

# TELEFUNKEN



# Spezial-Röhren





Dieser Prospekt enthält die wichtigsten Daten der TELEFUNKEN-Spezialröhren • Röhren, die in Geräten und Anlagen z. Z. für Erstbestückung verwendet werden, sind durch Fettdruck hervorgehoben • Für die Entwicklung und Konstruktion von Geräten und Anlagen wird gebeten, nur unsere neuesten verbindlichen Datenblätter zugrunde zu legen • Sie sind in unseren Ringbüchern enthalten, die durch Nachträge auf den neuesten Stand ergänzt werden • Wir senden Ihnen auch einzelne Datenblätter auf Wunsch gern zu • Unser Technischer Kundendienst ist jederzeit bereit, Sie in speziellen Fragen zu beraten.

**TELEFUNKEN**  
G · M · B · H  
GESCHÄFTSBEREICH RÖHREN  
VERTRIEB

## I N H A L T

	Seite
Gewährleistung für Spezialröhren .....	1
Die „5 Punkte“ der TELEFUNKEN-Spezialröhren .....	2
Technische Daten der Spezialröhren .....	3...12
Anzeige-Röhre EMM 801 .....	13
Röhren für Nachrichtenweitverkehr .....	14
industrielle Zwecke .....	14
Rechenmaschinen .....	14
Subminiaturröhren für transportable Funksprechgeräte .....	15
Elektrometer-Röhren .....	16
Endröhren .....	17
Sonstige Spezialröhren .....	18
Gleichrichterröhren .....	19
Stabilisatoren .....	21
Fachwörter .....	23
Größenverhältnisse .....	24

## Gewährleistung

Wir gewähren für die in dieser Röhrenübersicht enthaltenen Spezialröhren eine Garantie, die je nach Röhrentype und Anwendungszweck individuell gehandhabt wird.

Diese Garantie wird entweder als Zeitgarantie, unabhängig von den geleisteten Brennstunden, oder als Brennstunden-garantie gegeben.

Jeder Röhre wird entsprechend ihrem Anwendungszweck eine Garantiekarte beige-fügt. Wir bitten deshalb, bei Röhrenanfor-derungen uns den Verwendungszweck der Röhren anzugeben, damit die dazugehö-rende Garantiekarte ausgestellt werden kann.

Die Einzelheiten des Garantiesystems bitten wir unseren ausführlichen Garantiebedin-gungen zu entnehmen, die Ihnen auf Wunsch zur Verfügung stehen.

● For information about technical terms in English see page 23.

● Pour information sur des termes techniques en français voir page 23.

# Die 5 Punkte der TELEFUNKEN-Spezialröhren

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

Z

## Zuverlässigkeit

Durch den „P-Faktor“ wird die Zuverlässigkeit einer Röhre gekennzeichnet. Er gibt an, wie groß der Röhrenausfall in Promille je 1000 Std. werden kann. Der günstige Wert von ca.  $1,5^{0/00}$  je 1000 Std. ist während der Lebensdauer praktisch konstant. Hierdurch wird das Einplanen des Röhrenausfalls möglich.

LL

## Lange Lebensdauer

Für diese Röhren wird eine Lebensdauer von 10 000 Std., gemittelt über 100 Röhren, garantiert. Die Erfahrung zeigt, daß die tatsächlich erreichbare Lebensdauer wesentlich höher liegt. Das Ende der Lebensdauer wird in den Datenblättern genau definiert. So ist z. B. für die Röhre EF 805 S festgelegt:

Der Anodenstrom ist vom Anfangswert auf  $\leq 7,5$  mA abgesunken.

Die Steilheit ist vom Anfangswert auf  $\leq 4,7$  mA/V abgesunken.

Der negative Gitterstrom ist auf  $> 1$   $\mu$ A angestiegen.

Bei diesen Röhren muß die Heizspannung auf  $\pm 5^{0/0}$  konstant gehalten werden. Die Grenzwerte dieser Röhren dürfen auf keinen Fall überschritten werden.

To

## Enge Toleranzen

Bei diesen Röhren sind die Streuungen der elektrischen Werte gegenüber Rundfunkröhren eingengt und aus den Datenblättern ersichtlich.

Die Toleranzen der EF 805 S z. B. betragen bei  $U_a = 200$  V,  $R_{g2} = 45$  k $\Omega$ ,  $R_k = 120$   $\Omega$

für  $I_a = 10$  mA  $\begin{matrix} +1,5 \\ -1 \end{matrix}$  mA  $I_{g2} = 2,5$  mA  $\begin{matrix} +0,4 \\ -0,3 \end{matrix}$  mA  $S = 6,5$  mA/V  $\pm 1$  mA/V

Sto

## Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Infolge besonderer konstruktiver Maßnahmen wurde die Stoß- und Schüttelfestigkeit der Röhren so weit erhöht, daß sie Beschleunigungen bis 2,5 g (g = Erdbeschleunigung) bei 50 Hz längere Zeit aushalten. Stoßbeschleunigungen dürfen bis 500 g kurzzeitig auftreten. Diese Röhren sind deshalb besonders für transportable Geräte und harten industriellen Einsatz geeignet.

Spk

## Zwischenschichtfreie Spezialkathode

Das Verwenden besonderer Materialien für die Kathoden dieser Röhren schließt das Bilden einer störenden Zwischenschicht – die eine Emissionsverminderung vortäuscht – selbst dann aus, wenn diese Röhren längere Zeit bei eingeschalteter Heizung ohne Anodenstromentnahme betrieben werden.

Die vorstehenden „5 Punkte“ der TELEFUNKEN-Spezialröhren werden durch sorgfältige Auswahl und dauernde Qualitätsüberwachung der verwendeten Materialien, verbunden mit besonderen konstruktiven Maßnahmen, sichergestellt. Beim Herstellen der Einzelteile wird durch dauerndes Überprüfen der Werkzeuge und Systemteile dafür gesorgt, daß z. B. beim Stanzen der Löcher in die Glimmerscheiben das höchstreichbare Maß der Genauigkeit erzielt wird, welches notwendig ist, beispielsweise die Forderungen an Stoß- und Vibrationsfestigkeit

zu erfüllen. Die Montage der Röhrensysteme erfolgt von Fachkräften in Spezialkleidung, die jede Fusselbildung ausschließt. Der regelmäßigen Zwischenkontrolle der Systeme während des Aufbaues schließt sich eine sehr genaue Endprüfung der fertigen Röhre an. Der Röhrenhersteller kann die „5 Punkte“ nur dann gewährleisten, wenn der Röhrenverbraucher die vorgeschriebenen Heizdaten einhält, die Grenzwerte der Röhre nicht überschreitet und besondere Hinweise, die im Datenblatt der Röhre vermerkt sind, berücksichtigt.

# Spezialröhren

**AC 701**

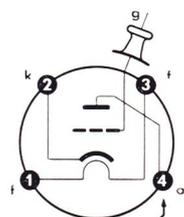
Triode für  
Mikrophon-  
Verstärker

$U_f = 4 \text{ V}$   
 $I_f \text{ ca. } 105 \text{ mA}$

$U_a = 60 \text{ V}$   
 $U_{g1} = -1,5 \text{ V}$   
 $I_a = 2,1 \text{ mA}$   
 $S = 2,3 \text{ mA/V}$   
 $R_i = 9,5 \text{ k}\Omega$   
 $\mu = 22$

$U_a = 120 \text{ V}$   
 $N_a = 0,5 \text{ W}$   
 $I_k = 5 \text{ mA}$

$c_e = 2,5 \text{ pF}$   
 $c_a = 1,2 \text{ pF}$   
 $c_{g1a} = 2 \text{ pF}$



Roter Punkt

indirekt geheizt  
durch Gleichstrom

Subminiatur  
Abbildung 16

Anwendung siehe Seite 18

**C 3 m**

Z

LL

To

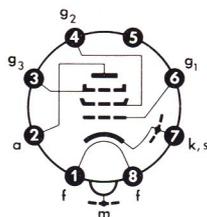
Pentode für  
HF-, ZF-, NF-  
Verstärker

$U_f = 20 \text{ V} \pm 5\%$   
 $I_f \text{ ca. } 125 \text{ mA}$

$U_a = 220 \text{ V}$   
 $U_{g3} = 0 \text{ V}$   
 $U_{g2} = 150 \text{ V}$   
 $R_k = 250 \Omega$   
 $I_a = 16^{+3}_{-2,5} \text{ mA}$   
 $I_{g2} = 3 \pm 1 \text{ mA}$   
 $S = 6,5^{+1,3}_{-1} \text{ mA/V}$   
 $R_i = 250 \text{ k}\Omega$   
 $\mu_{g2g1} = 19$   
 $r_{aeq} < 2 \text{ k}\Omega$

$U_a = 300 \text{ V}$   
 $N_a = 4 \text{ W}$   
 $U_{g3} = 300 \text{ V}$   
 $N_{g3} = 1 \text{ W}$   
 $U_{g2} = 300 \text{ V}$   
 $N_{g2} = 1 \text{ W}$   
 $I_k = 30 \text{ mA}$   
 $R_{g1} = 0,5 \text{ M}\Omega$   
 $U_{fk} = 120 \text{ V}$   
 $R_{fk} = 20 \text{ k}\Omega$

$c_e = 8,5 \text{ pF}$   
 $c_a = 6 \text{ pF}$   
 $c_{g1a} < 0,016 \text{ pF}$



indirekt geheizt

Loctal  
Abbildung 17

Anwendung siehe Seite 14

**DF 651**

NF-Pentode  
für Hörhilfen

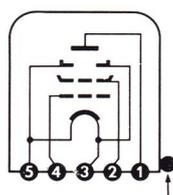
$U_f = 0,625 \text{ V}$   
 $I_f \text{ ca. } 10 \text{ mA}$

direkt geheizt

$U_a = 15 \text{ V}$   
 $U_{g2} = 9 \text{ V}$   
 $U_{g1} = -0,3 \text{ V}$   
 $I_a = 27 \mu\text{A}$   
 $I_{g2} = 9,5 \mu\text{A}$   
 $S = 68 \mu\text{A/V}$   
 $\mu_{g2g1} = 7,5$   
 $R_i \text{ ca. } 5 \text{ M}\Omega$

$U_a = 45 \text{ V}$   
 $N_a = 3 \text{ mW}$   
 $U_{g2} = 45 \text{ V}$   
 $N_{g2} = 1 \text{ mW}$   
 $I_k = 100 \mu\text{A}$   
 $R_{g1} = 10 \text{ M}\Omega$

$c_e = 2,4 \text{ pF}$   
 $c_a = 1,75 \text{ pF}$   
 $c_{g1a} < 0,08 \text{ pF}$



Roter Punkt

Draht 1: a  
Draht 2: g2  
Draht 3: +f,  
ein Bremsblech  
Draht 4: g1  
Draht 5: -f,  
ein Bremsblech

Subminiatur 5  
Abbildung 12

**DF 703**

Pentode,  
Elektrometer-Röhre

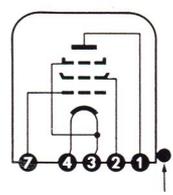
$U_f = 1,25 \text{ V}$   
 $I_f \text{ ca. } 10 \text{ mA}$

direkt geheizt

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

$U_a = 22,5 \text{ V}$   
 $U_{g2} = 22,5 \text{ V}$

$c_{g1/a+g2} = 2,0 \text{ pF}$   
 $c_e = 2,2 \text{ pF}$



Roter Punkt

Draht 1: a  
Draht 2: g2  
Draht 3: +f, g3  
Draht 4: -f  
Draht 7: g1

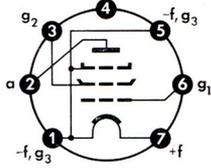
Subminiatur  
Abbildung 14

Anwendung siehe Seite 16

# Spezialröhren

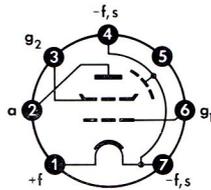
**DF 904**

Art der Röhre	Heizung	Meßwerte	Grenzwerte	Kapazitäten
HF-, ZF-Pentode	$U_f = 1,4 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 50 \text{ mA}$ $I_f = 49 \text{ mA}$ $U_f = 1,35 \text{ V}$	$U_a = 90 \text{ V}$ $U_{g2} = 90 \text{ V}$ $U_{g1} = 0 \text{ V}$ $I_a = 1,6 \text{ mA}$ $I_{g2} = 0,45 \text{ mA}$ $S = 0,9 \text{ mA/V}$ $\mu_{g2g1} = 22$ $R_i = 1 \text{ M}\Omega$ $r_{aeq} \text{ ca. } 12 \text{ k}\Omega$ $r_{e100} \text{ ca. } 6 \text{ k}\Omega$	$U_{ao} = 120 \text{ V}$ $U_a = 90 \text{ V}$ $N_a = 0,35 \text{ W}$ $U_{g2o} = 120 \text{ V}$ $U_{g2} = 90 \text{ V}$ $N_{g2} = 0,1 \text{ W}$ $I_k = 6,5 \text{ mA}$ $R_{g1} = 3 \text{ M}\Omega$	$c_e = 3,6 \text{ pF}$ $c_a = 7,5 \text{ pF}$ $c_{g1a} < 0,01 \text{ pF}$
	direkt geheizt  Pico 7 (Miniatur) Abbildung 2			



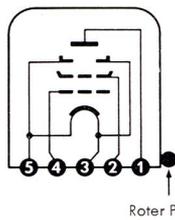
**DF 906**

HF-Tetrode	$U_f = 1,4 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 100 \text{ mA}$	$U_a = 45 \text{ V}$ $U_{g2} = 45 \text{ V}$ $U_{g1} = 0 \text{ V}$ $I_a = 3 \text{ mA}$ $I_{g2} = 1 \text{ mA}$ $S = 1,7 \text{ mA/V}$ $\mu_{g2g1} = 20$ $R_i = 0,5 \text{ M}\Omega$ $r_{aeq} \text{ ca. } 7 \text{ k}\Omega$ $r_{e100} \text{ ca. } 5,5 \text{ k}\Omega$	$U_{ao} = 120 \text{ V}$ $U_a = 90 \text{ V}$ $N_a = 0,6 \text{ W}$ $U_{g2o} = 120 \text{ V}$ $U_{g2} = 70 \text{ V}$ $N_{g2} = 0,15 \text{ W}$ $I_k = 12 \text{ mA}$ $R_{g1} = 2 \text{ M}\Omega$	$c_e = 4,9 \text{ pF}$ $c_a = 3,9 \text{ pF}$ $c_{g1a} < 0,025 \text{ pF}$
	direkt geheizt  Pico 7 (Miniatur) Abbildung 2			



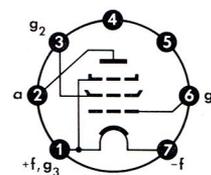
**DL 651**

Endpentode für Hörhilfen	$U_f = 1,25 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 10 \text{ mA}$	$U_a = 22,5 \text{ V}$ $U_{g2} = 22,5 \text{ V}$ $U_{g1}^*) = 0 \text{ V}$ $I_a = 400 \mu\text{A}$ $I_{g2} = 100 \mu\text{A}$ $S = 450 \mu\text{A/V}$ $\mu_{g2g1} = 11$ $R_i \text{ ca. } 300 \text{ k}\Omega$	$U_a = 45 \text{ V}$ $N_a = 36 \text{ mW}$ $U_{g2} = 45 \text{ V}$ $N_{g2} = 10 \text{ mW}$ $I_k = 1 \text{ mA}$ $R_{g1} = 10 \text{ M}\Omega$	$c_e = 3 \text{ pF}$ $c_a = 2,4 \text{ pF}$ $c_{g1a} < 0,1 \text{ pF}$
	direkt geheizt  Draht 1: a Draht 2: g2 Draht 3: +f, ein Bremsblech Draht 4: g1 Draht 5: -f, ein Bremsblech  Subminiatur 5 Abbildung 13			



**DL 907**

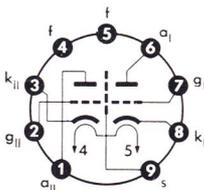
Kleinstsendepentode	$U_f = 1,4 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 200 \text{ mA}$	$U_a = 120 \text{ V}$ $U_{g2} = 120 \text{ V}$ $U_{g1} = -5,5 \text{ V}$ $I_a = 15 \text{ mA}$ $I_{g2} = 3,5 \text{ mA}$ $S = 3,1 \text{ mA/V}$ $\mu_{g2g1} = 10$ $R_i \text{ ca. } 60 \text{ k}\Omega$	$U_{ao} = 200 \text{ V}$ $U_a = 150 \text{ V}$ $N_a = 2 \text{ W}$ $U_{g2o} = 200 \text{ V}$ $U_{g2} = 150 \text{ V}$ $N_{g2} = 0,5 \text{ W}$ $I_k = 24 \text{ mA}$ $R_{g1} = 0,5 \text{ M}\Omega$	$c_e = 5,6 \text{ pF}$ $c_a = 4 \text{ pF}$ $c_{g1a} < 0,1 \text{ pF}$
	direkt geheizt  Pico 7 (Miniatur) Abbildung 2			



# Spezialröhren

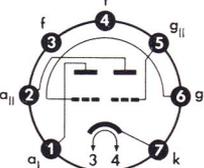
**E 88 CC**

Z  
LL  
To

Art der Röhre	Heizung	Meßwerte	Grenzwerte	Kapazitäten
Doppeltriode mit getrennten Kathoden	$U_f = 6,3 V \pm 5\%$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$	Cascade-Verstärker $U_{ba} = 100 \text{ V}$ $U_{bg} = +9 \text{ V}$ $R_k = 680 \Omega$ $I_a = 15 \text{ mA}$ $S = 12,5 \text{ mA/V}$ $\mu = 33$ $r_{aeq} = 300 \Omega$	je System $U_a = 220 \text{ V}$ $N_a = 1,5 \text{ W}$ $-U_g = -100 \text{ V}$ $-U_{gsp}^1) = -200 \text{ V}$ $N_g = 0,03 \text{ W}$ $R_g^2) = 1 \text{ M}\Omega$ $I_k = 20 \text{ mA}$ $I_{ksp}^1) = 100 \text{ mA}$ $U_{fk}$ kpos, fneg = 120 V kneg, fpos = 60 V $t_{Kolben} = 170^\circ \text{ C}$	System I = System II $C_{g/k+f+s} = 3,3 \pm 0,6 \text{ pF}$ $C_{a/k+f+s} = 1,8 \pm 0,2 \text{ pF}$ $C_{ak} = 0,18 \pm 0,05 \text{ pF}$ $C_{ga} = 1,4 \pm 0,2 \text{ pF}$
	indirekt geheizt		1) max. 10% Einschalt-dauer, nicht länger als 0,2 ms 2) $U_g$ autom.	
	Pico 9 (Noval) Abbildung 7			Anwendung siehe Seite 14

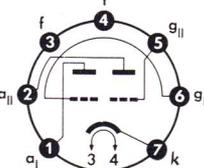
**E 90 CC**

Z  
LL  
To  
Spk

Doppeltriode	$U_f = 6,3 V \pm 5\%$ $I_f \text{ ca. } 400 \text{ mA}$	je System $U_a = 100 \text{ V}$ $U_g = -2,1 \text{ V}$ $I_a = 8,5 \pm 4 \text{ mA}$ $S = 6 \pm 1,2 \text{ mA/V}$ $\mu = 27$	je System $U_a = 300 \text{ V}$ $N_a = 2 \text{ W}$ $U_g = 0 \text{ V}$ $-U_g = -100 \text{ V}$ $-U_{gsp} = -200 \text{ V}$ $I_g = 250 \mu\text{A}$ $I_{gsp} = 1 \text{ mA}$ $I_k = 15 \text{ mA}$ $I_{ksp}^1) = 75 \text{ mA}$ $R_g^2) = 1 \text{ M}\Omega$ $R_g^3) = 0,5 \text{ M}\Omega$ $U_{fk} = 100 \text{ V}$ $t_{Kolben} = 170^\circ \text{ C}$	System I $C_g = 3,4 \pm 0,5 \text{ pF}$ $C_a = 0,35 \pm 0,07 \text{ pF}$ $C_{ga} = 3,5 \pm 0,5 \text{ pF}$ $C_{gf} < 0,15 \text{ pF}$ System II $C_g = 3,4 \pm 0,5 \text{ pF}$ $C_a = 0,4 \pm 0,07 \text{ pF}$ $C_{ga} = 3,2 \pm 0,5 \text{ pF}$ $C_{gf} < 0,3 \text{ pF}$ $C_{kf} = 7,6 \pm 1,5 \text{ pF}$ $C_{gIgl} < 0,22 \text{ pF}$ $C_{aIal} < 1,4 \text{ pF}$
	indirekt geheizt		1) max. 10 ms 2) $U_g$ autom. 3) $U_g$ fest	
	Pico 7 (Miniatur) Abbildung 4			Anwendung siehe Seite 14

**E 92 CC**

Z  
LL  
To  
Spk

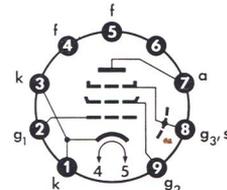
Doppeltriode	$U_f = 6,3 V \pm 5\%$ $I_f \text{ ca. } 400 \text{ mA}$	je System $U_a = 150 \text{ V}$ $U_g = -1,7 \text{ V}$ $I_a = 8,5 \pm 4 \text{ mA}$ $S = 6 \pm 1,5 \text{ mA/V}$ $\mu = 50$	je System $U_a = 300 \text{ V}$ $N_a = 2 \text{ W}$ $U_g = 0,5 \text{ V}$ $-U_g = -100 \text{ V}$ $-U_{gsp} = -200 \text{ V}$ $I_k = 15 \text{ mA}$ $I_{ksp} = 75 \text{ mA}$ $I_g = 250 \mu\text{A}$ $I_{gsp} = 1 \text{ mA}$ $R_g^1) = 0,5 \text{ M}\Omega$ $R_g^2) = 1 \text{ M}\Omega$ $U_{fk} = 100 \text{ V}$ $t_{Kolben} = 170^\circ \text{ C}$	System I $C_g = 3,5 \pm 0,9 \text{ pF}$ $C_a = 0,3 \pm 0,1 \text{ pF}$ $C_{ga} = 2,6 \pm 0,4 \text{ pF}$ System II $C_g = 3,5 \pm 0,9 \text{ pF}$ $C_a = 0,36 \pm 0,1 \text{ pF}$ $C_{ga} = 2,4 \pm 0,4 \text{ pF}$ $C_{aIal} < 2 \text{ pF}$ $C_{gIgl} < 0,29 \text{ pF}$
	indirekt geheizt		1) $U_g$ fest 2) $U_g$ autom.	
	Pico 7 (Miniatur) Abbildung 4			Anwendung siehe Seite 14

# Spezialröhren

## E180 F

Z  
LL  
To  
Sto

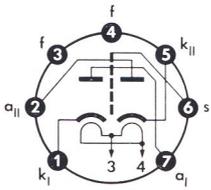
Art der Röhre	Heizung	Meßwerte	Grenzwerte	Kapazitäten
Pentode	$U_f = 6,3 V \pm 5\%$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$	$U_{ba} = 190 V$ $U_{g3} = 0 V$ $U_{bg2} = 160 V$ $U_{bg1} = +9 V$ $R_k = 630 \Omega$ $I_a = 13 \pm 0,8 \text{ mA}$ $I_{g2} = 3,3 \pm 0,4 \text{ mA}$ $S = 16,5 \pm 2,3 \text{ mA/V}$ $R_i = 90 \text{ k}\Omega$ $\mu_{g2g1} = 50$ $r_{aeq} \text{ (HF)} = 460 \Omega$ $r_{e100}^*) = 2 \text{ k}\Omega$	$U_a = 210 V$ $N_a = 3 W$ $U_{g2} = 175 V$ $N_{g2} = 0,9 W$ $U_{g1} = 0 V$ $-U_{g1} = -10 V$ $I_k = 25 \text{ mA}$ $R_{g1}^1) = 0,5 \text{ M}\Omega$ $R_{g1}^2) = 0,25 \text{ M}\Omega$ $U_{fk} = 60 V$ $R_{fk} = 20 \text{ k}\Omega$ $t_{Kolben} = 155^\circ C$	mit äußerer Abschirmung, Innen- $\varnothing$ 22,2 mm $C_{g1} = 7,5 \pm 0,9 \text{ pF}$ $C_a = 3,0 \pm 0,5 \text{ pF}$ $C_{g1a} < 0,03 \text{ pF}$ $C_{ak} < 0,1 \text{ pF}$ $C_{gf} < 0,1 \text{ pF}$
	indirekt geheizt			
		$*) \text{ Stift 1 mit Stift 3}$ verbunden	$1) U_{g1} \text{ autom.}$ $2) U_{g1} \text{ fest}$	
		Pico 9 (Noval) Abbildung 6		Anwendung siehe Seite 14



## EAA 901S

Z  
LL  
To  
Sto

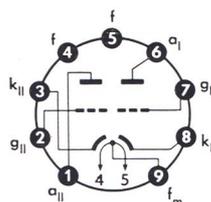
Zweifachdiode mit getrennten Kathoden	$U_f = 6,3 V \pm 5\%$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$		je System $U_{dsp} = 360 V$ $I_d = 10 \text{ mA}$ $I_{dsp} = 60 \text{ mA}$ $U_{fksp} = 360 V$	mit äußerer Abschirmung, Innen- $\varnothing$ 20,5 mm $C_{dI} = 3,2 \pm 0,8 \text{ pF}$ $C_{dII} = 3,2 \pm 0,8 \text{ pF}$ $C_{kI} = 3,9 \pm 0,8 \text{ pF}$ $C_{kII} = 3,9 \pm 0,8 \text{ pF}$ $C_{dIdII} < 0,026 \text{ pF}$
	indirekt geheizt			
		Pico 7 (Miniatur) Abbildung 1		Anwendung siehe Seite 14



## ECC 801 S

Z  
LL  
To  
Sto

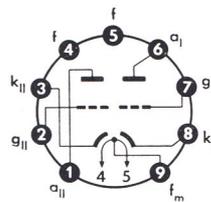
HF-Doppeltriode mit getrennten Kathoden	$U_f = 6,3 V \pm 5\%$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$ $U_f = 12,6 V \pm 5\%$ $I_f \text{ ca. } 150 \text{ mA}$	je System $U_a = 250 V$ $R_k = 200 \Omega$ $I_a = 10_{-3}^{+4} \text{ mA}$ $S = 5,5 \pm 1 \text{ mA/V}$ $R_i \text{ ca. } 11 \text{ k}\Omega$ $\mu_{g2g1} = 60$	je System $U_a = 300 V$ $N_a = 2,5 W$ $-U_g = -50 V$ $I_k = 15 \text{ mA}$ $R_g = 1 \text{ M}\Omega$ $U_{fk} = 90 V$ $t_{Kolben} = 180^\circ C$	System I $C_e = 2,5 \pm 0,5 \text{ pF}$ $C_a = 0,45 \pm 0,2 \text{ pF}$ $C_{ga} = 1,6 \pm 0,3 \text{ pF}$ $C_{fk} = 2,8 \pm 0,7 \text{ pF}$ System II $C_e = 2,5 \pm 0,5 \text{ pF}$ $C_a = 0,38 \pm 0,22 \text{ pF}$ $C_{ga} = 1,6 \pm 0,3 \text{ pF}$ $C_{fk} = 2,8 \pm 0,7 \text{ pF}$ $C_{aIaII} = 0,24 \pm 0,09 \text{ pF}$ $C_{gIgII} < 0,005 \text{ pF}$
	indirekt geheizt			
		Pico 9 (Noval) Abbildung 7		Anwendung siehe Seite 14



## ECC802S

Z  
LL  
To  
Sto

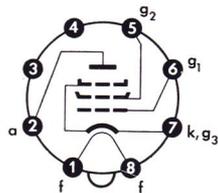
Doppeltriode mit getrennten Kathoden	$U_f = 6,3 V \pm 5\%$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$ $U_f = 12,6 V \pm 5\%$ $I_f \text{ ca. } 150 \text{ mA}$	je System $U_a = 250 V$ $R_k = 800 \Omega$ $I_a = 10,6 \pm 1,9 \text{ mA}$ $S = 2,2_{-0,4}^{+0,5} \text{ mA/V}$ $R_i = 7,7 \text{ k}\Omega$ $\mu = 17$	je System $U_a = 300 V$ $N_a = 2,75 W$ $I_k = 20 \text{ mA}$ $I_{ksp}^1) = 250 \text{ mA}$ $R_g^2) = 1 \text{ M}\Omega$ $R_g^3) = 0,25 \text{ M}\Omega$ $U_{fksp} = 180 V$ $t_{Kolben} = 180^\circ C$	System I $C_e = 1,75 \pm 0,25 \text{ pF}$ $C_a = 0,37 \pm 0,1 \text{ pF}$ $C_{ga} = 1,6 \pm 0,2 \text{ pF}$ System II $C_e = 1,75 \pm 0,25 \text{ pF}$ $C_a = 0,26 \pm 0,09 \text{ pF}$ $C_{ga} = 1,6 \pm 0,2 \text{ pF}$
	indirekt geheizt			
		Pico 9 (Noval) Abbildung 7	$1) 10\%$ einer Periode $t_{max} = 2 \text{ ms}$ $2) U_g \text{ autom.}$ $3) U_g \text{ fest}$	Anwendung siehe Seite 14



# Spezialröhren

**EF 410**

Art der Röhre	Heizung	Meßwerte	Grenzwerte	Kapazitäten
Pentode	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 200 \text{ mA}$ $I_f = 200 \text{ mA}$ $U_f \text{ ca. } 6,3 \text{ V}$	$U_a = 250 \text{ V}$ $U_{g2} = 100 \text{ V}$ $U_{g1} = -2 \text{ V}$ $I_a = 6 \text{ mA}$ $I_{g2} = 1,75 \text{ mA}$ $S = 2,7 \text{ mA/V}$ $R_i = 1 \text{ M}\Omega$ $\mu_{g2g1} = 21$	$U_a = 300 \text{ V}$ $N_a = 2 \text{ W}$ $U_{g2} = 125 \text{ V}$ $N_{g2} = 0,3 \text{ W}$ $I_k = 10 \text{ mA}$ $R_{g1} = 1 \text{ M}\Omega$ $U_{fk} = 50 \text{ V}$ $R_{fk} = 20 \text{ k}\Omega$	$c_e = 5,5 \text{ pF}$ $c_a = 7 \text{ pF}$ $c_{g1a} < 0,004 \text{ pF}$ $c_{g1f} < 0,05 \text{ pF}$
	indirekt geheizt			
	Pico 8 (Rimlock) Abbildung 5			



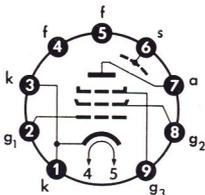
**EF 800**

Z

LL

To

kling-, rausch- und brummarme HF-Pentode	$U_f = 6,3 \text{ V} \pm 5\%$ $I_f \text{ ca. } 295 \text{ mA}$	$U_a = 170 \text{ V}$ $U_{g3} = 0 \text{ V}$ $U_{g2} = 170 \text{ V}$ $R_k = 160 \Omega$ $I_a = 10^{+1,5}_{-1} \text{ mA}$ $I_{g2} = 2,5^{+0,5}_{-0,3} \text{ mA}$ $S = 7,5 \pm 1 \text{ mA/V}$ $\mu_{g2g1} = 50$ $-I_{g1} \leq -0,3 \mu\text{A}$	$U_a = 250 \text{ V}$ $N_a = 1,7 \text{ W}$ $U_{g2} = 250 \text{ V}$ $N_{g2} = 0,45 \text{ W}$ $U_{g1} = 0 \text{ V}$ $-U_{g1} = -30 \text{ V}$ $I_k = 12,5 \text{ mA}$ $R_{g1}^{1)} = 1 \text{ M}\Omega$ $R_{g1}^{2)} = 0,5 \text{ M}\Omega$ $U_{fk}$ $k \text{ neg, } f \text{ pos} = 60 \text{ V}$ $k \text{ pos, } f \text{ neg} = 100 \text{ V}$ $R_{fk} = 20 \text{ k}\Omega$ $t_{\text{Kolben}} = 170^\circ \text{C}$	$c_e = 8,1 \pm 0,6 \text{ pF}$ $c_a = 3,4 \pm 0,4 \text{ pF}$ $c_{ga} < 0,007 \text{ pF}$ $c_{gf} \text{ ca. } 0,005 \text{ pF}$
	indirekt geheizt			
	Pico 9 (Noval) Abbildung 8		<sup>1)</sup> $U_{g1} \text{ autom.}$ <sup>2)</sup> $U_{g1} \text{ fest}$	Anwendung siehe Seite 14



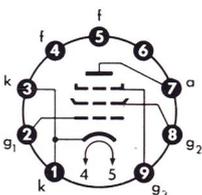
**EF 802**

Z

LL

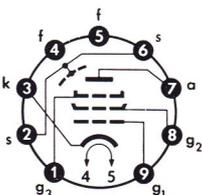
To

kling- und rauscharme HF-Pentode	$U_f = 6,3 \text{ V} \pm 5\%$ $I_f \text{ ca. } 295 \text{ mA}$	$U_a = 170 \text{ V}$ $U_{g3} = 0 \text{ V}$ $U_{g2} = 170 \text{ V}$ $R_k = 120 \Omega$ $I_a = 12 \pm 2 \text{ mA}$ $I_{g2} = 3 \pm 0,6 \text{ mA}$ $S = 8 \pm 1 \text{ mA/V}$ $\mu_{g2g1} = 50$ $-I_{g1} \leq -0,3 \mu\text{A}$	$U_a = 250 \text{ V}$ $N_a = 2,1 \text{ W}$ $U_{g2} = 250 \text{ V}$ $N_{g2} = 0,55 \text{ W}$ $U_{g1} = 10 \text{ V}$ $-U_{g1} = -30 \text{ V}$ $I_k = 16 \text{ mA}$ $R_{g1}^{1)} = 1 \text{ M}\Omega$ $R_{g1}^{2)} = 0,5 \text{ M}\Omega$ $U_{fk}$ $k \text{ neg, } f \text{ pos} = 60 \text{ V}$ $k \text{ pos, } f \text{ neg} = 100 \text{ V}$ $R_{fk} = 20 \text{ k}\Omega$	$c_e = 7,6 \pm 0,4 \text{ pF}$ $c_a = 2^{+0,1}_{-0,3} \text{ pF}$ $c_{g1a} \leq 0,020 \text{ pF}$ $c_{g1f} \text{ ca. } 0,005 \text{ pF}$
	indirekt geheizt			
	Pico 9 (Noval) Abbildung 8		$k \text{ neg, } f \text{ pos} = 60 \text{ V}$ $k \text{ pos, } f \text{ neg} = 100 \text{ V}$ $R_{fk} = 20 \text{ k}\Omega$	$t_{\text{Kolben}} = 170^\circ \text{C}$ <sup>1)</sup> $U_{g1} \text{ autom.}$ <sup>2)</sup> $U_{g1} \text{ fest}$ Anwendung siehe Seite 14



**EF 804**

kling- und brummarme NF-Pentode	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 200 \text{ mA}$ $I_f = 200 \text{ mA}$ $U_f \text{ ca. } 6,3 \text{ V}$	$U_a = 250 \text{ V}$ $U_{g3} = 0 \text{ V}$ $U_{g2} = 140 \text{ V}$ $U_{g1} = -2 \text{ V}$ $I_a = 3 \text{ mA}$ $I_{g2} = 0,55 \text{ mA}$ $S = 2 \text{ mA/V}$ $R_i = 2,5 \text{ M}\Omega$ $\mu_{g2g1} = 38$	$U_a = 300 \text{ V}$ $N_a = 1,5 \text{ W}$ $U_{g2} = 200 \text{ V}$ $N_{g2} = 0,2 \text{ W}$ $I_k = 6 \text{ mA}$ $R_{g1} = 3 \text{ M}\Omega$ $R_{g1}^{1)} = 10 \text{ M}\Omega$ $R_{g1}^{2)} = 22 \text{ M}\Omega$ $U_{fk} = 100 \text{ V}$ $R_{fk} = 20 \text{ k}\Omega$	$c_e = 4,8 \text{ pF}$ $c_a = 6 \text{ pF}$ $c_{g1a} < 0,06 \text{ pF}$ $c_{g1f} < 0,002 \text{ pF}$
	indirekt geheizt			
	Pico 9 (Noval) Abbildung 8		<sup>1)</sup> $N_a < 0,2 \text{ W}$ <sup>2)</sup> $U_{g1} \text{ nur durch } R_{g1} \text{ erzeugt}$	

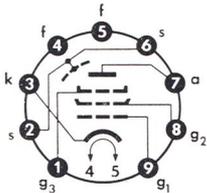


# Spezialröhren

## EF 804 S

Z  
LL  
To  
Sto

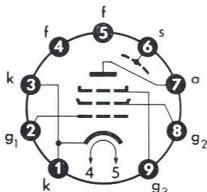
Art der Röhre	Heizung	Meßwerte	Grenzwerte	Kapazitäten
kling- und brummarme NF-Pentode	$U_f = 6,3 V \pm 5\%$ $I_f \text{ ca. } 170 \text{ mA}$	$U_a = 250 V$ $U_{g3} = 0 V$ $U_{g2} = 140 V$ $R_k = 500 \Omega$ $I_a = 3,2 \pm 0,7 \text{ mA}$ $I_{g2} = 0,6 \pm 0,15 \text{ mA}$ $S = 2 \pm 0,4 \text{ mA/V}$ $R_i = 2 \text{ M}\Omega$ $\mu_{g2g1} = 38$	$U_a = 300 V$ $N_a = 1 W$ $U_{g2} = 200 V$ $N_{g2} = 0,2 W$ $I_k = 6 \text{ mA}$ $R_{g1} = 3 \text{ M}\Omega$ $R_{g1}^{1)} = 10 \text{ M}\Omega$ $R_{g1}^{2)} = 22 \text{ M}\Omega$ $U_{fk} = 100 V$ $R_{fk} = 20 \text{ k}\Omega$ $t_{\text{Kolben}} = 170^\circ C$	$c_e = 4,8 \pm 0,5 \text{ pF}$ $c_a = 6 \pm 0,5 \text{ pF}$ $c_{g1a} < 0,06 \text{ pF}$ $c_{g1f} < 0,002 \text{ pF}$
	indirekt geheizt			
		Pico 9 (Noval) Abbildung 8		
			1) $N_a < 0,2 W$ 2) $U_{g1}$ nur durch $R_{g1}$ erzeugt	Anwendung siehe Seite 14



## EF 805 S

Z  
LL  
To

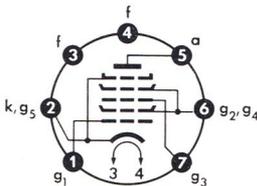
regelbare HF-Pentode	$U_f = 6,3 V \pm 5\%$ $I_f \text{ ca. } 295 \text{ mA}$	$U_a = U_b = 200 V$ $U_{g3} = 0 V$ $R_{g2} = 45 \text{ k}\Omega$ $R_k = 120 \Omega$ $I_a = 10^{+1,5}_{-1} \text{ mA}$ $I_{g2} = 2,5^{+0,4}_{-0,3} \text{ mA}$ $S = 6,5 \pm 1 \text{ mA/V}$ $-I_{g1} \leq -0,3 \mu A$	$U_a = 250 V$ $N_a = 2 W$ $U_{g2} = 250 V$ $N_{g2} = 0,5 W$ $R_{g2} \text{ min. } 45 \text{ k}\Omega$ $U_{g1} = 0 V$ $-U_{g1} = -30 V$ $I_k = 12,5 \text{ mA}$ $R_{g1}^{1)} = 3 \text{ M}\Omega$ $R_{g1}^{2)} = 1,5 \text{ M}\Omega$ $U_{fk} = 100 V$ $R_{fk} = 20 \text{ k}\Omega$	$c_e = 7,7 \pm 0,6 \text{ pF}$ $c_a = 3,7 \pm 0,6 \text{ pF}$ $c_{g1a} < 0,007 \text{ pF}$ $c_{gf} \text{ ca. } 0,05 \text{ pF}$
	indirekt geheizt			
		Pico 9 (Noval) Abbildung 9		
			Grenzerte (Forts.) $t_{\text{Kolben}} = 170^\circ C$ 1) $U_{g1} \text{ autom.}$ 2) $U_{g1} \text{ fest}$	Anwendung siehe Seite 14



## EH 900 S

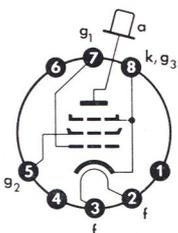
Z  
LL  
To  
Spk

Heptode für Schaltzwecke	$U_f = 6,3 V \pm 5\%$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$	$U_a = 150 \text{ } 150 V$ $U_{g2g4} = 75 \text{ } 75 V$ $U_{g3} = 0 \text{ } -10 V$ $U_{g1} = -10 \text{ } 0 V$ $I_a \leq 0,2 \text{ } 0,2 \text{ mA}$ $I_{g2} \text{ i. M. } - 18,6 \text{ mA}$	$U_a = 250 V$ $N_a = 1 W$ $U_{g2g4} = 250 V$ $N_{g2+g4} = 1 W$ $-U_{g3} = -100 V$ $-U_{g1} = -100 V$ $I_k = 14 \text{ mA}$ $R_{g3} = 1 \text{ M}\Omega$ $R_{g1} = 1 \text{ M}\Omega$ $R_{g3}^{1)} = 0,5 \text{ M}\Omega$ $R_{g1}^{1)} = 0,5 \text{ M}\Omega$ $U_{fk} = 90 V$	Grenzerte (Forts.) $R_{fk} = 20 \text{ k}\Omega$ 1) bei $U_g \text{ fest}$
	indirekt geheizt			
		Pico 7 (Miniatur) Abbildung 2		
				Anwendung siehe Seite 14



## EL 12 spez.

Leistungspentode	$U_f = 6,3 V$ $I_f \text{ ca. } 1,2 A$	$U_a = 425 V$ $U_{g2} = 425 V$ $U_{g1} = -19 V$ $I_a = 42 \text{ mA}$ $I_{g2} = 4,5 \text{ mA}$ $S = 10 \text{ mA/V}$ $R_i = 50 \text{ k}\Omega$ $\mu_{g2g1} \text{ ca. } 17$	$U_a = 425 V$ $N_a = 18 W$ $U_{g2} = 425 V$ $N_{g2} = 2,5 W$ $N_{g2 \text{ ausgest.}} = 5 W$ $I_k = 90 \text{ mA}$ $R_{g1} = 0,7 \text{ M}\Omega$ $U_{fk} = 50 V$ $R_{fk} = 5 \text{ k}\Omega$	
	indirekt geheizt			
		Stahl 8 Abbildung 25		
				Anwendung siehe Seite 17



# Spezialröhren

**EL 34**

Art der Röhre

Heizung

Meßwerte

Grenzwerte

Kapazitäten

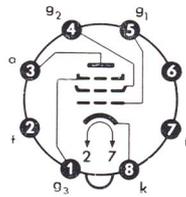
Leistungspentode

$U_f = 6,3 \text{ V}$   
 $I_f \text{ ca. } 1,5 \text{ A}$

$U_a = 250 \text{ V}$   
 $U_{g3} = 0 \text{ V}$   
 $U_{g2} = 265 \text{ V}$   
 $U_{g1} = -13,5 \text{ V}$   
 $I_a = 100 \text{ mA}$   
 $I_{g2} = 14,9 \text{ mA}$   
 $S = 11 \text{ mA/V}$   
 $R_i = 15 \text{ k}\Omega$   
 $\mu_{g2g1} = 11$

$U_a = 800 \text{ V}$   
 $N_a = 25 \text{ W}$   
 $N_{a \text{ ausgest.}} = 27,5 \text{ W}$   
 $U_{g2} = 425 \text{ V}$   
 $N_{g2} = 8 \text{ W}$   
 $I_k = 150 \text{ mA}$   
 $R_{g1}^{1)} = 0,7 \text{ M}\Omega$   
 $R_{g1}^{2)} = 0,5 \text{ M}\Omega$

Grenzwerte (Forts.)  
 $U_{fk} = 100 \text{ V}$   
 $R_{fk} = 20 \text{ k}\Omega$   
1)  $U_{g1} \text{ autom.}$   
2)  $U_{g1} \text{ fest}$



indirekt geheizt

Octal  
Abbildung 20

Anwendung siehe Seite 17

**EL 156**

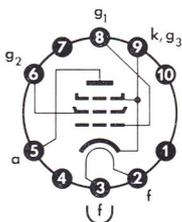
Leistungspentode

$U_f = 6,3 \text{ V}$   
 $I_f \text{ ca. } 1,9 \text{ A}$

$S \text{ ca. } 10 \text{ mA/V}$   
bei  $U_a = 800 \text{ V}$   
 $U_{g2} = 300 \text{ V}$   
 $I_a = 55...65 \text{ mA}$   
 $R_i \text{ ca. } 25 \text{ k}\Omega$   
 $\mu_{g2g1} \text{ ca. } 13$   
bei  $U_a = 500 \text{ V}$   
 $U_{g2} = 250...350 \text{ V}$   
 $I_k = 100 \text{ mA}$

$U_a = 800 \text{ V}$   
 $N_a = 50 \text{ W}$   
 $N_a (U_{g1} \text{ fest}) = 40 \text{ W}$   
 $U_{g2} = 450 \text{ V}$   
 $N_{g2} = 8 \text{ W}$   
 $N_{g2 \text{ ausgest.}} = 12 \text{ W}$   
 $I_k = 180 \text{ mA}$

Grenzwerte (Forts.)  
 $R_{g1} = 100 \text{ k}\Omega$   
 $U_{fk} = 50 \text{ V}$   
 $R_{fk} = 1 \text{ k}\Omega$   
Als Triode  
 $U_{ag2} = 500 \text{ V}$



indirekt geheizt

Stahl 10  
Abbildung 23

Anwendung siehe Seite 17

**EL 803**

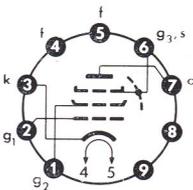
Leistungspentode  
für Breitband-  
Endverstärker

$U_f = 6,3 \text{ V}$   
 $I_f \text{ ca. } 710 \text{ mA}$

$U_a = 200 \text{ V}$   
 $U_{g3} = 0 \text{ V}$   
 $U_{g2} = 200 \text{ V}$   
 $U_{g1} = -3,5 \text{ V}$   
 $I_a = 36 \text{ mA}$   
 $I_{g2} = 5 \text{ mA}$   
 $S = 10,5 \text{ mA/V}$   
 $R_i = 0,1 \text{ M}\Omega$   
 $\mu_{g2g1} = 25$

$U_a = 250 \text{ V}$   
 $N_a = 9 \text{ W}$   
 $U_{g2} = 250 \text{ V}$   
 $N_{g2} = 2 \text{ W}$   
 $I_k = 70 \text{ mA}$   
 $R_{g1} = 1 \text{ M}\Omega$   
 $R_{g1}^{1)} = 0,5 \text{ M}\Omega$   
 $U_{fk} = 150 \text{ V}$   
 $R_{fk} = 20 \text{ k}\Omega$

$c_e = 10,4 \text{ pF}$   
 $c_a = 8 \text{ pF}$   
 $c_{g1a} < 0,1 \text{ pF}$   
 $c_{g1f} < 0,15 \text{ pF}$



indirekt geheizt

Pico 9  
(Noval)  
Abbildung 10

1)  $U_{g1} \text{ fest}$

**EL 803 S**

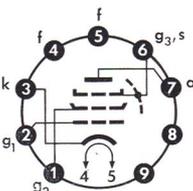
Leistungspentode

$U_f = 6,3 \text{ V} \pm 5\%$   
 $I_f \text{ ca. } 640 \text{ mA}$

$U_a = 200 \text{ V}$   
 $U_{g3} = 0 \text{ V}$   
 $U_{g2} = 200 \text{ V}$   
 $R_k = 110 \Omega$   
 $I_a = 32^{+4}_{-4,5} \text{ mA}$   
 $I_{g2} = 4,7 \pm 0,9 \text{ mA}$   
 $S = 10 \pm 1,8 \text{ mA/V}$   
 $R_i = 100 \text{ k}\Omega$   
 $\mu_{g2g1} = 22$

$U_a = 250 \text{ V}$   
 $N_a = 6,5 \text{ W}$   
 $U_{g2} = 250 \text{ V}$   
 $N_{g2} = 1,5 \text{ W}$   
 $I_k = 40 \text{ mA}$   
 $R_{g1} = 1 \text{ M}\Omega$   
 $R_{g1}^{1)} = 0,5 \text{ M}\Omega$   
 $U_{fk} = 120 \text{ V}$   
 $R_{fk} = 20 \text{ k}\Omega$

$c_e = 10,4 \pm 0,6 \text{ pF}$   
 $c_a = 8 \pm 0,4 \text{ pF}$   
 $c_{g1a} < 0,1 \text{ pF}$   
 $c_{g1f} < 0,15 \text{ pF}$



indirekt geheizt

Pico 9  
(Noval)  
Abbildung 10

1)  $U_{g1} \text{ fest}$

Anwendung siehe Seite 14

**EL 804**

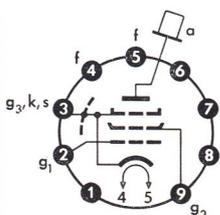
Leistungspentode  
für Breitband-  
Endverstärker

$U_f = 6,3 \text{ V}$   
 $I_f \text{ ca. } 700 \text{ mA}$

$U_a = 140 \text{ V}$   
 $U_{g2} = 170 \text{ V}$   
 $U_{g1} = -12 \text{ V}$   
 $I_a = 70 \text{ mA}$   
 $I_{g2} = 5 \text{ mA}$   
 $S = 10 \text{ mA/V}$   
 $R_i = 14 \text{ k}\Omega$   
 $\mu_{g2g1} = 9$

$U_a = 250 \text{ V}$   
 $N_a = 10 \text{ W}$   
 $U_{g2} = 250 \text{ V}$   
 $N_{g2} = 1,75 \text{ W}$   
 $N_{g2 \text{ ausgest.}} = 4 \text{ W}$   
 $I_k = 100 \text{ mA}$   
 $R_{g1} = 1 \text{ M}\Omega$   
 $U_{fk} = 50 \text{ V}$   
 $R_{fk} = 20 \text{ k}\Omega$   
 $t_{Kolben} = 245^\circ \text{C}$

$c_e = 13 \text{ pF}$   
 $c_a = 8 \text{ pF}$   
 $c_{g1a} < 0,15 \text{ pF}$   
 $c_{g1f} < 0,2 \text{ pF}$



indirekt geheizt

Pico 9  
(Noval)  
Abbildung 11

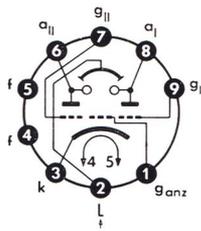
Z  
LL  
To  
Sto

# Spezialröhren

## EMM 801

Art der Röhre

Anzeigeröhre  
zum Spannungs-  
vergleich



Heizung

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

indirekt geheizt

Pico 9  
(Noval)  
Abbildung 9

Meßwerte

Triode je System  
 $U_a = 100 \text{ V}$   
 $U_g = -2 \text{ V}$   
 $I_a = 2,2 \text{ mA}$   
 $S = 1 \text{ mA/V}$   
 $\mu = 19$

Grenzwerte

$U_a = 300 \text{ V}$   
 $N_a^{1)} = 0,2 \text{ W}$   
 $U_L = 300 \text{ V}$   
 $I_k = 12 \text{ mA}$   
 $R_g = 3 \text{ M}\Omega$   
 $U_{fk} = 100 \text{ V}$

<sup>1)</sup> je System

Kapazitäten

Anwendung siehe Seite 13

## IM 1

Ionisations-  
manometer-Röhre

$U_f \text{ max. } 6 \text{ V}$

Elektroden-  
anschlüsse siehe  
Abbildung 21

$U_a = -10 \text{ V}$   
 $U_g = 200 \text{ V}$   
 $I_g = 1 \text{ mA}$

$I_f = 850 \text{ mA}$   
(Durchbrenn-  
stromstärke)  
Sättigungsstrom  
 $= 8 \text{ mA}$

Anwendung siehe Seite 18

## IM 5

Ionisations-  
manometer-Röhre

Elektroden-  
anschlüsse siehe  
Abbildung 22

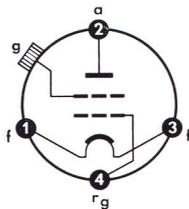
Die IM 5 besitzt ein Fadenreservoir.  
Einbau der Röhre in die Apparatur erfolgt mittels des an der Röhre befindlichen geschliffenen Glaskonus.  
Technische Daten siehe IM 1.

Anwendung siehe Seite 18

## T 113

Elektrometer-Röhre

$U_f = 3 \text{ V}$   
 $I_f \text{ ca. } 100 \text{ mA}$



direkt geheizt

Stift 4  
Abbildung 19

$U_a = 10 \text{ V}$   
 $U_{rg} = 10 \text{ V}$   
 $U_g = -3 \text{ V}$   
 $I_a = 0,24 \text{ mA}$   
 $S = 0,18 \text{ mA/V}$   
 $D = 40 \%$   
 $I_g < 6 \times 10^{-13} \text{ A}$

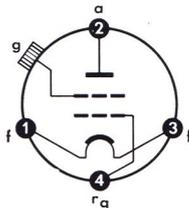
$U_a = 12 \text{ V}$   
 $U_{rg} = 12 \text{ V}$

Anwendung siehe Seite 16

## T 116

Elektrometer-Röhre

$U_f = 1,25 \text{ V}$   
 $I_f \text{ ca. } 50 \text{ mA}$



direkt geheizt

Stift 4  
Abbildung 19

$U_a = 10 \text{ V}$   
 $U_{rg} = 10 \text{ V}$   
 $U_g = -3 \text{ V}$   
 $I_a = 0,24 \text{ mA}$   
 $S = 0,18 \text{ mA/V}$   
 $D = 40 \%$   
 $I_g < 6 \times 10^{-13} \text{ A}$

$U_a = 12 \text{ V}$   
 $U_{rg} = 12 \text{ V}$

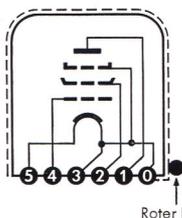
Anwendung siehe Seite 16

## 1AD 4

HF-Pentode

$U_f = 1,25 \text{ V}$   
 $I_f \text{ ca. } 100 \text{ mA}$

direkt geheizt



Draht 1: a  
Draht 2: g<sub>2</sub>  
Draht 3: -f, g<sub>3</sub>, m  
Draht 4: g<sub>1</sub>  
Draht 5: +f

Subminiatur 5  
Abbildung 14

$U_a = 45 \text{ V}$   
 $U_{g2} = 45 \text{ V}$   
 $U_{g1} = 0 \text{ V}$   
 $R_{g1} = 2 \text{ M}\Omega$   
 $I_a = 3 \text{ mA}$   
 $I_{g2} = 0,9 \text{ mA}$   
 $S = 2 \text{ mA/V}$   
 $R_i = 0,4 \text{ M}\Omega$   
 $\mu_{g2g1} = 16$

$U_a = 110 \text{ V}$   
kurzzeitig 135 V  
 $N_a = 0,5 \text{ W}$   
 $U_{g2} = 110 \text{ V}$   
kurzzeitig 135 V  
 $N_{g2} = 0,2 \text{ W}$   
 $I_k = 7,5 \text{ mA}$   
 $R_{g1} = 0,5 \text{ M}\Omega$   
 $R_{g1^{1)}} = 2 \text{ M}\Omega$

<sup>1)</sup>  $U_{g1}$  nur durch  $R_{g1}$  erzeugt

$c_e = 4,2 \text{ pF}$   
 $c_a = 4 \text{ pF}$   
 $c_{g1a} < 0,01 \text{ pF}$

Der Anschlußdraht „0“ liegt im Innern der Röhre an -f, g<sub>3</sub> und ist außen zur Verbindung mit der Abschirmung um den Röhrenkolben gelegt.  
Roter Punkt ist Anschlußdraht „0“ benachbart.

Anwendung siehe Seite 15

# Spezialröhren

**5672**

Art der Röhre

Heizung

Meßwerte

Grenzwerte

Kapazitäten

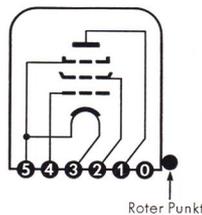
Endpentode

$U_f = 1,25 \text{ V}$   
 $I_f \text{ ca. } 50 \text{ mA}$

$U_a = 67,5 \text{ V}$   
 $U_{g2} = 67,5 \text{ V}$   
 $U_{g1} = -6,5 \text{ V}$   
 $I_a = 3,1 \text{ mA}$   
 $I_{g2} = 0,95 \text{ mA}$   
 $S = 0,65 \text{ mA/V}$   
 $R_i \text{ ca. } 150 \text{ k}\Omega$   
 $\mu_{g2g1} = 5$

$U_a = 90 \text{ V}$   
kurzzeitig 100 V  
 $N_a = 0,3 \text{ W}$   
 $U_{g2} = 90 \text{ V}$   
kurzzeitig 100 V  
 $N_{g2} = 0,1 \text{ W}$   
 $I_k = 5,5 \text{ mA}$   
 $R_{g1} = 1 \text{ M}\Omega$

$c_e \text{ ca. } 2,8 \text{ pF}$   
 $c_a \text{ ca. } 3,4 \text{ pF}$   
 $c_{g1a} < 0,2 \text{ pF}$



direkt geheizt

Draht 1: a  
Draht 2: g<sub>2</sub>  
Draht 3: +f  
Draht 4: g<sub>1</sub>  
Draht 5: -f, g<sub>3</sub>

Subminiatur 5  
Abbildung 14

Anschlußdraht „0“ ist abgeschnitten.  
Roter Punkt ist Anschlußdraht „0“ benachbart.

Anwendung siehe Seite 15

**5676**

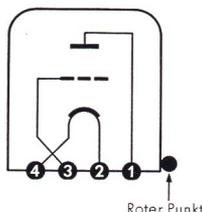
HF-Triode

$U_f = 1,25 \text{ V}$   
 $I_f \text{ ca. } 120 \text{ mA}$

$U_a = 135 \text{ V}$   
 $U_g = -5 \text{ V}$   
 $I_a = 4 \text{ mA}$   
 $S = 1,6 \text{ mA/V}$   
 $\mu = 15$

$U_a = 135 \text{ V}$   
 $I_k = 10 \text{ mA}$

$c_e = 1,4 \text{ pF}$   
 $c_a = 1,9 \text{ pF}$   
 $c_{g_a} = 1,4 \text{ pF}$



direkt geheizt

Draht 1: a  
Draht 2: +f  
Draht 3: g  
Draht 4: -f

Subminiatur 4  
Abbildung 14

Anwendung siehe Seite 15

**5678**

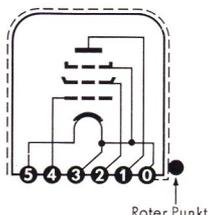
HF-Pentode

$U_f = 1,25 \text{ V}$   
 $I_f \text{ ca. } 50 \text{ mA}$

$U_a = 67,5 \text{ V}$   
 $U_{g2} = 67,5 \text{ V}$   
 $U_{g1} = 0 \text{ V}$   
 $R_{g1} = 5 \text{ M}\Omega$   
 $I_a = 1,8 \text{ mA}$   
 $I_{g2} = 0,48 \text{ mA}$   
 $S = 1,1 \text{ mA/V}$   
 $R_i = 1 \text{ M}\Omega$   
 $\mu_{g2g1} = 23$

$U_a = 90 \text{ V}$   
kurzzeitig 100 V  
 $N_a = 0,2 \text{ W}$   
 $U_{g2} = 67,5 \text{ V}$   
kurzzeitig 75 V  
 $N_{g2} = 0,1 \text{ W}$   
 $I_k = 3 \text{ mA}$   
 $R_{g1} = 5 \text{ M}\Omega$

$c_e = 3,6 \text{ pF}$   
 $c_a = 4,6 \text{ pF}$   
 $c_{g1a} < 0,01 \text{ pF}$



direkt geheizt

Draht 1: a  
Draht 2: g<sub>2</sub>  
Draht 3: -f, g<sub>3</sub>, m  
Draht 4: g<sub>1</sub>  
Draht 5: +f

Subminiatur 5  
Abbildung 14

Der Anschlußdraht „0“ liegt im Innern der Röhre an -f, g<sub>3</sub> und ist außen zur Verbindung mit der Abschirmung um den Röhrenkolben gelegt.  
Roter Punkt ist Anschlußdraht „0“ benachbart.

Anwendung siehe Seite 15

**5965**

Doppeltriode  
mit getrennten  
Kathoden

$U_f = 6,3 \text{ V} \pm 5\%$   
 $I_f \text{ ca. } 450 \text{ mA}$   
 $U_f = 12,6 \text{ V} \pm 5\%$   
 $I_f \text{ ca. } 225 \text{ mA}$

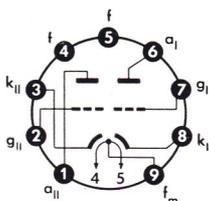
je System  
 $U_a = 150 \text{ V}$   
 $R_k = 220 \Omega$   
 $I_a = 8,5 \pm 2,2 \text{ mA}$   
 $S = 6,7 \pm 1,4 \text{ mA/V}$   
 $R_i = 7 \text{ k}\Omega$   
 $\mu = 47$

$U_a = 150 \text{ V}$   
 $I_a = 150 \mu\text{A}$   
 $U_g = -7,5 \dots -5,5 \text{ V}$

indirekt geheizt

je System  
 $U_a = 330 \text{ V}$   
 $N_a = 2,4 \text{ W}$   
 $U_g = 1 \text{ V}$   
 $U_{gsp1}) = 10 \text{ V}$   
 $-U_g = -75 \text{ V}$   
 $-U_{gsp1}) = -200 \text{ V}$   
 $I_k = 16,5 \text{ mA}$   
 $I_g = 0,5 \text{ mA}$   
 $I_{gsp1}) = 50 \text{ mA}$   
 $U_{fk2}) = 100 \text{ V}$   
 $U_{fk3}) = 200 \text{ V}$   
 $R_{g4}) = 0,1 \text{ M}\Omega$   
 $R_{g5}) = 0,5 \text{ M}\Omega$   
 $t_{\text{Kolben}} = 165^\circ\text{C}$

System I  
 $c_e = 4 \pm 0,8 \text{ pF}$   
 $c_a = 0,5 \pm 0,16 \text{ pF}$   
 $c_{g_a} = 3 \pm 0,8 \text{ pF}$   
System II  
 $c_e = 4 \pm 0,8 \text{ pF}$   
 $c_a = 0,36 \pm 0,13 \text{ pF}$   
 $c_{g_a} = 3 \pm 0,8 \text{ pF}$   
 $c_{aIaII} < 1,1 \text{ pF}$   
 $c_{gIgII} < 0,015 \text{ pF}$



Pico 9  
(Noval)  
Abbildung 7

- 1) Impulsdauer max. 10  $\mu\text{s}$   
Tastverhältnis 1:100  
 $f = 1 \text{ kHz}$
- 2) k neg, f pos
- 3) k pos, f neg
- 4)  $U_g$  fest
- 5)  $U_g$  autom.

Anwendung siehe Seite 14

Z  
LL  
To  
Spk

# Spezialröhren

6211

Z  
LL  
To  
Spk

Doppeltriode  
mit getrennten  
Kathoden

$$U_f = 6,3 \text{ V} \pm 5\%$$

$$I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$$


---


$$U_f = 12,6 \text{ V} \pm 5\%$$

$$I_f \text{ ca. } 150 \text{ mA}$$

je System

$$U_a = 100 \text{ V}$$

$$R_k = 500 \Omega$$

$$I_a = 4,4 \pm 0,9 \text{ mA}$$

$$S = 3,6 \pm 0,9 \text{ mA}$$

$$R_i = 7,5 \text{ k}\Omega$$

$$\mu = 27$$
  

$$U_a = 150 \text{ V}$$

$$I_a = 100 \mu\text{A}$$

$$U_g = -10 \dots -8 \text{ V}$$

je System

$$U_a = 200 \text{ V}$$

$$N_a = 1 \text{ W}$$

$$U_g = 1 \text{ V}$$

$$-U_g = -100 \text{ V}$$

$$N_g = 0,1 \text{ W}$$

$$I_k = 14 \text{ mA}$$

$$R_{g1} = 0,1 \text{ M}\Omega$$

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

$$U_{fk} = 180 \text{ V}$$

$$U_{fk} = 180 \text{ V}$$

$$t_{\text{Kolben}} = 120^\circ \text{ C}$$

System I

$$c_e = 2,9 \pm 0,5 \text{ pF}$$

$$c_a = 0,54 \pm 0,12 \text{ pF}$$

$$c_{ga} = 2,6 \pm 0,5 \text{ pF}$$

System II

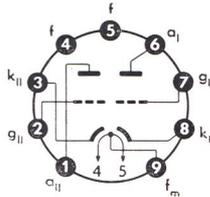
$$c_e = 2,9 \pm 0,5 \text{ pF}$$

$$c_a = 0,46 \pm 0,11 \text{ pF}$$

$$c_{ga} = 2,6 \pm 0,5 \text{ pF}$$

$$c_{a1aII} < 0,56 \text{ pF}$$

$$c_{g1gII} < 0,06 \text{ pF}$$



Pico 9  
(Noval)  
Abbildung 7

1)  $U_g$  fest  
2)  $U_g$  autom.  
3) k pos, f neg  
4) k neg, f pos  
Gleichspannungs-  
anteil max. 90 V

Anwendung siehe Seite 14

6397

HF-Leistungs-  
pentode

$$U_f = 1,25/2,5 \text{ V}$$

$$I_f \text{ ca. } 125/62,5 \text{ mA}$$

$$U_a = 125 \text{ V}$$

$$U_{g2} = 125 \text{ V}$$

$$U_{g1} = -7,5 \text{ V}$$

$$I_a = 7 \text{ mA}$$

$$I_{g2} = 1,1 \text{ mA}$$

$$S = 1,9 \text{ mA/V}$$

$$U_a = 180 \text{ V}$$

$$N_a = 1,5 \text{ W}$$

$$U_{g2} = 135 \text{ V}$$

$$N_{g2} = 0,6 \text{ W}$$

$$-U_{g1} = -100 \text{ V}$$

$$I_k = 14 \text{ mA}$$

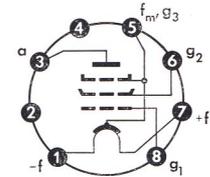
$$R_{g1} = 0,5 \text{ M}\Omega$$

$$I_{g1} = 375 \mu\text{A}$$

$$c_e \text{ ca. } 2,5 \text{ pF}$$

$$c_a \text{ ca. } 2,15 \text{ pF}$$

$$c_{g1a} \leq 0,06 \text{ pF}$$



direkt geheizt  
  
Subminiatur 8  
Abbildung 15

Anwendung siehe Seite 15

6397 spez.

HF-Leistungs-  
pentode

$$U_f = 1,25/2,5 \text{ V}$$

$$I_f \text{ ca. } 220/110 \text{ mA}$$

$$U_a = 125 \text{ V}$$

$$U_{g2} = 125 \text{ V}$$

$$U_{g1} = -7,5 \text{ V}$$

$$I_a = 9 \text{ mA}$$

$$I_{g2} = 1,4 \text{ mA}$$

$$S = 2,3 \text{ mA/V}$$

$$U_a = 180 \text{ V}$$

$$N_a = 1,5 \text{ W}$$

$$U_{g2} = 135 \text{ V}$$

$$N_{g2} = 0,6 \text{ W}$$

$$-U_{g1} = -100 \text{ V}$$

$$I_k = 20 \text{ mA}$$

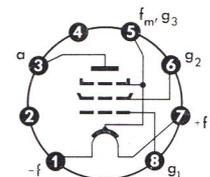
$$R_{g1} = 0,5 \text{ M}\Omega$$

$$I_{g1} = 375 \mu\text{A}$$

$$c_e \text{ ca. } 3,2 \text{ pF}$$

$$c_a \text{ ca. } 2,15 \text{ pF}$$

$$c_{g1a} \leq 0,06 \text{ pF}$$



direkt geheizt  
  
Subminiatur 8  
Abbildung 15

Anwendung siehe Seite 15

6463

Z  
LL  
To  
Spk

Doppeltriode  
mit getrennten  
Kathoden

$$U_f = 6,3 \text{ V} \pm 5\%$$

$$I_f \text{ ca. } 600 \text{ mA}$$


---


$$U_f = 12,6 \text{ V} \pm 5\%$$

$$I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$$

je System

$$U_a = 250 \text{ V}$$

$$R_k = 620 \Omega$$

$$I_a = 14,5 \pm 2,5 \text{ mA}$$

$$S = 5,2 \pm 1,3 \text{ mA/V}$$

$$R_i = 3,8 \text{ k}\Omega$$

$$\mu = 20$$
  

$$U_a = 200 \text{ V}$$

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

$$U_g = -15 \dots -11 \text{ V}$$

je System

$$U_a = 300 \text{ V}$$

$$U_{asp} = 600 \text{ V}$$

$$N_a = 4 \text{ W}$$

$$U_g = 1 \text{ V}$$

$$U_{gsp1} = 20 \text{ V}$$

$$-U_g = -75 \text{ V}$$

$$-U_{gsp1} = -300 \text{ V}$$

$$I_k = 28 \text{ mA}$$

$$I_{ksp1} = 300 \text{ mA}$$

$$I_g = 2 \text{ mA}$$

$$I_{gsp1} = 50 \text{ mA}$$

$$R_{g2} = 0,1 \text{ M}\Omega$$

$$R_{g3} = 0,5 \text{ M}\Omega$$

$$U_{fk} = 180 \text{ V}$$

$$U_{fk} = 180 \text{ V}$$

$$t_{\text{Kolben}} = 180^\circ \text{ C}$$

System I

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

$$c_a = 0,6 \pm 0,21 \text{ pF}$$

$$c_{ga} = 5 \pm 1 \text{ pF}$$

System II

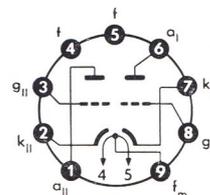
$$c_e = 3,2 \pm 0,5 \text{ pF}$$

$$c_a = 0,53 \pm 0,18 \text{ pF}$$

$$c_{ga} = 5 \pm 1 \text{ pF}$$

$$c_{a1aII} < 0,9 \text{ pF}$$

$$c_{g1gII} < 0,025 \text{ pF}$$



Pico 9  
(Noval)  
Abbildung 9

1) Impulsdauer 10  $\mu\text{s}$   
Tastverhältnis 1:100  
Impulsfrequenz 1 kHz  
2)  $U_g$  fest  
3)  $U_g$  autom.  
4) k pos, f neg  
5) k neg, f pos  
Gleichspannungs-  
anteil max. 90 V

Anwendung siehe Seite 14

# EMM 801 Anzeigeröhre zum Spannungsvergleich

Mit den bisher üblichen Magischen Augen ließ sich nur ein Spannungsminimum oder ein Spannungsmaximum feststellen. TELEFUNKEN hat mit der EMM 801 eine Röhre entwickelt, mit welcher der Vergleich zweier Spannungen möglich ist. Zwei gleiche Anzeigesysteme sind, mit je einem Triodensystem gekoppelt und mit gemeinsamer Kathode versehen, in einem Pico-9-(Noval)-Kolben eingebaut. Die Anzeige erfolgt auf der Kolbenwand, und zwar so, daß zwei senkrechte streifenförmige Anzeigebilder direkt nebeneinander liegen und daher gut miteinander verglichen werden können (Bild 1).

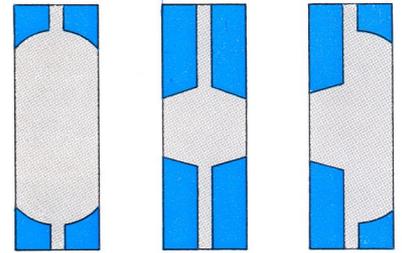


Bild 1

## Einfache Schaltung

Wenn z. B.  $U_{mI} = U_{mII} = -9\text{ V}$  ist, wird sich eine Schattenbreite von ca. 3 mm in jedem System einstellen. Wird nun  $U_{mI}$  von  $-9\text{ V}$  auf  $-8\text{ V}$  und  $U_{mII}$  von  $-9\text{ V}$  auf  $-10\text{ V}$  geändert, so ergibt sich eine gegenseitige Verschiebung der Schattenbreiten von ca. 1 mm (auf die Hälfte bezogen). Schaltung: Bild 2. Die Schaltung ist im Prinzip die gleiche, wie sie bei den bisher bekannten Abstimm-anzeigeröhren üblich ist.

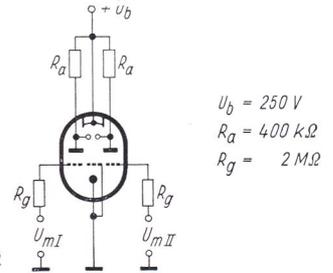


Bild 2

## Differential-Schaltung

Um den Steuerbereich und insbesondere die Anzeigeempfindlichkeit für Differenzspannungen zu steigern, wurde eine spezielle Schaltung (Bild 3) entwickelt. Die Empfindlichkeit der Systeme für Spannungsdifferenzen wird hier infolge der angewendeten Gegenkopplung erheblich gesteigert. Bei gleicher Einstellung und Spannungsänderung wie unter „Einfache Schaltung“, ist die Anzeigeempfindlichkeit etwa doppelt so groß.

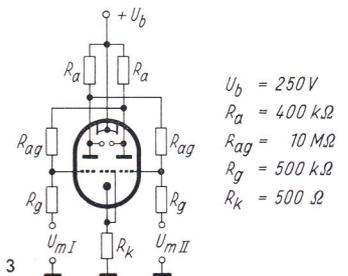


Bild 3

## Erweiterte Differential-Schaltung

Der Steuerbereich kann noch mehr vergrößert werden, wenn man die Gegenkopplung stark anzieht. Dabei erhält man aber einen unendlich großen Mitkopplungswert, der sich jedoch durch den Widerstand  $R_{gg}$ , zwischen beiden Gittern, wieder endlich machen läßt, ohne daß dieser Widerstand die Gegenkopplung beeinflusst. Bei gleicher Einstellung und Spannungsänderung wie unter „Einfache Schaltung“, ist die Anzeigeempfindlichkeit etwa dreimal so groß (Bild 4).

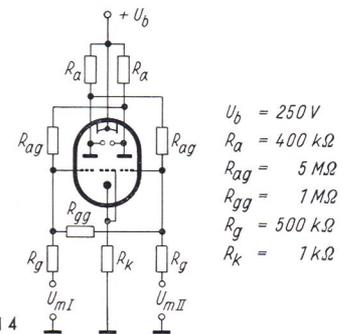


Bild 4

Die EMM 801 läßt sich sehr vielseitig anwenden. Überall dort wo zwei Spannungen auf gleiche Größe eingestellt werden sollen, z. B. in Brückenschaltungen, Kompensationsschaltungen, Peilern, Diskriminatoren usw., kann sie eingesetzt werden. Als besonderer Vorteil ist zu verzeichnen, daß nicht nur die Größe der Spannung, sondern auch ihre Richtung (z. B. der Verstimmung) angezeigt wird. Die EMM 801 kann auch den Zustand einer Schaltung anzeigen. Als Beispiel ist im Bild 5 eine Flip-Flop-Schaltung aufgeführt, die sich mit der Röhre EMM 801 selbst aufbauen läßt.

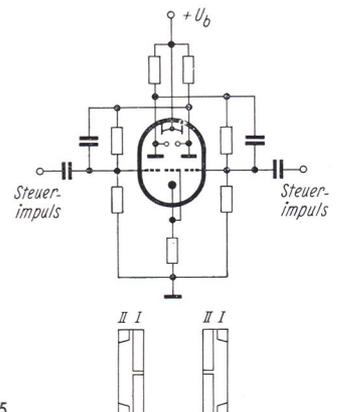


Bild 5

Siehe auch:

- Die EMM 801, eine Anzeigeröhre zum Spannungsvergleich  
TELEFUNKEN-Röhrenmitteilung 560 504.
- Die EMM 801 als Aussteueranzeigeröhre  
TELEFUNKEN-Röhrenmitteilung 570 117.



## Röhren für Nachrichten-Weitverkehr

**C 3 m**

**E 88 CC**

**EF 800**

**EF 802**

**EF 805 S**

### Zuverlässigkeit

garantiert höchstmögliche Betriebssicherheit der mit diesen Röhren bestückten Verstärker in den Nachrichtenlinien des Weitverkehrs.

### Lange Lebensdauer

ergibt größtmögliche Wirtschaftlichkeit durch entsprechende Herabsetzung der Betriebsstundenkosten.

### Enge Toleranzen

ergeben Erleichterung des Geräteentwurfs in Hinblick auf den Röhrenwechsel.

Darüber hinaus haben diese Röhren ein günstiges S/C-Verhältnis. Es ergibt sich somit große Bandbreite bei hoher Stufenverstärkung in allen Trägerfrequenzgeräten, die mit diesen Röhren bestückt sind.



## Röhren für industrielle Zwecke

**E 180 F**

**EAA 901 S**

**ECC 801 S**

**ECC 802 S**

**EF 804 S**

**EL 803 S**

### Zuverlässigkeit

d. h. bei elektronischen Geräten z. B. für automatische Werkzeugmaschinensteuerung größtmögliche Sicherheit gegen vorübergehenden Produktionsausfall.

### Lange Lebensdauer

bedeutet ebenfalls Sicherheit gegen vorzeitigen Geräteausfall, lästiges Röhrenwechseln und damit störenden Eingriff in den Produktionsablauf.

### Enge Toleranzen

ergeben Erleichterung des Geräteentwurfs in Hinblick auf den Röhrenwechsel.

### Stoß- und Schüttelsicherheit

gewährleistet einwandfreien Betrieb an Stellen, an denen laufende Erschütterungen unvermeidlich sind, wie z. B. in Fahrzeugen oder beim direkten Einbau in Fertigungsautomaten. Betriebsmeßgeräte für rauen Einsatz verlangen Röhren, die auch plötzlichen Stoßbeanspruchungen gewachsen sind.



## Röhren für Rechenmaschinen

**E 90 CC**

**E 92 CC**

**EH 900 S**

**5965**

**6211**

**6463**

### Zuverlässigkeit

Röhren, die in Rechenmaschinen zum Einsatz kommen, müssen besonders zuverlässig sein, da jede Störung als Rechenfehler auftritt, der das Endergebnis fälscht.

### Lange Lebensdauer

In keinem anderen elektronischen Gerät werden je Einheit so viel Röhren verwendet wie in Rechenmaschinen, deshalb wirkt hier lange Lebensdauer besonders reduzierend auf die laufenden Betriebskosten.

### Enge Toleranzen

Enge Toleranzen in den Daten, die für die besondere Betriebsart von Rechenmaschinen wichtig sind, z. B. geringe Streuung der Gitterspannung für die gesperrte Röhre, sind für die Auslegung dieser Geräte mit ihrer Unzahl gleichartig aufgebauter Bausteine unentbehrlich.

### Zwischenschichtfreie Spezialkathode

Eine speziell für Rechenmaschinen entwickelte zwischenschichtfreie Spezialkathode gibt die Gewähr, daß die garantierte Lebensdauer auch bei den Röhren eingehalten wird, die im Betrieb lange Zeit stromlos sind und dann schlagartig mit vollem Strom arbeiten sollen.

# Subminiaturröhren für transportable Funksprechgeräte

Röhren für tragbare oder fahrbare Geräte sind immer gewissen Stoß- und Schüttelbelastungen ausgesetzt. Durch den robusten Aufbau und vor allem durch die kleinen Abmessungen des Systems (kleine schwingende Masse) sind die TELEFUNKEN-Subminiaturröhren für diese Zwecke ausgezeichnet geeignet. In

neuerer Zeit hat der Transistor diese Röhren etwas in den Hintergrund treten lassen. Überall dort aber, wo neben einem gedrängten Aufbau und kleinen Abmessungen des Gerätes hohe Betriebsfrequenz verlangt wird, haben Subminiaturröhren ihre Bedeutung behalten.

## 1AD4

### 5678

#### HF-Pentoden

Beide Röhren eignen sich besonders gut für die Verstärkung hoher Frequenzen und für den Betrieb als Schwingungserzeuger, z. B. für Modellsteueranlagen. Die Röhre **5678** kann dabei bis ca. 100 MHz und die Röhre **1AD4** bis ca. 200 MHz eingesetzt werden.

## 5672

#### Endpentode

Als NF-Verstärker

$U_a$	=	67,5	V
$U_{g2}$	=	67,5	V
$U_{g1}$	=	-6,5	V
$I_a$	=	3,1	mA
$I_{g2}$	=	0,95	mA
$U_{g1\sim}(N)$	=	4,5	V <sub>eff</sub>
$R_a$	=	20	k $\Omega$
$N(10\%)$	=	65	mW

## 5676

#### HF-Triode

Als Oszillator

$f$	=	100...350	MHz
$U_a$	=	135	V
$R_g$	=	10	k $\Omega$
$I_a$	=	9	mA
$I_g$	=	150...500	$\mu$ A

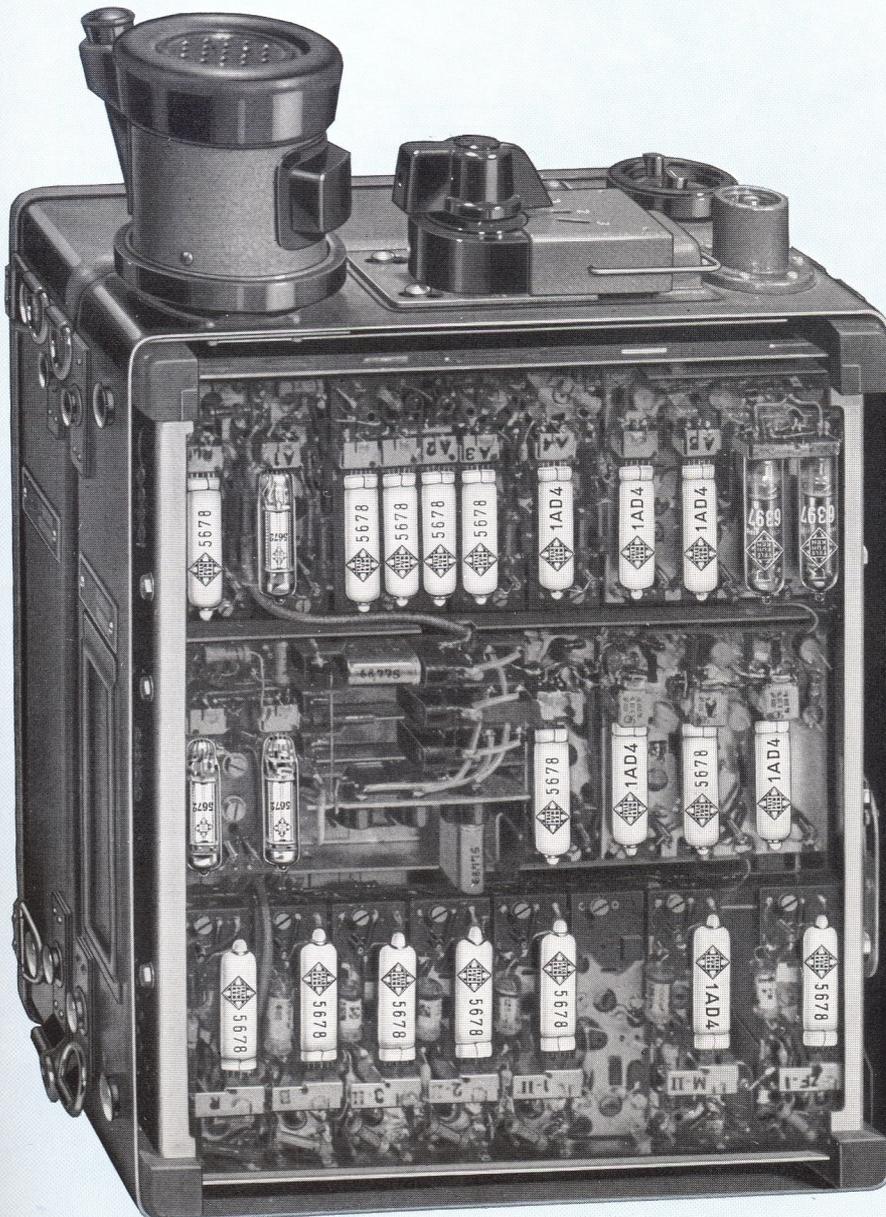
## 6397

### 6397 spez.

#### HF-Leistungspentoden

Als Frequenzverdoppler

$f_{\text{Ausgang}}$	=	125	250	MHz
$U_a$	=	120	120	V
$U_{g2}$	=	120	120	V
$R_{g1}$	=	0,27	0,22	M $\Omega$
$I_a$	=	6,5	7,25	mA
$I_{g2}$	=	2	2,25	mA
$I_{g1}$	ca.	220	325	$\mu$ A
$U_{g1\text{Trsp}}$	=	65	80	V
$N$	=	100	100	mW

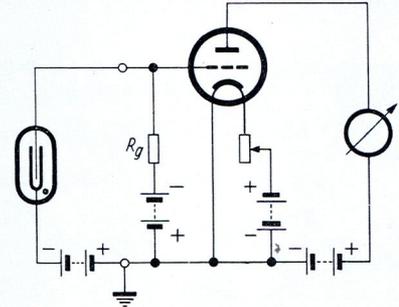


TELEFUNKEN-Subminiatur-Röhren  
im Funksprechgerät TELEPORT IV  
Frequenzbereich: 31,7...174 MHz

# Elektrometerröhren

Das Messen kleinster elektrischer Ladungen wurde bisher meist mit Hilfe elektrostatischer Elektrometer durchgeführt, deren Handhabung nicht immer ganz einfach ist. Dort aber, wo auf eine bequem bedienbare Einrichtung Wert gelegt wird, verwendet man daher schon seit längerer Zeit als Ersatz Elektrometerröhren, die mit den Typenbezeichnungen **DF 703**, **T 113** und **T 116** zur Verfügung stehen.

Das nebenstehende Bild zeigt die Prinzipschaltung für eine Elektrometerröhre. Als Beispiel erzeugt hier der in einer Ionisationskammer auftretende Ionenstrom am Gitterableitwiderstand  $R_g$  einen Spannungsabfall. Dadurch wird die Gittervorspannung der Elektrometerröhre geändert. Die nun folgende Anodenstrom-Änderung kann direkt am Milliampereometer abgelesen werden. Solche Anordnungen eignen sich z. B. für die Dosierung bei Röntgenbestrahlungen (über eine Ionisationskammer), für die Messung von Korpuskularstrahlen mittels Geigerzählrohres, für piezoelektrische Druckmessungen und pH-Konzentrationsmessungen.



Prinzip-Schaltbild

## DF 703

### Subminiatur-Pentode

Betriebswerte

Als Pentode

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

Als Triode

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

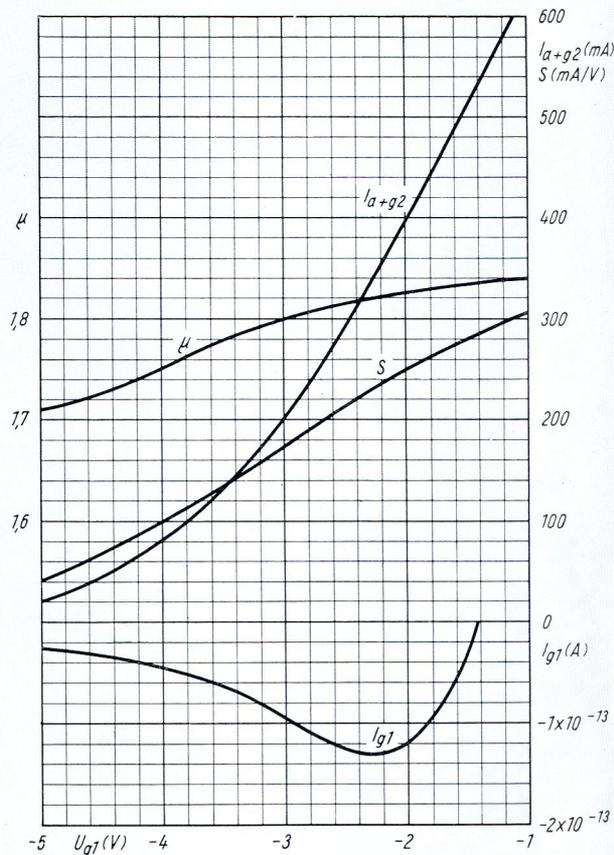
## T 113

## T 116

### Raumladegitter-Röhre

Betriebswerte

$U_a$	=	10 V
$U_{rg}$	=	10 V
$U_g$	=	-3 V
$I_a$	=	0,24 mA
$S$	=	0,18 mA/V
$D$	=	40 %
$I_g$	<	$6 \times 10^{-13}$ A



DF 703 als Triode geschaltet

$$I_{a+g2}, I_{g1}, S, \mu = f(U_{g1})$$

$$U_{ag2} = 10,5 \text{ V}$$

# Endröhren

## und die mit ihnen erreichbare NF-Leistung

### EL 12 spez.

#### Für Kraftverstärker in Gegentakt-AB-Betrieb

2 Röhren

Gegentakt-AB-Betrieb

$U_a$	=	425 V
$U_{g2}$	=	425 V
$R_k$	=	$2 \times 400 \Omega$
$I_{a0}$	=	$2 \times 42 \text{ mA}$
$I_{g20}$	=	$2 \times 5 \text{ mA}$
$R_{aa}$	=	5 k $\Omega$
$U_{g1\sim} (N)$	=	12,5 V <sub>eff</sub>
$N (5\%)^*$	=	50 W
$U_{g1\sim} (50 \text{ mW})$	=	0,5 V <sub>eff</sub>

\*) Nur als Spitzenleistung bei Aussteuerung mit Sprache und Musik zulässig.

### EL 34

#### Für Kraftverstärker und Modulationsverstärker mittlerer Leistung

1 Röhre

Eintakt-A-Betrieb

$U_b$	=	265 V
$U_{g3}$	=	0 V
$R_{g2}$	=	0 k $\Omega$
$U_{g1}$	=	-13,5 V
$I_a$	=	100 mA
$I_{g2}$	=	14,9 mA
$R_a$	=	2 k $\Omega$
$U_{g1\sim} (N)$	=	8,7 V <sub>eff</sub>
$N (10\%)$	=	11 W
$U_{g1\sim} (50 \text{ mW})$	=	0,5 V <sub>eff</sub>

2 Röhren

Gegentakt-AB-Betrieb

$U_b$	=	375 V
$U_{g3}$	=	0 V
$R_{g2}^*)$	=	470 $\Omega$
$R_k^*)$	=	130 $\Omega$
$I_{a0}$	=	$2 \times 75 \text{ mA}$
$I_{a \text{ ausgest.}}$	=	$2 \times 95 \text{ mA}$
$I_{g20}$	=	$2 \times 11,5 \text{ mA}$
$I_{g2 \text{ ausgest.}}$	=	$2 \times 22,5 \text{ mA}$
$R_{aa}$	=	3,4 k $\Omega$
$U_{g1\sim} (N)$	=	21 V <sub>eff</sub>
$N (5\%)$	=	35 W

2 Röhren

Gegentakt-B-Betrieb

$U_{ba}$	=	800 V
$U_{g3}$	=	0 V
$U_{bg2}$	=	400 V
$R_{g2}^*)$	=	750 $\Omega$
$U_{g1}$	=	-39 V
$I_{a0}$	=	$2 \times 25 \text{ mA}$
$I_{a \text{ ausgest.}}$	=	$2 \times 91 \text{ mA}$
$I_{g20}$	=	$2 \times 3 \text{ mA}$
$I_{g2 \text{ ausgest.}}$	=	$2 \times 19 \text{ mA}$
$R_{aa}$	=	11 k $\Omega$
$U_{g1\sim} (N)$	=	23,4 V <sub>eff</sub>
$N (5\%)$	=	100 W

2 Röhren

als Trioden geschaltet  
in Gegentakt-AB-Betrieb

$U_b$	=	400 V
$U_{g3}$	=	0 V
$R_k^*)$	=	220 $\Omega$
$I_{k0}$	=	$2 \times 65 \text{ mA}$
$I_{k \text{ ausgest.}}$	=	$2 \times 71 \text{ mA}$
$R_{aa}$	=	5 k $\Omega$
$U_{g1\sim} (N)$	=	22 V <sub>eff</sub>
$N (3\%)$	=	16,5 W

\*) gemeinsam

### EL 156

#### Für Kraftverstärker und Modulationsverstärker größerer Leistung

1 Röhre

Eintakt-A-Betrieb

$U_a$	=	450 V
$U_{g2}$	=	280 V
$R_k$	=	90 $\Omega$
$I_a$	=	112 mA
$I_{g2}$	=	17 mA
$R_a$	=	3,8 k $\Omega$
$U_{g1\sim} (N)$	=	9,2 V <sub>eff</sub>
$N (9\%)$	=	25 W

2 Röhren

Gegentakt-AB-Betrieb

$U_a$	=	600 V
$U_{g2}$	=	350 V
$R_k$	=	$2 \times 200 \Omega$
$I_{a0}$	=	$2 \times 80 \text{ mA}$
$I_{a \text{ ausgest.}}$	=	$2 \times 100 \text{ mA}$
$I_{g20}$	=	$2 \times 10,5 \text{ mA}$
$I_{g2 \text{ ausgest.}}$	=	$2 \times 24 \text{ mA}$
$R_{aa}$	=	7,6 k $\Omega$
$U_{g1\sim} (N)$	=	18,5 V <sub>eff</sub>
$N (4\%)$	=	80 W

2 Röhren

Gegentakt-AB-Betrieb  
mit fester Vorspannung

$U_a$	=	800 V
$U_{g2}$	=	350 V
$U_{g1}$	=	-24 V
$I_{a0}$	=	$2 \times 45 \text{ mA}$
$I_{a \text{ ausgest.}}$	=	$2 \times 120 \text{ mA}$
$I_{g20}$	=	$2 \times 5 \text{ mA}$
$I_{g2 \text{ ausgest.}}$	=	$2 \times 25 \text{ mA}$
$R_{aa}$	=	9,5 k $\Omega$
$U_{g1\sim} (N)$	=	18 V <sub>eff</sub>
$N (6\%)$	=	130 W

2 Röhren

Gegentakt-AB-Betrieb  
in Triodenschaltung

$U_b$	=	500 V
$R_k$	=	$2 \times 250 \Omega$
$I_{k0}$	=	$2 \times 110 \text{ mA}$
$I_{k \text{ ausgest.}}$	=	$2 \times 120 \text{ mA}$
$R_{aa}$	=	2,8 k $\Omega$
$U_{g1\sim} (N)$	=	22 V <sub>eff</sub>
$N (2\%)$	=	30 W

# Sonstige Spezialröhren

## AC 701

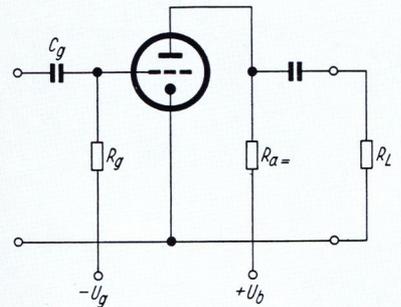
### Für Mikrofonverstärker und NF-Vorverstärkung

und für alle Anwendungszwecke, die hohen Isolationswiderstand zwischen Steuergitter und den übrigen Elektroden, große Klingfestigkeit und geringes NF-Eigenrauschen bei kleiner Heizleistung erfordern.

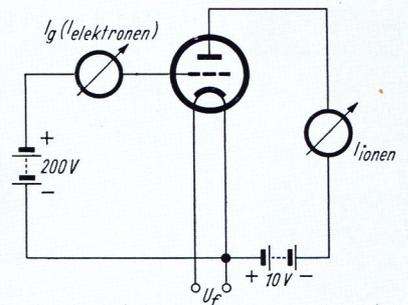
#### Betriebswerte

$U_b$	=	120	120	120	V
$R_{a=}$	=	200	170	50	k $\Omega$
$R_L$	=	20	17	10	k $\Omega$
$U_g$	=	-1,6	-1,3	-1,5	V
$R_g$	=	150	150	150	M $\Omega$
$C_g$	=	50	50	50	pF
$I_a$	=	0,41	0,5	1,36	mA
$S$	=	0,75	0,95	1,75	mA/V
$\mu$	=	17,5	19	21	
$R_i$	=	23	19	12	k $\Omega$
$I_g$	$\leq$	$-10^{-10}$	$-2 \times 10^{-10}$	$-3 \times 10^{-10}$	A
$U_{gr}^*)$	$\leq$	6	5	6	$\mu$ V <sub>sp</sub>

\*) Äquivalente Gitterrauschspannung, gemessen mit einem Geräuschspitzenspannungsmesser mit Ohrfilter nach CCIF-Norm 1949 und einer Vergleichsfrequenz von 1 kHz am Gitter 1.



AC 701 als Mikrofonverstärker



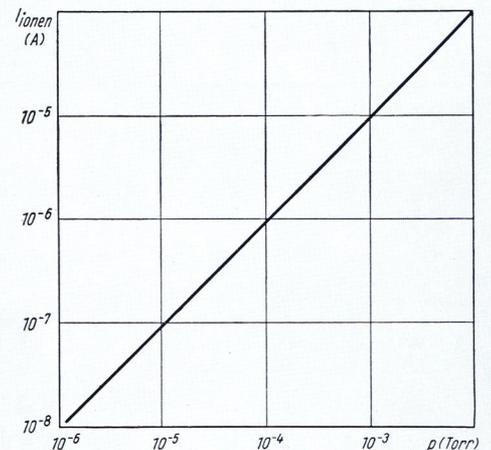
IM 1, IM 5, Prinzipschaltbild

## IM 1

## IM 5

### Ionisationsmanometer-Röhren zum Messen hoher Vakua

Das Messen von Vakuum beruht bei diesen Röhren auf folgender Tatsache: Bei geringer werdendem Druck vergrößert sich der Abstand der frei beweglichen Gasmoleküle. Dabei nimmt die Wahrscheinlichkeit ab, daß ein Elektron ein Gasmolekül trifft und es ionisiert. Bei konstantem Elektronenstrom (Sättigung) fließt daher zur negativ vorgespannten Anode ein Ionenstrom, der dem Gasdruck proportional ist. Das gilt allerdings nur für Vakua, die besser als  $10^{-3}$  Torr sind. Die „Technischen Daten“ beider Röhren sind gleich. Die IM 1 hat einen Glasstutzen, der in die Meßapparatur eingeschmolzen wird. Der Einbau der IM 5 erfolgt mittels des an der Röhre befindlichen Glaskonus. Außerdem besitzt die IM 5 ein Fadenreservoir, das die Möglichkeit gibt, den Heizfaden ca. 30mal zu erneuern.



IM 1, IM 5, Eichkurve

$$I_{\text{ionen}} = f(p)$$

$$U_a = -10 \text{ V}$$

$$U_g = 200 \text{ V}$$

# Gleichrichterröhren

**EZ 150**

Art der Röhre

Heizung

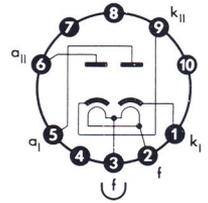
Grenzwerte

Zweiweg-  
Gleichrichter  
mit getrennten  
Kathoden

$U_f = 6,3 \text{ V}$   
 $I_f \text{ ca. } 3 \text{ A}$   
indirekt geheizt

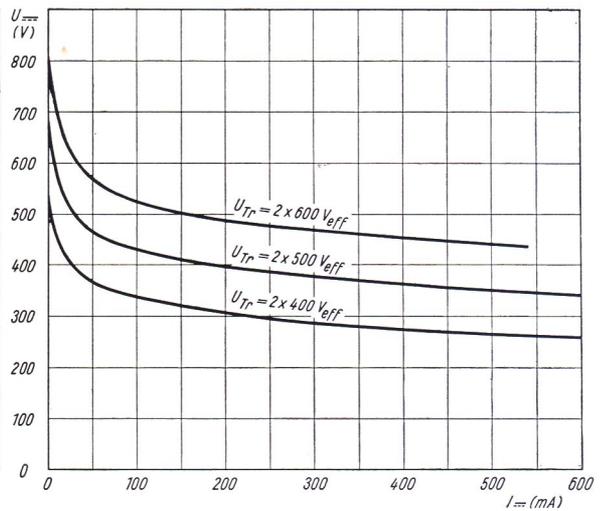
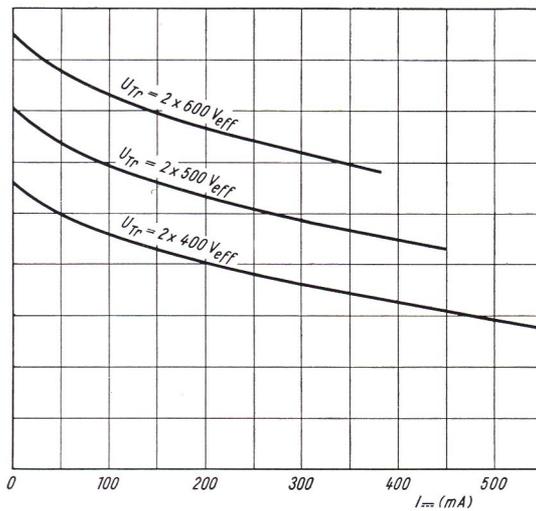
C-Eingang:  
 $U_{Tr} = 2 \times 600 \text{ V}_{eff}$   
 $I_{=} = 380 \text{ mA}$   
 $R = 2 \times 100 \Omega$   
 $C_L = 16 \mu\text{F}$

L-Eingang:  
 $U_{Tr} = 2 \times 600 \text{ V}_{eff}$   
 $I_{=} = 560 \text{ mA}$   
 $R = 2 \times 50 \Omega$   
 $L = 5 \text{ Hy}$   
 $U_{fksP} = 750 \text{ V}$



Stahl 10  
Abbildung 23

**Betriebswerte** für die Stromversorgung von Kraftverstärkern, z. B.  $2 \times \text{EL 156}$



C-Eingang:

$C_L = 16 \mu\text{F}$   
 $R = 100 \Omega$

L-Eingang:

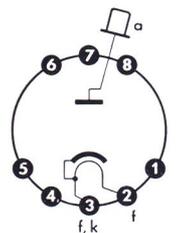
$L = 5 \text{ Hy}$   
 $C_S = 32 \mu\text{F}$   
 $R = 50 \Omega$

**RFG 5**

Einweg-  
Gleichrichter  
für Oszillo-  
graphen-Röhren

$U_f = 6,3 \text{ V}$   
 $I_f \text{ ca. } 200 \text{ mA}$   
indirekt geheizt

$U_{a,sperr} = 16 \text{ 8,5 kV}$   
 $U_{Tr} = 5,5 \text{ 3 kV}_{eff}$   
 $I_{=} = 2 \text{ 10 mA}$   
 $R = 20 \text{ 20 k}\Omega$   
 $C_L = 0,05 \text{ 0,1 } \mu\text{F}$



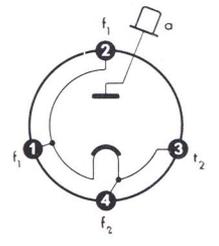
Stahl 8  
Abbildung 18

Die Röhre besitzt eine hohe Sperrspannung und ist damit besonders für den Einsatz zur Stromversorgung für Oszillographen-Röhren geeignet. Wegen der günstigen elektrischen Daten kann die **RFG 5** auch in Spannungsvervielfacher-Schaltungen verwendet werden.

# Gleichrichterröhren

## RG 62 D

Art der Röhre	Heizung	Grenzwerte	
Einweg-Gleichrichter	$U_f = 2,5 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 4 \text{ A}$	$U_{\text{Sperr}} = 4600 \text{ V}$ $U_{\text{Tr}} = 1650 \text{ V}_{\text{eff}}$ $I_{\text{ksp}} = 800 \text{ mA}$ $I_k (\text{bei } U_{\text{=}} \leq 800 \text{ V}) = 175 \text{ mA}$ $I_k (\text{bei } U_{\text{=}} \geq 800 \text{ V}) = 150 \text{ mA}$ $N_a (\text{bei } U_{\text{Sperr}} \leq 3600 \text{ V}) = 15 \text{ W}$	$N_a (\text{bei } U_{\text{Sperr}} > 3600 \text{ V}) = 10 \text{ W}$ $C_L (\text{bei } U_{a=} \leq 1000 \text{ V}) = 8 \mu\text{F}$ $C_L (\text{bei } U_{a=} > 1000 \text{ V}) = 4 \mu\text{F}$ $R = 200 \Omega$
	direkt geheizt Anheizzeit: min. 3 s		



Stift 4  
Abbildung 26

### Betriebswerte für f = 50 Hz

#### Einweggleichrichter mit C-Eingang

$U_{\text{Tr leer}}$	=	1650	$V_{\text{eff}}$
$U_{\text{Tr}}$	ca.	1600	$V_{\text{eff}}$
$C_L$	=	4	$\mu\text{F}$
$R$	=	200	$\Omega$
$U_{\text{=}}$	ca.	2000	$V$
$I_{\text{=}}$	=	100	$\text{mA}$

#### 2 Röhren in Zweiweggleichrichter-Schaltung

C-Eingang				
$U_{\text{Tr leer}}$	=	$2 \times 920$	$2 \times 1650$	$V_{\text{eff}}$
$U_{\text{Tr}}$	ca.	$2 \times 900$	$2 \times 1600$	$V_{\text{eff}}$
$C_L$	=	8	4	$\mu\text{F}$
$R^*)$	=	200	200	$\Omega$
$U_{\text{=}}$	ca.	1000	2000	$V$
$I_{\text{=}}$	=	250	200	$\text{mA}$

\*) je Röhre

#### 2 Röhren in Zweiweggleichrichter-Schaltung

L-Eingang					
$U_{\text{Tr leer}}$	=	$2 \times 1030$	$2 \times 1260$	$2 \times 1650$	$V_{\text{eff}}$
$U_{\text{Tr}}$	ca.	$2 \times 1000$	$2 \times 1230$	$2 \times 1600$	$V$
$L_{\text{Sieb}}$	=	10	10	10	$\text{Hy}$
$C_{\text{Sieb}}$	=	8	8	4	$\mu\text{F}$
$R^*)$	=	200	200	200	$\Omega$
$U_{\text{=}}$	ca.	800	1000	1400	$V$
$I_{\text{=}}$	=	350	300	250	$\text{mA}$

\*) je Röhre

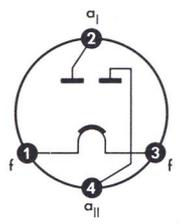
#### 4 Röhren in Graetz-Schaltung

$U_{\text{Tr leer}}$	=	2300	$V$
$U_{\text{Tr}}$	ca.	2250	$V$
$C_L$	=	4	$\mu\text{F}$
$R^*)$	=	400	$\Omega$
$U_{\text{=}}$	ca.	2700	$V$
$I_{\text{=}}$	=	125	$\text{mA}$

\*) je Röhrenpaar

## RG 105

Art der Röhre	Heizung	Grenzwerte	
Zweiweg-Gleichrichter	$U_f = 2,5 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 4,5 \text{ A}$	$U_{\text{Sperr}} = 1,4 \text{ kV}$ $U_{\text{Tr}} = 500 \text{ V}_{\text{eff}}$ $I_{\text{sp}} = 400 \text{ mA}$ $N_a = 10 \text{ W}$	
	direkt geheizt Anheizzeit: min. 1,5 s		



Stift 4  
Abbildung 24

### Betriebswerte

Der RG 105 kann sofort nach dem Einschalten der Heizung ein Strom  $\leq 50 \text{ mA}$  entnommen werden. Ist der Strom  $> 50 \text{ mA}$ , so müssen besondere Maßnahmen sicherstellen, daß die Röhre erst nach 1,5s belastet wird.

#### Zweiweggleichrichtung mit Drosseleingang

$U_{\text{Tr}}$	=	$2 \times 500$	$V_{\text{eff}}$
$L$	=	10	$\text{Hy}$
$C_S$	=	4	$\mu\text{F}$
$U_{\text{=}}$	=	400	$V$
$I_{\text{=}}$	=	250	$\text{mA}$

# Stabilisatoren

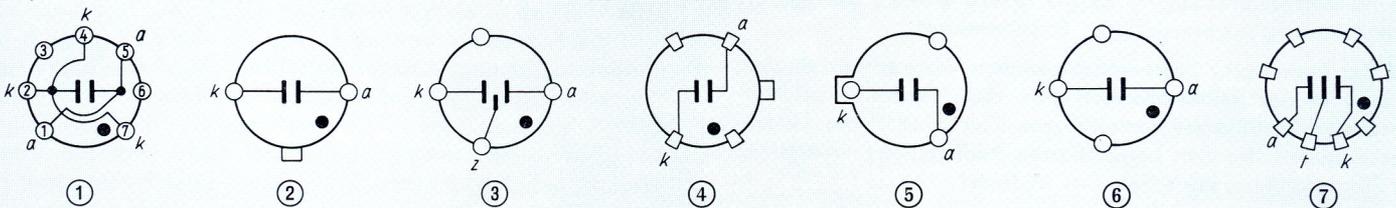
Type	Sockel-schaltung (siehe unten)	Größe	Brennspannung bei Brennstrom-Mittelwert (V)	Maximale Zündspannung (V)	Brennstrom		Wechselstromwiderstand bei Brennstrom-Mittelwert ( $\Omega$ )	Spannungsdifferenz im Regelbereich (V)	Fassung
					Mittelwert (mA)	Regelbereich (mA)			
STV 85/10 (OG 3)	1	2	83...87	125	6	1...10	280	4	Pico 7
STV 108/30 (OB 2)	1	3	106...111	127	17,5	5...30	100	3,5	Pico 7
STV 150/30 (OA 2)	1	3	144...164	180	17,5	5...30	100	6	Pico 7
STV 70/6	2	27	72...80	100	4,5	2,5...6	750	3,5	Lg.-Nr. 301
STV 75/15	2	28	72...80	100	11,5	3...20	200	8,5	Lg.-Nr. 301
STV 100/60 Z II	3	29	98...103	+3 <sup>1)</sup>	32	5...60	20	2,75	Europa
STV 150/15	4	30	140...160	200	7	1...15	1000	14	Lg.-Nr. 302
STV 150/60	5	32	140...160	165	35	10...60	150	10	Lg.-Nr. 305
STV 150/60 E	6	33							

<sup>1)</sup> Überspannung der Hauptstrecke

## Zweistreckenstabilisator

STV 150/20	7	31	142...158 <sup>2)</sup>	200	20	5...20	400	7,5	Topf, 8 polig
------------	---	----	-------------------------	-----	----	--------	-----	-----	------------------

<sup>2)</sup> je Strecke 70...82 V



## Aufbau und Arbeitsweise

Stabilisatoren werden heute nur noch für eine Brennstrecke gebaut. Die Kleinheit der modernen Glimmröhren gestattet bei

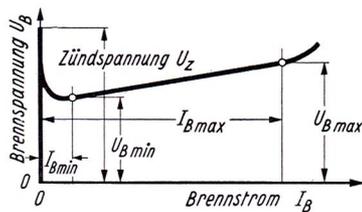


Bild 1

Erfordernis mehrerer in Reihe liegender Glimmstrecken die Kombination einer entsprechenden Zahl einzelner Röhren. Bild 1 zeigt im Prinzip den Zusammenhang zwischen der Gleichspannung der Anode gegen die Kathode (also der Brennspannung  $U_B$ ) und dem dadurch bedingten Brennstrom  $I_B$ . Die Kennlinie steigt vom Nullpunkt aus bis zum Wert der Zündspannung  $U_Z$  senkrecht an. Hierauf fällt sie zunächst stark ab, um dann über einen größeren Strombereich flach und anschließend stärker anzusteigen.

## Schaltung

Gemäß Bild 2 schaltet man die Glimmröhre dem Verbraucher (hier dargestellt durch den Verbraucherwiderstand  $R_V$ ) parallel

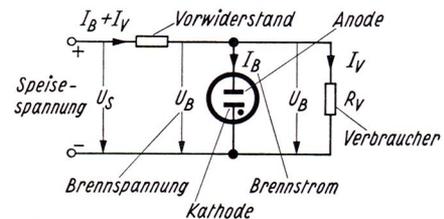


Bild 2

und legt vor die Parallelschaltung einen Vorwiderstand. Eine solche Schaltung stabilisiert die mit der Brennspannung übereinstimmende Verbraucherspannung gegenüber Schwankungen sowohl der Speisespannung als auch des Belastungsstromes. Mit dem Ansteigen der Speisespannung  $U_S$  erhöht sich die Spannung an der Parallelschaltung, also die Brennspannung der Glimmröhre. Damit übernimmt diese infolge ihres geringen Wechselstromwiderstandes den weitaus größeren Teil des Stromanstieges.

Das ergibt am Vorwiderstand einen überhöhten Spannungsabfall, wozu eine nur geringe Zunahme der Spannung an der Parallelschaltung gehört.

Beim Absinken der Speisespannung fällt auch die Brennspannung etwas ab. Dadurch wird der Brennstrom erheblich geschwächt, was ein im Vergleich zum Absinken der Speisespannung erheblich stärkeres Zurückgehen des Gesamtstromes bedeutet. Die Folge ist ein wirksames Absinken des Spannungsabfalles im Vorwiderstand. Das gleicht den Rückgang der Speisespannung in bezug auf die Parallelschaltung einigermaßen aus.

Steigender Verbraucherstrom erhöht den Spannungsabfall im Vorwiderstand. Hiermit ist ein gewisses Absinken der mit der Verbraucherspannung übereinstimmenden Brennspannung verknüpft. So ergibt sich ein erheblich schwächerer Brennstrom als zuvor und demgemäß ein nur wenig erhöhter Gesamtstrom. Der Spannungsabfall im Vorwiderstand wächst infolge der Stromerhöhung nur unwesentlich, womit sich die Brennspannung entsprechend wenig ändert.

Das Absinken des Verbraucherstromes ergibt auf prinzipiell gleiche Weise eine nur unbedeutende Zunahme der mit der Brennspannung übereinstimmenden Verbraucherspannung.

### Wert des Vorwiderstandes

**Vorwiderstandshöchstwert** =

$$= \frac{\text{Mindestspeisespannung} - \text{Höchstbrennspannung}}{\text{Mindestbrennstrom} + \text{Verbraucherhöchststrom}}$$

Hierin ist die Höchstbrennspannung die obere Grenze des für die Brennspannung unvermeidlichen Streubereiches.

**Vorwiderstandsmindestwert** =

$$= \frac{\text{Höchstspeisespannung} - \text{Mindestbrennspannung}}{\text{Höchstbrennstrom} + \text{Verbrauchermindeststrom}}$$

Die Mindestbrennspannung ist die untere Grenze des für die Brennspannung unvermeidlichen Streubereiches.

Soll der Stabilisator bei angeschlossenem Verbraucher zünden, so muß in der Reihenschaltung von Vorwiderstand und Verbraucherwiderstand an letzterem vor dem Zünden der Glimmstrecke auch unter den ungünstigsten Bedingungen wenigstens die Zündspannung herrschen. Das bedeutet:

**Vorwiderstandshöchstwert** =

$$= \frac{\text{Mindestspeisespannung} - \text{Zündspannung}}{\text{Zündspannung}} \times \text{Verbrauchermindestwiderstand.}$$

**Spannungs-Restschwankung wegen Speisespannungsschwankung** =

$$= \text{Speisespannungsschwankung} \times \frac{\text{Glimm-Wechselstromwiderstand}}{\text{Vorwiderstand}}$$

**Spannungs-Restschwankung wegen Belastungsstromschwankung** =

$$= \text{Belastungsstromschwankung} \times \text{Glimm-Wechselstromwiderstand.}$$

Beide Spannungs-Restschwankungen können in gleichem Sinn zusammenwirken, so daß mit der Summe aus beiden Restschwankungen gerechnet werden muß.

Den zum gewählten Vorwiderstand gehörenden Mindest- und Höchstwert des Betriebsbrennstromes rechnet man folgendermaßen aus:

**Mindest-Betriebsbrennstrom** =

$$= \frac{\text{Mindestspeisespannung} - \text{Nennbrennspannung}}{\text{Vorwiderstand}} - \text{Verbraucherhöchststrom.}$$

**Höchst-Betriebsbrennstrom** =

$$= \frac{\text{Höchstspeisespannung} - \text{Nennbrennspannung}}{\text{Vorwiderstand}} - \text{Verbrauchermindeststrom.}$$

### Berechnungsbeispiel

Die verfügbare Speisespannung schwanke von 225 V bis 275 V. Es wird für einen gleichbleibenden Strom von 10 mA eine stabilisierte Spannung von 150 V benötigt. Gewählt wird der Stabilisatorstyp **STV 150/30**. Hierzu gehört:

mittlere Brennspannung von	150 V mit Streubereich 144...164 V,
Brennstrom-Regelbereich	5...30 mA,
Zündspannung	180 V,
Spannungsdifferenz im gesamten Regelbereich	6 V und
differentieller Wechselstromwiderstand	etwa 100 Ω.

Der für den Betriebsfall geltende Höchstwert des Vorwiderstandes berechnet sich aus:

$$\frac{225 \text{ V} - 164 \text{ V}}{5 \text{ mA} + 10 \text{ mA}} \approx 4 \text{ k}\Omega.$$

Der für den Betriebsfall geltende Mindestwert des Vorwiderstandes wird folgendermaßen berechnet:

$$\frac{275 \text{ V} - 144 \text{ V}}{30 \text{ mA} + 10 \text{ mA}} \approx 3,3 \text{ k}\Omega.$$

Der für die Zündspannung zu beachtende Höchstwert des Vorwiderstandes bestimmt sich aus Mindestspeisespannung, Zündspannung und Verbraucherwiderstand (150 V : 10 mA = 15 kΩ), zu

$$\frac{225 \text{ V} - 180 \text{ V}}{180 \text{ V}} \times 15 \text{ k}\Omega = 3,75 \text{ k}\Omega.$$

Man wählt somit als Vorwiderstand z. B. 3,6 kΩ. Nun berechnet man die Spannungs-Restschwankung, die sich hier lediglich auf die Speisespannungsschwankung und nicht auf eine Belastungsstromschwankung gründet, unter Zuhilfenahme des Wechselstromwiderstandes. Als solchen darf man hier aber nicht die in den „Technischen Daten“ angegebenen 100 Ω einsetzen. Dieser Wert gilt lediglich für kleine Schwankungen des Brennstromes um seinen Mittelwert. Es muß vielmehr ein durchschnittlicher Wechselstromwiderstand abgeschätzt werden.

Würde der Regelbereich voll ausgenutzt, so ergäbe sich der Wechselstromwiderstand im vorliegenden Fall mit den 30 mA – 5 mA = 25 mA und der zugehörigen Spannungsdifferenz von 6 V zu 240 Ω. Hier ist der ausgenutzte Teil des Regelbereiches geringer. Um diesen Teil zu ermitteln, sind Mindest- und Höchstwert des Betriebsbrennstromes zu berechnen.

Es gilt für den Mindest-Betriebsbrennstrom:

$$\frac{225 \text{ V} - 150 \text{ V}}{3,6 \text{ k}\Omega} = 21 \text{ mA} - 10 \text{ mA} = 11 \text{ mA}$$

und für den Höchst-Betriebsbrennstrom:

$$\frac{275 \text{ V} - 150 \text{ V}}{3,6 \text{ k}\Omega} = 35 \text{ mA} - 10 \text{ mA} = 25 \text{ mA.}$$

Zu dem Stromregelbereich von 11 mA...25 mA darf man den Wechselstromwiderstand mit etwa 180 Ω ansetzen. Hiermit ergibt sich die Spannungs-Restschwankung aus:

$$(275 \text{ V} - 225 \text{ V}) \times \frac{180 \Omega}{3600 \Omega} = 2,5 \text{ V.}$$

Dies bedeutet ± 1,25 V oder ± 0,8%.

## Fachwörter

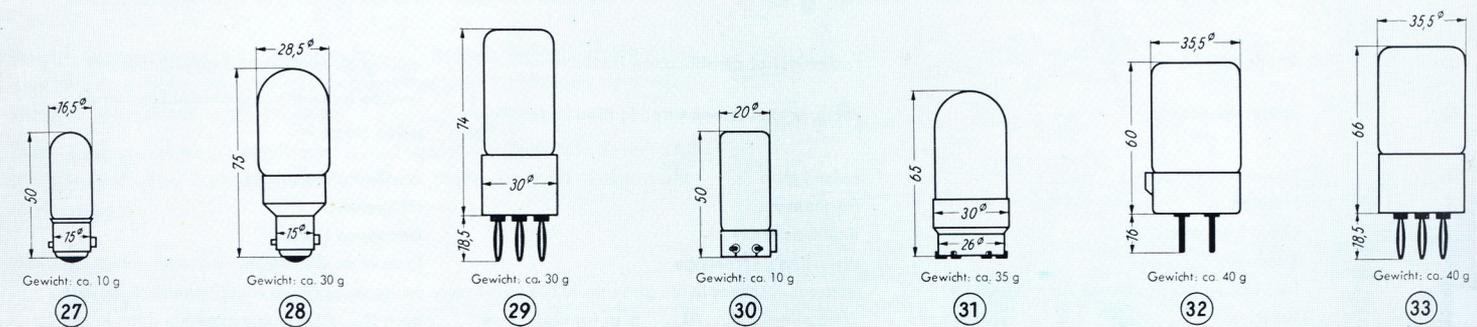
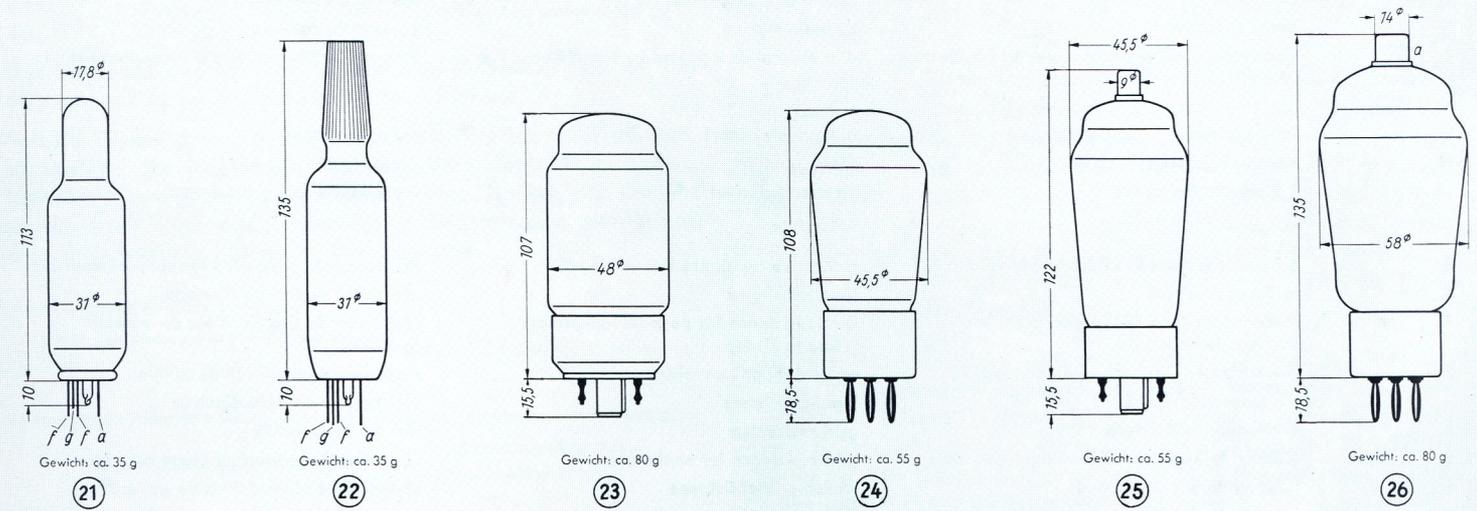
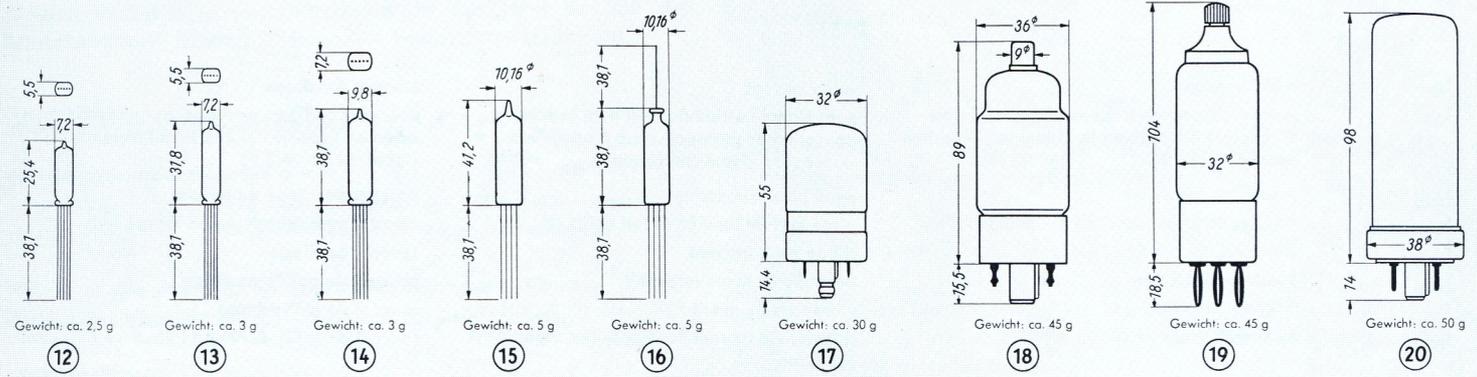
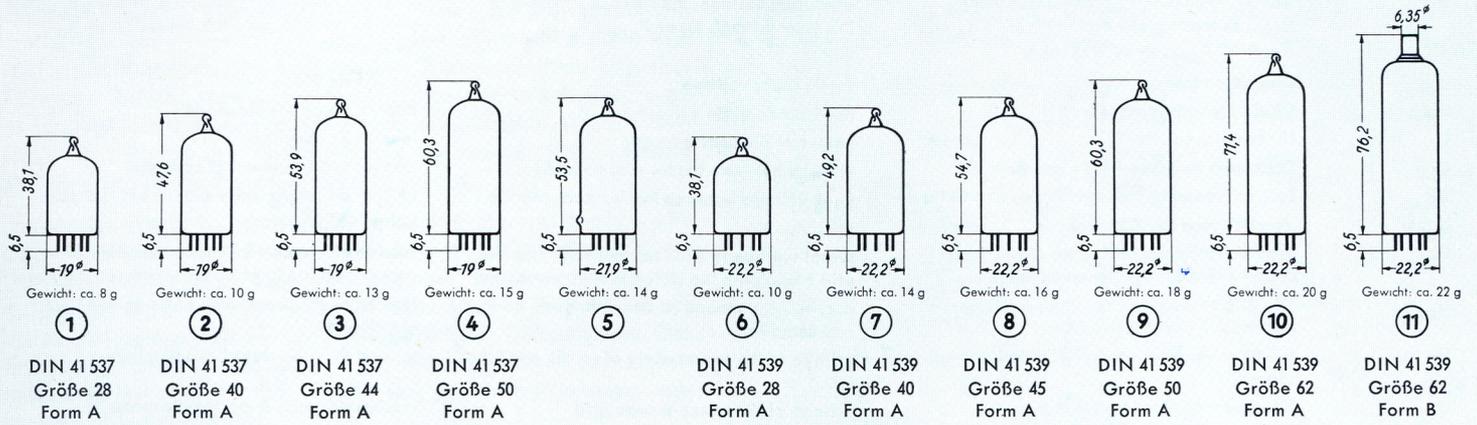
## Technical Terms

## Termes techniques

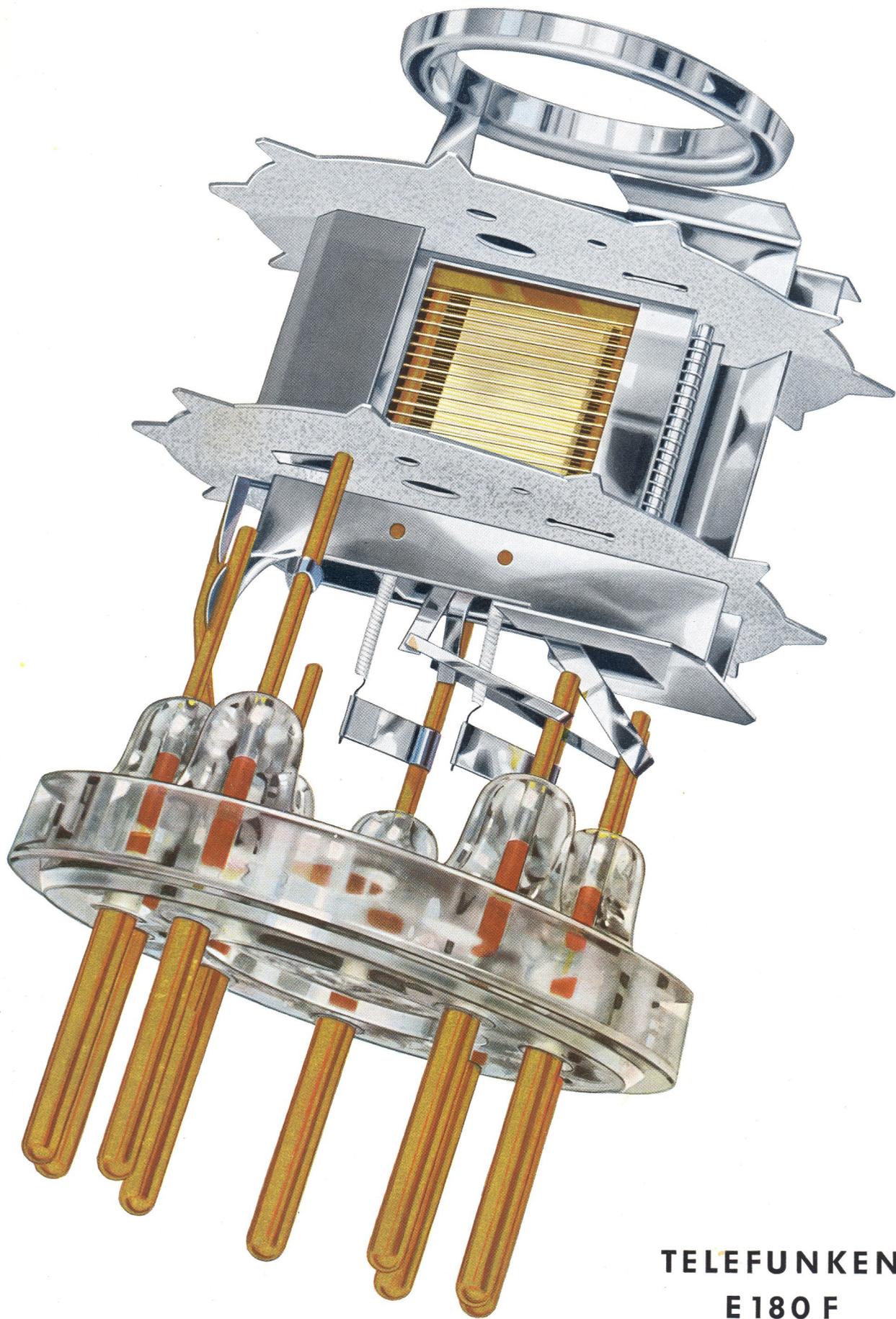
$U_a$	Gleichspannung zwischen Anode und Kathode	d. c.-voltage between plate and cathode	tension continue cathode-anode
$U_b$	Betriebsspannung bzw. Speisespannung, Gleichspannung, die der Röhre über $R_a$ oder $R_{g2}$ oder $R_{g2g4}$ zugeführt wird.	operating voltage, the voltage supplied to the tube through $R_a$ or $R_{g2}$ or $R_{g2g4}$	tension d'utilisation (tension continue appliquée au tube par l'intermédiaire de $R_a$ ou $R_{g2}$ ou $R_{g2g4}$ )
$U_d$	Diodenspannung	diode plate voltage	tension de diode
$U_{dsp}$	Diodenspitzenspannung	peak diode plate voltage	tension de pointe de diode
$U_f$	Heizspannung	heater or filament voltage	tension de chauffage
$U_{fk}$	Spannung zwischen Faden und Kathode	voltage between heater and cathode	tension entre filament et cathode
$U_{fksp}$	Spitzenspannung zwischen Faden und Kathode	peak voltage between heater and cathode	tension de pointe entre filament et cathode
$U_{gr}, U_{g1}$	Vorspannung des Gitters 1	grid bias 1	polarisation grille 1
$U_{g1\sim}(N)$	Wechselspannung in $V_{eff}$ am Gitter 1 zum Erzielen der angegebenen Sprechleistung	signal voltage in volts rms necessary on the grid 1 to obtain the stated a. f. power output	tension alternative de grille 1 en Volts efficaces, donnant la puissance modulée indiquée
$U_{g2...7}$	Gleichspannung, die zwischen Kathode und Gitter 2...7 gemessen wird	d. c.-voltage measured between grids 2...7 and cathode	tension continue mesurée entre grilles 2...7 et cathode
$U_L$	Leuchtschirmspannung bei Abstimmanzeigeröhren	voltage of the target plate of magic eye tubes	tension de cible dans l'œil magique
$U_{rg}$	Spannung am Raumladegitter	voltage of the space-charge grid	tension de grille à charge d'espace
$U_{Tr}$	Trafospannung in $V_{eff}$	transformer voltage in volts rms	voltage du transformateur en $V_{eff}$
$U_{=}$	Von einem Gleichrichter gelieferte Gleichspannung	the voltage supplied by a rectifier	tension continue fournie par un redresseur
$I_a$	Anodenstrom	plate current	courant anodique
$I_{ao}$	Anodenruhestrom, der bei Röhren z. B. in Gegentakt-B-Schaltung in nichtausgesteuertem Betriebszustand ( $U_{g1\sim} = 0 V$ ) fließt	zero signal current flowing e. g. in tubes operating as push-pull class B amplifiers under zero signal conditions ( $U_{g1\sim} = 0 V$ )	courant anodique au repos, par exemple pour tubes en push-pull classe B en l'absence de signal ( $U_{g1\sim} = 0 V$ )
$I_{asp}$	Anodenspitzenstrom	peak plate current	courant anodique de pointe
$I_{a\text{ausgest.}}$	Anodenstrom, der bei Aussteuerung fließt	plate current flowing at full drive	courant anodique à pleine charge
$I_d$	Diodenstrom	diode plate current	courant de diode
$I_{dsp}$	Diodenspitzenstrom	peak diode plate current	courant de pointe de diode
$I_{g2}$	Schirmgitterstrom	screen-grid current	courant de grille-écran
$I_{g2o}$	Schirmgitterruhestrom	screen-grid current flowing under zero signal condition	courant de grille-écran en l'absence de signal
$I_{g2\text{ausgest.}}$	Schirmgitterstrom, der bei Aussteuerung fließt	screen-grid current flowing at full drive	courant de grille-écran à pleine charge
$I_f$	Heizstrom	heater or filament current	courant de chauffage
$I_k$	Kathodenstrom	cathode current	courant de cathode
$I_{=}$	Von einem Gleichrichter gelieferter Gleichstrom	d. c. current as supplied by a rectifier	courant continu fourni par un redresseur
$N$	Sprechleistung, Nutzleistung	a. f. power output	puissance de sortie
$N_a$	Anodenbelastung	plate input	charge totale d'anode
$N_{g2}$	Schirmgitterbelastung	screen-grid input	charge totale de grille-écran
$R$	Schutzwiderstand bei Gleichrichterröhren	protective resistance (for rectifiers)	résistance de protection (pour redresseurs)
$R_a$	Außenwiderstand	load resistance	résistance de charge d'anode
$R_{aa}$	Außenwiderstand bei Gegentaktstufen von Anode zu Anode	load resistance for push-pull-amplifiers (plate to plate)	résistance de charge, d'anode à anode (push-pull)
$r_{aeq}$	Äquivalenter Gitterauschswiderstand	equivalent noise-resistance	résistance équivalente de souffle
$r_e$	Eingangswiderstand	input-resistance	résistance parallèle d'entrée
$R_g, R_{g1}$	Gitterableitwiderstand	grid-resistance	résistance de grille
$R_{g1}'$	Gitterableitwiderstand der folgenden Stufe	grid-resistance for next stage	résistance de grille de l'étage suivant
$R_{g2}$	Schirmgittervorwiderstand	screen-grid-resistance	résistance d'alimentation de grille 2
$R_i$	Innenwiderstand	internal resistance	résistance interne
$R_k$	Kathodenwiderstand	bias-resistor	résistance de polarisation
$D$	Anodendurchgriff = $\frac{1}{\mu}$	reciprocal of amplification factor = $\frac{1}{\mu}$	inverse du coefficient d'amplification = $\frac{1}{\mu}$
$D_2$	Schirmgitterdurchgriff = $\frac{1}{\mu_{g2g1}}$	reciprocal of screen amplification factor = $\frac{1}{\mu_{g2g1}}$	inverse du coefficient d'amplification de grille-écran = $\frac{1}{\mu_{g2g1}}$
$F$	Rauschzahl	noise figure	coefficient de souffle
$f$	Frequenz	frequency	fréquence
$f_{max}$	Grenzfrequenz	limit frequency	fréquence limite
$k$	Klirrfaktor	distortion percentage	facteur de distorsion
$S$	Steilheit im angegebenen Arbeitspunkt	transconductance in the given point of operation	pente au point de fonctionnement indiqué
$V$	Verstärkung $U_{a\sim}/U_{g1\sim}$ z. B. bei Widerstandsverstärkerschaltungen	voltage gain $U_{a\sim}/U_{g1\sim}$ e. g. for resistance coupled amplifiers	gain $U_{a\sim}/U_{g1\sim}$ par exemple dans le cas d'amplificateurs à résistances
$\mu$	Verstärkungsfaktor = $\frac{1}{D}$	amplification factor = $\frac{1}{D}$	coefficient d'amplification = $\frac{1}{D}$
$\mu_{g2g1}$	Verstärkungsfaktor Gitter 2/Gitter 1 = $1/D_2$	amplification factor of grid 2/grid 1 = $1/D_2$	coefficient d'amplification grille 2/grille 1 = $1/D_2$

# Größenverhältnisse

Maximal-Maße in mm, Anschlußkappen sind in Nenn-Maßen angegeben.



Freie Stifte bzw. freie Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden. Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.



**TELEFUNKEN**  
**E180 F**



**TELEFUNKEN**

die deutsche Weltmarke