 V
U_{g2+4}	= max. 2500 V	$U_{D2D2'}$ ss	= max. 450 V
U_{g3}	= max. 1000 V	R_{g1}	= max. 1,5 MΩ
$-U_{g1}$	= max. 150 V	R_D	= max. 5,0 MΩ
$+U_{g1}$	= max. 0 V	U_{fk}	= max. 125 V
N_{g2+4}	= max. 4 W		
N_ℓ	= max. 3 mW/cm²		

Sockel: Diheptal (B 12-37)
Beschaltung: 14 J
Fassung: 5914/20
g_5-Anschluß: 55 560
Abschirmung: 55 550
Einbau: beliebig

GO

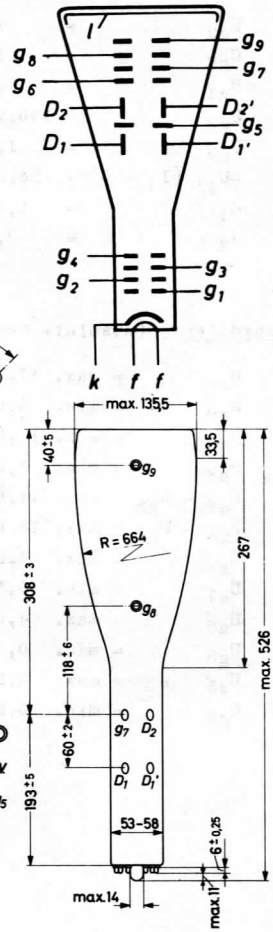
GO

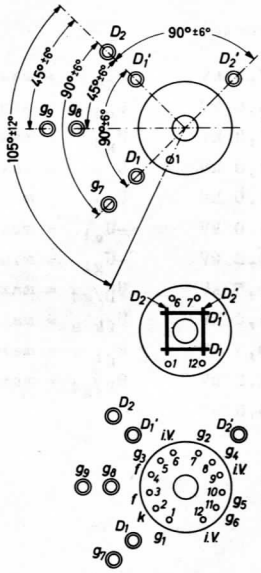
- Nicht für Neuentwicklungen -
- Nachfolgetyp D 13-22 GH -

DH 13-10
5 CLP 31

OSZILLOGRAFENRÖHRE

mit unterteilter Nachbeschleunigung [1]), metallhinterlegtem Planschirm und sehr großer Ablenkempfindlichkeit, für hohe Schreibgeschwindigkeit und zur Verwendung bei hohen Frequenzen geeignet (die Ablenkplatten sind seitlich herausgeführt)





Heizung:

indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 6,3 V I_f = 0,55 A

Kapazitäten:

C_{g1} = 5,5 pF
C_k = 4,5 pF
C_{D1} = 4,0 pF
$C_{D1'}$ = 4,0 pF
C_{D2} = 7,0 pF
$C_{D2'}$ = 7,0 pF
$C_{D1D1'}$ = 2,0 pF
$C_{D2D2'}$ = 2,0 pF

Fokussierung:

elektrostatisch

Ablenkung:

doppelt-elektrostatisch

D_1D_1' symmetrisch [2])
D_2D_2' symmetrisch [2])

Winkel zwischen den Ablenkrichtungen: 90° ± 1,5°

Nutzbare Diagramm-Abmessungen:

Breite 100mm) bei U_{g9}/U_{g4} = 10
Höhe 60mm) $U_{g8} \cong U_{g9}$

[1]) Die Nachbeschleunigungselektroden sind wendelförmig ausgeführt, die Widerstände der Wendeln sind $R_{g9/g8} \geq 75$ MΩ
$R_{g8/g4} \geq 75$ MΩ

[2]) Asymmetrische Ablenkung ist zulässig, wird jedoch nicht empfohlen.

Sockel:	Spezial 12 p
Fassung:	55 562
Anschlußclips:	55 563
Abschirmung:	55 552
Gewicht:	netto 1,36 kg
Einbau:	beliebig

GO

Betriebsdaten: (g_5, g_6 und g_7 mit g_4 verbunden)

U_{g9}	=	10	15	kV
U_{g8}	=	10	15	kV
U_{g4}	=	1,0	1,5	kV
U_{g3}	=	140...330	250...500	V
U_{g2}	=	1,0	1,5	kV
$-U_{g1}$ ($I_\ell = 0$)	=	28...60	42...90	V
d_1	=	1,85	2,7	V/cm
d_2	=	7,5	11,2	V/cm

Grenzdaten: (absolute Werte)

U_{g9}	= max.	17,3 kV	U_{g4}	= max.	3,3 kV
U_{g9}	= min.	6,0 kV	U_{g4}	= min.	0,8 kV
U_{g8}	= max.	17,3 kV	U_{g3}	= max.	1,5 kV
U_{g8}	= min.	6,0 kV	U_{g2}	= max.	1,7 kV
$U_{g9} - U_{g8}$	= max.	14,0 kV	U_{g2}	= min.	0,5 kV
$U_{g8} - U_{g4}$	= max.	14,0 kV	$-U_{g1}$	= max.	200 V
U_{g7}	= max.	4,2 kV	$-U_{g1}$	= min.	1 V
U_{g7}	= min.	0,5 kV	$U_{D/g4}$	= max.	500 V
U_{g6}	= max.	4,2 kV	$U_{fk\ s}$	= max.	250 V
U_{g6}	= min.	0,5 kV	R_{g1}	= max.	1 MΩ
U_{g5}	= max.	4,2 kV	$R_{D/g4}$	= max.	1 MΩ
U_{g5}	= min.	0,5 kV			

DG 13-14

OSZILLOGRAFENRÖHRE

mit Planschirm und Nachbeschleunigung

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom

U_f = 6,3 V I_f = 0,3 A

Kapazitäten:

C_{g1}	= 7,0 pF	C_{D1}	= 4,5 pF
C_k	= 7,0 pF	$C_{D1'}$	= 5,0 pF
$C_{D1D1'}$	= 2,2 pF	C_{D2}	= 6,0 pF
$C_{D2D2'}$	= 3,3 pF	$C_{D2'}$	= 6,0 pF

Fokussierung: elektrostatisch

Ablenkung: doppelt-elektrostatisch, symmetrisch

Nutzbarer Durchmesser: max. 110 mm

Betriebsdaten:

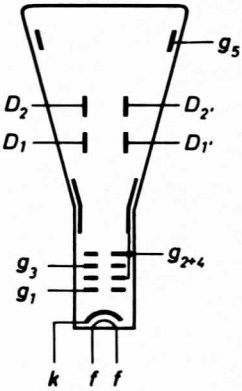
U_{g5}	=	4000	V
U_{g2+4}	=	2000	V
U_{g3}	=	360...620	V
$-U_{g1}$ (I_ℓ=0)	=	48...82	V
d_1	=	24...30	V/cm
d_2	=	30...37	V/cm
Linienbreite	≤	0,5	mm [1]

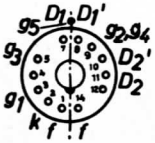
Grenzdaten:

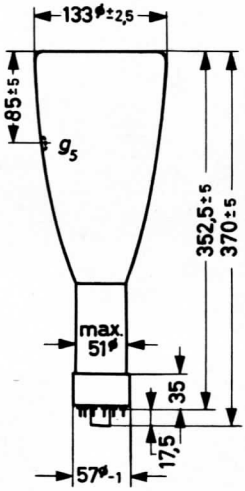
U_{g5}	= max.	6000	V
U_{g5}	= min.	U_{g2+4}	
U_{g2+4}	= max.	3000	V
U_{g2+4}	= min.	1000	V
U_{g3}	= max.	1500	V
$-U_{g1}$	= max.	250	V
$+U_{g1}$	= max.	0	V
U_{g5}/U_{g2+4}	= max.	2	
$U_{D/g2+4\ s}$	= max.	750	V
U_{fk}	= max.	125	V
$I_{k\ eff}$	= max.	200	µA
R_{g1}	= max.	1,5	MΩ
R_D	= max.	5	MΩ

[1]) bei I_ℓ = 25 µA

x) Die Pfeile bezeichnen die Ablenkrichtungen.







Sockel:	Diheptal (B 12-37)
Beschaltung:	14 J
Fassung:	5914/20
Abschirmung:	30 313
g_5-Anschluß:	55 560
Gewicht:	netto 700 g
Einbau:	beliebig

GO

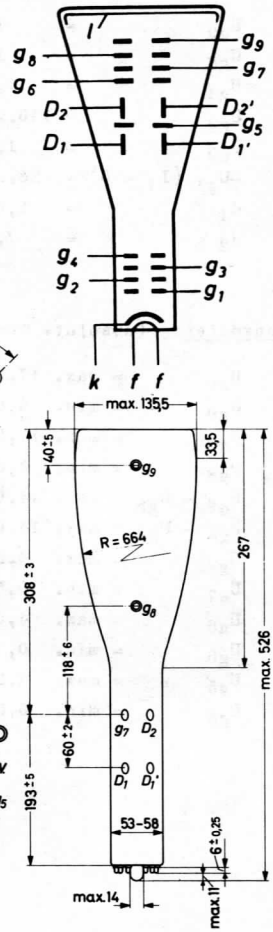
GO

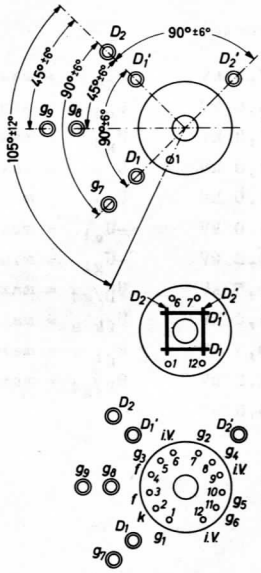
- Nicht für Neuentwicklungen -
- Nachfolgetyp D 13-22 GH -

DH 13-10
5 CLP 31

OSZILLOGRAFENRÖHRE

mit unterteilter Nachbeschleunigung [1]), metallhinterlegtem Planschirm und sehr großer Ablenkempfindlichkeit, für hohe Schreibgeschwindigkeit und zur Verwendung bei hohen Frequenzen geeignet (die Ablenkplatten sind seitlich herausgeführt)





Heizung:

indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 6,3 V I_f = 0,55 A

Kapazitäten:

C_{g1} = 5,5 pF
C_k = 4,5 pF
C_{D1} = 4,0 pF
$C_{D1'}$ = 4,0 pF
C_{D2} = 7,0 pF
$C_{D2'}$ = 7,0 pF
$C_{D1D1'}$ = 2,0 pF
$C_{D2D2'}$ = 2,0 pF

Fokussierung:

elektrostatisch

Ablenkung:

doppelt-elektrostatisch

D_1D_1' symmetrisch [2])
D_2D_2' symmetrisch [2])

Winkel zwischen den Ablenkrichtungen: 90° ± 1,5°

Nutzbare Diagramm-Abmessungen:

Breite 100mm) bei U_{g9}/U_{g4} = 10
Höhe 60mm) $U_{g8} \cong U_{g9}$

[1]) Die Nachbeschleunigungselektroden sind wendelförmig ausgeführt, die Widerstände der Wendeln sind $R_{g9/g8} \geq 75$ MΩ
$R_{g8/g4} \geq 75$ MΩ

[2]) Asymmetrische Ablenkung ist zulässig, wird jedoch nicht empfohlen.

Sockel:	Spezial 12 p
Fassung:	55 562
Anschlußclips:	55 563
Abschirmung:	55 552
Gewicht:	netto 1,36 kg
Einbau:	beliebig

GO

Betriebsdaten: (g_5, g_6 und g_7 mit g_4 verbunden)

U_{g9}	=	10	15	kV
U_{g8}	=	10	15	kV
U_{g4}	=	1,0	1,5	kV
U_{g3}	=	140...330	250...500	V
U_{g2}	=	1,0	1,5	kV
$-U_{g1}$ ($I_\ell = 0$)	=	28...60	42...90	V
d_1	=	1,85	2,7	V/cm
d_2	=	7,5	11,2	V/cm

Grenzdaten: (absolute Werte)

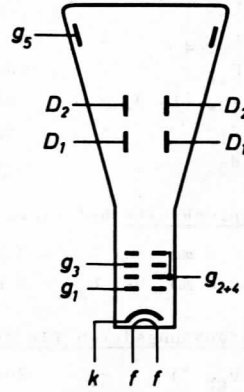
U_{g9}	= max.	17,3 kV	U_{g4}	= max.	3,3 kV
U_{g9}	= min.	6,0 kV	U_{g4}	= min.	0,8 kV
U_{g8}	= max.	17,3 kV	U_{g3}	= max.	1,5 kV
U_{g8}	= min.	6,0 kV	U_{g2}	= max.	1,7 kV
$U_{g9} - U_{g8}$	= max.	14,0 kV	U_{g2}	= min.	0,5 kV
$U_{g8} - U_{g4}$	= max.	14,0 kV	$-U_{g1}$	= max.	200 V
U_{g7}	= max.	4,2 kV	$-U_{g1}$	= min.	1 V
U_{g7}	= min.	0,5 kV	$U_{D/g4}$	= max.	500 V
U_{g6}	= max.	4,2 kV	$U_{fk\ s}$	= max.	250 V
U_{g6}	= min.	0,5 kV	R_{g1}	= max.	1 MΩ
U_{g5}	= max.	4,2 kV	$R_{D/g4}$	= max.	1 MΩ
U_{g5}	= min.	0,5 kV			

DB 13-34
5 ADP 11
DG 13-34
5 ADP 1
DN 13-34
5 ADP 2
DP 13-34
5 ADP 7

OSZILLOGRAFENRÖHRE

mit Planschirm, hoher Ablenkempfindlichkeit und Nachbeschleunigung

Die DG 13-34 kann nach militärischer Typenvorschrift geliefert werden.



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom

$U_f = 6{,}3$ V $\qquad I_f = 0{,}6$ A

Kapazitäten:

C_{D1}	= 4 pF	$C_{D1D1'}$	= 1,1 pF
$C_{D1'}$	= 4 pF	$C_{D2D2'}$	= 2,5 pF
C_{D2}	= 4 pF	C_{g1}	= 5 pF
$C_{D2'}$	= 4 pF	C_k	= 4 pF

Fokussierung: elektrostatisch

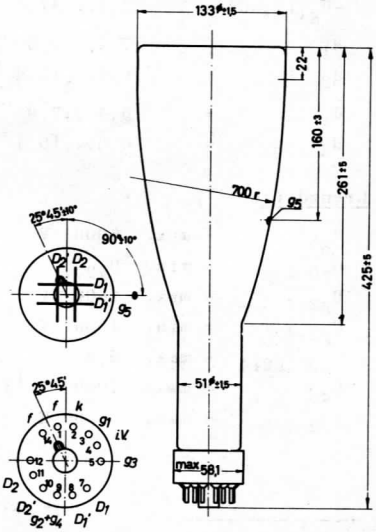
Ablenkung: doppelt-elektrostatisch

D_1D_1' symmetrisch

D_2D_2' symmetrisch

Winkel zwischen den Ablenkrichtungen: $90^\circ \pm 1^\circ$

Nutzbarer Durchmesser: min. 114 mm



Bemerkungen:

Die nutzbare Diagrammhöhe und die nutzbare Diagrammbreite betragen ± 51 mm von der Schirmmitte. Die Ablenkempfindlichkeit für jedes der beiden Plattenpaare für 75 % der vorstehenden Werte weicht von der für 25 % um max. 2 % ab.

Die Kanten eines Rasters, die mit den weitesten Punkten ein umschriebenes Quadrat von 82 mm Seitenlänge berühren, liegen sicher außerhalb eines einbeschriebenen Quadrates von 78 mm Seitenlänge.

Bei abgeschirmter Röhre ist die Abweichung des nicht abgelenkten Leuchtflecks vom Schirmmittelpunkt max. 8 mm.

Für optimale Randschärfe sollen die Mittelwerte der Potentiale der Ablenkplatten und von g_{2+4} gleich sein.

Sockel:	Diheptal (B 12-37)
Beschaltung:	14 J
Fassung:	5914/20
g_5-Anschluß:	55 560
Abschirmung:	30 337
Einbau:	beliebig

GO

Betriebsdaten:

U_{g5}	=	3000	4000	V
U_{g2+4}	=	1500	2000	V
U_{g3}	=	300...515	400...690	V [1]
$-U_{g1}(I_{\ell}=0)$	=	34...56	45...75	V
d_1	=	12...15	16...20	V/cm
d_2	=	16...20	21...26	V/cm

Linienbreite bei einem Kreis von 50 mm Ø:

0,4 mm bei U_{g5} = 3 kV, U_{g2+4} = 1,5 kV, I_{ℓ} = 0,5 µA
0,3 mm bei U_{g5} = 4 kV, U_{g2+4} = 2,0 kV, I_{ℓ} = 0,5 µA

Berechnungsdaten für die Schaltung:

U_{g3} [1]	=	200...345	V je kV von U_{g2+4}	
$-U_{g1}(I_{\ell}=0)$	=	22,5...37,5	V je kV von U_{g2+4}	
d_1	=	7,9...9,8	V/cm	je kV von U_{g2+4} bei $U_{g5} = 2 \cdot U_{g2+4}$
d_2	=	10,6...13,2	V/cm	
d_1	=	6,4...7,9	V/cm	je kV von U_{g2+4} bei $U_{g5} = U_{g2+4}$
d_2	=	8,5...10,4	V/cm	

Grenzdaten:

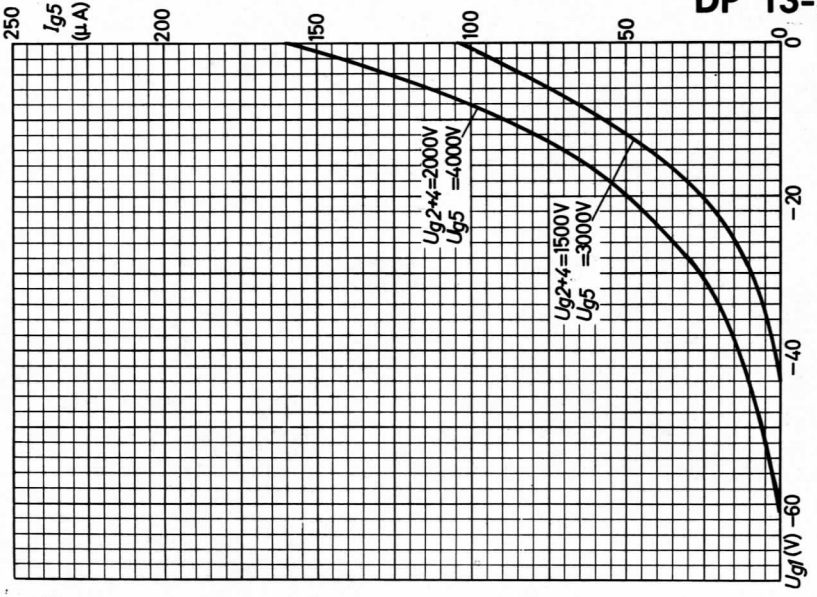
U_{g5}	= max.	6000	V	$-U_{g1}$	= max.	200	V
U_{g5}	= min.	U_{g2+4}		$+U_{g1}$	= max.	0	V
U_{g2+4}	= max.	2600	V	$+U_{g1\,s}$	= max.	2	V
U_{g2+4}	= min.	1000	V	$U_{D/g2+4\,s}$	= max.	500	V [2]
U_{g5}/U_{g2+4}	= max.	2,3		R_D	= max.	5	MΩ [3]
U_{g3}	= max.	1000	V [1]	R_{g1}	= max.	1,5	MΩ
N_{g2+4+5}	= max.	6	W	U_{fk}	= max.	180	V

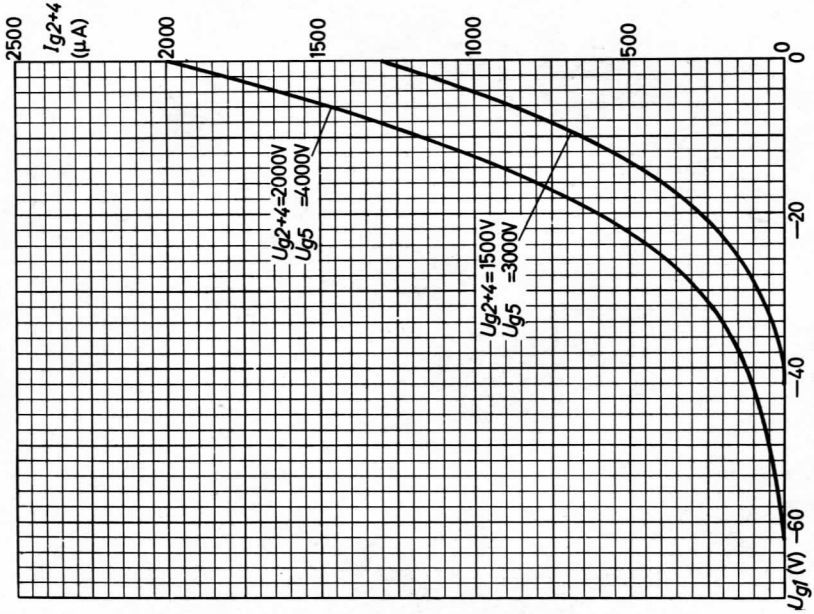
---

[1]) Bei Berechnung des Potentiometers für U_{g3} muß I_{g3} mit min. −15 µA und max. +10 µA berücksichtigt werden.

[2]) Spitzenspannung zwischen einer beliebigen Ablenkplatte und g_{2+4}

[3]) R_D soll für alle Platten möglichst den gleichen Wert haben.


250
I_{g5}
(µA)
200
150
100
50
0
0
−20
−40
−60
U_{g1} (V)
U_{g2+4}=2000V
U_{g5} =4000V
U_{g2+4}=1500V
U_{g5} =3000V


2500
I_{g2+4}
(µA)
2000
1500
1000
500
0
0
−20
−40
−60
U_{g1} (V)
U_{g2+4}=2000V
U_{g5} =4000V
U_{g2+4}=1500V
U_{g5} =3000V

GO

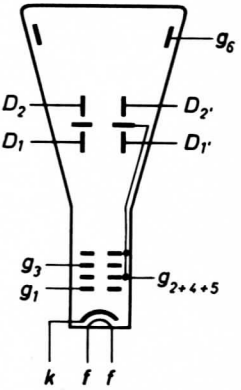
GO

- Nicht für Neuentwicklungen -
- Nachfolgetyp D 13-15 GH -

DG 13-54

OSZILLOGRAFENRÖHRE

mit Planschirm, Nachbeschleunigung und seitlich herausgeführten Ablenkplatten



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom

U_f = 6,3 V I_f = 0,3 A

Kapazitäten:

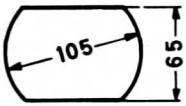
C_{g1}	= 7,0 pF	C_{D1}	= 2,5 pF
C_k	= 7,0 pF	$C_{D1'}$	= 2,5 pF
$C_{D1D1'}$	= 1,5 pF	C_{D2}	= 3,0 pF
$C_{D2D2'}$	= 2,5 pF	$C_{D2'}$	= 3,0 pF

Fokussierung: elektrostatisch

Ablenkung: doppelt-elektrostatisch, symmetrisch

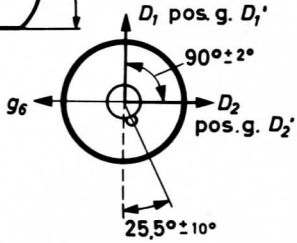
Nutzbare Schirmfläche:

bei U_{g2+4+5} = 2 kV
U_{g6} = 4 kV



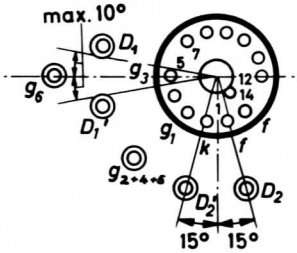
Betriebsdaten:

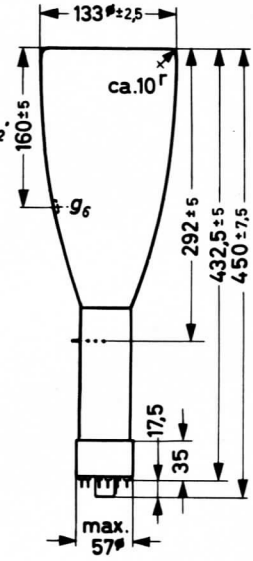
U_{g6}	=	4000	V
U_{g2+4+5}	=	2000	V
U_{g3}	=	360...700	V
$-U_{g1}$ (I_ℓ=0)	=	30...90	V
d_1	=	10...16	V/cm
d_2	=	24...28,5	V/cm
Linienbreite	≤	0,6	mm [1]



Grenzdaten:

U_{g6}	=min. U_{g2+4+5}
U_{g6}	=max. 8000 V
U_{g2+4+5}	=min. 1000 V
U_{g2+4+5}	=max. 4000 V
U_{g3}	=max. 2000 V
$-U_{g1}$	=max. 250 V
$+U_{g1}$	=max. 0 V
U_{g6}/U_{g2+4+5}	=max. 2
$U_{D/g2+4+5}$ s	=max. 1,2 kV
U_{fk}	=max. 180 V
$I_{k\ eff}$	=max. 200 µA
R_{g1}	=max. 10 MΩ
R_D	=max. 5 MΩ





Sockel: Diheptal (B 12-37)
Fassung: 5914/20
Abschirmung: 30 337
g_6-Anschluß: 55 560
Anschlüsse für Ablenkplatten: 30 341
Gewicht: netto 1000 g
Einbau: beliebig

[1]) bei I_ℓ = 25 µA

GO

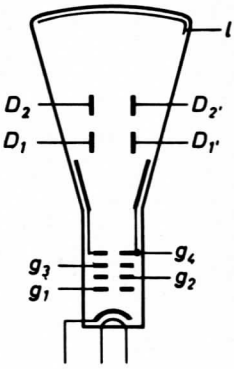
GO

DB 16-22
7 AHP 11
DG 16-22
7 AHP 1
DP 16-22
7 AHP 7

OSZILLOGRAFENRÖHRE

mit rechteckigem Schirm und kleinen Frontabmessungen, für Oszillografen und Radar-Sichtgeräte.
Nutzbare Schirmfläche 38 x 140 mm.

Die DG 16-22 und die DP 16-22 können nach militärischer Typenvorschrift geliefert werden.



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallel- oder Serienspeisung [1])
U_f = 6,3 V I_f = 0,3 A

Kapazitäten:

C_{D1}	≦ 16 pF	C_{D1D2}	= 3 pF
$C_{D1'}$	≦ 16 pF	$C_{D1D2'}$	= 3 pF
C_{D2}	≦ 20 pF	$C_{D1'D2}$	= 3 pF
$C_{D2'}$	≦ 20 pF	$C_{D1'D2'}$	= 3 pF
C_{g1}	≦ 10 pF		

Fokussierung: elektrostatisch

Ablenkung: elektrostatisch symmetrisch oder asymmetrisch

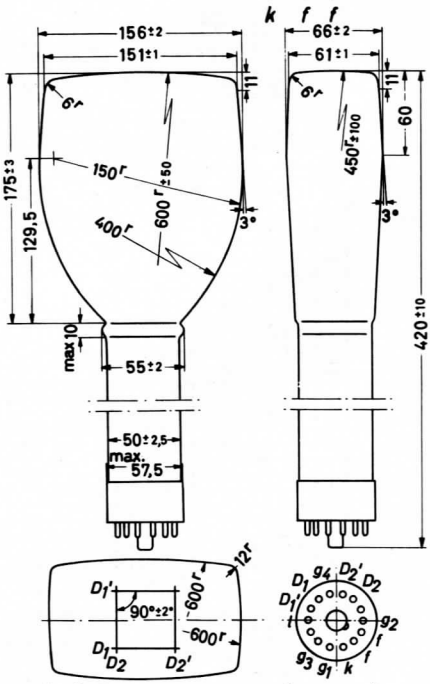
Betriebsdaten:

U_{g4}	= 5000	V
U_{g3}	= 600...700	V
U_{g2}	= 1800	V
$-U_{g1}(I_\ell=0)$	= 25...70	V
d_1	= 48	V/cm [2])
d_2	= 53	V/cm [3])

Für optimale Schärfe soll das Potential des Leuchtschirmes ℓ um nicht mehr als 10 V vom Potential von g_4 abweichen.

Grenzdaten: (absolute Werte)

U_{g4}	= max. 6000 V	$+U_{g1}$	= max. 0 V
U_{g3}	= max. 1100 V	I_k	= max. 300 µA
U_{g2}	= max. 2500 V	R_{g1}	= max. 1,5 MΩ
$-U_{g1}$	= max. 150 V	U_{fk}	= max. 150 V



Sockel: Diheptal (B 14-38)
Fassung: 5914/20
Abschirmung: 55 559
Einbau: beliebig

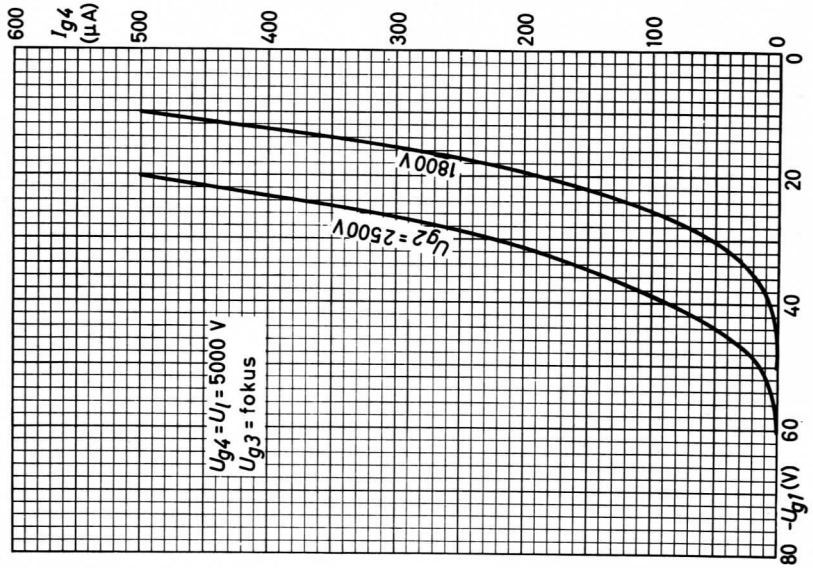
---

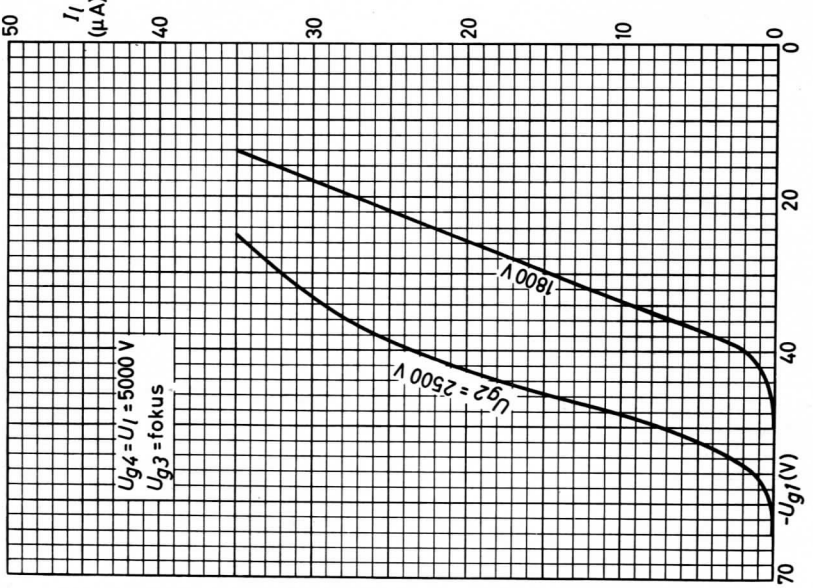
[1]) Bei Serienheizung darf die Heizspannung beim Einschalten 9,5 V nicht überschreiten. Notfalls muß ein Strombegrenzer eingeschaltet werden.

[2]) d_1 = 9,1...11,1 V/cm je kV von U_{g4}

[3]) d_2 = 10,0...11,8 V/cm je kV von U_{g4}

GO


I_{g4} (µA)
600
500
400
300
200
100
0
0
20
40
60
80
$-U_{g1}$ (V)
$U_{g4} = U_l = 5000$ V
U_{g3} = fokus
$U_{g2} = 2500$ V
1800 V

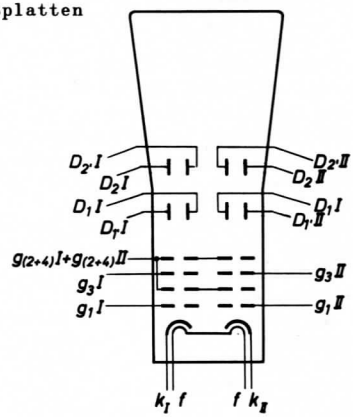

I_l (µA)
50
40
30
20
10
0
0
20
40
70
$-U_{g1}$ (V)
$U_{g4} = U_l = 5000$ V
U_{g3} = fokus
$U_{g2} = 2500$ V
1800 V

GO

DHM 9-11
3 AZP 31

ZWEISTRAHL - OSZILLOGRAFENRÖHRE

mit getrennten Systemen,
mit Planschirm und seitlich
herausgeführten Meßplatten



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 6,3 V I_f = 1,25 A

Kapazitäten:

		System I	System II	
C_{g1}	=	4,2...6,4	4,2...6,4	pF
C_k	=	2,8...4,6	2,8...4,6	pF
C_{D1}	=	1,4...3,4	2,2...3,8	pF
$C_{D1'}$	=	2,3...3,9	1,2...3,2	pF
C_{D2}	=	4,2...6,5	4,2...6,5	pF
$C_{D2'}$	=	4,6...7,2	4,6...7,2	pF
$C_{D1D1'}$	=	1,6...2,6	1,6...2,6	pF
$C_{D2D2'}$	≦	1,7	1,7	pF
$C_{D1D1'/D2D2'}$	≦	0,2	0,2	pF

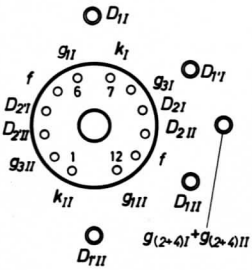
$C_{D1D1'I/D1D1'II}$ ≦ 0,6 pF
$C_{D2D2'I/D2D2'II}$ ≦ 1,6 pF

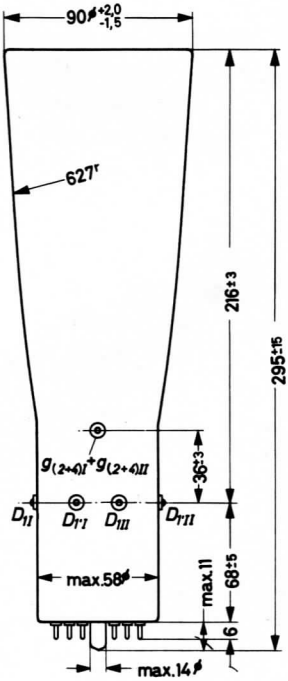
Fokussierung:

elektrostatisch

Ablenkung:

doppelt-elektrostatisch, symmetrisch





Sockel: Spezial 12 p
Fassung: 55 562
Anschlußclips: 55 560
Gewicht: netto 510 g
Einbau: beliebig

GO

Nutzbare Diagramm-Abmessungen, Lage der Ablenkrichtungen:

Nutzbare Diagramm-Breite	90 mm
Nutzbare Diagramm-Höhe	bis 25 mm oberhalb bzw. unterhalb Schirmmittelpunkt (max. Überschneidung 50 mm)

Die vertikale Ablenkrichtung geht durch die Lücke zwischen den Stiften 6 und 7 sowie 1 und 12, Toleranz ± 12° (Stifte 6 und 7 liegen oben). Der Winkel zwischen den Ablenkrichtungen eines Systems beträgt 90 ± 1,5°. Der Winkel zwischen den horizontalen Ablenkrichtungen beider Systeme ist $\leq$ 1,5°, der Winkel zwischen den vertikalen Ablenkrichtungen beider Systeme ist $\leq$ 2,5°. Die seitliche Verschiebung der vertikalen Ablenkrichtungen zum Schirmmittelpunkt ist $\leq$ 3,5 mm.
Bei abgeschirmter Röhre liegen die unabgelenkten Leuchtflecken 12,5 mm oberhalb (System I) bzw. 12,5 mm unterhalb (System II) des Schirmmittelpunktes, Streukreisdurchmesser 12 mm.
Die Rasterverzerrungen sind max. 2,5 %, d.h. alle Punkte eines auf Bildmitte justierten Quadrates von 50 mm Kantenlänge liegen außerhalb eines einbeschriebenen Quadrates von 48,75 mm Kantenlänge und innerhalb eines umschriebenen Quadrates von 51,25 mm Kantenlänge.
Die Rasterverzerrungen beider Systeme zueinander sind max. 4 %, d.h. an den Ecken in Deckung gebrachte Quadrate von 50 mm Kantenlänge liegen außerhalb bzw. innerhalb von Quadraten von 48 bzw. 52 mm Kantenlänge.

Betriebsdaten: (je System)

U_{g2+4}	=	1500	V
U_{g3}	=	250...450	V
$-U_{g1}$ (I_ℓ=0)	=	42...95	V
I_{g3}	$\leq$	125	µA [1]
d_1	=	16	V/cm
d_2	=	23	V/cm

Linienbreite: (bei einem Kreis von 50 mmØ)

$\leq$ 0,7 mm bei U_{g2+4} = 1500 V, I_ℓ = 1 µA

Berechnungsdaten für die Schaltung:

$$s_1 = \frac{820...1100}{U_{g2+4}} \text{ mm/V} \qquad s_2 = \frac{550...725}{U_{g2+4}} \text{ mm/V}$$

Grenzdaten:

U_{g2+4}	= max.	1800	V
U_{g2+4}	= min.	1000	V
U_{g3}	= max.	600	V
$-U_{g1}$	= max.	200	V
$-U_{g1}$	= min.	1	V
$U_{D/g2+4}$	= max.	300	V

N_{g2+4}	= max.	2	W
$N_{\ell\ ges}$	= max.	3	mW/cm²
R_D	= max.	2	MΩ
R_{g1}	= max.	1	MΩ
$U_{fk\ s}$	= max.	250	V

[1]) bei optimaler Fokussierung und U_{g1} = − 1 V

GO

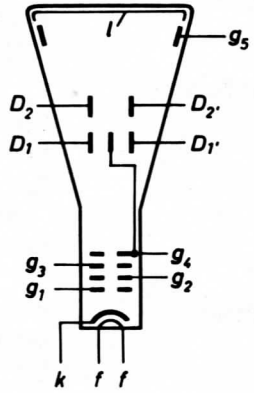
- Nicht für Neuentwicklungen -
- Nachfolgetyp E 10-12 GH -

DHM 10-93

4 LP 31

ZWEISTRAHL - OSZILLOGRAFENRÖHRE

mit gemeinsamem Elektrodensystem, gemeinsamer Zeitablenkung und gleicher Ablenkempfindlichkeit in beiden Richtungen, mit Planschirm und Nachbeschleunigung



Heizung:

indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 6,3 V I_f = 0,55 A

Kapazitäten:

C_{g1}	= 4,2...5,9 pF	$C_{D1D1'}$	< 0,1 pF
C_k	= 3,5...4,9 pF	$C_{D2D2'}$	< 2,0 pF
C_{D1}	= 2,5...3,8 pF	$C_{D1/D2D2'}$	< 0,1 pF
$C_{D1'}$	= 2,5...3,8 pF	$C_{D1'/D2D2'}$	< 0,1 pF
C_{D2}	= 2,7...3,8 pF		
$C_{D2'}$	= 2,7...3,8 pF		

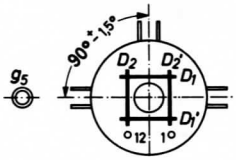
Fokussierung: elektrostatisch

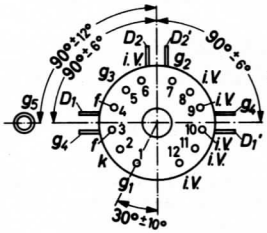
Ablenkung: elektrostatisch

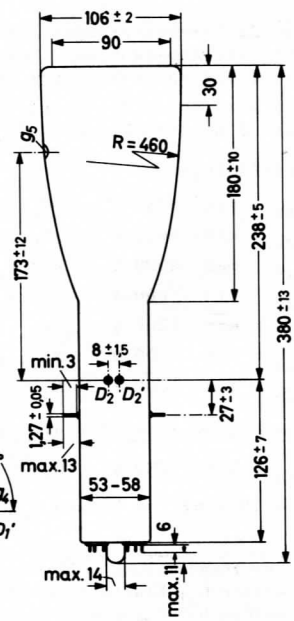
D_2D_2' symmetrisch
D_1 asymmetrisch [1])
D_1' asymmetrisch [1])

Winkel zwischen den Ablenkrichtungen: 90 ± 1,5 °

Winkel zwischen den beiden vertikalen Ablenkungen: < 1 °







Sockel:	Spezial 12 p
Fassung:	55 562
g_5-Anschluß:	55 563
Seitenkontakte:	55 561
Abschirmung:	55 542
Gewicht:	netto 650 g
Einbau:	beliebig

[1]) Die Ablenkplatten D_1 und D_1' sind durch einen Schirm voneinander getrennt, der den Leuchtstrahl aufteilt; dieser Schirm ist mit der Elektrode g_4 verbunden.

GO

Nutzbarer Schirmdurchmesser: min. 90 mm

Nutzbare Ablenkhöhe: (bei $U_{g5}/U_{g4} = 2$) min. 70 mm für D_1 bzw. $D_{1'}$
Die beiden Vertikal-Ablenkungen überlappen sich um max. 50 mm

Betriebsdaten:

U_{g5}	=	3000 V		I_{g3}	=	0...200 µA [3]
U_{g4}	=	1500 V		d_1	=	27 V/cm
U_{g3}	=	320...420 V [1]		$d_{1'}$	=	27 V/cm
U_{g2}	=	1500 V		d_2	=	27 V/cm
$-U_{g1}(I_\ell=0)$	=	40...95 V				
$U_{D2} - U_{g4}$	=	170...290 V [2]				

Auflösung: 35 Linien/cm
bei U_{g5}=3000V, U_{g4}=1500V, U_{g3} auf beste Fokussierung eingestellt, U_{g2}=1500V, U_{g1} auf 0,08 cd eingestellt, Schreibgeschwindigkeit 600 m/s, Ablenkfrequenz 100 Hz.

Die Rasterverzerrungen sind < 2,5 %, d.h. die Kanten eines Rasters, dessen mittlere Abmessungen < 65 % des nutzbaren Bildes sind, weichen nicht mehr als 2,5 % vom Mittelwert ab ($U_{g5}/U_{g4} < 2$).

Die Abweichung des nicht abgelenkten Leuchtflecks vom Schirmmittelpunkt ist max. 8 mm (bei $U_{g5} = U_{g4}$).

Grenzdaten:

U_{g5}	= max. 8000 V	$-U_{g1}$	= max.	200 V	R_{g1}	= max.	1 MΩ
U_{g5}	= min. 1000 V	$-U_{g1}$	= min.	1 V	R_{D1}	= max.	1 MΩ
U_{g4}	= max. 4000 V	U_{g5}/U_{g4}	= max.	2	$R_{D1'}$	= max.	1 MΩ
U_{g4}	= min. 600 V	$U_{D/g4\,s}$	= max.	1000 V	R_{D2}	= max.	2 MΩ
U_{g3}	= max. 1200 V	U_{fk}	= max.	250 V	$R_{D2'}$	= max.	2 MΩ
U_{g2}	= max. 1700 V	N_{g2+g4}	= max.	3 W			
U_{g2}	= min. 600 V	N_ℓ	= max.	3 mW/cm²			

Berechnungadaten für die Schaltung:

U_{g3} = 213...280 V, $-U_{g1}$ = 27...64 V je kV von U_{g4}

d = 18 V/cm je kV von U_{g4} bei $U_{g5}/U_{g4} = 2$

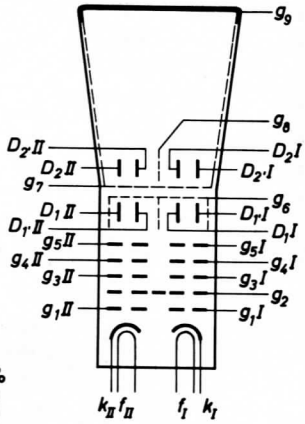
1) Zur Fokussierung soll $-U_{g1}$ auf 0,1 cd eingestellt werden; zur Gewährleistung eines weiten U_{g1}-Einstellbereichs soll der Bereich für U_{g3} von 150 bis 450 V gewählt werden bei $U_{g4} = U_{g2} = 1500$ V, $U_{g5} = 3000$ V.
2) Die Ablenkplatte D_2 ist mit einer Strahlenfalle zur Dunkelsteuerung versehen; wenn an die Ablenkplatte D_2 eine entsprechende positive Spannung gelegt wird, wird der Strahl von dieser Elektrode aufgenommen.
3) U_{g3} auf beste Fokussierung eingestellt, $U_{g1} = -1$ V

GO

E 10-10 GH
E 10-10 GP

ZWEISTRAHL - OSZILLOGRAPHENRÖHRE

mit getrennten Systemen, mit metallhinterlegtem Planschirm und Nachbeschleunigung, geringes Übersprechen

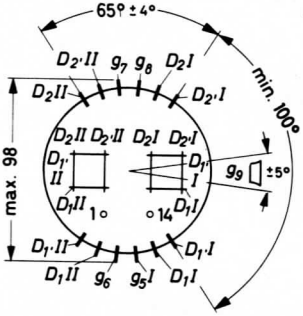


Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 6,3 V [1] I_f = 0,3 A [1]

Kapazitäten: (je System)

C_{g1}	=	6	pF
C_k	=	5	pF
C_{D1}	=	3,5	pF
$C_{D1'}$	=	3,5	pF
C_{D2}	=	3	pF
$C_{D2'}$	=	4,5	pF
$C_{D1D1'}$	=	1,5	pF
$C_{D2D2'}$	=	2	pF

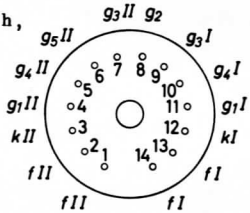


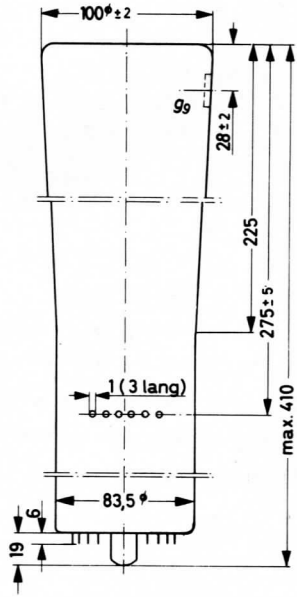
Fokussierung:

elektrostatisch

Ablenkung:

doppelt-elektrostatisch, symmetrisch





[1]) je System

Sockel: Spezial 14p

Fassung: 55 566

Seitenkontakte: 55 561

g9-Anschluß: 55 563

Einbau: beliebig

GO

E 10-10 GH
E 10-10 GP

Betriebsdaten: (je System)

U_{g9}	=	4000	V	
U_{g8}	=	1000 ±100	V	1)
U_{g7}	=	1000 ±100	V	1)
U_{g6}	=	1000	V	2)
U_{g5}	=	1000 ±100	V	3)
U_{g4}	=	100...300	V	
$U_{g3/g2}$	=	40	V	4)
U_{g2}	=	1000	V	
$-U_{g1}$ (I_ℓ=0)	=	25...90	V	

$d_1 \leqq$ 8 V/cm
$d_2 \leqq$ 20 V/cm

Linienbreite: (gemessen nach der Rastermethode)

= 0,40 mm bei U_{g9} = 4000 V, U_{g5} = 1000 V, U_{g2} = 1000 V, I_ℓ = 10 µA

Berechnungsdaten für die Schaltung:

U_{g4} = 100...300 V je kV von U_{g2}
$-U_{g1}$ = 25... 90 V je kV von U_{g2}
d_1 (U_{g9}/U_{g5} = 4) $\leqq$ 8 V/cm je kV von U_{g5}
d_2 (U_{g9}/U_{g5} = 4) $\leqq$ 20 V/cm je kV von U_{g5}
I_{g4} = -15... +10 µA

---

1) Durch geringfügige Änderung von U_{g8} bzw. U_{g7} können eventuelle Rasterverzerrungen korrigiert werden.

2) U_{g6} muß gleich dem mittleren Potential der Vertikalablenkplatten sein.

3) U_{g5} sollte auf optimale Punktschärfe eingestellt werden.

4) Austastsignal bei I_ℓ = 10 µA

GO

Grenzdaten: (absolute Werte, je System)

U_{g9}	= max. 6000 V	U_{g9}/U_{g5}	= max. 4
	= min. 3000 V	$U_{+k/f}$	= max. 200 V
U_{g8}	= max. 1500 V	$U_{-k/f}$	= max. 125 V
U_{g7}	= max. 1500 V	I_k	= max. 300 µA
U_{g6}	= max. 1500 V	N_ℓ	= max. 3 mW/cm²
U_{g5}	= max. 1500 V	R_{g1}	= max. 1,5 MΩ
	= min. 800 V		
U_{g4}	= max. 1500 V		
U_{g3}	= max. 1500 V		
U_{g2}	= max. 1500 V		
	= min. 800 V		
$-U_{g1}$	= max. 200 V		

Allgemeine Bemerkungen:

Nutzbarer Schirmdurchmesser: min. 88 mm

Nutzbare Diagrammhöhe je System:
bei $U_{g9}/U_{g5} = 4$ 70 mm

Das nutzbare Diagramm kann vertikal um max. 4 mm in Bezug auf den Schirmmittelpunkt verschoben sein.

Der Winkel zwischen den Ablenkrichtungen eines Systems beträgt 90 ± 1°. Die Abweichung der entsprechenden Ablenkrichtungen beider Systeme gegeneinander ist ≦ 1°.

Rasterverzerrungen: Die Kanten eines Rasters, die mit den weitesten Punkten ein umschriebenes Quadrat von 60 mm Seitenlänge berühren, liegen sicher außerhalb eines einbeschriebenen Quadrats von 57,6 mm Seitenlänge.

Die Ablenkempfindlichkeit für jedes der beiden Plattenpaare weicht für 75% der nutzbaren Ablenkung von der für 25% um max. 2% ab.

Die horizontale Abweichung zweier entsprechender Punkte beträgt max. 1,2 mm, wenn zwei 5 cm lange vertikale Striche in Schirmmitte zur Deckung gebracht werden und dann entsprechend den Ablenkkoeffizienten für jedes System horizontal um ± 4 cm ausgelenkt werden.

Die gegenseitige Beeinflussung ist max. $2 \cdot 10^{-3}$ mm/V; d.h. die Ablenkung des einen Systems erreicht maximal diesen Wert, wenn an den Ablenkelektroden des anderen Systems eine symmetrische Gleichspannung liegt.

Die Nachbeschleunigungselektrode g9 ist wendelförmig ausgeführt; der Widerstand $R_{g9/g7}$ ist ≧ 100 MΩ.

Soll die Schirmfläche voll ausgeschrieben oder sogar überschrieben werden, dann kann der Elektronenstrahl bei weitester Auslenkung die Ablenkplatten streifen; es werden dann Ablenkverstärker mit niedriger Ausgangsimpedanz erforderlich.

GO

GO

- Nicht für Neuentwicklungen -
- Nachfolgetyp E 10-12 GH -

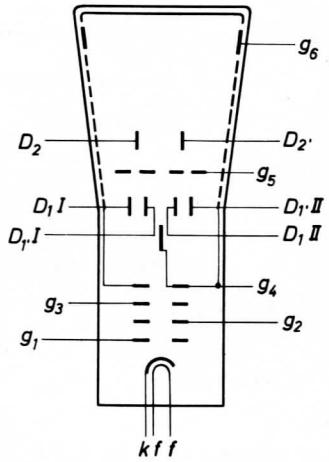
E 10-11 GH
4 UP 31

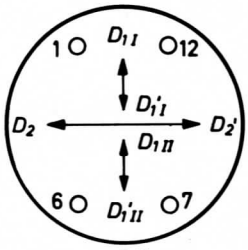
ZWEISTRAHL-OSZILLOGRAFENRÖHRE
mit gemeinsamem Elektrodensystem
und gemeinsamer Zeitablenkung,
mit Planschirm und Nachbeschleunigung

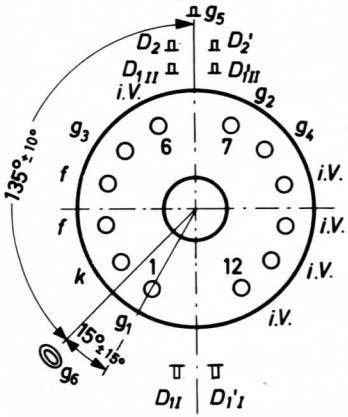
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom
U_f = 6,3 V I_f = 0,3 A

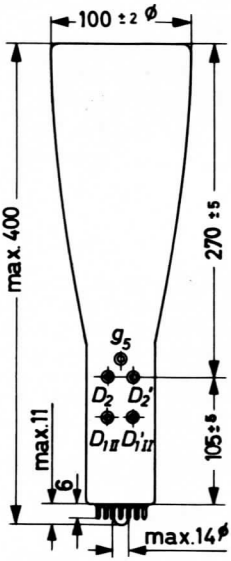
Kapazitäten:

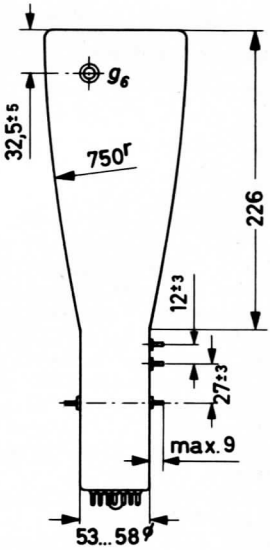
C_{g1}	= 7 pF	C_{D2}	= 5 pF
C_k	= 5 pF	$C_{D2'}$	= 5 pF
$C_{D1\ I}$	= 4 pF	$C_{D1D1'\ I}$	= 1 pF
$C_{D1'\ I}$	= 6 pF	$C_{D1D1'\ II}$	= 1 pF
$C_{D1\ II}$	= 6 pF	$C_{D2D2'}$	= 3 pF
$C_{D1'\ II}$	= 4 pF	$C_{D1D1'\ I/D1D1'\ II}$	≦ 0,2 pF











Sockel:	Spezial 12p
Fassung:	55 562
g_6-Anschluß:	55 563
Seitenkontakte:	55 561
Gewicht:	netto 680 g
Einbau:	beliebig

GO

E 10-11 GH

Fokussierung: elektrostatisch

Ablenkung: doppelt-elektrostatisch

D_2D_2, symmetrisch, gemeinsam

D_1D_1, symmetrisch, getrennt

Nutzbare Diagramm-Breite 80 mm

Nutzbare Diagramm-Höhe je 50 mm

Überlappung 40 mm

Winkel zwischen den Ablenkrichtungen 90 ° ± 1 °

Neigung zwischen den vertikalen Ablenkrichtungen max. 1,5 °

Betriebsdaten:

U_{g6} = 4000 V	U_{g3} = 100...300 V	d_1 = 13 V/cm
U_{g5} = 1000 ± 100 V	U_{g2} = 1000 V	d_2 = 17 V/cm
U_{g4} = 1000 ± 50 V	$-U_{g1}$ (I_ℓ=0) = 45...90 V	

Linienbreite: 0,22 mm bei U_{g6} = 4 kV, U_{g4} = U_{g2} = 1 kV, I_ℓ = 20 µA

Grenzdaten: (absolute Werte)

U_{g6} = max. 8,0 kV	U_{g3} = max. 1,5 kV	$U_{D1/g4}$ = max. 250 V
U_{g6} = min. 1,5 kV	U_{g2} = max. 1,2 kV	$U_{D2/g4}$ = max. 500 V
U_{g5} = max. 3,0 kV	U_{g2} = min. 0,6 kV	R_{g1} = max. 1,0 MΩ
U_{g4} = max. 3,0 kV	$-U_{g1}$ = max. 200 V	$R_{D1/g4}$ = max. 0,1 MΩ
U_{g4} = min. 0,8 kV	$-U_{g1}$ = min. 1 V	$R_{D2/g4}$ = max. 1,0 MΩ
		$U_{fk\ s}$ = max. 150 V

Der Linearitätsfehler ist < 2 %, d.h. die Empfindlichkeit für 75 % der max. nutzbaren Diagramm-Abmessungen weicht von der für 25 % um nicht mehr als 2 % ab. Die Rasterverzerrungen bei einem Raster von 37,5 mm x 60 mm sind max. 2 % für ein Ablenksystem, max. 2,5 % für beide Ablenksysteme.
Bei fokussiertem Strahl und mit g_4 verbundenen Ablenkplatten liegen beide Leuchtflecke innerhalb eines Rechtecks von 9 mm x 16 mm, bezogen auf den Schirmmittelpunkt; zwischen den beiden Leuchtflecken besteht keine Abweichung in horizontaler Richtung.
Das Diagramm kann, bezogen auf den Schirmmittelpunkt, um max. 3 mm verschoben sein.
Die Nachbeschleunigungselektrode g_6 ist wendelförmig ausgebildet; der Widerstand ist > 50 MΩ.
Durch Änderung der Spannung U_{g5} um max. ± 10 % von U_{g4} können Rasterverzerrungen und Astigmatismus korrigiert werden, durch Änderung von U_{g4} um max. ± 5 % kann die Schärfe verbessert werden.

GO

E 10-12 BE
E 10-12 GH
E 10-12 GM
E 10-12 GP

ZWEISTRAHL - OSZILLOGRAPHENRÖHRE

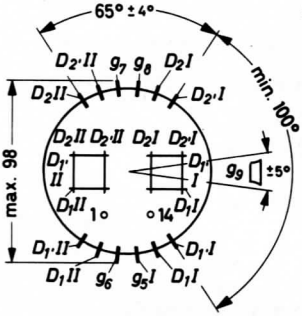
mit getrennten Systemen, mit Planschirm und Nachbeschleunigung, geringes Übersprechen

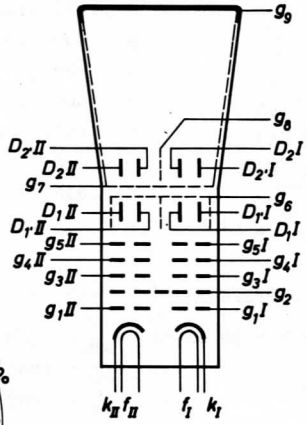
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 6,3 V [1] I_f = 0,3 A [1]

Kapazitäten: (je System)

C_{g1}	=	6	pF
C_k	=	5	pF
C_{D1}	=	3,5	pF
$C_{D1'}$	=	3,5	pF
C_{D2}	=	3	pF
$C_{D2'}$	=	4,5	pF
$C_{D1D1'}$	=	1,5	pF
$C_{D2D2'}$	=	2	pF



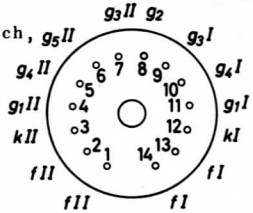


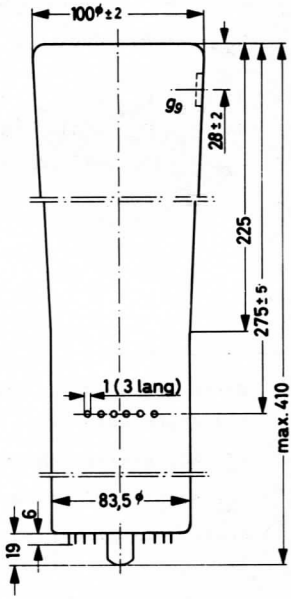
Fokussierung:

elektrostatisch

Ablenkung:

doppelt-elektrostatisch, symmetrisch





[1]) je System

Sockel:	Spezial 14p
Fassung:	55 566
Seitenkontakte:	55 561
g9-Anschluß:	55 563
Einbau:	beliebig

GO

Betriebsdaten: (je System)

U_{g9}	=	3000	V	
U_{g8}	=	1000 ±100	V	1)
U_{g7}	=	1000 ±100	V	1)
U_{g6}	=	1000	V	2)
U_{g5}	=	1000 ±100	V	3)
U_{g4}	=	100...300	V	
$U_{g3/g2}$	=	40	V	4)
U_{g2}		1000	V	
$-U_{g1}$ (I_ℓ = 0)	=	25...90	V	

$d_1 \leqq 8$ V/cm
$d_2 \leqq 20$ V/cm

Linienbreite: (gemessen nach der Rastermethode)

= 0,50 mm bei U_{g9} = 3000 V, U_{g5} = 1000 V, U_{g2} = 1000 V, I_ℓ = 10 µA

Berechnungsdaten für die Schaltung:

U_{g4} = 100...300 V je kV von U_{g2}
$-U_{g1}$ = 25... 90 V je kV von U_{g2}
d_1 (U_{g9}/U_{g5} = 3) $\leqq$ 8 V/cm je kV von U_{g5}
d_2 (U_{g9}/U_{g5} = 3) $\leqq$ 20 V/cm je kV von U_{g5}
I_{g4} = -15...+10 µA

---

1) Durch geringfügige Änderung von U_{g8} bzw. U_{g7} können eventuelle Rasterverzerrungen korrigiert werden.

2) U_{g6} muß gleich dem mittleren Potential der Vertikalablenkplatten sein.

3) U_{g5} sollte auf optimale Punktschärfe eingestellt werden.

4) Austastsignal bei I_ℓ = 10 µA

GO

Grenzdaten: (absolute Werte, je System)

U_{g9}	= max. 3300 V	U_{g9}/U_{g5}	= max. 3
	= min. 2700 V	$U_{+k/f}$	= max. 200 V
U_{g8}	= max. 1200 V	$U_{-k/f}$	= max. 125 V
U_{g7}	= max. 1200 V	I_k	= max. 300 µA
U_{g6}	= max. 1200 V	N_ℓ	= max. 3 mW/cm²
U_{g5}	= max. 1200 V	R_{g1}	= max. 1,5 MΩ
	= min. 800 V		
U_{g4}	= max. 1200 V		
U_{g3}	= max. 1200 V		
U_{g2}	= max. 1200 V		
	= min. 800 V		
$-U_{g1}$	= max. 200 V		

Allgemeine Bemerkungen:

Nutzbarer Schirmdurchmesser: min. 85 mm

Nutzbare Diagrammhöhe je System:
bei $U_{g9}/U_{g5} = 3$ 70 mm

Das nutzbare Diagramm kann vertikal um max. 5 mm in Bezug auf den Schirmmittelpunkt verschoben sein.

Der Winkel zwischen den Ablenkrichtungen eines Systems beträgt 90 ± 1°. Die Abweichung der entsprechenden Ablenkrichtungen beider Systeme gegeneinander ist ≦ 1,5°.

Rasterverzerrungen: Die Kanten eines Rasters, die mit den weitesten Punkten ein umschriebenes Quadrat von 60 mm Seitenlänge berühren, liegen sicher außerhalb eines einbeschriebenen Quadrats von 57,0 mm Seitenlänge.

Die Ablenkempfindlichkeit für jedes der beiden Plattenpaare weicht für 75% der nutzbaren Ablenkung von der für 25% um max. 2,5% ab.

Die horizontale Abweichung zweier entsprechender Punkte beträgt max. 1,5 mm, wenn zwei 5 cm lange vertikale Striche in Schirmmitte zur Deckung gebracht werden und dann entsprechend den Ablenkkoeffizienten für jedes System horizontal um ± 4 cm ausgelenkt werden.

Die gegenseitige Beeinflussung ist max. $2 \cdot 10^{-3}$ mm/V; d.h. die Ablenkung des einen Systems erreicht maximal diesen Wert, wenn an den Ablenkelektroden des anderen Systems eine symmetrische Gleichspannung liegt.

Die Nachbeschleunigungselektrode g9 ist wendelförmig ausgeführt; der Widerstand $R_{g9/g7}$ ist ≧ 100 MΩ.

Soll die Schirmfläche voll ausgeschrieben oder sogar überschrieben werden, dann kann der Elektronenstrahl bei weitester Auslenkung die Ablenkplatten streifen; es werden dann Ablenkverstärker mit niedriger Ausgangsimpedanz erforderlich.

GO

GO

Monitorröhren
Projektions-Bildröhren
Lichtpunkt-Abtaströhren

GO

GO

Typenübersicht

Monitorröhren

Typ		Seite
AW 17-20	Rechteckige Monitorröhre mit elektrostatischer Fokussierung und magnetischer Ablenkung, mit metallhinterlegtem Grauglasschirm, nutzbare Diagonale 155 mm, Ablenkwinkel 50°	521
AW 21-80 +)	Rechteckige Monitorröhre mit elektrostatischer Fokussierung und magnetischer Ablenkung, mit metallhinterlegtem Grauglasschirm, nutzbare Diagonale 195 mm, Ablenkwinkel 90°	525
AW 36-48 +)	Rechteckige Monitorröhre mit elektrostatischer Fokussierung und magnetischer Ablenkung, mit metallhinterlegtem Grauglasschirm, nutzbare Diagonale 318 mm, Ablenkwinkel 70°	527
M 21-11 W	Rechteckige Monitorröhre mit elektrostatischer Fokussierung und magnetischer Ablenkung, mit metallhinterlegtem Grauglasschirm, nutzbare Diagonale 195 mm, Ablenkwinkel 90°	531
M 36-11 W	Rechteckige Monitorröhre mit elektrostatischer Fokussierung und magnetischer Ablenkung, mit metallhinterlegtem Grauglasschirm, nutzbare Diagonale 330 mm, Ablenkwinkel 90°	533
MW 43-67 +)	Rechteckige Monitorröhre mit magnetischer Fokussierung und magnetischer Ablenkung, mit metallhinterlegtem Grauglasschirm, nutzbare Diagonale 390 mm, Ablenkwinkel 70°	547

Lichtpunkt-Abtaströhren

Typ		Seite
MC 6-16 +)	Lichtpunkt-Abtaströhre, nutzbarer Durchmesser 57,5 mm	535
MC 13-16 MK 13-16	Lichtpunkt-Abtaströhren für Schwarz-Weiß- bzw. Farbabtastung, nutzbarer Durchmesser 108 mm	537

+) nicht für Neuentwicklungen

GO

Projektions-Bildröhren

Typ		Seite
MG 13-38 MU 13-38 MY 13-38	Projektions-Bildröhren für Farbfernsehen (MG: grün, MU: blau, MY: gelb), mit magnetischer Fokussierung und magnetischer Ablenkung, nutzbare Fläche 72 mm x 96 mm	539
MW 13-38	Projektions-Bildröhre mit magnetischer Fokussierung und magnetischer Ablenkung, nutzbare Fläche 72 mm x 96 mm	543

GO

SYMBOLE

1. Symbole der Elektroden und Elektrodenanschlüsse

f ..... Heizfaden

k ..... Katode

g ..... Gitter, Fokussier- und Beschleunigungselektroden. Die Numerierung der "Gitter" geht von der Katode aus.

m ..... äußere leitende Schicht

ℓ ..... Fluoreszenzschirm

2. Symbole der Spannungen

U ..... Symbol einer Spannung

U_{g1} ..... Alle Elektrodenspannungen werden auf die Katode bezogen und durch den Index der betreffenden Elektrode gekennzeichnet. Spannungen zwischen zwei Elektroden haben beide Elektroden im Index.

U_f ..... Heizfadenspannung

U_s ..... Spitzenwert einer Spannung

U_{ss} ..... Spitze-Spitze-Wert einer Spannung

3. Symbole der Ströme

I ..... Symbol eines Stromes
Ströme werden durch den Index der betreffenden Elektrode gekennzeichnet.

I_f ..... Heizstrom

4. Symbole der Leistungen

N ..... Symbol einer Leistung
Hier kommen nur Verlustleistungen in Frage. Die Verlustleistungen werden durch den Index der betreffenden Elektrode gekennzeichnet.

5. Symbole der Kapazitäten

C_{g1} ..... Kapazität des Steuergitters (Wehnelt-Zylinder) gegen alle übrigen Elektroden und Schirme
Bei Kapazitäten zwischen zwei Elektroden sind beide Elektroden im Index angegeben; z.B. $C_{g3+5/m}$. Alle übrigen Elektroden und Schirme sind hierbei geerdet.

GO

6. Symbole der Widerstände

R ..... Symbol eines Widerstandes.
Widerstände in den Elektrodenzuleitungen werden durch entsprechende Indices gekennzeichnet, bei Widerständen zwischen zwei Elektroden sind beide Elektroden im Index vermerkt.

7. Symbole verschiedener Größen

B ..... Leuchtdichte des Fluoreszenzschirmes

λ ..... Wellenlänge

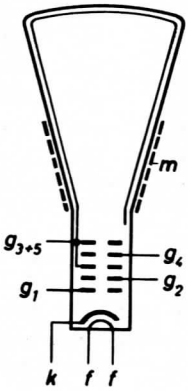
Schirmdaten und Betriebshinweise siehe im Abschnitt Oszillografenröhren

GO

AW 17-20

Rechteckige MONITORRÖHRE

mit elektrostatischer Fokussierung
und magnetischer Ablenkung,
Allglas, mit metallhinterlegtem
Grauglasschirm



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallel- oder Serienspeisung [1])

U_f = 6,3 V I_f = 300 mA

Kapazitäten: C_{g1} < 8 pF C_k < 8 pF $C_{g3+5/m}$ > 350 pF

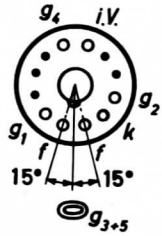
Schirm:

Form	sphärisch
Farbe	weiß
Nutzbare Diagonale	min. 155 mm
Nutzbare Breite	min. 124 mm
Nutzbare Höhe	min. 93 mm

Ablenkung: magnetisch

Fokussierung: elektrostatisch

Strahlzentrierung: magnetisch



Einbau: beliebig, jedoch nicht mit dem Schirm nach unten, wenn der Winkel zwischen der Röhrenachse und der Vertikalen < 20° ist.

Betriebsdaten:

U_{g3+5}	=	12	kV
U_{g2}	=	300	V
U_{g4}	=	-200...+200	V [2])
I_{g4}	=	-15...+15	µA
$U_{g1}(I_{g3+5}=0)$	=	-30...-80	V
Auflösung	≥	650	Linien [3])

Sockel: Duodekal (B 7-51)

Fassung: 5912/20

g_{3+5}-Anschluß: 55 563

---

[1]) Bei Serienspeisung darf die Heizspannung beim Einschalten 9,5 V nicht überschreiten; notfalls muß ein Strombegrenzer verwendet werden.

[2]) Wenn über die optimale Punktschärfe hinausgeregelt werden soll, kann für U_{g4} ein Spannungsbereich von -300 V bis +300 V erforderlich werden.

[3]) gemessen bei einer Leuchtdichte von 17,5 mcd/cm²

GO

Grenzdaten: (absolute Werte)

U_{g3+5}	= max.	14 kV	U_{fk} (k pos.)	= max.	200 V [2][3]
U_{g3+5}	= min.	10 kV	U_{fk} (k neg.)	= max.	125 V [2]
$+U_{g4}$	= max.	500 V	R_{g1}	= max.	1,5 MΩ
$-U_{g4}$	= max.	500 V	Z_{g1} (50 Hz)	= max.	0,5 MΩ
U_{g2}	= max.	350 V	R_{g2}	= max.	1,5 MΩ
U_{g2}	= min.	250 V	R_{fk}	= max.	1,0 MΩ [4]
$-U_{g1}$	= max.	200 V			
$-U_{g1}$	= min.	1 V [1]			

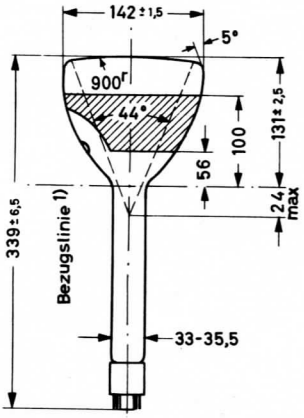
[1]) Nur unmittelbar nach dem Ein- oder Ausschalten darf U_{g1} bis auf +1 V ansteigen.

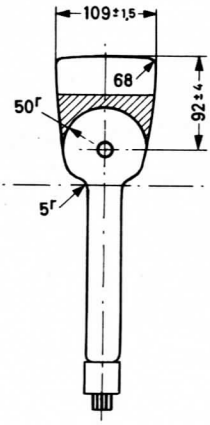
[2]) Zur Vermeidung von Brummstörungen soll die Wechselspannungskomponente von U_{fk} so klein wie möglich sein und darf 20 V_{eff} nicht überschreiten.

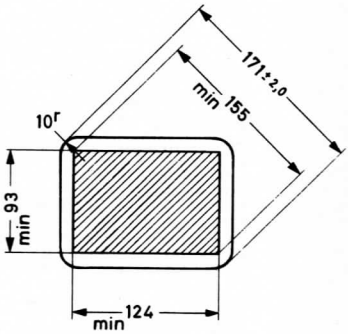
[3]) Während der Anheizzeit (max.45s) darf U_{fk} (k pos.) auf max. 410 V ansteigen.

[4]) Bei Speisung aus einem separaten Transformator. Bei Serienheizung oder einseitig geerdetem Heizfaden ist Z_k (50 Hz) = max. 0,1 MΩ.

Abmessungen in mm:

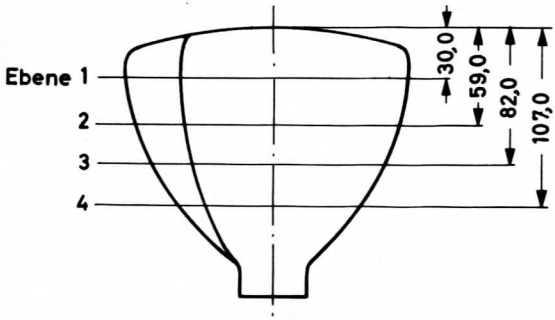


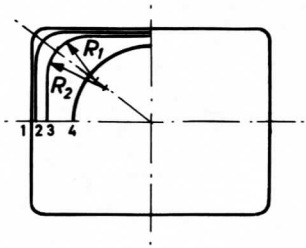




1) Die Bezugslinie wird bestimmt durch einen Durchmesser von 36mm

Kolbenkontur: (Maßangaben in mm)

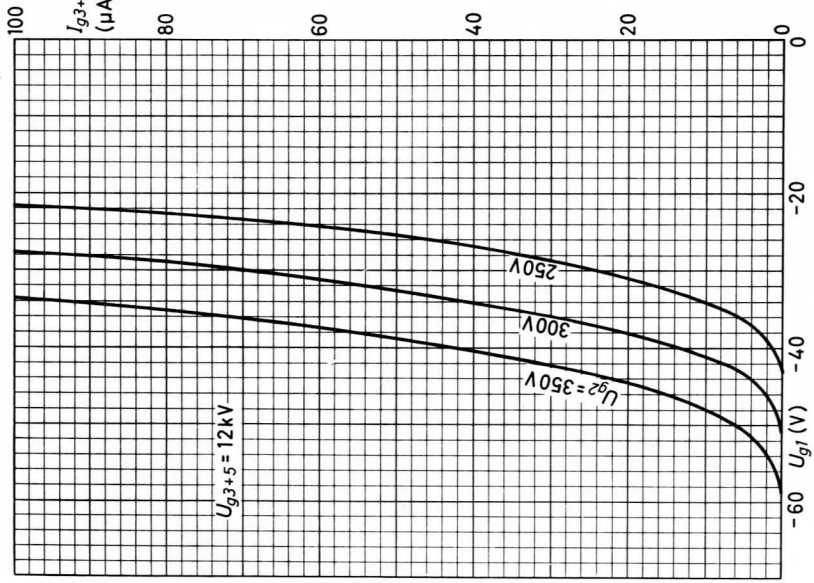


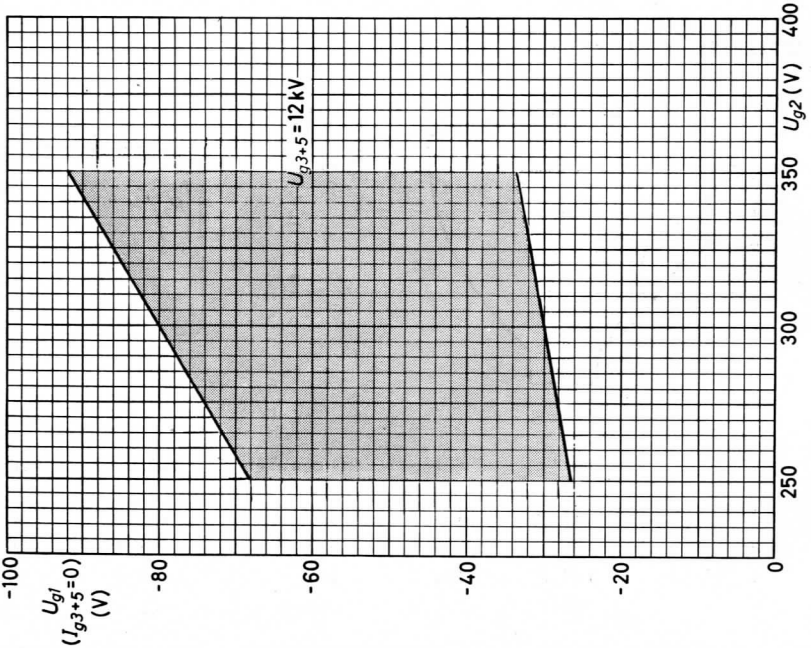


Ebene	Breite	Höhe	Diagonale	Radius R_1	Radius R_2
1	144,0	111,0	173,5	10,0	10,0
2	138,5	107,6	162,7	14,4	18,0
3	123,8	102,7	138,1	26,1	31,4
4	90,4	87,7	90,8	41,6	44,4

GO

AW 17-20


I_{g3+5} (µA)
100
80
60
40
20
0
0
-20
-40
-60
U_{g1} (V)
250V
300V
U_{g2}=350V
U_{g3+5}=12kV


U_{g1} (I_{g3+5}=0) (V)
-100
-80
-60
-40
-20
0
250
300
350
400
U_{g2} (V)
U_{g3+5}=12kV

AW 21-80

Rechteckige MONITORRÖHRE

mit elektrostatischer Fokussierung
und magnetischer 90° Ablenkung,
Allglas, mit Ionenfalle und metall-
hinterlegtem Grauglasschirm

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallel- oder Serienspeisung [1])

U_f = 6,3 V I_f = 300 mA

Kapazitäten: C_{g1} < 8 pF C_k < 6 pF $C_{g4+6/m}$ = 250...350 pF

Schirm:

Farbe	weiß [2])
Form	sphärisch
Nutzbare Diagonale	min. 195 mm
Nutzbare Breite	min. 180 mm
Nutzbare Höhe	min. 135 mm

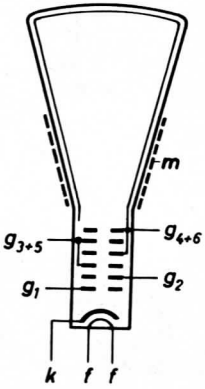
Ablenkung: magnetisch

Ablenkwinkel diagonal	90°
Ablenkwinkel horizontal	85°

Fokussierung: elektrostatisch

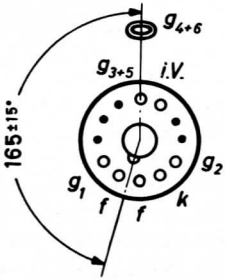
Strahlzentrierung: magnetisch

Ionenfalle: Feldstärke des Ionenfallenmagneten 45...65 G



Betriebsdaten:

U_{g4+6}	=	9	kV
U_{g3+5}	=	-30...+200	V [3])
U_{g2}	=	400	V
U_{g1} (I_{g4+6}=0)	=	-40...-80	V



[1]) Bei Serienspeisung darf die Heizspannung beim Einschalten 9,5 V nicht überschreiten; notfalls ist ein Strombegrenzer einzufügen.

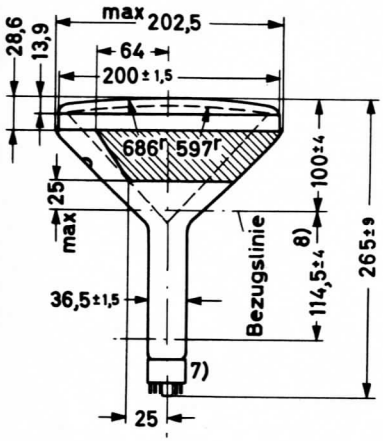
[2]) andere Schirmarten auf Anfrage

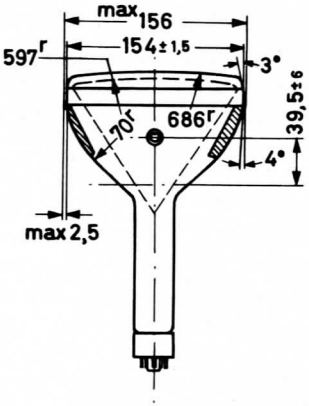
[3]) für optimale Fokussierung in der Schirmmitte bei I_{g4+6} = 100 µA; für gleichmässige Fokussierung über den gesamten Schirm muß die Fokussierspannung um 100 bis 200 V erhöht werden.

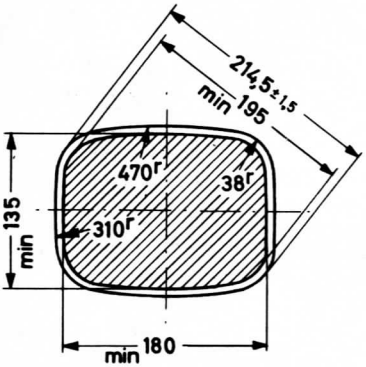
Sockel:	Duodekal (B 7-51)
Fassung:	5912/20
g_{4+6}-Anschluß:	55 563
Einbau:	beliebig

AW 21-80

Abmessungen in mm:







Grenzdaten:

U_{g4+6}	=max.	10 kV[1]	$U_{fk}(k+)$	=max.	195 V[3][4]
U_{g4+6}	=min.	7 kV	$U_{fk}(k-)$	=max.	125 V[3]
$+U_{g3+5}$	=max.	500 V	R_{g1}	=max.	1,5 MΩ
$-U_{g3+5}$	=max.	500 V	Z_{g1} (50 Hz)	=max.	0,5 MΩ
U_{g2}	=max.	500 V	R_{g2}	=max.	1,5 MΩ
U_{g2}	=min.	200 V	R_{fk}	=max.	1,0 MΩ [5]
$-U_{g1}$	=max.	150 V	Z_k (50 Hz)	=max.	0,1 MΩ [6]
$+U_{g1}$	=max.	0 V [2]			
$+U_{g1\ s}$	=max.	2 V			

---

1) N_{g4+6} = max. 6 W, gemittelt über das ganze Bild

2) Nur unmittelbar nach dem Ein- oder Ausschalten darf U_{g1} bis auf +1 V ansteigen.

3) Zur Vermeidung von Brummstörungen soll die Wechselspannungskomponente von U_{fk} so klein wie möglich sein und darf 20 V_{eff} nicht überschreiten.

4) Während der Anheizzeit (< 45 s) darf U_{fk} (k+) auf max. 410 V ansteigen.

5) bei Speisung aus einem getrennten Transformator

6) bei Serienheizung oder einseitig geerdetem Heizfaden

7 Streukreis für Exzentrizität des Sockels max. 55 mm Ø

8) Abstand Bezugslinie - obere Mitte von g_1

AW 36-48

Rechteckige MONITORRÖHRE

mit elektrostatischer Fokussierung
und magnetischer Ablenkung,
Allglas mit metallhinterlegtem
Grauglasschirm

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallel- oder Serienspeisung [1]

U_f = 6,3 V I_f = 300 mA

Kapazitäten: C_{g1} < 8 pF C_k < 8 pF $C_{g3+5/m}$ = 1100 pF

Schirm:

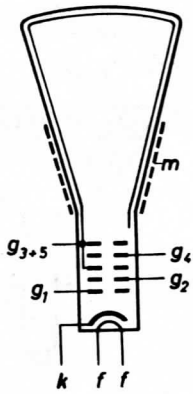
Farbe	weiß [2]
Form	sphärisch
Nutzbare Diagonale	min. 318 mm
Nutzbare Breite	min. 288 mm
Nutzbare Höhe	min. 217 mm

Ablenkung: magnetisch

Ablenkwinkel diagonal	70°
Ablenkwinkel horizontal	65°

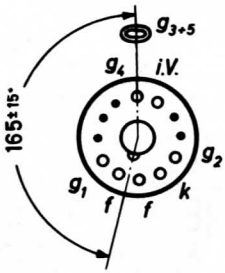
Fokussierung: elektrostatisch

Einbau: beliebig, jedoch nicht mit dem Schirm nach unten, wenn der Winkel zwischen Röhrenachse und der Vertikalen < 20° ist.



Betriebsdaten:

U_{g3+5}	=	14	kV	
U_{g2}	=	300	V	
U_{g4}	=	-200...+200	V	[3]
I_{g4}	=	-15...+15	µA	
U_{g1} (I_{g3+5}=0)	=	-30...-70	V	
Auflösung	≧	650	Linien	[4]



[1]) Bei Serienspeisung darf die Heizspannung beim Einschalten 9,5 V nicht überschreiten; notfalls muß ein Strombegrenzer verwendet werden.

[2]) andere Schirmarten auf Anfrage

[3]) Wenn über die optimale Punktschärfe hinausgeregelt werden soll, kann für U_{g4} ein Spannungsbereich von - 300 bis + 300 V erforderlich werden.

[4]) gemessen bei einer Leuchtdichte von 17,5 mcd/cm²

Sockel: Duodekal (B 7-51)
Fassung: 5912/20
g_{3+5}-Anschluß: 55 563

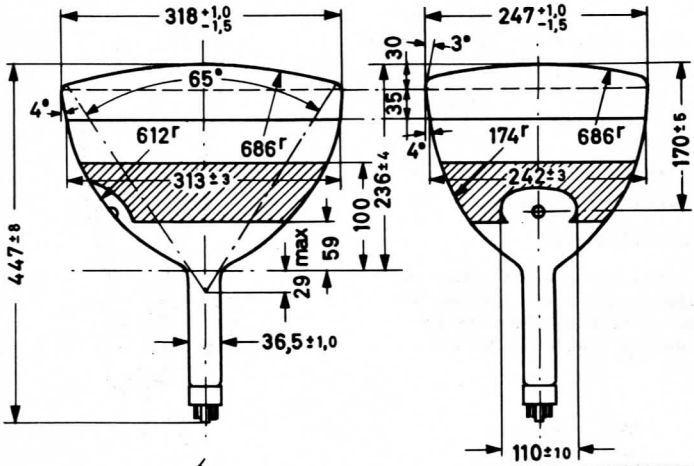
GO

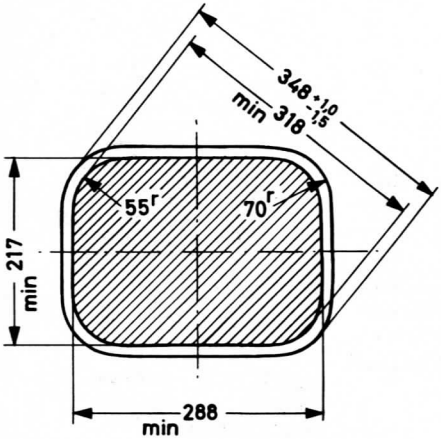
AW 36-48

Grenzdaten: (absolute Werte)

U_{g3+5}	=max. 15 kV [1])	$-U_{g1}$	=max. 200 V	R_{g1}	=max. 1,5 MΩ
U_{g3+5}	=min. 9 kV	$+U_{g1}$	=max. 0 V [2])	Z_{g1} (50Hz)	=max. 0,5 MΩ
$+U_{g4}$	=max. 500 V	$+U_{g1\,s}$	=max. 2 V	R_{g2}	=max. 1,5 MΩ
$-U_{g4}$	=max. 500 V	U_{fk} (k+)	=max. 200 V [3])[4])	R_{fk}	=max. 1,0 MΩ [5])
U_{g2}	=max. 500 V	U_{fk} (k-)	=max. 125 V [3])	Z_k (50Hz)	=max. 0,1 MΩ [6])
U_{g2}	=min. 250 V				

Abmessungen in mm:





1) N_{g3+5} = max. 6 W, gemittelt über das ganze Bild

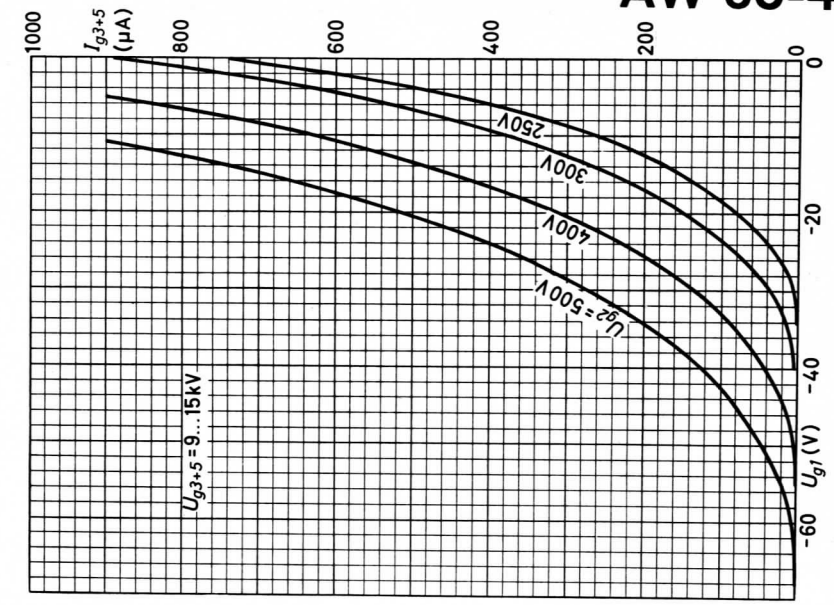
2) Nur unmittelbar nach dem Ein- oder Ausschalten darf U_{g1} bis auf ±1 V ansteigen.

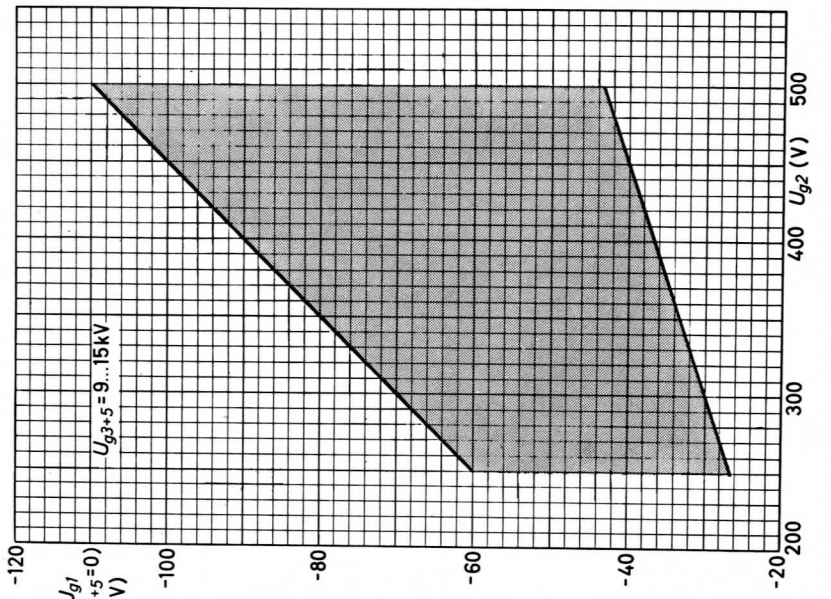
3) Zur Vermeidung von Brummstörungen soll die Wechselspannungskomponente von U_{fk} so klein wie möglich sein und darf 20 V_{eff} nicht überschreiten.

4) Während der Anheizzeit (<45 s) darf U_{fk} (k+) auf max. 410 V ansteigen.

5) bei Speisung aus einem getrennten Transformator

6) bei Serienheizung oder einseitig geerdetem Heizfaden


I_{g3+5} (µA)
1000
800
600
400
200
0
U_{g3+5}=9...15kV
U_{g2}=500V
400V
300V
250V
-60
-40
-20
0
U_{g1} (V)


U_{g1} (I_{g3+5}=0) (V)
-120
-100
-80
-60
-40
-20
U_{g3+5}=9...15kV
200
300
400
500
U_{g2} (V)

GO

GO

M 21-11 W

Rechteckige MONITORRÖHRE

mit elektrostatischer Fokussierung und magnetischer 90°-Ablenkung (28 mm Halsdurchmesser), mit metallhinterlegtem Grauglasschirm, ohne Ionenfalle

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 11,5 V ± 10 % I_f = 60 mA

Kapazitäten:

C_{g1} ≦ 9,0 pF
C_k ≦ 5,0 pF
$C_{g3+5/m}$ = 375 pF

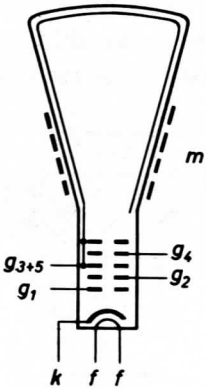
Schirm:

Farbe	weiß [1]
Form	sphärisch
Nutzbare Diagonale	min. 195 mm
Nutzbare Breite	min. 180 mm
Nutzbare Höhe	min. 135 mm

Fokussierung: elektrostatisch

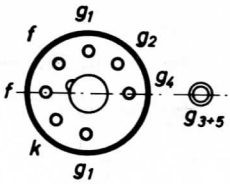
Ablenkwinkel: doppelt-magnetisch

Ablenkwinkel diagonal	90°
Ablenkwinkel horizontal	85°



Betriebsdaten:

U_{g3+5}	=	12	kV
U_{g4}	=	0...400	V [2]
U_{g2}	=	400	V
$-U_{g1}$ (I_{g3+5}=0)	=	32...69	V



Die Auflösung ist > 650 Zeilen, gemessen bei einer Leuchtdichte von 34,3 mcd/cm². Für optimale Auflösung auf der gesamten Schirmfläche kann ein Zentriermagnet erforderlich werden.

---

[1]) andere Schirmarten auf Anfrage

[2]) für optimale Fokussierung in der Schirmmitte bei I_{g3+5} = 100 µA

Sockel: Spezial (B 7-183)
g_{3+5}-Anschluß: 55 563
Einbau: beliebig, jedoch nicht mit dem Schirm nach unten, wenn der Winkel zwischen der Röhrenachse und der Vertikalen < 20° ist.

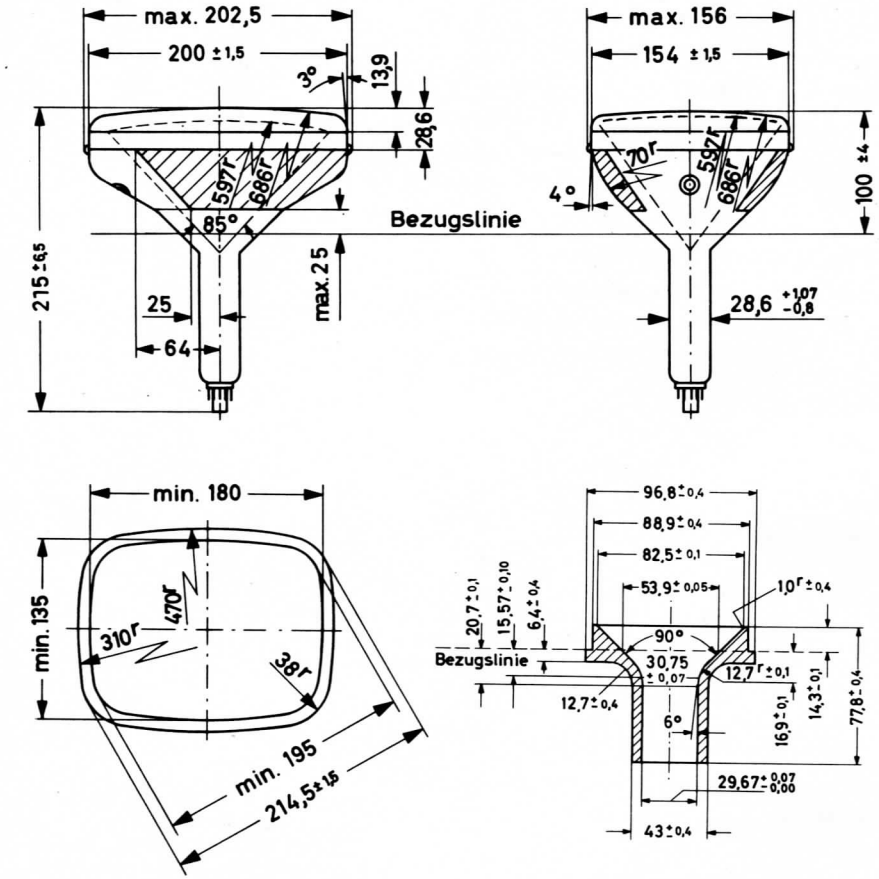
GO

M 21-11 W

Grenzdaten: (absolute Werte)

U_{g3+5}	= max.	16 kV	$+U_{g1}$	= max.	0 V [1]	R_{g4}	= max.	3,0 MΩ
U_{g3+5}	= min.	9 kV	$+U_{g1\,s}$	= max.	2 V [2]	R_{g2}	= max.	1,0 MΩ
U_{g4}	= max.	1 kV	I_{g4}	= max.	±25 µA	R_{fk}	= max.	1,0 MΩ
$-U_{g4}$	= max.	500 V	I_{g2}	= max.	± 5 µA	Z_{fk} (50Hz)	= max.	0,5 MΩ
U_{g2}	= max.	800 V	U_{fk}	= max.	80 V	Z_k (50Hz)	= max.	0,1 MΩ
$-U_{g1}$	= max.	180 V	$U_{fk\,s}$	= max.	130 V	R_{g1}	= max.	1,5 MΩ
						Z_{g1} (50Hz)	= max.	0,5 MΩ

Abmessungen in mm:



[1]) Nur unmittelbar nach dem Ein- und Ausschalten darf U_{g1} auf + 1 V ansteigen.

[2]) Hierbei ist mit $I_{g1} \approx 2$ mA zu rechnen.

GO

M 36-11 W

Rechteckige MONITORRÖHRE

mit elektrostatischer Fokussierung und magnetischer 90°-Ablenkung (28 mm Halsdurchmesser), mit metallhinterlegtem Grauglasschirm

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

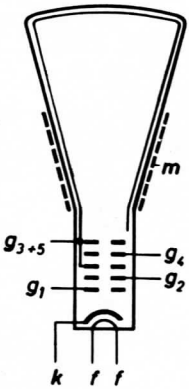
U_f = 11,5 V ± 10 % I_f = 60 mA

Kapazitäten:

C_{g1}	≦ 9,0 pF
C_k	≦ 5,0 pF
$C_{g3+5/m}$	= 800 pF

Schirm:

Farbe	weiß [1]
Form	sphärisch
Nutzbare Diagonale	min. 330 mm
Nutzbare Breite	min. 306,5 mm
Nutzbare Höhe	min. 241 mm



Fokussierung: elektrostatisch

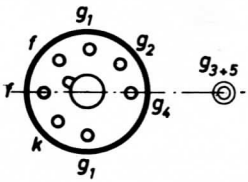
Ablenkung: doppelt-magnetisch

Ablenkwinkel diagonal	90°
Ablenkwinkel horizontal	85°

Betriebsdaten:

U_{g3+5}	=	16	kV
U_{g4}	=	0...500	V [2]
U_{g2}	=	600	V
$-U_{g1}$ (I_{g3+5}=0)	=	43...98	V

Die Auflösung ist > 650 Zeilen, gemessen bei einer Leuchtdichte von 34,3 mcd/cm² und bezogen auf eine Bildhöhe von 237 mm. Für optimale Auflösung auf der gesamten Schirmfläche kann ein Zentriermagnet erforderlich werden.



Sockel: Spezial (B 7-183)

g_{3+5}-Anschluß: 55 563

Einbau: beliebig, jedoch nicht mit dem Schirm nach unten, wenn der Winkel zwischen der Röhrenachse und der Vertikalen < 20° ist.

---

[1]) andere Schirmarten auf Anfrage

[2]) für optimale Fokussierung in der Schirmmitte bei I_{g3+5} = 100 µA

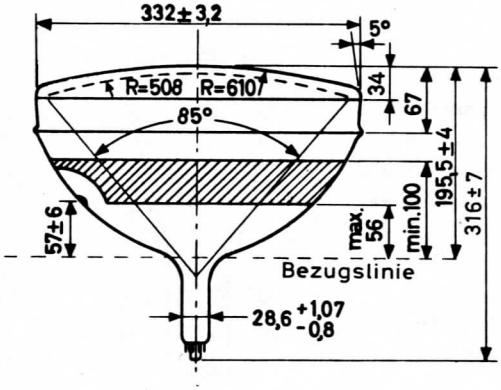
GO

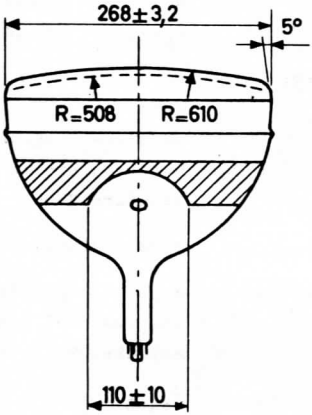
M 36-11 W

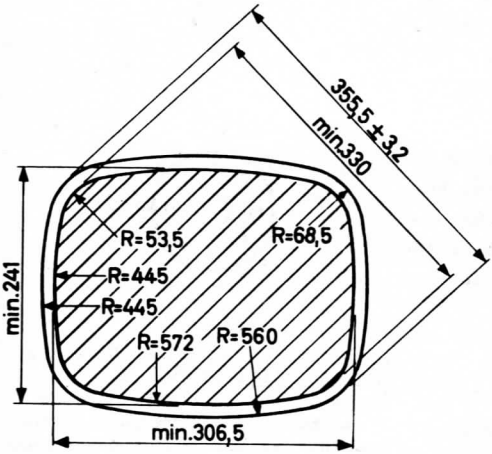
Grenzdaten: (absolute Werte)

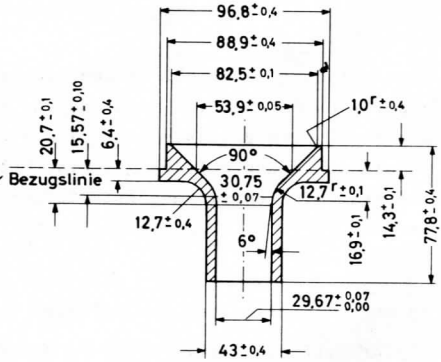
U_{g3+5}	= max.	18 kV	$+U_{g1}$	= max.	0 V [1]	R_{g4}	= max.	3 MΩ
U_{g3+5}	= min.	12 kV	$+U_{g1\,s}$	= max.	2 V [2]	R_{g2}	= max.	1 MΩ
$+U_{g4}$	= max.	1 kV	I_{g4}	= max.	±25 µA	R_{g1}	= max.	1,5 MΩ
$-U_{g4}$	= max.	500 V	I_{g2}	= max.	± 5 µA	Z_{g1} (50Hz)	= max.	0,5 MΩ
U_{g2}	= max.	800 V	U_{fk}	= max.	80 V	Z_k (50Hz)	= max.	0,1 MΩ
$-U_{g1}$	= max.	180 V	$U_{fk\,s}$	= max.	130 V	R_{fk}	= max.	1 MΩ
						Z_{fk} (50Hz)	= max.	0,5 MΩ

Abmessungen in mm:









[1]) Nur unmittelbar nach dem Ein- und Ausschalten darf U_{g1} auf + 1 V ansteigen.

[2]) Hierbei ist mit $I_{g1} \approx 2$ mA zu rechnen.

MC 6-16

LICHTPUNKT - ABTASTRÖHRE
mit metallhinterlegtem Schirm

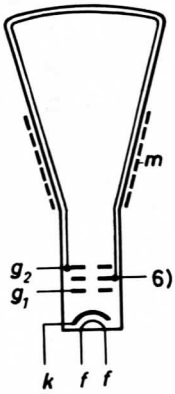
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallel- oder Serienspeisung [1])

U_f = 6,3 V I_f = 300 mA

Kapazitäten: C_{g1} = 6,3 pF C_k = 6,3 pF $C_{g2/m}$ = 300...500 pF

Schirm:

Form	sphärisch
Farbe	blau-violett
Nachleuchtdauer	sehr kurz [2])
Nutzbarer Durchmesser	min. 57,5 mm



Fokussierung: magnetisch

Ablenkung: magnetisch, Ablenkwinkel ca. 40°

Betriebsdaten:

U_{g2}	=	25 kV
$-U_{g1}$ (I_ℓ=0)	=	40...90 V
I_{g2}	=	15...30 µA

Grenzdaten:

U_{g2}	= max.	25 kV	U_{fk} (k pos.)	=	200 V [4])[5])
U_{g2}	= min.	20 kV	U_{fk} (k neg.)	=	125 V [4])
$-U_{g1}$	= max.	200 V [3])	R_{fk}	=	20 kΩ
$+U_{g1}$	= max.	0 V	R_{g1}	=	1,5 MΩ
$+U_{g1\,s}$	= max.	2 V	Z_{g1} (50 Hz)	=	0,5 MΩ

Allgemeine Bemerkungen:

Es ist eine Schutzschaltung erforderlich, die den Strom zu g_2 unmittelbar nach dem Ausfall einer Ablenkschaltung ausschaltet.
Zum Schutz des Beobachters vor Röntgenstrahlung ist eine Abschirmung mit einem Bleiäquivalent von 0,5 mm erforderlich. Wird die Röhre in einem optischen Gehäuse benutzt, so genügt dieses im allgemeinen zur Abschirmung.

[1]) Bei Serienheizung darf die Heizspannung beim Einschalten 9,5 V nicht überschreiten; notfalls muß ein Strombegrenzer eingeschaltet werden.

[2]) Die Helligkeit nimmt in 0,1 µs auf 1/e = 0,37 des Spitzenwertes ab.

[3]) Bei Vorhandensein einer Schutzbeschaltung ist $-U_{g1}$ = max. 300 V.

[4]) Zur Vermeidung von Brummstörungen soll die Wechselspannungskomponente von U_{fk} so klein wie möglich sein und darf einen Effektivwert von 20 V nicht überschreiten.

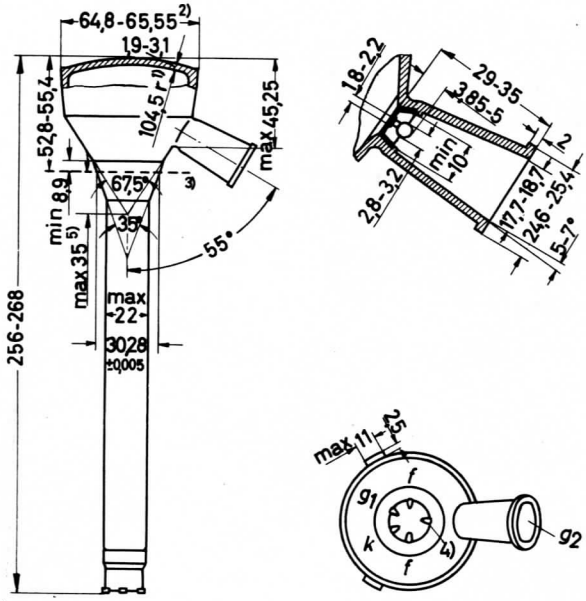
[5]) Während der Anheizzeit (max. 45 s) darf U_{fk} (k pos.) auf max. 410 V ansteigen.

[6]) Funkenfänger und leitender Außenbelag m; Anschluß muß geerdet werden.

GO

MC 6-16

Abmessungen in mm :



Sockel: V (Außenkontakt 5p)
Die Toleranz der Lage des Sockels zur Röhre ist ± 10°

Gewicht: netto 145 g
brutto (10 Stück) 7850 g

Einbau: beliebig, jedoch nicht mit dem Schirm nach unten, wenn der Winkel zwischen Röhrenachse und der Vertikalen < 50° ist.

---

1) Innerer Krümmungsradius des Schirmes. Die Abweichung des äußeren Krümmungsradius in bezug auf die Achse des Röhrenhalses ist max. 2 mm.

2) Exzentrizität des Schirmes, bezogen auf die Achse des Röhrenhalses, max. 0,9 mm

3) Bezugslinie, bestimmt durch den Durchmesser von 30,28 ± 0,005 mm

4) Funkenfänger und leitender Außenbelag m; dieser Anschluß muß geerdet werden.

5) Der Abstand des Ablenkmittelpunktes von der Bezugslinie soll 35 mm nicht überschreiten.

GO

MC 13-16
MK 13-16

LICHTPUNKT-ABTASTRÖHREN
mit metallhinterlegtem Schirm,

MC 13-16: für Schwarz-Weiß-Abtastung
MK 13-16: für Farbabtastung

Schirm:	Farbe	MC 13-16: blau-violett MK 13-16: grün
	Nachleuchtdauer	sehr kurz [1]
	Nutzbarer Durchmesser	min. 108 mm
Heizung:	indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallel- oder Serienspeisung [2]	U_f = 6,3 V I_f = 300 mA
Kapazitäten:	C_{g1} = 6,5 pF C_k = 6,5 pF $C_{g2/m}$ = 250...450 pF	
Fokussierung:	magnetisch, Fokussierspule AT 1997	
Ablenkung:	magnetisch, Ablenkspule AT 5010	

Betriebsdaten:

U_{g2}	= 25	kV
$-U_{g1}(I_{g2}=0)$	= 50...100	V
I_{g2}	= 50...100	µA
I_{fokus}	= 35	mA [3]

Auflösung in der Schirmmitte > 1000 Zeilen [3]

Grenzdaten:

U_{g2}	= max.	27	kV
U_{g2}	= min.	20	kV
$-U_{g1}$	= max.	200	V
$+U_{g1}$	= max.	0	V
$+U_{g1}$ s	= max.	2	V
I_{g2}	= max.	150	µA
U_{fk} (k pos.)	= max.	200	V [4][5]
U_{fk} (k neg.)	= max.	125	V [5]
R_{fk}	= max.	20	kΩ
R_{g1}	= max.	1,5	MΩ
Z_{g1} (50 Hz)	= max.	0,5	MΩ

Es ist eine Schutzschaltung erforderlich, die den Strom zu g_2 unmittelbar nach dem Ausfall einer Ablenkschaltung unterbricht.
Zum Schutz des Beobachters vor Röntgenstrahlung ist eine Abschirmung mit einem Bleiäquivalent von 0,5 mm Dicke erforderlich.

---

[1]) Die Helligkeit nimmt in 0,1 µs auf 1/e = 37 % des Spitzenwertes ab.

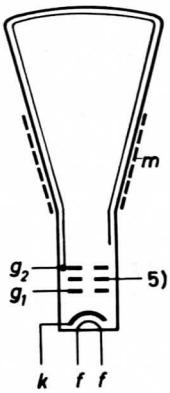
[2]) Bei Serienheizung darf die Heizspannung beim Einschalten 9,5 V nicht überschreiten; notfalls muß ein Strombegrenzer eingefügt werden.

[3]) Mit Fokussierspule AT 1997

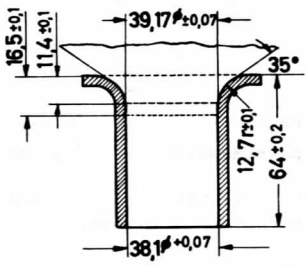
[4]) Während der Anheizzeit von max. 45 s darf U_{fk} auf max. 410 V ansteigen.

[5]) Zur Vermeidung von Brummstörungen soll die Wechselspannungskomponente von U_{fk} so klein wie möglich sein und darf einen Effektivwert von 20 V nicht überschreiten.

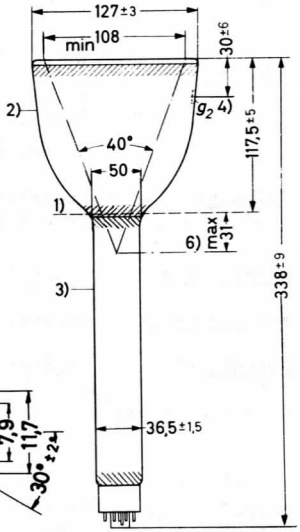
MC 13-16
MK 13-16

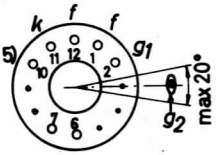


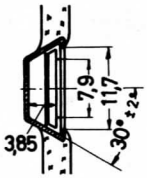
Bezugslinienlehre:



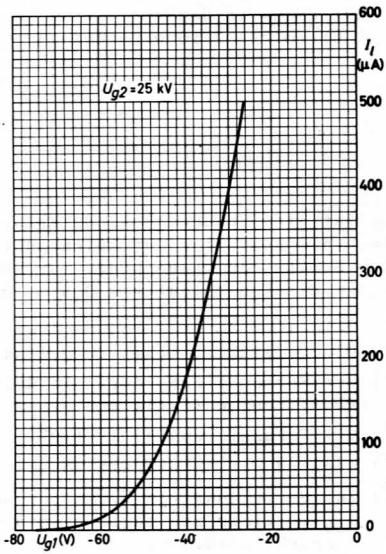
Abmessungen in mm:







Sockel:	Duodekal 7p (B 7-51)
Fassung:	5912/20
g_2-Anschluß:	55 563
Gewicht:	netto 0,8 kg brutto 1,5 kg
Einbau:	beliebig, jedoch nicht mit dem Schirm nach unten, wenn der Winkel zwischen Röhrenachse und der Vertikalen < 50° ist.



1) Bezugslinie, bestimmt durch die Ebene des oberen Randes der Bezugslinienlehre, wenn diese auf dem Konus der Röhre aufsitzt

2) isolierender Außenbelag

3) leitender Außenbelag, muß geerdet werden

4) versenkter Druckknopfkontakt

5) Funkenfänger, muß geerdet werden

6) Der Abstand des Ablenkmittelpunktes von der Bezugslinie soll 31mm nicht überschreiten.

FERNSEH - FARBBILDRÖHREN
für Projektionsgeräte

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung
$U_f = 6{,}3$ V $I_f \leqq 0{,}66$ A

Kapazitäten: $C_{g1} \leqq 10$ pF $C_k \leqq 9$ pF

Schirm:

Form	sphärisch		
Nutzbare Fläche	min. 72 x 96 mm²		
	MG 13-38	MU 13-38	MY 13-38
Farbe	grün x = 0,19 y = 0,72	blau x = 0,17 y = 0,13	gelb [1] x = 0,54 (0,67) y = 0,46 (0,33)
Leuchtdichte [2]	2400 mcd/cm²	335 mcd/cm²	1600 mcd/cm² (375 mcd/cm²) [1]
rel.Wert I_{g2} für "Weiß" [3]	13 %	39 %	48 % [4]
Verhältnis I_{g2} für "Weiß" [3]	MY 13-38/MG 13-38: 3,7 (2,5...5,0) [4] MY 13-38/MU 13-38: 1,2 (0,6...1,8)		

Fokussierung: magnetisch [5]
Abstand Fokussiermittelpunkt - Frontfläche 240 mm

Ablenkung: magnetisch [6]
Ablenkwinkel diagonal 47°

---

[1]) Die MY 13-38 muß mit einem passenden Farbfilter verwendet werden; die eingeklammerten Werte gelten für die MY 13-38 mit einem Farbfilter Wratten 25.

[2]) Gemessen bei $U_{g2} = 50$ kV, $I_{g2} = 500$ µA bei einem Raster von 72 x 96 mm²

[3]) "Weiß": x = 0,310; y = 0,316

[4]) MY 13-38 mit Farbfilter Wratten 25

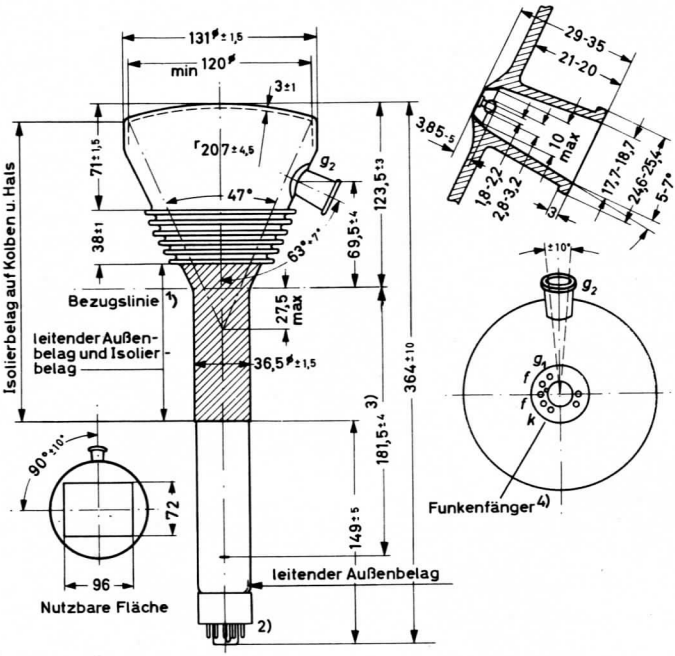
[5]) Für optimale Schärfe ist eine gute Zentrierung der Fokussierspule unerläßlich.

[6]) Auf dem Röhrenhals befindet sich ein leitender Belag unter dem Isolierbelag; es ist erforderlich, die Ablenkspulen gegen die Röhre zu isolieren.

GO

MG 13-38
MU 13-38
MY 13-38

Abmessungen in mm:



Sockel:	Duodekal 7p
Fassung:	5912/20
Gewicht:	netto 950 g brutto 1700 g
Einbau:	beliebig, jedoch nicht mit dem Schirm nach unten, wenn der Winkel zwischen Röhrenachse und der Vertikalen < 50° ist

1) Bezugslinie, bestimmt durch eine Lehre von 38,1 +0,05/−0 mm Ø und 50 mm Länge, wenn diese auf dem Konus ruht

2) Streukreis für Exzentrizität des Sockels max. 50 mm Ø, bezogen auf die Röhrenachse

3) Abstand Bezugslinie– obere Mitte von g_1

4) Der Funkenfänger ist zu erden.

Betriebsdaten:

U_{g2}	=	50	kV
$I_{g2\ s}$	=	2,5	mA
U_{g1} (I_{g2}=0)	=	-100...-170	V

Grenzdaten: (absolute Werte)

U_{g2}	= max.	55 kV	$U_{fk\ s}$ (k neg.)	= max.	50 V [2]
U_{g2}	= min.	40 kV	$U_{fk\ s}$ (k pos.)	= max.	100 V [2]
$-U_{g1}$	= max.	200 V	R_{fk}	= max.	20 kΩ
$+U_{g1}$	= max.	0 V	R_{g1}	= max.	1,5 MΩ
$+U_{g1\ s}$	= max.	0 V	Z_{g1} (50 Hz)	= max.	0,5 MΩ
I_{g2}	= max.	500 µA [1]			

optische Vergrößerung max. 40fach

Allgemeine Hinweise:

Es ist eine Schutzschaltung erforderlich, die bei Ausfall einer Ablenkschaltung den Strom zu g_2 unverzögert abschaltet, da sonst der Leuchtschirm zerstört werden kann.
Zum Schutz des Betrachters vor Röntgenstrahlung ist eine Abschirmung mit einem Bleiäquivalent von 1 mm Stärke erforderlich.
Die angegebenen Rasterabmessungen von 72 x 96 mm^2 sollen nicht unterschritten werden.
Der Leuchtschirm soll durch einen Luftstrom von etwa 0,06 m^3/s gekühlt werden.
Zum Schutz vor Zerstörung der Röhre bei inneren Überschlägen ist in die g_2-Zuleitung ein Widerstand von 50 kΩ einzufügen.
Der "Funkenfänger" und der leitende Außenbelag müssen geerdet werden.
Vor dem Ausbau der Röhre müssen Schirm und Konus entladen werden.

---

[1]) Zur Vermeidung von Lichthöfen und örtlichen Aufhellungen soll I_{g2} unter dem Maximalwert bleiben; diescs gilt speziell bei stehenden Bildern.

[2]) Zur Vermeidung von Brummstörungen soll die Wechselspannungskomponente von U_{fk} so klein wie möglich sein und darf 20 V_{eff} nicht überschreiten.

GO

GO

MW 13-38

FERNSEH - BILDRÖHRE
für Projektionsgeräte

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung
$U_f = 6{,}3$ V $I_f \leqq 0{,}66$ A

Kapazitäten: $C_{g1} \leqq 10$ pF $C_k \leqq 9$ pF

Schirm:

Form	sphärisch
Farbe	weiß
Leuchtdichte	970 mcd/cm^2 [1])
Nutzbare Fläche	min. 72 x 96 mm^2

Fokussierung: magnetisch [2])
Abstand Fokussiermittelpunkt - Frontfläche 240 mm

Ablenkung: magnetisch [3])
Ablenkwinkel diagonal 47°

Allgemeine Hinweise:

Es ist eine Schutzschaltung erforderlich, die bei Ausfall einer Ablenkschaltung den Strom zu g_2 unverzögert abschaltet, da sonst der Leuchtschirm zerstört werden kann.
Zum Schutz des Betrachters vor Röntgenstrahlung ist eine Abschirmung mit einem Bleiäquivalent von 1 mm Stärke erforderlich.
Die angegebenen Rasterabmessungen von 72 x 96 mm^2 sollen nicht unterschritten werden. Der Leuchtschirm soll durch einen Luftstrom von etwa 0,06 m^3/s gekühlt werden.
Zum Schutz vor Zerstörung der Röhre bei inneren Überschlägen ist in die g_2-Zuleitung ein Widerstand von 50 kΩ einzufügen.
Der "Funkenfänger" und der leitende Außenbelag müssen geerdet werden.
Vor dem Ausbau der Röhre müssen Schirm und Konus entladen werden.

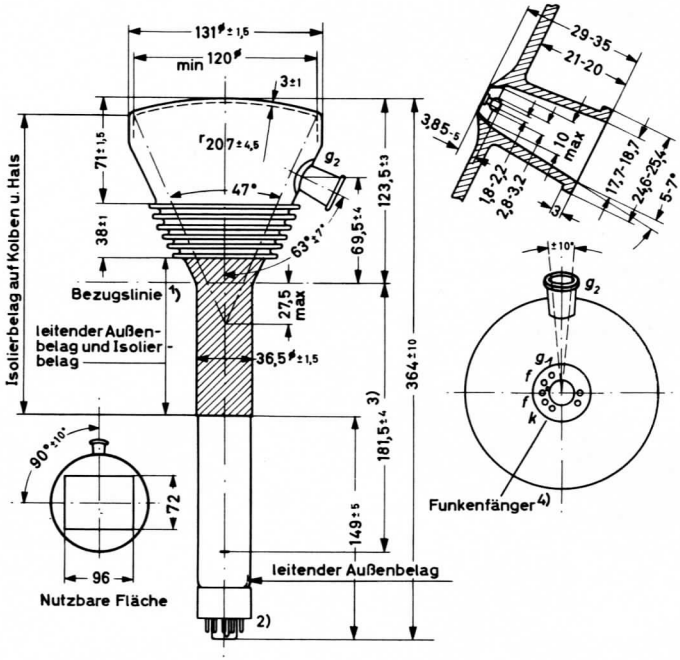
---

[1]) Gemessen bei $U_{g2} = 50$ kV, $I_{g2} = 500$ µA bei einem Raster von 72 x 96 mm^2
[2]) Für optimale Schärfe ist eine gute Zentrierung der Fokussierspule unerläßlich
[3]) Auf dem Röhrenhals befindet sich ein leitender Belag unter dem Isolierbelag; es ist erforderlich, die Ablenkspulen gegen die Röhre zu isolieren.

GO

MW 13-38

Abmessungen in mm:



Sockel: Duodekal 7p
Fassung: 5912/20
Gewicht: netto 950 g
brutto 1700 g
Einbau: beliebig, jedoch nicht mit dem Schirm nach unten, wenn der Winkel zwischen Röhrenachse und der Vertikalen < 50° ist

---

1) Bezugslinie, bestimmt durch eine Lehre von 38,1 +0,05/-0 mm ø und 50 mm Länge, wenn diese auf dem Konus ruht

2) Streukreis für Exzentrizität des Sockels max. 50 mm ø, bezogen auf die Röhrenachse

3) Abstand Bezugslinie - obere Mitte von g_1

4) Der Funkenfänger ist zu erden.

GO

Betriebsdaten:

U_{g2}	=	50	kV
$I_{g2\ s}$	=	2,5	mA
U_{g1} (I_{g2}=0)	=	-100...-170	V

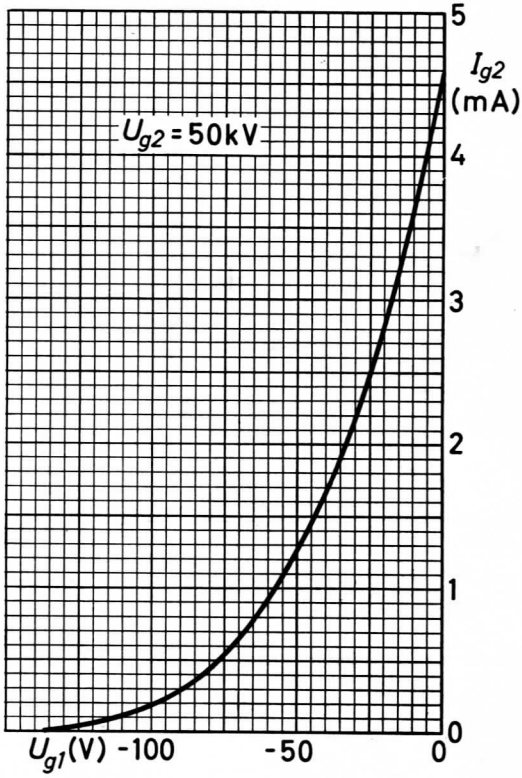
Grenzdaten: (absolute Werte)

U_{g2}	= max.	55 kV	$U_{fk\ s}$ (k neg.)	= max.	50 V [2]
U_{g2}	= min.	40 kV	$U_{fk\ s}$ (k pos.)	= max.	100 V [2]
$-U_{g1}$	= max.	200 V	R_{fk}	= max.	20 kΩ
$+U_{g1}$	= max.	0 V	R_{g1}	= max.	1,5 MΩ
$+U_{g1\ s}$	= max.	0 V	Z_{g1} (50 Hz)	= max.	0,5 MΩ
I_{g2}	= max.	500 µA [1]			

optische Vergrößerung max. 40fach

[1]) Zur Vermeidung von Lichthöfen und örtlichen Aufhellungen soll I_{g2} unter dem Maximalwert bleiben; dies gilt speziell bei stehenden Bildern.

[2]) Zur Vermeidung von Brummstörungen soll die Wechselspannungskomponente von U_{fk} so klein wie möglich sein und darf 20 V_{eff} nicht überschreiten.

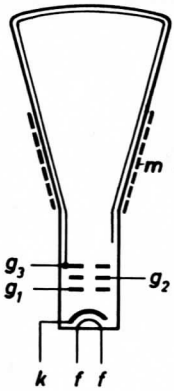


GO

GO

MW 43-67

Rechteckige MONITORRÖHRE
mit magnetischer Fokussierung und magnetischer Ablenkung, Allglas mit metallhinterlegtem Grauglasschirm



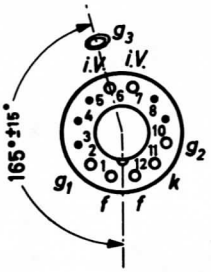
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallel- oder Serienspeisung [1])

U_f = 6,3 V I_f = 300 mA

Kapazitäten: C_{g1} < 8 pF C_k < 8 pF $C_{g3/m}$ = 1100 pF

Schirm:

Form	sphärisch
Farbe	weiß
Absorption des Grauglases	ca. 34 %
Nutzbare Diagonale	min. 390 mm
Nutzbare Breite	min. 362 mm
Nutzbare Höhe	min. 273 mm



Ablenkung: magnetisch

Ablenkwinkel diagonal	70°
Ablenkwinkel horizontal	65°

Fokussierung: magnetisch

Abstand Fokussiermittelpunkt - Bezugslinie	100 mm

Sockel: Duodekal (B 7-51)
Fassung: 5912/20
g_3-Anschluß: 55 563
Gewicht: netto 7,7 kg
Einbau: beliebig, jedoch nicht mit dem Schirm nach unten, wenn der Winkel zwischen Röhrenachse und der Vertikalen < 20° ist.

Betriebsdaten:

U_{g3}	=	14	kV
U_{g2}	=	300	V
U_{g1} (I_{g3}=0)	=	-30...-70	V

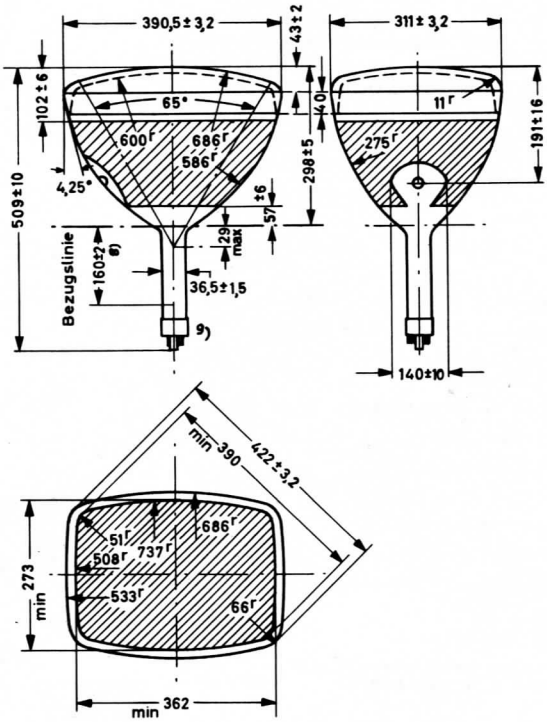
Grenzdaten: (absolute Werte)

U_{g3}	= max. 15 kV [2])	U_{fk} (k pos.)	= max. 200 V [4])[5])
U_{g3}	= min. 9 kV	U_{fk} (k neg.)	= max. 125 V [4])
U_{g2}	= max. 500 V	R_{g1}	= max. 1,5 MΩ
U_{g2}	= min. 250 V	Z_{g1} (50 Hz)	= max. 0,5 MΩ
$-U_{g1}$	= max. 150 V	R_{g2}	= max. 1,5 MΩ
$+U_{g1}$	= max. 0 V [3])	R_{fk}	= max. 1,0 MΩ [6])
$+U_{g1\,s}$	= max. 2 V	Z_k (50 Hz)	= max. 0,1 MΩ [7])

Anmerkungen siehe nächste Seite

GO

Abmessungen in mm:



1) Bei Serienspeisung darf die Heizspannung beim Einschalten 9,5 V nicht überschreiten; notfalls muß ein Strombegrenzer eingefügt werden.

2) N_{g3} = max. 6 W, gemittelt über das gesamte Bild

3) Nur unmittelbar nach dem Ein- oder Ausschalten darf U_{g1} bis auf +1 V ansteigen.

4) Zur Vermeidung von Brummstörungen soll die Wechselspannungskomponente von U_{fk} so klein wie möglich sein und darf einen Effektivwert von 20 V nicht überschreiten.

5) Während der Anheizzeit (< 45 s) darf U_{fk} (k +) bis auf max. 410 V ansteigen.

6) Bei Speisung aus einem getrennten Transformator

7) Bei Serienspeisung oder einseitig geerdetem Heizfaden

8) Abstand Bezugslinie - obere Mitte von g_1

9) Streukreis für Exzentrizität des Sockels max. 55 mm Ø, bezogen auf die Röhrenachse

GO

Radar-Bildröhren

GO

GO

Typenübersicht

+) nicht für Neuentwicklungen

GO

SYMBOLE

1. Symbole der Elektroden und Elektrodenanschlüsse

f ..... Heizfaden

k ..... Katode

g ..... Gitter, Fokussier- und Beschleunigungselektroden. Die Numerierung der "Gitter" geht von der Katode aus.

m ..... äußere leitende Schicht

ℓ ..... Fluoreszenzschirm

2. Symbole der Spannungen

U ..... Symbol einer Spannung

U_{g1} ..... Alle Elektrodenspannungen werden auf die Katode bezogen und durch den Index der betreffenden Elektrode gekennzeichnet. Spannungen zwischen zwei Elektroden haben beide Elektroden im Index.

U_f ..... Heizfadenspannung

U_s ..... Spitzenwert einer Spannung

U_{ss} ..... Spitze-Spitze-Wert einer Spannung

3. Symbole der Ströme

I ..... Symbol eines Stromes
Ströme werden durch den Index der betreffenden Elektrode gekennzeichnet.

I_f ..... Heizstrom

4. Symbole der Leistungen

N ..... Symbol einer Leistung
Hier kommen nur Verlustleistungen in Frage. Die Verlustleistungen werden durch den Index der betreffenden Elektrode gekennzeichnet.

5. Symbole der Kapazitäten

C_{g1} ..... Kapazität des Steuergitters (Wehnelt-Zylinder) gegen alle übrigen Elektroden und Schirme
Bei Kapazitäten zwischen zwei Elektroden sind beide Elektroden im Index angegeben, z.B. $C_{g3+5/m}$. Alle übrigen Elektroden und Schirme sind hierbei geerdet.

6. Symbole der Widerstände

R ..... Symbol eines Widerstandes
Widerstände in den Elektrodenzuleitungen werden durch entsprechende Indices gekennzeichnet, bei Widerständen zwischen zwei Elektroden sind beide Elektroden im Index vermerkt.

7. Symbole verschiedener Größen

B ..... Leuchtdichte des Fluoreszenzschirmes

λ ..... Wellenlänge

Schirmdaten und Betriebshinweise siehe im Abschnitt Oszillografenröhren

GO

RADAR - BILDRÖHRE

mit elektrostatischer Fokussierung
und metallhinterlegtem Schirm

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallel- oder Serienspeisung [1]

U_f = 6,3 V I_f = 300 mA

Kapazitäten: C_{g1} < 8 pF C_k < 8 pF

Schirm: nutzbarer Durchmesser min. 108 mm

Ablenkung: magnetisch

Fokussierung: elektrostatisch

Betriebsdaten:

U_{g3+5}	=	12	kV
U_{g2}	=	300	V
U_{g4}	=	-200...+200	V
I_{g4}	=	-15...+15	µA
$U_{g1}(I_{g3+5}=0)$	=	-30...-70	V

Grenzdaten: (absolute Werte)

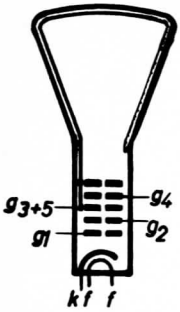
U_{g3+5}	=	max.	14	kV	U_{fk}	=	max.	150	V
U_{g3+5}	=	min.	8	kV	R_{g1}	=	max.	1,5	MΩ
$+U_{g4}$	=	max.	500	V	Z_{g1} (50 Hz)	=	max.	0,5	MΩ
$-U_{g4}$	=	max.	500	V	R_{fk}	=	max.	1,0	MΩ [2]
U_{g2}	=	max.	500	V	Z_k (50 Hz)	=	max.	0,1	MΩ [3]
U_{g2}	=	min.	200	V					
$-U_{g1}$	=	max.	200	V					
$-U_{g1}$	=	min.	1	V					

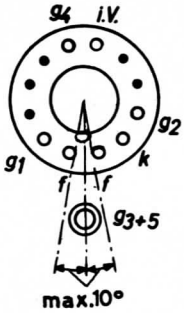
[1]) Bei Serienheizung darf die Heizspannung beim Einschalten 9,5 V nicht überschreiten. Notfalls muß ein Strombegrenzer eingeschaltet werden.

[2]) bei Heizung aus einem getrennten Transformator

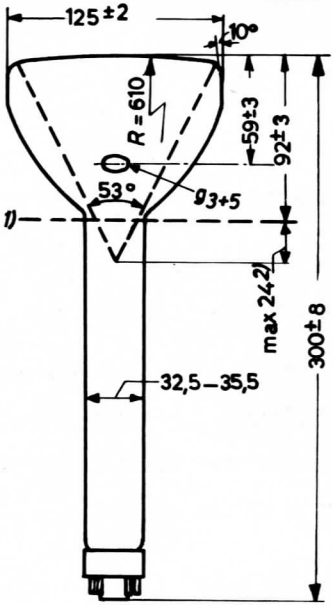
[3]) wenn der Heizfaden in einer Serienheizkette liegt oder für Wechselstrom geerdet ist

AL 13-36





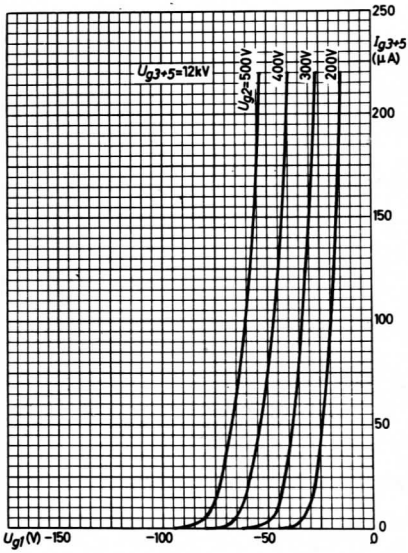
Abmessungen in mm:

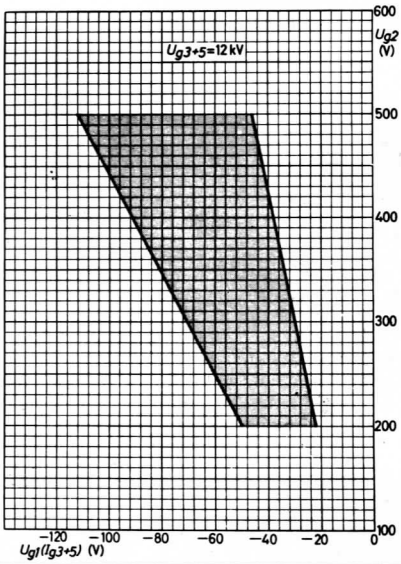


Sockel:	Duodekal 7p
Fassung:	5912/20
g_{3+5}-Anschluß:	55 563
Einbau:	beliebig, jedoch nicht mit dem Schirm nach unten, wenn der Winkel zwischen Röhrenachse und der Vertikalen < 20° ist.

1) Bezugslinie, bestimmt durch den Durchmesser von 36 mm

2) Der Abstand des Ablenkmittelpunktes von der Bezugslinie soll 24 mm nicht überschreiten.





RADAR - BILDRÖHRE

mit elektrostatischer Fokussierung und
metallhinterlegtem Schirm

Schirm: Nutzbarer Durchmesser min. 200 mm

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallel- oder Serienspeisung [1]) $U_f = 6{,}3$ V, $I_f = 0{,}3$ A

Kapazitäten: $C_{g1} < 8$ pF $C_k < 8$ pF $C_{g5/m} = 700$ pF

Ablenkung: magnetisch

Fokussierung: elektrostatisch

Betriebsdaten:

U_{g3+5}	=	12	kV
U_{g2}	=	300	V
U_{g4}	=	-200...+200	V
I_{g4}	=	-15...+15	µA
$U_{g1}(I_{g3+5}=0)$	=	-30...-70	V

Grenzdaten: (absolute Werte)

U_{g3+5}	=	max.	14	kV	R_{g1}	=	max.	1,5	MΩ
U_{g3+5}	=	min.	8	kV	Z_{g1} (50 Hz)	=	max.	0,5	MΩ
U_{g4}	=	max.	500	V	U_{fk}	=	max.	150	V
$-U_{g4}$	=	max.	500	V	R_{fk}	=	max.	1,0	MΩ [2])
U_{g2}	=	max.	500	V	Z_k (50 Hz)	=	max.	0,1	MΩ [3])
U_{g2}	=	min.	200	V					
$-U_{g1}$	=	max.	200	V					
$-U_{g1}$	=	min.	1	V					

---

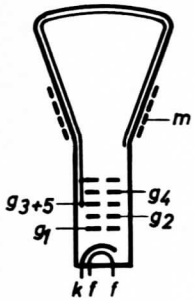
[1]) Bei Serienheizung darf die Heizspannung beim Einschalten 9,5 V nicht überschreiten. Notfalls muß ein Strombegrenzer eingeschaltet werden.

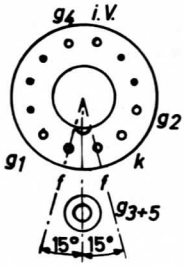
[2]) Bei Heizung aus einem getrennten Transformator

[3]) Wenn der Heizfaden in einer Serienheizkette liegt oder für Wechselstrom geerdet ist

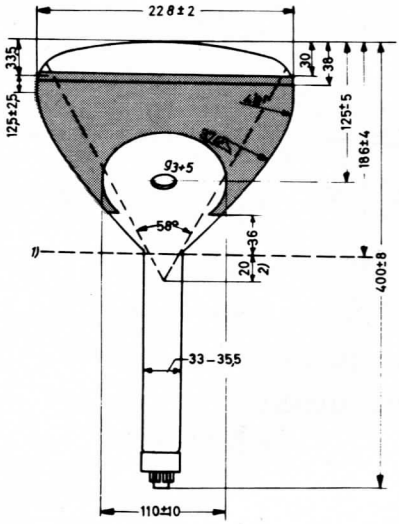
GO

AL 22-10
AP 22-10





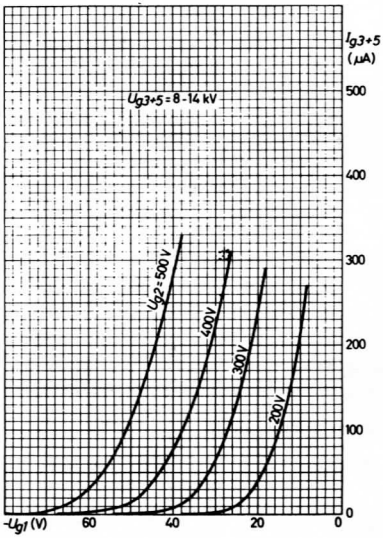
Abmessungen in mm:

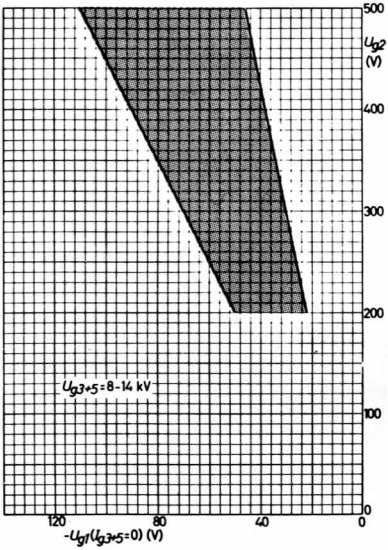


Sockel:	Duodekal 7p
Fassung:	5912/20
g_{3+5}-Anschluß:	55 563
Einbau:	beliebig, jedoch nicht mit dem Schirm nach unten, wenn der Winkel zwischen Röhrenachse und der Vertikalen < 20° ist.

1) Bezugslinie, bestimmt durch den Durchmesser von 36,1 mm

2) Der Abstand des Ablenkmittelpunktes von der Bezugslinie soll 20 mm nicht überschreiten.





RADAR-BILDRÖHRE

mit elektrostatischer Fokussierung
und metallhinterlegtem Schirm.

Schirm:

Farbe	orange
Nachleuchtdauer	sehr lang
Nutzbarer Durchmesser	min. 265 mm

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallel- oder Serienspeisung [1]) $U_f = 6{,}3$ V, $I_f = 0{,}3$ A

Kapazitäten: $C_{g1} < 8$ pF $C_k < 8$ pF $C_{g5/m} = 1200$ pF

Ablenkung: magnetisch

Fokussierung: elektrostatisch

Betriebsdaten:

U_{g3+5}	=	12	kV
U_{g2}	=	300	V
U_{g4}	=	-200...+200	V
I_{g4}	=	-15...+15	µA
$U_{g1}(I_{g3+5}=0)$	=	-30...-70	V

Grenzdaten: (absolute Werte)

U_{g3+5}	=	max.	14	kV	R_{g1}	=	max.	1,5	MΩ
U_{g3+5}	=	min.	8	kV	Z_{g1} (50 Hz)	=	max.	0,5	MΩ
U_{g4}	=	max.	500	V	U_{fk}	=	max.	150	V
$-U_{g4}$	=	max.	500	V	R_{fk}	=	max.	1,0	MΩ [2])
U_{g2}	=	max.	500	V	Z_k (50 Hz)	=	max.	0,1	MΩ [3])
U_{g2}	=	min.	200	V					
$-U_{g1}$	=	max.	200	V					
$-U_{g1}$	=	min.	1	V					

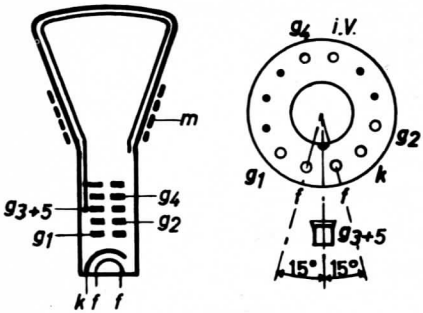
---

[1]) Bei Serienheizung darf die Heizspannung beim Einschalten 9,5 V nicht überschreiten. Notfalls muß ein Strombegrenzer eingeschaltet werden.

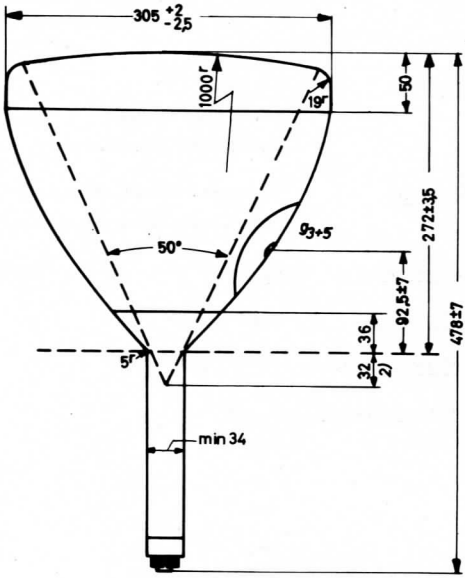
[2]) Bei Heizung aus einem getrennten Transformator

[3]) Wenn der Heizfaden in einer Serienheizkette liegt oder für Wechselstrom geerdet ist

AL 31-10



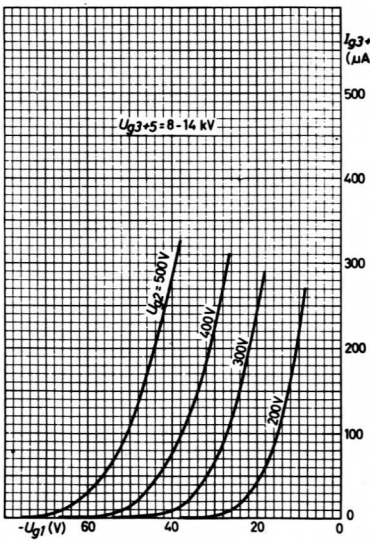
Abmessungen in mm:

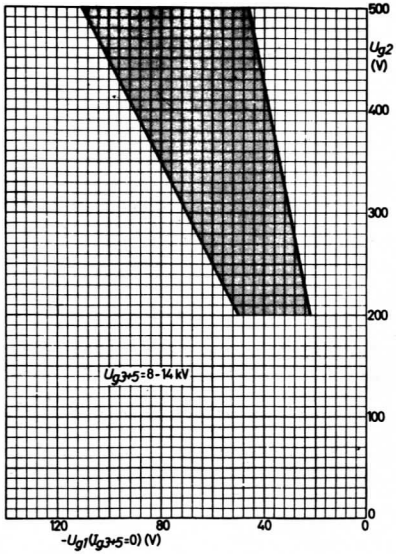


Sockel: Duodekal 7p
Fassung: 5912/20

Einbau: beliebig, jedoch nicht mit dem Schirm nach unten, wenn der Winkel zwischen Röhrenachse und der Vertikalen < 20° ist.

1) Bezugslinie, bestimmt durch den Durchmesser von 36,1 mm
2) Der Abstand des Ablenkmittelpunktes von der Bezugslinie soll 32 mm nicht überschreiten.





GO

RADAR - BILDRÖHRE

mit elektrostatischer Fokussierung
und metallhinterlegtem Schirm

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

U_f = 6,3 V I_f = 300 mA

Kapazitäten: $C_{g1} \leqq 10$ pF $C_k \leqq 6$ pF $C_{g3+5/m}$ = 750 pF

Schirm:

Farbe	orange
Form	sphärisch
Nachleuchtdauer	sehr lang
Nutzbarer Schirmdurchmesser	min. 135 mm [1]

Ablenkung:

magnetisch	
Ablenkwinkel	37°

Fokussierung: elektrostatisch

Betriebsdaten: (Katodensteuerung, Spannungen auf g_1 bezogen)

U_{g3+5}	=	12	kV
U_{g4}	=	0...400	V
U_{g2}	=	500	V
U_k (I_ℓ=0)	=	25...40	V
U_k (I_{g3+5}=150µA)	=	25	V [2]

Grenzdaten: (absolute Werte, Spannungen auf g_1 bezogen)

U_{g3+5}	= max.	18 kV
	= min.	10 kV
U_{g4}	= max.	1000 V
$-U_{g4}$	= max.	500 V
U_{g2}	= max.	600 V
	= min.	300 V
U_k	= max.	150 V
$U_{k\,s}$	= min.	1 V
I_{g4}	= max.	±15 µA
I_{g2}	= max.	±15 µA
R_{g1}	= max.	1,5 MΩ
U_{fk} (k pos.)	= max.	200 V
$U_{fk\,s}$ (k pos.)	= max.	300 V
U_{fk} (k neg.)	= max.	125 V
$U_{fk\,s}$ (k neg.)	= max.	250 V

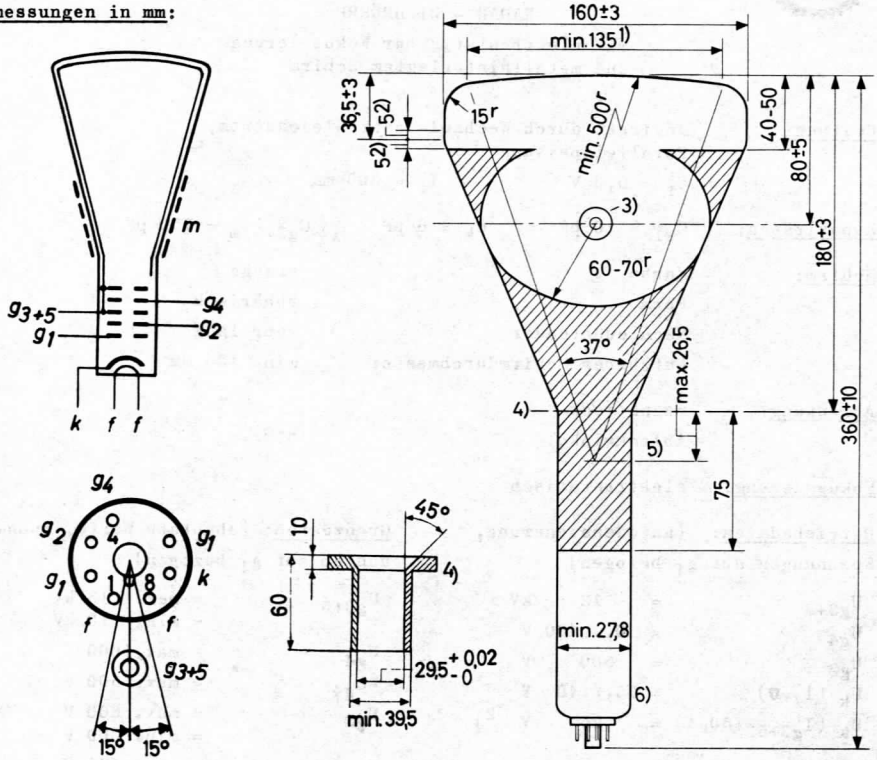
[1]) Der unfokussierte Leuchtfleck kann um max. 7 mm aus der Schirmmitte verschoben sein; bei I_k = 100 µA hat er einen Durchmesser von max. 0,45 mm.

[2]) Steuerspannung, bezogen auf U_k bei I_ℓ = 0; bei diesem Wert ergibt sich eine Helligkeit von min. 1,85 cd.

GO

F 16-10 LD

Abmessungen in mm:



Sockel: Spezial 8p

g_{3+5}-Anschluß: 55 563

Einbau: beliebig, jedoch nicht mit dem Schirm nach unten, wenn der Winkel zwischen der Röhrenachse und der Vertikalen < 20° ist.

---

1) nutzbarer Schirmdurchmesser

2) Abweichungen liegen innerhalb dieser Grenzen

3) versenkter Druckknopfkontakt

4) Bezugslinie, bestimmt durch den Durchmesser von 29,5 mm

5) Der Abstand des Ablenkmittelpunktes von der Bezugslinie soll 26,5 mm nicht überschreiten.

6) Die Achse des Röhrenhalses schneidet den Schirm innerhalb eines Radius von 3,5 mm vom Schirmmittelpunkt. Die Exzentrizität des Röhrenhalses beim Ablenkmittelpunkt und in 100 mm Entfernung von der Bezugslinie ist max. 3mm, bezogen auf den Schirmmittelpunkt.

GO

F 21-10 LD

RADAR - BILDRÖHRE

mit elektrostatischer Fokussierung
und metallhinterlegtem Schirm

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung,

U_f = 6,3 V I_f = 300 mA

Kapazitäten: $C_{g1} \leqq 10$ pF $C_k \leqq 6$ pF $C_{g3+5/m}$ = 1000 pF

Schirm:

Farbe	orange
Form	sphärisch
Nachleuchtdauer	sehr lang
nutzbarer Schirmdurchmesser	min. 197 mm [1]

Ablenkung:

magnetisch	
Ablenkwinkel	41°

Fokussierung: elektrostatisch

Betriebsdaten: (Katodensteuerung, Spannungen auf g_1 bezogen)

U_{g3+5}	= 14	kV
U_{g4}	= 60...400	V
U_{g2}	= 600	V
U_k (I_ℓ=0)	= 30...45	V
U_k (I_{g3+5}=15µA)	= 30	V [2]

Grenzdaten: (absolute Werte, Spannungen auf g_1 bezogen)

U_{g3+5}	= max.	18 kV
	= min.	10 kV
U_{g4}	= max.	1000 V
$-U_{g4}$	= max.	500 V
U_{g2}	= max.	800 V
	= min.	400 V
U_k	= max.	150 V
I_{g4}	= max.	±15 µA
I_{g2}	= max.	±15 µA
R_{g1}	= max.	1,5 MΩ
U_{fk} (k pos.)	= max.	200 V
$U_{fk\,s}$ (k pos.)	= max.	300 V
U_{fk} (k neg.)	= max.	125 V
$U_{fk\,s}$ (k neg.)	= max.	250 V

---

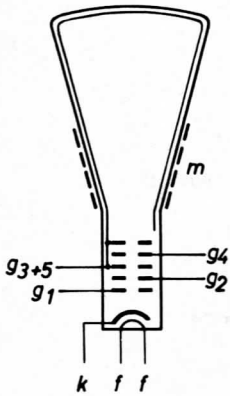
[1]) Der unfokussierte Leuchtfleck kann um max. 8 mm aus der Schirmmitte verschoben sein; bei einer Helligkeit von 6,5 cd hat er einen Durchmesser von 0,5 mm.

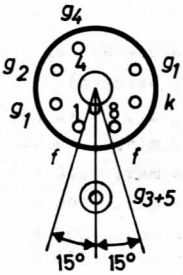
[2]) Steuerspannung, bezogen auf U_k bei I_ℓ = 0; bei diesem Wert ergibt sich eine Helligkeit von min. 6,5 cd.

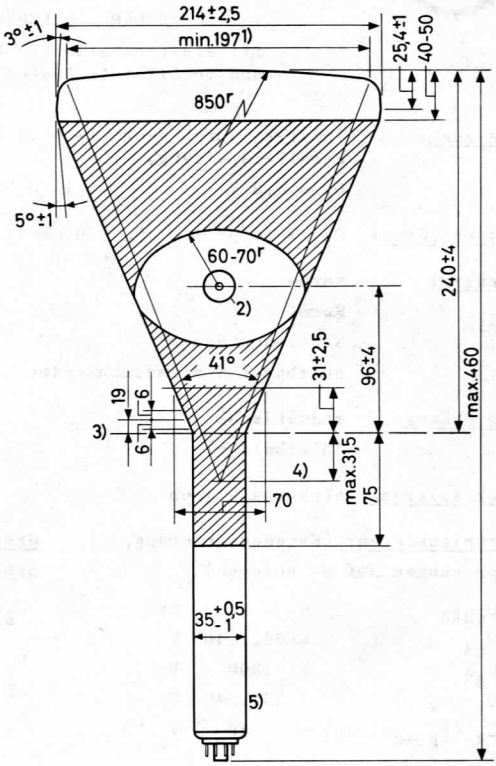
GO

F 21-10 LD

Abmessungen in mm:







Sockel: Spezial 8p

g_{3+5}-Anschluß: 55 563

Einbau: beliebig, jedoch nicht mit dem Schirm nach unten, wenn der Winkel zwischen der Röhrenachse und der Vertikalen < 20° ist.

---

1) nutzbarer Schirmdurchmesser

2) versenkter Druckknopfkontakt

3) Bezugslinie, bestimmt durch den Durchmesser von 36,0 mm

4) Der Abstand des Ablenkmittelpunktes von der Bezugslinie soll 31,5 mm nicht überschreiten.

5) Die Achse des Röhrenhalses ist, bezogen auf die Schirmfläche, max. 2,5° geneigt und schneidet den Schirm innerhalb eines Radius von 3,5 mm vom Schirmmittelpunkt.

F 31-10 LC

RADAR - BILDRÖHRE

mit elektrostatischer Fokussierung
und metallhinterlegtem Schirm

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung,

U_f = 6,3 V I_f = 300 mA

Kapazitäten: $C_{g1} \leqq 10$ pF $C_k \leqq 6$ pF $C_{g3+5/m}$ = 1000 pF

Schirm:

Farbe	orange
Form	sphärisch
Nachleuchtdauer	sehr lang
nutzbarer Schirmdurchmesser	min. 265 mm [1]

Ablenkung:

magnetisch	
Ablenkwinkel	40°

Fokussierung: elektrostatisch

Betriebsdaten: (Katodensteuerung, Spannungen auf g_1 bezogen)

U_{g3+5}	=	15	kV
U_{g4}	=	-100...+300	V
U_{g2}	=	600	V
U_k (I_ℓ=0)	=	30...45	V
U_k (I_{g3+5}=250µA)	=	30	V [2]

Grenzdaten: (absolute Werte, Spannungen auf g_1 bezogen)

U_{g3+5}	= max.	17	kV
	= min.	12	kV
U_{g4}	= max.	500	V
$-U_{g4}$	= max.	500	V
U_{g2}	= max.	800	V
	= min.	400	V
U_k	= max.	150	V
$U_{k\,s}$	= min.	1	V
I_{g4}	= max.	±15	µA
I_{g2}	= max.	±15	µA
R_{g1}	= max.	1,5	MΩ
U_{fk} (k pos.)	= max.	200	V
$U_{fk\,s}$ (k pos.)	= max.	300	V
U_{fk} (k neg.)	= max.	125	V
$U_{fk\,s}$ (k neg.)	= max.	250	V

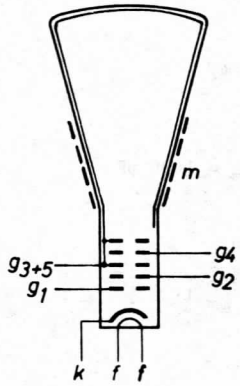
---

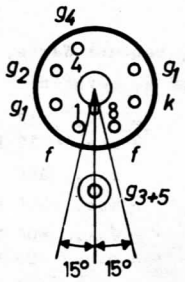
[1]) Der unfokussierte Leuchtfleck kann um max. 10mm aus der Schirmmitte verschoben sein; bei einer Helligkeit von 10 cd hat er einen Durchmesser von 0,6 mm.

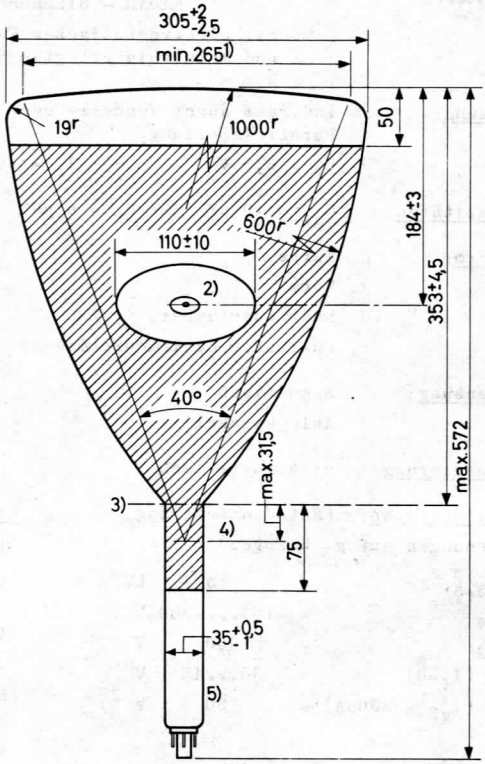
[2]) Steuerspannung, bezogen auf U_k bei I_ℓ = 0; bei diesem Wert ergibt sich eine Helligkeit von min. 10 cd.

F 31-10 LC

Abmessungen in mm:







Sockel: Spezial 8p

g_{3+5}-Anschluß: 55 563

Einbau: beliebig, jedoch nicht mit dem Schirm nach unten, wenn der Winkel zwischen der Röhrenachse und der Vertikalen < 20° ist.

---

1) nutzbarer Schirmdurchmesser

2) versenkter Druckknopfkontakt

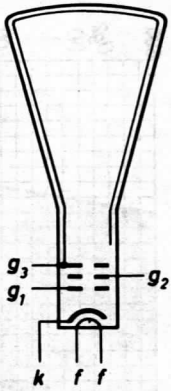
3) Bezugslinie, bestimmt durch den Durchmesser von 36,0 mm

4) Der Abstand des Ablenkmittelpunktes von der Bezugslinie soll 31,5 mm nicht überschreiten.

5) Die Achse des Röhrenhalses ist, bezogen auf die Schirmfläche, max. 2,5° geneigt und schneidet den Schirm innerhalb eines Radius von 3,5 mm vom Schirmmittelpunkt.

MF 31-22

RADAR-BILDRÖHRE
mit metallhinterlegtem Schirm



Schirm: Farbe — orange
Nachleuchtdauer — sehr lang
Nutzbarer Durchmesser — min. 287 mm

Der Schirm dieser Röhre kann bei stehendem oder nur langsam bewegtem Punkt einbrennen, auch noch bei schwachem mittlerem Strahlstrom.

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallel- oder Serienspeisung. [1]

U_f = 6,3 V I_f = 0,3 A

Kapazitäten: C_{g1} < 10 pF C_k < 10 pF

Ablenkung: magnetisch

Fokussierung: magnetisch

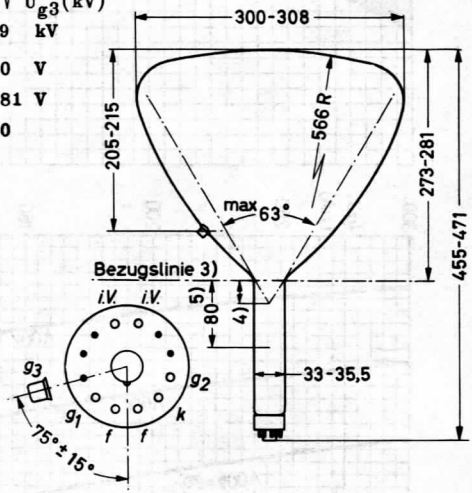
Amperewindungszahl zur Fokussierung: $250 \cdot \sqrt{U_{g3}(kV)}$

Betriebsdaten:

U_{g3}	=	9 kV
U_{g2}	=	300 V
$-U_{g1}(I_{g3}=0)$	=	32-81 V
AW [2])	=	750

Grenzdaten: (absolute Werte)

U_{g3}	= max.	12	kV
U_{g3}	= min.	6	kV
U_{g2}	= max.	450	V
U_{g2}	= min.	200	V
$-U_{g1}$	= max.	200	V
$+U_{g1}$	= max.	0	V
$+U_{g1\,s}$	= max.	2	V
R_{g1}	= max.	1,5	MΩ
U_{fk}	= max.	150	V
R_{fk}	= max.	20	kΩ



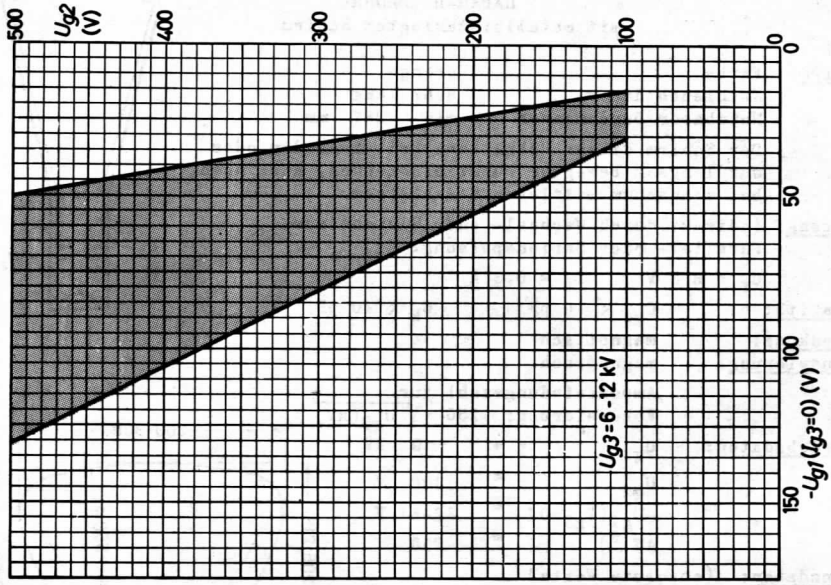
---

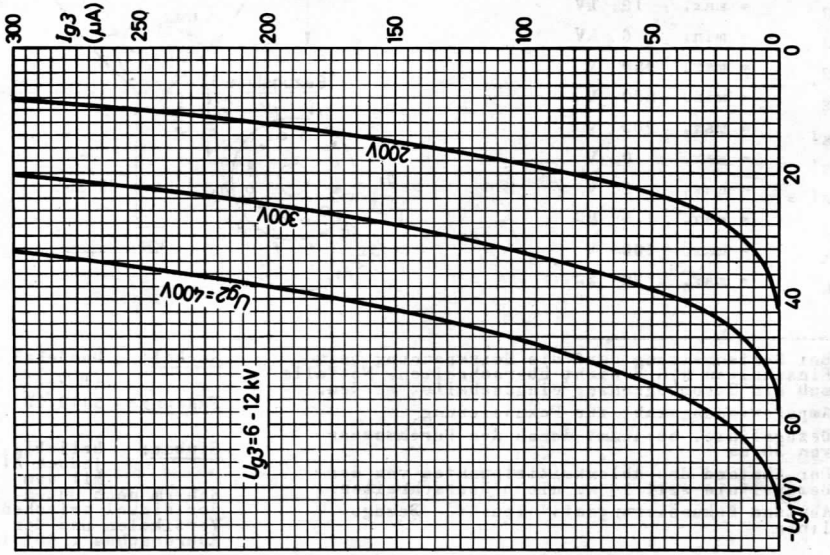
1) Bei Serienheizung darf die Heizspannung beim Einschalten 9,5 V nicht überschreiten. Notfalls muß ein Strombegrenzer eingeschaltet werden.
2) Amperewindungszahl zur Fokussierung
3) Bezugslinie, bestimmt durch den Durchmesser von 36 mm
4) Der Abstand des Ablenkmittelpunktes von der Bezugslinie soll 16 mm nicht überschreiten.
5) Abstand Fokussierungsmittelpunkt - Bezugslinie

Sockel: Duodekal 7p (B 7-51)
Fassung: 5912/20

Einbau: beliebig, jedoch nicht mit dem Schirm nach unten, wenn der Winkel zwischen der Vertikalen und der Röhrenachse < 50° ist.

GO


U_{g2} (V)
500
400
300
200
100
0
0
50
100
150
$-U_{g1}(U_{g3}=0)$ (V)
U_{g3}=6 - 12 kV

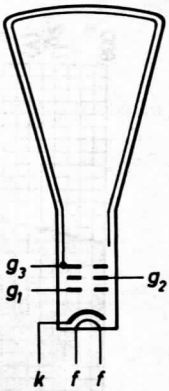

I_{g3} (µA)
300
250
200
150
100
50
0
0
20
40
60
$-U_{g1}$(V)
U_{g3}=6 - 12 kV
U_{g2}=400V
300V
200V

GO

RADAR-BILDRÖHRE

mit metallhinterlegtem Schirm

Die MF 31-55 kann nach militärischer Typenvorschrift geliefert werden.



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallel- oder Serienspeisung [1])

U_f = 6,3 V I_f = 0,3 A

Kapazitäten: C_{g1} < 8 pF C_k < 8 pF

Schirm:

Farbe	orange
Nachleuchtdauer	sehr lang
Nutzbarer Durchmesser	min. 265 mm

Der Schirm dieser Röhre kann bei stehendem oder nur langsam bewegtem Punkt einbrennen, auch noch bei schwachem mittlerem Strahlstrom.

Ablenkung: magnetisch

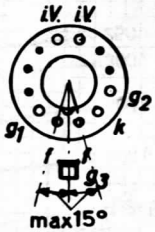
Fokussierung: magnetisch

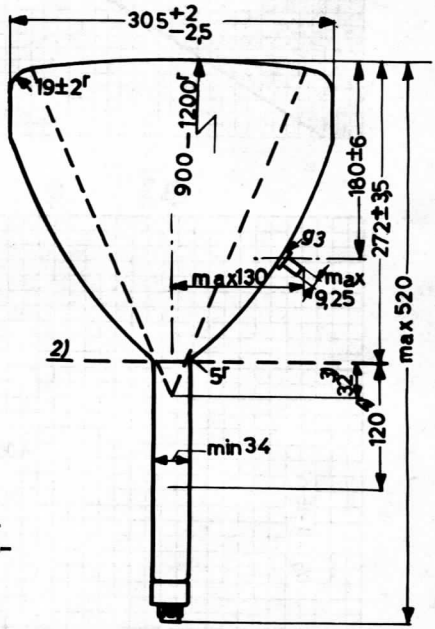
Betriebsdaten:

U_{g3}	=	15	kV
U_{g2}	=	300	V
$-U_{g1}(I_{g3}=0)$	=	30...90	V

Grenzdaten: (absolute Werte)

U_{g3}	= max.	15,5	kV
U_{g3}	= min.	9,0	kV
U_{g2}	= max.	600	V
U_{g2}	= min.	250	V
$-U_{g1}$	= max.	250	V
I_k	= max.	150	µA
R_{g1}	= max.	1,5	MΩ
U_{fk}	= max.	150	V
R_{fk}	= max.	1	MΩ





[1]) Bei Serienheizung darf die Heizspannung beim Einschalten 9,5 V nicht überschreiten. Notfalls muß ein Strombegrenzer eingeschaltet werden.

[2]) Bezugslinie, bestimmt durch den Durchmesser von 36,1 mm

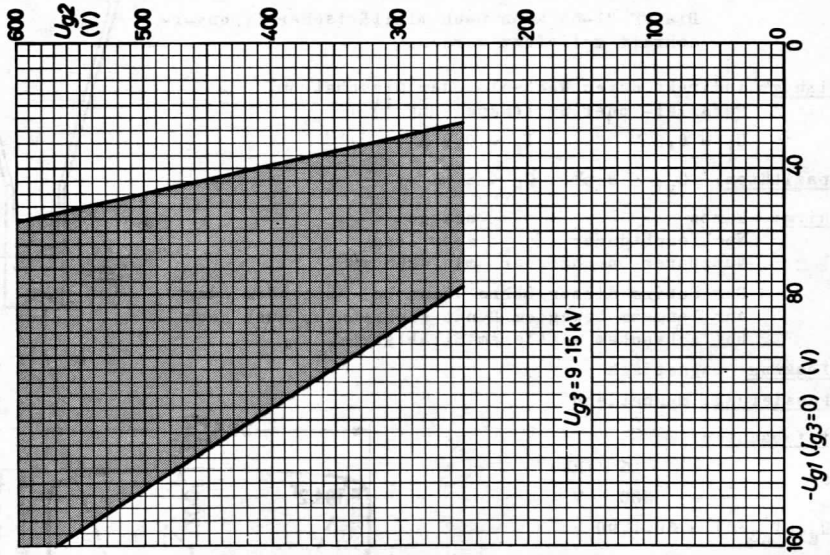
[3]) Der Abstand des Ablenkmittelpunktes von der Bezugslinie soll 32 mm nicht überschreiten.

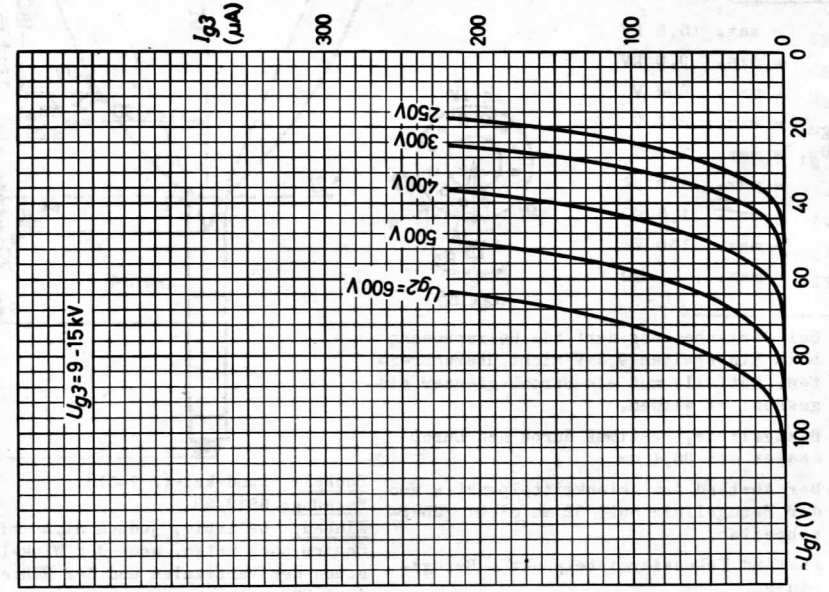
[4]) Abstand Fokussiermittelpunkt – Bezugslinie

Sockel: Duodekal (B 7-51)
Fassung: 5912/20
Einbau: beliebig, jedoch nicht mit dem Schirm nach unten, wenn der Winkel zwischen der Vertikalen und der Röhrenachse < 20° ist.

GO

MF 31-55

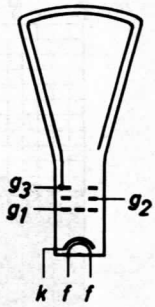

U_{g2} (V)
600
500
400
300
200
100
0
0
40
80
160
$-U_{g1}$ (U_{g3}=0) (V)
U_{g3}=9-15 kV


I_{g3} (µA)
300
200
100
0
20
40
60
80
100
$-U_{g1}$ (V)
U_{g3}=9-15 kV
U_{g2}=600 V
500 V
400 V
300 V
250 V

GO

MF 41-10

RADAR-BILDRÖHRE
mit metallhinterlegtem Schirm



Schirm: Farbe orange
Nachleuchtdauer sehr lang
Nutzbarer Durchmesser min. 378 mm

Der Schirm dieser Röhre kann bei stehendem oder nur langsam bewegtem Punkt einbrennen, auch noch bei schwachem mittlerem Strahlstrom.

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallel- oder Serienspeisung. [1]

U_f = 6,3 V I_f = 0,3 A

Kapazitäten: C_{g1} < 8 pF C_k < 8 pF

Ablenkung: magnetisch

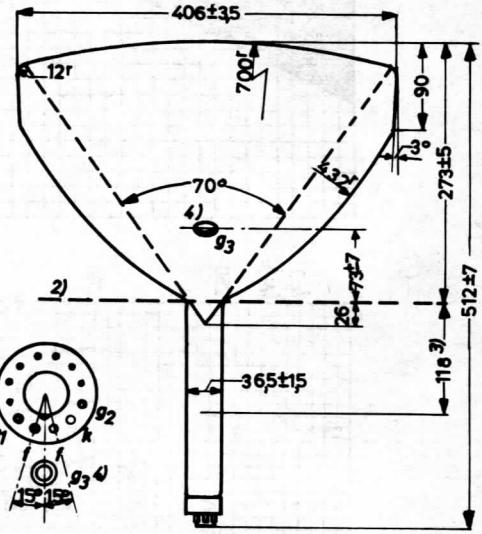
Fokussierung: magnetisch

Betriebsdaten:

U_{g3}	=	14	kV
U_{g2}	=	300	V
$-U_{g1}(I_{g3}=0)$	=	30...70	V

Grenzdaten: (absolute Werte)

U_{g3}	=	max.	16	kV
U_{g3}	=	min.	8	kV
U_{g2}	=	max.	500	V
U_{g2}	=	min.	200	V
$-U_{g1}$	=	max.	200	V
I_k	=	max.	150	µA
R_{g1}	=	max.	1,5	MΩ
U_{fk}	=	max.	150	V
R_{fk}	=	max.	1,0	MΩ



[1]) Bei Serienheizung darf die Heizspannung beim Einschalten 9,5 V nicht überschreiten. Notfalls muß ein Strombegrenzer eingeschaltet werden.

[2]) Bezugslinie, bestimmt durch die Bezugslinienlehre RMA 110

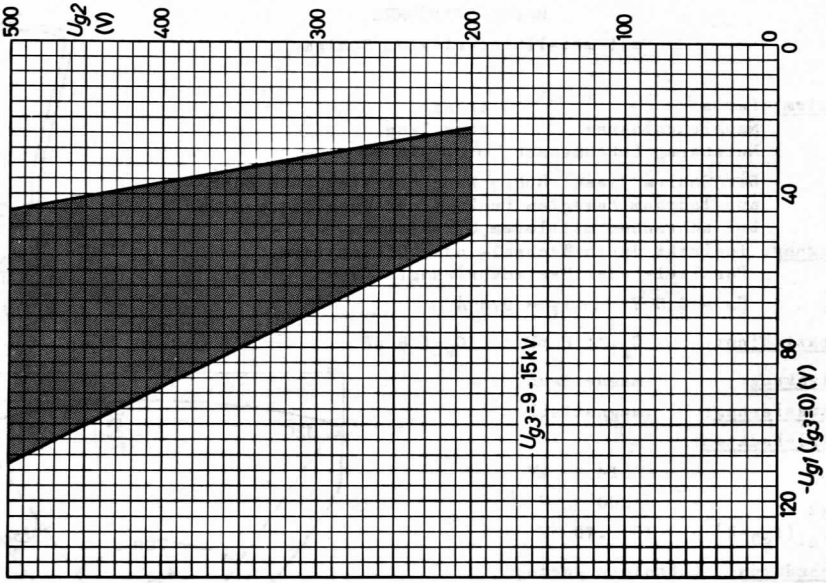
[3]) Abstand Fokussiermittelpunkt - Bezugslinie

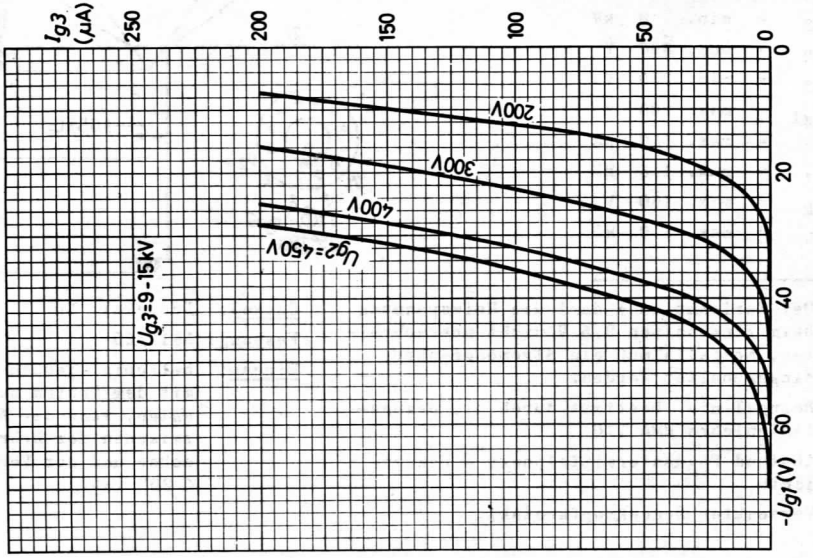
[4]) Versenkter Druckknopfkontakt

Sockel: Duodekal 5p

Fassung: 5912/20

Einbau: beliebig, jedoch nicht mit dem Schirm nach unten, wenn der Winkel zwischen der Röhrenachse und der Vertikalen < 20° ist.


U_{g2} (V)
500
400
300
200
100
0
0
40
80
120
$-U_{g1}$ (I_{g3}=0) (V)
U_{g3}=9-15kV


I_{g3} (µA)
250
200
150
100
50
0
0
20
40
60
$-U_{g1}$ (V)
U_{g3}=9-15kV
U_{g2}=450V
400V
300V
200V

GO

Kameraröhren
Speicherröhren

GO

GO

Typenübersicht

Kameraröhren

Typ		Seite
55 506 (6914)	Bildwandlerröhre mit elektrostatischer Fokussierung, gewölbter Fotokatode und Planschirm, nutzbare Durchmesser: Fotokatode 25,4 mm; Leuchtschirm 21,8 mm	579
55 807	Superorthikon mit Feldnetz und Sperrelektrode, nutzbare Diagonale > 45 mm bei Seitenverhältnis 4 : 3	581
55 809	Superorthikon mit Feldnetz und Sperrelektrode, nutzbare Diagonale > 45 mm bei Seitenverhältnis 4 : 3	587
55 850 N 55 850 S 55 850 F	Vidikons für Schwarz-Weiß- oder Farbkameras, nutzbare Diagonale 16 mm bei Seitenverhältnis 4 : 3 55 850 N: für industrielle Anwendungen 55 850 S: für Studio-Anwendungen 55 850 F: für Filmabtastung	593

Speicherröhren

Typ		Seite
56 010	Signalspeicherröhre (Tenicon), Speicherplatten-Durchmesser 22,5 mm	601
56 011	Speicheroszillografenröhre mit getrenntem Schreib- und Lesesystem und Löschvorrichtung, nutzbarer Durchmesser min. 102 mm	607

GO

GO

SYMBOLE

1. Symbole der Elektroden und Elektrodenanschlüsse

f ..... Heizfaden

k ..... Katode

g ..... Gitter, Fokussier- und Beschleunigungselektroden. Die Numerierung der "Gitter" geht von der Katode aus.

m ..... äußere leitende Schicht

ℓ ..... Fluoreszenzschirm

2. Symbole der Spannungen

U ..... Symbol einer Spannung

U_{g1} ..... Alle Elektrodenspannungen werden auf die Katode bezogen und durch den Index der betreffenden Elektrode gekennzeichnet. Spannungen zwischen zwei Elektroden haben beide Elektroden im Index.

U_f ..... Heizfadenspannung

U_s ..... Spitzenwert einer Spannung

U_{ss} ..... Spitze-Spitze-Wert einer Spannung

3. Symbole der Ströme

I ..... Symbol eines Stromes
Ströme werden durch den Index der betreffenden Elektrode gekennzeichnet.

I_f ..... Heizstrom

4. Symbole der Leistungen

N ..... Symbol einer Leistung
Hier kommen nur Verlustleistungen in Frage. Die Verlustleistungen werden durch den Index der betreffenden Elektrode gekennzeichnet.

5. Symbole der Kapazitäten

C_{g1} ..... Kapazität des Steuergitters (Wehnelt-Zylinder) gegen alle übrigen Elektroden und Schirme
Bei Kapazitäten zwischen zwei Elektroden sind beide Elektroden im Index angegeben, z.B. $C_{g3+5/m}$. Alle übrigen Elektroden und Schirme sind hierbei geerdet.

GO

6. Symbole der Widerstände

R ..... Symbol eines Widerstandes
Widerstände in den Elektrodenzuleitungen werden durch entsprechende Indices gekennzeichnet, bei Widerständen zwischen zwei Elektroden sind beide Elektroden im Index vermerkt.

7. Symbole verschiedener Größen

B ..... Leuchtdichte des Fluoreszenzschirmes

λ ..... Wellenlänge

Schirmdaten und Betriebshinweise siehe im Abschnitt Oszillografenröhren

GO

BILDWANDLERRÖHRE

Diode mit elektrostatischer Fokussierung,
gewölbter Fotokatode und Planschirm

Fotokatode Typ S 1 transparent
Leuchtschirm Typ P 20 aluminisiert

Optische und elektronenoptische Daten:

Nutzbarer Durchmesser der Fotokatode	min. 25,4 mm
Krümmungsradius der Katodenglasscheibe	$60{,}45\ ^{+1{,}27}_{-1{,}26}$ mm
Dicke der Katodenglasscheibe	1,65 ±0,1 mm
Nutzbarer Durchmesser des Leuchtschirmes	min. 21,8 mm
Dicke des Schirmglases	2,54 ± 0,12 mm
Brechungsindex des Schirmglases	1,49 ± 0,04
Vergrößerung [1])	0,76 ± 0,025
Verzeichnung [2])	8,5...12,5 %
Mittenabweichung	max. 1 mm
Auflösung in Bildmitte (4 mmØ)	≧ 40 Lp/mm
Auflösung außerhalb der Bildmitte (12,7 mm Ø)	≧ 12 Lp/mm
Konversions-Koeffizient (U_a = 16 kV)	≧ 0,6 cd/ℓm IRF
Hintergrundhelligkeit (U_a=16kV, t=20°C)	≦ 0,025 Lux IRF
Dunkelstrom (U_a = 16 kV)	≦ 0,02 µA

Betriebsdaten:

Anodenspannung	16 kV
Anodenstrom	≦ 0,02 µA [3])

Absolute Grenzdaten:

Anodenspannung	max. 17 kV [4])
Umgebungstemperatur	min. -50 °C, max. +50 °C [5])
Lagerungstemperatur	min. -50 °C, max. +60 °C [6])

[1]) Kreis von 4,2 mm Ø, zentrisch zur Röhrenachse auf die Fotokatode projiziert

[2]) die Abbildung eines Kreises von 20 mm Ø, zentrisch zur Röhrenachse auf die Fotokatode projiziert, darf 8,5...12,5 % größer sein als die des Kreises von 4,2 mm Ø

[3]) bei 10 Lux IRF bzw. 1 Lux 2850 °K auf 25 mm Ø

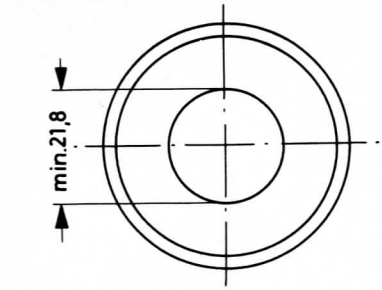
[4]) zur Prüfung während max. 10 s 18 kV

[5]) evtl. Erhöhung der Grundleuchtdichte bei Temperaturen größer + 20 °C

[6]) ohne Betriebsspannungen

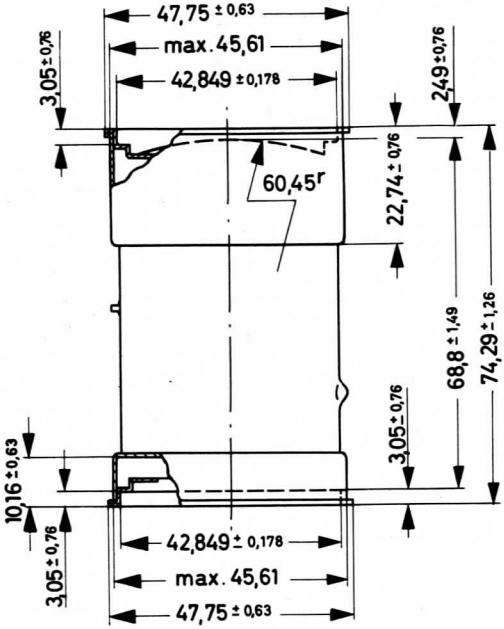
GO

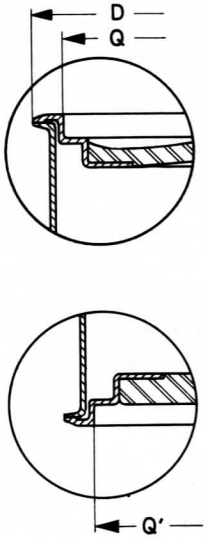
55 506

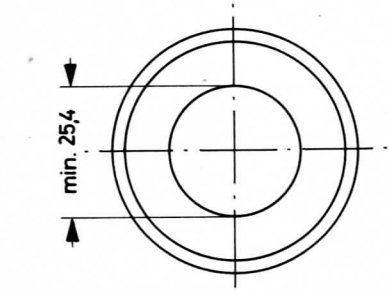


Gewicht: 90 g

Abmessungen in mm







Kein Teil jeder einzelnen Röhre ragt über den Außendurchmesser D (siehe Skizze) hinaus.
Die mechanische Röhrenachse ist definiert durch die Mittelpunkte der Maße Q und Q' (siehe Skizze)

SUPERORTHIKON

mit Feldnetz und Sperrelektrode [1])

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

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

$I_f = 0{,}6\ A$

Kapazität: $C_a = 12\ pF$

Fokussierung: magnetisch

Länge der Fokussierspule	254 mm
Abstand zwischen Fotokatode und vorderem Rand der Fokussierspule	12,7 mm

Ablenkung: magnetisch

Länge der Ablenkspule	127 mm
Innendurchmesser der Ablenkspule	> 60 mm

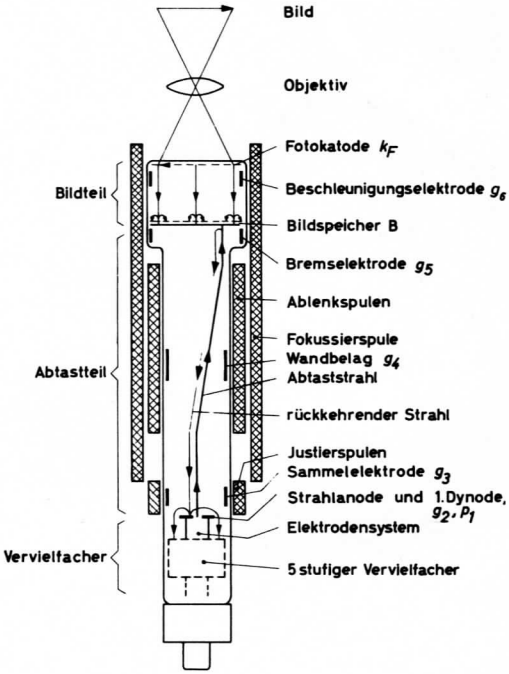
Justierung: magnetisch

Länge der Justierspule	24 mm

Fotokatode: halbdurchsichtig

Bildformat	rechteckig
Seitenverhältnis	4 : 3
nutzbare Diagonale	> 45 mm

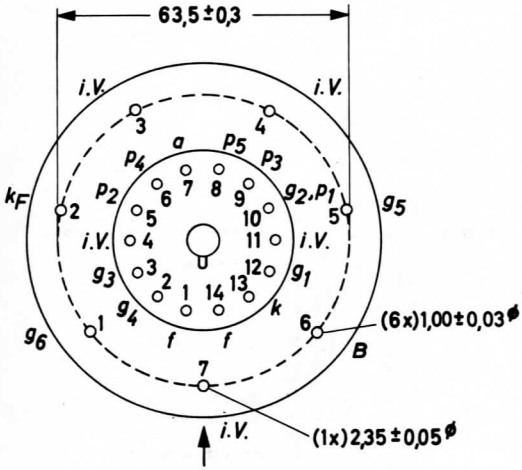
Schematische Elektroden- und Spulen-Anordnung:

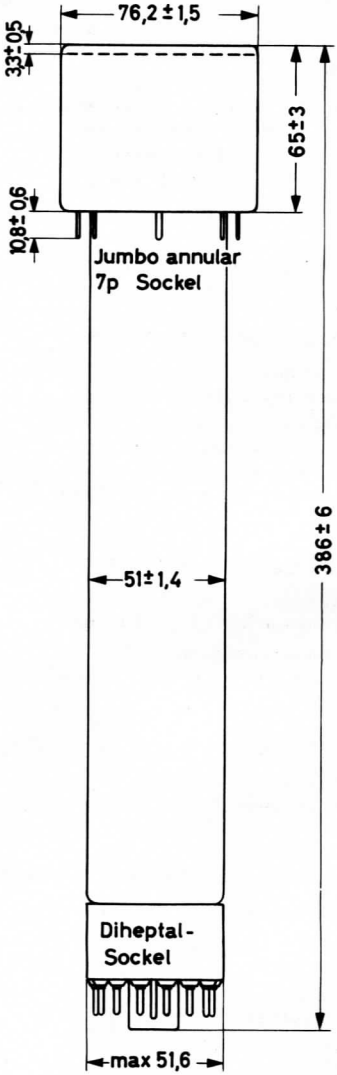


[1]) Feldnetz mit Wandbelag g_4, Sperrelektrode mit Katode verbunden

GO

Abmessungen in mm:





Sockel: Diheptal 14p
Jumbo annular 7p

Einbau: beliebig, jedoch nicht mit der Fotokatode nach unten, wenn der Winkel zwischen Röhrenachse und der Vertikalen < 20° ist.

Gewicht: ca. 380 g

Der Pfeil am Sockelschaltbild bezeichnet die Lage der Bezugsmarke an der Vorderseite der Röhre.
Die richtige Lage der Fotokatode ist gegeben, wenn die senkrechte Abtastung zur Ebene durch die Frontplattenmitte und Stift 7 des Jumbo-Sockels parallel läuft.

GO

Kenn- und Betriebsdaten:

U_{kF}	=	-400...-540	V [1]
U_{g6}	=	-250...-400	V [2]
U_B	=	0...-3	V [3]
U_{g5}	=	0...125	V
U_{g4}	=	120...250	V [4]
U_{g3}	=	225...330	V [5]
$U_{g2,p1}$	=	300	V
U_{g1}	=	-45...-115	V [6]
U_{p2}	=	600	V
U_{p3}	=	800	V
U_{p4}	=	1000	V
U_{p5}	=	1200	V
U_a	=	1250	V
I_a	=	30	µA
I_o	=	5...25	µA [7]
t_B	=	35...45	°C [8]

Verhältnis Spitze-Spitze-Wert des Signal-Ausgangsstromes bei hellem Bildinhalt zum Effektivwert des Rauschstromes:	ca. 40
Modulationstiefe bei 5 MHz, bezogen auf 0,5 MHz:	ca. 50 %
mittlere Szenenbeleuchtung bei einer Blende f/5,6 und 50 % Reflexion für Bildweiß:	100 Lux
Austastimpuls:	> 5 V [7][11]
Feldstärke der Fokussierspule:	75 G [9]
Feldstärke der Justierspule:	0...3 G

Grenzdaten: (absolute Werte)

$-U_{kF}$	= max.	550	V
B_{kF}	= max.	500	Lux
t_{kolb}	= max.	50	°C
t_{kolb}	= min.	35	°C [8]
$t_{kolb} - t_B$	= max.	5	°C [8]
$-U_{g6}$	= max.	550	V
U_B	= max.	10	V
$-U_B$	= max.	10	V
U_{g5}	= max.	150	V
U_{g4}	= max.	300	V
U_{g3}	= max.	400	V
$U_{g2,p1}$	= max.	350	V
U_{g1}	= max.	0	V
$-U_{g1}$	= max.	125	V
U_{fk} (k pos.)	= max.	125	V
U_{fk} (k neg.)	= max.	10	V
U_{ba}	= max.	1350	V
$U_{pn/pn-1}$ [10]	= max.	350	V

Anmerkungen siehe nächste Seite

[1]) zur Bildfokussierung

[2]) etwa 75 % von U_{fK}

[3]) einstellbar von -3 V bis +5 V ohne Austastimpuls

[4]) zur Strahlfokussierung; zum optimalen Betrieb soll der 6.Knotenpunkt bei ca. 135 V gewählt werden

[5]) ist auf optimale Gradation bei hellem Bildinhalt einzustellen

[6]) Spannungsbereich für Sperrung des Elektronenstrahls

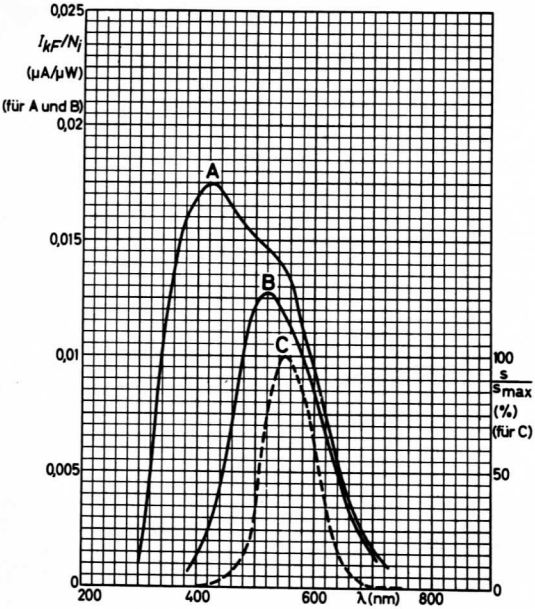
[7]) Spitze-Spitze-Wert

[8]) Zur Vermeidung von Caesiumniederschlägen auf dem Bildspeicher B soll die Kolbentemperatur an beliebiger Stelle des Kolbens die Kolbentemperatur in Nähe des Bildspeichers um nicht mehr als 5 °C überschreiten. Wird diese Begrenzung oder der Grenzwert der Kolbentemperatur (max.50°C) überschritten,dann ist eine zusätzliche Kühlung erforderlich. Eine wirksame Kühlung wird erreicht,wenn man die Kühlluft vom sockelseitigen Ende der Röhre her zwischen Kolbenwand und Spulensystem entlangleitet;ein kleiner Ventilator wird hierzu ausreichen. Zur Vermeidung von Bildmikrofonie durch Erschütterungen der Röhre und des nachfolgenden Verstärkers soll der Ventilator eine niedrige Drehzahl haben und gut gefedert sein.Um die Temperatur des Bildspeichers über 35 °C zu halten,ist eine zusätzliche regelbare Heizung (bifilar) sinnvoll.

[9]) Der Strom durch die Fokussierspule soll so gerichtet sein, daß der nordsuchende Pol einer Magnetnadel am bildseitigen Ende der Fokussierspule in diese hineingezogen wird.

[10]) Spannung zwischen je zwei benachbarten Dynoden

[11]) bei Spannungen > 10 V wird das Auflösungsvermögen beeinträchtigt



Spektrale Charakteristik

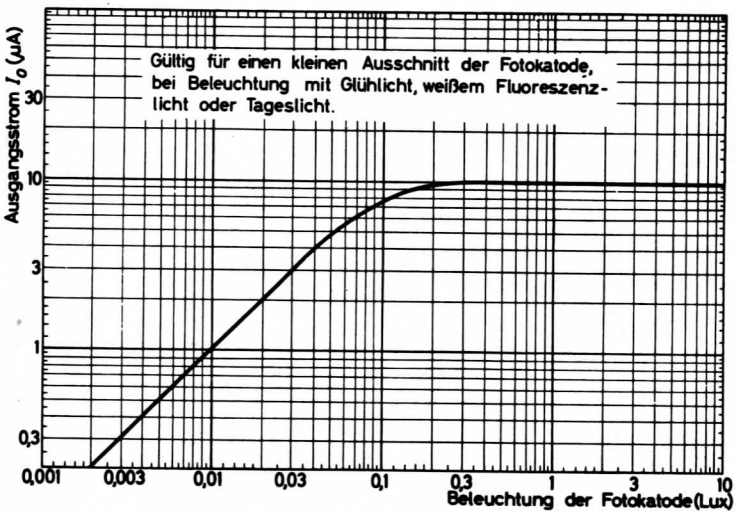
A... ohne Farbfilter

B... mit Filter Wratten Nr.6

C... des menschlichen Auges

I_{kF}... Strom von der Fotokatode

N_i.... auf die Fotokatode auffallende Strahlungsenergie



GO

SUPERORTHIKON

mit Feldnetz und Sperrelektrode [1])

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

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

$I_f = 0{,}6\ A$

Kapazität: $C_a = 12\ pF$

Fokussierung: magnetisch

Länge der Fokussierspule	254 mm
Abstand zwischen Fotokatode und vorderem Rand der Fokussierspule	12,7 mm

Ablenkung: magnetisch

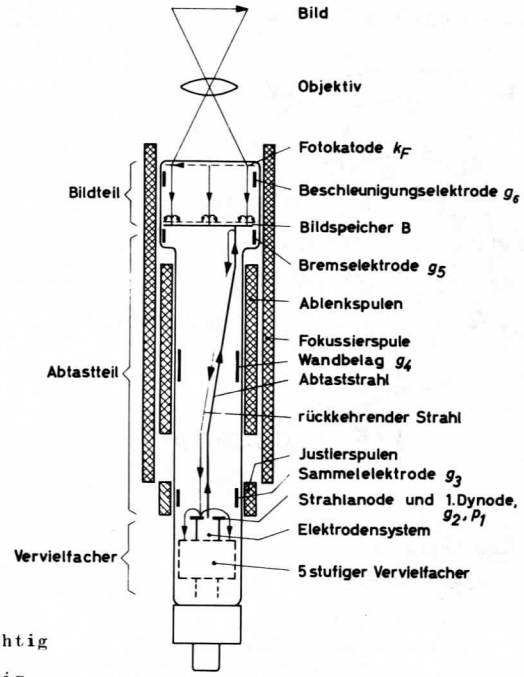
Länge der Ablenkspule	127 mm
Innendurchmesser der Ablenkspule	> 60 mm

Justierung: magnetisch

Länge der Justierspule	24 mm

Fotokatode: halbdurchsichtig

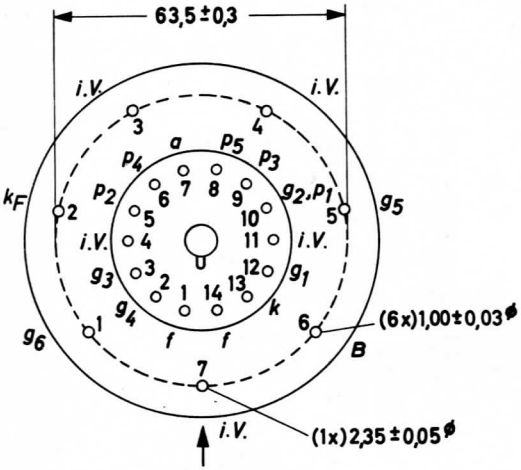
Bildformat	rechteckig
Seiten-verhältnis	4 : 3
nutzbare Diagonale	> 45 mm

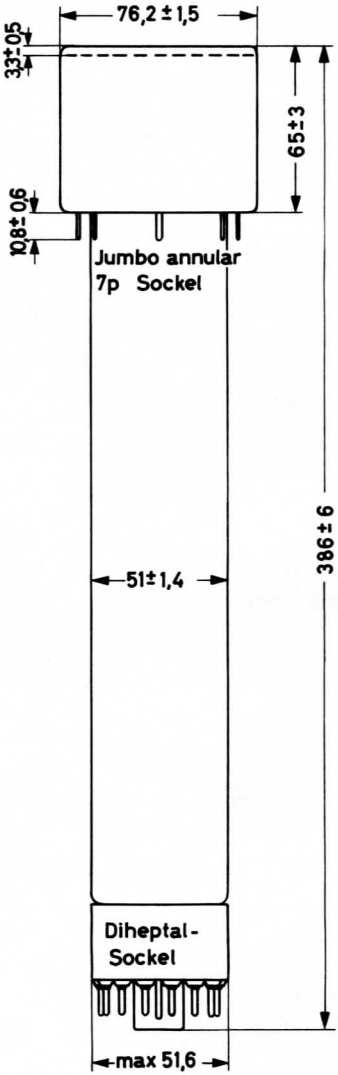


[1]) Feldnetz mit Wandbelag g_4, Sperrelektrode mit Katode verbunden

55 809

Abmessungen in mm:





Sockel: Diheptal 14p
Jumbo annular 7p

Einbau: beliebig, jedoch nicht mit der Fotokatode nach unten, wenn der Winkel zwischen Röhrenachse und der Vertikalen < 20° ist.

Gewicht: ca. 380 g

Der Pfeil am Sockelschaltbild bezeichnet die Lage der Bezugsmarke an der Vorderseite der Röhre.
Die richtige Lage der Fotokatode ist gegeben, wenn die senkrechte Abtastung zur Ebene durch die Frontplattenmitte und Stift 7 des Jumbo-Sockels parallel läuft.

GO

Kenn- und Betriebsdaten:

U_{kF}	=	-400...-540	V	1)
U_{g6}	=	-250...-400	V	2)
U_B	=	0...-3	V	3)
U_{g5}	=	0...125	V	
U_{g4}	=	120...250	V	4)
U_{g3}	=	225...330	V	5)
$U_{g2,p1}$	=	300	V	
U_{g1}	=	-45...-115	V	6)
U_{p2}	=	600	V	
U_{p3}	=	800	V	
U_{p4}	=	1000	V	
U_{p5}	=	1200	V	
U_a	=	1250	V	
I_a	=	30	µA	
I_o	=	5...40	µA	7)
t_B	=	35...45	°C	8)

Verhältnis Spitze-Spitze-Wert des Signal-Ausgangsstroms bei hellem Bildinhalt zum Effektivwert des Rauschstromes:	ca. 55
Modulationstiefe bei 5 MHz, bezogen auf 0,5 MHz:	ca. 55 %
mittlere Szenenbeleuchtung bei einer Blende f/5,6 und 50 % Reflexion für Bildweiß:	250 Lux
Austastimpuls:	> 5 V 7) 11)
Feldstärke der Fokussierspule:	75 G 9)
Feldstärke der Justierspule:	0...3 G

Grenzdaten: (absolute Werte)

$-U_{kF}$	= max.	550	V	U_{g4}	= max.	300	V
B_{kF}	= max.	500	Lux	U_{g3}	= max.	400	V
t_{kolb}	= max.	50	°C	$U_{g2,p1}$	= max.	350	V
t_{kolb}	= min.	35	°C 8)	U_{g1}	= max.	0	V
$t_{kolb} - t_B$	= max.	5	°C 8)	$-U_{g1}$	= max.	125	V
$-U_{g6}$	= max.	550	V	U_{fk} (k pos.)	= max.	125	V
U_B	= max.	10	V	U_{fk} (k neg.)	= max.	10	V
$-U_B$	= max.	10	V	U_{ba}	= max.	1350	V
U_{g5}	= max.	150	V	$U_{pn/pn-1}$ 10)	= max.	350	V

Anmerkungen siehe nächste Seite

1) zur Bildfokussierung

2) etwa 75 % von U_{kF}

3) einstellbar von -3 V bis +5 V ohne Austastimpuls

4) zur Strahlfokussierung; zum optimalen Betrieb soll der 6.Knotenpunkt bei ca. 135 V gewählt werden

5) ist auf optimale Gradation bei hellem Bildinhalt einzustellen

6) Spannungsbereich für Sperrung des Elektronenstrahls

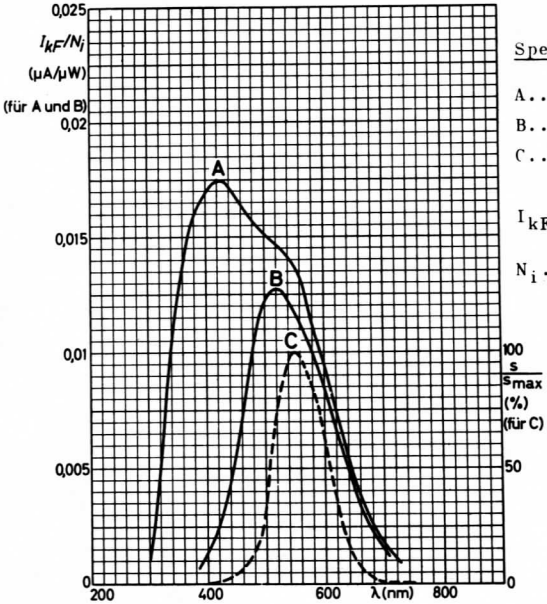
7) Spitze-Spitze-Wert

8) Zur Vermeidung von Caesiumniederschlägen auf dem Bildspeicher B soll die Kolbentemperatur an beliebiger Stelle des Kolbens die Kolbentemperatur in Nähe des Bildspeichers um nicht mehr als 5 °C überschreiten. Wird diese Begrenzung oder der Grenzwert der Kolbentemperatur (max.50°C) überschritten,dann ist eine zusätzliche Kühlung erforderlich. Eine wirksame Kühlung wird erreicht,wenn man die Kühlluft vom sockelseitigen Ende der Röhre her zwischen Kolbenwand und Spulensystem entlangleitet;ein kleiner Ventilator wird hierzu ausreichen. Zur Vermeidung von Bildmikrofonie durch Erschütterungen der Röhre und des nachfolgenden Verstärkers soll der Ventilator eine niedrige Drehzahl haben und gut gefedert sein. Um die Temperatur des Bildspeichers über 35°C zu halten, ist eine zusätzliche regelbare Heizung (bifilar) sinnvoll.

9) Der Strom durch die Fokussierspule soll so gerichtet sein, daß der nordsuchende Pol einer Magnetnadel am bildseitigen Ende der Fokussierspule in diese hineingezogen wird.

10) Spannung zwischen je zwei benachbarten Dynoden

11) bei Spannungen > 10 V wird das Auflösungsvermögen beeinträchtigt



Spektrale Charakteristik

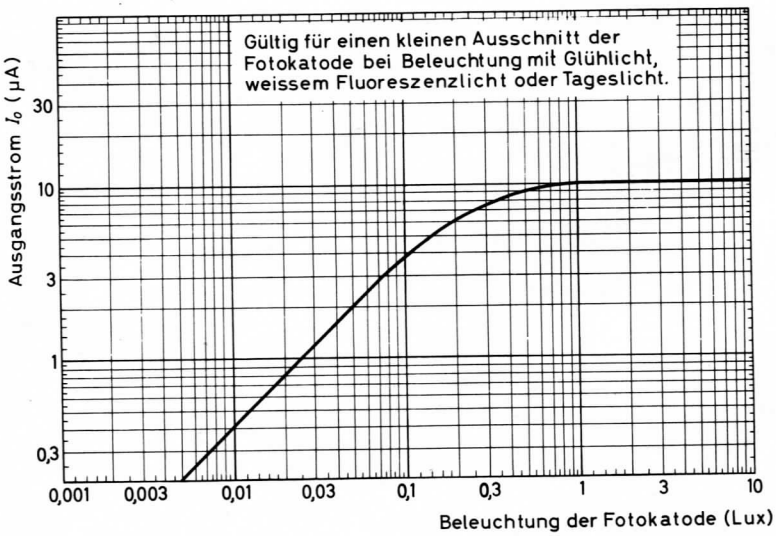
A... ohne Farbfilter

B... mit Filter Wratten Nr.6

C... des menschlichen Auges

I_{kF}... Strom von der Fotokatode

N_i.... auf die Fotokatode auffallende Strahlungsenergie



GO

55 850 N
55 850 S
55 850 F

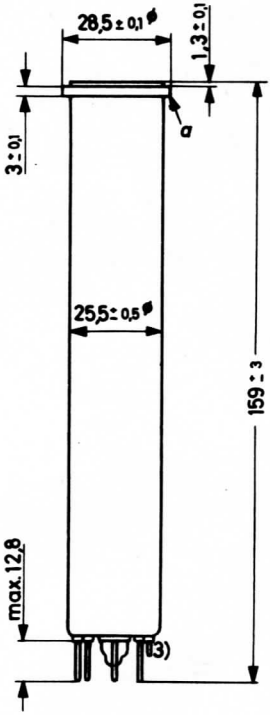
VIDIKON

für Schwarz-Weiß- oder Farbkameras,
abgetastete Fläche 9,6 x 12,8 mm^2

55 850 N: für industrielle Anwendungen

55 850 S: für Studio-Anwendungen

55 850 F: für Filmabtastung



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom

U_f = 6,3 V ± 10 % I_f = 90 mA

Kapazitäten: C_a = 4,5 pF [1])

Speicherplatte:

Maximum der spektralen Empfindlichkeit	450 nm
Durchmesser	25,4 mm
Nutzbare Bilddiagonale (Seitenverhältnis 4 : 3)	max. 16 mm [2])
Auflösung	600...900 Zeilen

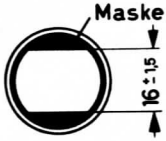
Fokussierung: magnetisch

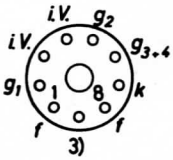
Ablenkung: magnetisch

Einbau: beliebig

Gewicht: ca. 65 g

Sockel: Spezial 8p (E8-11)





---

[1]) C_a = Kapazität zwischen Signalelektrode a und allen übrigen Elektroden. Diese Kapazität bildet im wesentlichen die Ausgangsimpedanz der 55 850, der ohmsche Anteil liegt bei 10^8 Ω.
Durch den Einbau der Röhre in die Ablenk- und Fokussier-Einheit wird C_a um ca. 3 pF erhöht.

[2]) Lage der Bildfläche: Die Horizontalablenkung soll etwa parallel zu den geraden Begrenzungen der Maske verlaufen. Die Maske dient der Orientierung; sie definiert jedoch nicht die nutzbare Fläche der Speicherplatte.

[3]) kurzer Führungsstift

Grenzdaten: (absolute Werte)

Es soll stets die gesamte nutzbare Fläche von 9,6 x 12,8 mm^2 abgetastet werden; die Benutzung einer entsprechenden Maske wird empfohlen. Abtastung eines kleineren Ausschnitts kann zu bleibender Schädigung der Röhre führen.

U_{g3+4}	= max.	800 V
U_{g2}	= max.	350 V
$-U_{g1}$	= max.	125 V
$+U_{g1}$	= max.	0 V
U_a	= max.	100 V
$I_{a\ s}$	= max.	0,6 µA
E	= max.	5000 Lux

$U_{fk\ s}$ (k pos.)	= max.	125 V
$U_{fk\ s}$ (k neg.)	= max.	10 V
t_{kolb}	= max.	80 °C [1]

[1]) ggfs. muß ein Infrarot-Filter verwendet werden

GO

Kenn- und Betriebsdaten:

A. für Aufnahme bewegter Szenen

abgetastete Fläche 9,6 x 12,8 mm^2
Temperatur der Speicherplatte 25...35 °C

Spannung an g_{3+4}	U_{g3+4}	=	250...300	V	1)
Spannung an g_2	U_{g2}	=	300	V	

Die Spannung an g_1 ist so einzustellen, daß ein ausreichender Strahlstrom für stabilisiertes "Weiß" gewährleistet ist.

Austastsignal an g_1	$-U_{g1\ ss}$	≧	75	V	
an k	$+U_{k\ ss}$	≧	20	V	2)
Fokussier-Feldstärke		ca.	40	G	3)
Justier-Feldstärke			0...4	G	4)
Signalelektrodenspannung für Dunkelstrom 0,02 µA	U_a	=	0...100	V	5)
Dunkelspannung	$-U_{g1}$	=	30...100	V	6)
Signalstrom bei E = 8 Lux	I_a	=	150 (≧ 75)	nA	7)
Auflösung in Bildmitte			600	Zeilen	8)
γ-Wert bei I_a = 0,01...0,3 µA		=	0,6		
Signal-/Rausch-Verhältnis		ca.	300		9)
Restsignal nach Dunkel-Impuls von 200 ms bei E = 14 Lux, I_a = 0,1 µA		ca.	5	%	

B. für Filmabtastung

wie unter A, jedoch

Beleuchtungsstärke bei "Weiß"	E	=	500	Lux	
Signalelektrodenspannung für Dunkelstrom 0,005 µA	U_a	=	10...20	V	
Signalstrom	I_a	=	0,3	µA	
Restsignal nach Dunkel-Impuls von 200 ms bei Signalstrom (weiß) von 0,3 µA		ca.	1	%	

C. Betrieb mit optimaler Auflösung

wie unter A, jedoch

Spannung an g_{3+4}	U_{g3+4}	=	750	V	
Fokussier-Feldstärke		ca.	70	G	10)
Auflösung in Bildmitte		ca.	900	Zeilen	

Anmerkungen siehe nächste Seite

GO

1) Die Fokussierung wird durch U_{g3+4} sowie durch eine Fokussierspule mit einer Feldstärke von ca. 40 Gauß erzielt. Auflösung, Uniformität der Fokussierung und Bildgüte sinken mit kleinerer Spannung U_{g3+4}.

2) Für transistorisierte Schaltungen ist Katodenaustastung vorzuziehen; die Impedanz des Katodenkreises liegt bei 30 kΩ.

3) Die Polung der Fokussierspule muß so sein, daß ein nordsuchender Pol eines Indikators zum bildseitigen Ende der Fokussierspule zeigt, wenn der Indikator sich außerhalb der Fokussierspule am bildseitigen Ende befindet.

4) Die Achse der Justierspule muß mit der Röhrenachse, der Achse der Fokussierspule und der Ablenkspulen zusammenfallen; der Zentriermittelpunkt soll von der Speicherplatte einen Abstand von 94 mm haben.

5) Mittelwert 40 V. Die Ablenkschaltungen müssen für gute Schwarzwert-Übertragung hinreichende Linearität aufweisen. Der Dunkelstrom ist der Ablenkgeschwindigkeit proportional; Änderungen der Abtastgeschwindigkeit verursachen Fehler des Schwarzwerts.

6) ohne Austastsignal

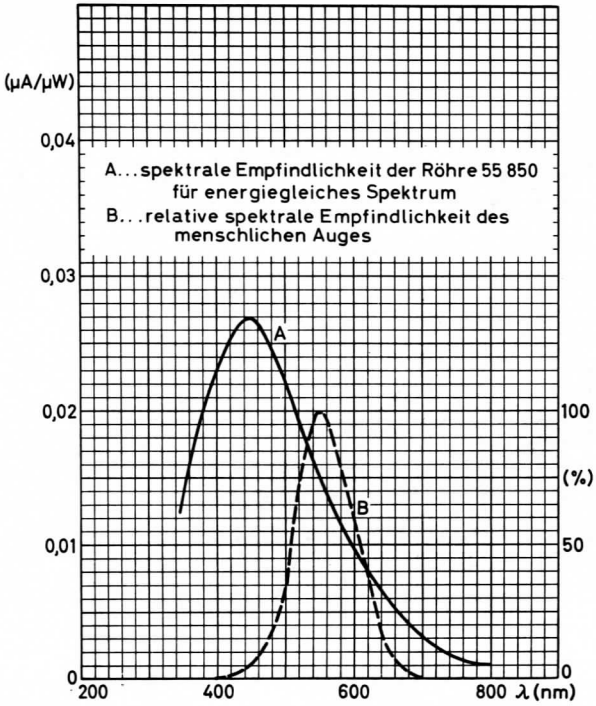
7) nach Abzug des Dunkelstromes

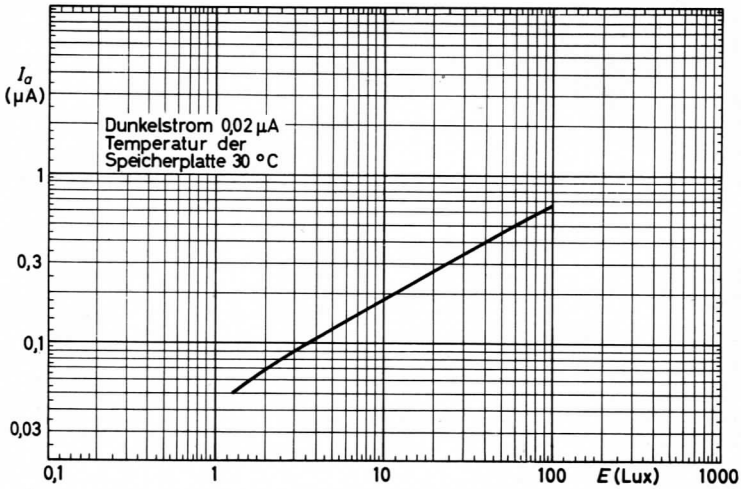
8) mit einem Videoverstärker mit einer 3 dB-Bandbreite von 7,5 MHz

9) gemessen bei einem Ausgangsstrom (Scheitelwert) von 0,2 µA mit einem nachgeschalteten Verstärker hoher Verstärkung mit Cascode-Eingang und 0,002 µA eff Eigenrauschen und einer Bandbreite von 5 MHz. Da das Rauschen eines solchen Systems überwiegend hochfrequent ist, wird als das äquivalente visuelle Signal-/Rausch-Verhältnis das Verhältnis des Hochlicht-Signalstromes zum Dunkelstrom, multipliziert mit dem Faktor 3, genommen.

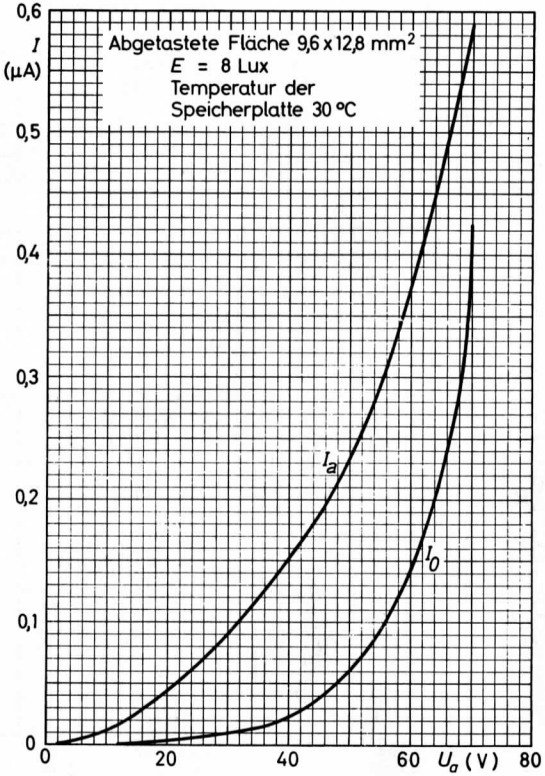
10) Bei dieser Einstellung können Abschattungsfehler auftreten, was durch entsprechende Auslegung der Ablenk- und Fokussierspulen berücksichtigt werden muß. Die höheren Ablenk- und Fokussierströme erhöhen die Röhrentemperatur; eine entsprechende Kühlung ist vorzusehen.

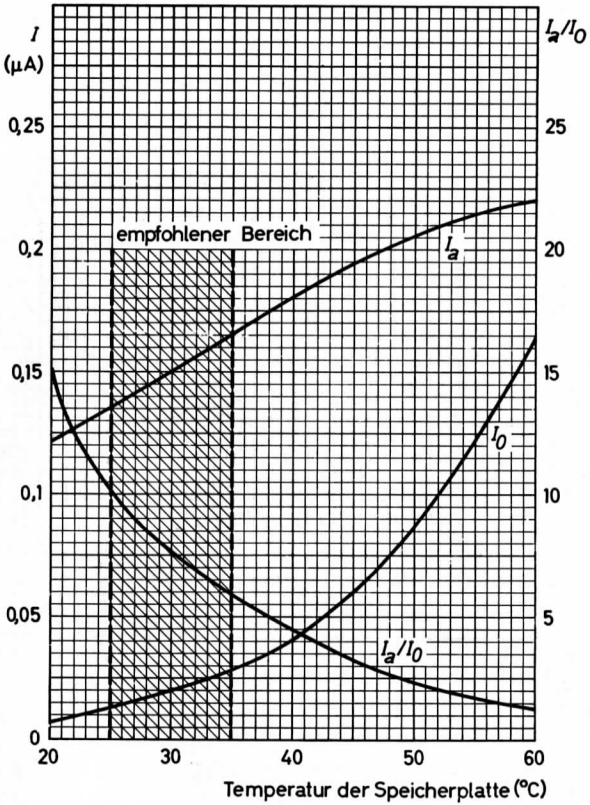
GO


(µA/µW)
0,04
0,03
0,02
0,01
0
A...spektrale Empfindlichkeit der Röhre 55 850 für energiegleiches Spektrum
B...relative spektrale Empfindlichkeit des menschlichen Auges
A
B
100
(%)
50
0
200
400
600
800
λ (nm)

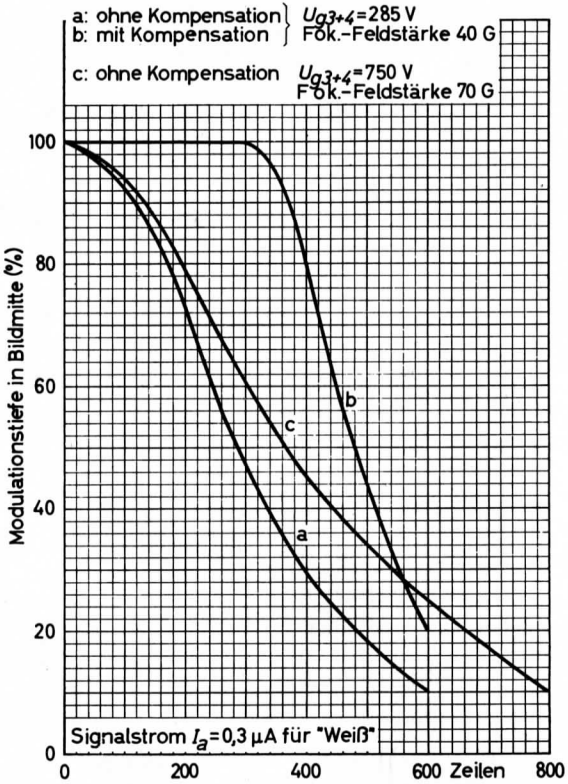

I_a (µA)
Dunkelstrom 0,02 µA
Temperatur der Speicherplatte 30 °C
1
0,3
0,1
0,03
0,1
1
10
100
E (Lux)
1000

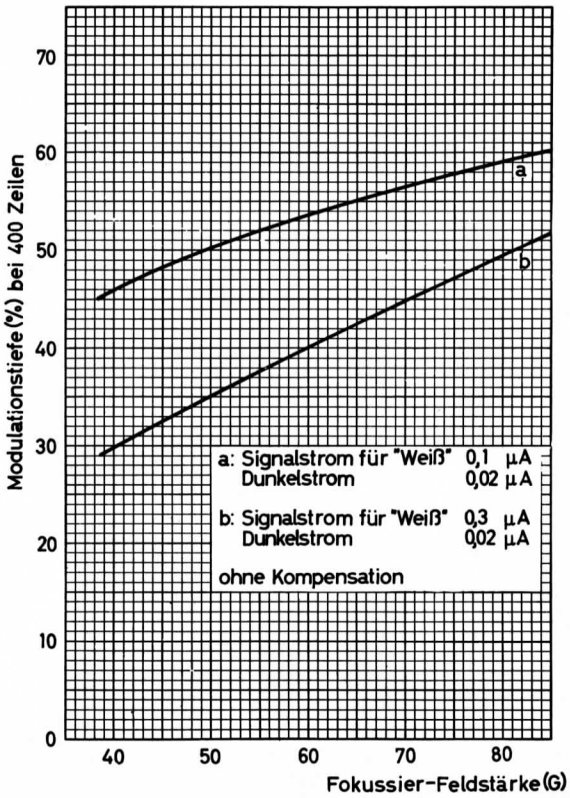
GO


Abgetastete Fläche 9,6 x 12,8 mm²
E = 8 Lux
Temperatur der
Speicherplatte 30 °C
I
(µA)
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
0
20
40
60
80
U_a (V)
I_a
I_0


I
(µA)
0,25
0,2
0,15
0,1
0,05
0
I_a/I_0
25
20
15
10
5
empfohlener Bereich
I_a
I_0
I_a/I_0
20
30
40
50
60
Temperatur der Speicherplatte (°C)

GO



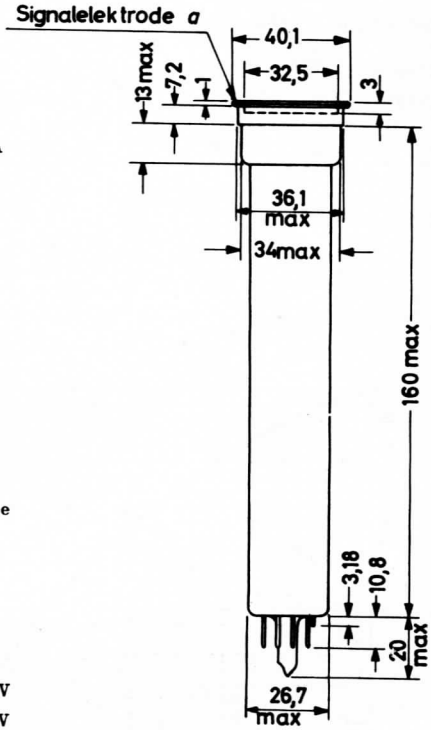


55850N
55850S
55850F

GO

GO

SIGNALSPEICHERRÖHRE
(TENICON)



Speicherplatte: rund,
Durchmesser 22,5 mm

Heizung: indirekt,
U_f = 6,3 V, I_f = 90 mA

Kapazitäten:
C_{g1} = 12 pF
C_{g2} = 4 pF
C_k = 4 pF
C_a = 3 pF

Fokussierung: magnetisch
Feldstärke ca. 30 G

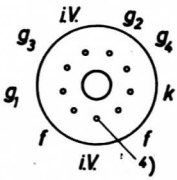
Zentrierung: magnetisch
Feldstärke $\leq$ 5 G

Ablenkung: magnetisch
Feldstärke für maximale Ablenkung ca. 11 G

Betriebsdaten:

(Spannungen auf Nullpotential bezogen)

		"Schreiben"	"Lesen"	
U_k	=	- 90	- 15	V
U_{g2}	=	275	275	V
U_{g3+4} [1]	$\approx$	100	180	V
U_a	=	0	0	V
$-U_{g1}$ [2]	=	20...80	20...80	V
I_{signal}	=		200	nA
Restsignal [3]	$\leq$		20	%



[1]) ist auf optimale Fokussierung einzustellen

[2]) Dunkelspannung, gegen Katode gemessen

[3]) nach einmaligem "Lesen"

[4]) kurzer Führungsstift

Sockel: Spezial 8p (E8-11)

Einbau: beliebig, jedoch nicht mit der Speicherplatte nach unten, wenn der Winkel zwischen Röhrenachse und der Vertikalen < 20° ist.

GO

56 010

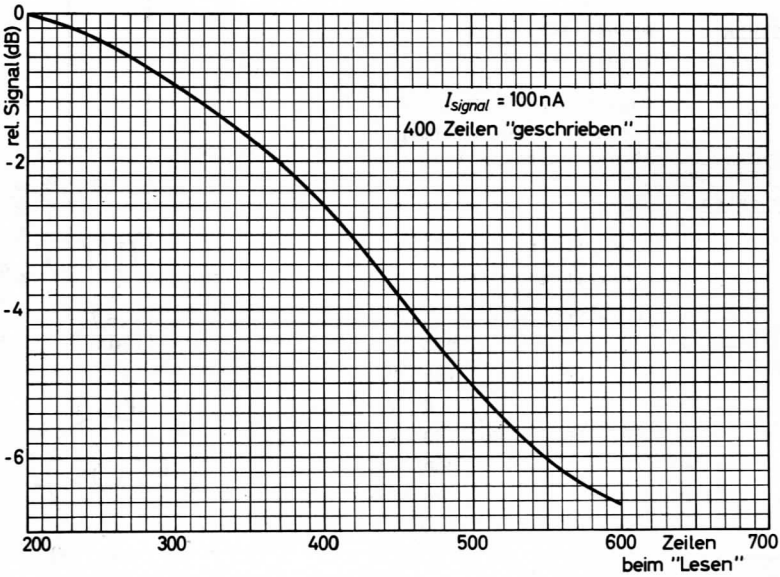
Werte für die Schaltungsberechnung:

I_k = 0...2 mA I_{g2} = 0...2 mA I_{g3+4} = 0...100 µA

Grenzdaten: (absolute Werte)

$U_{g3+4/g1}$	= max. 475 V	$+U_{a/k}$	= max. 300 V [1]
$U_{g2/g1}$	= max. 475 V	$-U_{a/k}$	= max. 100 V [1]
$-U_{g1/k}$	= max. 125 V	$U_{fk\ s}$ (k+)	= max. 125 V
$-U_{g1/k}$	= min. 1 V	$U_{fk\ s}$ (k-)	= max. 10 V

[1]) beim "Lesen"



GO

Betriebsanleitung

1. Transport

Die Röhre sollte nur in aufrechter Lage (Schirm nach oben) transportiert werden, damit keine Partikel auf die Oberfläche der Speicherplatte fallen können.

2. Erste Inbetriebnahme

Folgende Richtlinien sind bei der erstmaligen Inbetriebnahme der Röhre zu beachten:

2.1. Es wird empfohlen, die Röhre zuerst mit automatisch wechselnder Folge von Schreib- und Lesevorgängen zu betreiben. Das ist zweckmäßig, weil beim Lesevorgang eine gespeicherte Information automatisch gelöscht wird, und die elektrische Einstellung nur durch eine fortwährende Kontrolle des beim Lesevorgang erhaltenen Ausgangssignals überwacht werden kann.

2.2. Zuerst werden die im Datenblatt angegebenen Betriebsspannungen sowie Feldstärken der Fokussier- und Ablenkspulen eingestellt, wobei die Gittervorspannung an g_1 so groß sein soll, daß beim Schreibvorgang und beim Lesevorgang kein Strahlstrom fließen kann.

2.3. Die Gitterspannung wird dann in der Einstellung für Lesebetrieb auf $-U_{g1} = 10$ V gebracht (bezogen auf die Katode).

2.4. Im Schreibzustand erhöht man nun mit U_{g1} den Strahlstrom soweit, daß im Lesezustand ein Ausgangssignal erscheint. Der Strahlstrom wird dann im Schreibbetrieb wieder reduziert, bis beim Lesen das Ausgangssignal gerade verschwindet: dann ist der Schwarzpegel eingestellt.

2.5. Im Schreibbetrieb wird die zu speichernde Information als positiv moduliertes Signal mit einer Amplitude von annähernd 10 V an das Steuergitter g_1 gelegt.

2.6. Durch fortwährende Nachstellung des Potentials von $g_3 + g_4$ (die Elektroden sind untereinander verbunden) bei Schreib- und Lesebetrieb wird der Elektronenstrahl fokussiert und mit Hilfe der Justierspule auf gute Allgemeinschärfe eingestellt.

2.7. Der Strahlstrom (Lesevorgang) wird nun verringert, bis infolge einer unvollständigen Entladung der Flächenelemente und Speicherung neuer Informationen Teile der Speicherplatte ein Potential angenommen haben, das etwa dem Potential des Sperrgitters entspricht. Von diesem Betriebszustand ausgehend, muß der Strom für den Lesebetrieb erhöht werden, bis die wiedergegebene Information einwandfrei ist. Haben durch zu geringen Abtaststrom Teile der Speicherplatte ein Poten-

tial in der Nähe des Sperrgitterpotentials erreicht, so muß die Röhre nach 3.1. neu eingestellt werden.

2.8. Sind die richtigen Betriebsbedingungen einmal vorhanden, ist beim Einschalten normalerweise nur ein Nachstellen des Potentials von $g_3 + g_4$ erforderlich, um eine optimale Bildschärfe zu erhalten.

3. Die Speicherplatte der Signalspeicherröhre kann zwei stabile Potentiale annehmen, die vom normalen Betriebspotential abweichen: das Sperrgitterpotential (3.1.) und das Katodenpotential (3.2.).

3.1. Speicherplatte auf Sperrgitterpotential

Bei zu geringem Strahlstrom während des Lesevorganges oder bei zu hohem Strahlstrom während des Schreibvorganges besteht die Möglichkeit, daß bei einer Folge von abwechselnden Lese- und Schreibvorgängen das Potential der Speicherplatte stetig ansteigt und einen Wert annimmt, der zwischen den Sperrgitterpotentialen für Schreib- und Lesevorgang liegt.

Um das Potential der Speicherplatte wieder auf das Katodenpotential des Lesebetriebes zu bringen, muß wie folgt verfahren werden.

3.1.1. Durch Erhöhen der negativen Vorspannung an g_1 wird der Strahlstrom im Schreibbetrieb auf Null herabgesetzt.

3.1.2. $g_3 + g_4$ werden an eine Spannung gelegt, die gegenüber der Spannung der Katode im Lesebetrieb um 10 bis 30 V positiver ist. Stimmen die Betriebswerte der Röhre mit den im Datenblatt angegebenen Werten überein, können $g_3 + g_4$ an Masse gelegt werden.

3.1.3. g_1 auf – 10 V gegenüber dem Katodenpotential legen und die gesamte Oberfläche der Speicherplatte durch den Elektronenstrahl mehrere Sekunden lang abtasten.

3.1.4. Das Potential von $g_3 + g_4$ wird wieder auf den für normalen Betrieb erforderlichen Wert gebracht.

3.1.5. Den Strahlstrom im Schreibzustand solange erhöhen, bis das im Lesebetrieb erhaltene Signal die erforderliche Größe erreicht hat.

3.1.6. Strahlstrom beim Lesevorgang verringern wie unter 2.7. beschrieben.

3.2. Speicherplatte auf Katodenpotential während des Schreibvorganges.

Falls der Potentialunterschied der Katode zwischen Schreib- und Lesevorgang nicht ausreicht, kann sich das Potential der Speicherplatte auf das Katodenpotential des Schreibbetriebs einstellen. Daher erreicht beim Lesevorgang der Elektronenstrahl die Speicherplatte nicht, und am

GO

Ausgang erscheint kein Signal.

Um die Speicherplatte wieder auf das Katodenpotential des Lesevorganges zu bringen, geht man folgendermaßen vor:

3.2.1. Normale Betriebsspannungen an die Röhre legen.

3.2.2. Die Gitterspannung an g_1 im Lesebetrieb auf - 10 V einstellen.

3.2.3. Im Schreibbetrieb an g_1 die Dunkelspannung einstellen.

3.2.4. Die Verbindung von der Signalelektrode zum Videoverstärker unterbrechen.

3.2.5. Kurzzeitig eine Spannung von + 300 V an die Signalelektrode legen.

3.2.6. Die Verbindung Signalelektrode - Videoverstärker wieder herstellen.

3.2.7. Gitterspannungen neu einstellen, wie unter (2) beschrieben. Die Oberfläche der Speicherplatte liegt nunmehr entweder auf normalem Betriebspotential oder dem Potential des Sperrgitters. Sollte das letztere der Fall sein, so sind die unter (3.1.) angegebenen Maßnahmen durchzuführen.

Bei normalem Betrieb werden sich die hier angegebenen stabilen Potentialzustände der Speicherplatte nicht einstellen; sie können lediglich durch eine fehlerhafte Einstellung der Potentiale der einzelnen Elektroden zustande kommen.

4. Es sollte vermieden werden, daß im Schreibzustand der Elektronenstrahl auf einer Stelle der Speicherplatte stehen bleibt, damit sich nicht die Empfindlichkeit des betreffenden Flächenelements verringert.

5. Bei den meisten Anwendungen ist es erforderlich, den Strahlstrom der Röhre während des Zeilenrücklaufes zu unterdrücken. Das kann durch eine entsprechende Tastung des g_1-, g_2 oder Katodenpotentials erfolgen.

5.1. Soll die Austastung an g_1 erfolgen, so ist ein negativer Impuls mit einer Amplitude von mindestens 60 V für Schreib- und Lesebetrieb erforderlich.

5.2. Erfolgt die Strahlunterdrückung mit Hilfe der Katode, so ist ein positiver Impuls erforderlich, dessen Amplitude für den Schreibzustand mindestens 60 V und für den Lesezustand mindestens 20 V beträgt.

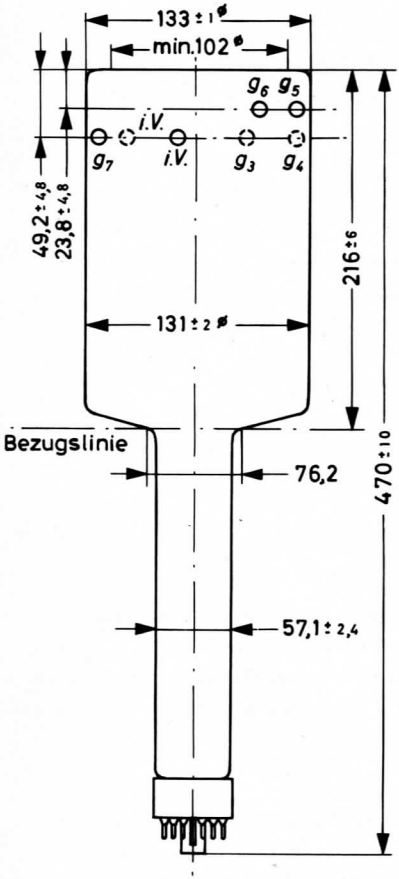
5.3. Ein negativer Impuls von min. 150V ist zur Austastung erforderlich, falls die Strahlunterdrückung mit Hilfe der Elektrode g_2 erfolgen soll. Da die benötigte Impulshöhe hier sehr hoch ist, braucht kein zusätzliches Signal zur Umschaltung vom Lese- in den Schreibzustand an g_2 gelegt zu werden. Die Elektrode g_2 ist oft am besten für die Zuführung des Austastsignals geeignet.

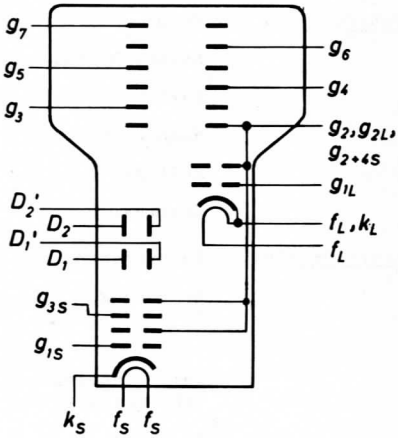
GO

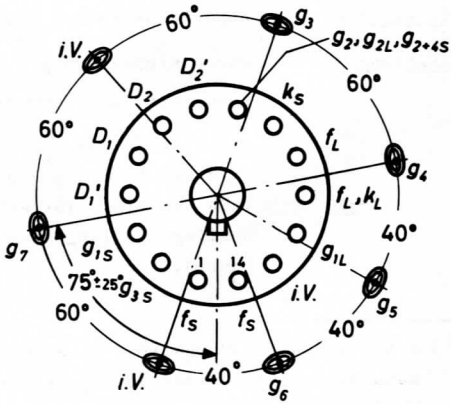
SPEICHEROSZILLOGRAFENRÖHRE

mit getrenntem Schreib- und Lese-System und Löschvorrichtung

Abmessungen in mm:







Sockel:	Diheptal
Fassung:	B8 700 40
Seitenkontakte:	55 560
Einbau:	beliebig, jedoch nicht mit dem Schirm nach unten, wenn der Winkel zwischen Röhrenachse und der Vertikalen < 20° ist. Es empfiehlt sich die Verwendung eines Abschirmzylinders aus hochpermeablem Werkstoff. Die Röhre soll nur mit dem Schirm nach oben transportiert werden.

GO

Heizung:

U_{fS} = 6,3 V
I_{fS} = 0,6 A

U_{fL} = 6,3 V
I_{fL} = 0,6 A

Die Röhre soll min. 30 s vorgeheizt werden.

Schirm:

Form	Planschirm
Nutzb. Durchmesser	min. 102 mm
Farbe	grün (x = 0,218; y = 0,712)
Nachleuchtdauer	mittel
Helligkeit	> 7 mcd/cm^2 } bei U_{g6} = 0, U_{g7} = 3 kV
Kontrast	> 3 : 1 } bei U_{g6} = 0, U_{g7} = 3 kV

Schreibsystem:

Fokussierung	elektrostatisch
Ablenkung	doppelt-elektrostatisch, symmetrisch Winkel zwischen den Ablenkrichtungen 90° ± 1,5°
max. Schreibgeschwindigkeit	> 13·10^4 cm/s
Auflösung	20 Linien/cm

Lesesystem: ohne Fokussierung und Ablenkung

Löschung: durch Erniedrigung von U_{g5}

Löschzeit: 50...200 ms

Bei Betrieb mit U_{g5} etwa 15 V oberhalb der Haltespannung wird zur Löschung ein negativer Impuls von ca. 30 V Amplitude benötigt. Vorteilhaft ist ein Impuls mit sehr steilem Anstieg und langsamem Abfall (Dreiecksimpuls mit ca. 100 ms Dauer).

---

[1]) Das Helligkeits-Verhältnis zwischen Diagramm und Hintergrund (Kontrast) kann durch Erniedrigen von U_{g6} (unter 0 V) verbessert werden, jedoch werden dabei Helligkeit und Auflösung schlechter. Eine Kontrastverbesserung ohne Einbuße an Helligkeit und Auflösung erreicht man durch gleichzeitiges Anlegen von Impulsen an g_5 und g_6 (Amplitude 10...30 V, Pulsfrequenz 1 kHz, Tastverhältnis 0,01).

Funktionsweise:

Die Röhre besitzt zwei Strahlsysteme: das Schreibsystem mit Fokussierung und Ablenkung und das Lesesystem, das einen nicht fokussierten Strahl langsamer Elektronen erzeugt.
Hinter dem Leuchtschirm g_7 befindet sich ein feines Metallgitter g_6 mit der Speicherschicht. Systemseitig von g_6 befindet sich ein weiteres feinmaschiges Gitter g_5, das positiv gegen g_6 ist und Sekundärelektronen von g_6 aufnimmt.
Beim Schreiben des Diagramms erzeugt der fokussierte und abgelenkte schnelle Strahl des Schreibsystems durch Sekundäremission ein positives Ladungsbild auf g_6 (die Sekundärelektronen werden von g_5 aufgenommen). Soweit g_6 auf dem Potential der Lesekatode (Nullpotential) ist, ist es für den langsamen Strahl des Lesesystems undurchlässig, wohingegen die positiv aufgeladenen Teile (Ladungsbild) durchlässig werden, so daß der Lesestrahl g_6 durchdringt und nach Beschleunigung auf dem Leuchtschirm g_7 das Diagramm sichtbar macht.
Wenn das gespeicherte Ladungsbild nicht mehr benötigt wird, kann U_{g5} erniedrigt werden, so daß keine Sekundärelektronen mehr aufgenommen werden; die Sekundärelektronen kehren dadurch zu g_6 zurück und zerstören des positive Ladungsbild, so daß g_6 Nullpotential annimmt und für den langsamen Lesestrahl undurchlässig wird.
Da g_6 nur zwei Potentiale annehmen kann (Nullpotential oder g_5-Potential), werden keine Halbtonbilder erzeugt.

Betriebsdaten:

Lesesystem:

Spannungen auf k_L bezogen

U_{g7}	=	3,0	kV	
U_{g6}	=	0	V	
U_{g5}	=	85...200	V	1)
U_{g4}	=	250	V	
U_{g3}	=	80...120	V	2)
U_{g2L}	=	200	V	
$-U_{g1L}$ (I_ℓ=0)	=	50...200	V	

Schreibsystem:

Spannungen auf k_S bezogen; die Spannung an k_S ist -3 kV, bezogen auf k_L

$U_{g2+4\,S}$	=	3,2	kV	3)
U_{g3S}	=	450...1050	V	
$-U_{g1S}$ (I_ℓ=0)	=	40...80	V	
d_1	=	39	V/cm	
d_2	=	39	V/cm	

Grenzdaten: (absolute Werte)

Lesesystem:

Spannungen auf k_L bezogen

U_{g7}	=	max.	4,0	kV
$+U_{g6}$	=	max.	10	V
$-U_{g6}$	=	max.	50	V
U_{g5}	=	max.	250	V
U_{g4}	=	max.	350	V
U_{g3}	=	max.	250	V
U_{g2L}	=	max.	300	V
$-U_{g1L}$	=	min.	50	V
$-U_{g1L}$	=	max.	250	V
R_{g1L}	=	max.	1,0	MΩ

Schreibsystem:

Spannungen auf k_S bezogen, sofern nicht anders angegeben

U_{g2+4S}	=	max.	3,6	kV
U_{g3S}	=	max.	1,5	kV
$-U_{g1S}$	=	max.	200	V
$+U_{g1S}$	=	max.	0	V
$U_{fkS\ s}$	=	max.	250	V
$-U_{kS/kL}$	=	max.	3,3	kV
R_{g1S}	=	max.	1,0	MΩ
$U_{D/g4S}$	=	max.	1,0	kV
$R_{D/g4S}$	=	max.	5,0	MΩ

---

1) Einstellung von U_{g5}: U_{g5} soll anfangs so eingestellt werden, daß g_6 noch kein positives Potential annimmt. Bei geschriebenem Diagramm ist U_{g5} dann stufenweise soweit zu verringern, bis das Diagramm verschwindet; der niedrigste Wert, bei dem das Diagramm noch vorhanden ist, ist als Haltespannung definiert. Im normalen Betrieb soll U_{g5} etwa 15 V über der Haltespannung liegen.

2) auf optimalen Betrieb einzujustieren

3) g_{2+4S} ist mit g_{2L} verbunden

GO

Werte für die Schaltungsberechnung:

Lesesystem:

I_{g7} =	0...300	µA
I_{g6} =	-15...+15	µA
I_{g5} =	-0,5...+4,0	mA
I_{g4} =	0...4,0	mA
I_{g3} =	-0,5...+2,0	mA
I_{g2} =	0...3,0	mA
I_k =	0...3,0	mA

Schreibsystem:

I_{g3} =	-300	µA
I_k =	1,0	mA
d_1 =	33...45	V/cm
d_2 =	33...45	V/cm

Schutzmaßnahmen:

Zum Schutz der Röhre gegen Beschädigungen durch Kurzschlüsse sollen Stromversorgungsteile verwendet werden, bei denen die Kurzschlußströme in der Röhre auf die nachstehend angegebenen Werte begrenzt werden. Beträgt die Kondensatorladung eines Stromversorgungsteiles mehr als 10 µC, dann sind zusätzliche Schutzwiderstände einzufügen. In die g_6-Zuleitung ist stets ein 100 kΩ Schutzwiderstand einzufügen.

Elektrode	max. Kurzschlußstrom (mA)	min. Schutzwiderstand (kΩ)
g_7	1,0	100
g_6	3,0	100
g_5	6,0	0,2
k_L	3,0	10

Wenn keine Ablenkung des Schreibstrahls erfolgt, muß der Schreibstrahl unterdrückt oder zumindest defokussiert werden, um Beschädigungen der Speicherschicht zu vermeiden. Ein stehender oder nur langsam bewegter Strahl ist nur bei sehr geringer Strahlstärke zulässig.

GO

Garantiebedingungen

GO

GO

GARANTIEBEDINGUNGEN FÜR SPEZIALRÖHREN FÜR INDUSTRIELLE ZWECKE

1. Unter die nachfolgenden Garantiebedingungen fallen alle von uns gelieferten Verstärkerröhren, Meßdioden, Rauschdioden, Katodenstrahlröhren, fotoelektronische Bauelemente, Stabilisatorröhren, Stromregelröhren, Relaisröhren, Zählröhren, Anzeigeröhren, Thermokreuze, Geiger-Müller-Zählrohre, Thyratronröhren, Ignitronröhren, Niederspannungs-Gleichrichterröhren, Hochspannungs-Gleichrichterröhren, Senderöhren, Generatorröhren, Wasserstoff-Thyratrons und sonstige Spezialröhren, sofern diese in industriellen oder elektromedizinischen Anlagen und Geräten Verwendung finden.

2. Für Niederspannungs-Gleichrichterröhren, Thyratronröhren, Ignitronröhren, Thermokreuze, fotoelektronische Bauelemente, Stabilisatorröhren, Relaisröhren, Zählröhren, Anzeigeröhren, Geiger-Müller-Zählrohre und Langlebensdauerröhren 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, Katodenstrahlröhren, Stromregelröhren, bestimmte Edelgas-Thyratrons, Wasserstoff-Thyratrons und Elektrometerröhren 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 Thyratronröhren 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.

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 Garantiezeit.

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 Senderöhren, Hochspannungs-Gleichrichterröhren, bestimmte Thyratronröhren, 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 laufenden 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 beigefügt 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.

GO

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 Bestükkungsröhre eines Markengerätes ordnungsgemäß erworben worden sein. In Zweifelsfällen haben wir das Recht, die Vorlage von entsprechenden Belegen zu verlangen.