TELEFUNKEN

TELEFUNKEN - Handbuch, BAND II

Röhren für Rundfunk-, Fernseh-, Tonbandgeräte und Verstärker

Inhaltsverzeichnis Stand vom 1. 11. 1967

TELEFUNKEN

PCF 80
010360
020360
030360
040360
050360
060360
070360

PCF 82
010259
020259
030259
040259
050259

PCF 86
011261
021161
031161
041161

PCF 200
010765
020765
030265
040765

PCF 801

PCF 803
010663
020663
030663
040663
050663

PCF 802
011066
020562
030562

PCH 200
011066
021066
031066
040465

PCL 82
010160
020160
030160
040160
050160
060160

PCL 84
010860
020860
030860
041161

PCL 85
010765
020267
030361
040765

PCL 86
011164
021164
031160
041164
051164

PCL 200
010565
020565
030166
040166

PD 500
011067
020467

PF 86
010161
020161

PFL 200
010165
020165
030266
040266
050266

Heizspannung	U_f	6,3	V
Heizstrom	I_f	900	mA

Betriebswerte:

Anodenspannung	U_a	250	V
Schirmgitterspannung	U_{g2}	250	V
Gittervorspannung	U_{g1}	−6	V
Anodenstrom	I_a	36	mA
Schirmgitterstrom	I_{g2}	4	mA
Schirmgitterdurchgriff	D_2	4	%
Steilheit	S	9	mA/V
Innerer Widerstand	R_i	50	kΩ
Kathodenwiderstand	R_k	150	Ω
Gitterwechselspannung	$U_{g1\sim}$ (N)	4,2	V_{eff}
Sprechleistung	N (10%)	4,5	W
Außenwiderstand	R_a	7000	Ω
Empfindlichkeit	$U_{g1\sim}$ (50 mW)	0,33	V_{eff}

Grenzwerte:

Anodenkaltspannung	U_{ao}	550	V
Anodenspannung	U_a	250	V
Anodenbelastung	N_a	9	W
Schirmgitterkaltspannung	U_{g2o}	550	V
Schirmgitterspannung	U_{g2}	275	V
Schirmgitterbelastung	N_{g2}	1,2	W
Schirmgitterbelastung bei Aussteuerung	$N_{g2\,ausgest.}$	2,5	W
Kathodenstrom	I_k	55	mA
Gitterableitwiderstand	$R_{g1\,(k)}$*	1	MΩ
Gitterstromeinsatzpunkt ($I_{g1} \leqq 0{,}3\ \mu A$)	U_{g1e}	−1,3	V

* Diese Röhre darf nur mit automatischer bzw. halbautomatischer Gittervorspannungserzeugung betrieben werden. Bei halbautomatischer Gittervorspannung errechnet sich der höchstzulässige Ableitwiderstand zwischen Steuergitter und Kathode aus:

$$\frac{I_1}{I_2} \cdot R_{g1\,(k)}$$

I_1 = Kathodenstrom der Endröhre.
I_2 = Strom zur Erzeugung der Gittervorspannung der Endröhre.

Das Verhältnis $\frac{I_1}{I_2}$ darf nicht kleiner als 0,5 werden.

TELEFUNKEN

Spannung zwischen Faden und Kathode	U_{fk}	50	V
Außenwiderstand zwischen Faden und Kathode	R_{fk}*	5	kΩ

* Hochfrequenzspannung zwischen Faden und Schicht ist unzulässig.

Kapazität:

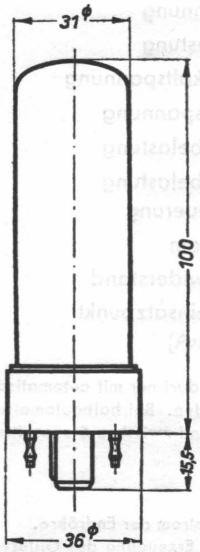
Gitteranodenkapazität	c_{g1a}	< 0,8	pF

Zur Vermeidung von UKW-Störschwingungen ist es notwendig, unmittelbar vor das Steuergitter einen Schutzwiderstand von mindestens 1 kΩ und wahlweise oder zusätzlich vor das Schirmgitter einen Widerstand von mindestens 100 Ω zu legen.

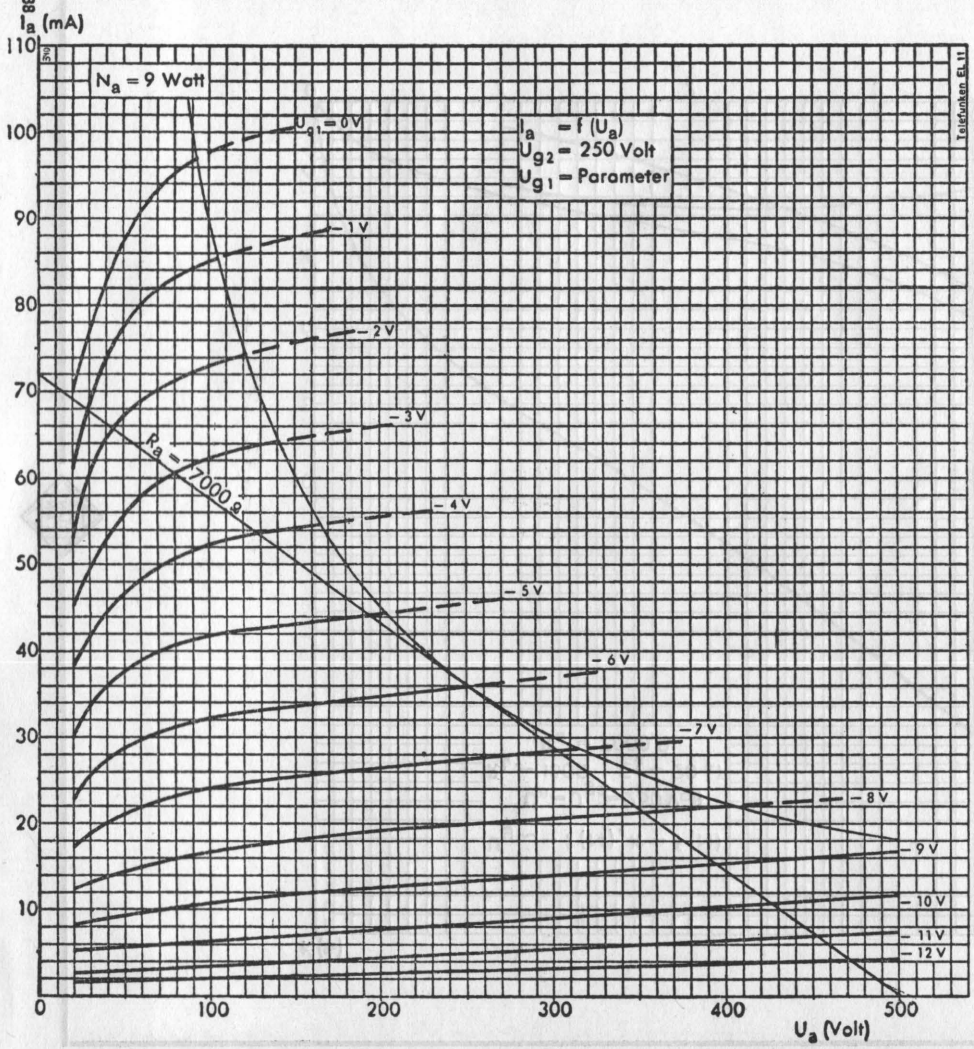
Bei Parallelschaltung und in Gegentakt-A- bzw. AB-Schaltung sind getrennte Kathodenwiderstände je Röhre für die Erzeugung der negativen Gittervorspannung zu verwenden, jedoch kann in Gegentakt-AB-Schaltungen ein gemeinsamer Kathodenwiderstand verwendet werden, wenn der Ruhestrom je Röhre ≦ 25 mA ist.

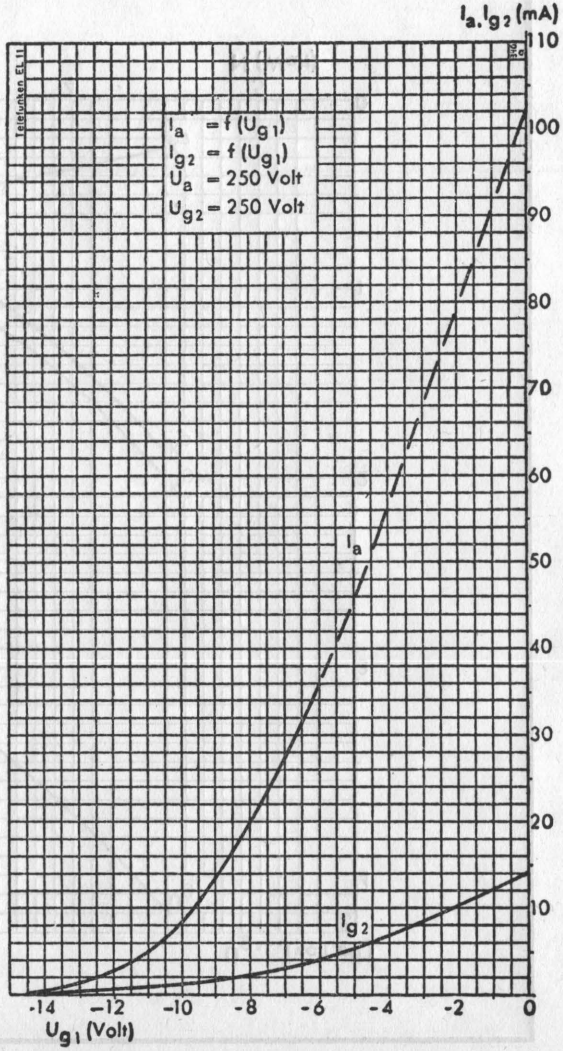
Sockelschaltbild

max. Abmessungen



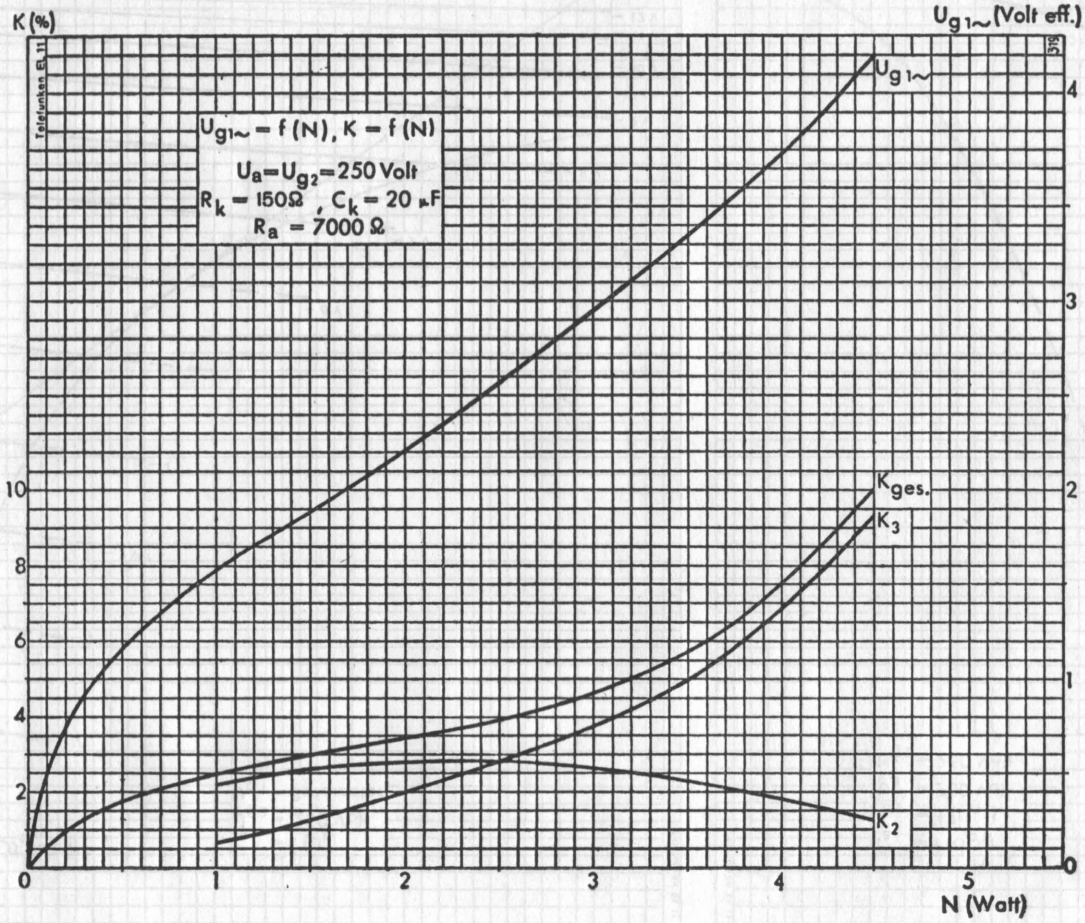
Gewicht: max. 55 g

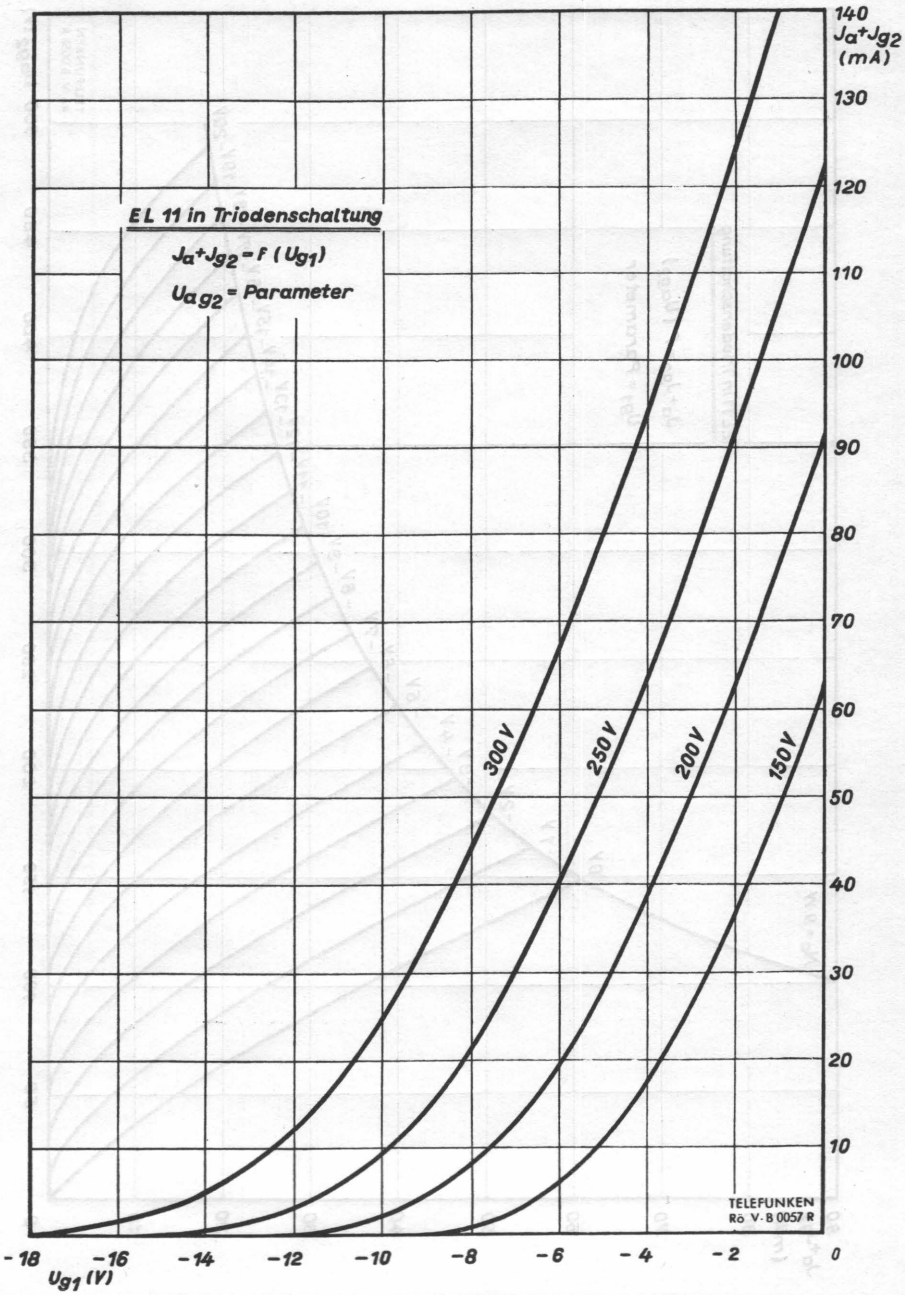


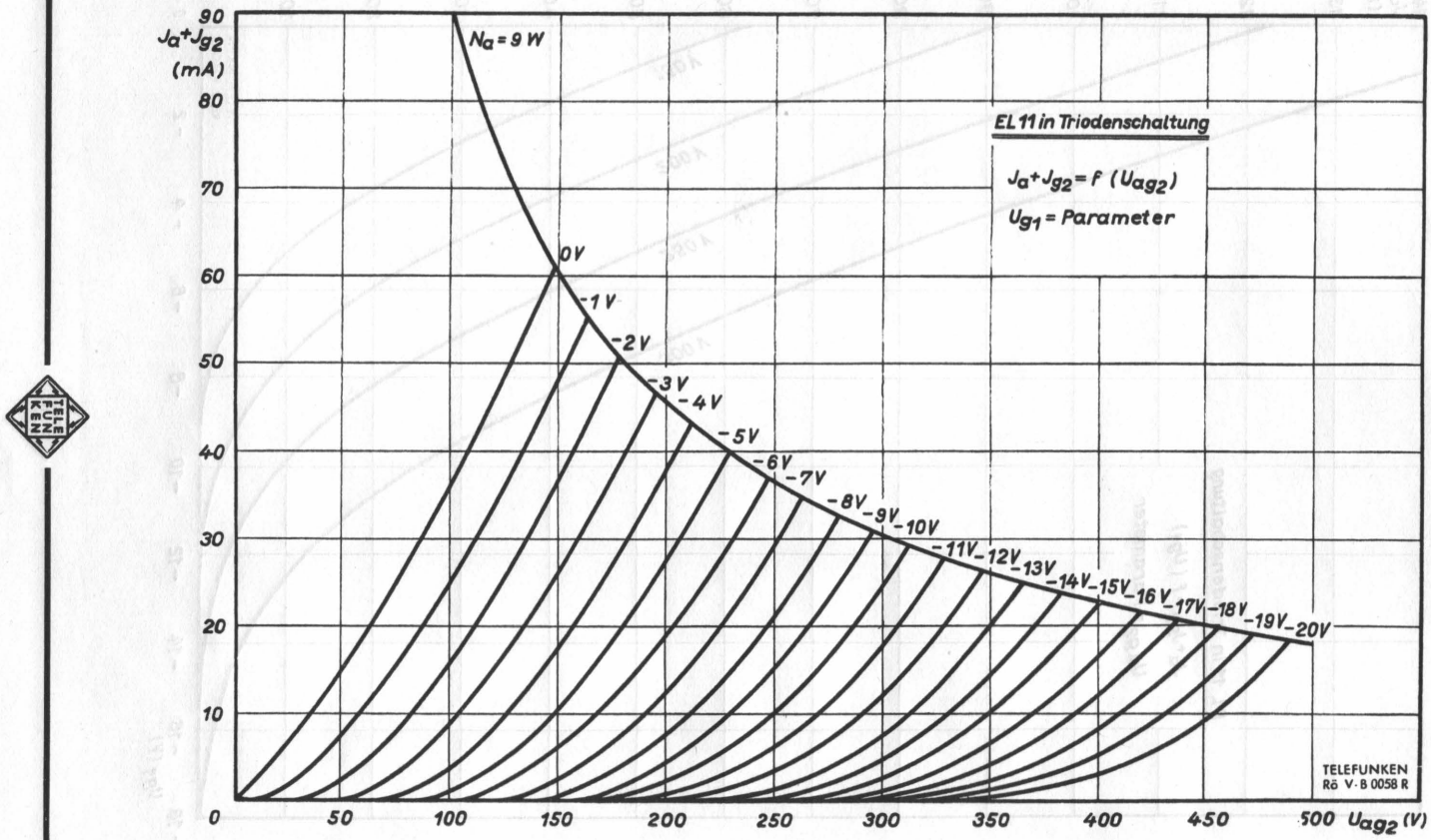


TELEFUNKEN

EL 11


K (%)
$U_{g1\sim}$ (Volt eff.)
Telefunken EL 11
319
$U_{g1\sim} = f(N)$, $K = f(N)$
$U_a = U_{g2} = 250$ Volt
$R_k = 150\,\Omega$, $C_k = 20\,\mu F$
$R_a = 7000\,\Omega$
$U_{g1\sim}$
$K_{ges.}$
K_3
K_2
0
2
4
6
8
10
1
2
3
4
5
N (Watt)


EL 11 in Triodenschaltung
Ja+Jg2 = f (Ug1)
Uag2 = Parameter
140
Ja+Jg2
(mA)
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
300 V
250 V
200 V
150 V
-18
-16
-14
-12
-10
-8
-6
-4
-2
Ug1 (V)
TELEFUNKEN
Rö V-B 0057 R


EL 11 in Triodenschaltung
$J_a + J_{g2} = f\ (U_{ag2})$
U_{g1} = Parameter
$N_a = 9$ W
$J_a + J_{g2}$ (mA)
U_{ag2} (V)
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
-13 V
-14 V
-15 V
-16 V
-17 V
-18 V
-19 V
-20 V
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
50
100
150
200
250
300
350
400
450
500
TELEFUNKEN
Rö V·B 0058 R

Netzröhre für W-Heizung
indirekt geheizt
Parallelspeisung

AC-Heating
indirectly heated
connected in parallel

TELEFUNKEN

EL 34

Endpentode
Power pentode

U_f	**6,3**	V
I_f	1,5	A

Meßwerte · Measuring values

U_a	**250**	V
U_{g3}	**0**	V
U_{g2}	**265**	V
U_{g1}	−13,5	V
I_a	**100**	mA
I_{g2}	14,9	mA
S	11	mA/V
R_i	15	kΩ
$\mu_{g2/g1}$	11	
U_{g1e} (I_{g1} = +0,3 µA)	−1,3	V

Betriebswerte · Typical operation

Eintakt-A-Betrieb · Class A-amplifier

U_b	**265**	**265**	V
U_a	**250**	**250**	V
U_{g3}	**0**	**0**	V
R_{g2}	**2**	—	kΩ
U_{g1}	**−14,5**	−13,5	V
I_a	70	**100**	mA
I_{g2}	10	14,9	mA
R_a	3	2	kΩ
U_{g1eff} (N)	9,3	8,7	V
N (10 %)	8	11	W
U_{g1eff} (50 mW)	0,65	0,5	V

Als Triode geschaltet
Connected as Triode
g_2 an a, g_3 an k

U_{ag2}	**375**	V
R_k	**370**	Ω
I_a+I_{g2}	70	mA
$I_a+I_{g2\,(ausgest.)}$	74	mA
R_a	3	kΩ
U_{g1eff} (N)	18,9	V
N (8 %)	6	W
U_{g1eff} (50 mW)	1,7	V

Betriebswerte · Typical operation

2 Röhren in Gegentakt-AB-Betrieb
2 tubes push-pull, class AB

U_b	**375**	V
U_a+U_{Rk}	**355**	V
U_{g3}	**0**	V
R_{g2} [1])	**470**	Ω
R_k [1])	**130**	Ω
I_a	2×75	mA
$I_{a\,ausgest.}$	2×95	mA
I_{g2}	2×11,5	mA
$I_{g2\,ausgest.}$	2×22,5	mA
R_{aa}	3,4	kΩ
U_{g1eff} (N)	21	V
N (5 %)	35	W

Als Trioden geschaltet
Connected as Triode
g_2 an a, g_3 an k

U_{ag2}	**400**	V
R_k [1])	**220**	Ω
I_a+I_{g2}	2×65	mA
$I_a+I_{g2\,(ausgest.)}$	2×71	mA
R_{aa}	5	kΩ
U_{g1eff} (N)	22	V
N (3 %)	16,5	W

1) gemeinsam · common.

TELEFUNKEN

2 Röhren in Gegentakt-B-Betrieb
2 tubes push-pull, class B

U_b	**350**	**375**	**400**	**425**	V
U_a	**325**	**350**	**375**	**400**	V
U_{g3}	**0**	**0**	**0**	**0**	V
R_{g2} [1])	**470**	**470**	**1000**	**1000**	Ω
U_{g1}	**−32**	**−32**	**−38**	**−38**	V
I_a	2×35	2×35	2×30	2×30	mA
$I_{a\,ausgest.}$	2×93	2×120	2×100	2×120	mA
I_{g2}	2×4,7	2×4,7	2×4,4	2×4,4	mA
$I_{g2\,ausgest.}$	2×25	2×25	2×25	2×25	mA
R_{aa}	3,8	2,8	4	3,4	kΩ
U_{g1eff} (N)	22,7	22,7	27	27	V
N	36	44	45	55	W
k_{ges}	6	5	6	5	%

U_{ba}	**475**	**500**	**750**	**800**	V
U_a	**450**	**475**	**725**	**775**	V
U_{bg2}	**375**	**400**	**375**	**400**	V
R_{g2} [1])	**750**	**750**	**750**	**750**	Ω
U_{g3}	**0**	**0**	**0**	**0**	V
U_{g1}	**−36**	**−36**	**−39**	**−39**	V
I_a	2×30	2×30	2×25	2×25	mA
$I_{a\,ausgest.}$	2×102	2×125	2×84	2×91	mA
I_{g2}	2×4	2×4	2×3	2×3	mA
$I_{g2\,ausgest.}$	2×25	2×25	2×19	2×19	mA
R_{aa}	5	4	11	11	kΩ
U_{g1eff} (N)	25,8	25,8	23,4	23,4	V
N	58	70	90	100	W
k_{ges}	6	5	6	5	%

1) R_{g2} gemeinsam.
R_{g2} common.

Grenzwerte · Maximum ratings

U_{ao}	**2000**	V
U_a	**800**	V
N_a	**25**	W
$N_{a\ ausgest.}$	**27,5**	W
U_{g2o}	**800**	V
U_{g2}	**425**	V
N_{g2}	**8**	W
I_k	**150**	mA
R_{g1} [1])	**0,7**	MΩ
R_{g1} [2])	**0,5**	MΩ
$U_{f/k}$	**100**	V
$R_{f/k}$	**20**	kΩ
t_{Kolben}	**245**	°C

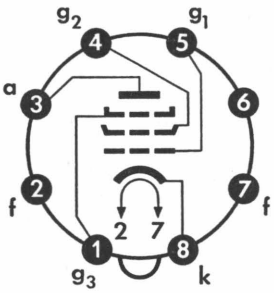
[1]) A-Betrieb, AB-Betrieb · class A, class AB

[2]) B-Betrieb · class B

Kapazitäten · Capacitances

c_{g1}	ca. 15,2	pF
c_a	ca. 8,4	pF
$c_{g1/a}$	< 1,1	pF
$c_{g1/f}$	< 1	pF
$c_{k/f}$	ca. 10	pF

Sockelschaltbild
Base connection

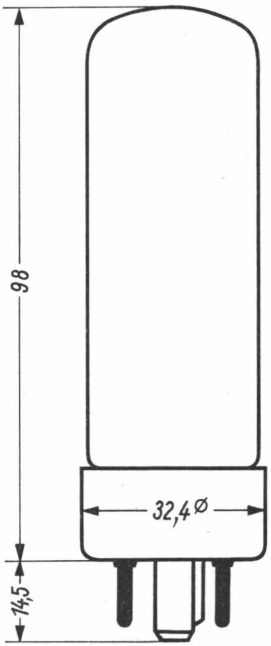


Oktal

Freie Stifte bzw. freie Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

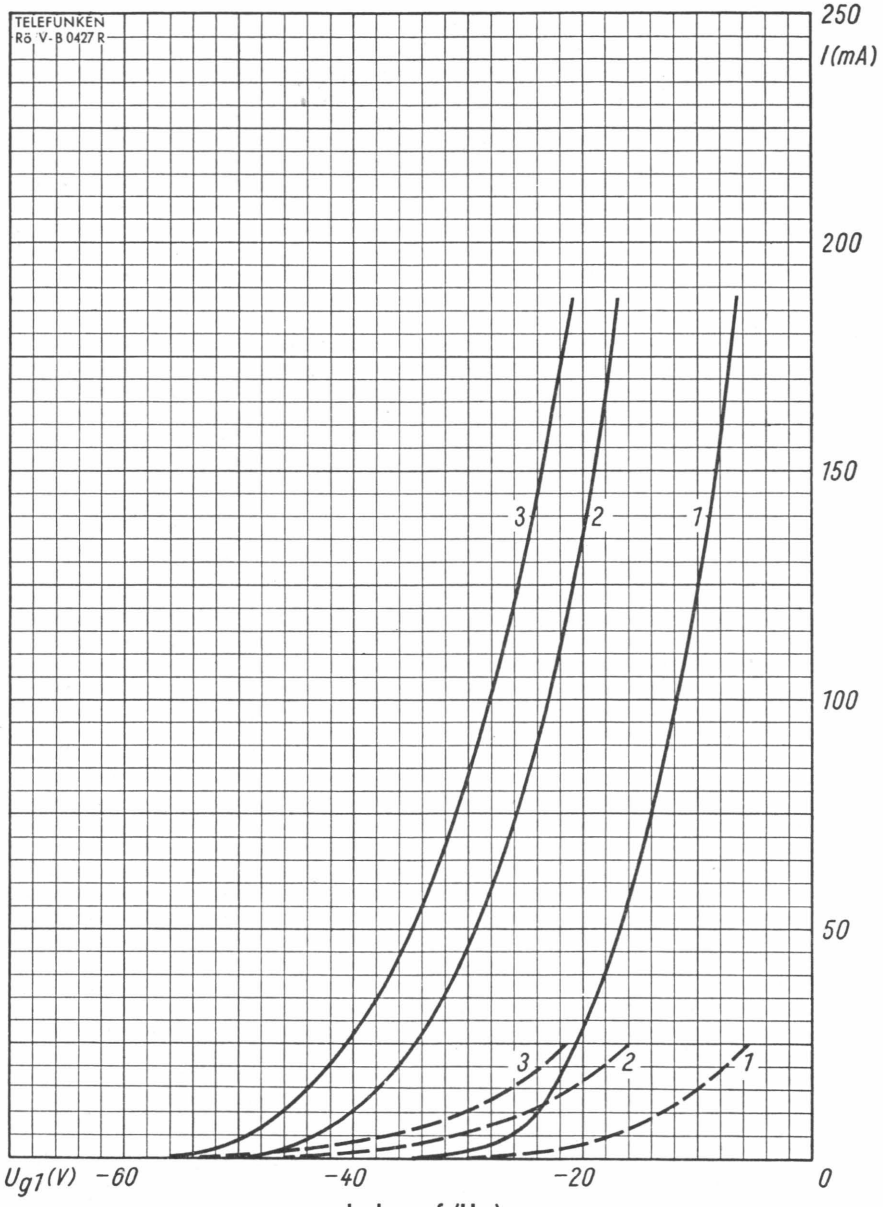
Free pins not to be connected externally

max. Abmessungen
max. dimensions



Gewicht · Weight
max. 50 g

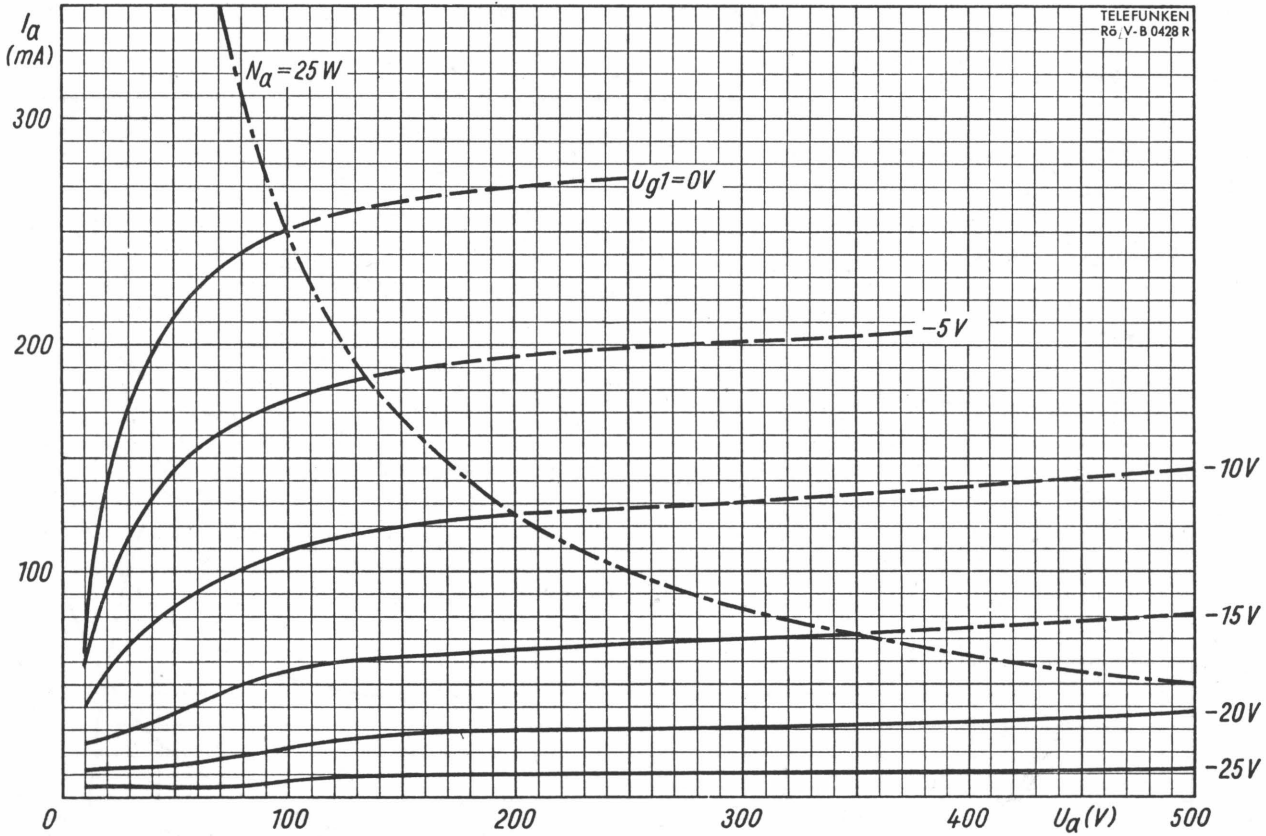
TELEFUNKEN



$I_a, I_{g2} = f\ (U_{g1})$

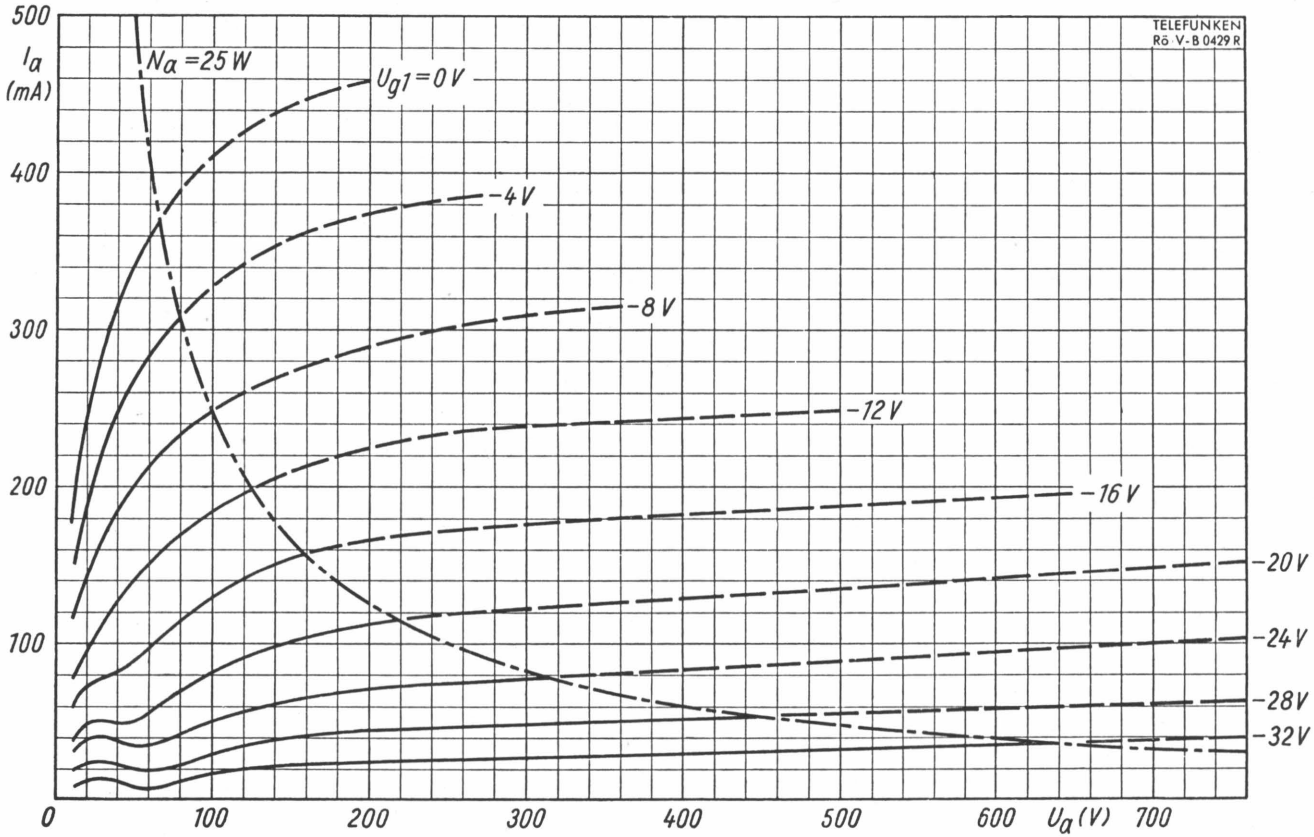
1 $U_a = 250$ V, $U_{g3} = 0$ V, $U_{g2} = 250$ V
2 $U_a = 350$ V, $U_{g3} = 0$ V, $U_{g2} = 375$ V
3 $U_a = 400$ V, $U_{g3} = 0$ V, $U_{g2} = 425$ V

——— I_a - - - - I_{g2}



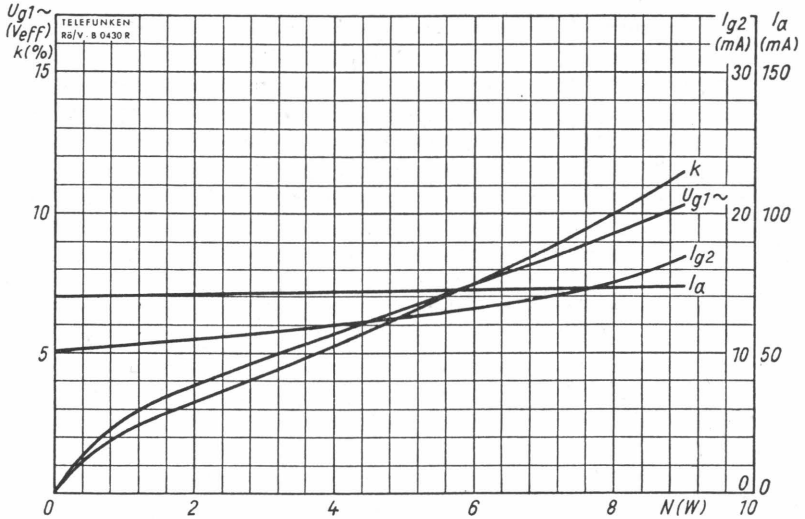
$I_a = f(U_a)$

U_{g3} = 0 V
U_{g2} = 250 V
U_{g1} = Parameter



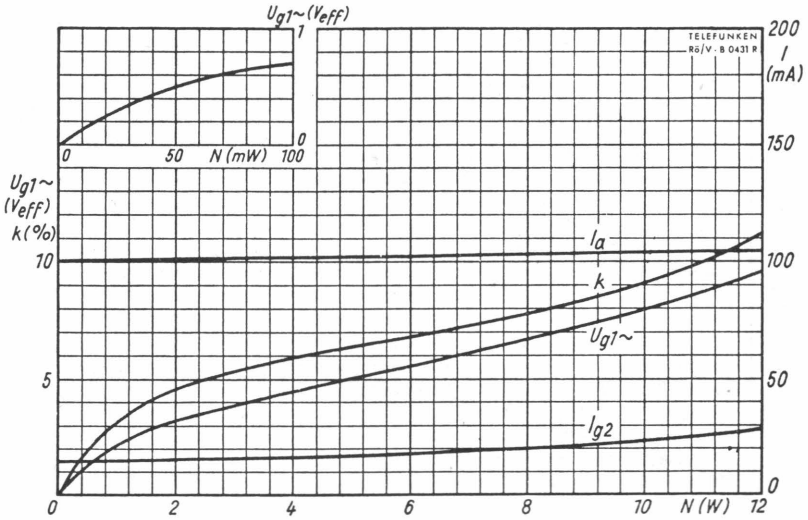
$I_a = f(U_a)$

U_{g3} = 0 V
U_{g2} = 360 V
U_{g1} = Parameter



Eintakt-A-Betrieb · Class-A-amplifier

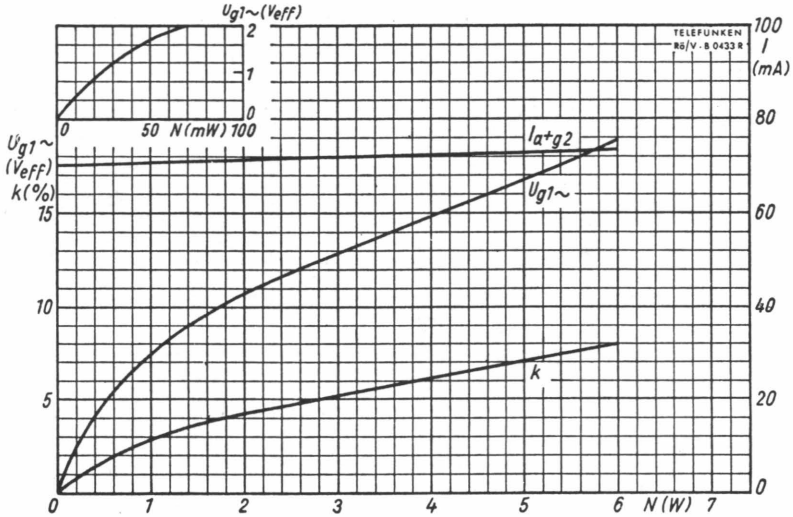
U_b = 265 V	U_{g3} = 0 V	R_a = 3 kΩ
U_a = 250 V	U_{g1} = −14,5 V	R_{g2} = 2 kΩ



Eintakt-A-Betrieb · Class-A-amplifier

U_b = 265 V	U_{g3} = 0 V	R_a = 2 kΩ
U_a = 250 V	U_{g1} = −13,5 V	R_{g2} = 0 kΩ

TELEFUNKEN

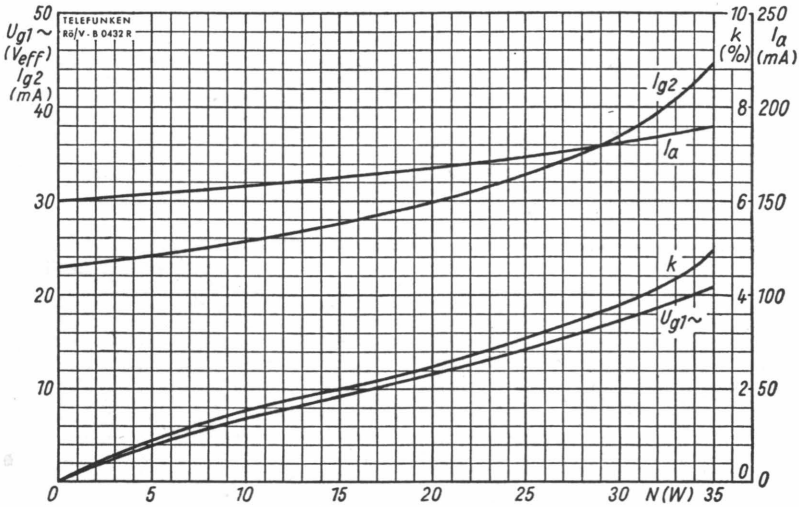


Eintakt-A-Betrieb als Triode, g_2 an a

Connected as triode, g_2 to a, class-A-amplifier

U_b = 375 V R_k = 370 Ω

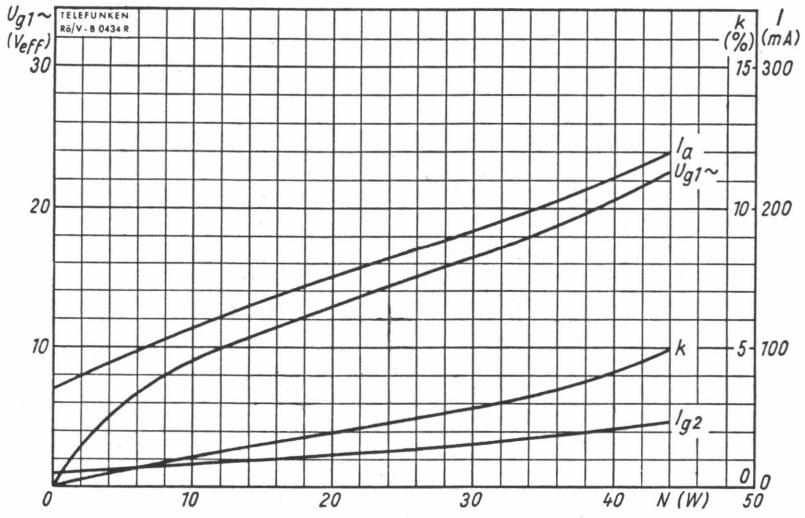
U_{g3} = 0 V R_a = 3 kΩ



2 Röhren in Gegentakt-AB-Betrieb · 2 tubes push-pull, class AB

U_b = 375 V R_k = 130 Ω

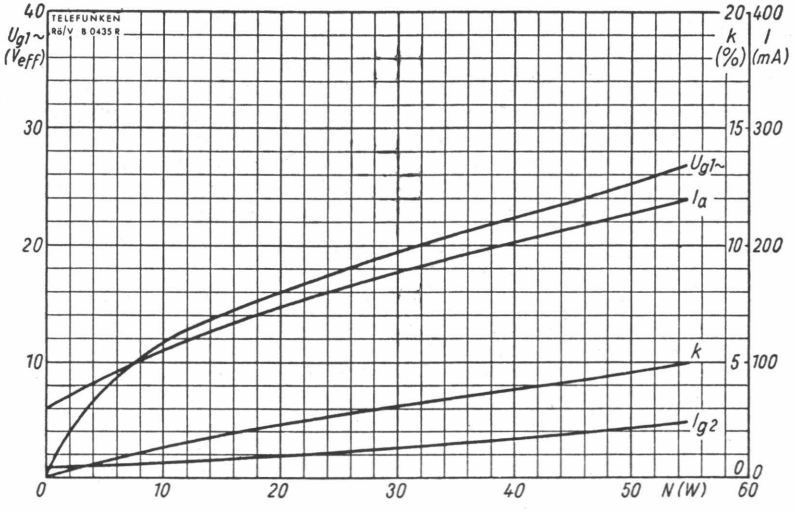
R_{g2} = 470 Ω R_{aa} = 3,4 kΩ



2 Röhren in Gegentakt-B-Betrieb · 2 tubes push-pull, class B

U_b = 375 V R_{g2} = 470 Ω

U_{g1} = −32 V R_{aa} = 2,8 kΩ

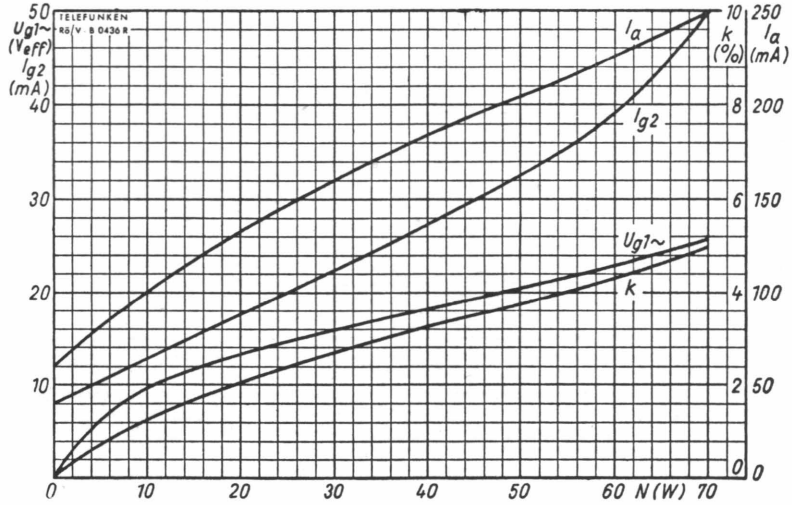


2 Röhren in Gegentakt-B-Betrieb · 2 tubes push-pull, class B

U_b = 425 V R_{g2} = 1 kΩ

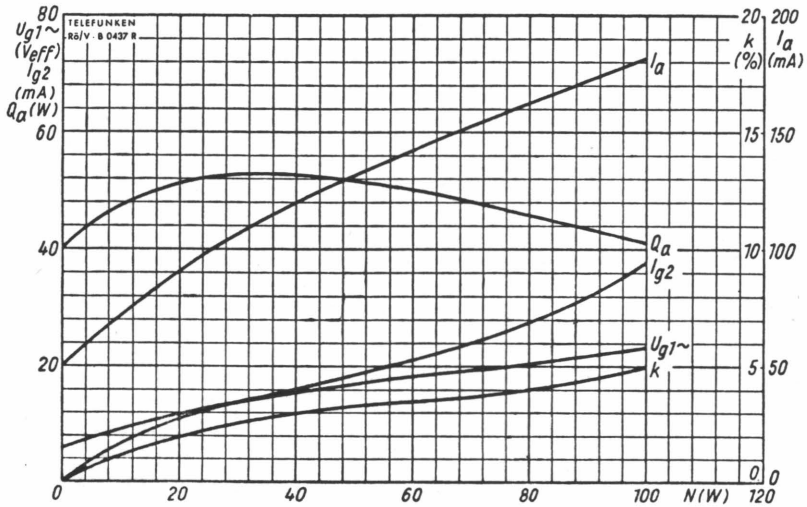
U_{g1} = −38 V R_{aa} = 3,4 kΩ

TELEFUNKEN



2 Röhren in Gegentakt-B-Betrieb · 2 tubes push-pull, class B

U_{ba} = 500 V	U_{g3} = 0 V	R_{g2} = 750 Ω
U_{bg2} = 400 V	U_{g1} = −36 V	R_{aa} = 4 kΩ



2 Röhren in Gegentakt-B-Betrieb · 2 tubes push-pull, class B

U_{ba} = 800 V	U_{g3} = 0 V	R_{g2} = 750 Ω
U_{bg2} = 400 V	U_{g1} = −39 V	R_{aa} = 11 kΩ

Heizspannung	U_f	6,3		V
Heizstrom	I_f	710		mA

Betriebswerte für Eintakt-A-Betrieb:

Anodenspannung	U_a	250		V
Schirmgitterspannung	U_{g2}	250		V
Gittervorspannung	U_{g1}	−7		V
Anodenstrom	I_a	36		mA
Schirmgitterstrom	I_{g2}	5,2		mA
Verstärkungsfaktor	μ_{g2g1}	22		
Steilheit	S	10		mA/V
Innerer Widerstand	R_i	40		kΩ
Kathodenwiderstand	R_k	170		Ω
Gitterwechselspannung	$U_{g1\sim}$	3,8		V_{eff}
Sprechleistung	N (10 %)	4		W
Außenwiderstand	R_a	7		kΩ
Empfindlichkeit	$U_{g1\sim}$ (50 mW)	0,32		V_{eff}

Betriebswerte für Gegentakt-AB-Betrieb:

Anodenspannung	U_a	250		V
Schirmgitterspannung	U_{g2}	250		V
Kathodenwiderstand, gemeinsam	R_k	85		Ω
Außenwiderstand von Anode zu Anode	R_{aa}	7		kΩ
Gitterwechselspannung	$U_{g1\sim}$	0	5,6	V_{eff}
Anodenstrom	I_a	2×36	2×39,5	mA
Schirmgitterstrom	I_{g2}	2×5,2	2×8	mA
Sprechleistung	N	0	9,4	W
Klirrfaktor	k	—	4,6	%

Grenzwerte:

Anodenkaltspannung	U_{ao}	550	V
Anodenspannung	U_a	300	V
Anodenbelastung	N_a	9	W
Schirmgitterkaltspannung	U_{g2o}	550	V
Schirmgitterspannung	U_{g2}	300	V

TELEFUNKEN

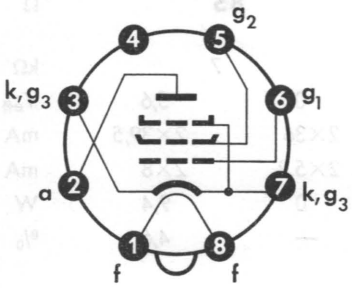
Schirmgitterbelastung	N_{g2}	1,4	W
Schirmgitterbelastung, ausgesteuert	$N_{g2\,ausgest.}$	3,3	W
Kathodenstrom	I_k	55	mA
Gitterableitwiderstand	R_{g1}	1	MΩ
Gitterstromeinsatzpunkt ($I_{g1} \leqq +0{,}3\ \mu A$)	U_{g1e}	−1,3	V
Spannung zwischen Faden und Kathode	U_{fk}	100	V
Außenwiderstand zwischen Faden und Kathode	R_{fk}	20	kΩ

Kapazitäten:

Eingang	c_e	10,2	pF
Ausgang	c_a	7,8	pF
Gitter—Anode	c_{g1a}	≦ 1	pF
Gitter—Faden	c_{g1f}	≦ 0,15	pF

Zur Vermeidung von UKW-Störschwingungen ist es notwendig, unmittelbar vor das Steuergitter einen Schutzwiderstand von mindestens 1000 Ω bzw. zusätzlich vor das Schirmgitter einen Widerstand von mindestens 100 Ω zu legen.

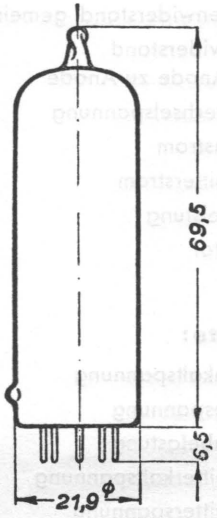
Sockelschaltbild



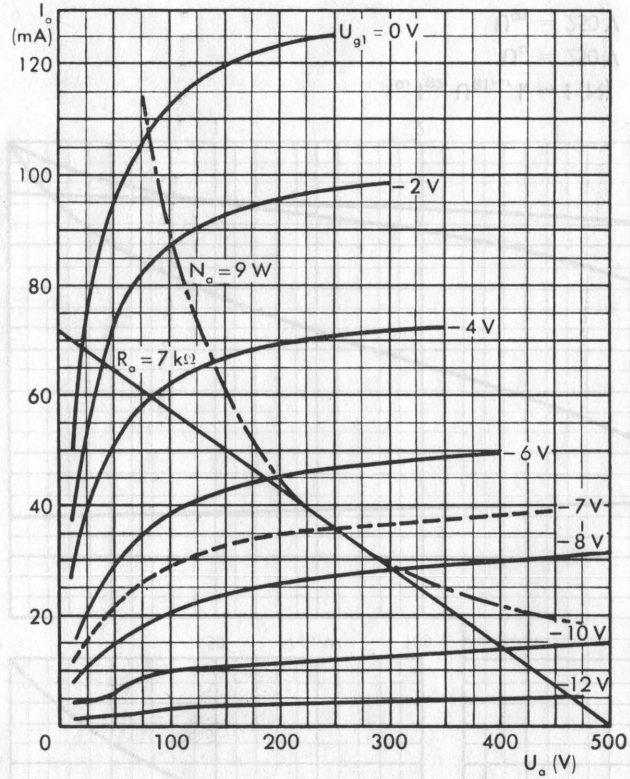
Pico 8 (Rimlock)

Freie Stifte bzw. freie Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

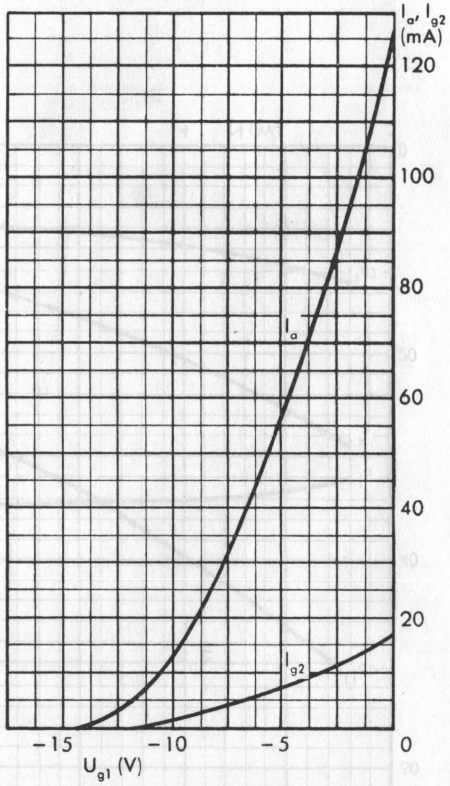
max. Abmessungen



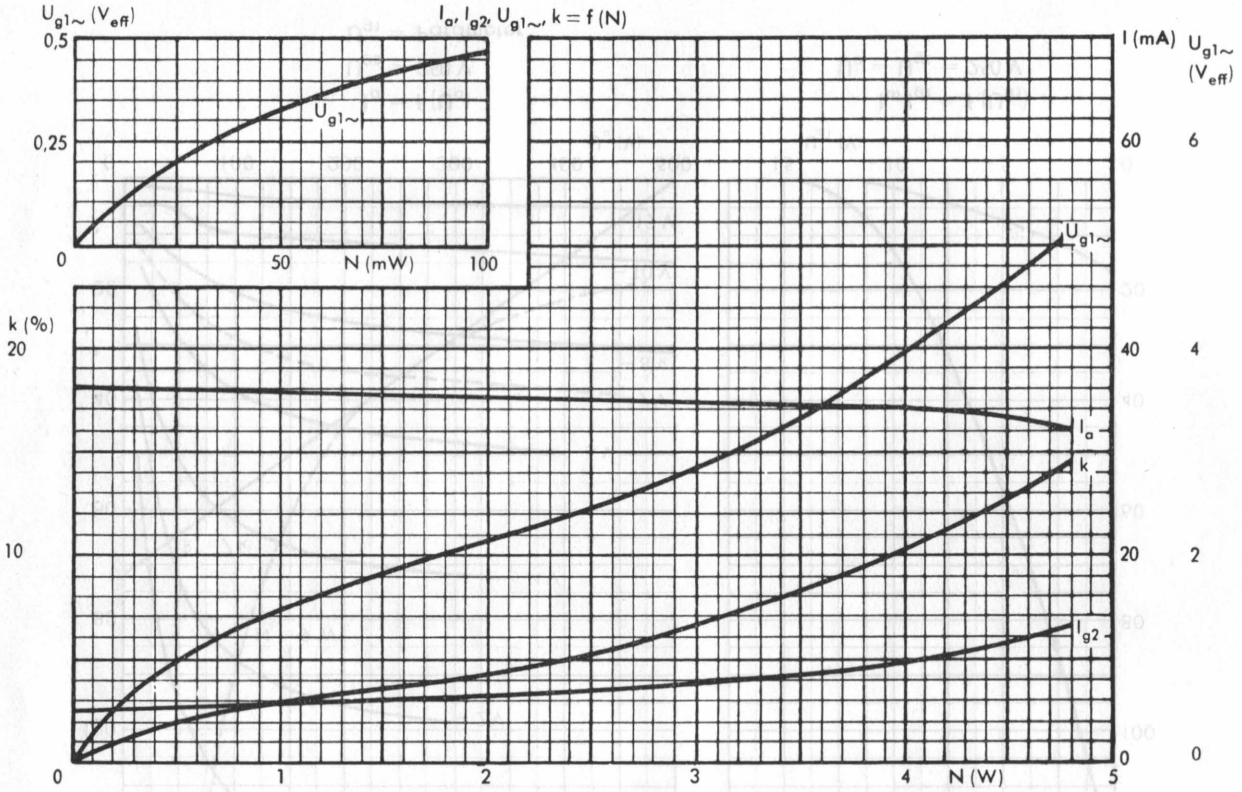
Gewicht: max. 20 g



$I_a = f(U_a)$
$U_{g2} = 250$ V
U_{g1} = Parameter



$I_a, I_{g2} = f(U_{g1})$
$U_a = U_{g2} = 250$ V



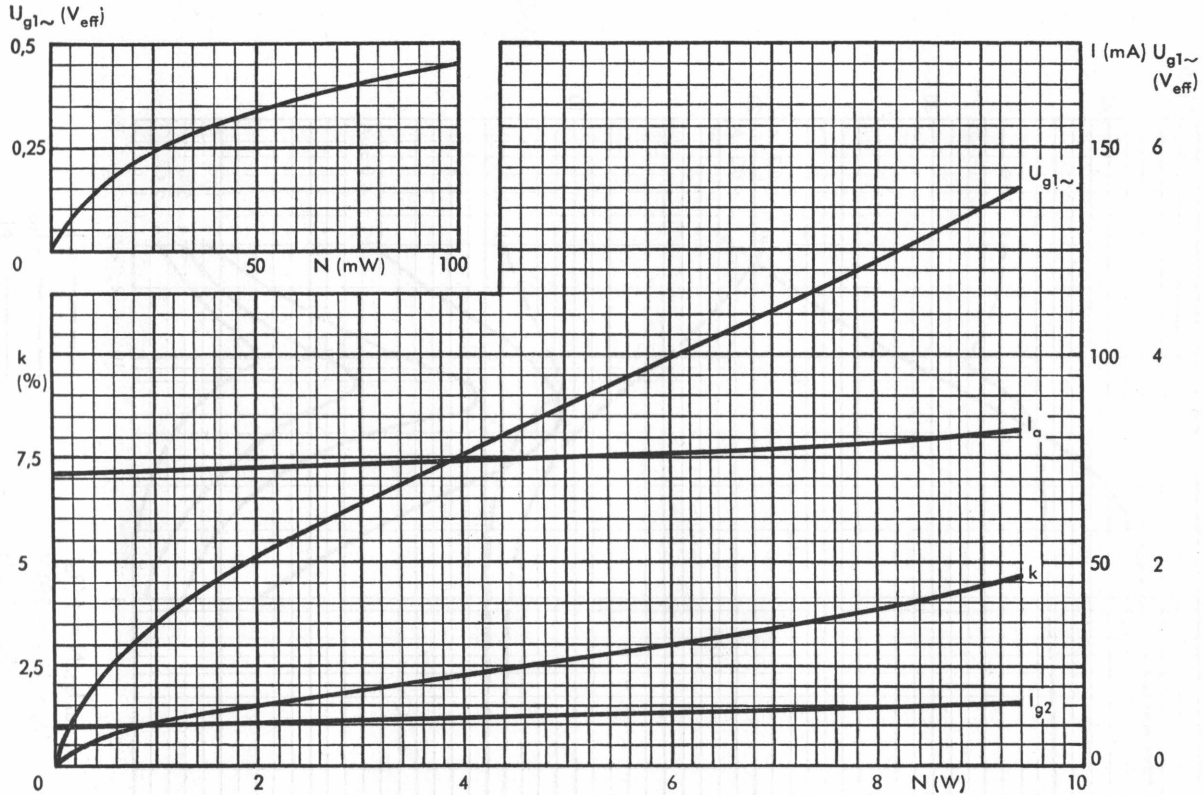
I_a, I_{g2}, $U_{g1\sim}$, k = f (N)

U_a = 250 V

U_{g2} = 250 V

R_a = 7 kΩ

R_k = 170 Ω



$I_a, I_{g2}, U_{g1\sim}, k = f(N)$

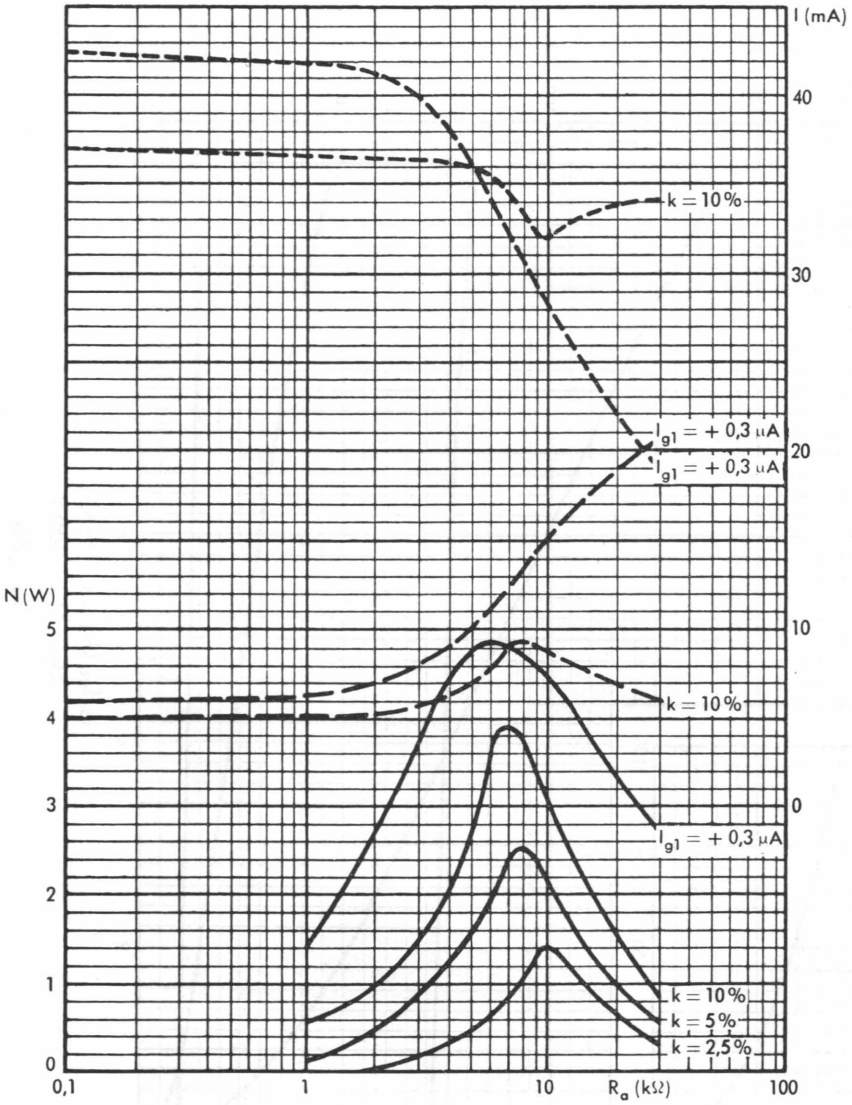
$U_a = U_{g2} = 250\ V$

$R_{aa} = 7\ k\Omega$

$R_k = 85\ \Omega$

für 2 Röhren in Gegentakt-AB-Schaltung

TELEFUNKEN



$I_a, I_{g2}, N = f(R_a)$

$U_a = U_{g2} = 250$ V

$R_k = 170\ \Omega$

k, I_g = Parameter

— — — — = I_a

— — — = I_{g2}

——— = N

Netzröhre für W-Heizung
indirekt geheizt
Parallelspeisung

AC-Heating
indirectly heated
connected in parallel

TELEFUNKEN

EL 84

Endpentode

Power pentode

U_f	**6,3**	V
I_f	760	mA

Meßwerte · Measuring values

U_a	**250**	**250**	**250**	V
U_{g2}	**250**	**250**	**210**	V
U_{g1}	−7,3	−8,4	−6,4	V
I_a	**48**	**36**	**36**	mA
I_{g2}	5,5	4,1	3,9	mA
R_i	40	40	40	kΩ
S	11,3	10	10,4	mA/V
μ_{g2g1}	19	19	19	

Betriebswerte · Typical operation

Eintakt-A-Betrieb · Class A-amplifier

U_a	**250**	**250**	**250**	V
U_{g2}	**250**	**250**	**210**	V
R_k	135	210	160	Ω
I_a	**48**	**36**	**36**	mA
I_{g2}	5,5	4,1	3,9	mA
R_a	5,2	7	7	kΩ
$U_{g1\sim}$ (50 mW)	0,3	0,3	0,3	V_{eff}
$U_{g1\sim}$ (N)	4,3	3,5	3,4	V_{eff}
N (10 %)	5,7 [1])	4,2	4,3	W
N	6 [2])	5,6	4,7	W

[1]) gemessen mit fester Gittervorspannung
measured with fixed grid bias

[2]) $I_{g1} = +0{,}3\ \mu A$

TELEFUNKEN

Betriebswerte · Typical operation

2 Röhren in Gegentakt-AB-Betrieb
2 tubes push-pull, class AB

U_a	**250**	**300**	V
U_{g2}	**250**	**300**	V
R_k [1])	130	130	Ω
I_{ao}	**2x31**	**2x36**	mA
$I_{a\,ausgest.}$	2×37,5	2×46	mA
I_{g2o}	2×3,5	2×4	mA
$I_{g2\,ausgest.}$	2×7,5	2×11	mA
R_{aa}	8	8	kΩ
$U_{g1\sim}$ (N)	8	10	V_{eff}
N	11	17	W
k	3	4	%

[1]) gemeinsam · common

2 Röhren in Gegentakt-B-Betrieb
2 tubes push-pull, class B

U_a	**250**	**300**	V
U_{g2}	**250**	**300**	V
U_{g1}	−11,6	−14,7	V
I_{ao}	**2x10**	**2x7,5**	mA
$I_{a\,ausgest.}$	2×37,5	2×46	mA
I_{g2o}	2×1,1	2×0,8	mA
$I_{g2\,ausgest.}$	2×7,5	2×11	mA
R_{aa}	8	8	kΩ
$U_{g1\sim}$ (N)	8	10	V_{eff}
N	11	17	W
k	3	4	%

Grenzwerte · Maximum ratings

U_{ao}	550	V
U_a	300	V
N_a	12	W
U_{g2o}	550	V
U_{g2}	300	V
N_{g2}	2	W
$N_{g2\,ausgest.}$	4	W
U_{g1}	−100	V
U_{g1e}	−1,3	V
I_k	65	mA
R_{g1} [1])	1	MΩ
R_{g1} [2])	0,3	MΩ
U_{fk}	100	V
R_{fk}	20	kΩ

[1]) $U_{g1\,autom.}$ · cathodes grid bias

[2]) $U_{g1\,fest}$ · fixed grid bias

Unter ungünstigen räumlichen und betrieblichen Verhältnissen ist mit einer Röhrenbodentemperatur bis zu 120° C zu rechnen. Bei Auswahl der Fassung sollte diese Tatsache berücksichtigt werden.

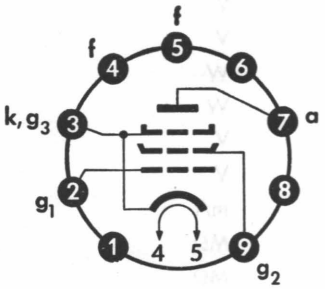
Under unfavourable space and operating conditions tube base temperatures up to 120° C can be expected. When selecting the socket this fact must be taken into consideration.

Kapazitäten · Capacitances

c_{g1}		11	pF
c_a		6	pF
c_{g1a}	<	0,7	pF
c_{g1f}	<	0,25	pF

TELEFUNKEN

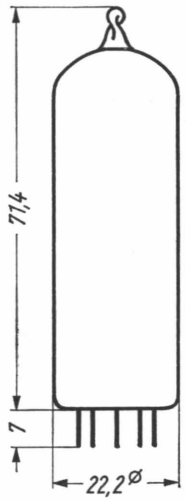
Sockelschaltbild
Base connection



Pico 9 · Noval

max. Abmessungen
max. dimensions

DIN 41539, Nenngröße 62, Form A



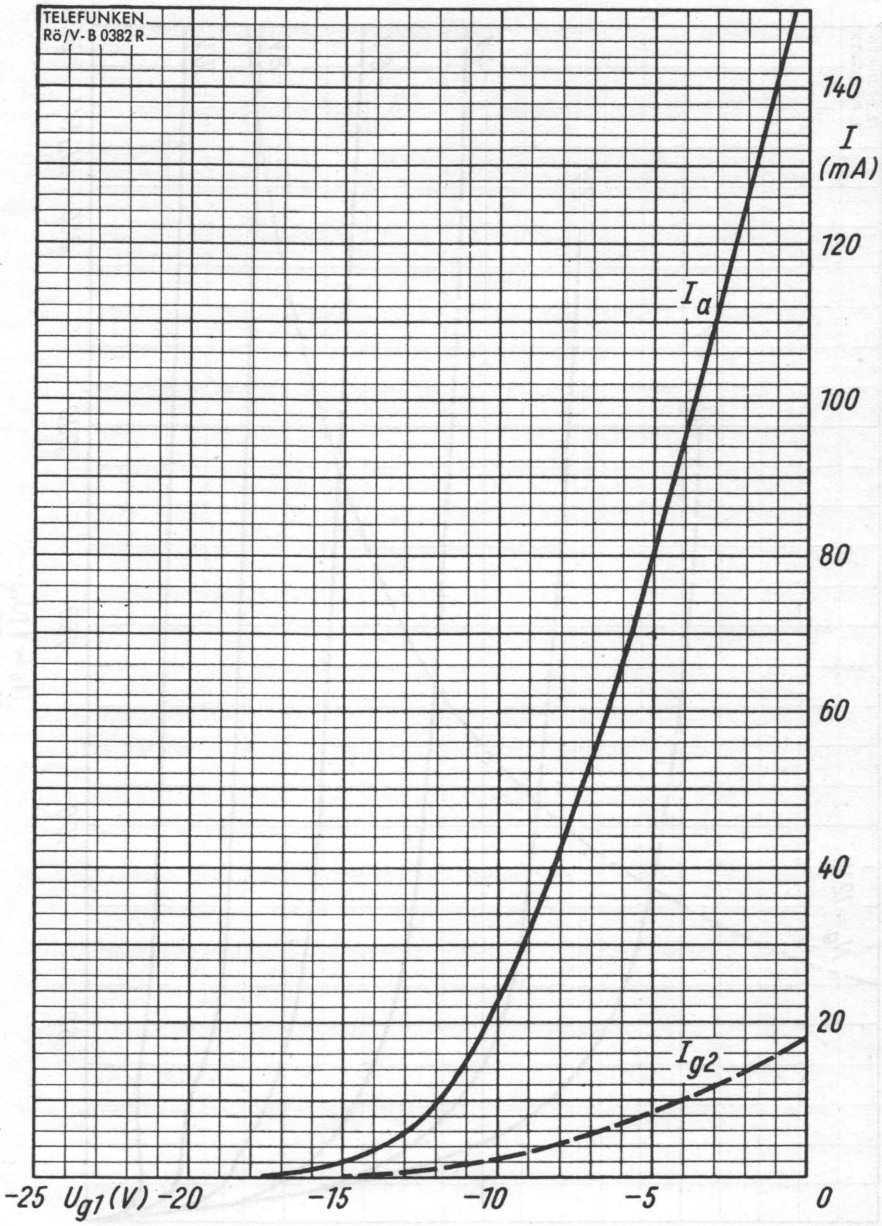
Gewicht · Weight
max. 20 g

Freie Stifte bzw. Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

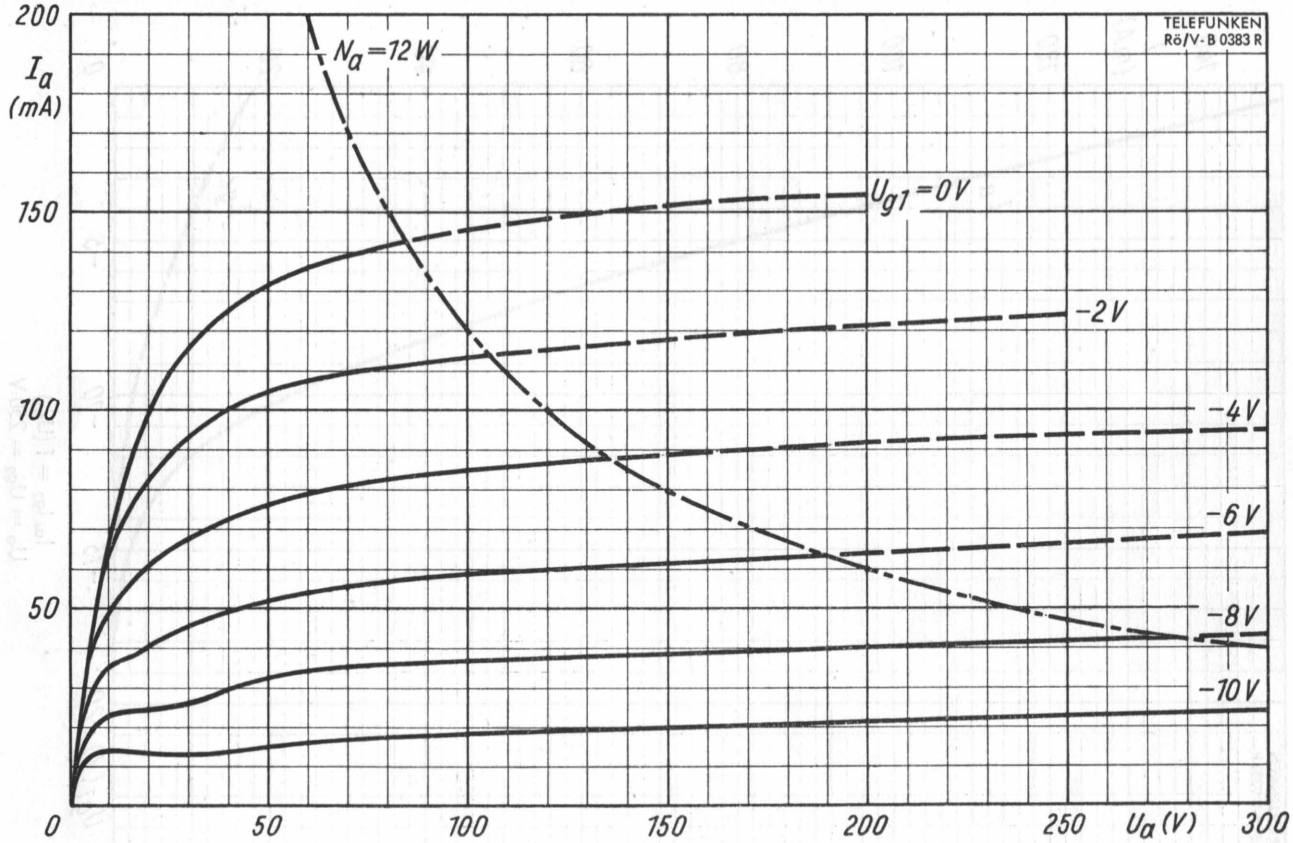
Free pins not to be connected externally.

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.

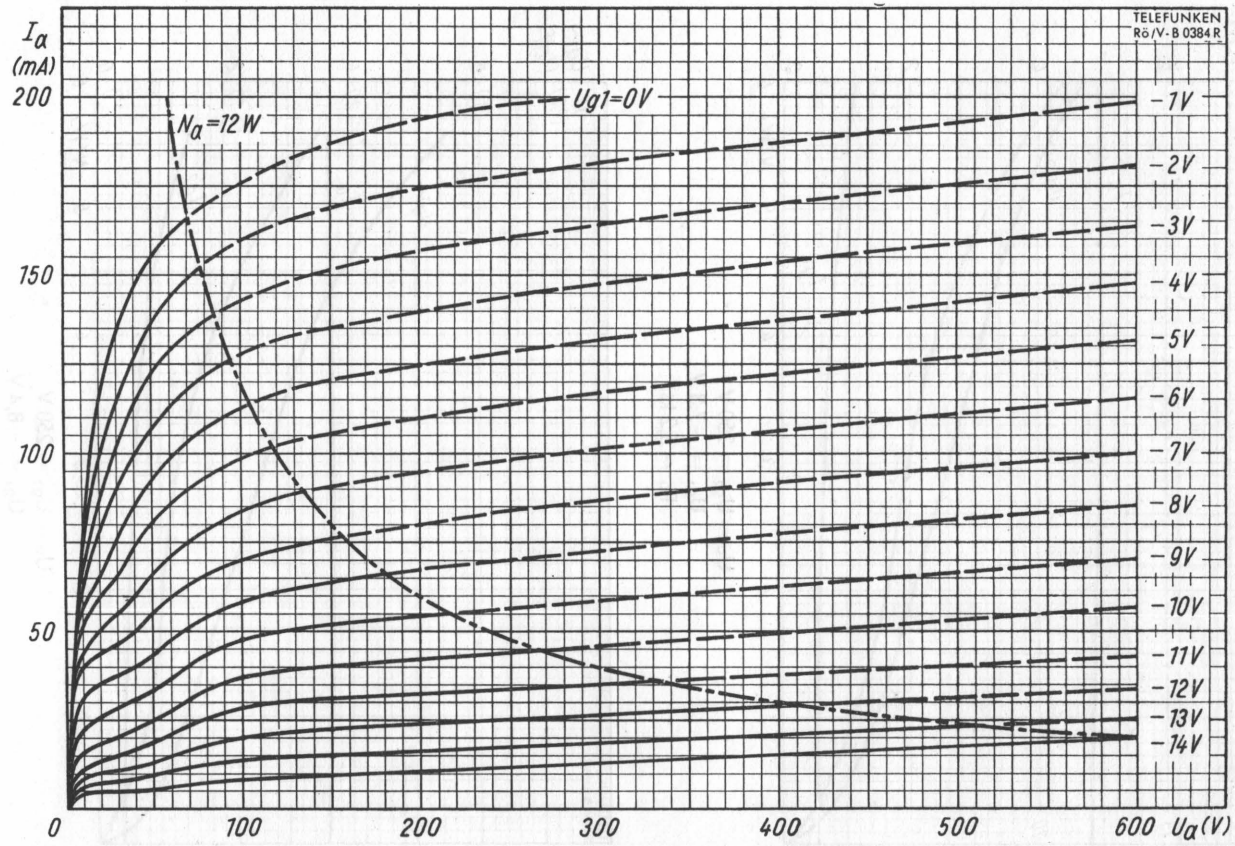
Special precaution must be taken to prevent the tube from becoming dislodges.



$I_a, I_{g2} = f(U_{g1})$
$U_a = U_{g2} = 250$ V
——— I_a - - - - I_{g2}



$I_a = f(U_a)$
$U_{g2} = 250$ V
U_{g1} = Parameter

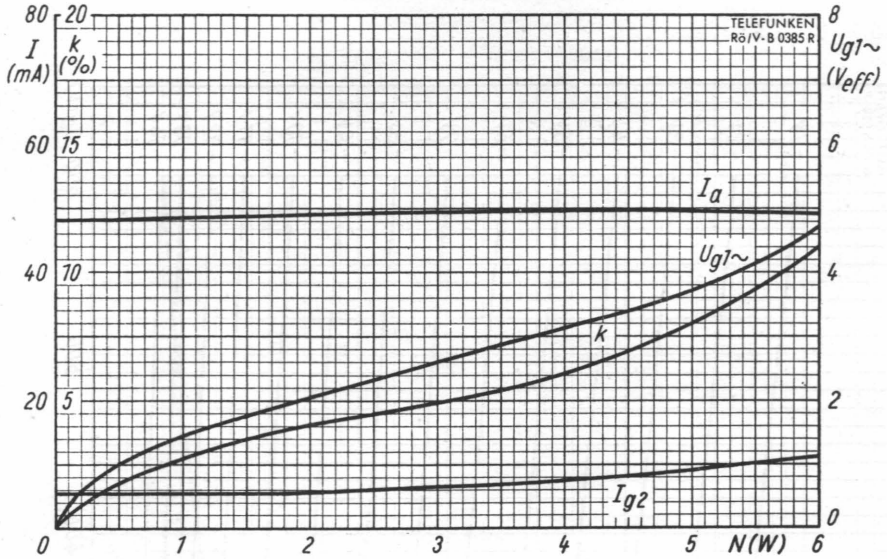


$I_a = f(U_a)$
$U_{g2} = 300$ V
U_{g1} = Parameter

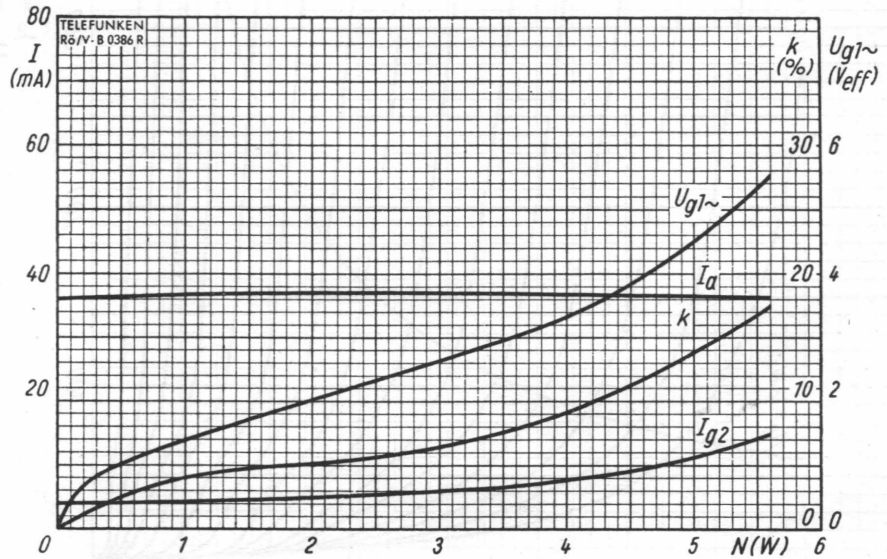
TELEFUNKEN

EL 84

TELEFUNKEN

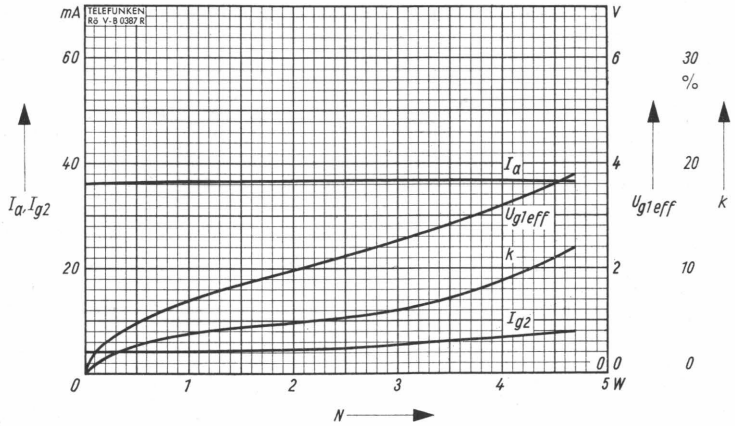


$U_a = U_{g2} = 250$ V
$U_{g1} = -7{,}3$ V
$R_a = 5{,}2$ kΩ



$U_a = U_{g2} = 250$ V
$U_{g1} = -8{,}4$ V
$R_a = 7$ kΩ

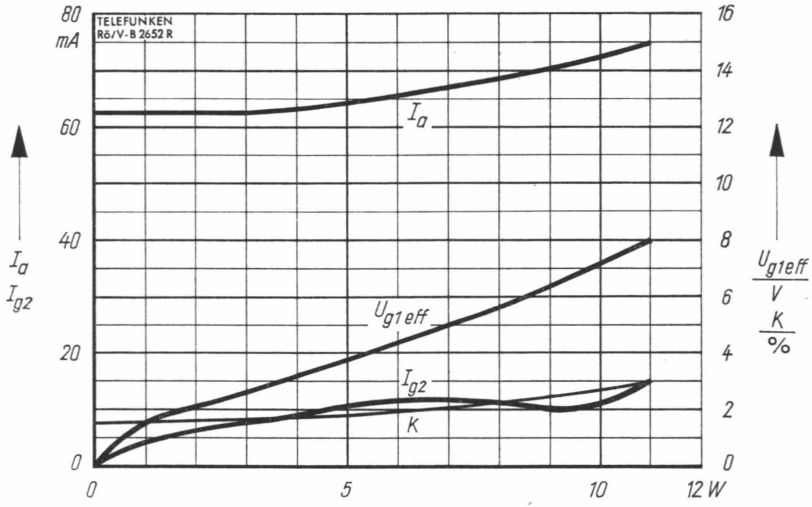
Eintakt-A-Betrieb



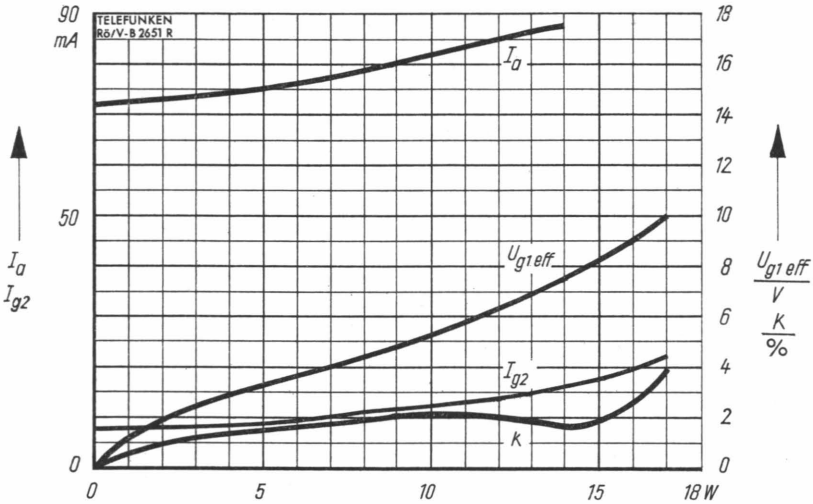
Eintakt-A-Betrieb · Class A amplifier

U_a = 250 V
U_{g2} = 210 V
U_{g1} = −6,4 V
R_a = 7 kΩ

TELEFUNKEN

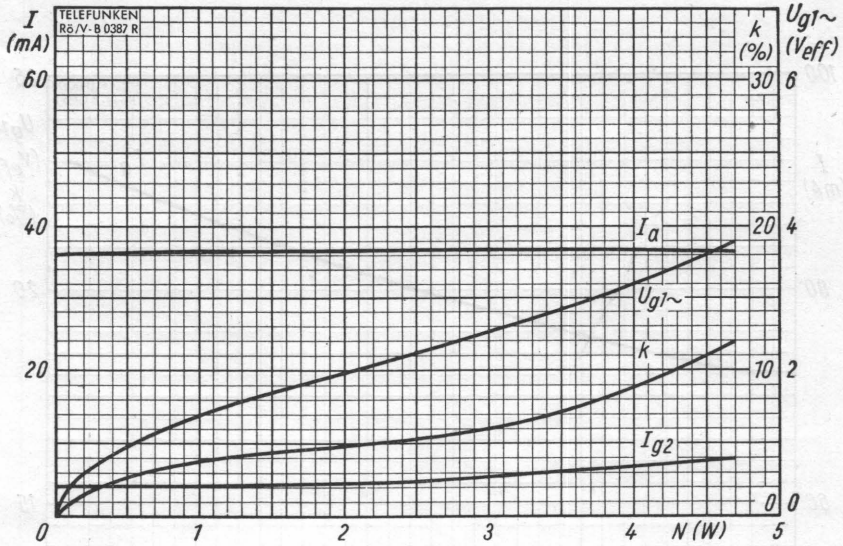


$U_a = U_{g2} = 250$ V
$R_k = 130\ \Omega$
$R_{aa} = 8\ k\Omega$



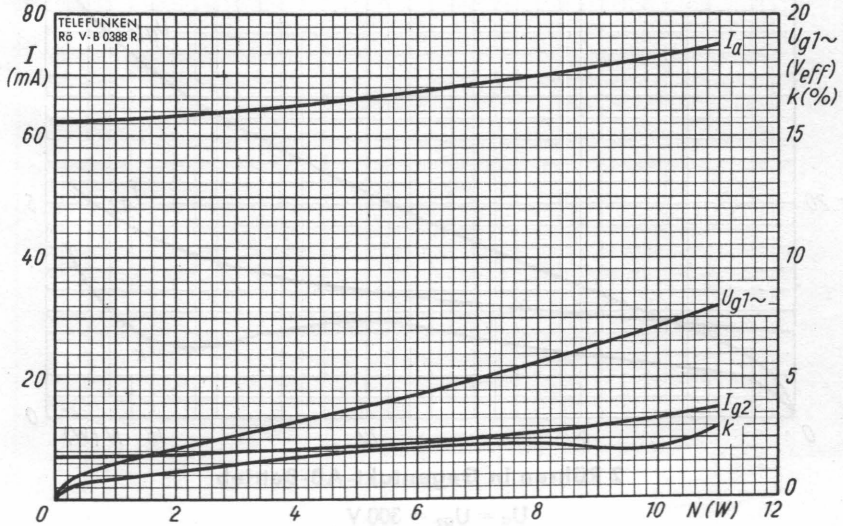
$U_a = U_{g2} = 300$ V
$R_k = 130\ \Omega$
$R_{aa} = 8\ k\Omega$

2 Röhren in Gegentakt-AB-Betrieb · 2 tubes push-pull, class AB



Eintakt-A-Betrieb

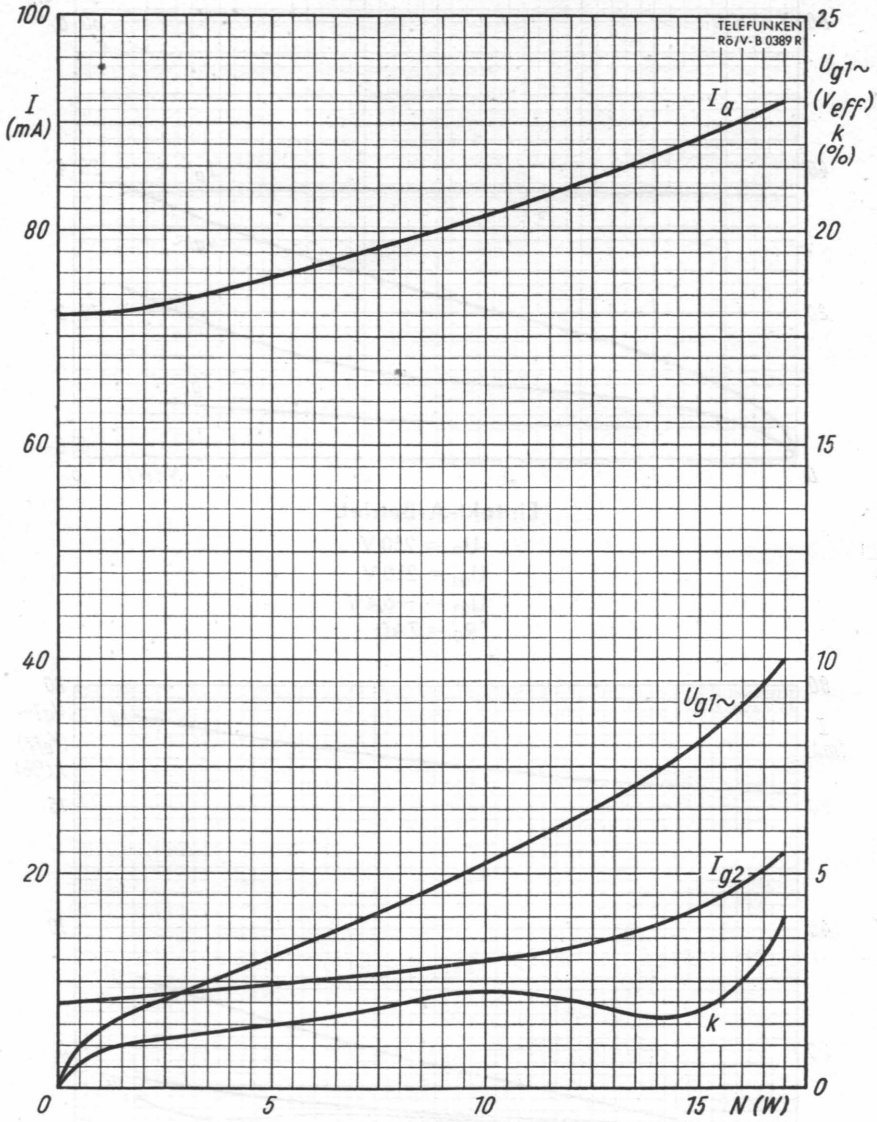
$U_a = 250\ V$
$U_{g2} = 210\ V$
$U_{g1} = -6{,}4\ V$
$R_a = 7\ k\Omega$



2 Röhren in Gegentakt-AB-Betrieb

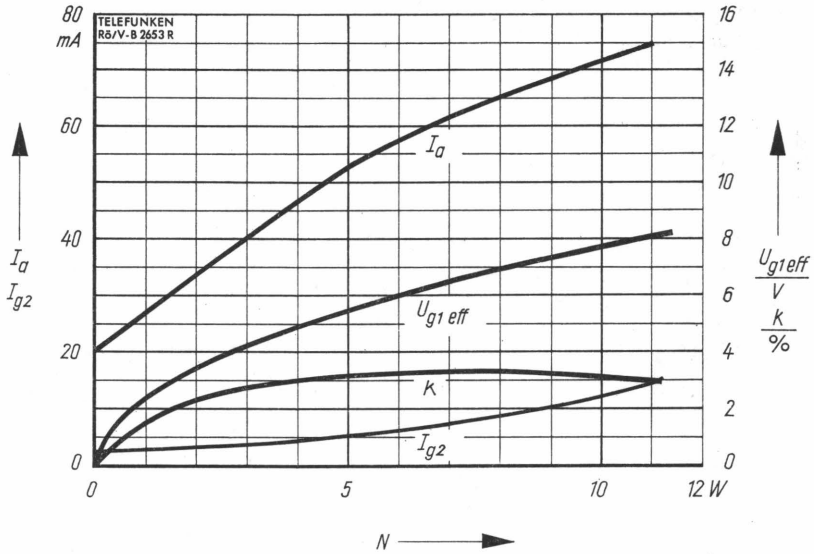
$U_a = U_{g2} = 250\ V$
$R_k = 130\ \Omega$
$R_{aa} = 8\ k\Omega$

TELEFUNKEN



2 Röhren in Gegentakt-AB-Betrieb

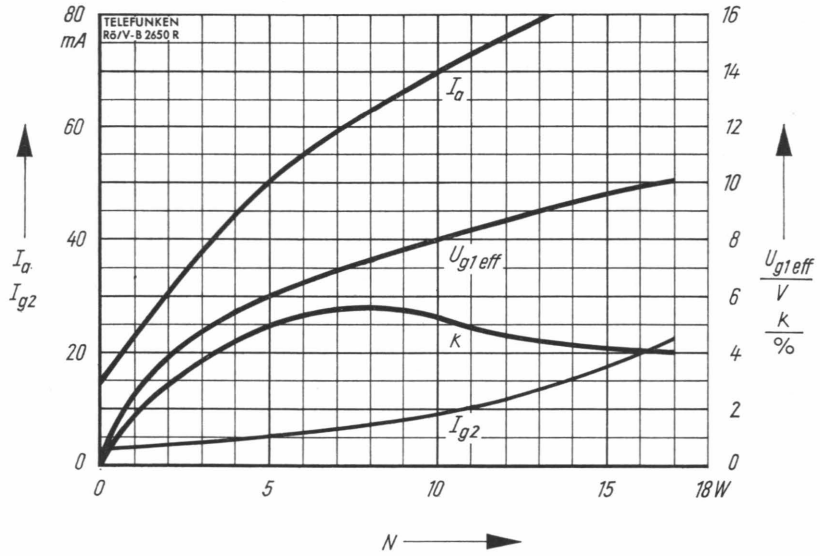
$U_a = U_{g2} = 300\ V$
$R_k = 130\ \Omega$
$R_{aa} = 8\ k\Omega$



$U_a = U_{g2} = 250$ V
$U_{g1} = -11{,}6$ V
$R_{aa} = 8$ kΩ

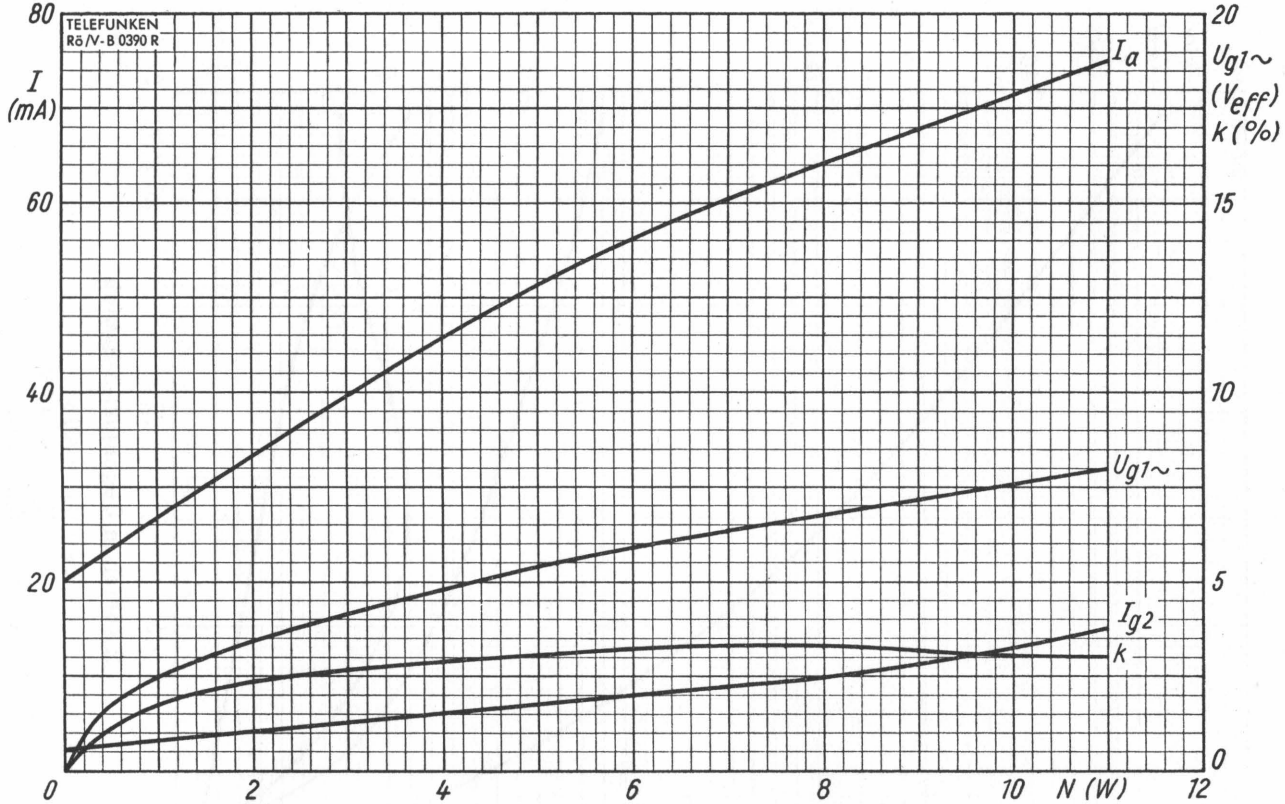
2 Röhren in Gegentakt-B-Betrieb · 2 tubes push-pull, class B

TELEFUNKEN



$U_a = U_{g2} = 300\ V$
$U_{g1} = -14{,}7\ V$
$R_{aa} = 8\ k\Omega$

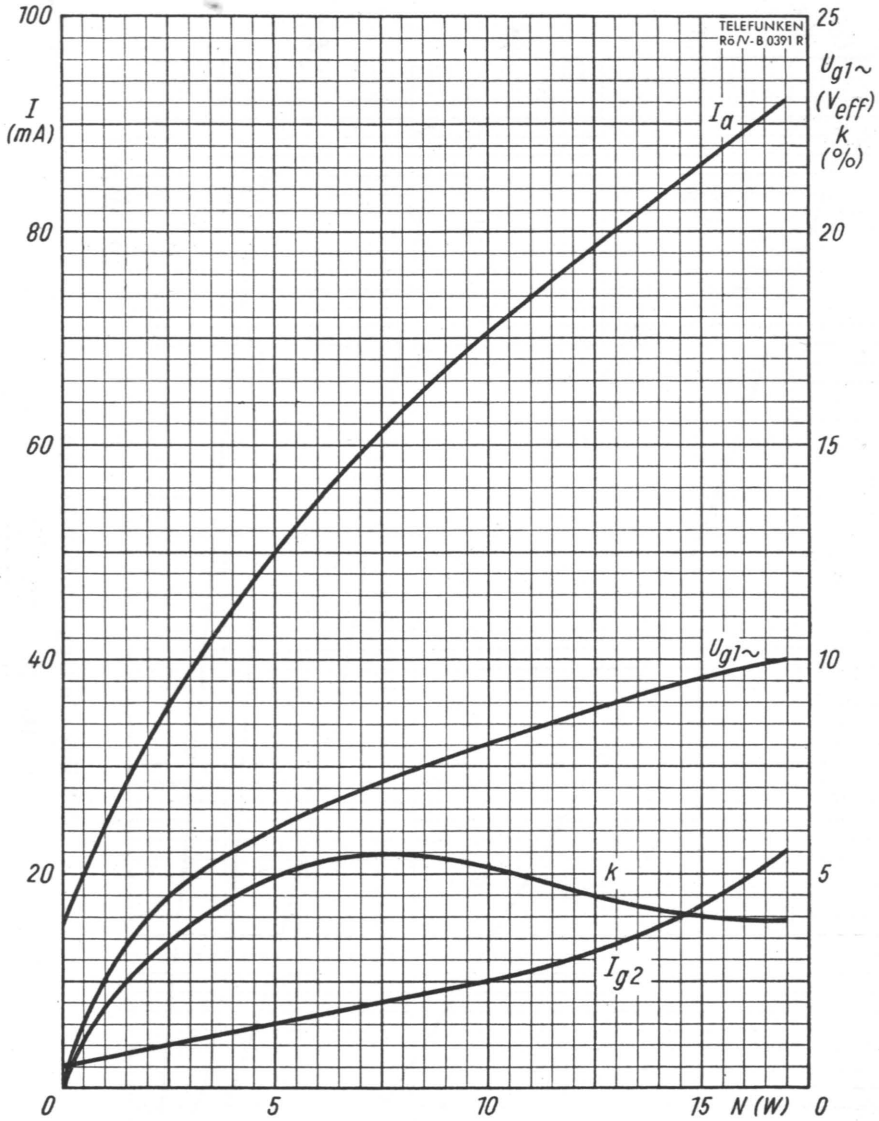
2 Röhren in Gegentakt-B-Betrieb · 2 tubes push-pull, class B



2 Röhren in Gegentakt-B-Betrieb

$U_a = U_{g2} = 250$ V
$U_{g1} = -11{,}6$ V
$R_{aa} = 8$ kΩ

TELEFUNKEN



2 Röhren in Gegentakt-B-Betrieb

$U_a = U_{g2} = 300$ V
$U_{g1} = -14{,}7$ V
$R_{aa} = 8$ kΩ

Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Parallelspeisung

DC-AC-Heating
indirectly heated
connected in parallel

TELEFUNKEN

EL 86

Endpentode

Power pentode

Verwendung · Application

Speziell für transformatorlose Gegentakt-Endstufen
Especially for single-ended push-pull stages

U_f	**6,3**	V
I_f	760	mA

Meßwerte · Measuring values

U_a	**100**	**170**	V
U_{g2}	**100**	**170**	V
U_{g1}	−6,7	−12,5	V
I_a	**43**	**70**	mA
I_{g2}	3	5	mA
S	9	10	mA/V
R_i	23	23	kΩ
μ_{g2g1}	8	8	

Betriebswerte · Typical operation

Eintakt-A-Betrieb · Class A amplifier

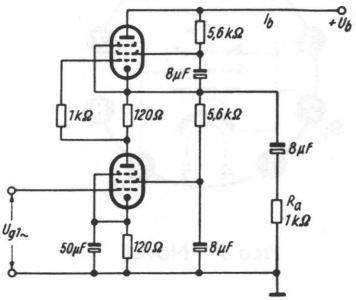
U_a	**100**	**170**	V
U_{g2}	**100**	**170**	V
U_{g1}	−6,7	−12,5	V
I_a	**43**	**70**	mA
I_{g2o}	3	5	mA
$I_{g2\,ausgest.}$	11	22	mA
R_a	2,4	2,4	kΩ
$U_{g1\,eff}$ (N)	4,3	7	V
N (10 %)	1,9	5,6	W
$U_{g1\,eff}$ (50 mW)	0,55	0,5	V

Betriebswerte · Typical operation

als transformatorlose Gegentakt-Endstufe
single-ended push-pull stage

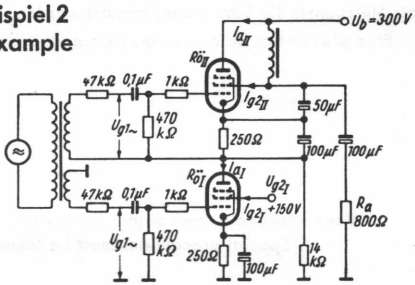
U_b	**300**	V
I_{bo}	**69**	mA
$I_{b\,ausgest.}$	67	mA
R_a	1	kΩ
$U_{g1\,eff}$ (N)	5,7	V
N (9,3 %)	4,8	W
$U_{g1\,eff}$ (50 mW)	0,55	V

Schaltbeispiel 1 · Circuit example



U_b	**300**	V
$I_{a\,I\,o}$	**52**	mA
$I_{a\,I\,ausgest.}$	51,5	mA
$I_{g2\,I\,o}$	3,9	mA
$I_{g2\,I\,ausgest.}$	10,1	mA
R_a	800	Ω
$U_{g1\,eff}$ (N)	9,9	V
N (2,9 %)	7,5	W
$U_{g1\,eff}$ (50 mW)	0,53	V

Schaltbeispiel 2
Circuit example



TELEFUNKEN

Grenzwerte · Maximum ratings

U_{ao}	550	V
U_a	250	V
N_a	12	W
U_{g2o}	550	V
U_{g2}	200	V
N_{g2}	1,75	W
$N_{g2\,ausgest.}$	6	W
I_k	100	mA
R_{g1} [1])	1	MΩ
$U_{f/k+sp}$ [2]	300	V
$U_{f/k-}$	100	V
R_{fk}	20	kΩ

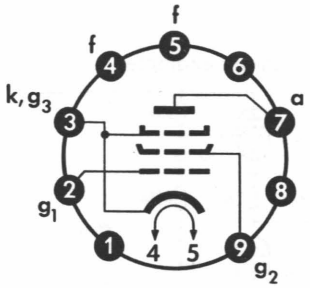
[1]) $U_{g1\,autom.}$ · cathodes grid bias

[2]) Gleichspannungsanteil max. 150 V · DC-component max. 150 V

Kapazitäten · Capacitances

c_{g1}		12	pF
c_a		6	pF
$c_{g1/a}$	<	1	pF
$c_{g1/f}$	<	0,25	pF

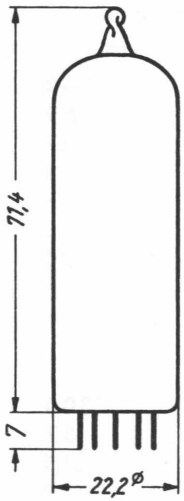
Sockelschaltbild
Base connection



Pico 9 · Noval

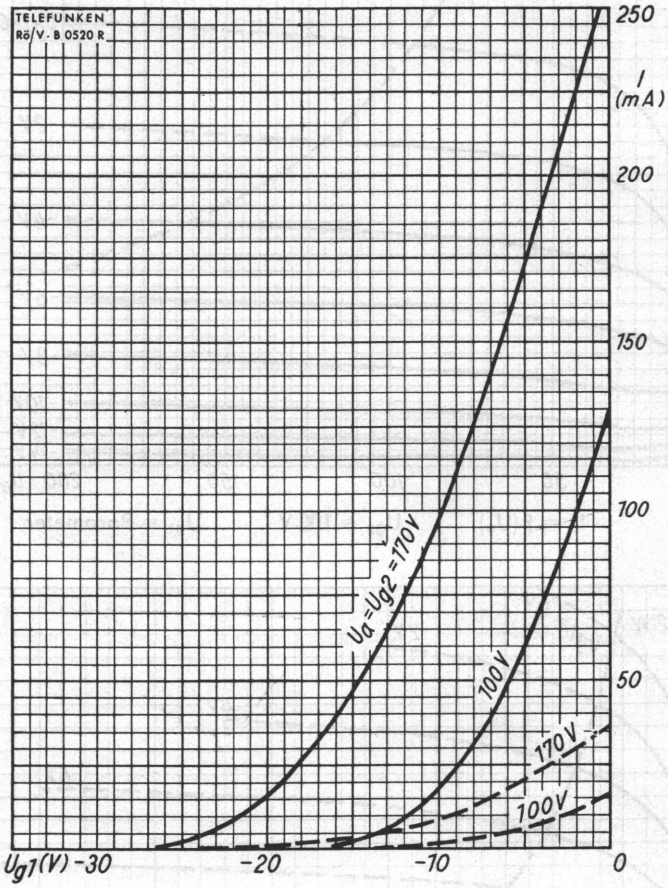
Freie Stifte bzw. Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.
Free pins not to be connected externally.

max. Abmessungen
max. dimensions
DIN 41 539, Nenngröße 62, Form A



Gewicht · Weight
max. 20 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
Special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.

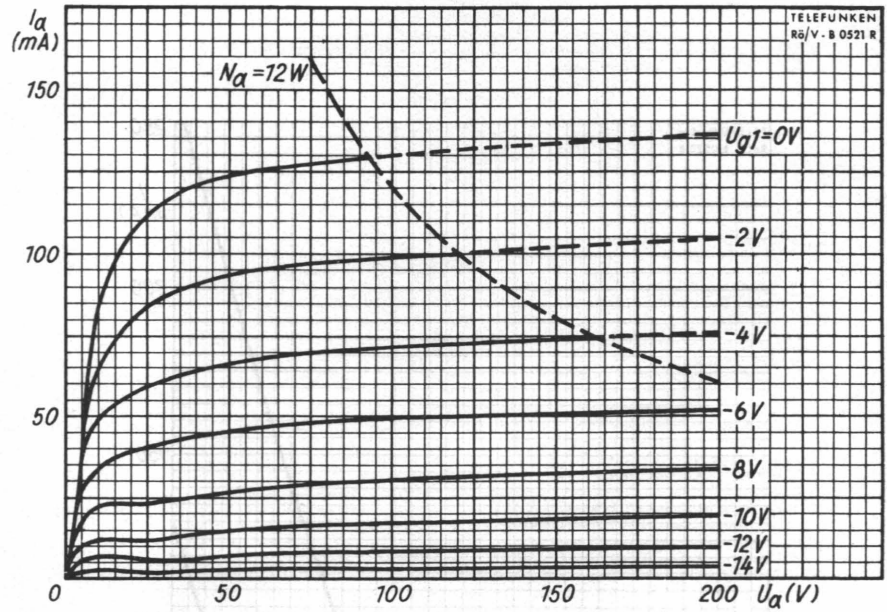


$I_a, I_{g2} = f(U_{g1})$

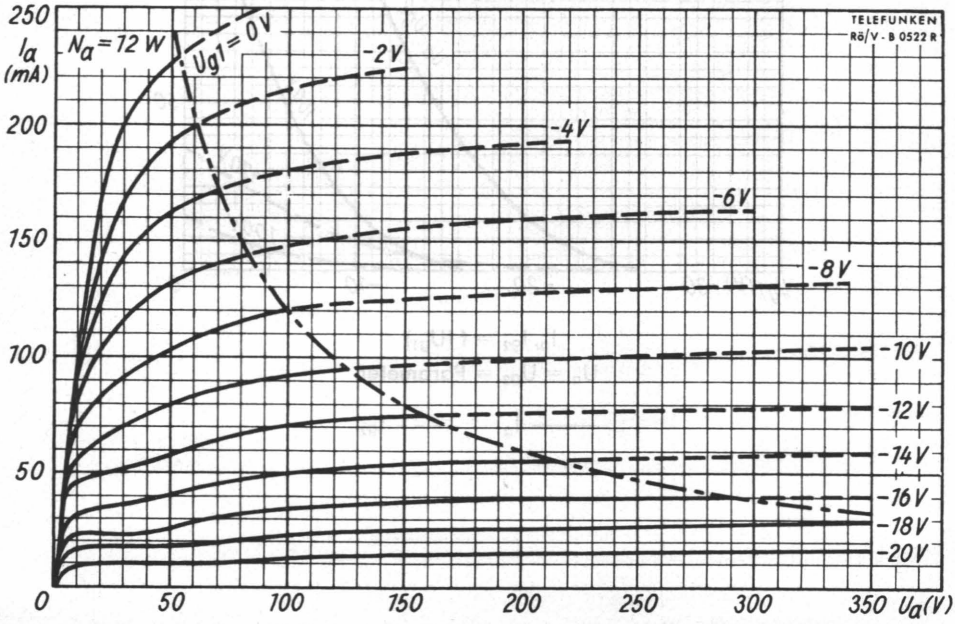
$U_a = U_{g2}$ = Parameter

——— I_a ---- I_{g2}

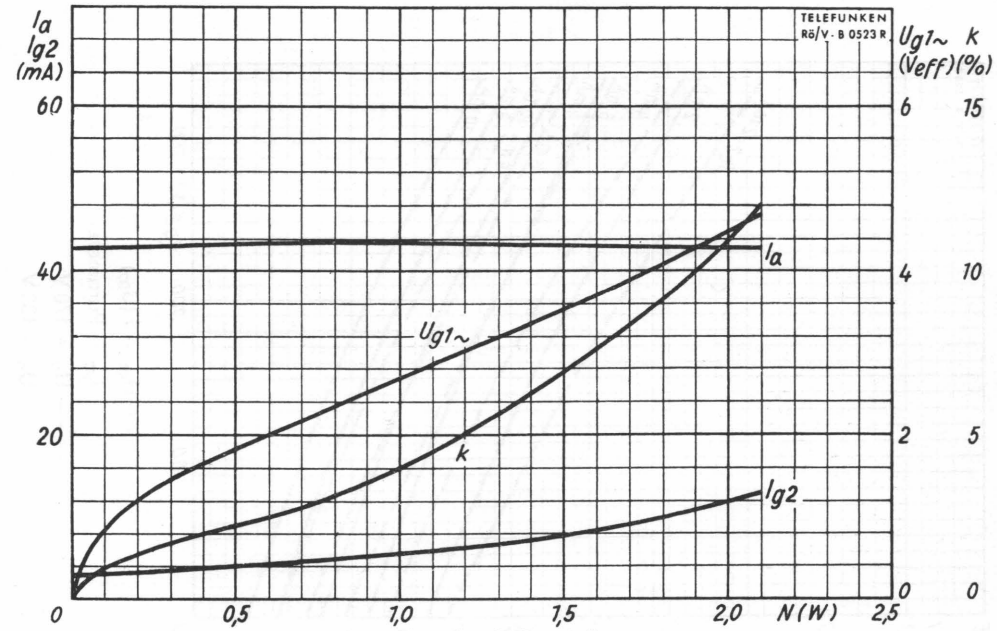
TELEFUNKEN



$I_a = f(U_a)$ $U_{g2} = 100$ V U_{g1} = Parameter

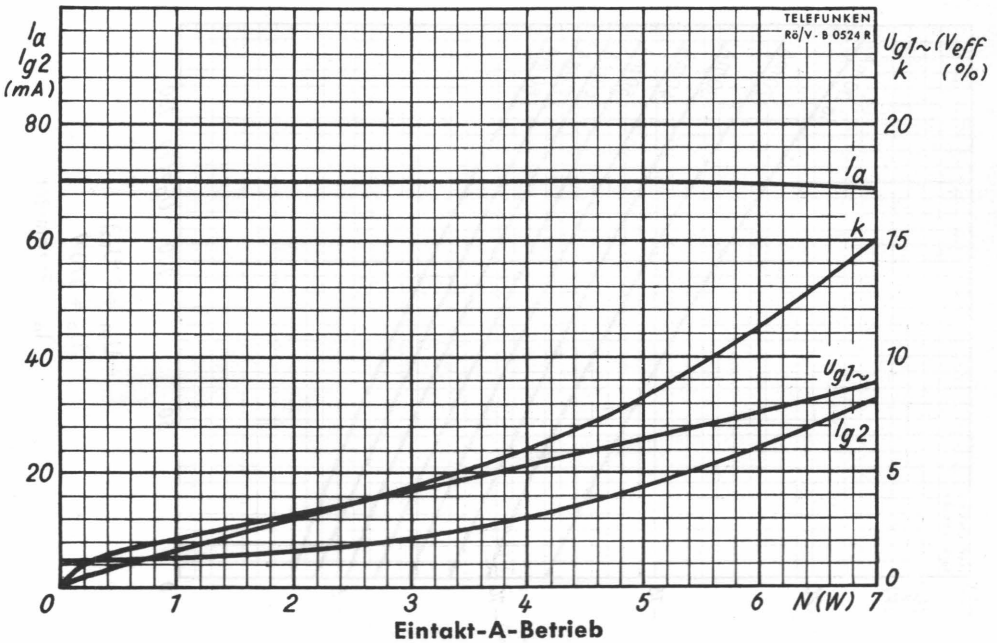


$I_a = f(U_a)$ $U_{g2} = 170$ V U_{g1} = Parameter



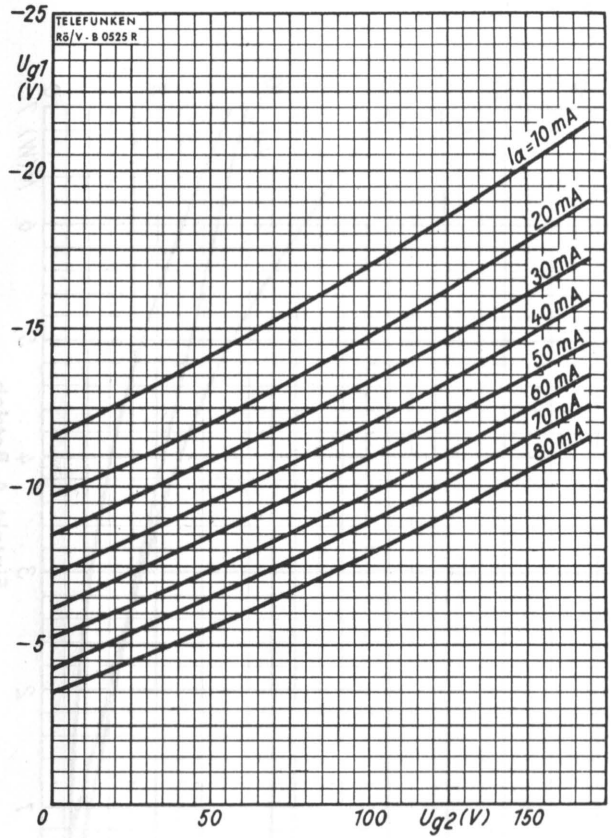
Eintakt-A-Betrieb

$I_a, I_{g2}, U_{g1\sim}, k = f(N)$ $U_a = 100$ V $U_{g2} = 100$ V $U_{g1} = -6{,}7$ V $R_a = 2{,}4$ kΩ

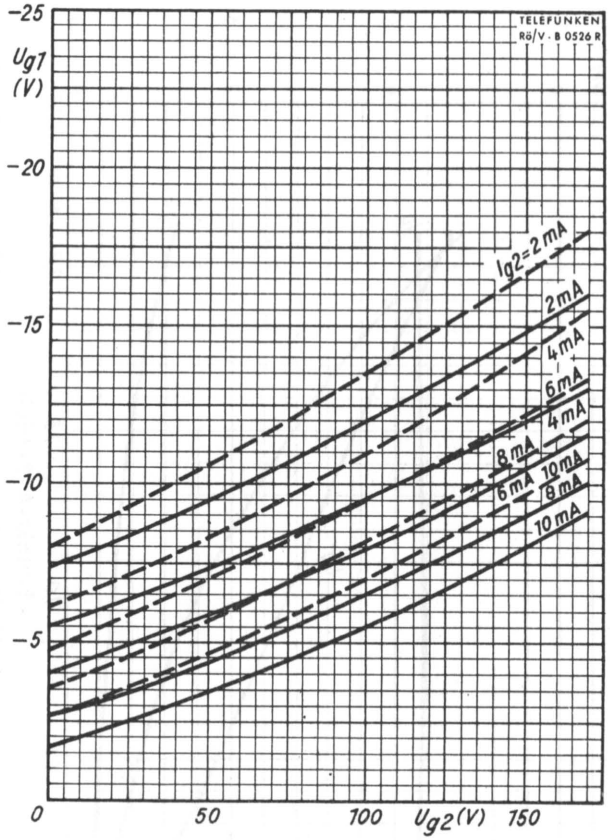


Eintakt-A-Betrieb

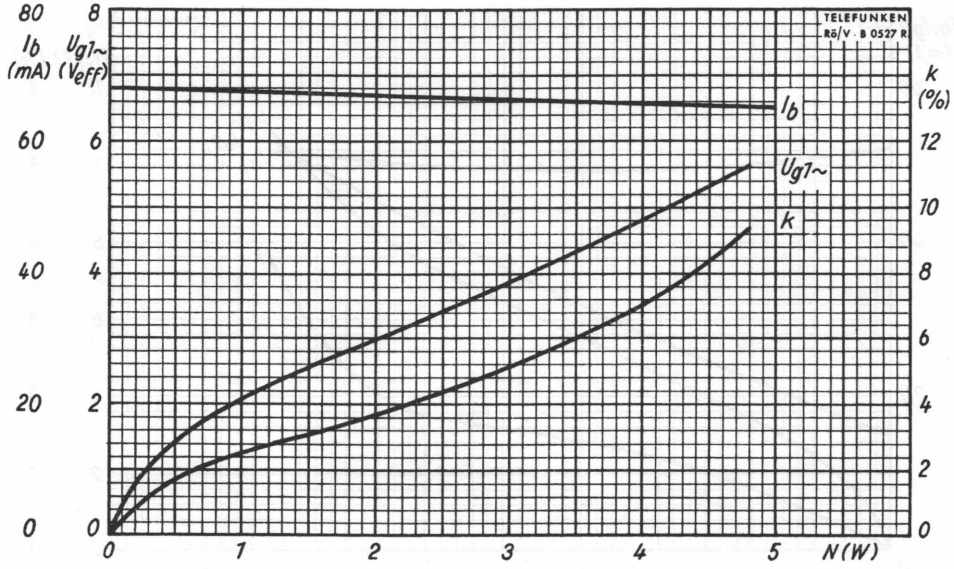
$U_a = 170$ V $U_{g2} = 170$ V $U_{g1} = -12{,}5$ V $R_a = 2{,}4$ kΩ



$-U_{g1} = f(U_{g2})$
$U_a = 170$ V
I_a = Parameter



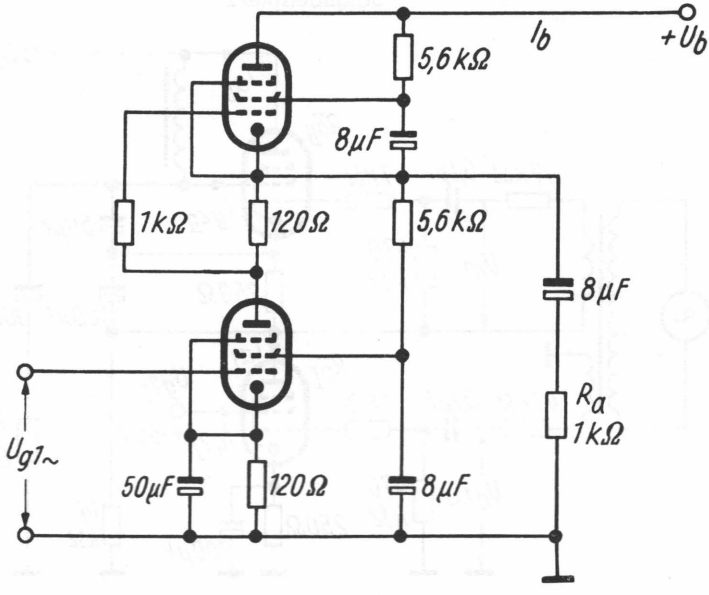
$-U_{g1} = f(U_{g2})$
I_{g2} = Parameter
——— $U_a = 170$ V
- - - - $U_a = 100$ V

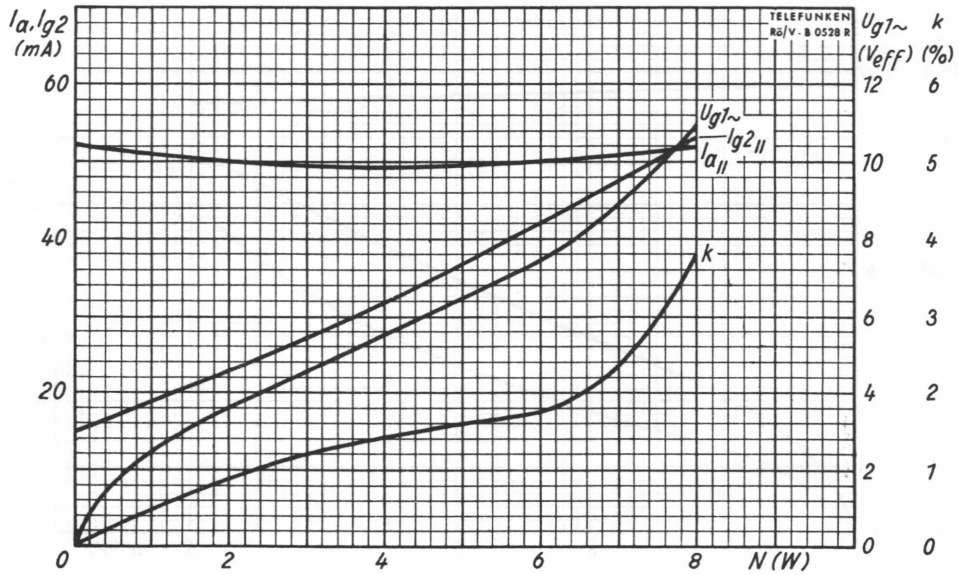


$I_b, U_{g1\sim}, k = f(N)$
$U_b = 300$ V
$R_a = 1$ kΩ

Als transformatorlose Gegentakt-Endstufe

Schaltbeispiel 1





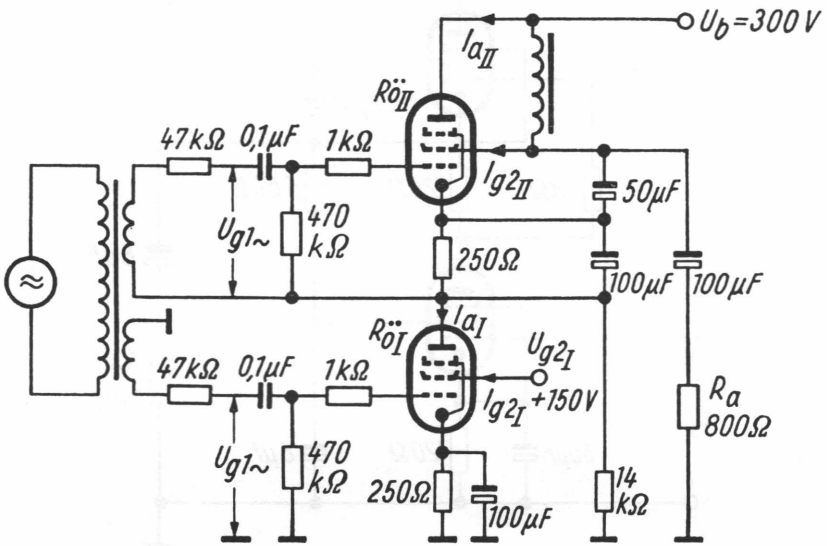
$I_a, I_{g2}, U_{g1\sim}, k = f(N)$

$U_b = 300\ V$

$R_a = 800\ \Omega$

Als transformatorlose Gegentakt-Endstufe

Schaltbeispiel 2



Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serien- oder Parallelspeisung

DC-AC-Heating
indirectly heated
connected in parallel or series

TELEFUNKEN

EL 95

Endpentode
Power Pentode

U_f	**6,3**	V
I_f	**200**	mA

Meßwerte · Measuring values

U_a	**250**	V
U_{g2}	**250**	V
U_{g1}	−9	V
I_a	**24**	mA
I_{g2}	4,5	mA
S	5	mA/V
R_i	80	kΩ
$\mu_{g2/g1}$	17	

Betriebswerte · Typical operation

Eintakt-A-Betrieb · Class A amplifier

U_a	**200**	**250**	V
U_{g2}	**200**	**250**	V
R_k	**230**	**320**	Ω
I_a	23	24	mA
I_{g2}	4,2	4,5	mA
R_a	8	10	kΩ
$U_{g1\,eff}$ (N)	4,5	5	V
N (12 %)	2,3	3	W
$U_{g1\,eff}$ (50 mW)	0,5	0,5	V

2 Röhren in Gegentakt-AB-Betrieb
2 tubes push-pull, class AB

U_a	**200**	**250**	V
U_{g2}	**200**	**250**	V
R_k	**360** [1]	**360** [1]	Ω
I_{ao}	2×17,5	2×22	mA
$I_{a\,ausgest.}$	2×20	2×26	mA
I_{g2o}	2×3,2	2×4,2	mA
$I_{g2\,ausgest.}$	2×5,2	2×7,5	mA
R_{aa}	10	10	kΩ
$U_{g1\,eff}$ (N)	7 [1]	9 [1]	V
N	4,1	7	W
k	4,5	5	%
$U_{g1\,eff}$ (50 mW)	0,5 [1]	0,5 [1]	V

2 Röhren in Gegentakt-B-Betrieb
2 tubes push-pull, class B

U_a	**200**	**250**	V
U_{g2}	**200**	**250**	V
U_{g1}	−10	−13	V
I_{ao}	**2x7**	**2x8**	mA
$I_{a\,ausgest.}$	2×19	2×24	mA
I_{g2o}	2×1,2	2×1,2	mA
$I_{g2\,ausgest.}$	2×5	2×7,2	mA
R_{aa}	10	10	kΩ
$U_{g1\,eff}$ (N)	7 [1]	9 [1]	V
N	4	6,5	W
k	3,5	3,5	%
$U_{g1\,eff}$ (50 mW)	0,7 [1]	0,7 [1]	V

[1]) pro Röhre · each tube

TELEFUNKEN

2 Röhren in Gegentakt-AB-Betrieb
R_k gemeinsam

2 tubes push-pull, class AB
R_k common

U_a	**250**	V
U_{g2}	**250**	V
R_k	**220**	Ω
I_{ao}	2×19	mA
I_a	2×24	mA
I_{g2o}	2×3,2	mA
I_{g2}	2×7,2	mA
R_{aa}	10	kΩ
$U_{g1\,eff}$ (N)	9,5 [1]	V
N	6	W
k	5	%

[1] **pro Röhre** · each tube
[2] **R_k gemeinsam** · R_k common

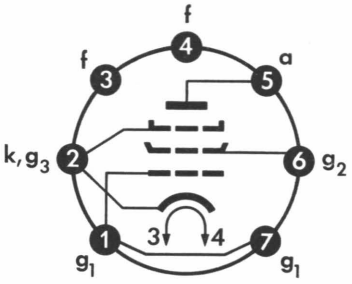
Nennwert-Grenzdaten
Design centre ratings

U_{ao}	**550**	V
U_a	**300**	V
N_a	**6**	W
N_a [2]	**5**	W
U_{g2o}	**550**	V
U_{g2}	**300**	V
N_{g2}	**1,25**	W
$N_{g2\,ausgest.}$	**2,5**	W
I_k	**35**	mA
R_{g1}	**2**	MΩ
U_{g1e} ($I_{g1} \leqq +0{,}3\ \mu A$)	**−1,3**	V
$U_{f/k}$	**100**	V
$R_{f/k}$	**20**	kΩ

Kapazitäten · Capacitances

c_{g1}	ca.	5,3	pF
c_a	ca.	3,5	pF
c_{g1a}	<	0,4	pF
c_{g1f}	<	0,2	pF

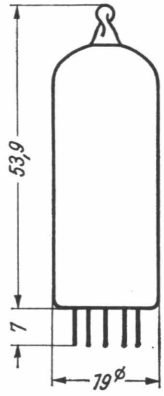
Sockelschaltbild
Basing diagram



Pico 7 · Miniatur

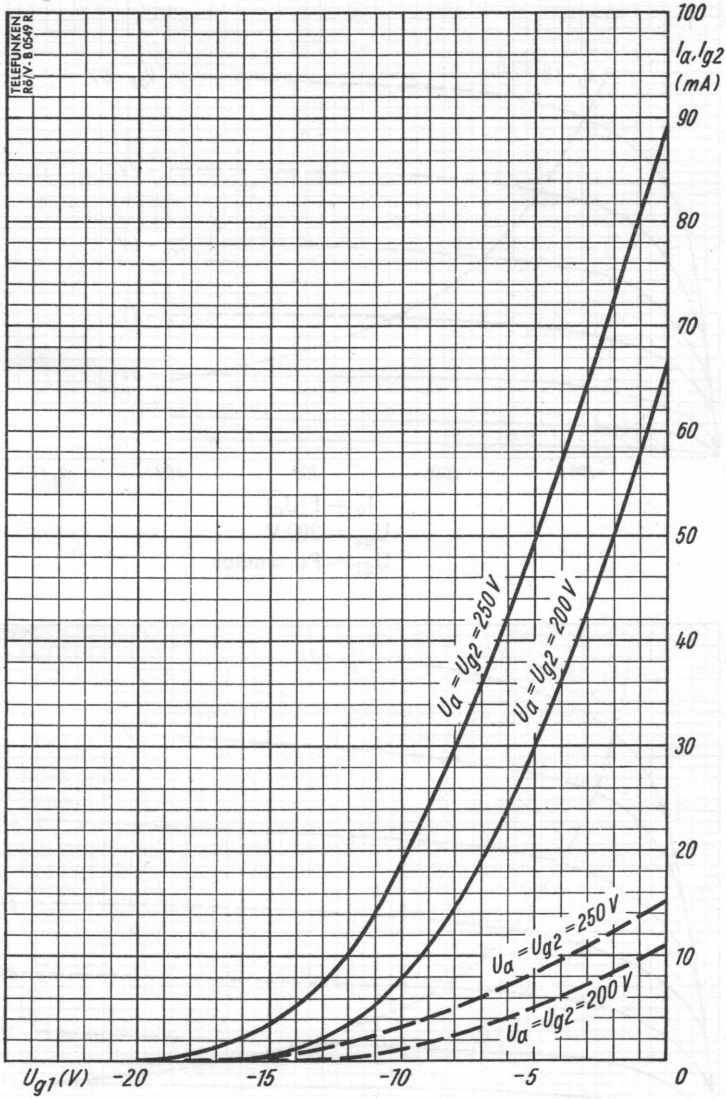
Einbau beliebig · Mounting position any

max. Abmessungen
max. dimensions
DIN 41 537, Nenngröße 44, Form A



Gewicht · Weight
max. 10 g

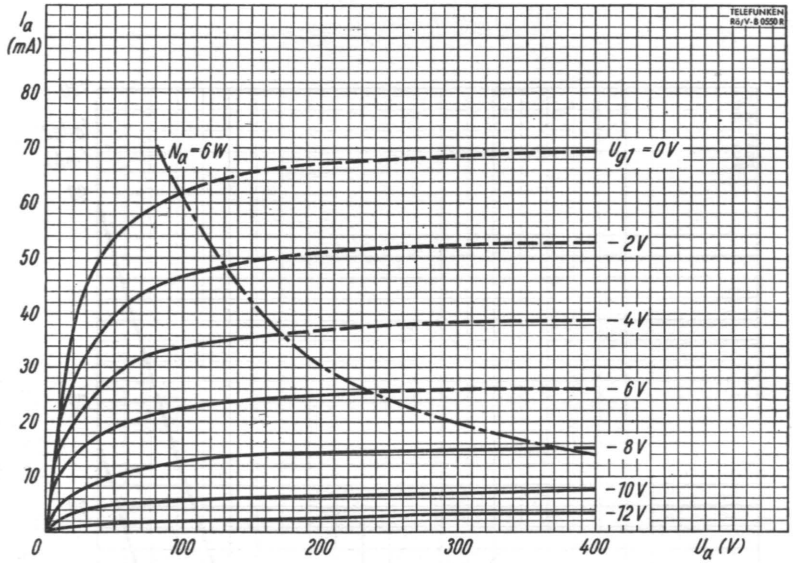
Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
If necessary special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged from the socket.



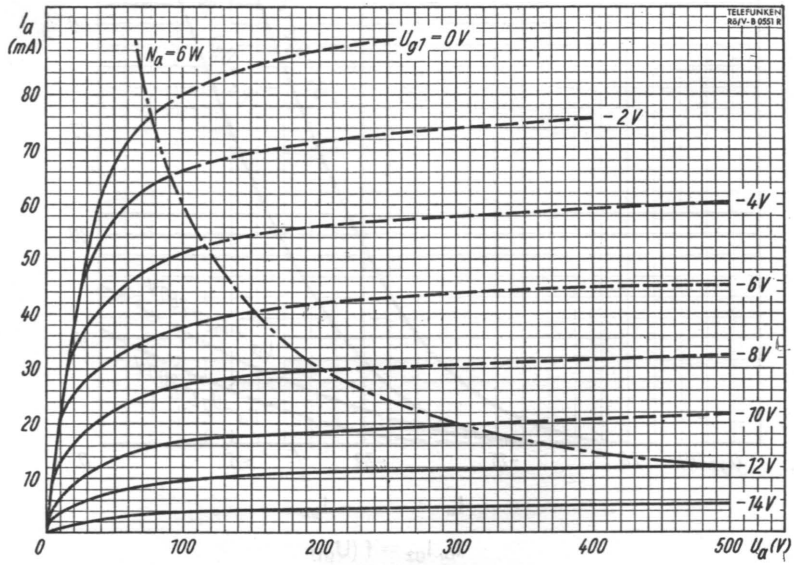
——— I_a - - - - I_{g2}

$I_a, I_{g2} = f\,(U_{g1})$
$U_a = U_{g2}$ = Parameter

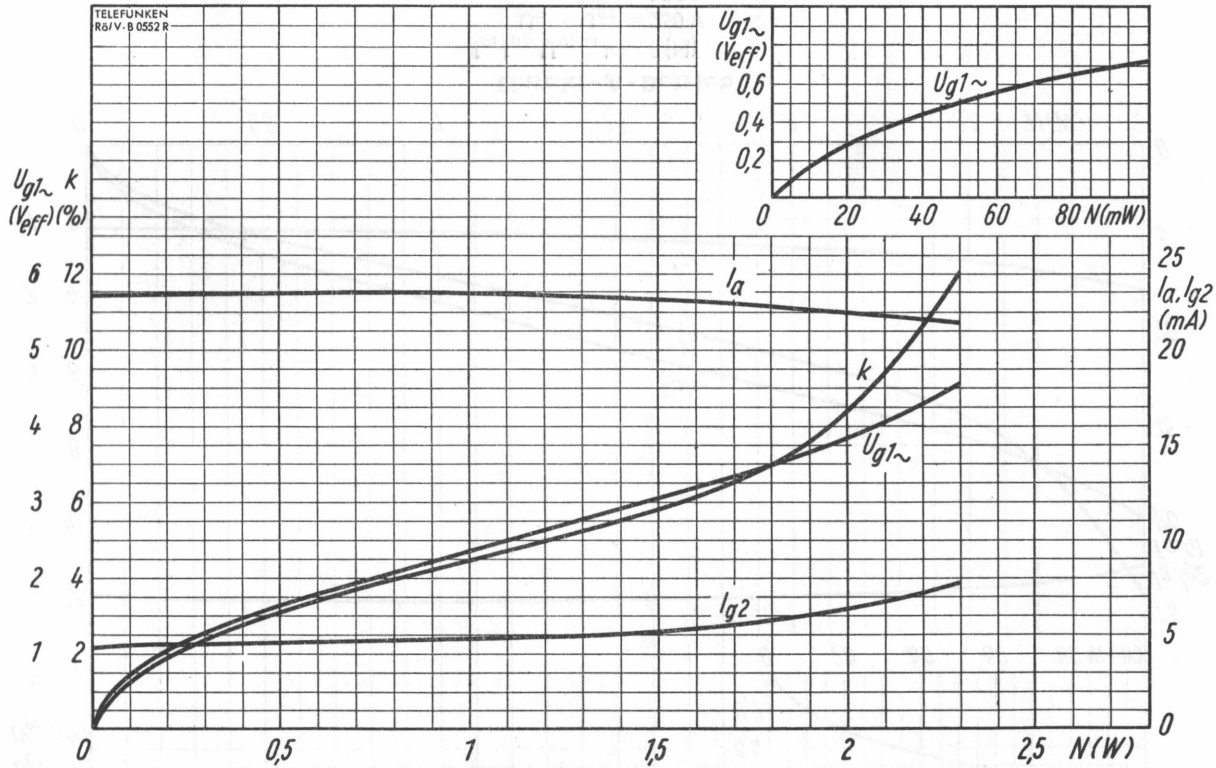
TELEFUNKEN



$I_a = f(U_a)$
$U_{g2} = 200$ V
U_{g1} = Parameter



$I_a = f(U_a)$
$U_{g2} = 250$ V
U_{g1} = Parameter



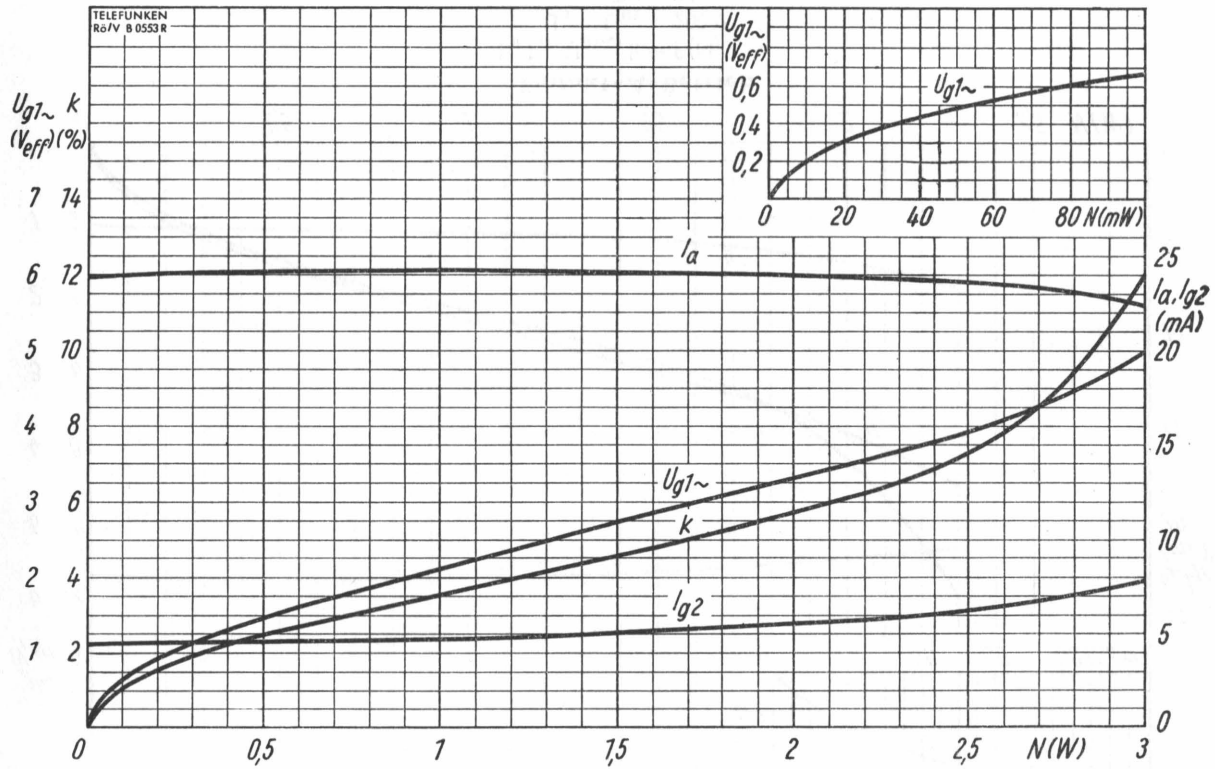
Eintakt-A-Betrieb

$I_a, I_{g2}, U_{g1\sim}, k = f(N)$

$U_a = U_{g2} = 200\ V$

$R_a = 8\ k\Omega$

$R_k = 230\ \Omega$



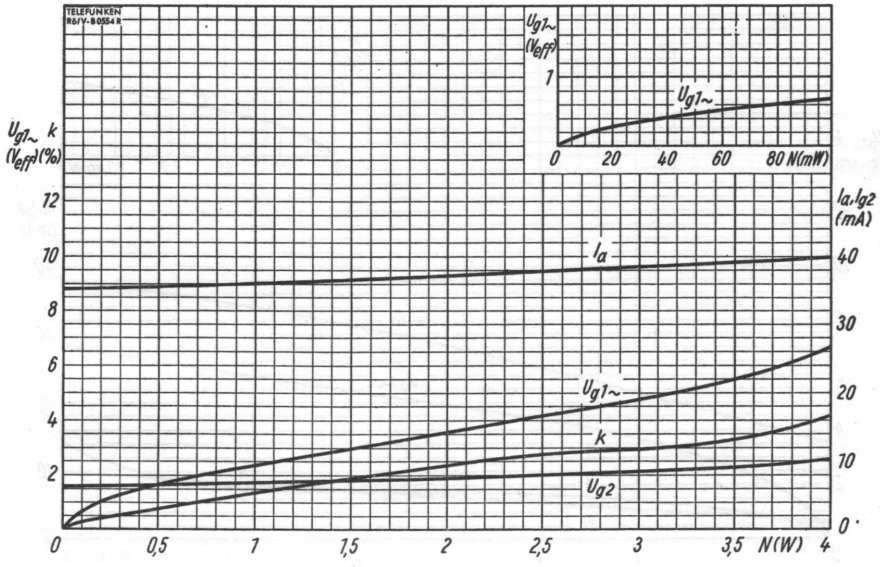
Eintakt-A-Betrieb

$I_a, I_{g2}, U_{g1\sim}, k = f(N)$

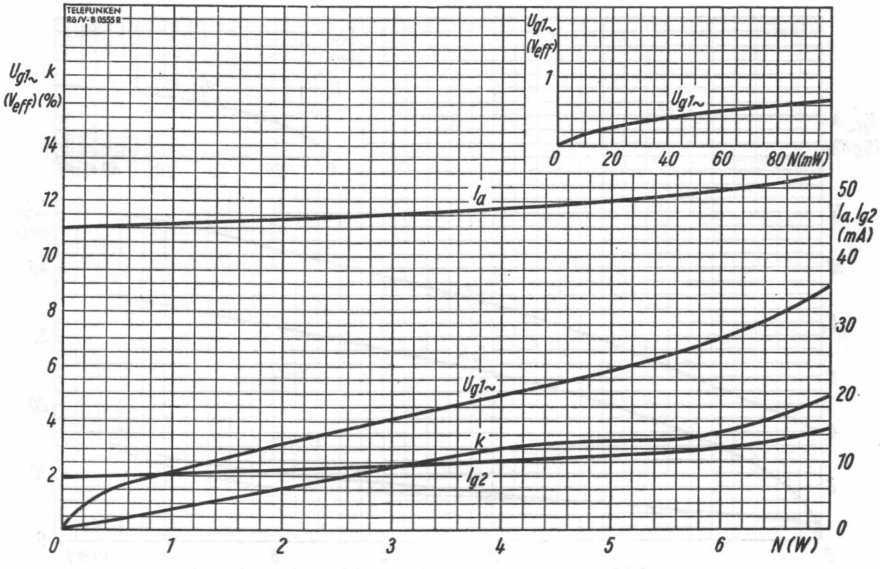
$U_a = U_{g2} = 250\ V$

$R_a = 10\ k\Omega$

$R_k = 320\ \Omega$



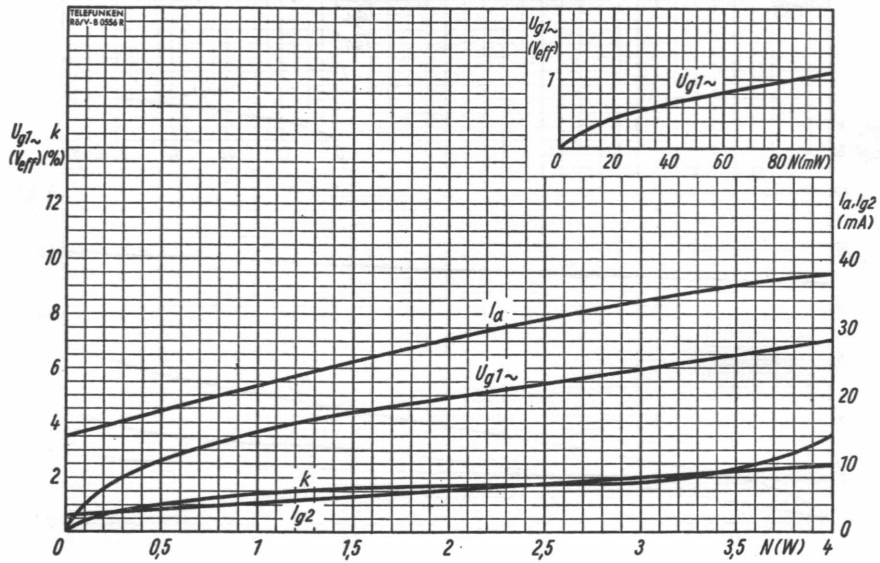
I_a, I_{g2}, $U_{g1\sim}$, k = f (N) R_{aa} = 10 kΩ
$U_a = U_{g2}$ = 200 V R_k = 360 Ω je Röhre



I_a, I_{g2}, $U_{g1\sim}$, k = f (N) R_{aa} = 10 kΩ
$U_a = U_{g2}$ = 250V R_k = 360 Ω je Röhre

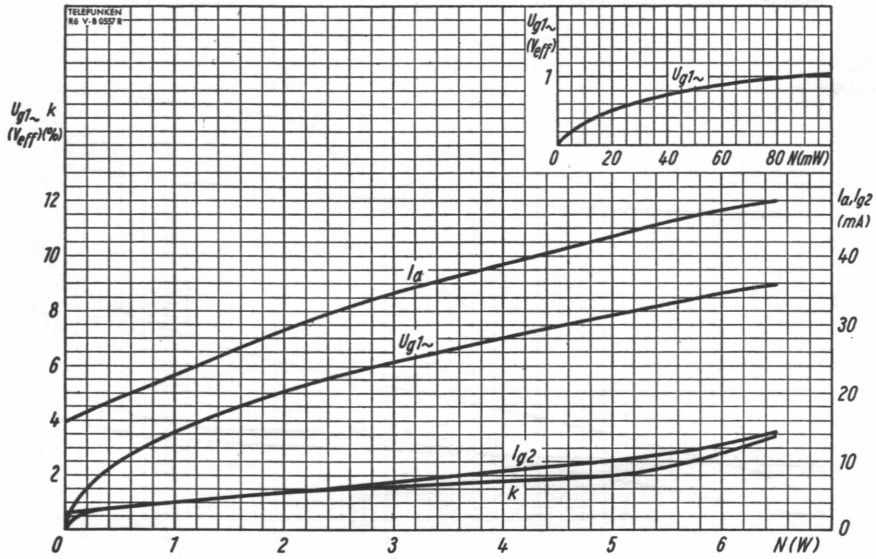
2 Röhren in Gegentakt-AB-Betrieb

TELEFUNKEN



$I_a, I_{g2}, U_{g1\sim}, k = f(N)$
$U_a = U_{g2} = 200\ V$

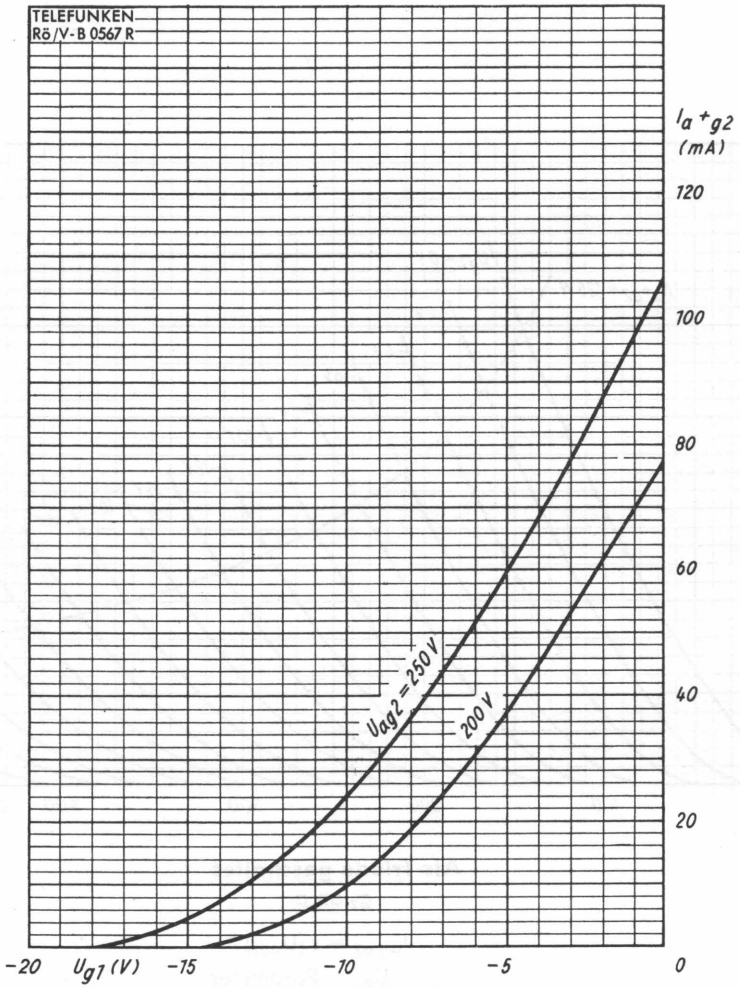
$U_{g1} = -10\ V$
$R_{aa} = 10\ k\Omega$



$I_a, I_{g2}, U_{g1\sim}, k = f(N)$
$U_a = U_{g2} = 250\ V$

$U_{g1} = -13\ V$
$R_{aa} = 10\ k\Omega$

2 Röhren in Gegentakt-B-Betrieb



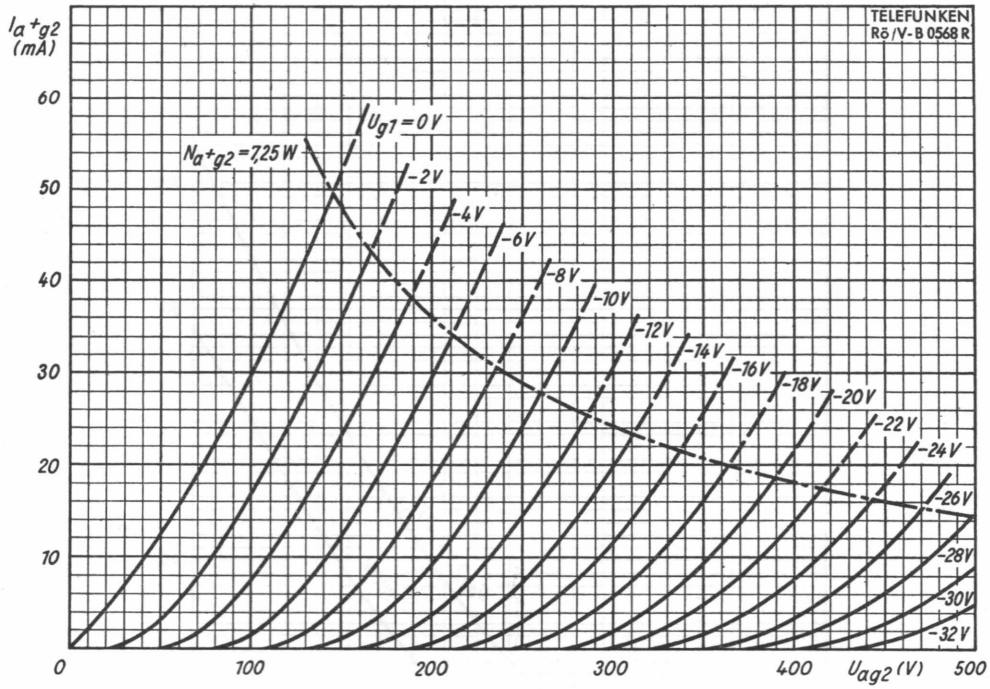
Als Triode geschaltet

g_2 an a

$I_{a+g2} = f(U_{g1})$

U_{ag2} = Parameter

TELEFUNKEN

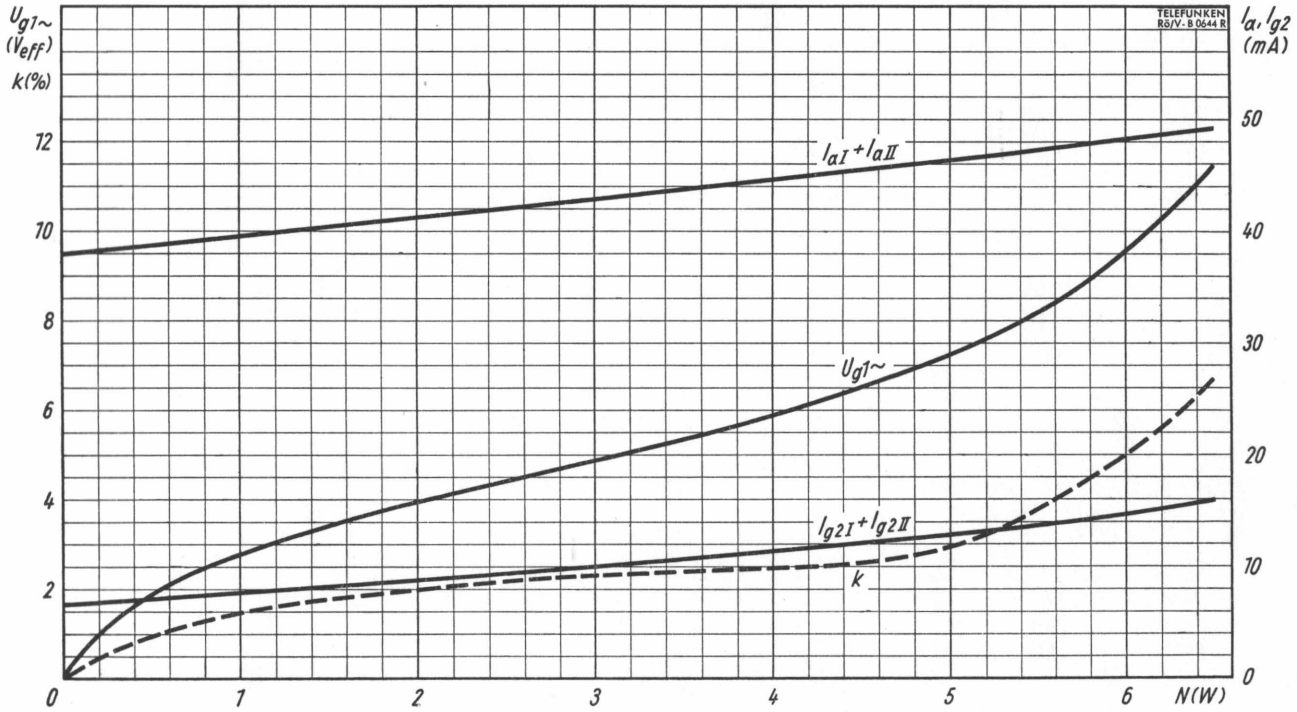


Als Triode geschaltet

g_2 an a

$I_{a+g2} = f\,(U_{ag2})$

U_{g1} = Parameter



2 Röhren in Gegentakt-AB-Betrieb, R_k gemeinsam

U_a = 250 V
U_{g2} = 250 V
R_k = 220 Ω
R_{aa} = 10 kΩ

Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Parallelspeisung

DC-AC-Heating
indirectly heated
connected in parallel

TELEFUNKEN

ELL 80

NF-Doppel-Leistungspentode
AF-twin power pentode

Vorläufige technische Daten · Tentative data

Verwendung
Application

Für 2 Kanal oder Gegentaktschaltungen
For 2 channel or push-pull circuits

U_f	**6,3**	V
I_f	550	mA

Meßwerte · Measuring values

U_a	**250**	V
U_{g2}	**250**	V
U_{g1}	−9	V
I_a	**24**	mA
I_{g2}	4,5	mA
R_i	80	kΩ
S	6	mA/V
μ_{g2g1}	17	

Betriebswerte · Typical operation

Eintakt-A-Betrieb · Class A-amplifier
per System

U_a	**250**	V
U_{g2}	**250**	V
R_k [1])	160	Ω
I_a	**24**	mA
I_{g2}	4,5	mA
R_a	10	kΩ
$U_{g1\,eff}$ (50 mW)	0,4	V
$U_{g1\,eff}$ (N)	4,2	V
k	10	%
N	3	W

[1]) gemeinsam · common

Betriebswerte · Typical operation

Beide Systeme Gegentakt-AB-Betrieb
The two systems push-pull, class AB

U_a	**250**	V
U_{g2}	**250**	V
R_k [1])	180	Ω
I_{ao}	**2×21**	mA
$I_{a\,ausgest.}$	2×26	mA
I_{g2o}	2×4,2	mA
$I_{g2\,ausgest.}$	2×9	mA
R_{aa}	11	kΩ
$U_{g1\,eff}$ (N)	8	V
N	8,5	W
k	5	%
$U_{g1\,eff}$ (50 mW)	0,5	V

[1]) gemeinsam · common

Beide Systeme Gegentakt-B-Betrieb
The two systems push-pull, class B

U_a	**250**	V
U_{g2}	**250**	V
U_{g1}	−12	V
I_{ao}	2×11	mA
$I_{a\,ausgest.}$	2×28,5	mA
I_{g2o}	2×2,3	mA
$I_{g2\,ausgest.}$	2×8,8	mA
R_{aa}	10	kΩ
$U_{g1\,eff}$ (N)	8,5	V
N	9,2	W
k	5	%
$U_{g1\,eff}$ (50 mW)	0,6	V

Grenzwerte · Maximum ratings

per System

U_{ao}	550	V
U_a	300	V
N_a	6	W
U_{g2o}	550	V
U_{g2}	300	V
N_{g2}	1,25	W
$N_{g2\,ausgest.}$	2,5	W
I_k	40	mA
R_{g1} [1])	2	MΩ
$U_{f/k}$	100	V
$R_{f/k}$	20	kΩ

[1]) $U_{g1\,autom.}$ · cathode grid bias

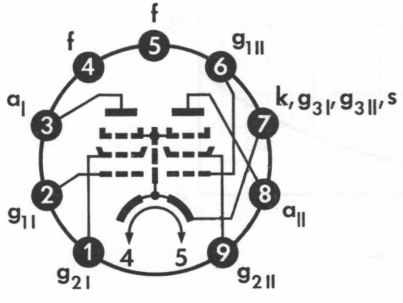
Kapazitäten · Capacitances

	System I	System II	
c_e	7	7	pF
c_a	4,5	4,5	pF
$c_{g1/a}$	< 0,2	< 0,15	pF
$c_{g1/f}$	< 0,2	< 0,25	pF
$c_{a/k}$	4,2	4,2	pF

zwischen System I und II
between system I and II

$c_{aI/aII}$	< 0,18	pF
$c_{aII/g1I}$	< 0,008	pF
$c_{aI/g1II}$	< 0,008	pF

Sockelschaltbild
Base connection



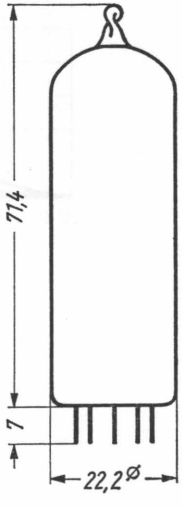
Pico 9 · Noval

Freie Stifte bzw. Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

Free pins not to be connected externally.

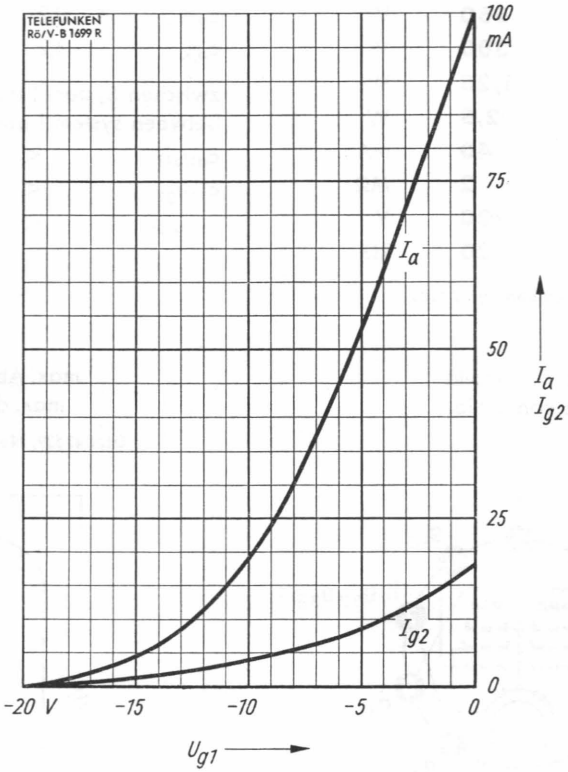
max. Abmessungen
max. dimensions

DIN 41 539, Nenngröße 62, Form A



Gewicht · Weight
max. 20 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
Special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.

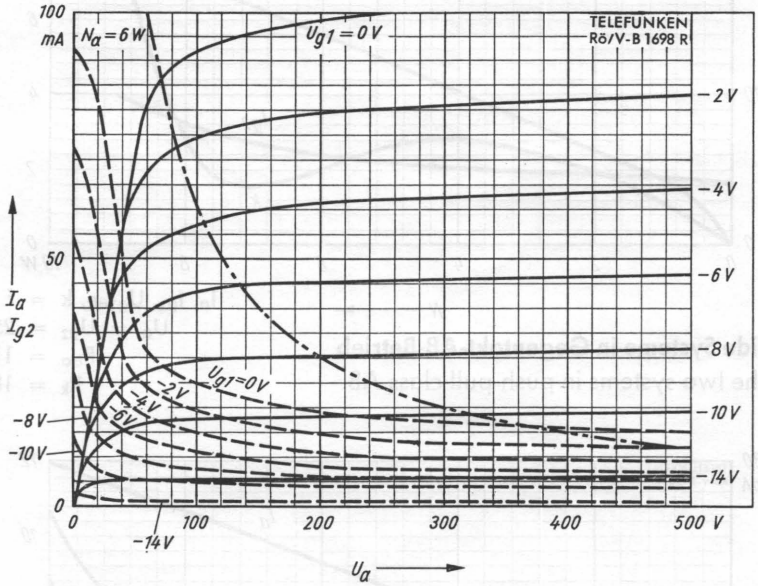


$I_a, I_{g2} = f(U_{g1})$

$U_a = 250$ V

$U_{g2} = 250$ V

per System



$I_a, I_{g2} = f(U_a)$

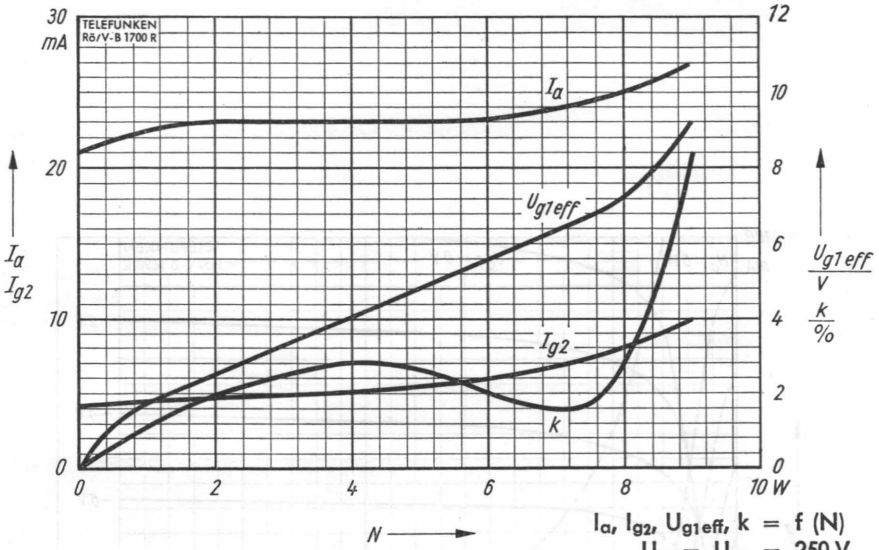
$U_{g2} = 250$ V

U_{g1} = Parameter

——— I_a - - - - I_{g2}

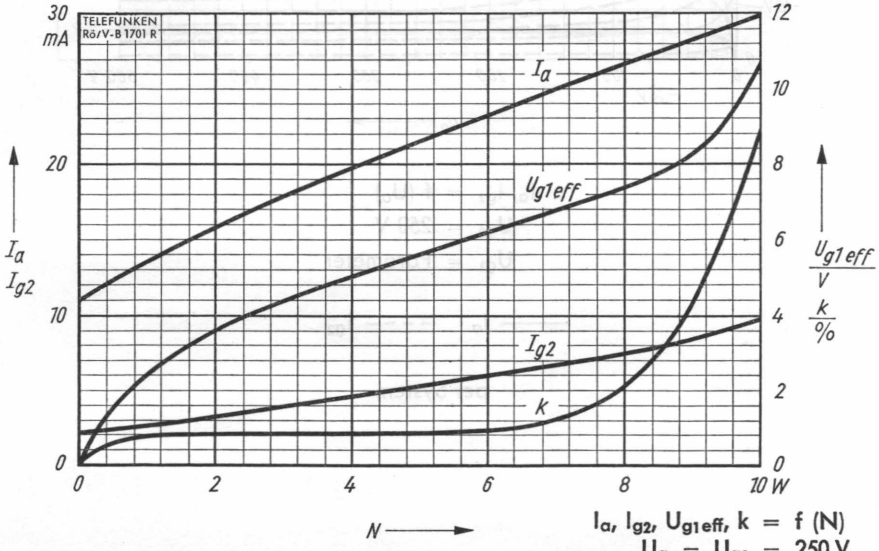
per System

TELEFUNKEN



$I_a, I_{g2}, U_{g1eff}, k = f(N)$
$U_a = U_{g2} = 250\ V$
$R_{aa} = 11\ k\Omega$
$R_k = 180\ \Omega$

Beide Systeme in Gegentakt-AB-Betrieb
The two systems in push-pull class AB



$I_a, I_{g2}, U_{g1eff}, k = f(N)$
$U_a = U_{g2} = 250\ V$
$R_{aa} = 10\ k\Omega$
$U_{g1} = 12\ V$

Beide Systeme in Gegentakt-B-Betrieb
The two systems push-pull class B

Heizspannung	U_f	6,3		V
Heizstrom	I_f	200		mA

Betriebswerte:

Leuchtschirmspannung	U_L	250	200	100		V
Leuchtschirmstrom (bei $U_g = 0$ V)	I_L	0,46	0,33	0,1		mA

a) Winkelung durch Stegpaar I (für empfindliche Anzeige [schwache Sender])

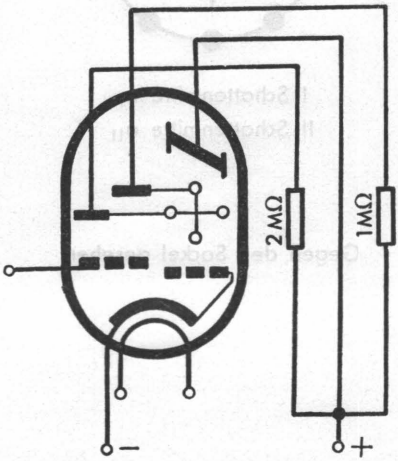
Betriebsspannung	U_b [1])	250		200		100		V
Anodenvorwiderstand	R_{aI}	2		2		2		MΩ
Gittervorspannung	U_g	0	−4	0	−3	0	−2	V
Anodenstrom	I_{aI}	0,12	0,07	0,1	0,06	0,05	0,03	mA
Schattenwinkel	β_I	75	15	75	18	75	15	Grad

b) Winkelung durch Stegpaar II (für starke Sender)

Betriebsspannung	U_b [1])	250		200		100		V
Anodenvorwiderstand	R_{aII}	1		1		1		MΩ
Gittervorspannung	U_g	0	−20	0	−20	0	−10	V
Anodenstrom	I_{aII}	0,25	0,08	0,2	0,06	0,1	0,03	mA
Schattenwinkel	β_{II}	83	5	82	3	80	3	Grad

[1]) U_b = Spannung an Röhre + Anodenvorwiderstand.

Prinzipschaltbild

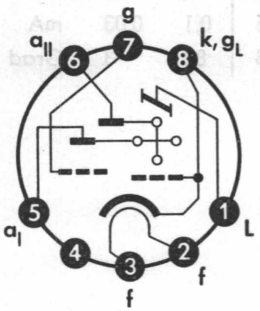


TELEFUNKEN

Grenzwerte:

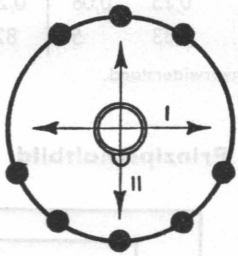
Anodenkaltspannung	$U_{alo} = U_{allo}$	550	V
Anodenspannung	$U_{al} = U_{all}$	300	V
Anodenbelastung	$N_{al} = N_{all}$	0,5	W
Leuchtschirmkaltspannung	U_{Lo}	550	V
Leuchtschirmspannung	U_L	250	V
Leuchtschirmspannung (min)	U_{Lmin}	90	V
Kathodenstrom	I_k	5	mA
Gitterableitwiderstand	R_g	3	MΩ
Gitterstromeinsatzpunkt ($I_g \leqq +0{,}3\ \mu A$)	U_{ge}	−1,3	V
Spannung zwischen Faden und Schicht	U_{fk}	100	V

Sockelschaltbild



Stahl 8

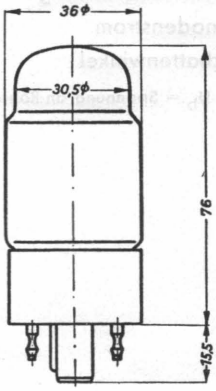
Lage der Schattenwinkel



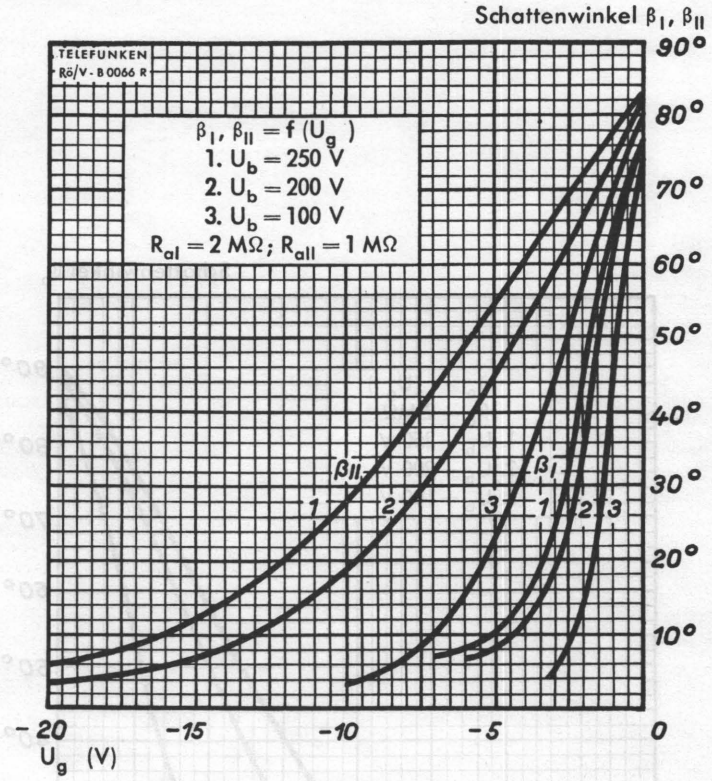
I Schattenmitte a_I
II Schattenmitte a_{II}

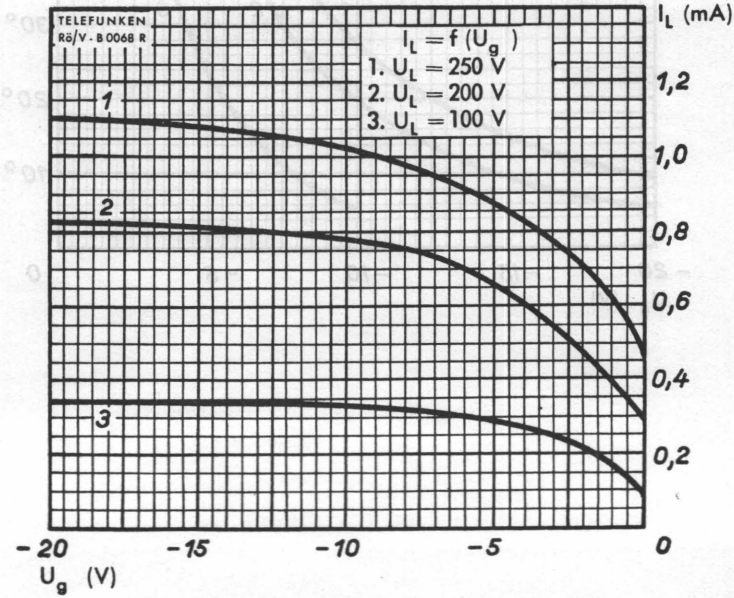
Gegen den Sockel gesehen

max. Abmessungen

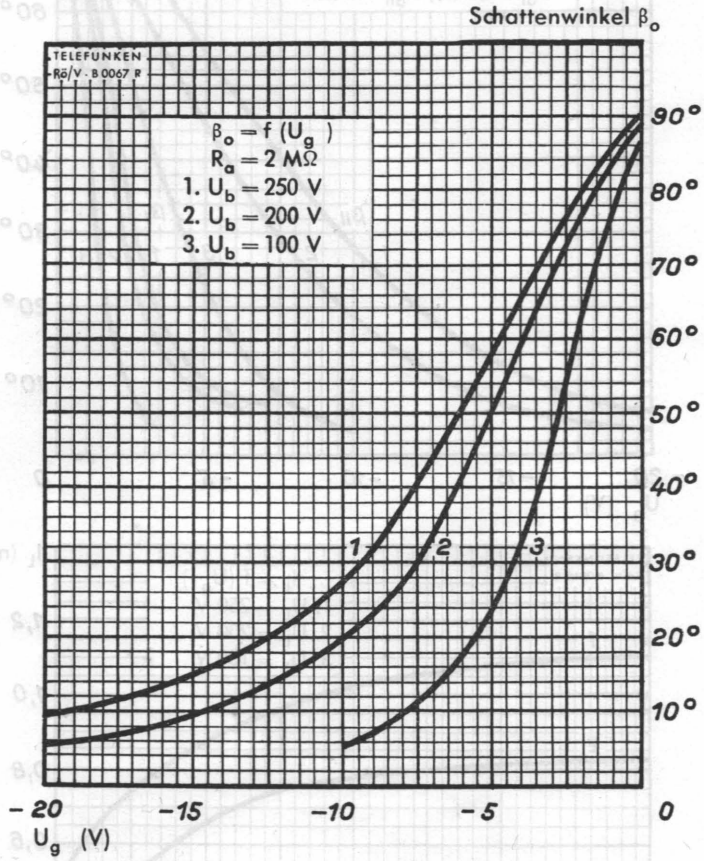


Gewicht: max. 45 g


Schattenwinkel β_I, β_{II}
TELEFUNKEN
Röl V - B 0066 R
β_I, β_{II} = f (U_g)
1. U_b = 250 V
2. U_b = 200 V
3. U_b = 100 V
R_{aI} = 2 MΩ; R_{aII} = 1 MΩ
β_{II}
β_I
1
2
3
1
2
3
90°
80°
70°
60°
50°
40°
30°
20°
10°
0
-20
-15
-10
-5
U_g (V)


TELEFUNKEN
Röl V - B 0068 R
I_L = f (U_g)
1. U_L = 250 V
2. U_L = 200 V
3. U_L = 100 V
1
2
3
I_L (mA)
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0
-20
-15
-10
-5
U_g (V)

TELEFUNKEN


Schattenwinkel β_o
TELEFUNKEN
Rö/V · B 0067 R
$\beta_o = f(U_g)$
$R_a = 2\ M\Omega$
1. $U_b = 250$ V
2. $U_b = 200$ V
3. $U_b = 100$ V
90°
80°
70°
60°
50°
40°
30°
20°
10°
0
1
2
3
– 20
–15
–10
– 5
U_g (V)

Heizspannung	U_f		6,3		V
Heizstrom	I_f		200		mA

Betriebswerte:

Leuchtschirmspannung	U_l	250	200	100	V
Leuchtschirmstrom (bei $U_{g1} = 0$ Volt)	I_l	0,46	0,33	0,1	mA

a) Winkelung durch Stegpaar I (für empfindliche Anzeige [schwache Sender])

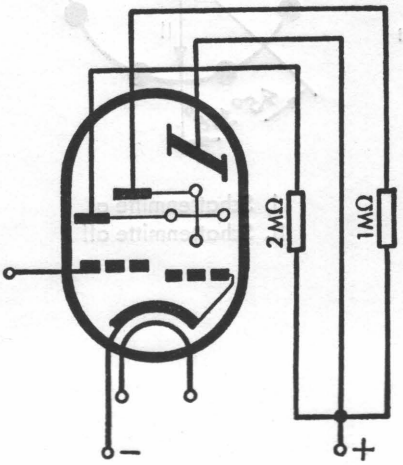
Betriebsspannung	U_b [1])	250		200		100		V
Anodenvorwiderstand	R_{al}	2		2		2		MΩ
Gittervorspannung	U_{gl}	0	−4	0	−3	0	−2	V
Anodenstrom	I_{al}	0,12	0,07	0,1	0,06	0,05	0,03	mA
Schattenwinkel	β_l	75	15	75	18	75	15	Grad

b) Winkelung durch Stegpaar II (für starke Sender)

Betriebsspannung	U_b [1])	250		200		100		V
Anodenvorwiderstand	R_{all}	1		1		1		MΩ
Gittervorspannung	U_{gl}	0	−20	0	−20	0	−10	V
Anodenstrom	I_{all}	0,25	0,08	0,2	0,06	0,1	0,03	mA
Schattenwinkel	β_{ll}	83	5	82	3	80	3	Grad

[1]) U_b = Spannung an Röhre + Anodenvorwiderstand.

Prinzipschaltbild

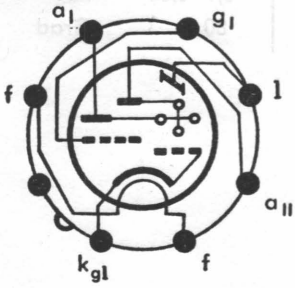


TELEFUNKEN

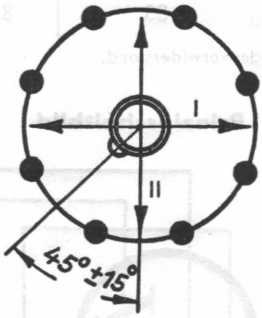
Grenzwerte:

Anodenkaltspannung	$U_{alo} = U_{allo}$	550	V
Anodenspannung	$U_{al} = U_{all}$	300	V
Anodenbelastung	$N_{al} = N_{all}$	0,5	W
Leuchtschirmkaltspannung	U_{lo}	550	V
Leuchtschirmspannung	U_l	250	V
Leuchtschirmspannung (min)	$U_{l\,min}$	90	V
Kathodenstrom	I_k	5	mA
Gitterableitwiderstand	R_{g1}	3	MΩ
Gitterstromeinsatzpunkt ($I_{g1} \leqq 0{,}3\ \mu A$)	U_{ge}	−1,3	V
Spannung zwischen Faden und Schicht	U_{fk}	100	V

Sockelschaltbild

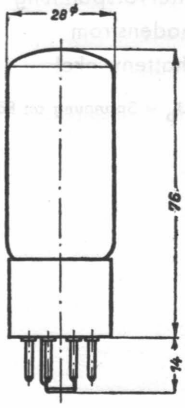


Lage der Schattenwinkel

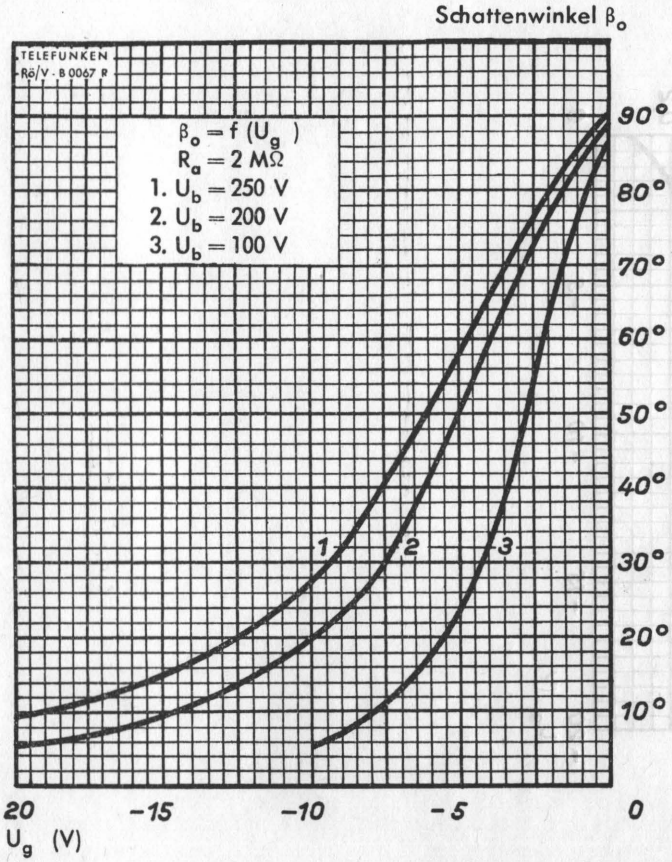


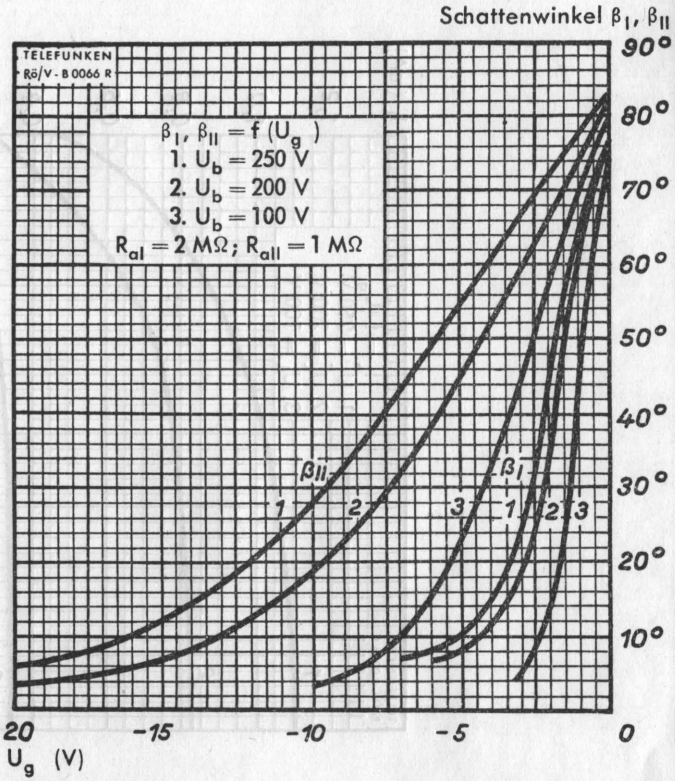
I. Schattenmitte al
II. Schattenmitte all

max. Abmessungen



Gewicht: max. 45 g

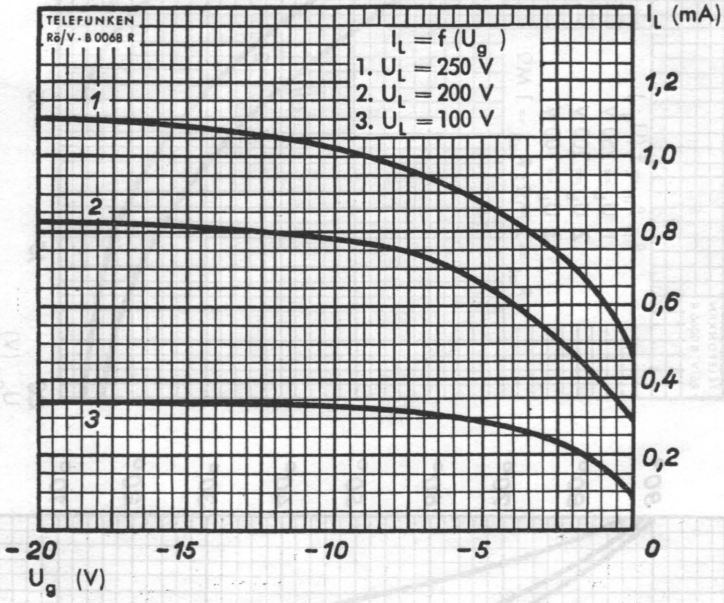




TELEFUNKEN

EM 35

TELEFUNKEN


TELEFUNKEN
Rö/V - B 0068 R
$I_L = f(U_g)$
1. $U_L = 250$ V
2. $U_L = 200$ V
3. $U_L = 100$ V
1
2
3
I_L (mA)
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0
-20
-15
-10
-5
U_g (V)

Heizspannung	U_f		**6,3**	V
Heizstrom	I_f		ca. 270	mA

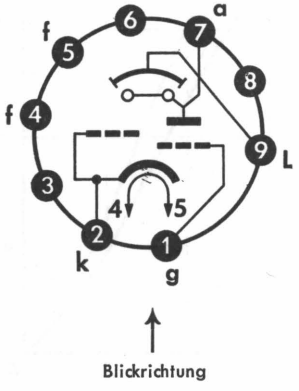
Betriebswerte

Leuchtschirmspannung	$U_L = U_b$	**200**	**250**	V
Außenwiderstand	R_a	**0,5**	**0,5**	MΩ
Gittervorspannung	U_g	0 ...–16	0 ...–20	V
Leuchtschirmstrom	I_L	1,5 ... 2,7	2 ... 3,6	mA
Anodenstrom	I_a	380 ... 40	480 ... 50	µA
Bogen des Leuchtwinkels (auf dem Rand des Leuchtschirms gemessen)	b	0 ... 26	0 ... 26	mm

Nennwert-Grenzdaten

Anodenkaltspannung	U_{ao}	**550**	V
Anodenspannung	U_a	**300**	V
Anodenbelastung	N_a	**0,2**	W
Leuchtschirmkaltspannung	U_{Lo}	**550**	V
Leuchtschirmspannung	U_L	**300**	V
Min. Leuchtschirmspannung	$U_{L\,min}$	**170**	V
Gitterableitwiderstand	R_g	**3**	MΩ
Gitterstromeinsatzpunkt ($I_g \leqq +0{,}3\ \mu A$)	U_{ge}	**–1,3**	V
Spannung zwischen Faden und Kathode	$U_{f/k}$	**100**	V
Widerstand zwischen Faden und Kathode	$R_{f/k}$	**20**	kΩ

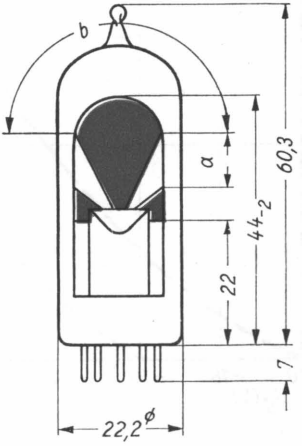
Sockelschaltbild



Pico 9 (Noval)

Freie Stifte bzw. Sockelkontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

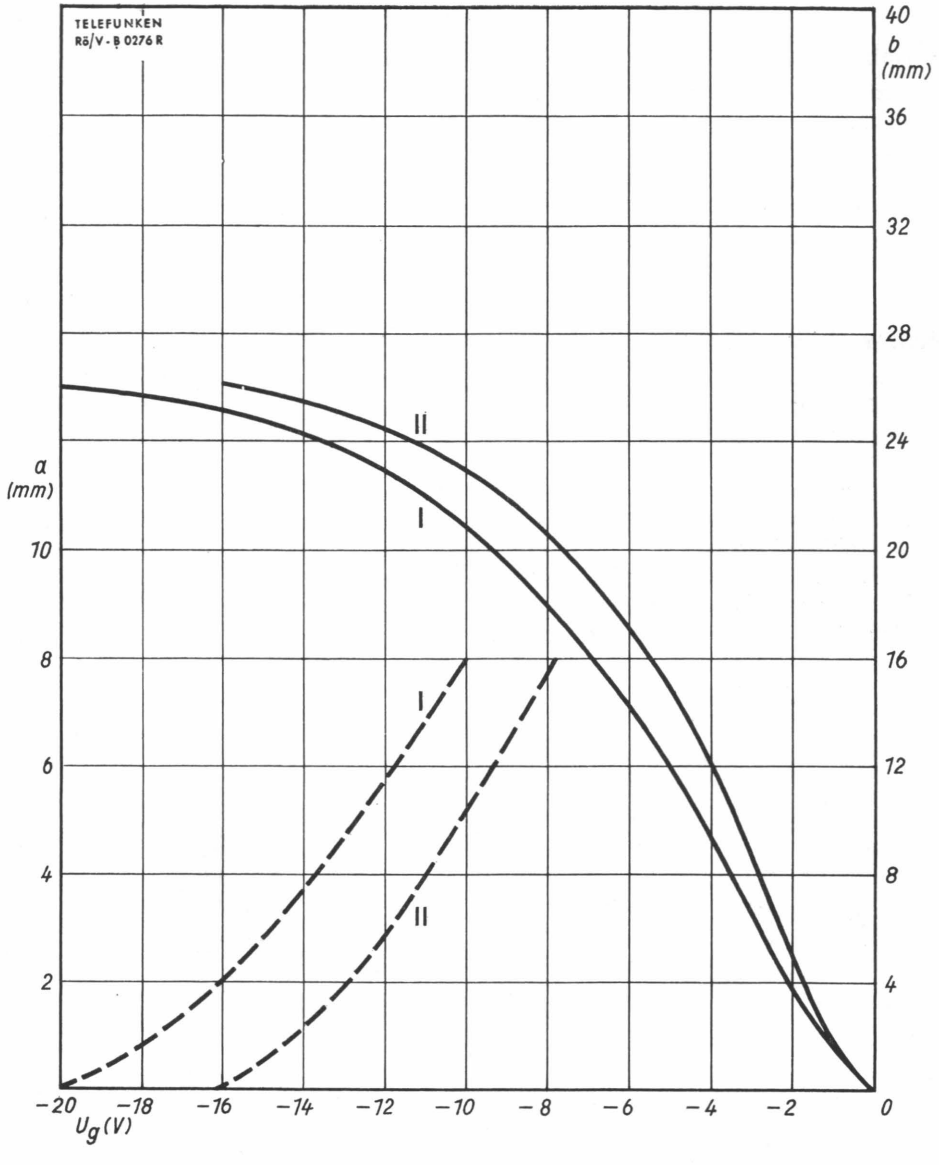
max. Abmessungen



Gewicht: max. 18 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.

TELEFUNKEN



---- a = f (U_g)

——— b = f (U_g)

R_a = 0,5 MΩ

I U_b = U_L = 250 V

II U_b = U_L = 200 V

Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Parallelspeisung

DC-AC-Heating
indirectly heated
connected in parallel

TELEFUNKEN

EM 84

Abstimm- u. Aussteuerungs-Anzeigeröhre

Tuning and Modulation Indicator

U_f	6,3	V
I_f	ca. 210	mA

Betriebswerte · Typical operation

Stift 7 mit Stift 9 verbunden
Pin 7 connected to pin 9

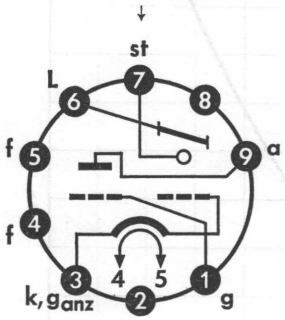
$U_L = U_b$	250	V
R_{a+st}	470	kΩ
U_{bg}	0 ... −22	V
R_g	3	MΩ
I_L	1 ... 1,8	mA
I_{a+st}	0,45 ... 0,06	mA
a	21 ± 5 ... 0	mm

Grenzwerte · Maximum ratings

$U_{ao} = U_{sto}$	550	V
$U_a = U_{st}$	300	V
N_a	0,5	W
U_{Lo}	550	V
U_L	300	V
$U_{L\,min}$	170	V
R_g	3	MΩ
U_{ge} ($I_g \leqq +0{,}3\ \mu A$)	−1,3	V
I_k	3	mA
$U_{f/k}$	100	V
$R_{f/k}$	20	kΩ
t_{Kolben}	120	°C

Sockelschaltbild
Base connection

Blickrichtung · Direction of view

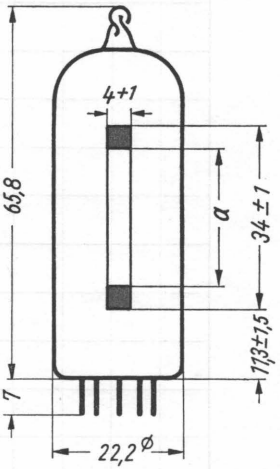


Pico 9 · Noval

Freie Stifte bzw. Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

Free pins not to be connected externally.

max. Abmessungen
max. dimensions

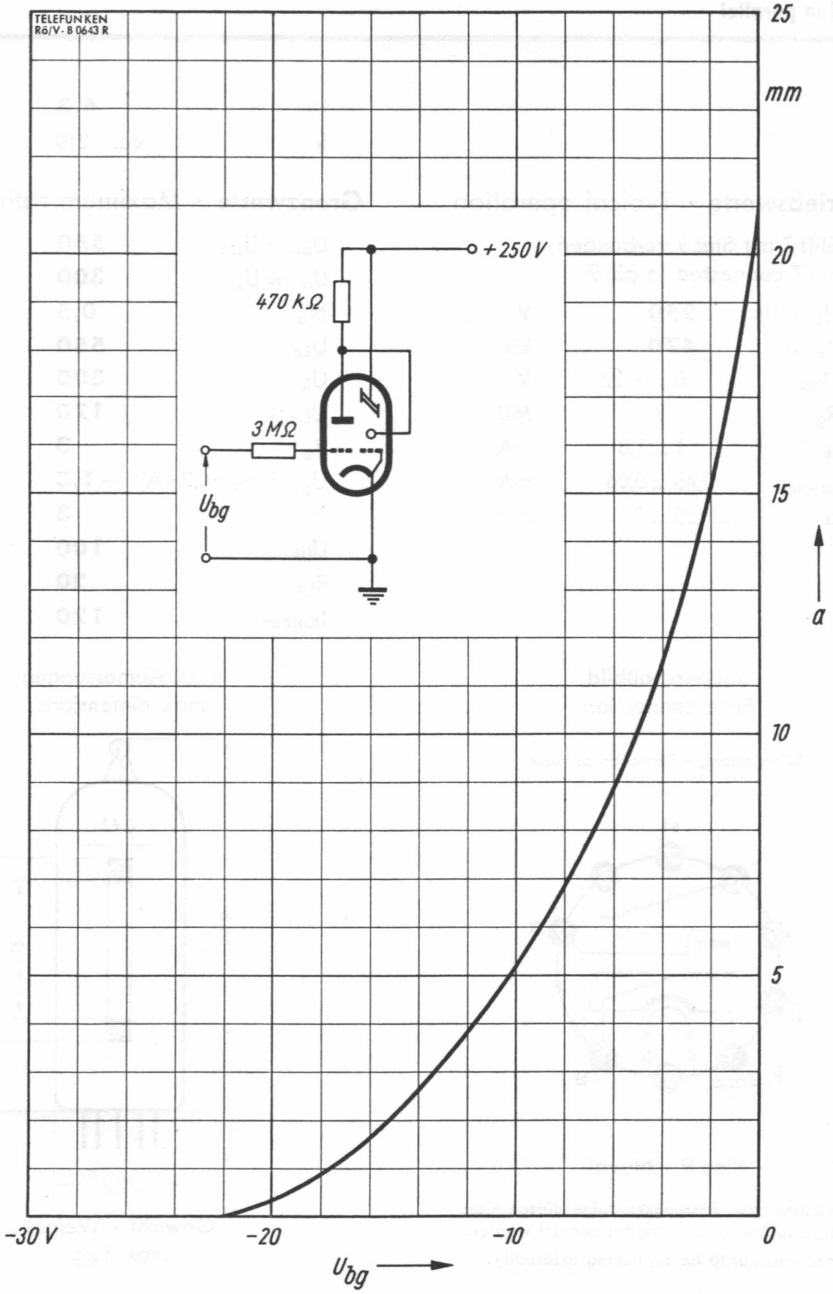


Gewicht · Weight
max. 18 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.

Special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.

TELEFUNKEN



a = f (U_{bg})

Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Parallelspeisung

DC-AC-Heating
indirectly heated
connected in parallel

TELEFUNKEN

EM 87

Abstimm- u. Aussteuerungs-Anzeigeröhre
Tuning and modulation indicator

U_f	**6,3**	V
I_f	300	mA

Betriebswerte · Typical operation

Stift 7 mit Stift 9 verbunden
Pin 7 connected to pin 9

$U_L = U_b$		**250**		V
R_{a+st}		100		kΩ
R_g		3		MΩ
U_{bg}	0	−10	−15	V
$U_{g\,schliess}$		−10		V
I_L	1	1,8	2	mA
I_{a+st}	2	0,5	0,2	mA
a [1])	21	0	−1,5	mm

Grenzwerte · Maximum ratings

U_{Lo}	**550**	V
U_L	**300**	V
U_{Lmin}	**170**	V
$U_{ao} = U_{sto}$	**550**	V
$U_a = U_{st}$	**300**	V
N_{aT}	**0,6**	W
I_k	**5**	mA
R_g	**3**	MΩ
$U_{f/k}$	**100**	V
$R_{f/k}$	**100**	kΩ
U_{ge} (I_g = +0,3 µA)	**−1,3**	V
t_{Kolben}	**120**	°C

---

[1]) **Negative Werte der Schattenlänge a bedeuten Überschneidung.**

Die für a = 0 erforderliche Schließspannung $U_{g\,schliess}$ kann reduziert werden durch Verringern von U_L, z. B. mit Hilfe eines Vorwiderstandes; der Betrag der Überschneidung bei U_{bg} = −15 V wird hierdurch größer.

Negative values of the shade length a mean overlapping.

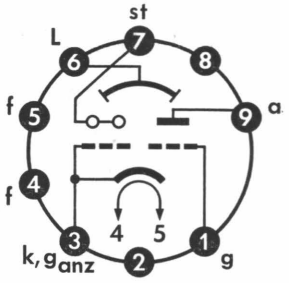
The closing voltage $U_{g\,schliess}$ required for a = 0 can be reduced by decreasing U_L, with the aid of a series resistance for example, when U_{bg} is −15 V the amount of overlapping thus increases.

TELEFUNKEN

Sockelschaltbild

Basing diagram

Blickrichtung · Direction of view



Pico 9 · Noval

Freie Stifte bzw. freie Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

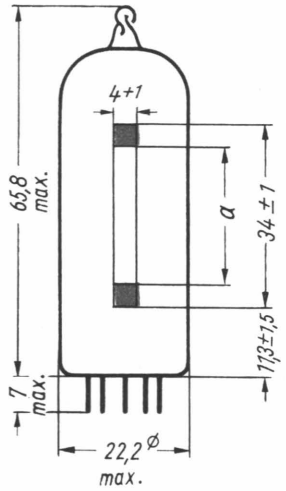
Free pins not to be connected externally.

Einbau: beliebig

Mounting position: any

Abmessungen

dimensions



Gewicht · Weight

max. 18 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.

If necessary special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged from the socket.

U_f	**6,3**	V
I_f	**300**	mA

Betriebswerte · Typical operation

Stift 7 mit Stift 9 verbunden

Pin 7 connected to pin 9

$U_L = U_b$		**250**		V
R_{a+st}		100		kΩ
R_g		3		MΩ
U_{bg}	0	−10	−15	V
$U_{g\,schliess}$		−10		V
I_L	1	1,8	2	mA
I_{a+st}	2	0,5	0,2	mA
a [1])	21	0	−1,5	mm

Grenzwerte · Maximum ratings

U_{Lo}	**550**	V
U_L	**300**	V
U_{Lmin}	**170**	V
$U_{ao} = U_{sto}$	**550**	V
$U_a = U_{st}$	**300**	V
N_{aT}	**0,6**	W
I_k	**5**	mA
R_g	**3**	MΩ
$U_{f/k+}$	**250**	V
$U_{f/k-}$	**250**	V
$R_{f/k}$	**100**	kΩ
U_{ge} (I_g = + 0,3 µA)	**−1,3**	V
t_{Kolben}	**120**	°C

---

[1]) Negative Werte der Schattenlänge bedeuten Überschneidung.

Die für a = 0 erforderliche Schließspannung $U_{g\,schliess}$ kann erniedrigt werden durch Verringern von U_L, z. B. mit Hilfe eines Vorwiderstandes; der Betrag der Überschneidung bei U_{bg} = −15 V wird hierdurch größer.

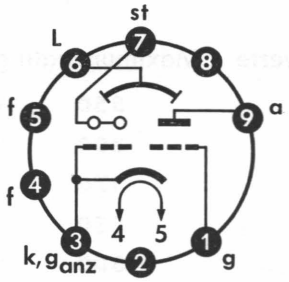
Negative values of the shade length mean overlapping.

The closing voltage $U_{g\,schliess}$ required for a = 0 can be reduced by decreasing U_L, with the aid of a series resistance for example, when U_{bg} is −15 V the amount of overlapping thus increases.

TELEFUNKEN

Sockelschaltbild
Base connection

Blickrichtung · Direction of view

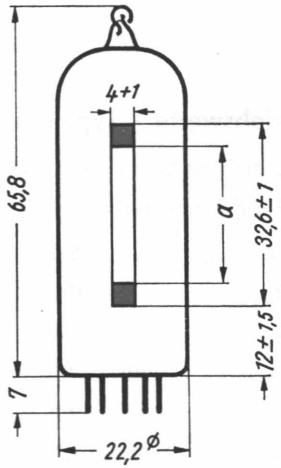


Pico 9 · Noval

Freie Stifte bzw. freie Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

Free pins not to be connected externally.

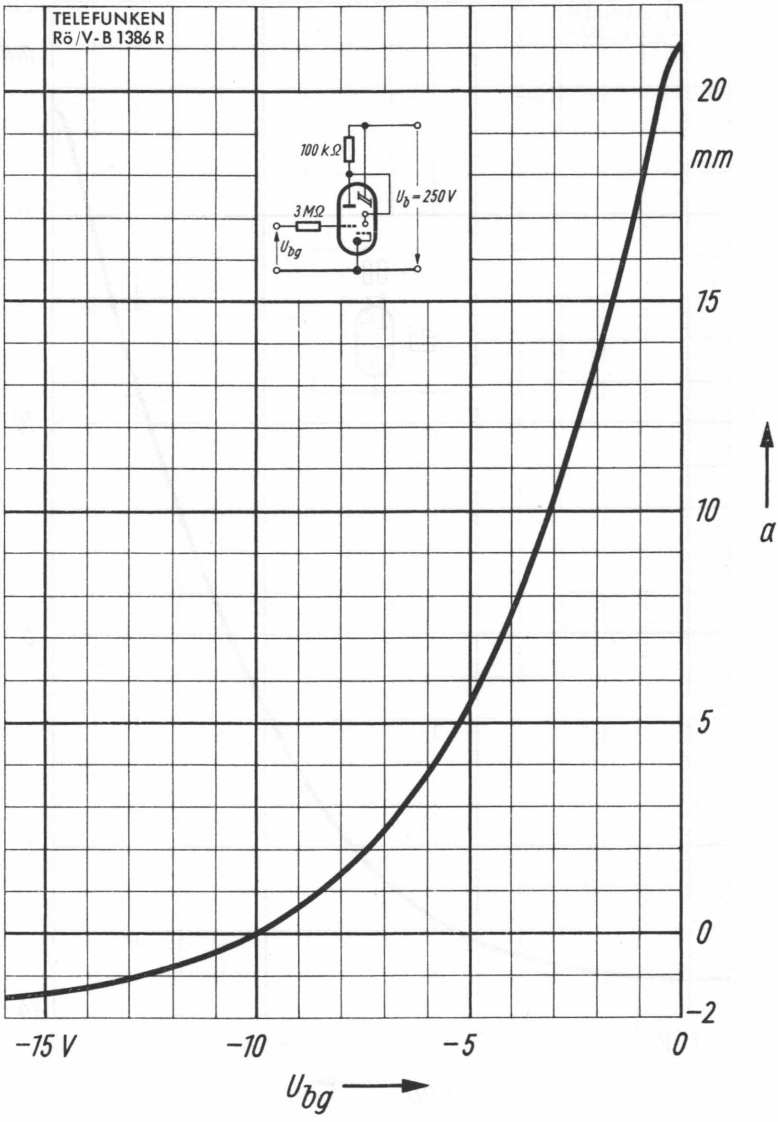
max. Abmessungen
max. dimensions



Gewicht · Weight
max. 18 g

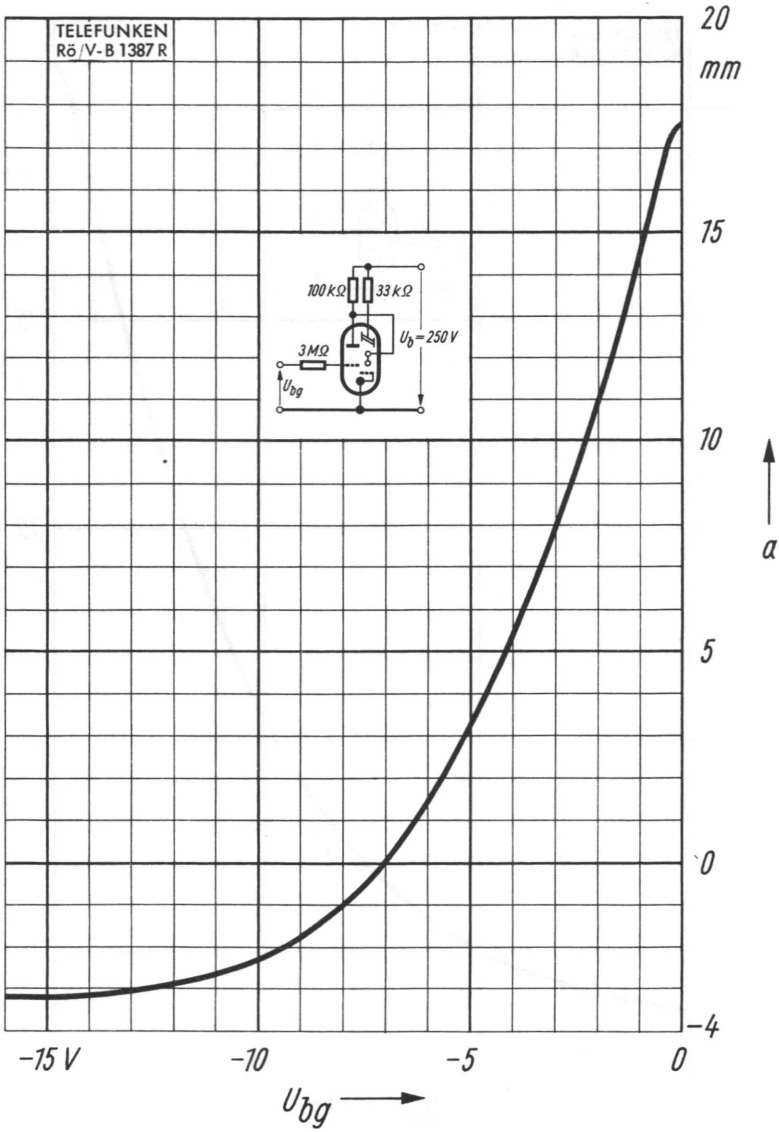
Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.

Special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.



$a = f(U_{bg})$
$U_b = 250$ V
$U_L = 250$ V
$R_{a+st} = 100$ kΩ
$R_g = 3$ MΩ

TELEFUNKEN



$a = f(U_{bg})$
$U_b = 250$ V
$R_L = 33$ kΩ
$R_{a+st} = 100$ kΩ
$R_g = 3$ MΩ

Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Parallel- oder Serienspeisung

DC-AC-Heating
indirectly heated
connected in parallel or series

TELEFUNKEN

EM 800

Abstimm- u. Aussteuerungs-Anzeigeröhre
Tuning and modulation indicator

Vorläufige technische Daten · Tentative data

U_f	**6,3**	V
I_f	**300**	mA

Normierte Anheizzeit · Normalized heater warm-up time

Betriebswerte · Typical operation

Stift 7 mit Stift 9 verbunden
Pin 7 connected to pin 9

$U_b = U_L$	**200**		**240**		V
R_{a+st}	**200**		**200**		kΩ
R_g	**1**		**1**		MΩ
U_{bg}	0	−8,5	0	−10	V
I_L	0,8	1,4	1	1,8	mA
I_{a+st}	0,85	0,3	1	0,35	mA
a	1 ... 4	30	0,5 ... 4	30	mm
$-U_g$ (I_g = +0,3 µA)	max. 1		max. 1		V

TELEFUNKEN

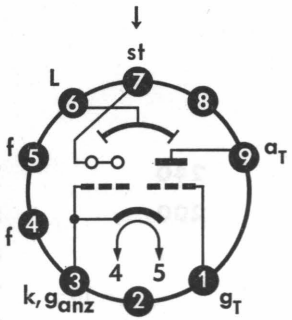
Nennwert-Grenzdaten · Design centre ratings

U_{Lo}	max.	**550**	V
U_L [1])	max.	**250**	V
U_L	min.	**170**	V
$U_{ao} = U_{sto}$	max.	**550**	V
$U_a = U_{st}$	max.	**250**	V
N_a	max.	**0,6**	W
I_k	max.	**5**	mA
R_g	max.	**3**	MΩ
$U_{f/k}$	max.	**±100**	V
$R_{f/k}$	max.	**20**	kΩ
t_{Kolben}	max.	**120**	°C

[1]) **Bei $U_b > 250$ V Vorwiderstand R_L in Leuchtschirm-Zuleitung vorsehen.**
At $U_b > 250$ V resistor R_L in series with screen is necessary.

Sockelschaltbild
Basing diagram

Blickrichtung · Direction of view

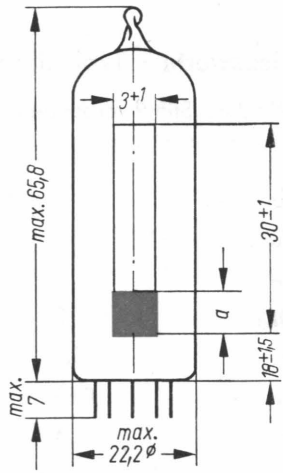


Pico 9 · Noval

Freie Stifte bzw. freie Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

Free pins not to be connected externally.

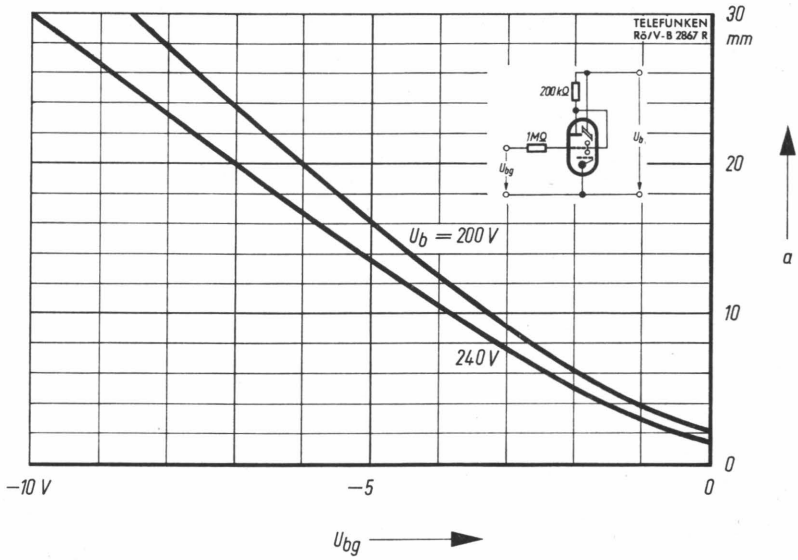
Abmessungen
dimensions in mm



Gewicht · Weight
max. 18 g

Einbau: beliebig
Mounting position: any

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
If necessary special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged from the socket.



$a = f(U_{bg})$

$R_a = 200\ k\Omega$

$R_g = 1\ M\Omega$

U_b = Parameter

GW-Heizung
indirekt geheizt
Parallelspeisung

TELEFUNKEN

EY 51

Einweg-Hochspannungs-Gleichrichter

Vorläufige technische Daten

Heizspannung	U_f	**6,3**	V
Heizstrom	I_f	90	mA

Grenzwerte:

Betrieb bei 50 Hz sinusförmiger Eingangsspannung

Transformatorspannung	U_{Tr}	**5**	kV_{eff}
Mittlerer Anodenstrom	$I_{a\ mittel}$	**3**	mA
Ladekondensator	C_L	**0,1**	µF
Schutzwiderstand	R_s	**0,1**	MΩ

Betrieb bei 10...500 kHz sinusförmiger Eingangsspannung

Anodensperrspannung	$U_{a\ sperr}$	**17**	kV
Mittlerer Anodenstrom	$I_{a\ mittel}$	**3**	mA
Ladekondensator	C_L	**0,01**	µF
Schutzwiderstand	R_s	**0,1**	MΩ

bei Impulsbetrieb

Anodensperrspannung	$U_{a\ sperr}$	**17**	kV
Mittlerer Anodenstrom	$I_{a\ mittel}$	**0,35**	mA
Kathodenspitzenstrom	I_{ksp}	**80*)**	mA
Ladekondensator	C_L	**5000**	pF

***) Für eine maximale Impulsdauer von 0,5% der Zeit zwischen zwei Impulsen mit einem Maximum von 5 µsec.**

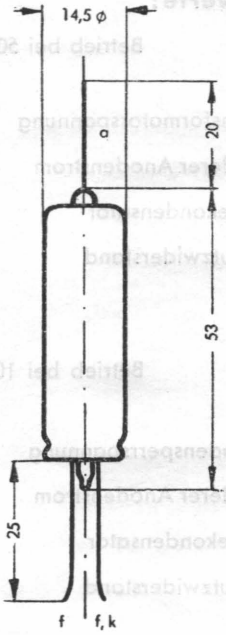
TELEFUNKEN

Kapazität:

Anode — Kathode	c_{ak}	0,8	pF

Sockelschaltbild

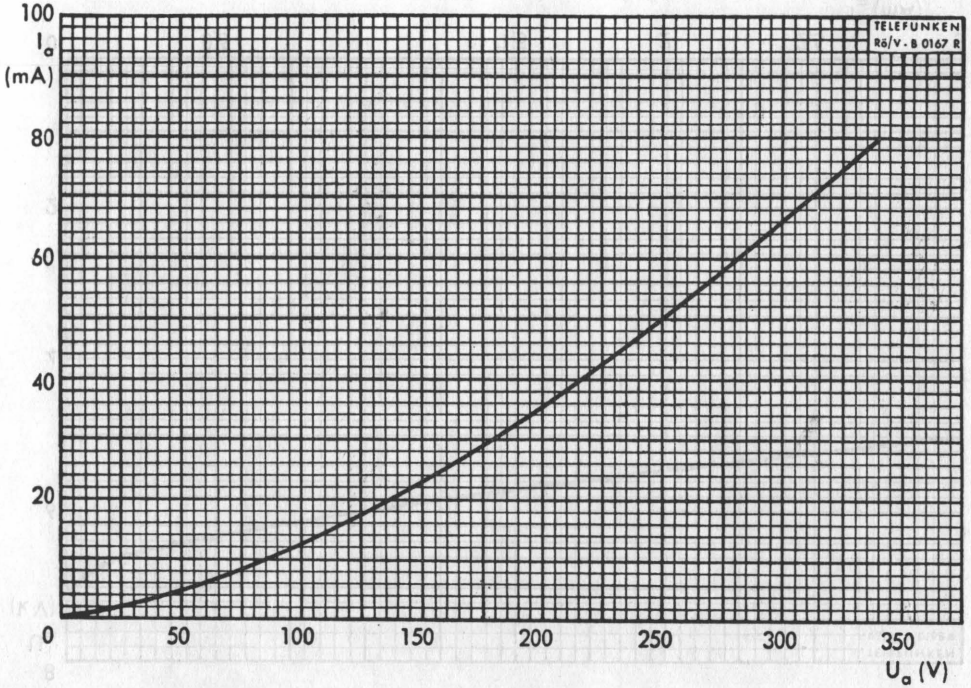
max. Abmessungen



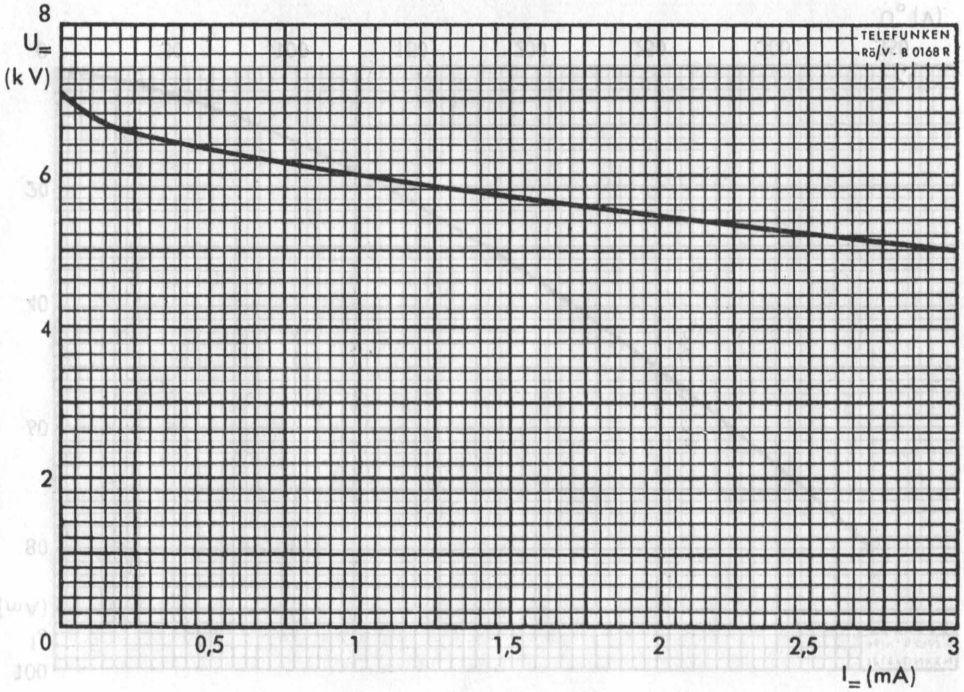
Gewicht: max. 8 g

Die Anschlußdrähte dürfen in der Nähe der Einschmelzung nicht gebogen werden.

Die Lötstellen sollen mindestens 10 mm von der Einschmelzung der Anschlußdrähte entfernt sein.


TELEFUNKEN
Röl/V - B 0167 R
100
I_a
(mA)
80
60
40
20
0
50
100
150
200
250
300
350
U_a (V)

$I_a = f(U_a)$



$U_{=} = f(I_{=})$

$U_{Tr} = 5\ kV_{eff}$

$R_s = 0{,}1\ M\Omega$

$C_L = 0{,}1\ \mu F$

TELEFUNKEN

EY 86

Indirekt geheizt
Parallelspeisung

Einweggleichrichter für Bildröhren

U_f [1]	**6,3**	V
I_f	90	mA

Betriebswerte

Gleichrichtung von Zeilenrücklaufimpulsen

$U_=$	**18**	kV
$I_=$	150	µA

Kapazität

c_a	1,8	pF

Grenzwerte

Gleichrichtung von Zeilenrücklaufimpulsen

$-U_{asp}$ [2]	**22**	kV
$I_=$	**0,8**	mA
I_{asp} [3]	**40**	mA
C_L	**2000**	pF

Gleichrichtung von sinusförmiger Wechselspannung f = 50 Hz

$U_{tr\,eff}$		**5**	kV
$I_=$		**3**	mA
C_L		**0,2**	µF
R_{tr}	min.	**0,1**	MΩ

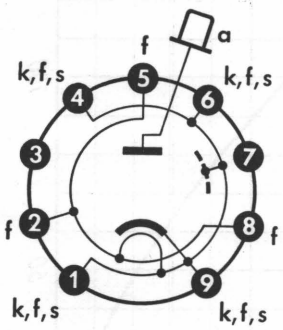
---

[1]) Die Betriebstoleranz der Heizspannung ist ± 15% für $I_= < 200$ µA und ± 7% für $I_= > 200$ µA.
Wird der Faden mit Hochfrequenz oder Horizontalrücklauf-Impulsen geheizt, so kann die Heizspannung auf 6,3 V durch optischen Vergleich mit der Glühfarbe einer EY 86 eingestellt werden, die mit Gleich- oder Wechselspannung von 6,3 V geheizt wird.

[2]) Die durch Nachschwingen des Horizontal-Ausgangstransformators erzeugte negative Spitzenspannung muß berücksichtigt werden. Sie kann bis zu 22% von $U_=$ betragen.
Maximale Dauer von $-U_{asp}$ ist 22% einer Periode, aber nicht länger als 18 µs.
Bei $I_= = 0$ ist $-U_{asp}$ max. = 24 kV, absolutes Maximum 27 kV.

[3]) Maximale Dauer von I_{asp} ist 10% einer Periode, aber nicht länger als 10 µs.

Sockelschaltbild

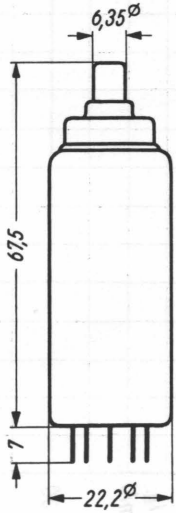


Pico 9 · Noval

Falls erforderlich, können Stift 3 und 7 an einen Schaltpunkt mit Fadenpotential gelegt werden.

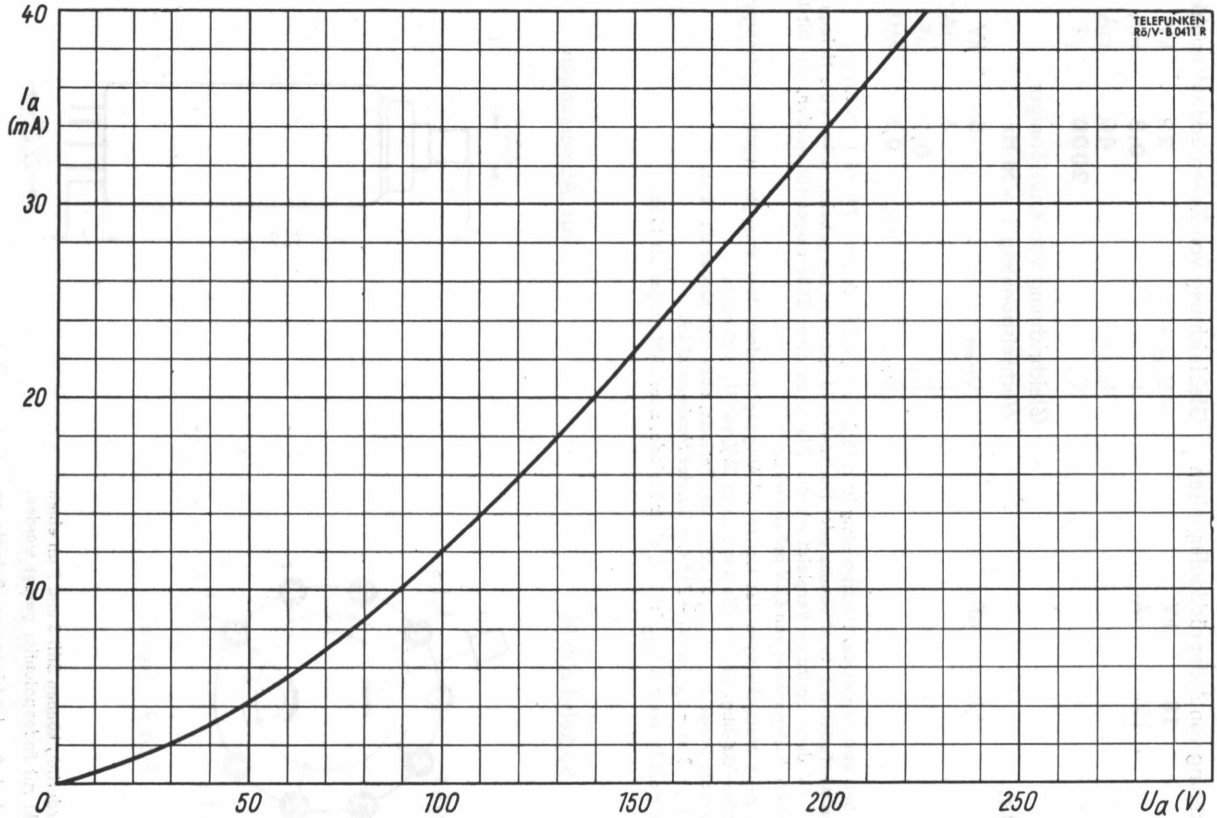
Die Stifte 1, 4, 6 und 9 können zur Befestigung eines Koronaschutzringes verwendet werden.

max. Abmessungen



Gewicht: max. 18 g


TELE
FUNKEN


TELEFUNKEN
R6/V-B.0411 R
40
I_a
(mA)
30
20
10
0
50
100
150
200
250
U_a (V)

$I_a = f(U_a)$

Netzröhre für W-Heizung
indirekt geheizt
Parallelspeisung

TELEFUNKEN

EZ 12

Zweiweggleichrichter

Heizspannung	I_f	**6,3**	V
Heizstrom	U_f	850	mA

Betriebswerte:
siehe Kurven

Grenzwerte:

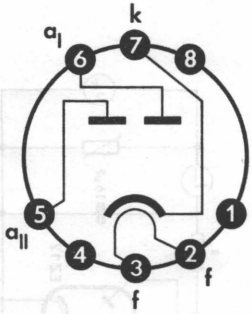
bei einer Transformatorspannung U_{Tr} (V_{eff})	beträgt der maximal entnehmbare Gleichstrom $I_{=}$ (mA)
2 x 500	**100**
2 x 400 und weniger	**125**

Für das Produkt aus Transformatorspannung U_{Tr} und Gleichstrom $I_{=}$ ist im Bereich von 400 bis 500 Volt die Bedingung zulässig:

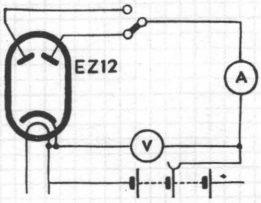
$$2 \times U_{Tr}\,(V_{eff}) \times I_{=}(mA) \leq 100000$$

Spannung zwischen Faden und Schicht	U_{fk}	**550**	V
Ladekondensator	C_L	**32**	µF
Min. Ersatz- und zusätzlicher Schutzwiderstand	R	**300**	Ω

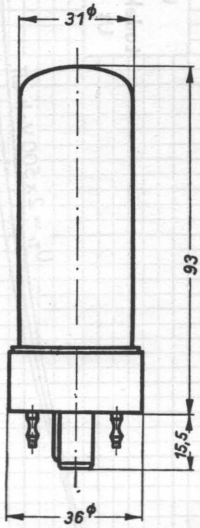
Sockelschaltbild



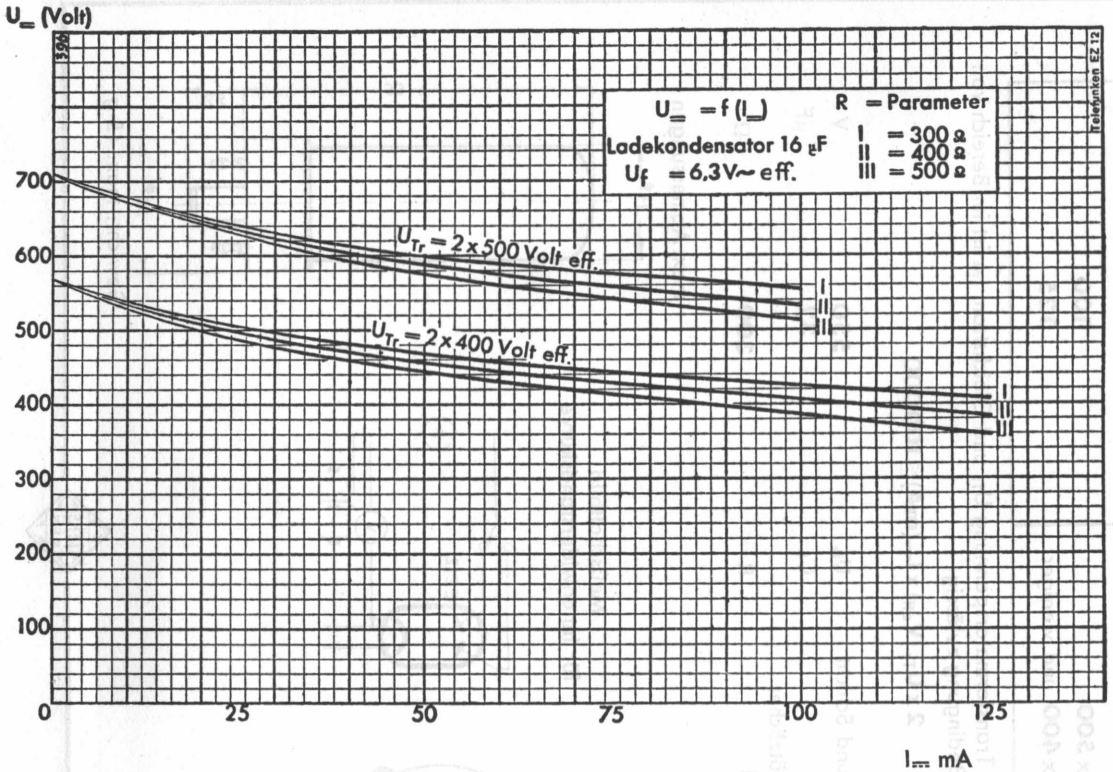
Meßschaltbild
für Innenwiderstandskurve

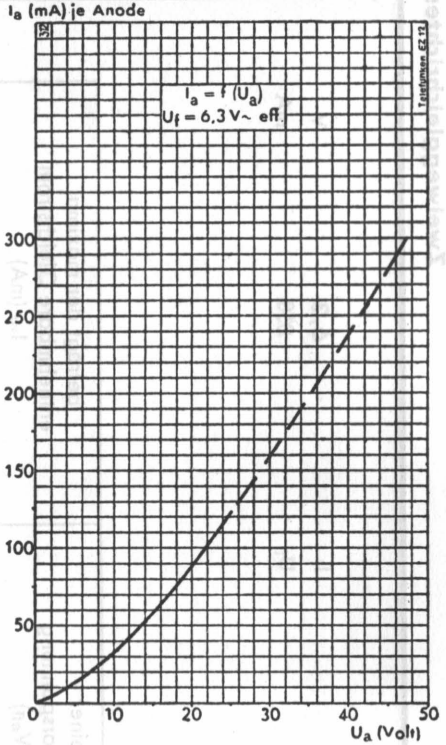


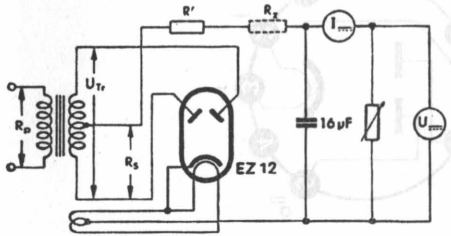
max. Abmessungen



Gewicht: max. 45 g







Die in den Kurven angegebene Wechselspannung U_{Tr} ist die Leerlaufspannung des Transformators.

Der Schutzwiderstand R setzt sich zusammen aus dem Ersatzwiderstand des Transformators R', d. h. dem ohmschen Widerstand der Sekundärwicklung (bei Zweiweggleichrichtung dem Widerstand der halben Sekundärwicklung) und dem auf die Sekundärseite übertragenen Widerstand der Primärwicklung ($R' = R_s + ü^2 \cdot R_p$) sowie einem evtl. erforderlichen Zusatzwiderstand R_z.

$$R = R' + R_z = R_s + ü^2 \cdot R_p + R_z.$$

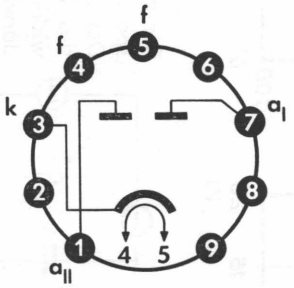
U_f	**6,3**	V
I_f	600	mA

Betriebswerte siehe Kurven

Grenzwerte

Transformatorspannung	$U_{Tr\,eff}$	**2x220**	**2x250**	**2x275**	**2x300**	**2x350**	V
Gleichstrom	$I_{=}$	**90**	**90**	**90**	**90**	**90**	mA
Anodenspitzenstrom	I_{asp}	**270**	**270**	**270**	**270**	**270**	mA
Gleichspannung	$U_{=}$	**230**	**265**	**285**	**310**	**360**	V
Schutzwiderstand	R_{min}	**2x75**	**2x125**	**2x175**	**2x215**	**2x300**	Ω
Ladekondensator	C_L	**50**	**50**	**50**	**50**	**50**	µF
Spitzenspannung zwischen Faden und Kathode	$U_{f/k+sp}$	**500**	**500**	**500**	**500**	**500**	V

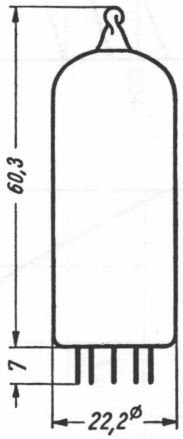
Sockelschaltbild



Pico 9 (Noval)

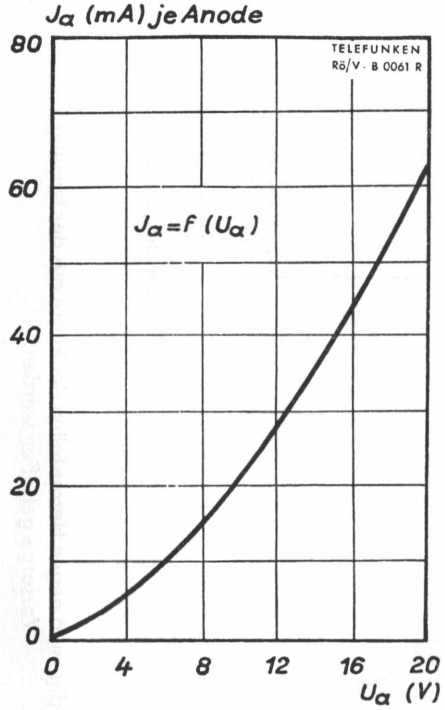
Freie Stifte bzw. freie Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

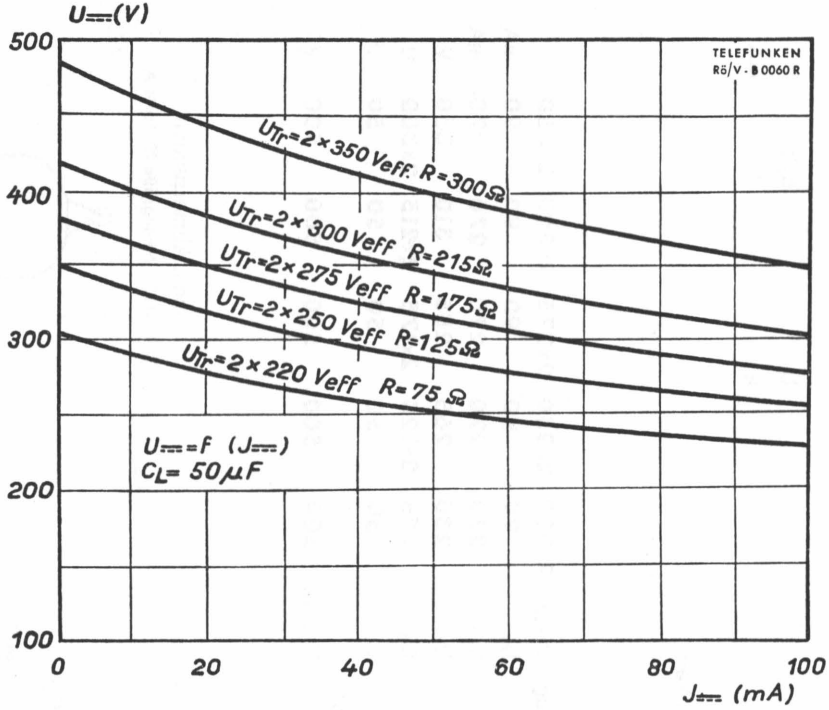
max. Abmessungen
DIN 41 539, Nenngröße 50, Form A

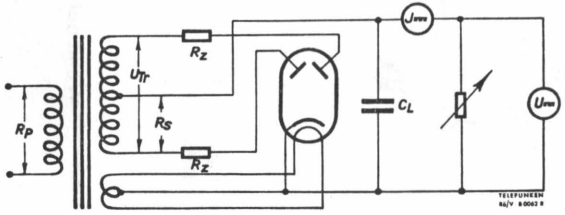


Gewicht: max. 16 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.







Die in den Kurven angegebene Wechselspannung $U_{Tr\,eff}$ ist die Leerlaufspannung des Transformators.

Der Schutzwiderstand R setzt sich zusammen aus dem Ersatzwiderstand des Transformators R', d.h. dem ohmschen Widerstand der Sekundärwicklung (bei Zweiweggleichrichtung dem Widerstand der halben Sekundärwicklung) und dem auf die Sekundärseite übertragenen Widerstand der Primärwicklung ($R' = R_{sec} + ü^2 \cdot R_p$) sowie einem evtl. erforderlichen Zusatzwiderstand R_z ($R = R' + R_z = R_{sec} + ü^2 \cdot R_{prim} + R_z$).

Netzröhre für W-Heizung
indirekt geheizt
Parallelspeisung

TELEFUNKEN

EZ 81

Zweiweggleichrichter

Vorläufige technische Daten

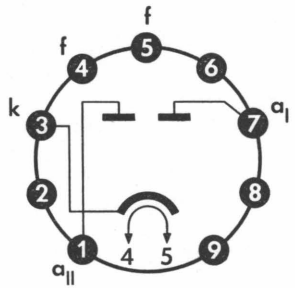
U_f	6,3	V
I_f	1,0	A

Betriebs- und Grenzwerte:

U_{Tr}	2 x 250	2 x 300	2 x 350	2 x 400	V_{eff}
$I_=$	150	150	150	90	mA
I_{asp}	450	450	450	450	mA
$U_=$	243	293	348	455	V
R	2 x 150	2 x 200	2 x 240	2 x 270	Ω
C_L	50	50	50	50	µF
U_{fksp} *)	500	500	500	500	V

*) k positiv gegen Heizfaden

Sockelschaltbild

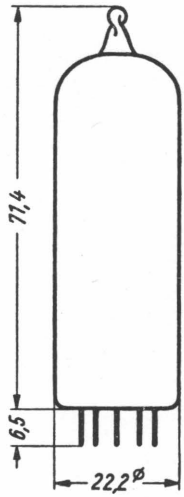


Pico 9 (Noval)

Freie Stifte bzw. freie Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

max. Abmessungen

DIN 41 539, Nenngröße 62, Form A



Gewicht: max. 20 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.

Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Parallelspeisung

DC-AC-Heating
indirectly heated
connected in parallel

TELEFUNKEN

GZ 34

Zweiweg-Gleichrichter

Fullwave rectifier

Vorläufige technische Daten · Tentative data

U_f	5	V
I_f	1,9	A

Betriebswerte · Typical operation

C-Eingang (f = 50 Hz) · Capacitor input

$U_{Tr\,eff}$	2×300	2×350	2×400	2×450	2×500	2×550	V
$I_=$	250	250	250	250	200	160	mA
C	60	60	60	60	60	60	µF
R_f	2×75	2×100	2×125	2×150	2×175	2×200	Ω
$U_=$	330	380	430	480	560	640	V

Drossel-Eingang (f = 50 Hz) · Choke input

$U_{Tr\,eff}$	2×300	2×350	2×400	2×450	2×500	2×550	V
$I_=$	250	250	250	250	250	225	mA
L	10	10	10	10	10	10	H
R_f	0	0	0	0	0	0	Ω
$U_=$	250	290	330	375	420	465	V

TELEFUNKEN

Grenzwerte · Maximum ratings

C-Eingang (f = 50 Hz) · Capacitor input

$-U_{asp}$	1500	V
I_{asp}	750	mA
C	60	µF

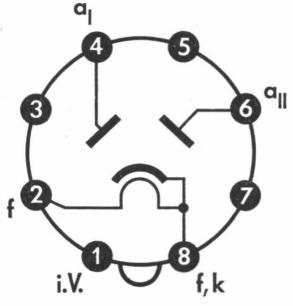
$U_{Tr\,eff}$	2×300	2×350	2×400	2×450	2×500	2×550	V
$I_{=}$	250	250	250	250	200	160	mA
R_t [1])	2×50	2×75	2×100	2×125	2×150	2×175	Ω

Drossel-Eingang (f = 50 Hz) · Choke input

$-U_{asp}$	1500		V
I_{asp}	750		mA
$U_{Tr\,eff}$	2×500	2×550	V
$I_{=}$	250	225	mA

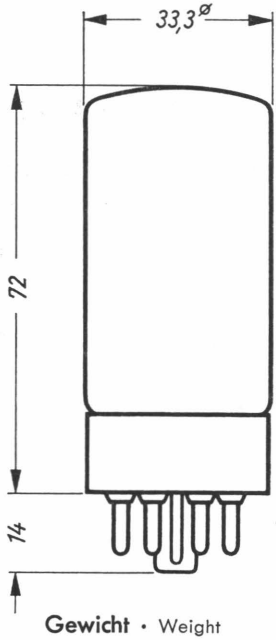
[1]) **Minimalwert** · minimal value

Sockelschaltbild
Basing diagram

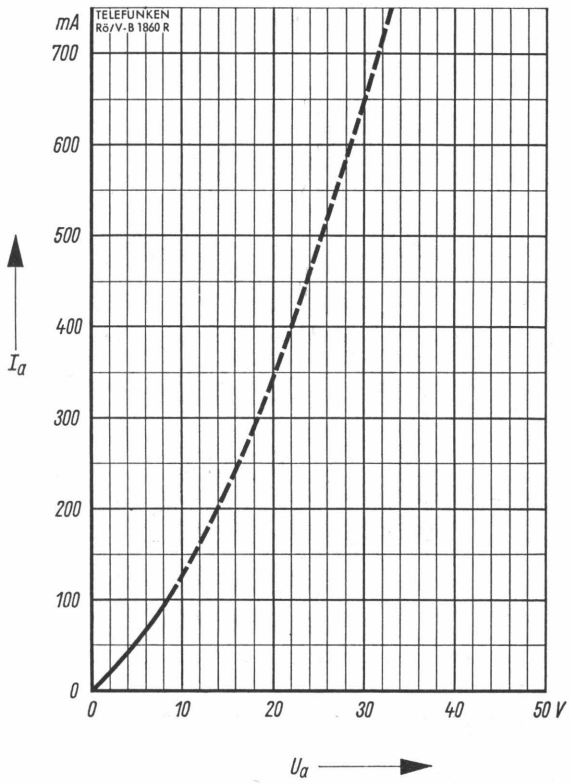


Oktal
Betriebslage beliebig
Operation position any

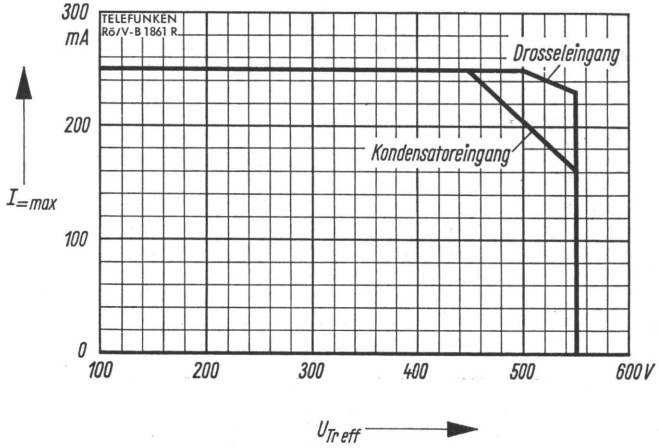
max. Abmessungen
max. dimensions



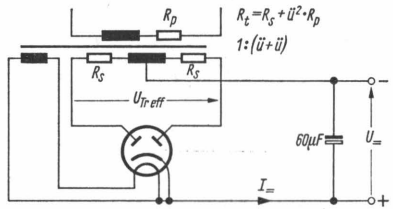
Gewicht · Weight
max. 45 g

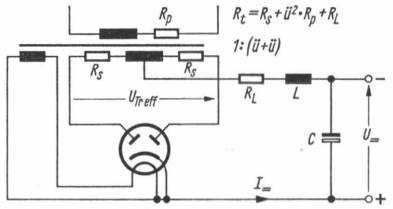


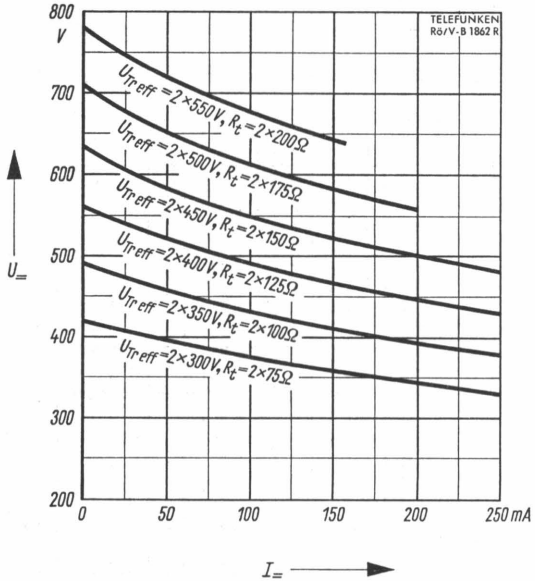
$I_a = f(U_a)$



$I_{=max} = f(U_{Tr\,eff})$

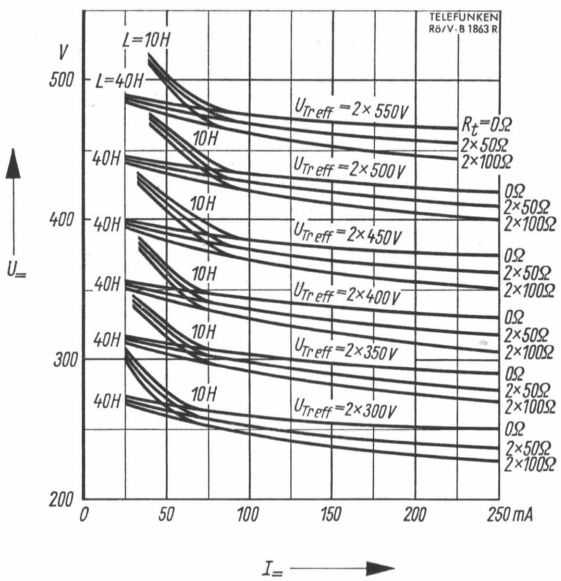






$U_= = f(I_=)$

C-Eingang · Capacitor input



$U_= = f(I_=)$

Drossel-Eingang · Choke input

L = 10 bzw. 40 H
C = 4...60 µF

Indirekt geheizt
Parallelspeisung
Indirectly heated
connected in parallel

TELEFUNKEN

GY 501

Hochspannungsgleichrichter für Farb-FS-Geräte
Half-wave rectifier for colour TV sets

Vorläufige technische Daten · Tentative data

U_f [1]	**3,15**	V
I_f	400 ± 40	mA

Betriebswerte · Typical operation

Gleichrichtung von Zeilenrücklaufimpulsen
Rectification of line flyback pulses

$U_=$	**25**	kV
$I_=$	1,5	mA

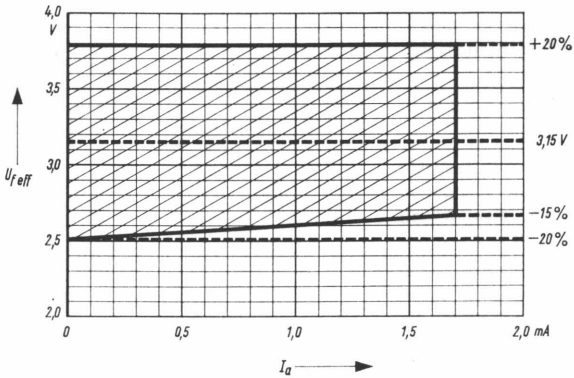
Kapazität · Capacitance

$C_{a/k}$	1,2	pF

Nennwert-Grenzdaten (max.)
Design centre ratings (max.)

Gleichrichtung von Zeilenrücklaufimpulsen
Rectification of line flyback pulses

$-U_{asp}$ [2] [3]	**33,5**	kV
$U_=$ [3]	**27,5**	kV
$I_=$	**1,7**	mA
I_{asp}	**100**	mA
C_{lade}	**3**	nF



Es ist zu beachten, daß bei Betrieb der Röhre Röntgenstrahlen entstehen.
It must be noted that X-rays are produced on operation of the tube.

---

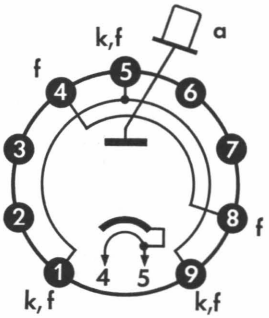
[1]) **Die Einstellung der Heizspannung auf den Soll-Wert soll bei der zu erwartenden mittleren Gleichstrombelastung erfolgen. Heizspannungsschwankungen sind unter allen Umständen nur im schraffierten Gebiet der Abbildung zulässig (absolute Grenzdaten).**
The filament voltage must be adjusted to the nominal value at the expected mean DC load. Filament voltage variations are permissible only in the shaded area of the diagram above (absolute maximum ratings).

[2]) **Die durch Nachschwingen des Horizontal-Ausgangstransformators erzeugte negative Spannungsspitze muß berücksichtigt werden; sie kann bis zu 22% von $U_=$ betragen. Maximale Dauer von $-U_{asp}$ 22% einer Periode ≦ 18 µs.**
The negative voltage peak consed by the decay of oscillation of the line output transformer must be taken into consideration, it can be up to 22% of $U_=$. Maximum duration of $-U_{asp}$ is 22% of a period ≦ 18 µs.

[3]) **Absoluter Grenzwert (max.)** · Absolute maximum rating

TELEFUNKEN

Sockelschaltbild
Basing diagram



Magnoval

Einbau: beliebig · Mounting position: any

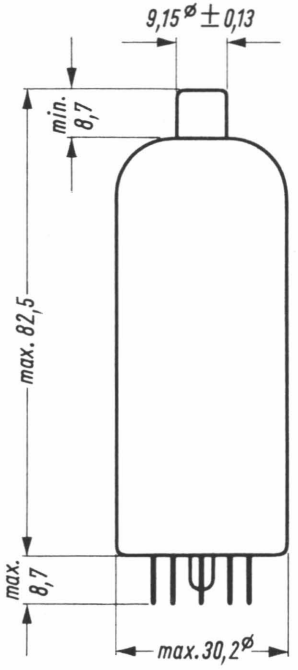
Die Stifte 1, 5 und 9 können zur Befestigung eines Korona-Schutzringes verwendet werden.

Pins 1, 5 and 9 may be used to attach an anti-spraying ring.

Die Stifte 3 und 7 dürfen als Stützpunkte für Schaltelemente auf Heizfadenpotential verwendet werden. Eine Erdung ist unzulässig.

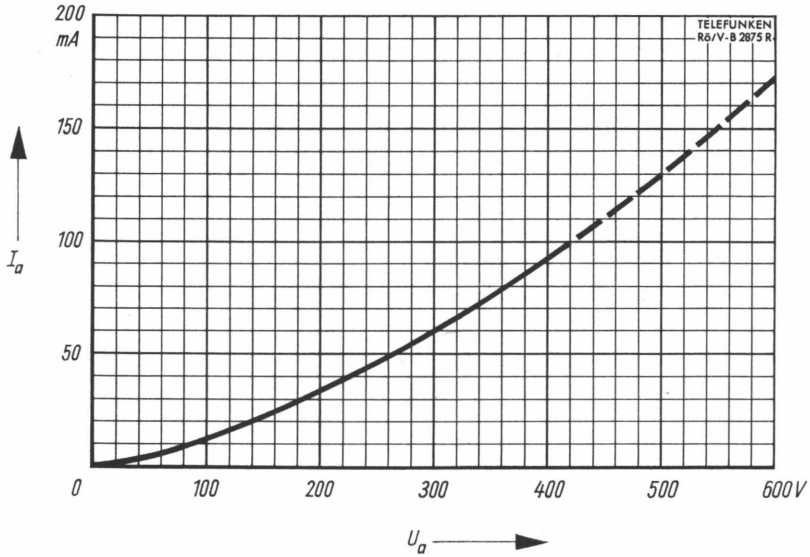
Pins 3 and 7 may be used as supports for components at filament potential. This pins must not be grounded.

Abmessungen in mm
Dimensions



Gewicht · Weight
max. 35 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
If necessary special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged from the socket.


200
mA
150
100
50
0
I_a
100
200
300
400
500
600 V
U_a
TELEFUNKEN
R6/V-B 2875 R

$I_a = f(U_a)$

Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serienspeisung

DC-AC-Heating
indirectly heated
connected in series

TELEFUNKEN

PABC 80

NF-Triode mit 3 Dioden

AF-Triode with 3 Diodes

I_f	**300**	mA
U_f	9,5	V

Meßwerte · Measuring Values

Triode

U_a	**100**	**170**	**200**	V
U_g	−1	−1,85	−2,3	V
I_a	**0,8**	**1,0**	**1,0**	mA
S	1,45	1,45	1,4	mA/V
R_i	48	48	50	kΩ
μ	70	70	70	

Dioden · Diodes

I_{dI}	bei U_{dI} = 10 V	2	mA
I_{dII}	bei U_{dII} = 5 V	25	mA
I_{dIII}	bei U_{dIII} = 5 V	25	mA

$\frac{I_{dII}}{I_{dIII}} < 3/2$ bzw. $> 2/3$

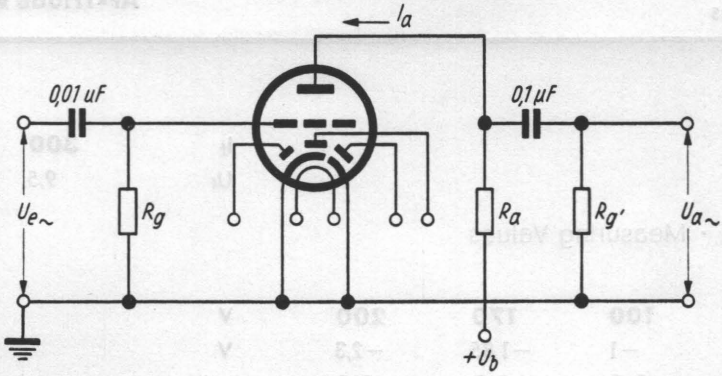
Betriebswerte · Typical Operation

NF-Verstärker in Widerstandsverstärker-Schaltung
Resistance-coupled Amplifier
Schaltbild umseitig · Circuit diagram overleaf

$R_g = 10\ M\Omega$; $R_k = 0$

U_b	100	100	100	170	170	170	200	200	200	V
R_a	220	100	47	220	100	47	220	100	47	kΩ
R_g'	680	330	150	680	330	150	680	330	150	kΩ
I_a	0,21	0,35	0,52	0,46	0,82	1,25	0,56	1,0	1,6	mA
V	44	35	26	51	42	32	53	44	34	fach
k bei $U_{a\sim} = 3\ V_{eff}$	1,0	1,3	2,0	0,4	0,5	0,6	0,3	0,4	0,5	%
k bei $U_{a\sim} = 5\ V_{eff}$	1,7	2,3	4,3	0,5	0,8	1,1	0,4	0,6	0,9	%
k bei $U_{a\sim} = 8\ V_{eff}$				1,1	1,3	2,0	0,9	1,0	1,5	%

TELEFUNKEN



Mikrophonie

Die Röhre darf ohne spezielle Maßnahmen gegen Mikrophonie in Schaltungen verwendet werden, die für eine Eingangsspannung $U_{e\sim} \geqq 10\ mV_{eff}$ bei 800 Hz bzw. $2\ mV_{eff}$ bei 50 Hz an der PABC 80 eine Ausgangsleistung an der Endröhre von 50 mW ergeben.

Microphonics

The tube may be used without any special precautions against microphonics in circuits delivering a power output of 50 mW for an input voltage on the PABC 80 of $U_{e\sim} \geqq 10$ mV rms at 800 c/s resp. 2 mV rms at 50 c/s.

Betriebswerte für Dioden siehe Kurven · Typical Operation for Diodes see curves

Grenzwerte · Maximum Ratings

Triode			Dioden · Diodes		
U_{ao}	550	V	U_{dIsp}	−350	V
U_a	250	V	I_{dI}	1	mA
N_a	1	W	I_{dIsp}	6	mA
i_k	5	mA	U_{dIIsp}	−350	V
R_g	3 [1]	MΩ	I_{dII}	10	mA
R_g	22 [2]	MΩ	I_{dIIsp}	75	mA
U_{ge} ($I_g \leqq +0{,}3\ \mu A$)	−1,3	V	U_{dIIIsp}	−350	V
U_{fk}	150 [3]	V	I_{dIII}	10	mA
R_{fk}	20	kΩ	I_{dIIIsp}	75	mA

[1] $U_{g\,fest}$ oder $U_{g\,autom.}$
fixed grid bias or cathodes grid bias

[2] U_g nur durch R_g erzeugt
U_g only produced by R_g

[3] für alle Kathoden
for all cathodes

Kapazitäten · Capacitances

Triode

c_e		1,9	pF
c_a		1,4	pF
c_{ga}		2	pF
c_{gf}	<	0,04	pF

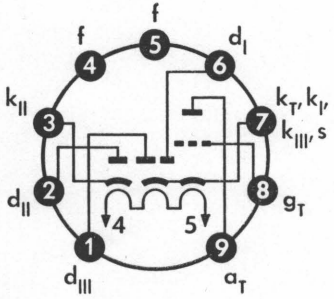
Dioden · Diodes

c_{dI}		0,8	pF
c_{dII}		4,8	pF
c_{dIII}		4,8	pF
c_{kII}		5	pF
$c_{kII/f}$		2,5	pF
$c_{dI/f}$	<	0,25	pF
$c_{dII/f}$	<	0,2	pF

Zwischen Triode und Dioden
Between Triode and Diodes

$c_{a/dI}$	<	0,12	pF
$c_{a/dIII}$	<	0,1	pF
$c_{a/kII}$	<	0,01	pF
$c_{g/dI}$	<	0,07	pF
$c_{g/dIII}$	<	0,02	pF
$c_{g/kII}$	<	0,005	pF

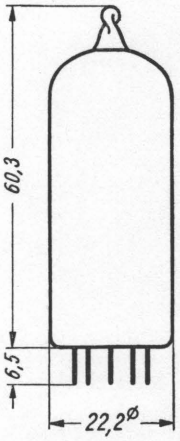
Sockelschaltbild
Base connection



Pico 9 · Noval

Stift 5 ist an der Erdseite anzuschließen.
Pin 5 should be connected so in the heater chain, that it lies next to ground.

max. Abmessungen
max. Dimensions
DIN 41539, Nenngröße 50, Form A



Gewicht · Weight
max. 18 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
Special precaution must be taken to prevent the tube from becoming dislodges.

Kapazitäten · Capacitances

Triode

c_g		1,9	pF
c_a		1,4	pF
c_{ga}		2	pF
c_{gf}	<	0,04	pF

Dioden · Diodes

c_{dt}		0,8	pF
c_{d1t}		4,8	pF
c_{d2t}		4,8	pF
c_{kt}		5	pF
c_{d1d2}		2,5	pF
c_{d1k}	<	0,25	pF
c_{d2k}	<	0,2	pF

Zwischen Triode und Dioden · Between Triode and Diodes

c_{gd1}	<	0,12	pF
c_{gd2t}	<	0,1	pF
c_{ak1t}	<	0,01	pF
c_{gk1t}	<	0,07	pF
c_{gk2t}	<	0,02	pF
c_{gkt}	<	0,005	pF

Sockelschaltbild · Base connection

Pico 9 · Noval

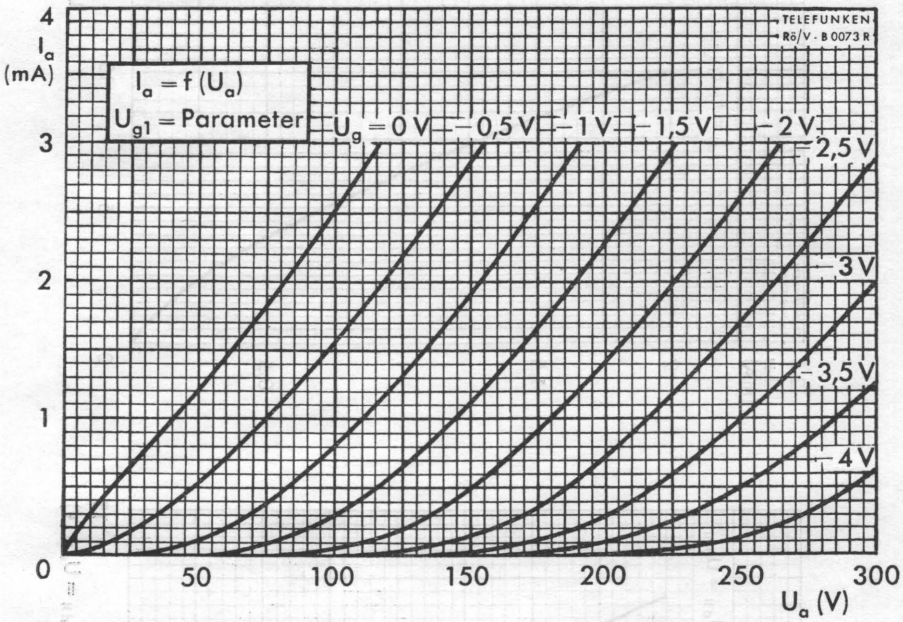
Stift 5 ist an der Röhrenmitte anzuschließen
Pin 5 should be connected to the heater chain, that is has not to ground

max. Abmessungen · max. Dimensions

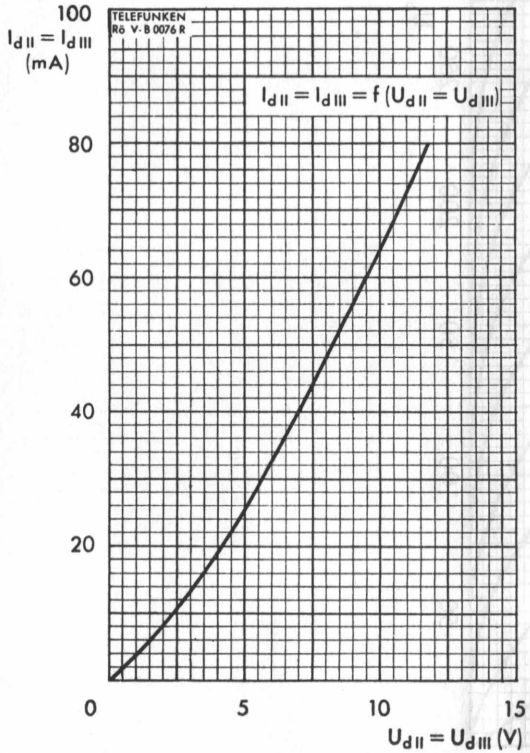
DIN 41529, Nennprofile 20, Form A

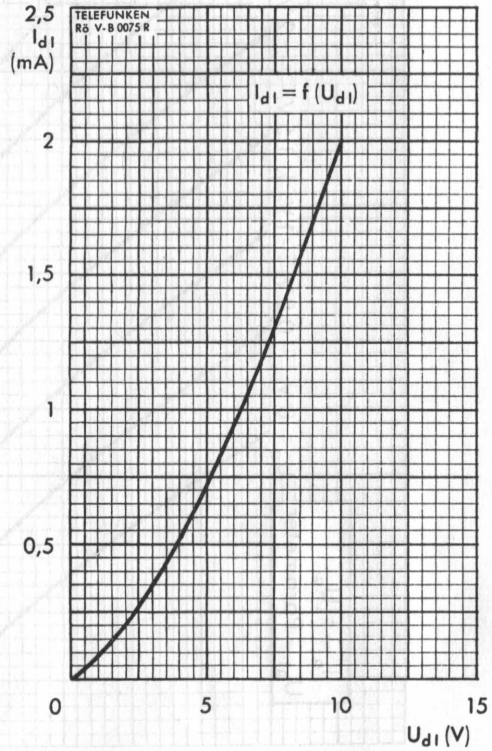
Gewicht · Weight
max. 18 g

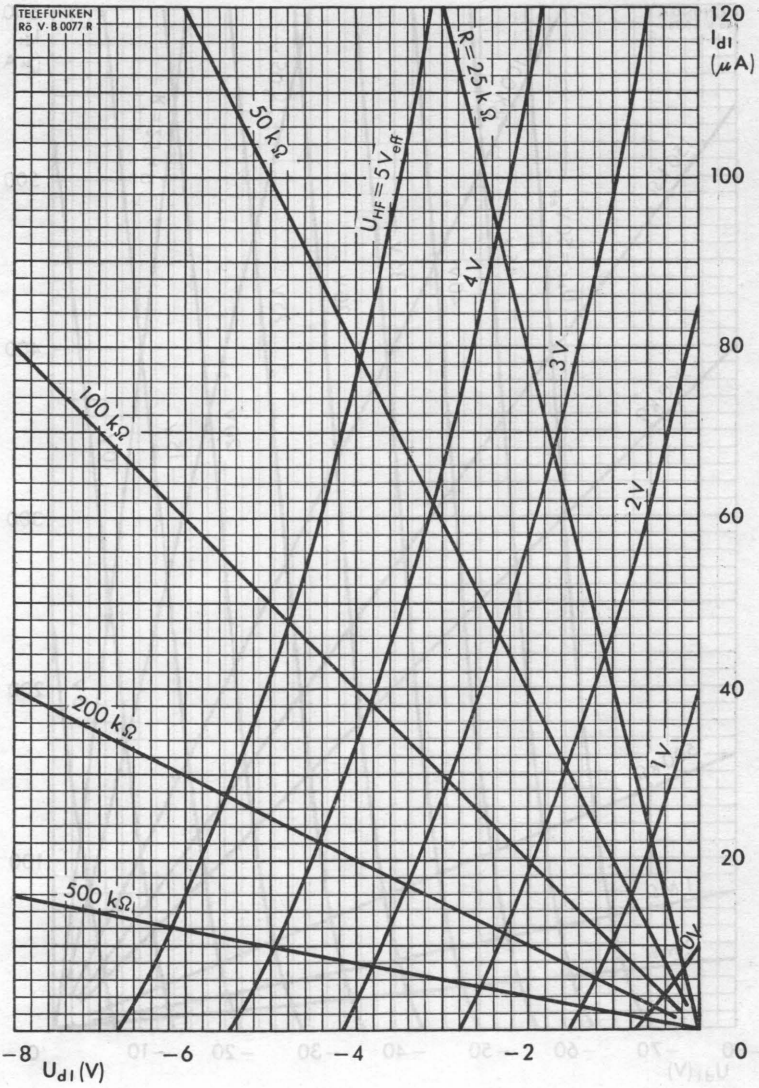
Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
Special precaution must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.


TELEFUNKEN
RÖ/V - B 0073 R
I_a (mA)
$I_a = f(U_a)$
U_{g1} = Parameter
$U_g = 0$ V
−0,5 V
−1 V
−1,5 V
−2 V
−2,5 V
−3 V
−3,5 V
−4 V
0
1
2
3
4
50
100
150
200
250
300
U_a (V)


TELE
FUNK
EN


TELEFUNKEN
Rö V-B 0076 R
$I_{d\,II} = I_{d\,III}$ (mA)
$I_{d\,II} = I_{d\,III} = f\,(U_{d\,II} = U_{d\,III})$
100
80
60
40
20
0
5
10
15
$U_{d\,II} = U_{d\,III}$ (V)


TELEFUNKEN
Rö V-B 0075 R
$I_{d\,I}$ (mA)
$I_{d\,I} = f\,(U_{d\,I})$
2,5
2
1,5
1
0,5
0
5
10
15
$U_{d\,I}$ (V)

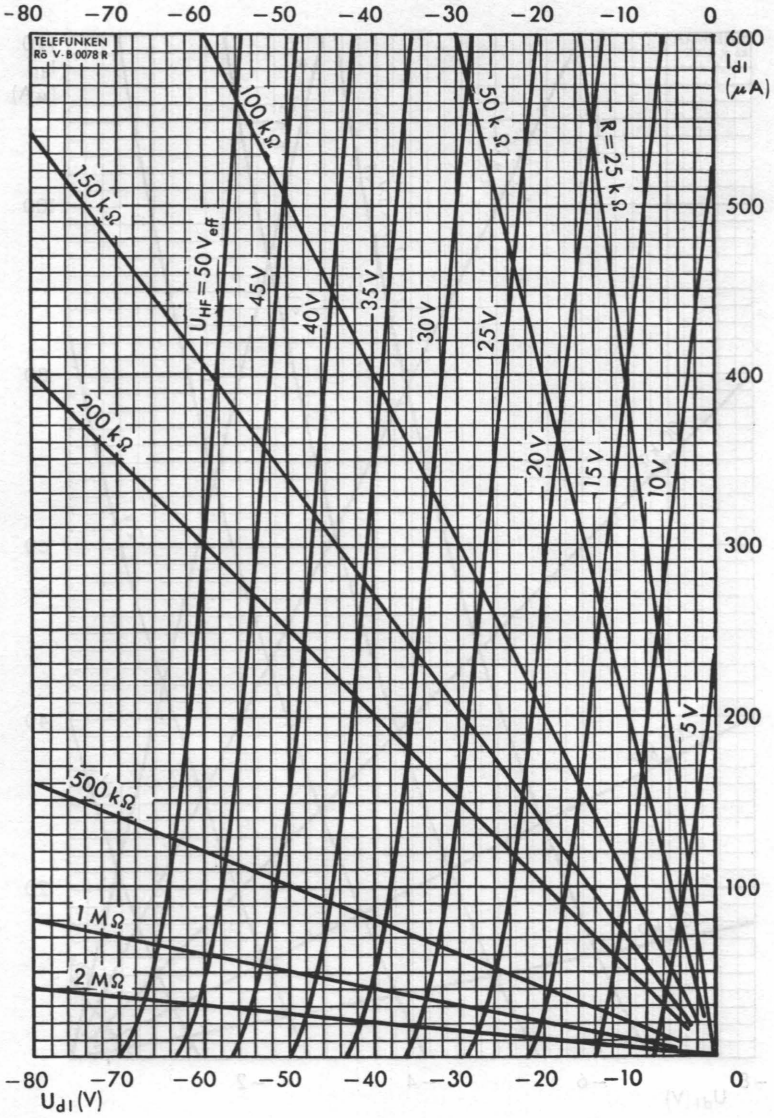


$I_{dl} = f(U_{dl})$

R = Parameter

U_{HF} = Parameter

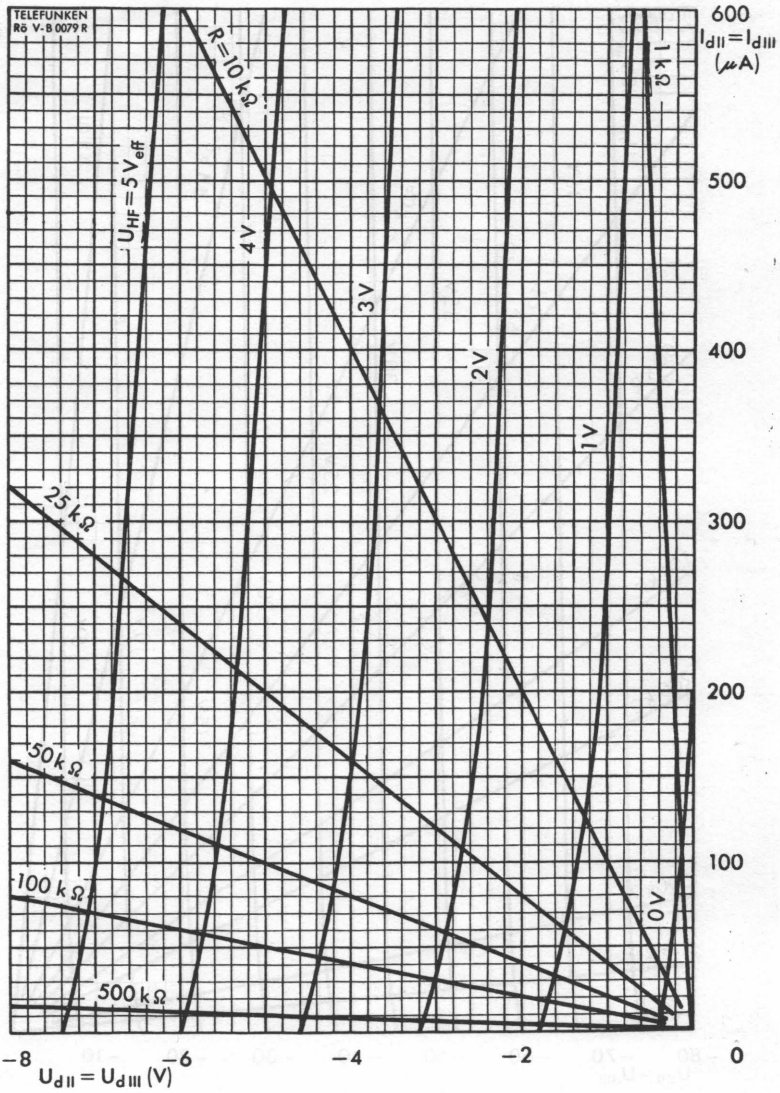
TELEFUNKEN



$I_{dl} = f(U_{dl})$

R = Parameter

U_{HF} = Parameter

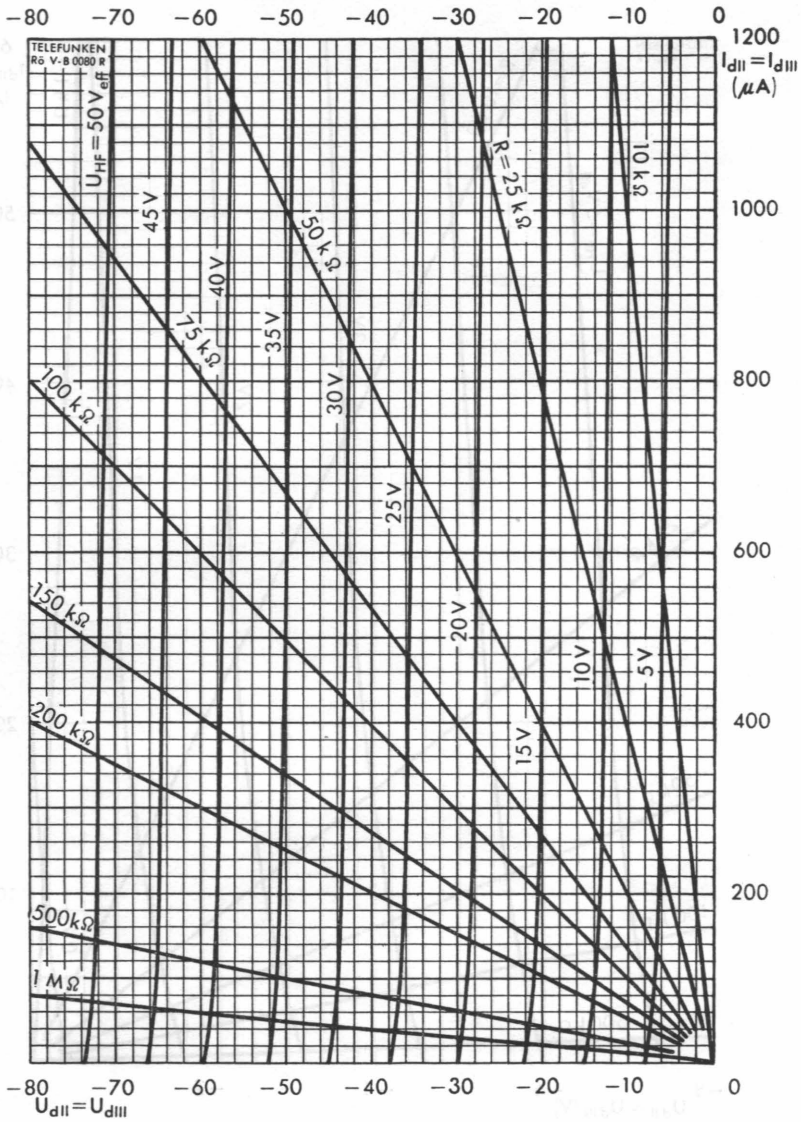


$I_{dII} = I_{dIII} = f\,(U_{dII} = U_{dIII})$

R = Parameter

U_{HF} = Parameter

TELEFUNKEN



$I_{dII} = I_{dIII} = f\,(U_{dII} = U_{dIII})$

R = Parameter

U_{HF} = Parameter

Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serienspeisung

DC-AC-Heating
indirectly heated
connected in series

TELEFUNKEN

PC 86

Steile UHF-Triode

Vorläufige technische Daten
Tentative data

I_f	**300**	mA
U_f	ca. 3,8	V

Meßwerte · Measuring Values

U_a	**175**	V
U_g	−1,5	V
I_a	**12**	mA
S	14	mA/V
μ	68	
r_{aeq}	230	Ω
Δc_g [1]	2	pF
G_n (100) [2]	0,5	mS
φ_s (100) [3]	−7	Grad

[1] Differenz der Gitter-Kathodenkapazität der Röhre im Betrieb und der Röhre im gesperrten Zustand.
Difference of grid-cathode capacitance of the tube operation and cutoff condition.

[2] Zusätzlicher Gitterrauschleitwert bei 100 MHz.
Additional grid noise conductance at 100 Mc/s.

[3] Phasenwinkel der Steilheit bei 100 MHz.
Phase angle of the mutual conductance at 100 Mc/s.

Betriebswerte · Typical Operation

HF-Verstärker in Gitterbasis-Schaltung
RF-Amplifier in grounded grid circuit

U_a	**175**	V
R_k	125	Ω
I_a	**12**	mA
S	14	mA/V

Mischer, selbstschwingend
Mixer, self-excited

U_b	**220**	V
R_{av} *)	5,6	kΩ
R_g	50	kΩ
I_a	**12**	mA
I_g	ca. 50	μA

*) kapazitiv überbrückt.
bridged by capacitor.

TELEFUNKEN

Grenzwerte · Maximum Ratings

U_{ao}	**500**	V
U_a	**220**	V
N_a	**2,2**	W
I_k	**20**	mA
U_g	**– 50**	V
R_g ($U_{g\,autom.}$)	**1**	MΩ
R_{fk}	**20**	kΩ
U_{fk}	**100**	V
t_{Kolben}	**165**	°C
f_{max} [1])	**800**	MHz

[1]) Für Betrieb als HF-Verstärker.
For operation as RF-amplifier.

Kapazitäten · Capacitances

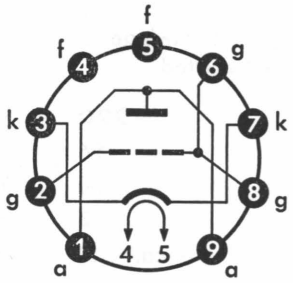
c_{ga}		2,0	pF
c_{ak}		0,2	pF
c_{gk}		3,6	pF
c_{gf}	<	0,3	pF
$c_{k/f+g}$		6,6	pF
$c_{g/k+f}$		3,9	pF
$c_{a/k+f}$		0,3	pF
$c_{a/g+f}$		2,1	pF

mit äußerer Abschirmung
Schirm 22,5 mm Innen-Ø
Länge 49 mm

with external shielding
shield 22.5 mm internal diameter
length 49 mm

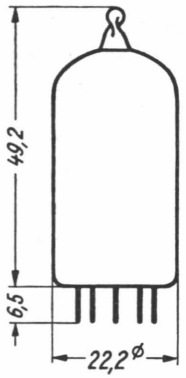
$c_{a/g+s}$	3,1	pF
$c_{k+f/g+s}$	4,2	pF
$c_{a/k+f}$	0,25	pF

Sockelschaltbild
Base connection



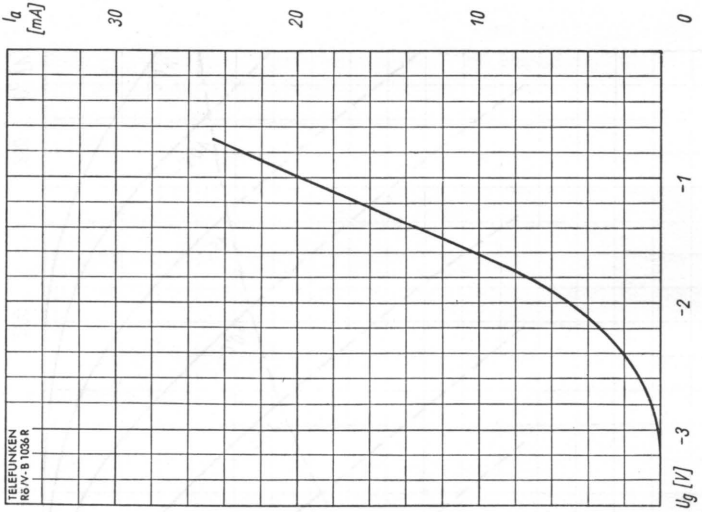
Pico 9 · Noval

max. Abmessungen
max. Dimensions
DIN 41539, Nenngröße 40, Form A

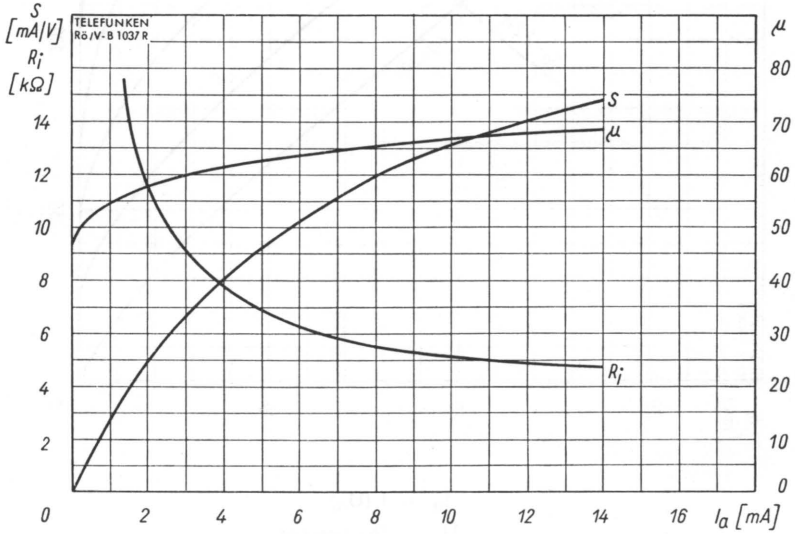


Gewicht · Weight
max. 14 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
Special precaution must be taken to prevent the tube from becoming dislodges.

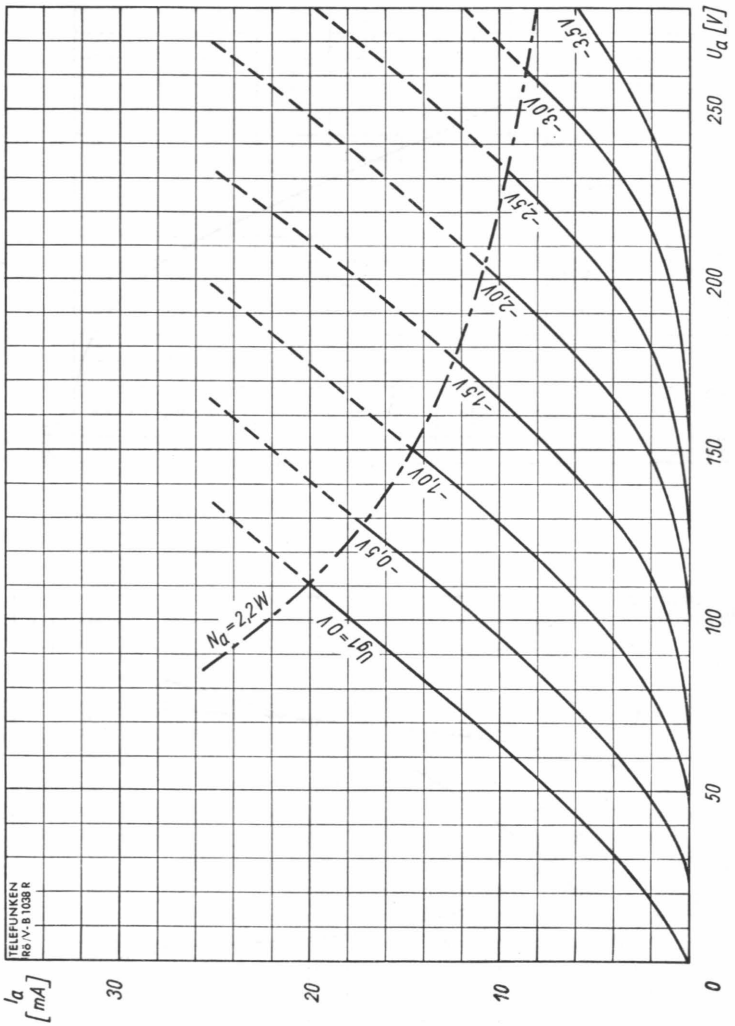


$I_a = f(U_g)$
$U_a = 175$ V



$S, R_i, \mu = f(I_a)$
$U_a = 175$ V

TELEFUNKEN



$I_a = f(U_a)$
U_g = Parameter

Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serienspeisung

DC-AC-Heating
indirectly heated
connected in series

TELEFUNKEN

PC 88

UHF-Triode

Für Eingangsstufen von FS-Geräten für Band IV und V
For input stages of TV-receiver for band IV and V

I_f	**300**	mA
U_f	ca. 3,8	V

Meßwerte · Measuring values

U_{ba}	**160**	V
R_k	**100**	Ω
I_a	12,5	mA
S	13,5	mA/V
μ	65	
r_{aeq}	240	Ω
F_z (850 MHz)	9	

Kurzschluß-Resonanz
shorted-circuit resonance

des Eingangs · of the input

f_{gk}	1000	MHz

des Ausgangs · of the output

f_{ga}	1700	MHz

Grenzwerte · Maximum ratings

U_{ao}	**550**	V
U_a	**175**	V
N_a	**2**	W
I_k	**13**	mA
$-U_g$	**50**	V
N_g	**50**	mW
R_g [1])	**0,5**	MΩ
U_{fk}	**± 100**	V
R_{fk}	**20**	kΩ

[1]) $U_{g\,autom.}$ · cathode grid bias

Kapazitäten · Capacitances

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

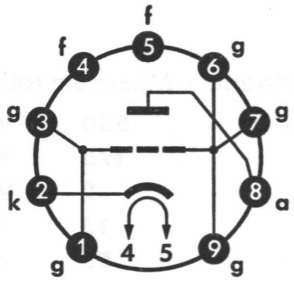
$c_{g+m/k+f}$	3,8	pF
$c_{a/g+m}$	1,7	pF
$c_{a/k+f}$	0,055	pF

ohne äußere Abschirmung
without external screen

$c_{g/a}$	1,2	pF

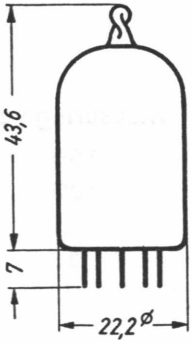
TELEFUNKEN

Sockelschaltbild
Base connection



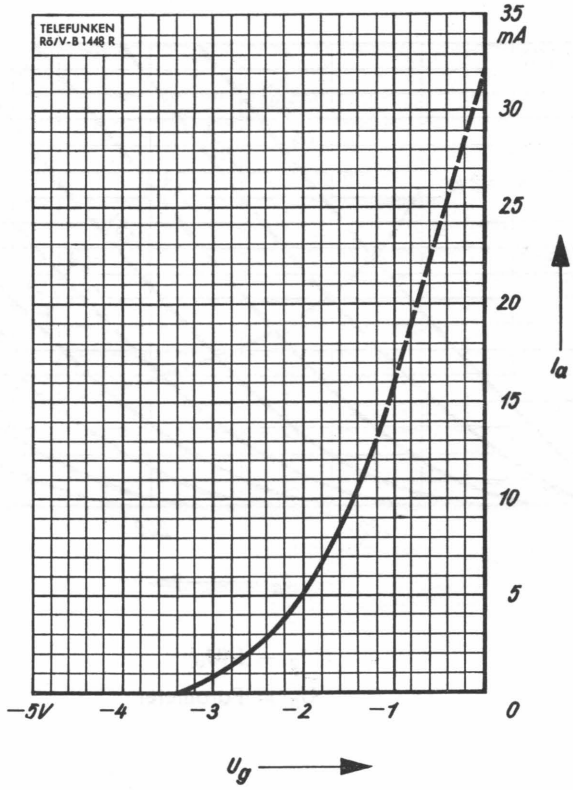
Pico 9 · Noval

max. Abmessungen
max. dimensions
DIN 41 539, Nenngröße 34, Form A



Gewicht · Weight
max. 12 g

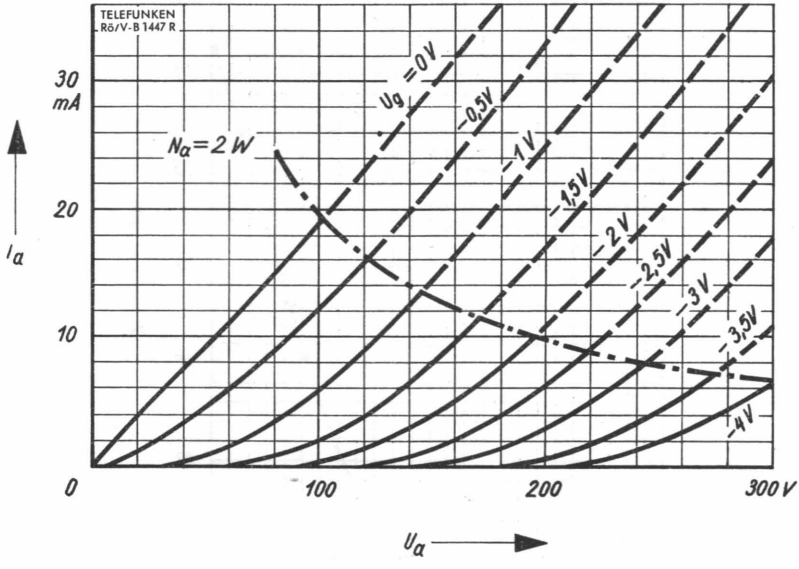
Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
Special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.



$I_a = f(U_g)$

$U_a = 160\ V$

TELEFUNKEN



$I_a = f(U_a)$

U_g = Parameter

I_f	**300**	mA
U_f	3,1	V

Normierte Anheizzeit · Normalized heater warm-up time

Meß- und Betriebswerte · Measuring values and typical operation

U_a	**100**	**170**	**200**	**230**	V
U_g	–0,9	–1	–0,9	–1,6	V
I_a	**3**	**8,5**	**12**	**10,5**	mA
S	3,8	6	7,2	6	mA/V
μ	58	65	67	62	
r_{aeq}		500	400	500	Ω

Nennwert-Grenzdaten · Design centre ratings

U_{ao}	**550**	V
U_a	**250**	V
N_a	**2,5**	W
I_k	**15**	mA
U_g	**–50**	V
R_g [1])	**1**	MΩ
R_g [2])	**0,5**	MΩ
$U_{f/k}$ (k pos) [3])	**250**	V
$U_{f/k}$ (k neg) [4])	**250**	V
$R_{f/k}$	**20**	kΩ

[1]) $U_{g\,autom.}$ · cathodes grid bias

[2]) $U_{g\,fest}$ · fixed grid bias

[3]) **Während der Anheizzeit darf die Gleichspannungskomponente bis auf max. 315 V ansteigen.**
During warm-up time may be the DC-component max. 315 V.

[4]) **Gleichspannungskomponente max. 100 V.**
DC-component max. 100 V.

Betrieb als Sperrschwinger

Um den Röhrentoleranzen, dem Absinken der Röhrenkennwerte während der Lebensdauer und der Emissionsabnahme bei Unterheizung Rechnung zu tragen, soll das Gerät so ausgelegt werden, daß es mit einem Kathodenspitzenstrom von 100 mA (150 mA) noch einwandfrei arbeitet. Es ist vorteilhaft, wenn die bei Inbetriebnahme neuer Röhren auftretenden Spitzenströme durch eine automatische Begrenzung in der Amplitude geregelt werden, z. B. durch nicht überbrückte Widerstände in der Gitter- bzw. Anodenleitung. Die maximal zulässige Impulsdauer beträgt 4 % (1 %) einer Periode, aber nicht mehr als 0,8 ms (0,2 ms).

Operation as blocking oscillator

To take into account the tube tolerances, the drop of tube characteristic values during life and the decrease in emitted power when the tube is not heated sufficiently, the equipment must be designed so that it still operates satisfactorily at 100 mA (150 mA) peak cathode current. It is advisable to regulate the amplitude by means of an automatic limiter, e. g. non-shunted resistances in the grid or plate path, when peak currents arise during the initial operation of new tubes. The maximum admissible pulse duration is 4 % (1 %) of a period, but not longer than 0.8 ms (0.2 ms).

TELEFUNKEN

Kapazitäten · Capacitances

Kathodenbasis-Schaltung · Grounded cathode

ohne äußere Abschirmung
without external shield

c_e	2,8	pF
c_a	0,55	pF
$c_{a/g}$	1,8	pF

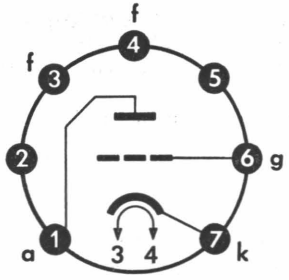
mit äußerer Abschirmung (S) an Kathode
Schirm-ϕ = 19,5 mm
with external shield (S) to cathode
shield diameter = 19.5 mm

$c_{a/k+f+S}$	1,4	pF
$c_{k/g+f+S}$	4,7	pF
$c_{a/g+f+S}$	2,9	pF

Gitterbasis-Schaltung · Grounded grid

c_e	4,6	pF
c_a	2	pF
$c_{a/k}$	0,24	pF
$c_{k/f}$	2	pF
$c_{g/f}$	< 0,15	pF

Sockelschaltbild
Basing diagram

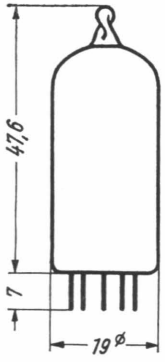


Pico 7 · Miniatur

Einbau beliebig · Mounting position any

Freie Stifte bzw. freie Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.
Free pins not to be connected externally.

max. Abmessungen
max. dimensions
DIN 41 537, Nenngröße 38, Form A



Gewicht · Weight
max. 10 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
If necessary special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged from the socket.

Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serienspeisung

DC-AC-Heating
indirectly heated
connected in series

TELEFUNKEN

PC 92

HF-Triode

RF-Triode

I_f	**300**	mA
U_f	3,1	V

Meß- und Betriebswerte · Measuring values and typical operation

U_a	**100**	**170**	**200**	**230**	V
U_g	—0,9	—1	—0,9	—1,6	V
I_a	**3**	**8,5**	**12**	**10,5**	mA
S	3,8	6	7,2	6	mA/V
μ	58	65	67	62	
r_{aeq}		500	400	500	Ω

Grenzwerte · Maximum ratings

U_{ao}	**550**	V
U_a	**250**	V
N_a	**2,5**	W
I_k	**15**	mA
U_g	**−50**	V
R_g [1])	**1**	MΩ
R_g [2])	**0,5**	MΩ
U_{fk} (k pos) [3])	**250**	V
U_{fk} (k neg) [4])	**250**	V
R_{fk}	**20**	kΩ

[1]) $U_{g\,autom.}$ · cathodes grid bias

[2]) $U_{g\,fest}$ · fixed grid bias

[3]) Während der Anheizzeit darf die Gleichspannungskomponente bis auf max. 315 V ansteigen.
During warm-up time may be the DC-component max. 315 V.

[4]) Gleichspannungskomponente max. 100 V.
DC-component max. 100 V.

Betrieb als Sperrschwinger

Um den Röhrentoleranzen, dem Absinken der Röhrenkennwerte während der Lebensdauer und der Emissionsabnahme bei Unterheizung Rechnung zu tragen, soll das Gerät so ausgelegt werden, daß es mit einem Kathodenspitzenstrom von 100 mA noch einwandfrei arbeitet. Es ist vorteilhaft, wenn die bei Inbetriebnahme neuer Röhren auftretenden Spitzenströme durch eine automatische Begrenzung in der Amplitude geregelt werden, z. B. durch nicht überbrückte Widerstände in der Gitter- bzw. Anodenleitung. Die maximal zulässige Impulsdauer beträgt 4 % einer Periode, aber nicht mehr als 0,8 ms.

Operation as blocking oscillator

To take into account the tube tolerances, the drop of tube characteristic values during life and the decrease in emitted power when the tube is not heated sufficiently, the equipment must be designed so that it still operates satisfactorily at 100 mA peak cathode current. It is advisable to regulate the amplitude by means of an automatic limiter, e. g. non-shunted resistances in the grid or plate path, when peak currents arise during the initial operation of new tubes. The maximum admissible pulse duration is 4 % of a period, but not longer than 0.8 ms.

TELEFUNKEN

Kapazitäten · Capacitances

Kathodenbasis-Schaltung · Grounded Cathode

ohne äußere Abschirmung
without external screening

c_e	2,8	pF
c_a	0,55	pF
c_{ag}	1,8	pF

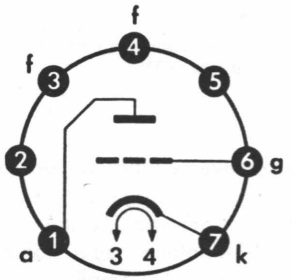
mit äußerer Abschirmung (S) an Kathode
Schirm-ϕ = 19,5 mm
with external screening (S) to cathode
screen diameter = 19.5 mm

$c_{a/k+f+S}$	1,4	pF
$c_{k/g+f+S}$	4,7	pF
$c_{a/g+f+S}$	2,9	pF

Gitterbasis-Schaltung · Grounded Grid

c_e		4,6	pF
c_a		2	pF
c_{ak}		0,24	pF
c_{kf}		2	pF
c_{gf}	<	0,15	pF

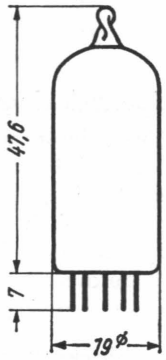
Sockelschaltbild
Base connection



Pico 7 · Miniatur

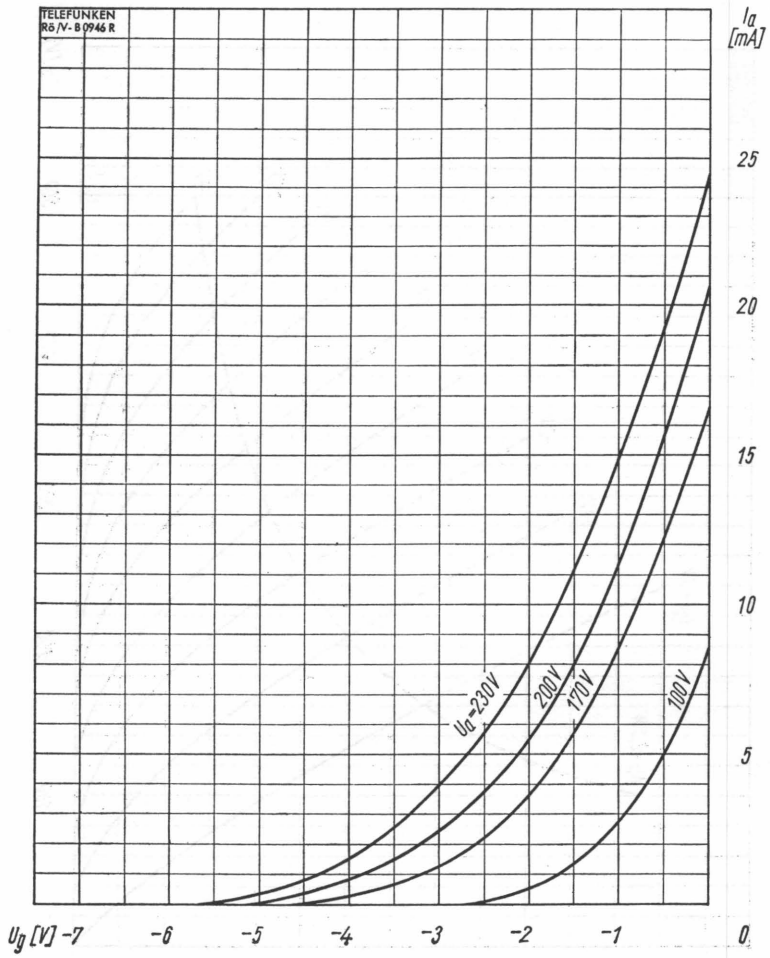
Freie Stifte bzw. freie Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.
Free pins not to be connected externally.

max. Abmessungen
max. dimensions
DIN 41 537, Nenngröße 38, Form A



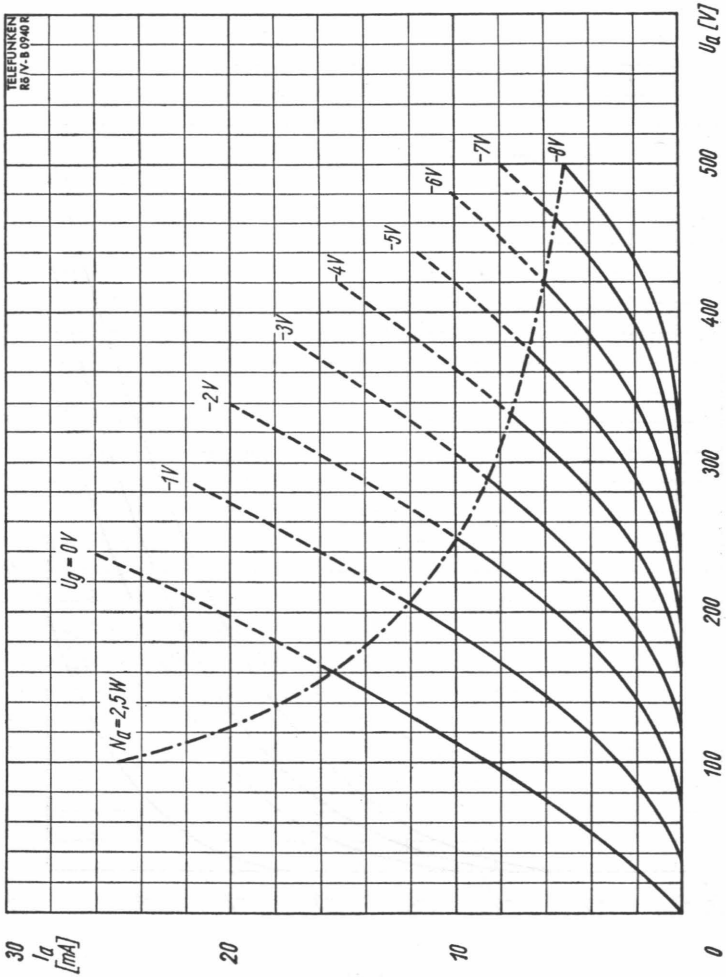
Gewicht · Weight
max. 10 g

Wenn notwendig muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
Special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.

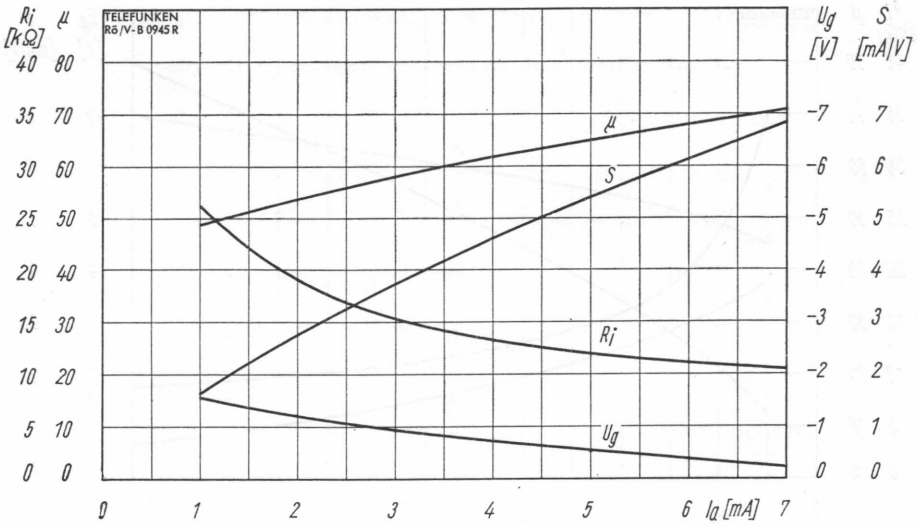


$I_a = f(U_g)$
U_a = Parameter

TELEFUNKEN

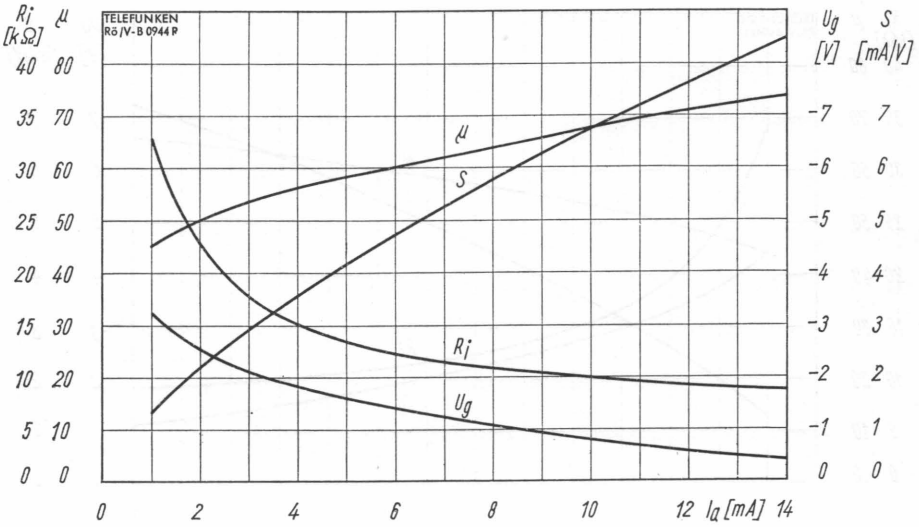


$I_a = f(U_a)$
U_g = Parameter



$S, U_g, R_i, \mu = f(I_a)$

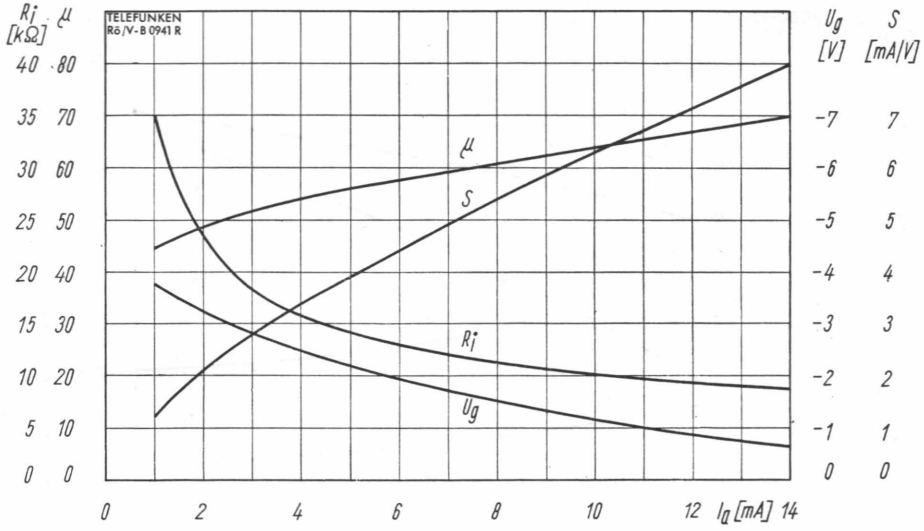
$U_a = 100$ V



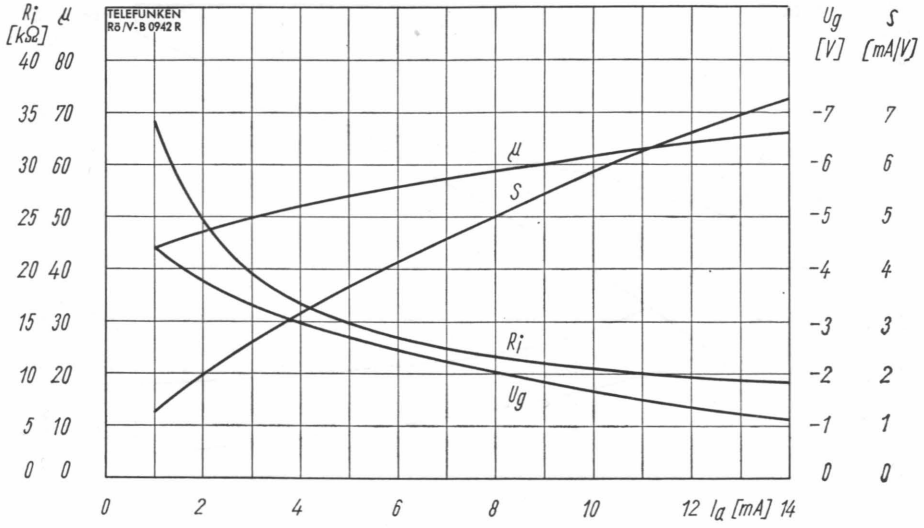
$S, U_g, R_i, \mu = f(I_a)$

$U_a = 170$ V

TELEFUNKEN



S, U_g, R_i, μ = f (I_a)
U_a = 200 V



S, U_g, R_i, μ = f (I_a)
U_a = 230 V

Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serienspeisung

DC-AC-heating
indirectly heated
connected in series

TELEFUNKEN

PC 97

Regelbare VHF-Triode
Remote cutoff VHF-triode

Vorläufige technische Daten · Tentative data

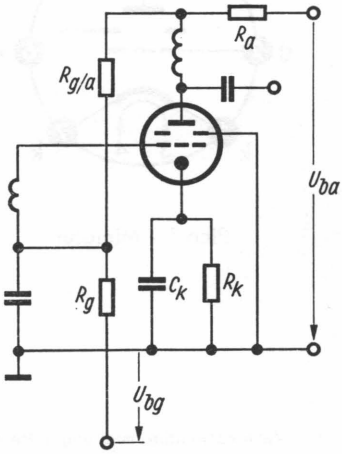
I_f	**300**	mA
U_f	ca. 4,5	V

Meßwerte · Measuring values

U_a		**135**		V
U_s		0		V
U_g	−1	−3,1	−5	V
I_a	11			mA
S	13	0,65	0,13	mA/V
μ	70			

Betriebswerte · Typical operation

	①	②	③	
U_{ba}	**200**	**200**	**200**	V
R_a	5,6	5,6	6,8	kΩ
R_k	82	0	0	Ω
R_g [1])	0	1	0,56	MΩ
$R_{g/a}$	∞	∞	22	MΩ
I_a	12	13	14	mA
S	14	15,5	16	mA/V
$U_{bg}\left(\frac{S}{20}\right)$	−4,4	−4,2	−9,2	V
$U_{bg}\left(\frac{S}{100}\right)$	−7,5	−7,3	−12,5	V



[1]) Umfaßt alle Widerstände des Regelkreises.
Incl. all resistances in control circuit.

TELEFUNKEN

Grenzwerte · Maximum ratings

U_{ao}	**550**	V
U_a	**200**	V
N_a	**2,2**	W
I_a	**20**	mA
$-U_g$	**50**	V
R_g [1])	**1**	MΩ
$U_{f/k}$	**100**	V
$R_{f/k}$	**20**	kΩ

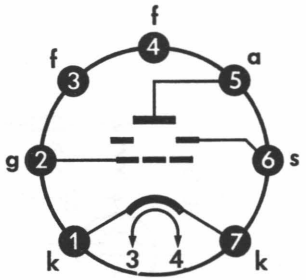
[1]) $U_{g\,fest}$ · fixed grid bias

Kapazitäten · Capacitances

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

$c_{a/g}$	0,48	pF
$c_{g/k+f+s+S}$	5	pF
$c_{a/k+f+s+S}$	4,3	pF

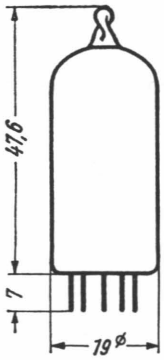
Sockelschaltbild
Base connection



Pico 7 · Miniatur

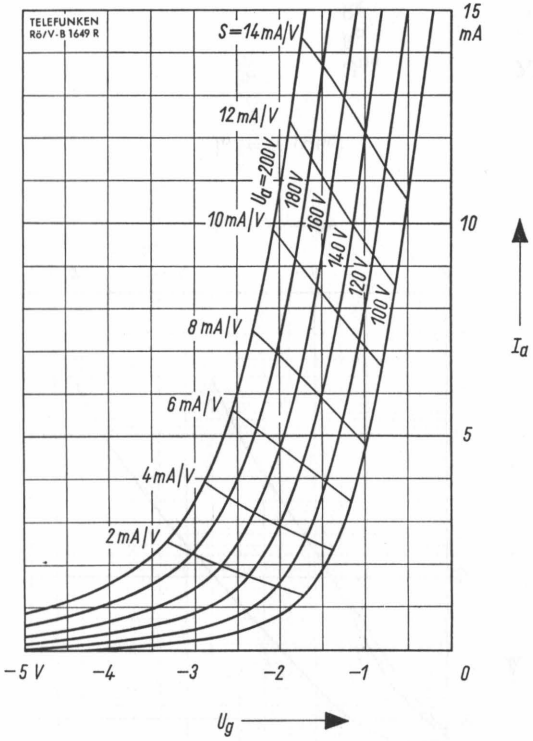
max. Abmessungen
max. dimensions

DIN 41 537, Nenngröße 38, Form A

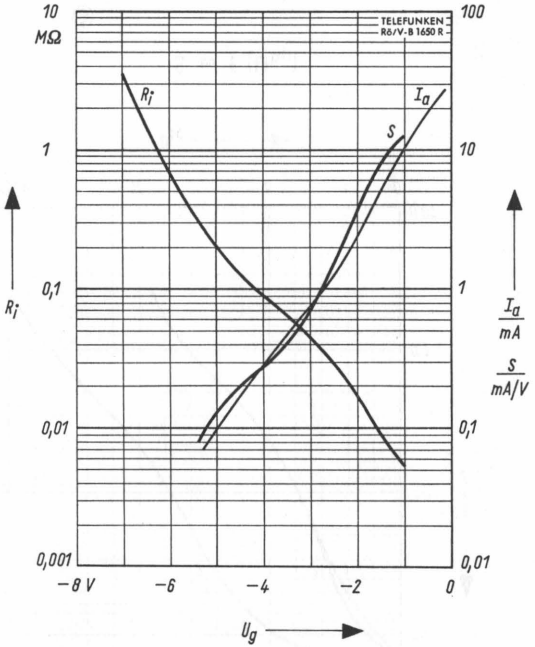


Gewicht · Weight
max. 10 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
Special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.



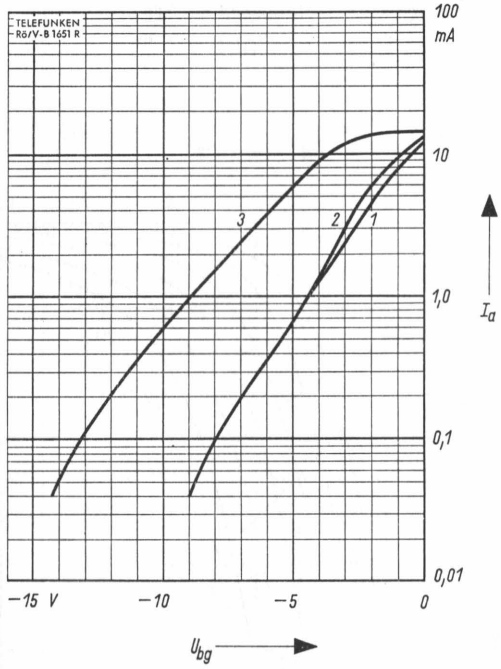
I_a, S = f (U_g)
U_a = Parameter



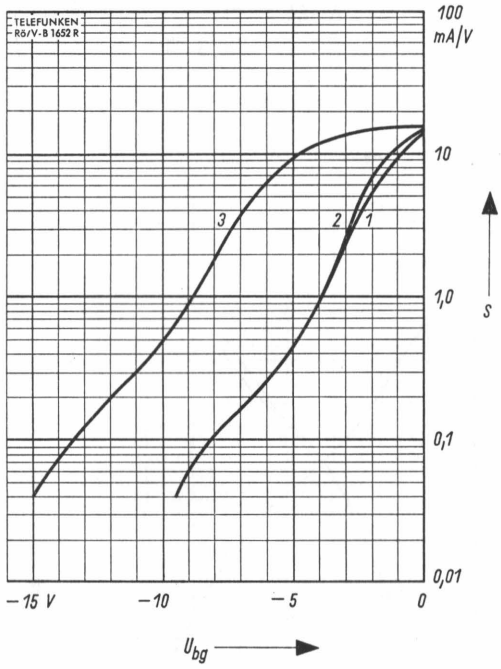
I_a, S, R_i = f (U_g)
U_a = 135 V

TELEFUNKEN

PC 97



$I_a = f(U_{bg})$



$S = f(U_{bg})$

	①	②	③	
U_{ba}	200	200	200	V
R_a	5,6	5,6	6,8	kΩ
R_k	82	0	0	Ω
R_g	0	1	0,56	MΩ
$R_{g/a}$	∞	∞	22	MΩ

Netzröhre für GW-Heizung
Indirekt geheizt
Serienspeisung

DC-AC-heating
Indirectly heated
connected in series

TELEFUNKEN

PC 900

Regelbare VHF-Triode
Remoto cutoff VHF-triode

Vorläufige technische Daten · Tentative data

I_f	**300**	mA
U_f	ca. 4	V

Meßwerte · Measuring values

U_a		**135**		V
U_s		0		V
U_g	−1	−2,7	−5,7	V
I_a	11,5			mA
S	14,5	1,45	0,145	mA/V
μ	72			

Betriebswerte · Typical operation

Kathodenbasis-Eingangsverstärker
Cathode grounded input amplifier

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

TELEFUNKEN

Grenzwerte · Maximum ratings

U_{ao}	550	V
U_a	200	V
N_a	2,2	W
I_k	20	mA
U_g	−50	V
U_{ge} ($I_g \leqq +0{,}3\ \mu A$)	−1,3	V
R_g [1])	1	MΩ
R_g [2])	3	MΩ
$U_{f/k}$	±100	V
$R_{f/k}$	20	kΩ

[1]) $U_{g\,fest}$ · fixed grid bias

[2]) Bei Verwendung der Röhre in Regelschaltungen.
When tube is used in controlled circuits.

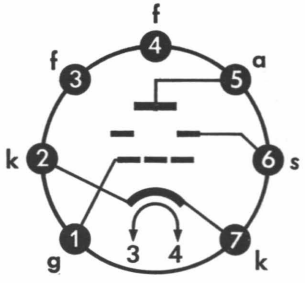
Kapazitäten · Capacitances

mit äußerer Abschirmung (S) an Kathode
Schirm 19,1 mm Innen-Ø

with external screening (S) to cathode
shield 19.1 mm internal diameter

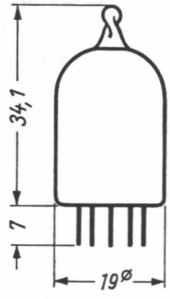
$c_{a/g}$	0,35	pF
$c_{g/k+f+s+S}$	4,6	pF
$c_{a/k+f+s+S}$	3	pF

Sockelschaltbild
Base connection



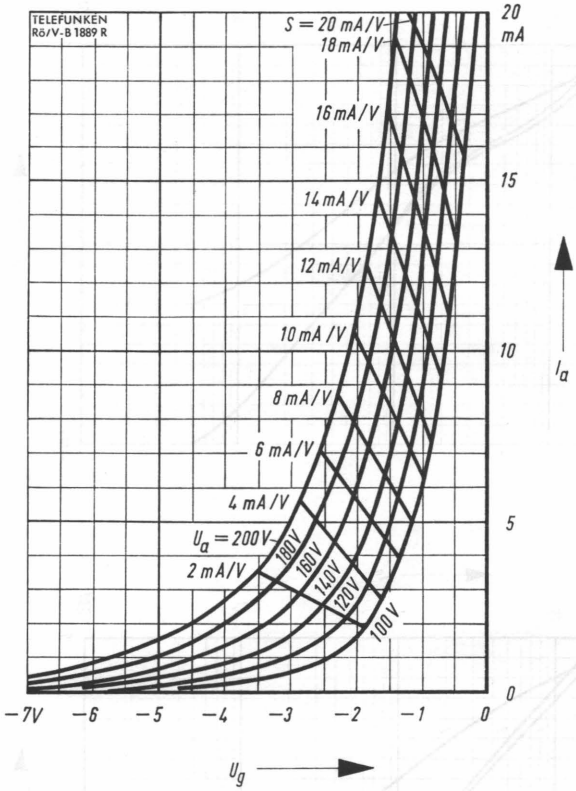
Pico 7 · Miniatur

max. Abmessungen
max. dimensions

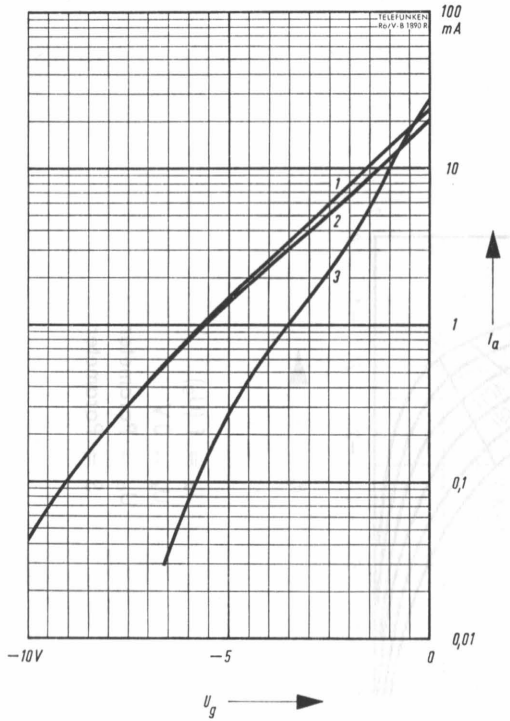


Gewicht · Weight
max. 8 g

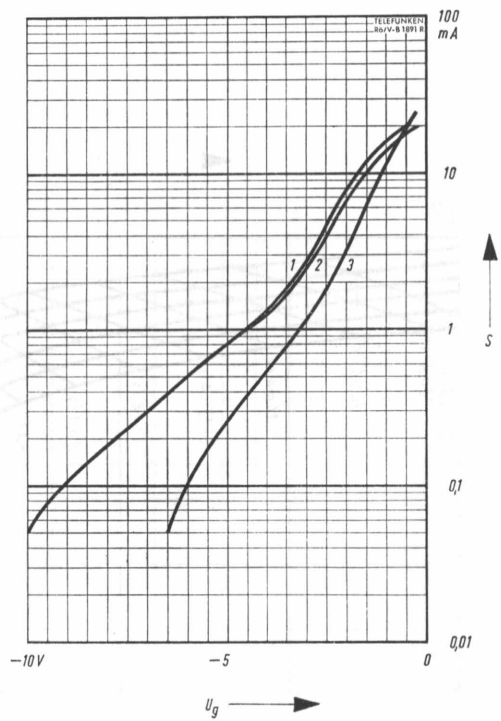
Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
Special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.



$I_a = f(U_g)$
$U_s = 0\,V$
U_a = Parameter
S = Parameter



$I_a = f(U_g)$
$U_s = 0\,V$
1. $U_{ba} = 200\,V$, $R_a = 4{,}7\,k\Omega$
2. $U_{ba} = 200\,V$, $R_a = 5{,}6\,k\Omega$
3. $U_{ba} = 135\,V$, $R_a = 1\,k\Omega$



$S = f(U_g)$
$U_s = 0\,V$
1. $U_{ba} = 200\,V$, $R_a = 4{,}7\,k\Omega$
2. $U_{ba} = 200\,V$, $R_a = 5{,}6\,k\Omega$
3. $U_{ba} = 135\,V$, $R_a = 1\,k\Omega$

Heizspannung	U_f	7,2	V
Heizstrom	I_f	300	mA

Meßwerte: für System I und II

Anodenspannung	U_a	90	V
Gittervorspannung	U_g	−1,5	V
Anodenstrom	I_a	12	mA
Steilheit	S	6	mA/V
Verstärkungsfaktor	μ	24	
Innenwiderstand	R_i	4	kΩ

Betriebswerte:

das System I ($a_I - g_I - k_{II} - k_{Io}$) wird in Kathodenbasis-Schaltung,
das System II ($a_{II} - g_{II} - k_{II}$) in Gitterbasis-Schaltung verwendet.

System I:

Eingangswiderstand bei f = 200 MHz	r_e	4	kΩ
Rauschzahl	F	6,5	

Grenzwerte: für System I und II

Anodenkaltspannung	U_{ao}	550	V
Anodenspannung	U_a	180	V
Anodenbelastung	N_a	2	W
Kathodenstrom	I_k	18	mA
Außenwiderstand zwischen Faden und Kathode	R_{fk}	20	kΩ
nur für System I			
Gitterableitwiderstand	R_{gI}	0,5	MΩ
Spannung zwischen Faden und Kathode	U_{fkI}	90	V
nur für System II			
Gitterableitwiderstand	R_{gII}	20*)	kΩ
Spannung zwischen Faden und Kathode			
Kathode II positiv	$+U_{fkII}$	+ 250**)	V
Kathode II negativ	$-U_{fkII}$	− 90	V

*) Erfolgt die Vorspannungserzeugung für das Gitterbasis-System automatisch durch einen entkoppelten Kathodenwiderstand von mindestens 100 Ω, so gilt für den Gitterableitwiderstand ein Maximalwert von 20 kΩ. Wird die Gittervorspannung von einem Spannungsteiler zwischen dem Pluspol der Betriebsspannung und Erde abgenommen, so kann der Kathodenwiderstand entfallen. Der Widerstand zwischen Gitter und Kathode des Systems II darf dann Werte bis 100 kΩ annehmen.

**) Gleichspannungsanteil max. 180 V.

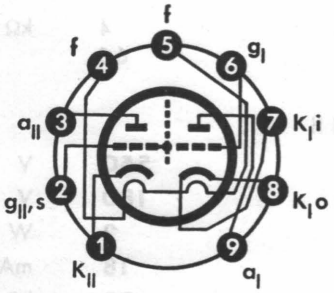
TELEFUNKEN

Kapazitäten (ohne äußere Abschirmung):

$c_{al/k+f}$	0,45	pF	c_{alIkII}	0,16	pF
$c_{al/k+f+gII+s}$	1,2	pF	$c_{kII/gII+f+s}$	4,7	pF
c_{gI}	2,3	pF	$c_{alI/gII+f+s}$	2,5	pF
c_{algI}	1,2	pF	c_{kIIf}	2,7	pF
c_{gIf}	< 0,25	pF	c_{alIgII}	2,3	pF

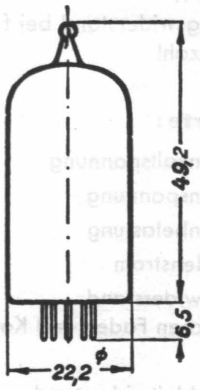
c_{alaII}	< 0,035	pF
c_{glaII}	< 0,006	pF

Sockelschaltbild



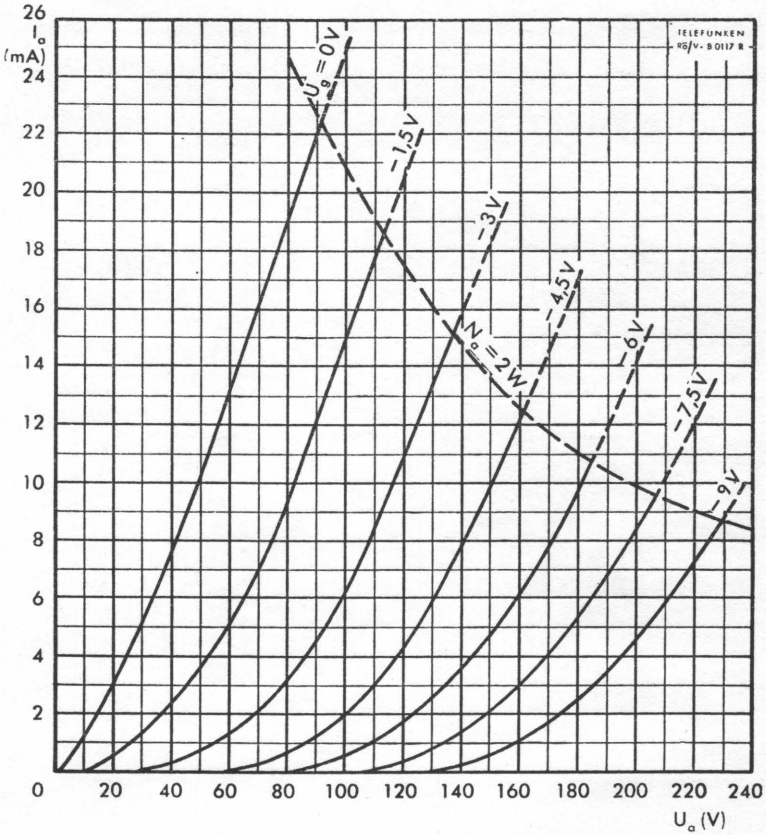
Das Röhrensystem I hat zwei Kathodenanschlüsse, von denen k_{Ii} mit der Eingangsschaltung und k_{Io} mit der Ausgangsschaltung verbunden werden soll.

max. Abmessungen

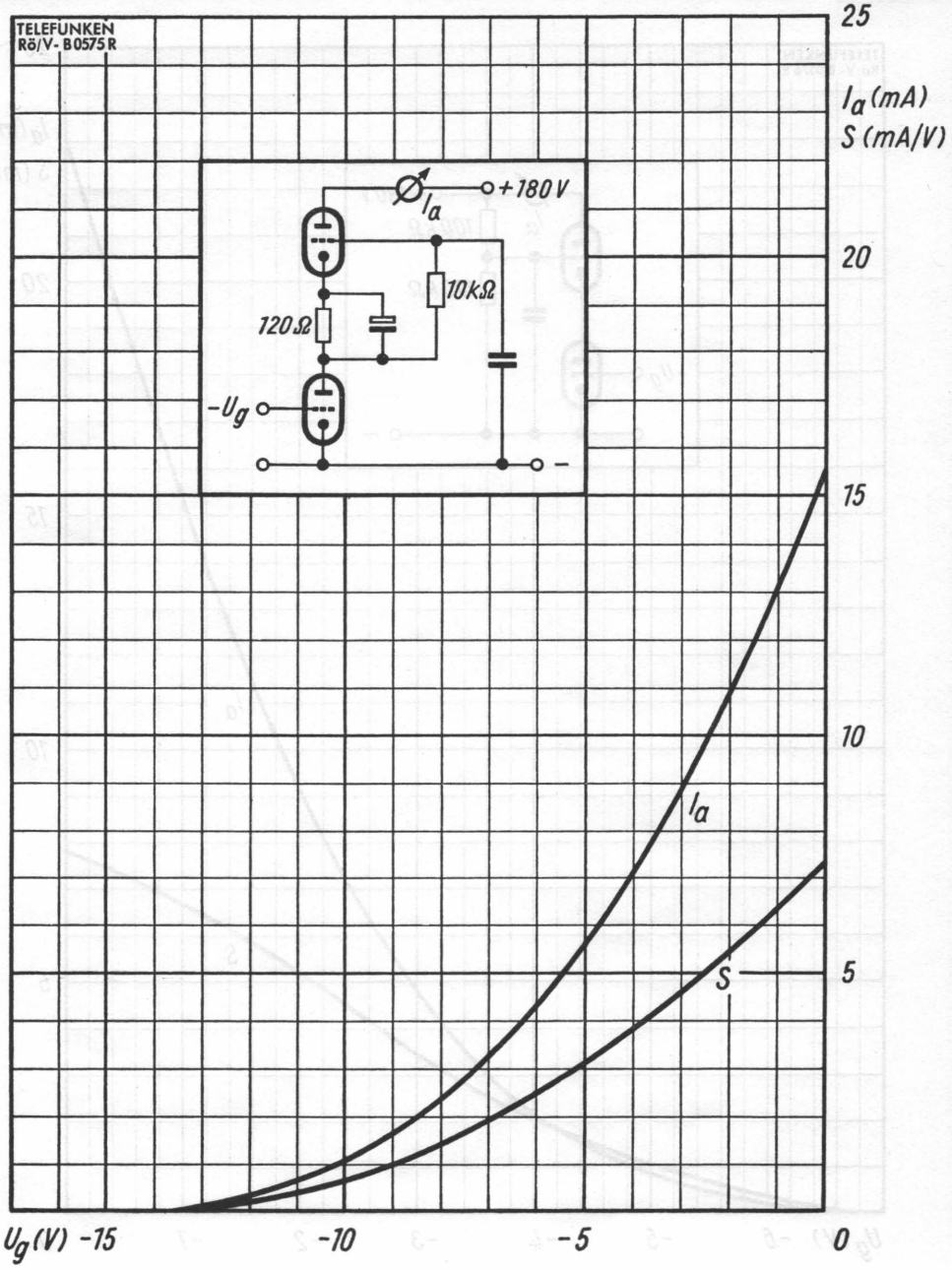


Gewicht: max. 12 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.



$I_a = f(U_a)$
U_g = Parameter

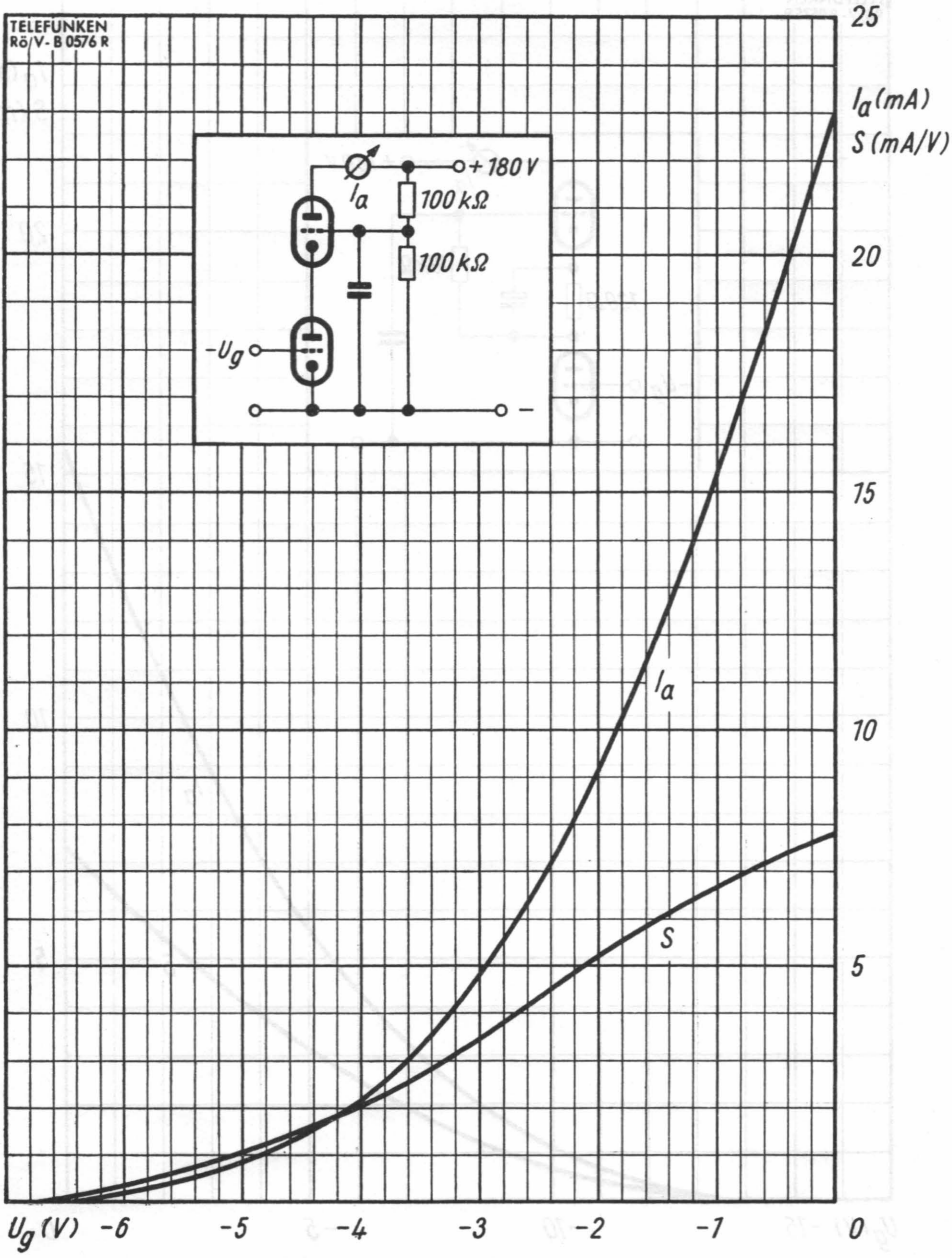


PCC 84 in Cascodeschaltung

$I_a, S = f(U_g)$

$U_b = 180$ V

TELEFUNKEN



PCC 84 in Cascodeschaltung

I_a, S = f (U_g)

U_b = 180 V

Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serienspeisung

DC-AC-Heating
indirectly heated
connected in series

TELEFUNKEN

PCC 85

HF-Doppeltriode mit getrennten Kathoden

RF-Twin Triode with separate cathodes

U_f	9	V
I_f	**300**	mA

Meßwerte · Measuring Values

per System

U_a	**100**	**170**	**200**	V
U_g	−1,1 *)	−1,5	−2,1	V
I_a	**4,5**	**10**	**10**	mA
S	4,6	6,2	5,8	mA/V
μ	50	50	48	

Betriebswerte · Typical Operation

HF-Verstärker · RF-Amplifier

U_b	**100**	**170**	**170**	V
R_{av} **)	**1,5**	**1,5**	**1,3**	kΩ
U_a	92	155	160	V
R_k	160	160	330	Ω
U_g	−0,85 *)	−1,4	−2	V
I_a	**5,2**	**8,7**	**6**	mA
S	5,2	6	4,7	mA/V
R_i	10	8,4	10,5	kΩ
r_{e100}	7	6	8	kΩ
r_{aeq}	580	500	650	Ω

Mischstufe, selbstschwingend · Mixer, self-excited

U_b	**100**	**170**	**200**	V
R_{av} **)	**4,7**	**4,7**	**8,2**	kΩ
R_g	1	1	1	MΩ
U_{osz}	1,8	2,8	2,8	V_{eff}
I_a	2,2	4,8	5,8	mA
S_c	1,7	2,2	2,3	mA/V
R_i	20	16	15	kΩ
r_{e100}		15		kΩ

In Oszillatorschaltungen soll zur Vermeidung von Mikrofoneffekt keine HF-Spannung zwischen Faden und Kathode liegen.

To avoid microphone effects in oscillator circuits no RF-voltage should lie between heater and cathode.

***) Bei dieser Einstellung kann Gitterstrom fließen; wenn das unzulässig ist, muß eine Einstellung mit −1,5 V Gittervorspannung gewählt werden.**

There will be a grid current when adjusted in this manner. If this is inadmissible an adjustment with −1.5 V grid bias must be selected.

****) Dieser Widerstand ist HF-mäßig durch einen Kondensator überbrückt.**

This resistance is to be shunted for RF by means of a condenser.

TELEFUNKEN

Grenzwerte · Maximum Ratings

per System

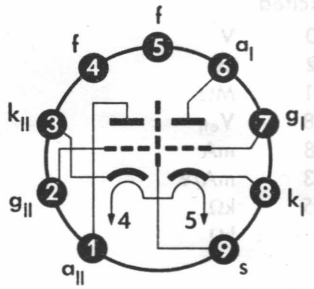
U_{ao}	550	V
U_a	250	V
N_a	2,5 *)	W
I_k	15	mA
U_g	−100	V
R_g	1	MΩ
R_{fk}	20	kΩ
U_{fk} k pos, f neg	200	V
k neg, f pos	90	V

*) $N_{al} + N_{all} = 4{,}5$ W.

Kapazitäten · Capacitances

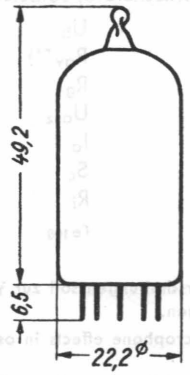
c_{algl}	1,5	pF	c_{alkll}	< 0,008	pF	mit Abschirmung 22,5 mm ⌀ gemessen		
c_{allgll}	1,5	pF	c_{glkll}	< 0,003	pF			
c_{alkl}	0,18	pF	$c_{gl(kl+f+s)}$	3	pF	with shielding 22.5 mm ⌀ measured		
c_{allkll}	0,18	pF	$c_{all(kll+f+s)}$	1,2	pF			
c_{alall}	< 0,04	pF	$c_{gll(kll+f+s)}$	3	pF			
c_{glgll}	< 0,003	pF	$c_{al(kl+f+s)}$	1,2	pF	$c_{al(kl+f+s)}$	1,9	pF
c_{allgl}	< 0,008	pF	c_{allkl}	< 0,008	pF	$c_{all(kll+f+s)}$	1,9	pF
c_{algll}	< 0,008	pF	c_{gllkl}	< 0,003	pF	c_{alall}	< 0,008	pF

Sockelschaltbild
Base connection



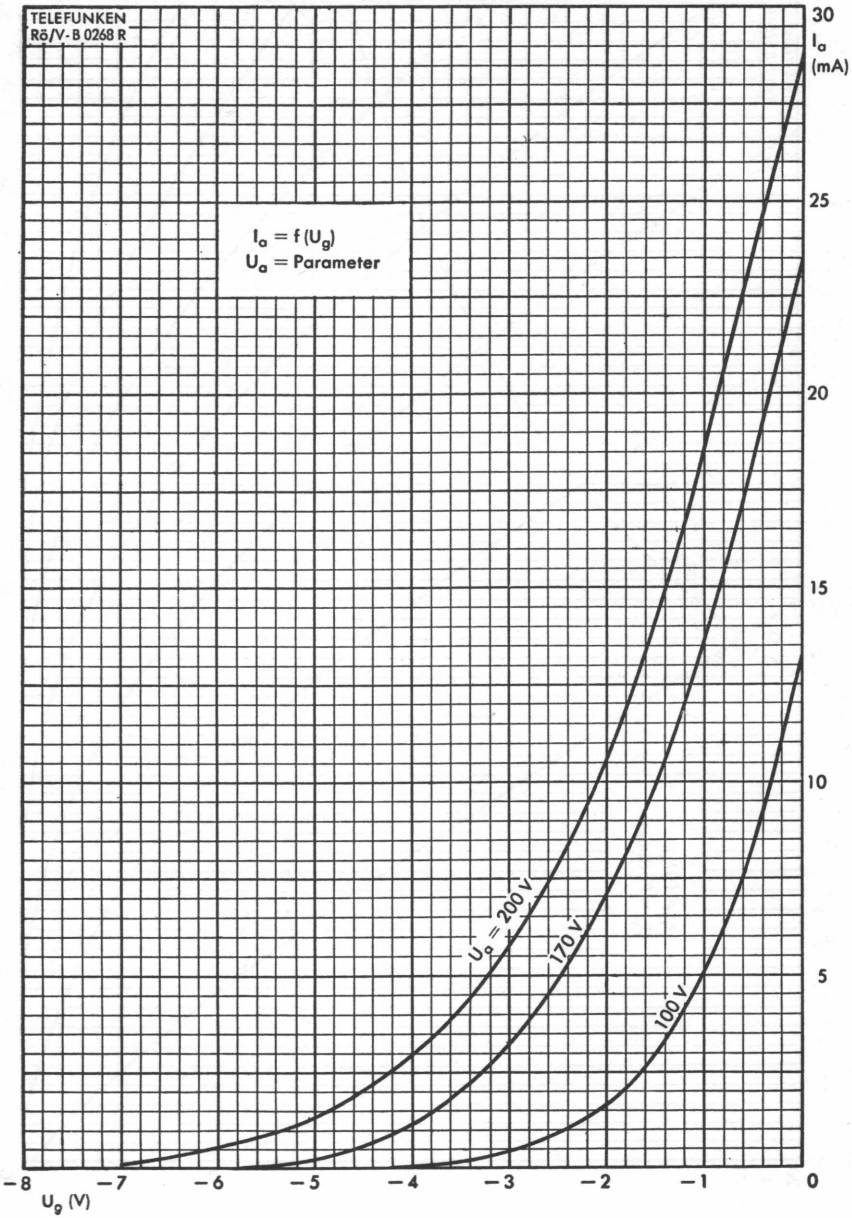
Pico 9 (Noval)

max. Abmessungen
max. Dimensions
DIN 41539, Nenngröße 40, Form A

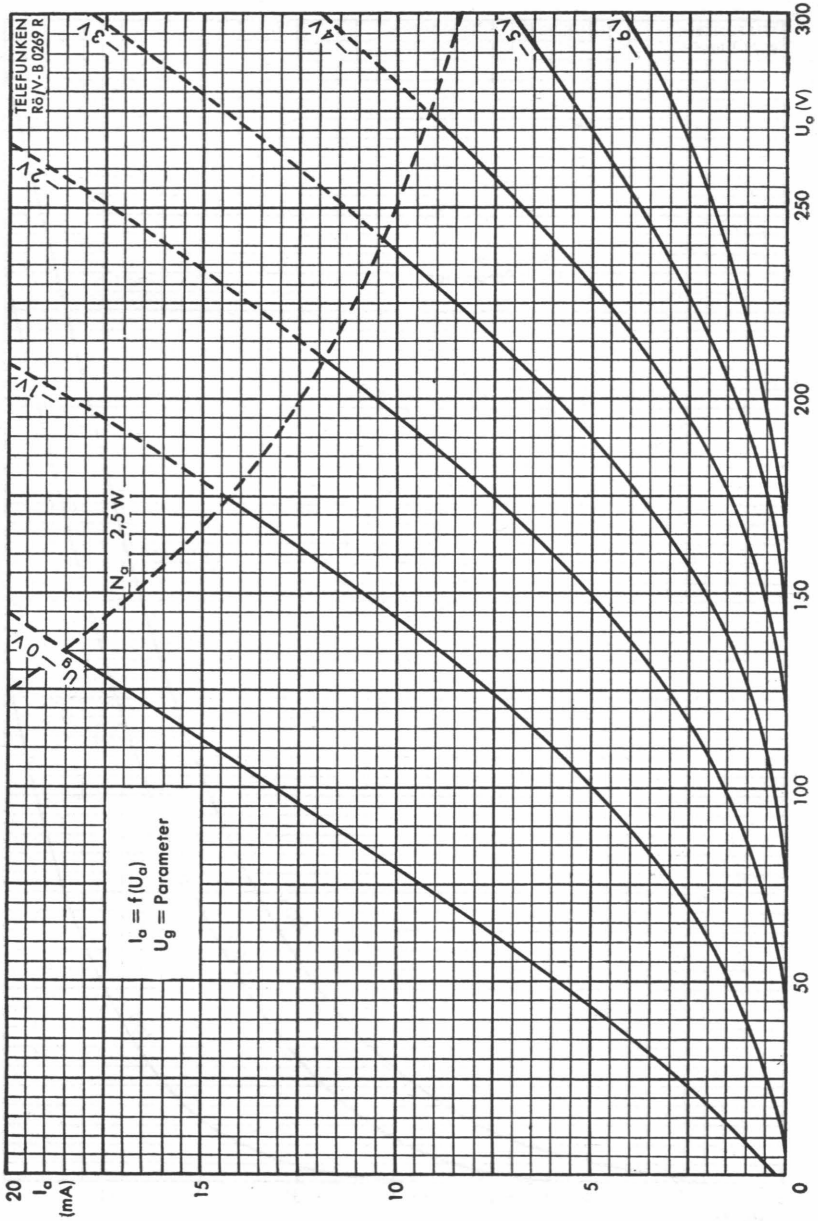


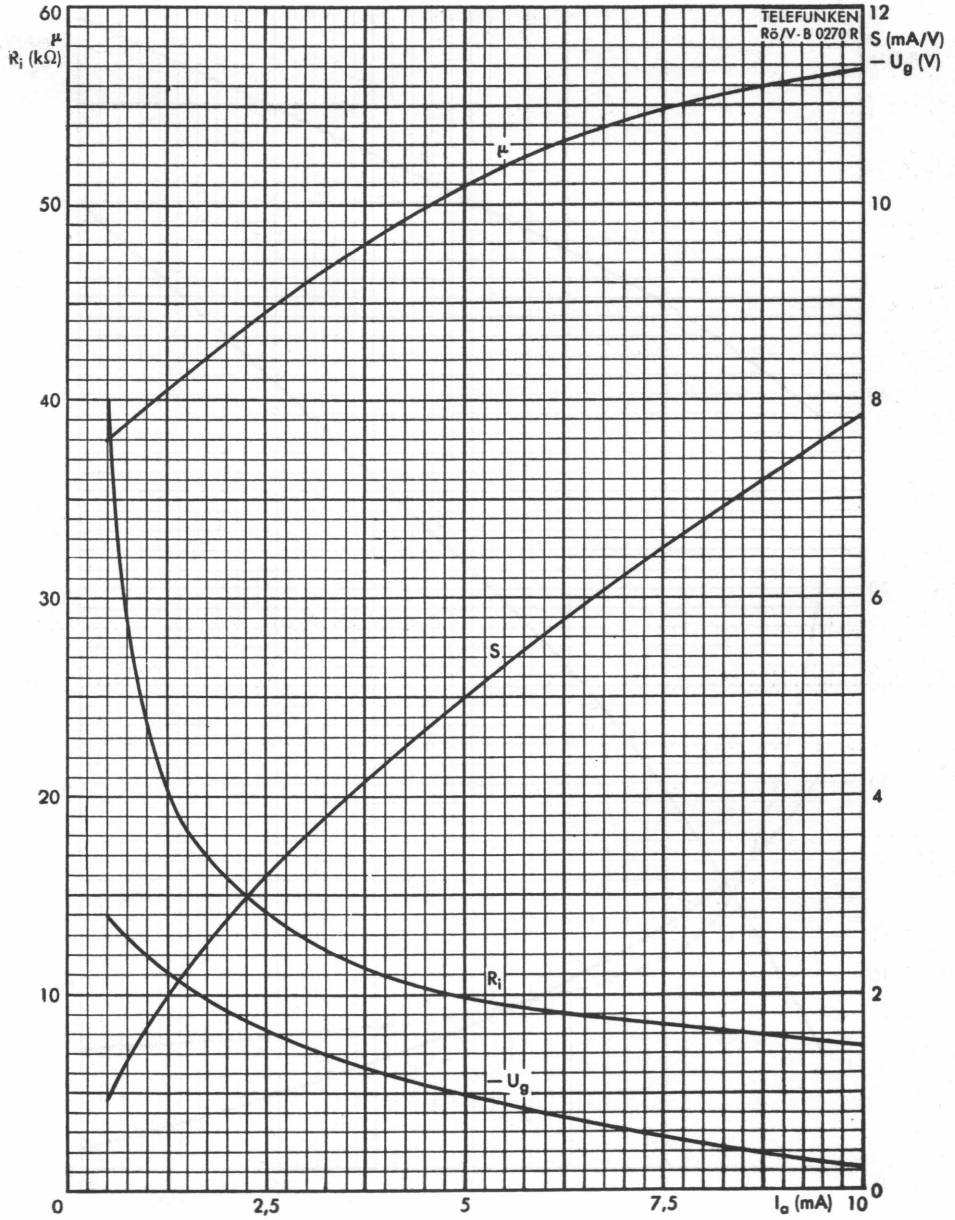
Gewicht · Weight
max. 16 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
Special precaution must be taken to prevent the tube from becoming dislodges.


TELEFUNKEN
Röl/V-B 0268 R
$I_a = f(U_g)$
U_a = Parameter
U_a = 200 V
170 V
100 V
30
I_a
(mA)
25
20
15
10
5
0
−8
−7
−6
−5
−4
−3
−2
−1
U_g (V)

TELEFUNKEN

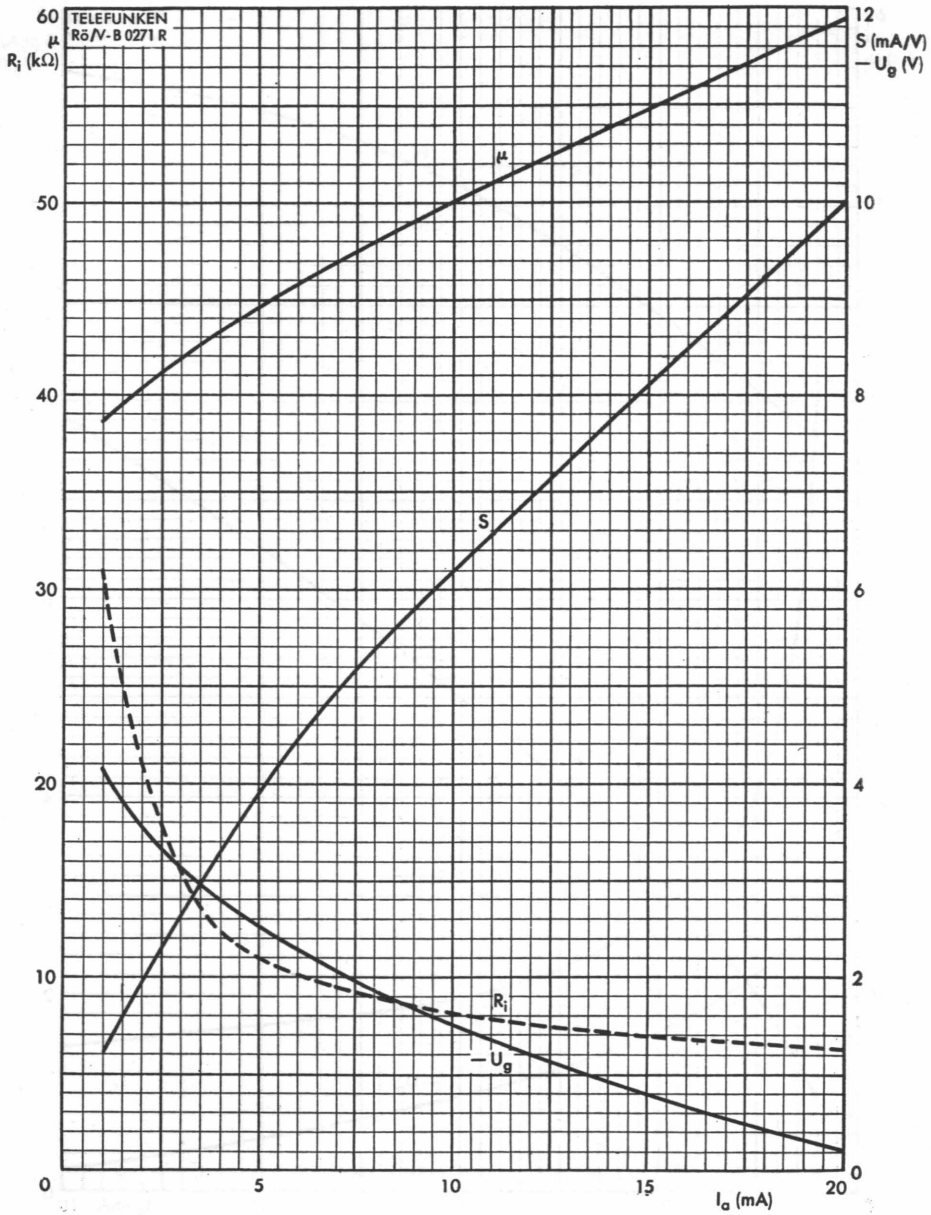

TELEFUNKEN
RöV-B 0269 R
$I_a = f(U_a)$
U_g = Parameter
N_a = 2,5 W
U_g = 0 V
1 V
2 V
3 V
4 V
5 V
6 V
I_a (mA)
20
15
10
5
0
U_a (V)
50
100
150
200
250
300



$S, \mu, R_i, -U_g = f(I_a)$

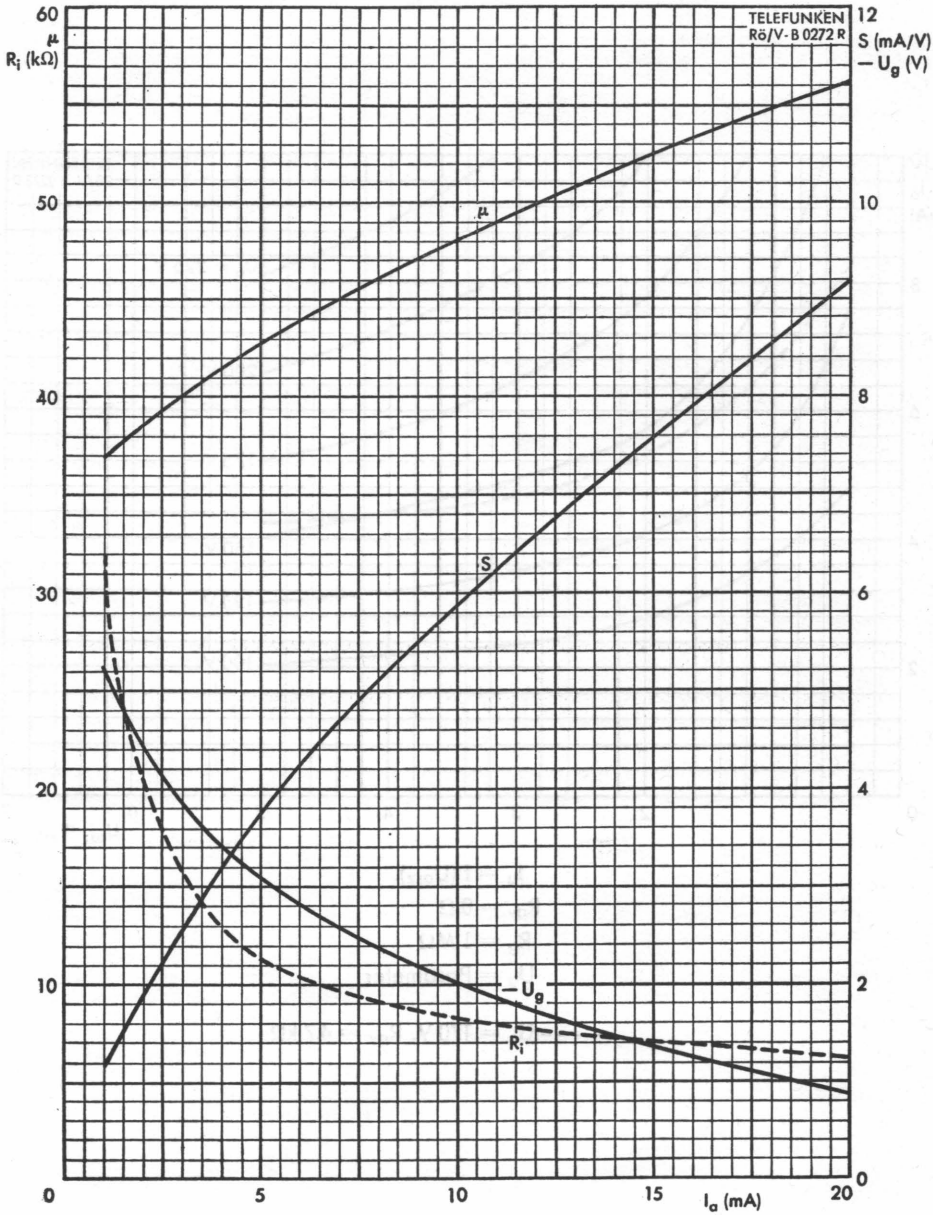
$U_a = 100\ V$

TELEFUNKEN



$S, R_i, \mu, -U_g = f(I_a)$

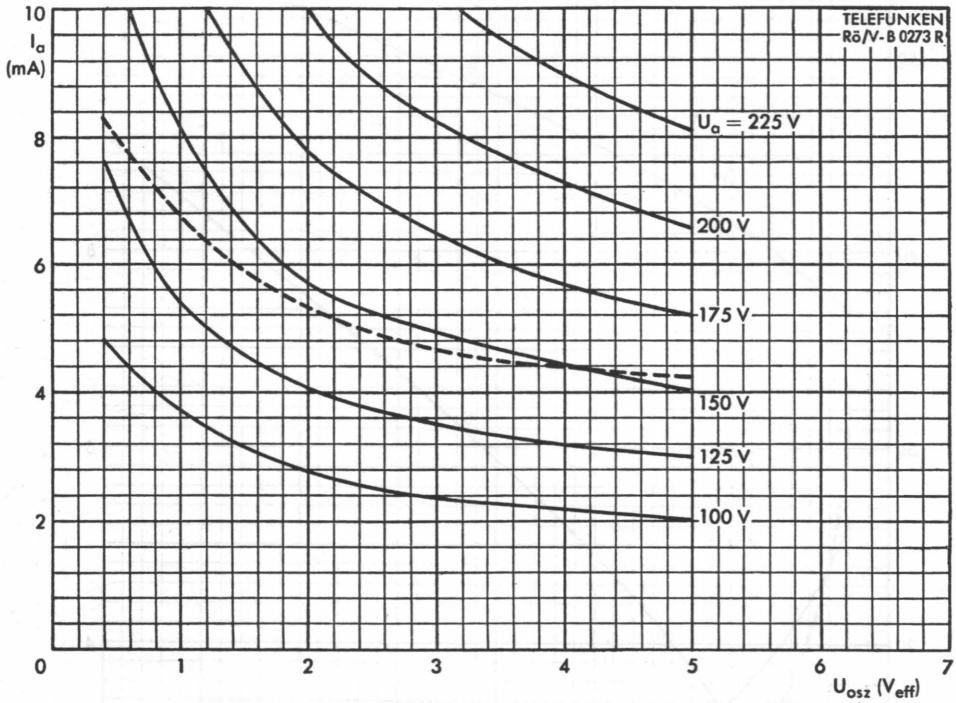
$U_a = 170\ V$



$S, R_i, \mu, -U_g = f(I_a)$

$U_a = 200$ V

TELEFUNKEN



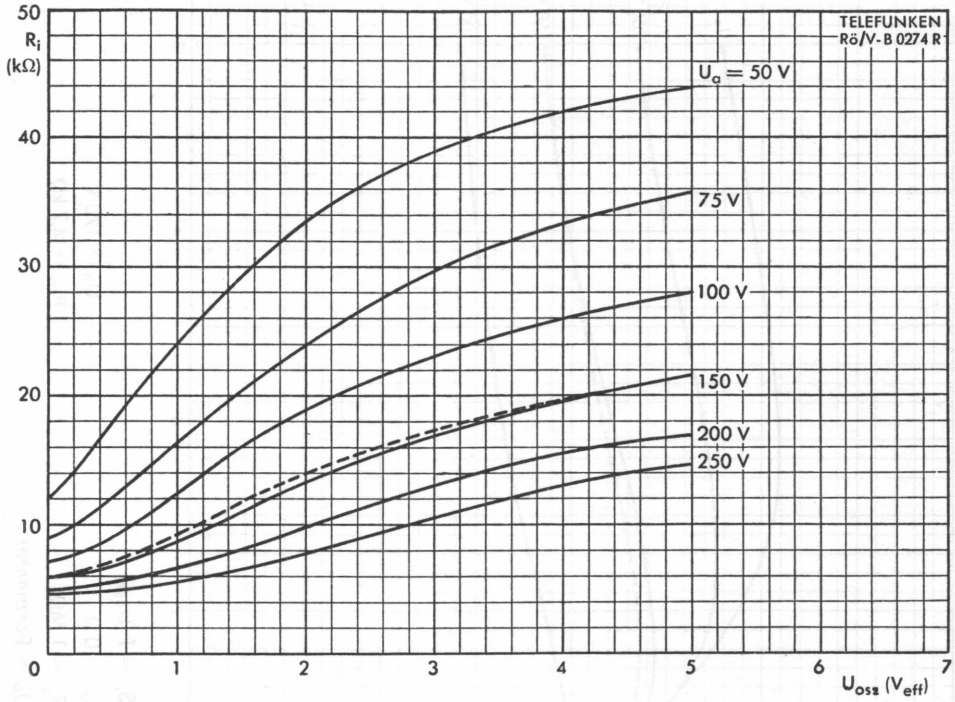
$I_a = f\,(U_{osz})$

$R_{av} = 0\,\Omega$

$R_g = 1\,M\Omega$

U_a = Parameter

---- $U_b = 170\,V$, $R_{av} = 4{,}7\,k\Omega$



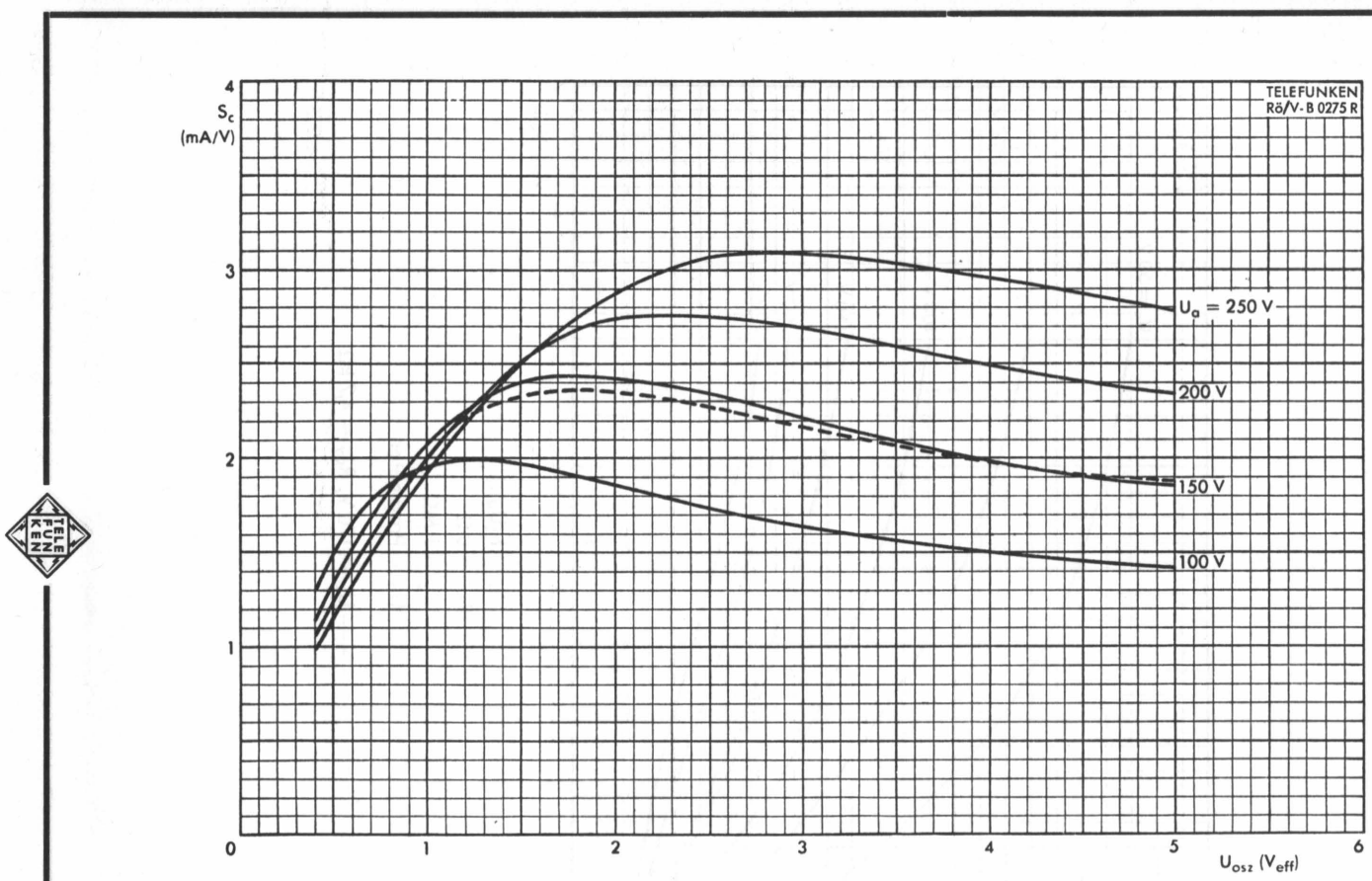
$R_i = f\,(U_{osz})$

$R_{av} = 0\ \Omega$

$R_g = 1\ M\Omega$

U_a = Parameter

---- $U_b = 170$ V, $R_{av} = 4{,}7\ k\Omega$



$S_c = f(U_{osz})$

$R_{av} = 0\ \Omega$

$R_g = 1\ M\Omega$

U_a = Parameter

---- $U_b = 170$ V

$R_{av} = 4{,}7\ k\Omega$

Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serienspeisung

TELEFUNKEN

PCC 88

Steile, rauscharme
HF-Doppeltriode

Vorläufige technische Daten

Verwendung: Speziell für Cascode-Schaltungen in FS-Geräten, hierbei System I in Kathodenbasis-Schaltung und System II in Gitterbasis-Schaltung.

Meßwerte je System

U_a	**90**	V
U_g	−1,3	V
I_a	**15**	mA
S	12,5	mA/V
μ	33	
R_i	2,6	kΩ
r_{aeq}	300	Ω

Grenzwerte je System

U_{ao}	**550**	V
U_a	**130**	V
N_a	**1,8**	W
I_k	**25**	mA
U_g	**− 50**	V
R_g [1])	**1**	MΩ
U_{fk}	**80**	V_{eff}
R_{fk}	**20**	kΩ
t_{Kolben}	**170**	°C

System II

U_{fk} k_{pos} / f_{neg} **130** $V_=$ + **50** V_{eff}

U_f	ca.	**7**	V
I_f		**300**	mA

Kapazitäten

System I

-	ohne äußerer Abschirmung	mit äußerer Abschirmung	
$c_{a/k+f+s}$	1,8	2,5	pF
$c_{g/k+f+s}$	3,3	3,3	pF
c_{ga}	1,4	1,4	pF
c_{gf}	0,13	0,13	pF

System II

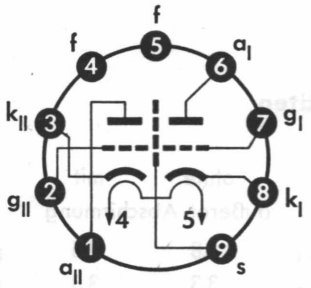
$c_{a/g+f+s}$	2,8	3,7	pF
$c_{k/g+f+s}$	6	6	pF
c_{ak}	0,18	0,16	pF
c_{ga}	1,4	1,4	pF
c_{kf}	2,7	2,7	pF
c_{aIaII}	< 0,045	< 0,015	pF
c_{gIaII}	< 0,005	< 0,005	pF

[1]) Auch wenn die Gittervorspannung nur durch R_g erzeugt wird.

Um die maximal zulässige Anodenspannung bei geregelten Cascode-Verstärkern nicht zu überschreiten, ist es notwendig, die Gittervorspannung des Gitterbasissystems über einen Spannungsteiler der Anodenspannungsquelle zu entnehmen. Die Anodenspannung des Eingangssystems im ungeregelten Zustand darf bei Grundgittervorspannungs- Erzeugung dieser Stufe mittels Gitterstrom 75 Volt nicht überschreiten.

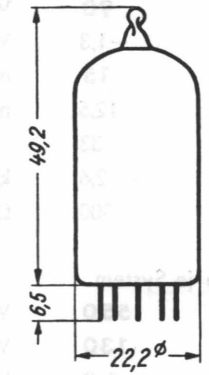
TELEFUNKEN

Sockelschaltbild



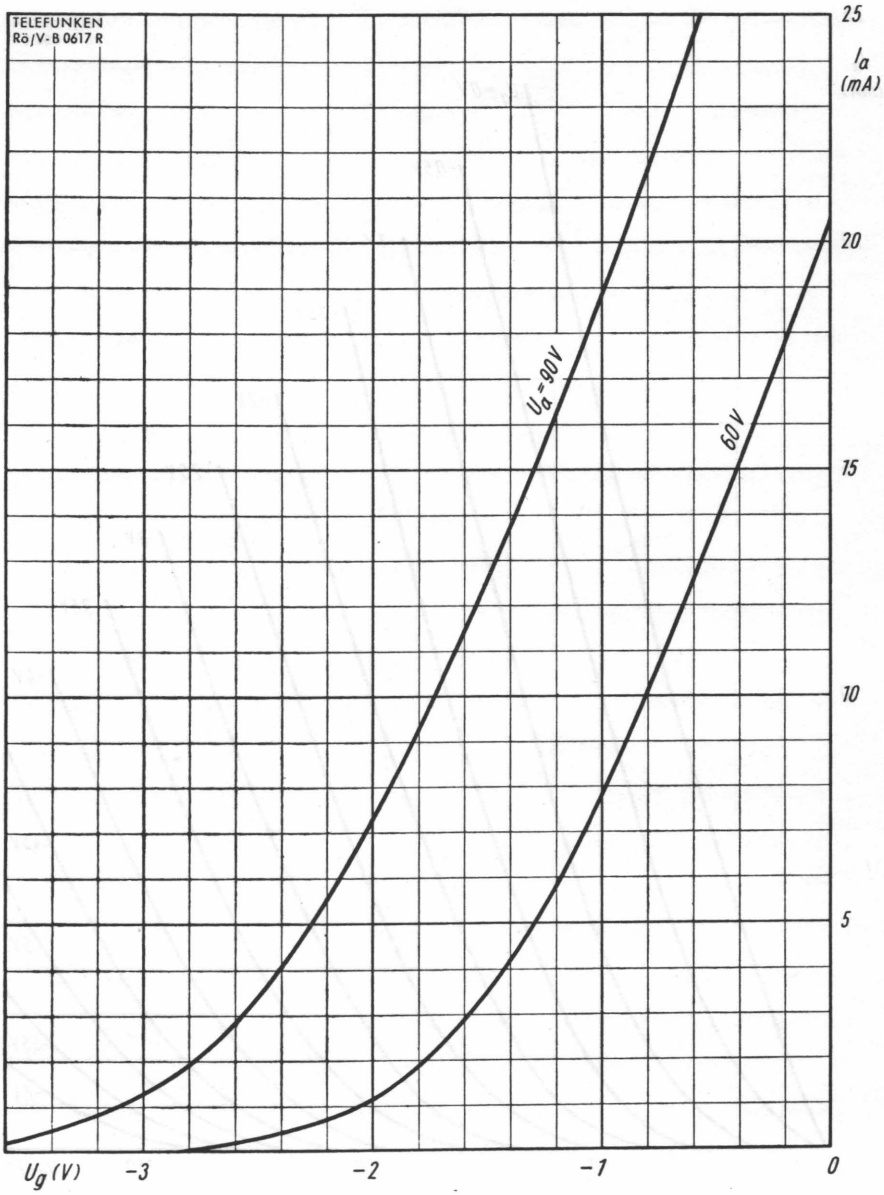
Pico 9 (Noval)

max. Abmessungen
DIN 41539, Nenngröße 40, Form A



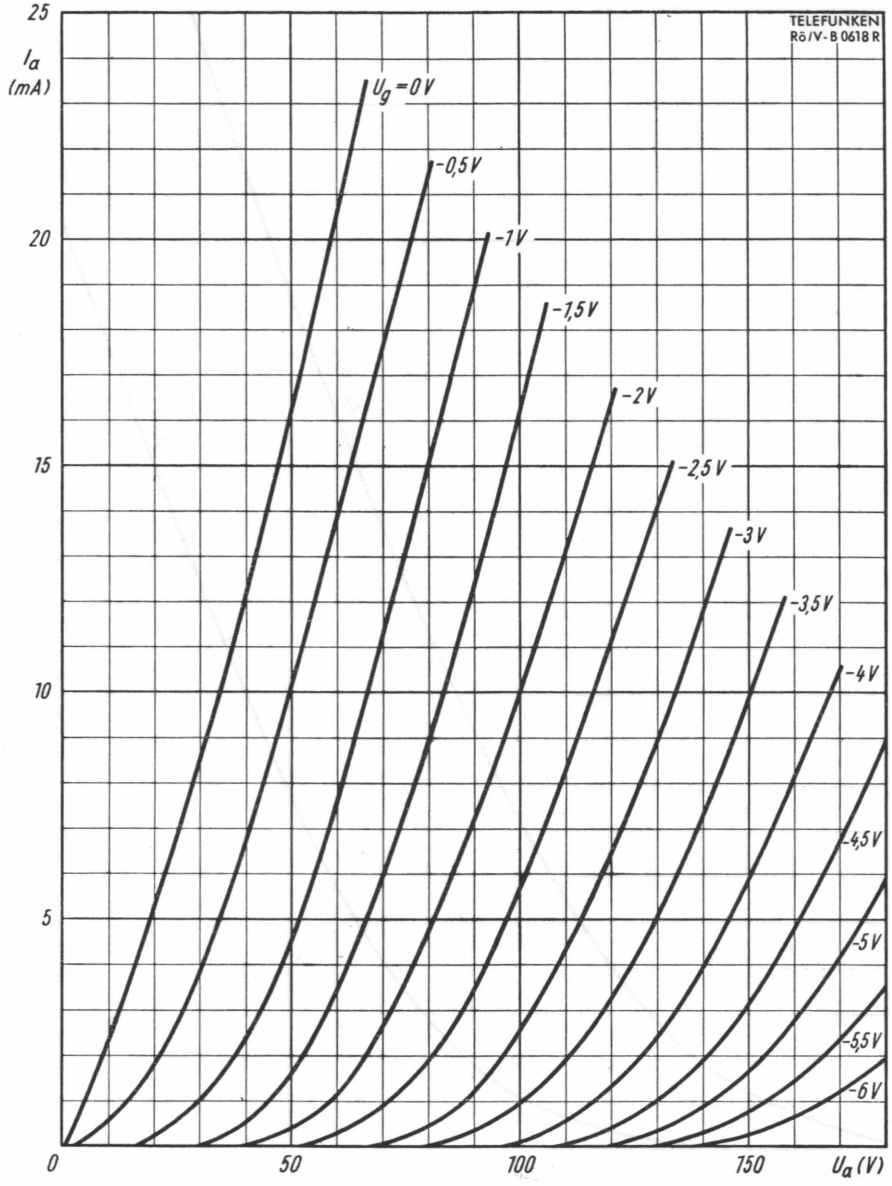
Gewicht: max. 14 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.



$I_a = f(U_g)$
U_a = Parameter

TELEFUNKEN



$I_a = f(U_a)$
U_g = Parameter

Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serienspeisung

DC-AC-heating
indirectly heated
connected in series

TELEFUNKEN

PCC 189

Steile Regel-HF-Doppeltriode

Remote cutoff-RF-twin triode

Speziell für Cascode-Schaltungen in FS-Geräten
System I: Kathodenbasis-Stufe
System II: Gitterbasis-Stufe

Specially for cascode circuits in TV-receivers
System I: grounded cathode stage
System II: grounded grid stage

I_f	300	mA
U_f	ca. 7,2	V

Normierte Anheizzeit · Normalize heating-up time

Meß- und Betriebswerte

Measuring values
and typical operation

per System

U_a	90	V
U_g	−1,4	V
I_a	15	mA
S	12,5	mA/V
R_i	2,5	kΩ
U_g (S = 625 µA/V)	−5	V
U_g (S = 125 µA/V)	−9	V

Grenzwerte · Maximum ratings

per System

U_{ao}	550	V
U_a	130	V
N_a	1,8	W
I_k	22	mA
U_g	−50	V
R_{gI} [1]	1	MΩ
R_{gII}	0,5	MΩ
$U_{f/kI}$	80	V
$U_{f/kII}$ [2]	180	V
$R_{f/k}$	20	kΩ

[1] Max. 3 MΩ bei Verwendung der Röhre in Regelschaltungen
Max. 3 MΩ when tube used in regulating circuits

[2] k positiv gegen f, Gleichspannungsanteil max. 130 V
k positive to f, DC-component max. 130 V

Um die maximal zulässige Anodenspannung bei geregelten Cascode-Verstärkern nicht zu überschreiten, ist es notwendig, die Gittervorspannung des Gitterbasissystems über einen Spannungsteiler der Anodenspannungsquelle zu entnehmen.

In order that the maximum permissible anode voltage is not exceeded in controlled cascode amplifiers, it is necessary to take the grid bias of the grounded grid system from the anode voltage source via a voltage divider.

TELEFUNKEN

Kapazitäten · Capacitances

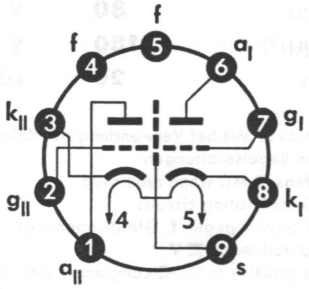
ohne äußere Abschirmung
without external screening

$C_{al/gl}$		1,9	pF
$C_{gl/kl+f+s}$		3,5	pF
$C_{al/kl+f+s}$		1,7	pF
$C_{gl/f}$	<	0,28	pF
$C_{al/all}$	<	0,045	pF
$C_{gl/all}$	<	0,004	pF
$C_{all/gll}$		1,9	pF
$C_{kll/gll+f+s}$		6	pF
$C_{all/gll+f+s}$		3,4	pF
$C_{kll/f}$		3	pF
$C_{all/kll}$		0,18	pF

mit äußerer Abschirmung (m), Schirm 22,5 mm ϕ, Länge 49 mm
with external screening (m), Shield 22.5 mm ϕ, length 49 mm

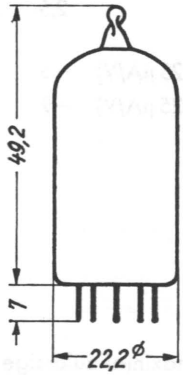
$C_{al/gl}$		1,9	pF
$C_{gl/kl+f+s+m}$		3,5	pF
$C_{al/kl+f+s+m}$		2,3	pF
$C_{gl/f}$	<	0,28	pF
$C_{al/all}$	<	0,015	pF
$C_{gl/all}$	<	0,004	pF
$C_{all/gll}$		1,9	pF
$C_{kll/gll+f+s+m}$		6	pF
$C_{all/gll+f+s+m}$		4	pF
$C_{kll/f}$		3	pF
$C_{all/kll}$		0,17	pF

Sockelschaltbild
Base connection



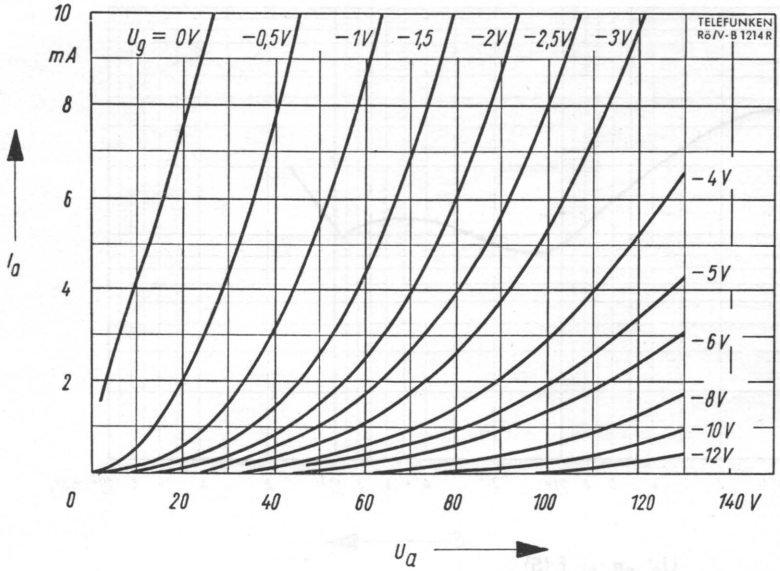
Pico 9 · Noval

max. Abmessungen
max. dimensions
DIN 41539, Nenngröße 40, Form A

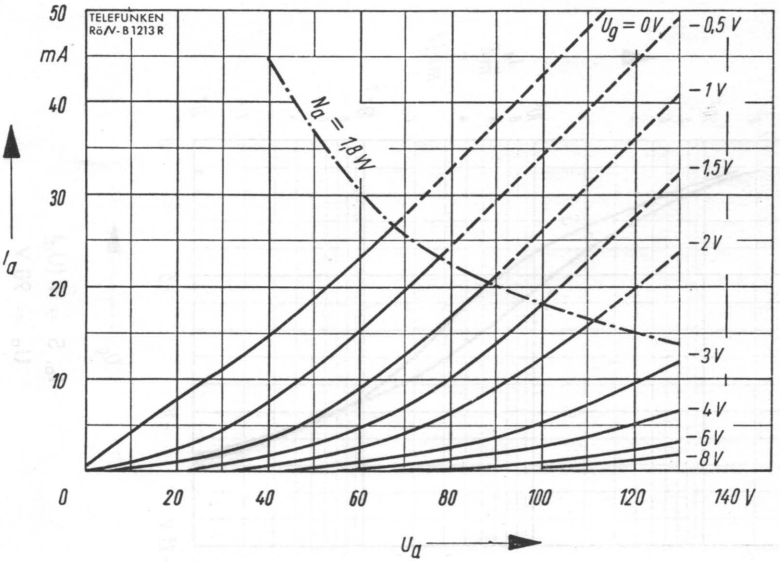


Gewicht · Weight
max. 14 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
Special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.

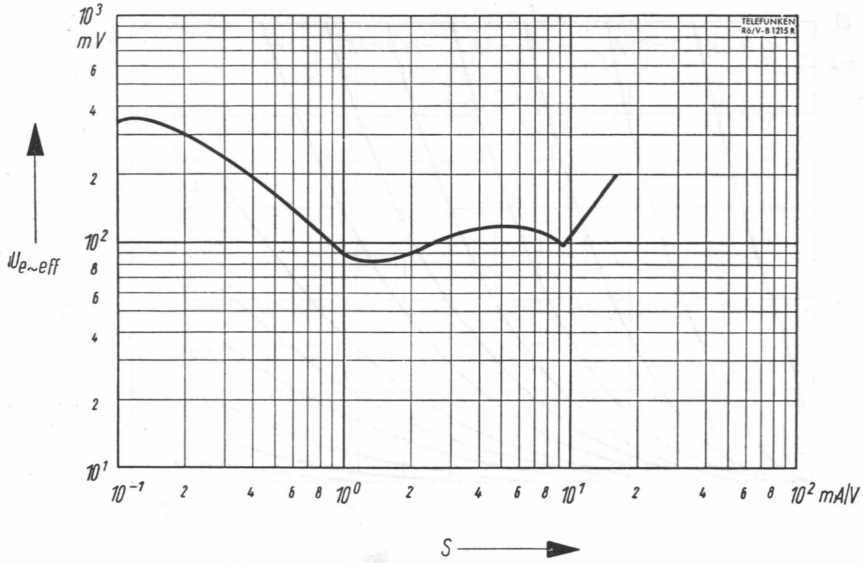


I_a = f (U_a)
U_g = Parameter

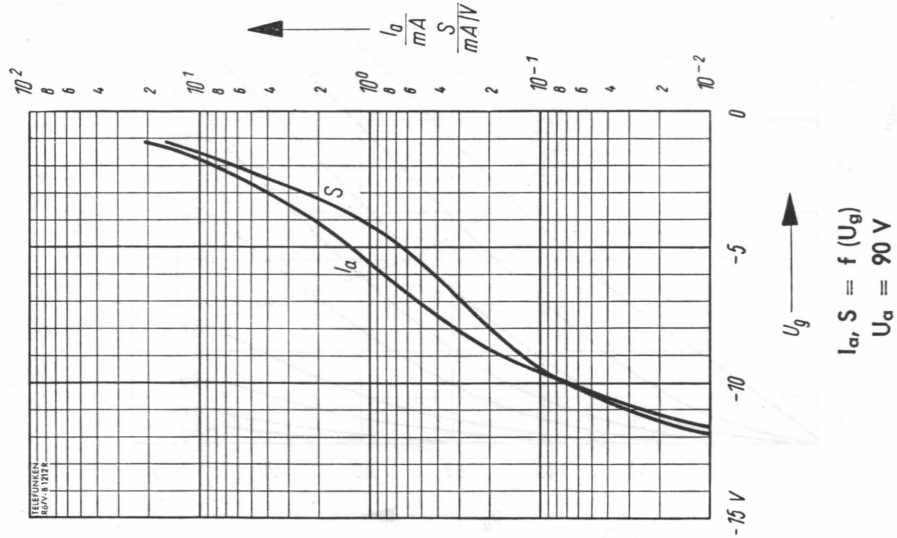


I_a = f (U_a)
U_g = Parameter

TELEFUNKEN



$U_{e\sim eff}$ = f (S)
U_a = 90 V
m_k = 1 %



I_a, S = f (U_g)
U_a = 90 V

Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Parallelspeisung

DC-AC-Heating
indirectly heated
connected in parallel

TELEFUNKEN

PCF 80

Triode Pentode

U_f	9	V
I_f	**300**	mA

Meßwerte · Measuring values

Triode

U_a	**100**	V
U_g	−2	V
I_a	**14**	mA
S	5	mA/V
μ	20	

Pentode

U_a	**170**	V
U_{g2}	**170**	V
U_{g1}	−2	V
I_a	**10**	mA
I_{g2}	2,8	mA
S	6,2	mA/V
μ_{g2g1}	47	
R_i	0,4	MΩ
r_e (50 MHz)	10	kΩ
r_{aeq}	1,5	kΩ

Betriebswerte · Typical operation

Triode als Oszillator
Triode as oscillator

U_b	**200**	**200**	V
R_{av}	22	22	kΩ
R_g	22	20	kΩ
U_{osz}	3,5	3,5	V_{eff}
I_a	**6,2**	**7,7**	mA
I_g	160	155	μA

Es wird empfohlen, die Röhre in einer Colpittsschaltung und nicht in einer Hartleyschaltung zu verwenden.

It is recommended to use the tube in a Colpitts circuit and not in a Hartley circuit.

Pentode als Mischer
Pentode as mixer

U_a	**170**	**170**	V
U_{g2}	**170**	**170**	V
R_{g1}	0,1	0,1	MΩ
R_k	330	820	Ω
U_{osz}	3,5	3,5	V_{eff}
I_a	**6,5**	**5,2**	mA
I_{g2}	2	1,5	mA
I_{g1}	20	0	μA
S_c	2,2	2,1	mA/V
R_{ic}	800	870	kΩ

Triode als Sperrschwinger

Um den Röhrentoleranzen, dem Absinken der Röhrenkennwerte während der Lebensdauer und der Emissionsabnahme bei Unterheizung Rechnung zu tragen, soll das Gerät so ausgelegt werden, daß es mit einem Kathodenspitzenstrom von 100 mA noch einwandfrei arbeitet. Es ist vorteilhaft, wenn die bei Inbetriebnahme neuer Röhren auftretenden Spitzenströme durch eine automatische Begrenzung in der Amplitude geregelt werden, z. B. durch nichtüberbrückte Widerstände in der Gitter- bzw. Anodenleitung. Die maximal zulässige Impulsdauer beträgt 4% einer Periode, aber nicht mehr als 0,8 ms.

Triode as blocking oscillator

To take into account the tube tolerances, the drop of tube characteristic values during life and the decrease in emitted power when the tube is not heated sufficiently, the equipment must be designed so that it still operates satisfactorily at 100 mA peak cathode current. It is advisable to regulate the amplitude by means of an automatic limiter, e.g. non-shunted resistances in the grid or plate path, when peak currents arise during the initial operation of new tubes. The maximum admissible pulse duration is 4% of a period, but not longer than 0.8 ms.

Betrieb als NF-Verstärker

Die Pentode darf ohne spezielle Maßnahmen gegen Mikrophonie in Schaltungen verwendet werden, die für eine Eingangsspannung $U_{e\sim} \geqq 50\ mV_{eff}$ eine Leistung von 50 mW ergeben.
Für die Triode ist der entsprechende Wert $25\ mV_{eff}$.

Operation as RF-amplifier

The pentode may be used without any special precautions against microphonics in circuits delivering the power output of 50 mW for an input voltage of $U_{e\sim} \geqq 50$ mV rms.
For the triode is the equivalent value 25 mV rms.

Grenzwerte · Maximum ratings

Triode		
U_{ao}	550	V
U_a	250	V
N_a	1,5	W
I_k	14	mA
R_g	0,5	MΩ
U_{ge} ($I_g \leqq +0{,}3\ \mu A$)	–1,3 [1]	V
U_{fk} (k pos)	200	V
U_{fk} (k neg)	100	V
Pentode		
U_{ao}	550	V
U_a	250	V
N_a	1,7	W
U_{g2o}	550	V
U_{g2} ($I_k > 10$ mA)	175	V
U_{g2} ($I_k \leqq 10$ mA)	200	V
N_{g2}	0,5	W
N_{g2} ($N_a \leqq 1{,}2$ W)	0,75	W
I_k	14	mA
R_{g1} [2]	0,5	MΩ
R_{g1} [3]	1	MΩ
U_{g1e} ($I_{g1} \leqq +0{,}3\ \mu A$)	–1,3	V
U_{fk} (k pos)	200 [1]	V
U_{fk} (k neg)	100	V

Kapazitäten · Capacitances

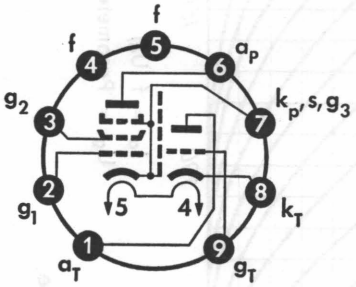
Triode		
c_g	2,5	pF
c_a	1,8	pF
c_{ga}	1,5	pF
Pentode		
c_{g1}	5,2	pF
c_a	3,4	pF
c_{g1a}	< 0,025	pF
Zwischen Triode und Pentode		
Between triode and pentode		
$c_{aT/aP}$	< 0,07	pF
$c_{aT/g1}$	< 0,16	pF
$c_{gT/aP}$	< 0,02	pF

[1] Gleichspannungsanteil max. 120 V; während der Anheizzeit darf U_{fk} (k pos) auf max. 315 V ansteigen.
DC-component max. 120 V; during warm-up time may be U_{fk} (k pos) max. 315 V.

[2] $U_{g1\,fest}$ · Fixed grid bias.

[3] $U_{g1\,autom.}$ · Cathodes grid bias.

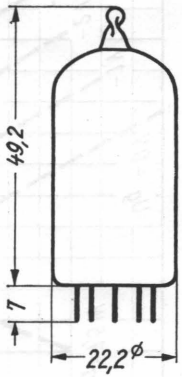
Sockelschaltbild
Base connection



Pico 9 · Noval

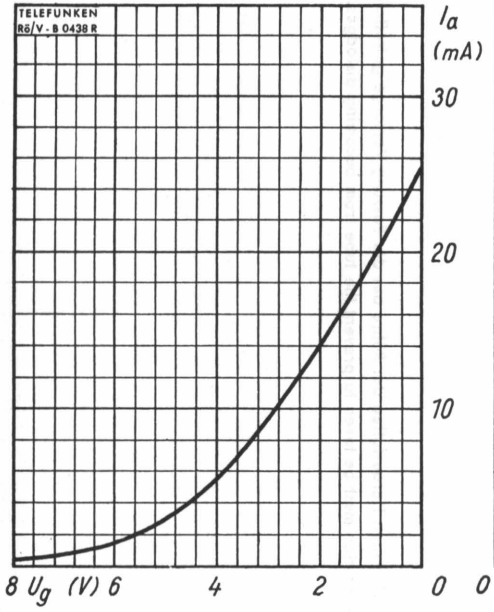
max. Abmessungen
max. dimensions

DIN 41539, Nenngröße 40, Form A

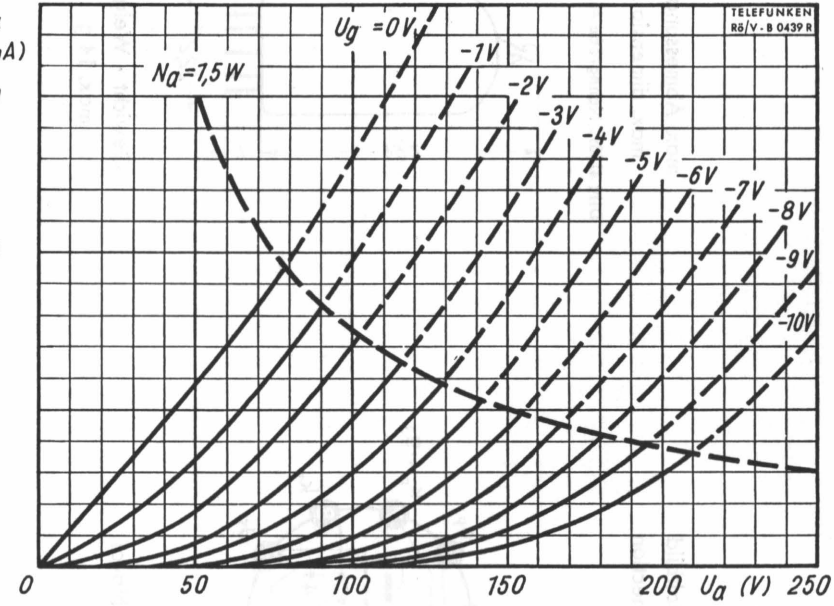


Gewicht · Weight
max. 14 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
Special precaution must be taken to prevent the tube from becoming dislodges.

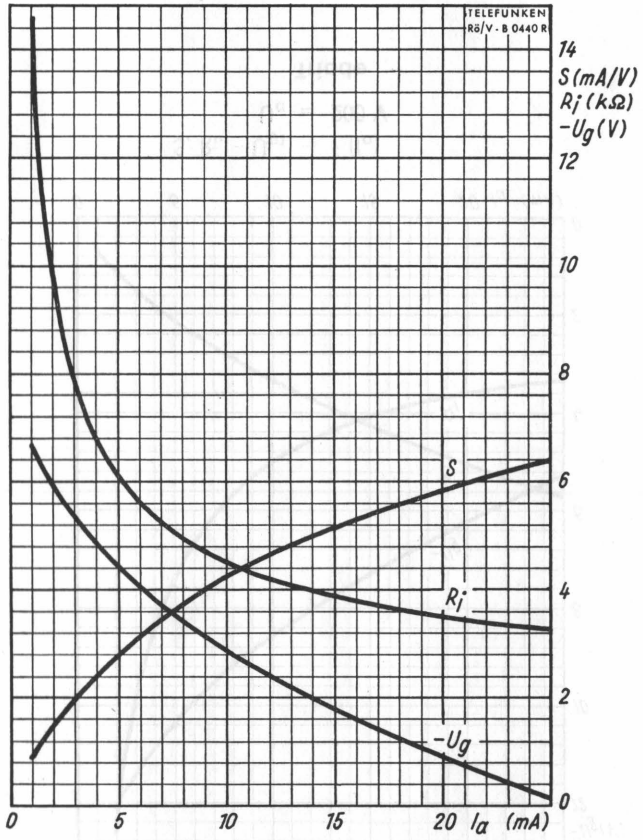


$I_a = f(U_g)$
$U_a = 100$ V



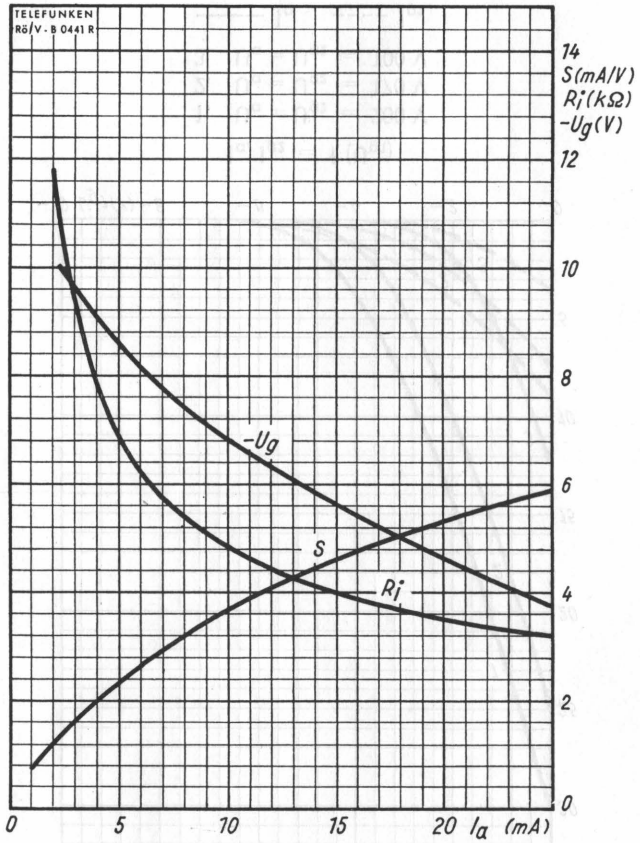
$I_a = f(U_a)$
U_g = Parameter

Triode



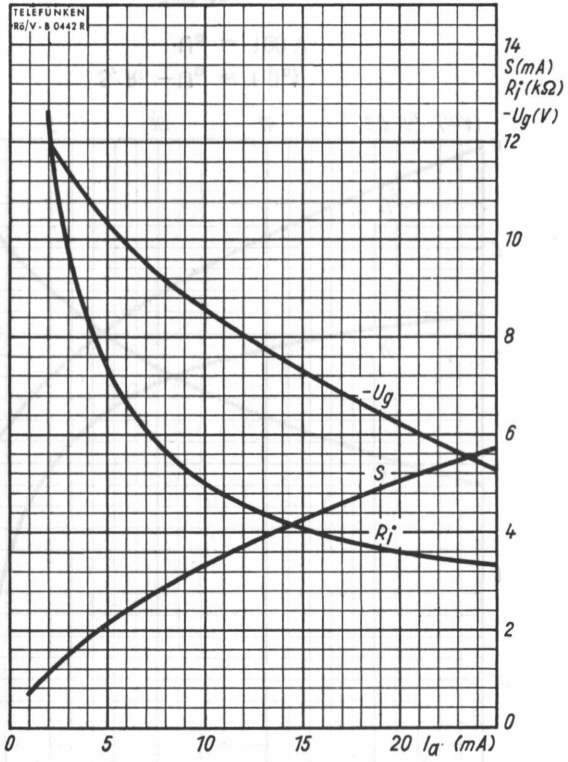
$S, R_i, -U_g = f(I_a)$
$U_a = 100$ V

Triode



$S, R_i, -U_g = f(I_a)$
$U_a = 170$ V

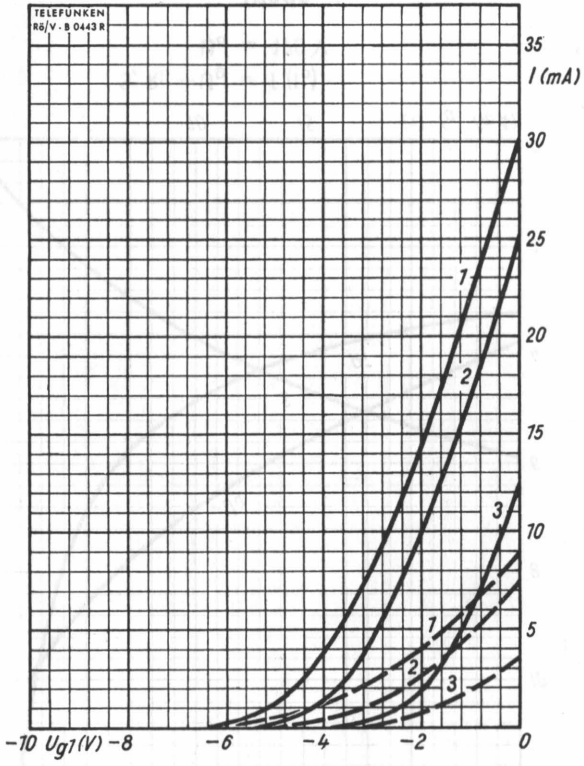
Triode



$S, R_i, -U_{g1} = f(I_a)$

$U_a = 200$ V

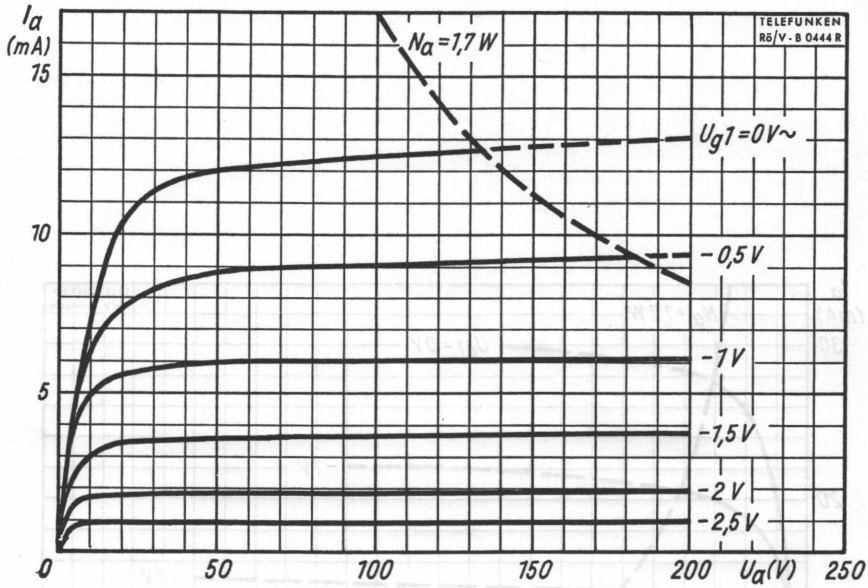
Triode



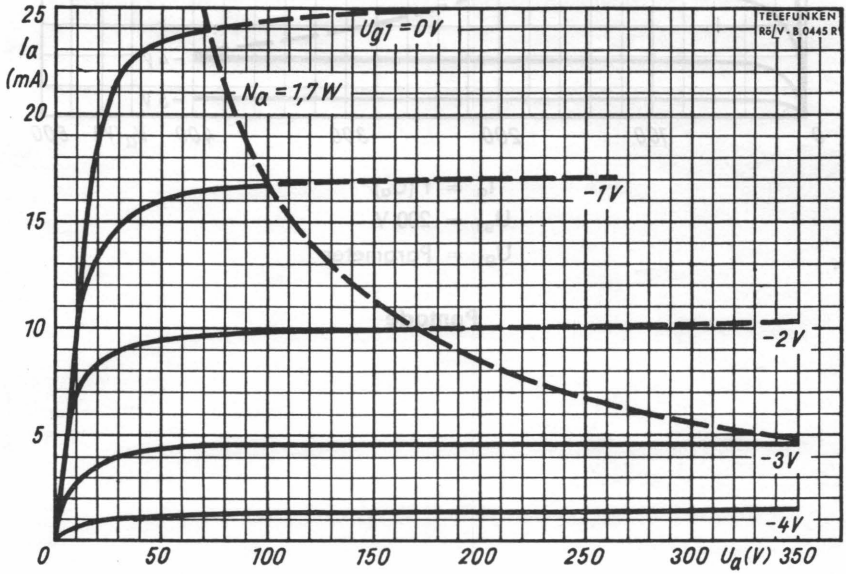
$I_a, I_{g2} = f(U_{g1})$

1. $U_a = U_{g2} = 200$ V
2. $U_a = U_{g2} = 170$ V
3. $U_a = U_{g2} = 100$ V

——— I_a ---- I_{g2}

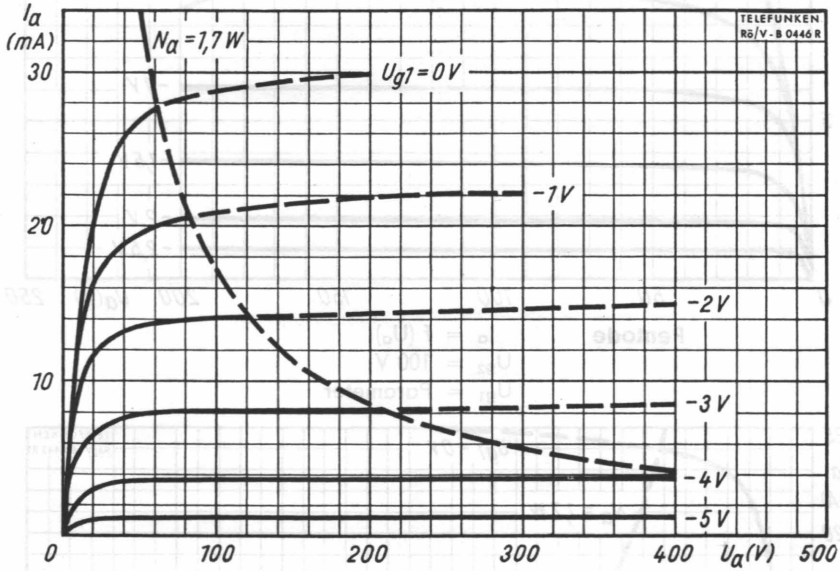


Pentode $I_a = f(U_a)$
$U_{g2} = 100$ V
U_{g1} = Parameter



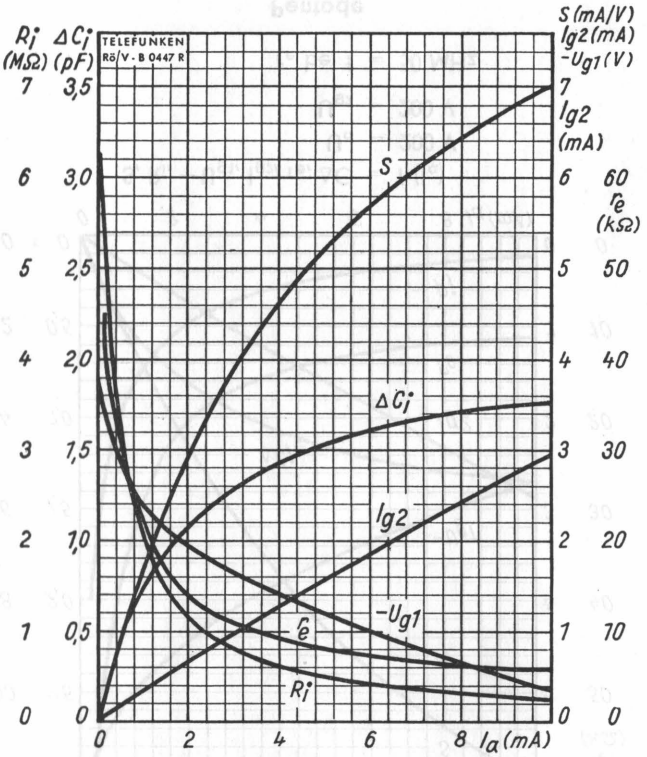
Pentode $I_a = f(U_a)$
$U_{g2} = 170$ V
U_{g1} = Parameter

TELEFUNKEN



$I_a = f(U_a)$
$U_{g2} = 200$ V
U_{g1} = Parameter

Pentode

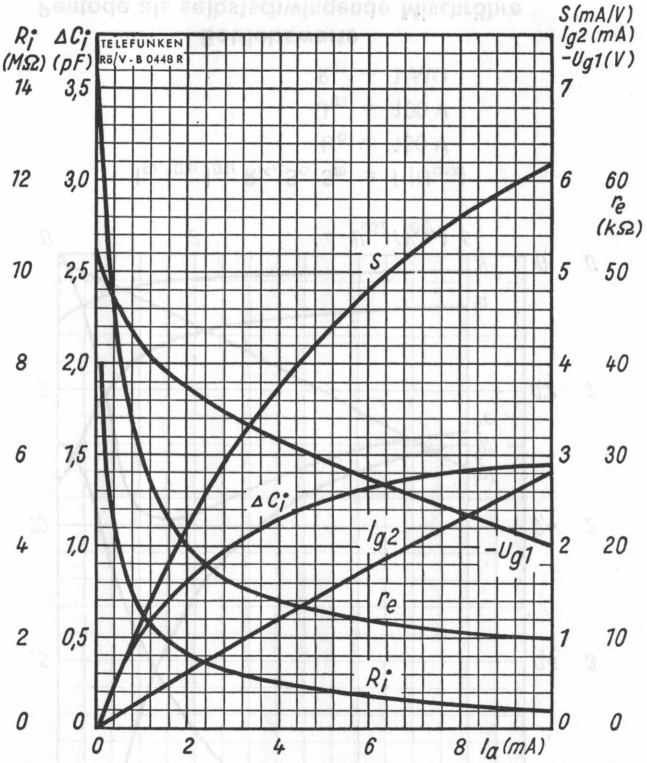


$S, R_i, -U_{g1}, I_{g2}, r_e, \Delta C = f(I_a)$

$U_a = 100$ V

$U_{g2} = 100$ V

r_e bei f = 50 MHz



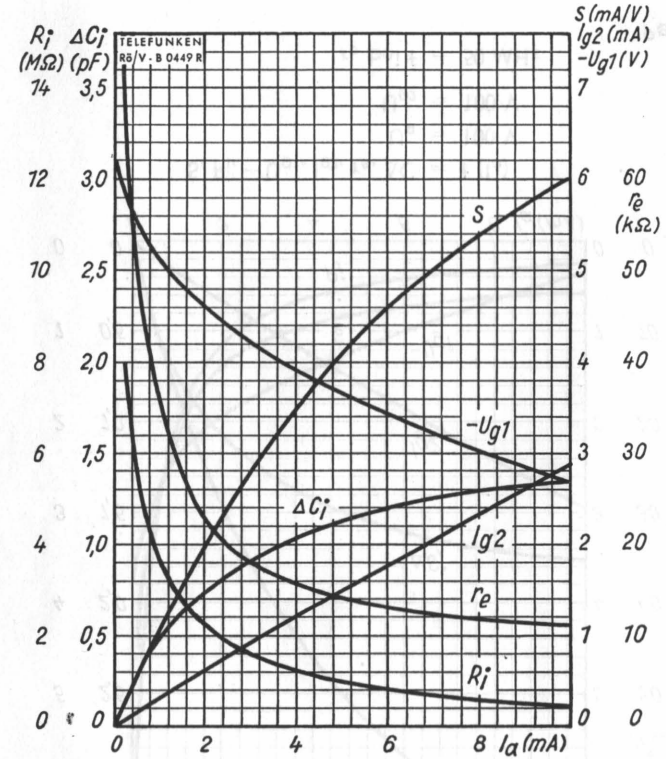
$S, R_i, -U_{g1}, I_{g2}, r_e, \Delta C = f(I_a)$

$U_a = 170$ V

$U_{g2} = 170$ V

r_e bei f = 50 MHz

Pentode



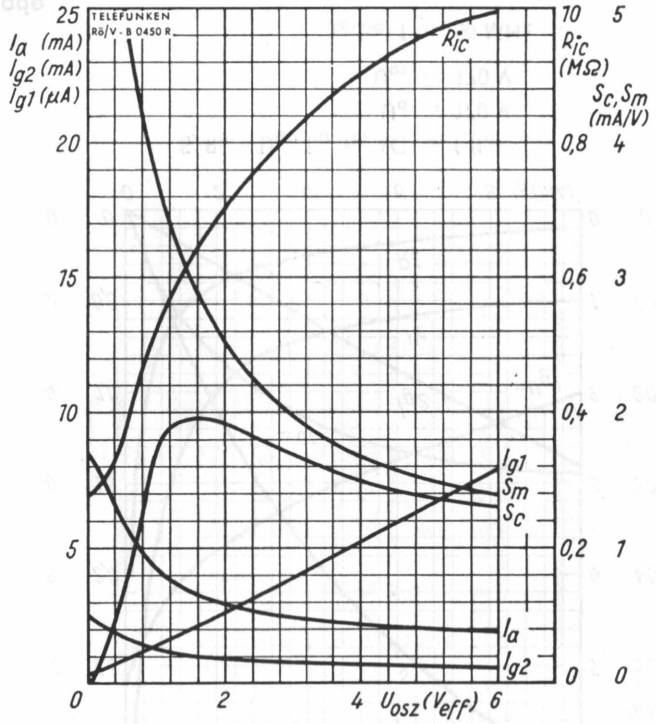
$S, R_i, -U_{g1}, I_{g2}, r_e, \Delta C = f(I_a)$

$U_a = 200$ V

$U_{g2} = 200$ V

r_e bei f = 50 MHz

Pentode



$I_a, I_{g2}, I_{g1}, R_{ic}, S_c, S_m = f(U_{osz})$

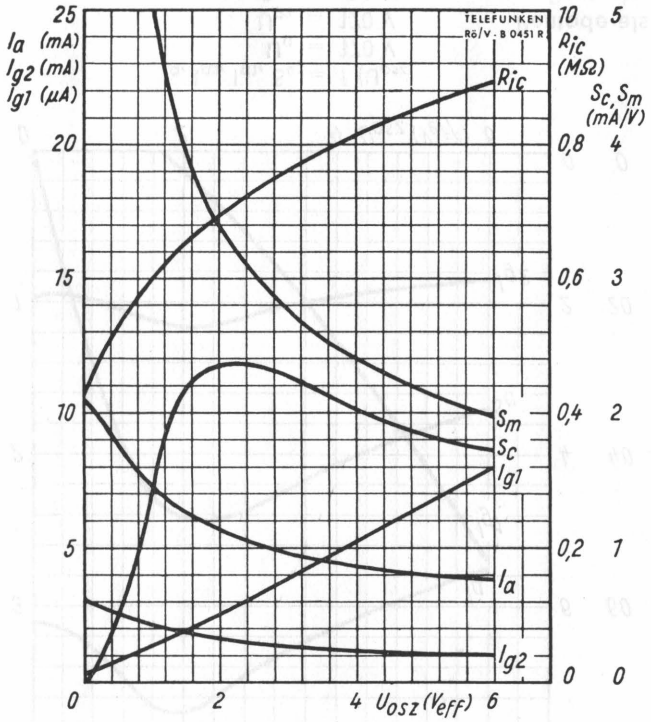
$U_a = 100$ V

$U_{g2} = 100$ V

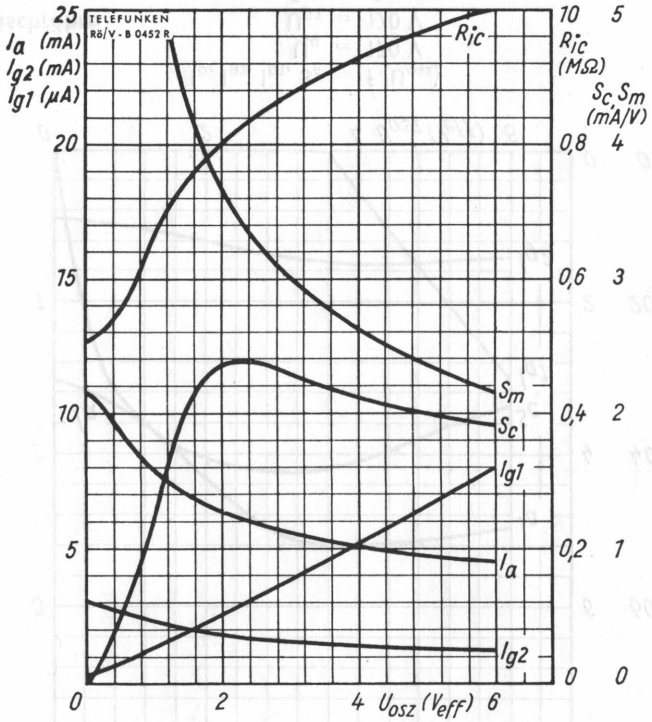
$R_{g1} = 1$ MΩ

Betriebswerte

Pentode als selbstschwingende Mischröhre

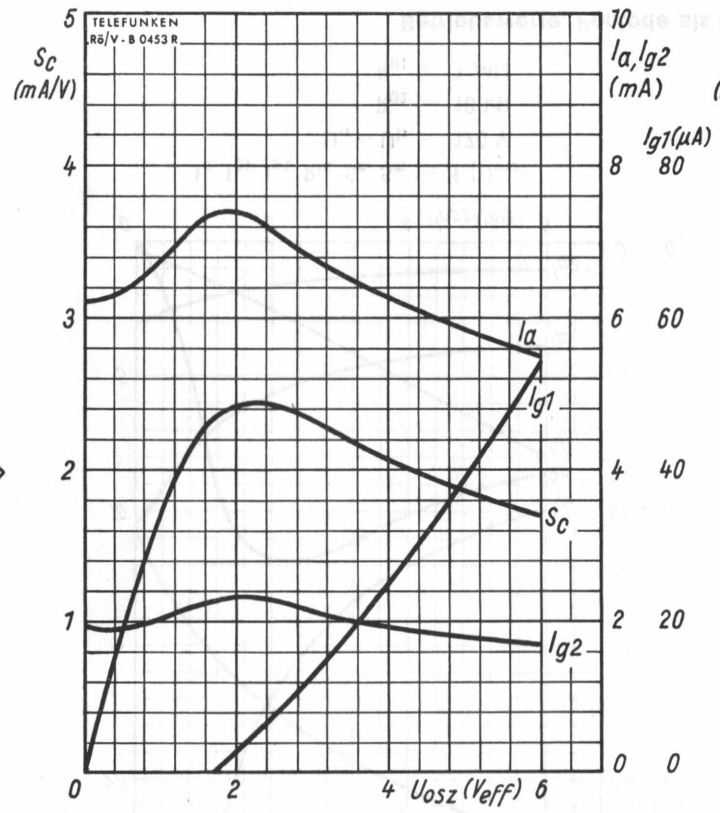


$I_a, I_{g2}, I_{g1}, R_{ic}, S_c, S_m = f(U_{osz})$
$U_a = U_b = 170$ V
$R_{g2} = 18$ kΩ
$R_{g1} = 1$ MΩ

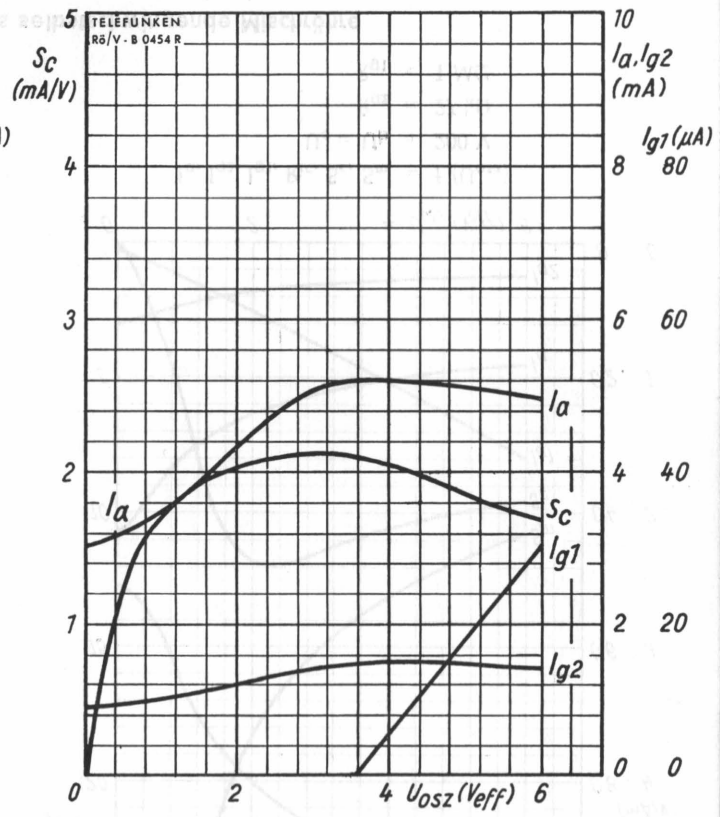


$I_a, I_{g2}, I_{g1}, R_{ic}, S_c, S_m = f(U_{osz})$
$U_a = U_b = 200$ V
$R_{g2} = 27$ kΩ
$R_{g1} = 1$ MΩ

Betriebswerte, Pentode als selbstschwingende Mischröhre

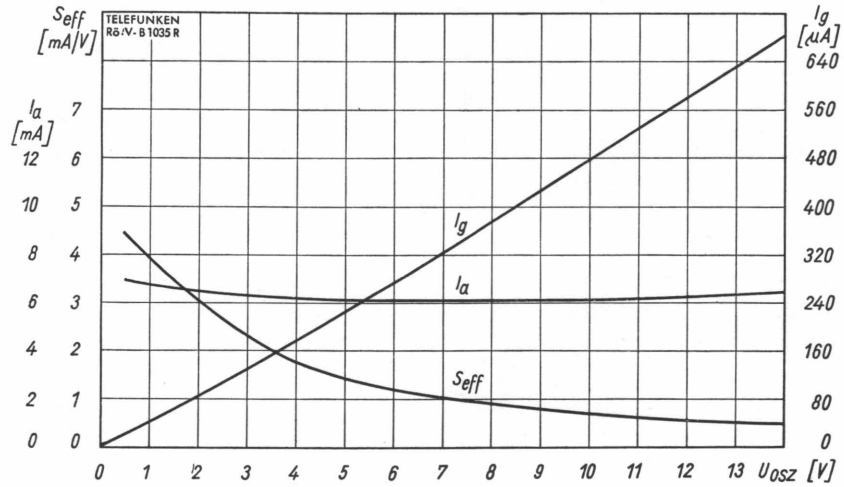


$I_a, I_{g2}, I_{g1}, S_c = f(U_{osz})$
$U_a = 170$ V
$U_{g2} = 170$ V
$R_{g1} = 0{,}1$ MΩ
$R_k = 330$ Ω

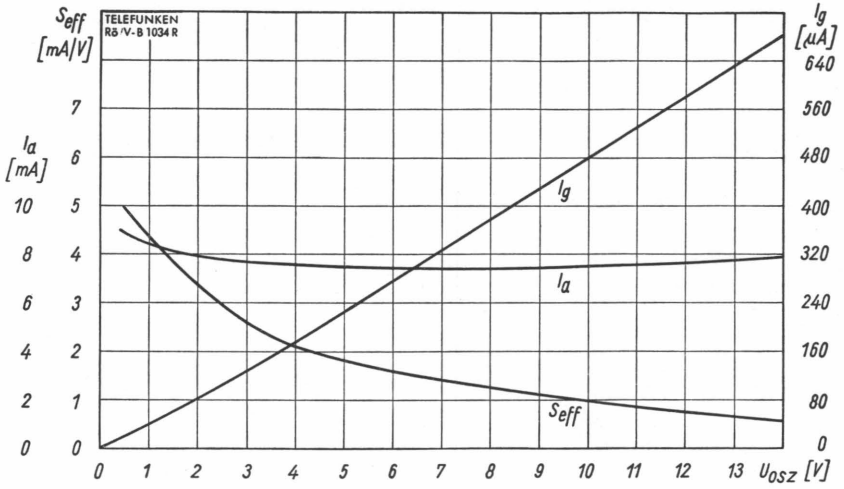


$I_a, I_{g2}, I_{g1}, S_c = f(U_{osz})$
$U_a = 170$ V
$U_{g2} = 170$ V
$R_{g1} = 0{,}1$ MΩ
$R_k = 820$ Ω

Pentode als Mischröhre
Pentode as mixer



I_a, S_{eff}, I_g = f (U_{osz})
U_{ba} = 200 V
R_{av} = 22 kΩ
R_g = 22 kΩ



I_a, S_{eff}, I_g = f (U_{osz})
U_{ba} = 250 V
R_{av} = 22 kΩ
R_g = 22 kΩ

Triode als Oszillator
Triode as oscillator

Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serienspeisung

DC-AC-Heating
indirectly heated
connected in series

TELEFUNKEN

PCF 82

Triode - Pentode
für FS-Mischstufen

Triode - Pentode for
TV-Oscillator and Mixer

U_f	ca. 9	V
I_f	**300**	mA

Meßwerte · Measuring Values

Triode

U_a	**150**	V
U_g	−2	V
I_a	**11**	mA
S	5,8	mA/V
μ	35	

Pentode

U_a	**170...200**	V
U_{g2}	**110**	V
U_{g1} ($R_k = 68\ \Omega$)	−0,9	V
I_a	**10**	mA
I_{g2}	3,3	mA
S	5,5	mA/V
μ_{g2g1}	32	
R_i	0,4	MΩ
U_{g1} ($I_a = 10\ \mu A$)	−10	V

Betriebswerte · Typical Operation

Triode als Oszillator · Triode as Oscillator

U_b	**170**	**200**	**250**	V
R_a	**20**	**20**	**20**	kΩ
R_g	20	20	20	kΩ
U_{osz}	3	3	3	V_{eff}
I_a	3,3	4,1	5,7	mA
I_g	160	160	160	μA

Pentode als Mischstufe · Pentode as Mixer

$U_a = U_b$	**170**	**200**	**250**	V
R_{g2}	30	45	70	kΩ
R_{g1}	1	1	1	MΩ
U_{bg1}	0	0	0	V
U_{osz}	3	3	3	V_{eff}
I_a	5,1	5,1	5,6	mA
I_{g2}	2,1	2	1,9	mA
I_{g1}	3,75	3,8	3,7	μA
S_c	1,8	1,85	1,9	mA/V

TELEFUNKEN

Grenzwerte · Maximum Ratings

Triode

U_{ao}	550	V
U_a	300	V
N_a	1,5	W
I_k	20	mA
R_g	1	MΩ
U_{ge} ($I_g \leqq +0{,}3\ \mu A$)	−1,3	V
U_{fk} k = pos	220	V
k = neg	90	V
R_{fk}	20	kΩ

Pentode

U_{ao}	550	V
U_a	300	V
N_a	2	W
U_{g2o}	550	V
U_{g2}	300	V
N_{g2}	0,5	W
I_k	20	mA
R_{g1}	1	MΩ
U_{g1e} ($I_{g1} \leqq +0{,}3\ \mu A$)	−1,3	V
U_{fk} k = pos	220	V
k = neg	90	V
R_{fk}	20	kΩ

Kapazitäten · Capacitances

Triode

c_e		2,5	pF
c_e *)		3,5	pF
c_a		0,4	pF
c_a *)		1,6	pF
c_{ga}		1,8	pF
c_{kf}	ca.	3	pF

Pentode

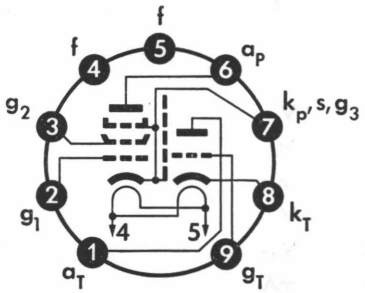
c_e		5,2	pF
c_a		2,6	pF
c_{g1a}	≦	0,01	pF
c_{kf}	ca.	3	pF

Triode/Pentode

$c_{aT/aP}$	≦	0,07	pF

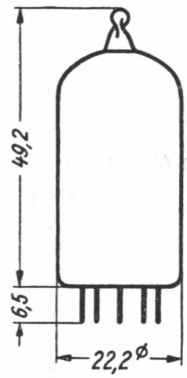
*) Stift 7 mit Stift 8 verbunden
Pin 7 connected to pin 8

Sockelschaltbild
Base connection



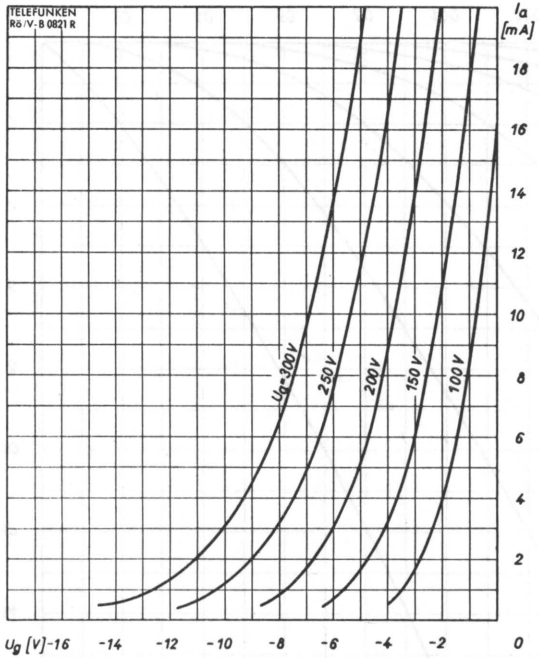
Pico 9 · Noval

max. Abmessungen
max. Dimensions
DIN 41539, Nenngröße 40, Form A

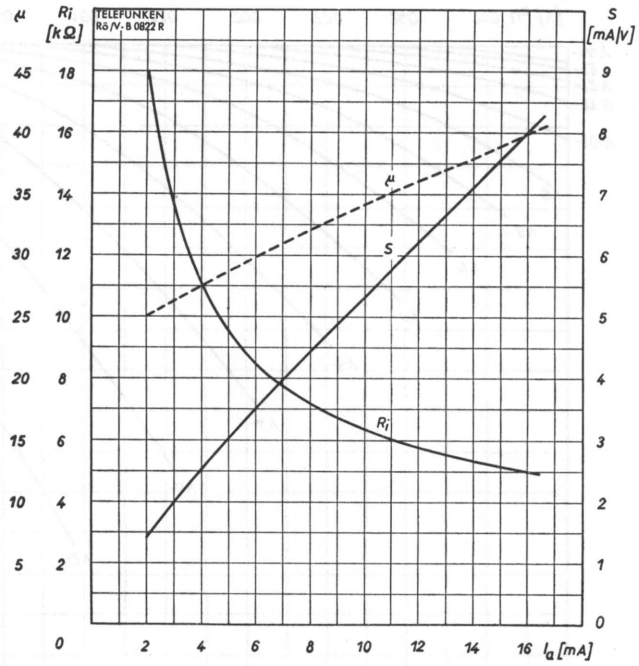


Gewicht · Weight
max. 16 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
Special precaution must be taken to prevent the tube from becoming dislodges.



$I_a = f(U_g)$
U_a = Parameter

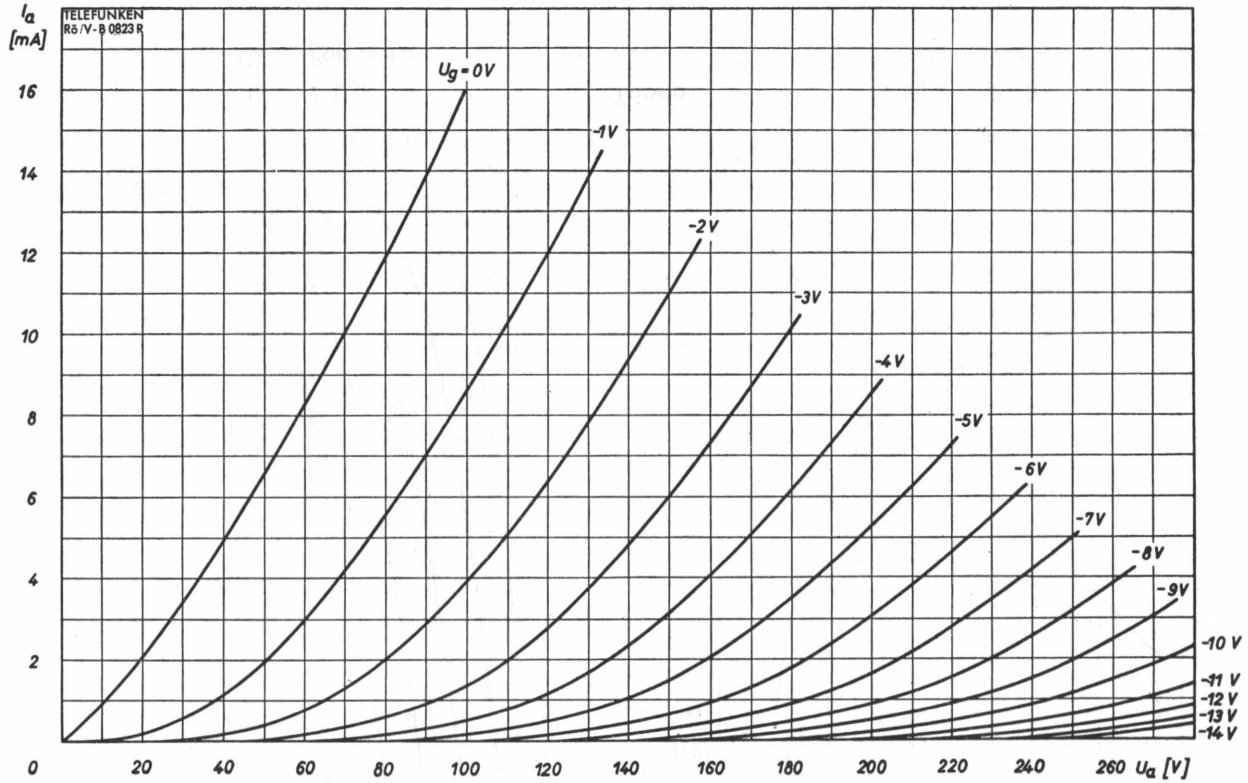


Triode

$S, R_i, \mu = f(I_a)$
U_a = 150 V

TELEFUNKEN

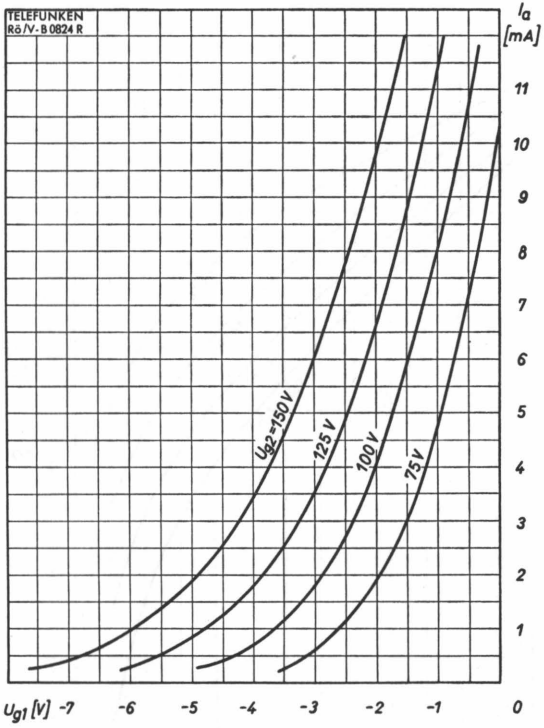
PCF 82



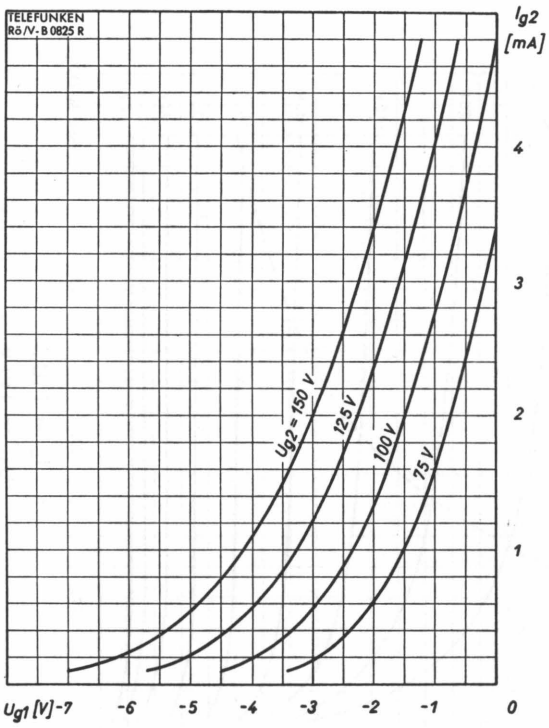
Triode

$I_a = f(U_a)$

U_g = Parameter



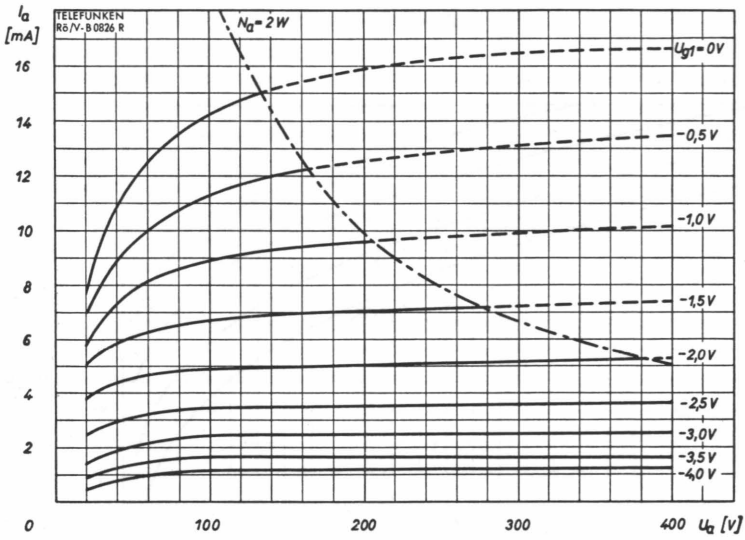
$I_a = f(U_{g1})$
$U_a = 170$ V
U_{g2} = Parameter



$I_{g2} = f(U_{g1})$
$U_a = 170$ V
U_{g2} = Parameter

Pentode

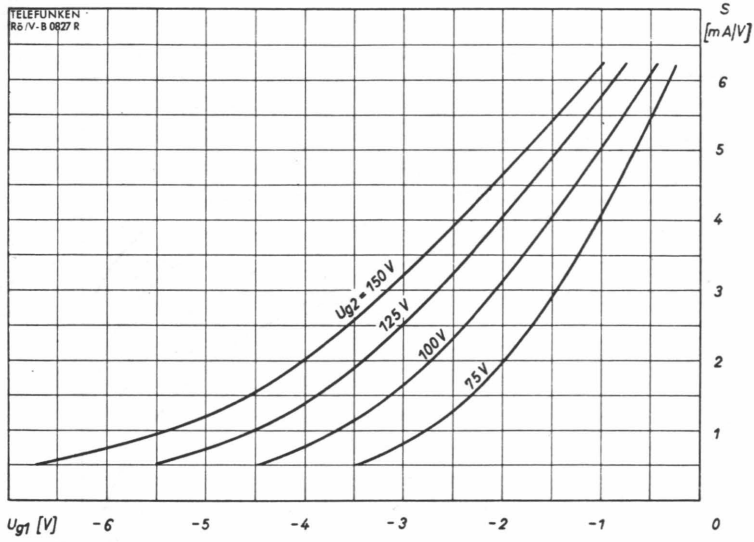
TELEFUNKEN



$I_a = f(U_a)$

$U_{g2} = 110$ V

U_{g1} = Parameter

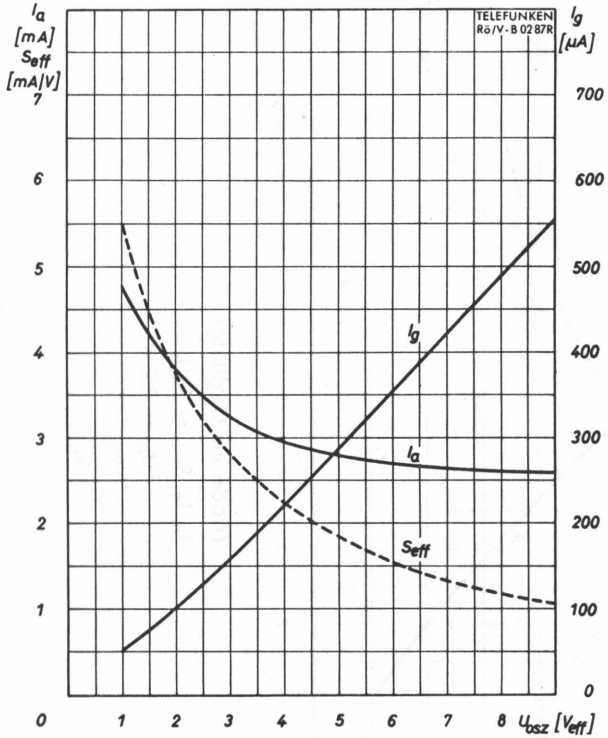


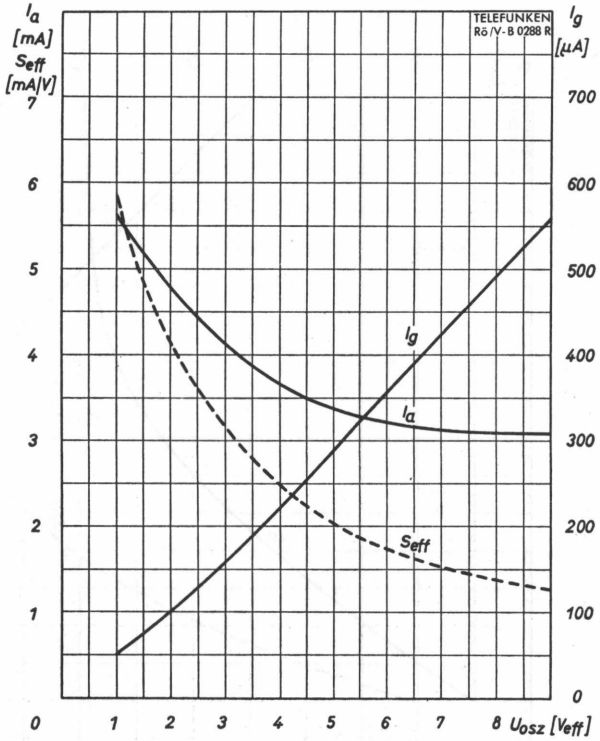
$S = f(U_{g1})$

$U_{g2} = 110$ V

U_{g1} = Parameter

Pentode



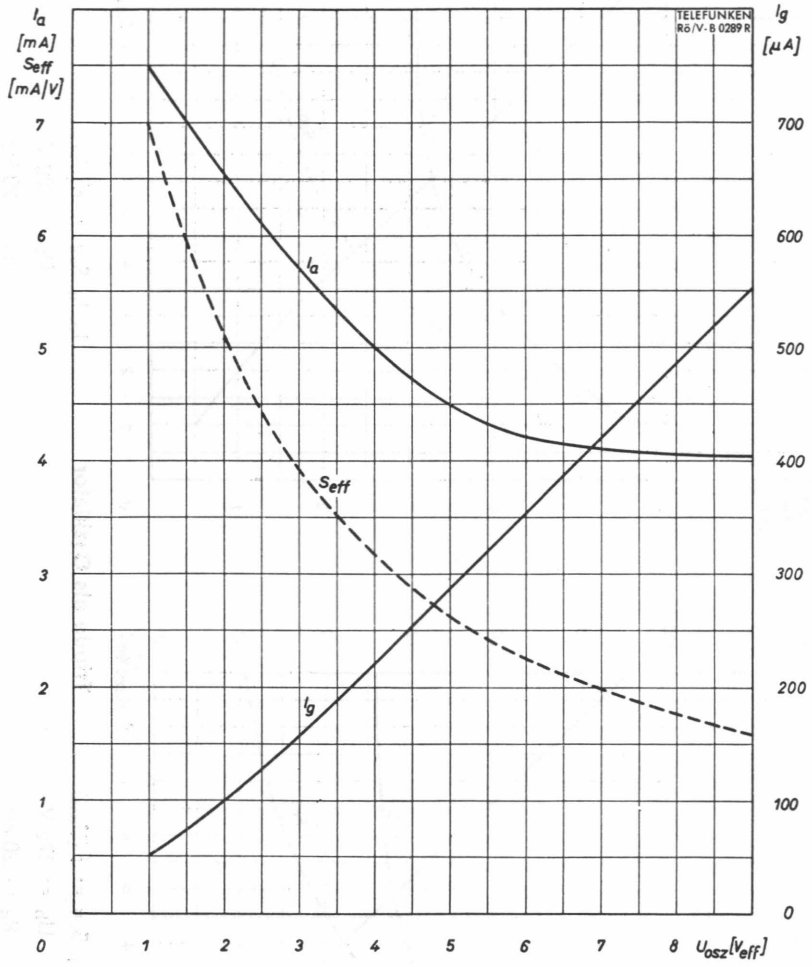


$I_a, I_g, S_{eff} = f(U_{osz})$
$U_b = 170$ V
$R_a = 20$ kΩ
$R_g = 20$ kΩ

Triode als Oszillator

$I_a, I_g, S_{eff} = f(U_{osz})$
$U_b = 200$ V
$R_a = 20$ kΩ
$R_g = 20$ kΩ

TELEFUNKEN



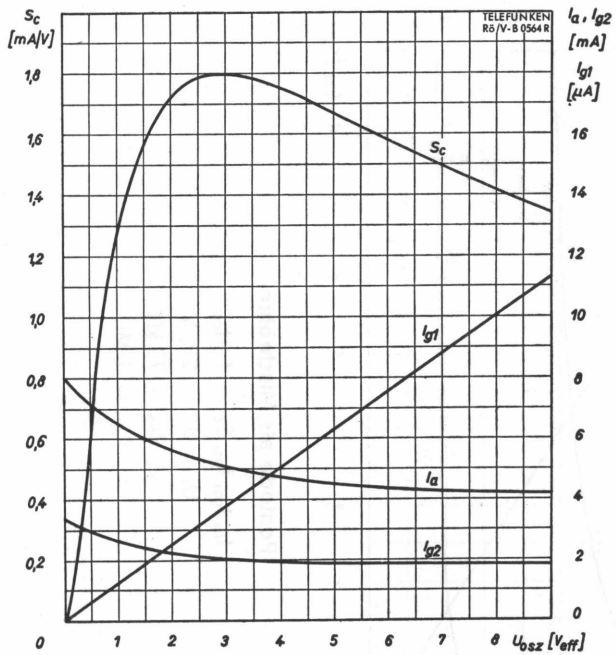
Triode als Oszillator

$I_a, I_g, S_{eff} = f(U_{osz})$

$U_b = 250$ V

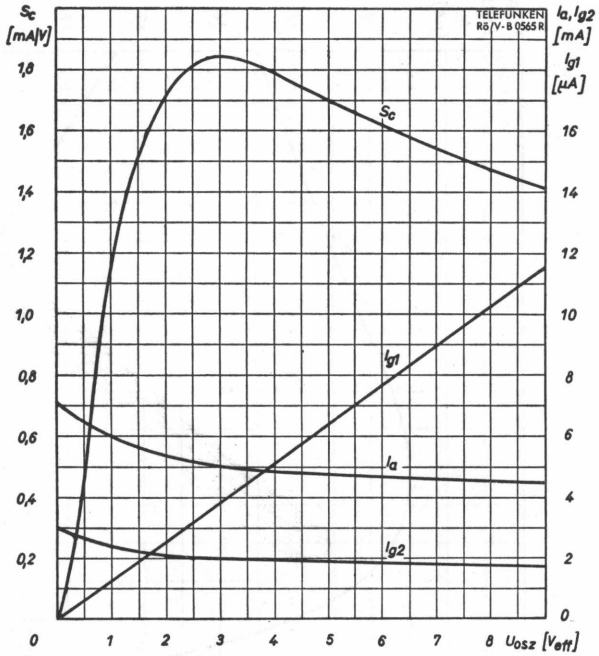
$R_a = 20$ kΩ

$R_g = 20$ kΩ



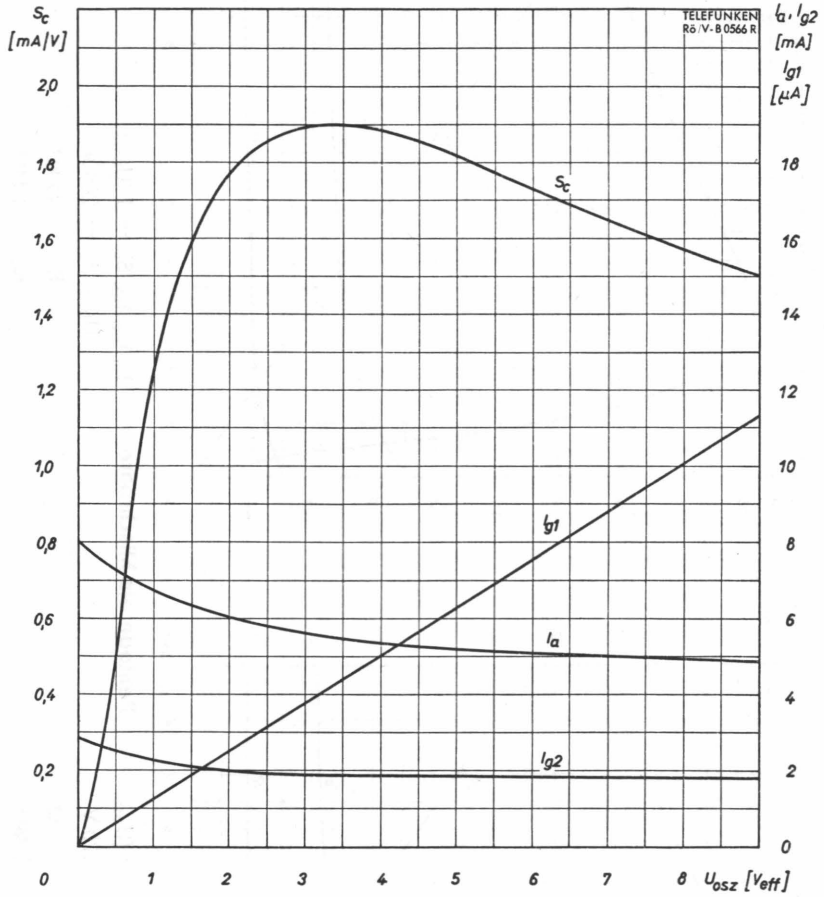
$I_a, I_{g2}, I_{g1}, S_c = f(U_{osz})$
$U_b = U_a = 170$ V
$R_{g2} = 30$ kΩ
$R_{g1} = 1$ MΩ

Pentode als Mischröhre



$I_a, I_{g2}, I_{g1}, S_c = f(U_{osz})$
$U_b = U_a = 200$ V
$R_{g2} = 45$ kΩ
$R_{g1} = 1$ MΩ

TELEFUNKEN



Pentode als Mischröhre

$I_a, I_{g2}, I_{g1}, S_c = f(U_{osz})$

$U_b = U_a = 250\ V$

$R_{g2} = 70\ k\Omega$

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

Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serienspeisung

DC-AC-heating
indirectly heated
connected in series

TELEFUNKEN

PCF 86

Triode / Pentode

Vorläufige technische Daten · Tentative data

I_f	**300**	mA
U_f	ca. 8	V

Meßwerte · Measuring values

Triode

U_a	**100**	V
U_g	−3	V
I_a	**14**	mA
S	5,5	mA/V
μ	17	

Pentode

U_a	**170**	V
U_{g2}	**150**	V
U_{g1}	−1,2	V
I_a	**10**	mA
I_{g2}	3,3	mA
S	12	mA/V
R_i	> 350	kΩ
μ_{g2g1}	70	
r_{aeq}	1	kΩ

Betriebswerte · Typical operation

Triode als Oszillator
Triode as oscillator

U_{ba}	**190**	V
$U_{osz\,eff}$	4,5	V
I_a	**12**	mA
R_g	10	kΩ
S_{eff}	3,5	mA/V
R_a	8,2	kΩ
c_e (I_a = 12 mA)	3,5	pF

Pentode als Mischer
Pentode as mixer

U_a	**190**	V
U_{bg2}	190	V
R_{g2}	18	kΩ
R_{g1}	100	kΩ
I_a	**8,5**	mA
I_{g2}	2,7	mA
$U_{osz\,eff}$	2,3	V
S_c	4,5	mA/V
g_{ic} (200 MHz) [4]	0,3	ms
c_e (I_a = 8,5 mA)	9	pF

Grenzwerte · Maximum ratings

Triode

U_{ao}	**550**	V
U_{ba}	**250**	V
U_a	**125**	V
N_a	**1,5**	W
I_k	**15**	mA
R_g	**500**	kΩ
U_{fk} [1]	**100**	V

Pentode

U_{ao}	**550**	V
U_a	**250**	V
N_a	**2**	W
U_{g2o}	**550**	V
U_{bg2}	**300**	V
U_{g2}	**150**	V
N_{g2}	**0,5**	W
I_k	**18**	mA
R_{g1} [2]	**500**	kΩ
R_{g1} [3]	**1000**	kΩ

---

1) $U_{fk\,eff} < 50$ V
2) $U_{g1\,fest}$ · fixed grid bias
3) $U_{g1\,autom.}$ · cathode grid bias
4) Stift 1 mit Stift 3 verbunden
Pin 1 connected to pin 3

TELEFUNKEN

Kapazitäten · Capacitances

Triode

c_e	2,4	pF
c_a	1,1	pF
c_{ga}	2	pF

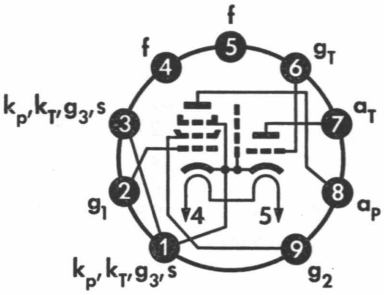
Pentode

c_e	5,8	pF
c_a	3,5	pF
c_{g1a}	0,012	pF
$c_{g1/g2}$	1,7	pF

Triode / Pentode

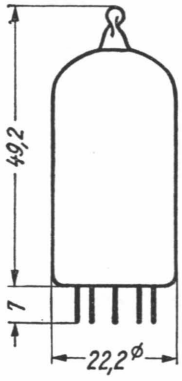
$c_{aP/aT}$		0,125	pF
$c_{aP/gT}$	<	0,03	pF
$c_{g1P/aT}$	<	0,01	pF
$c_{g1P/gT}$	<	0,01	pF

Sockelschaltbild
Base connection



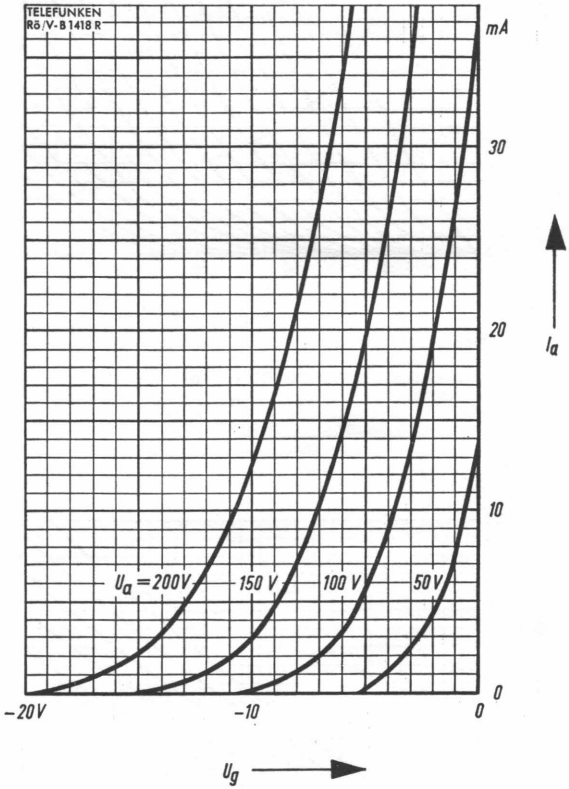
Pico 9 · Noval

max. Abmessungen
max. dimensions
DIN 41 539, Nenngröße 40, Form A



Gewicht · Weight
max. 14 g

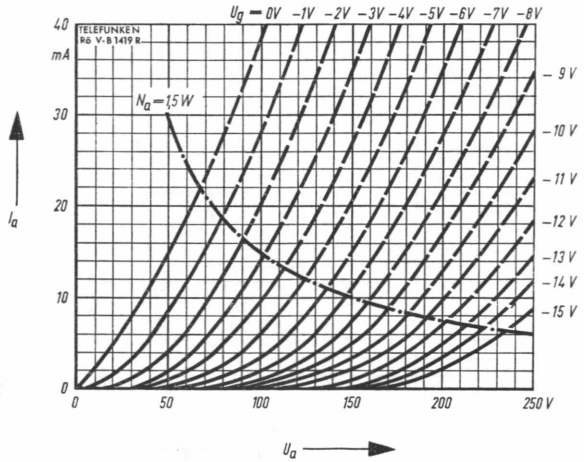
Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
Special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.



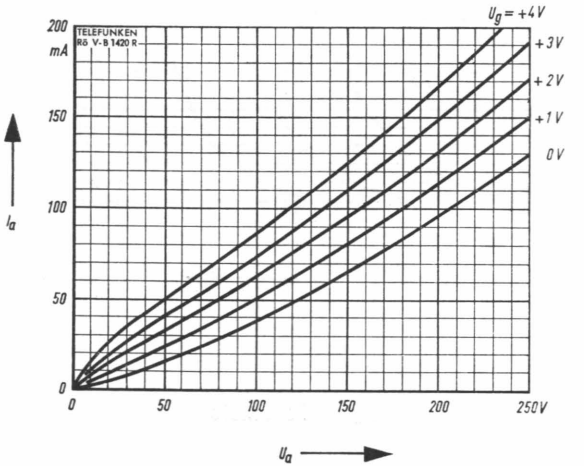
$I_a = f(U_g)$

U_a = Parameter

Triode

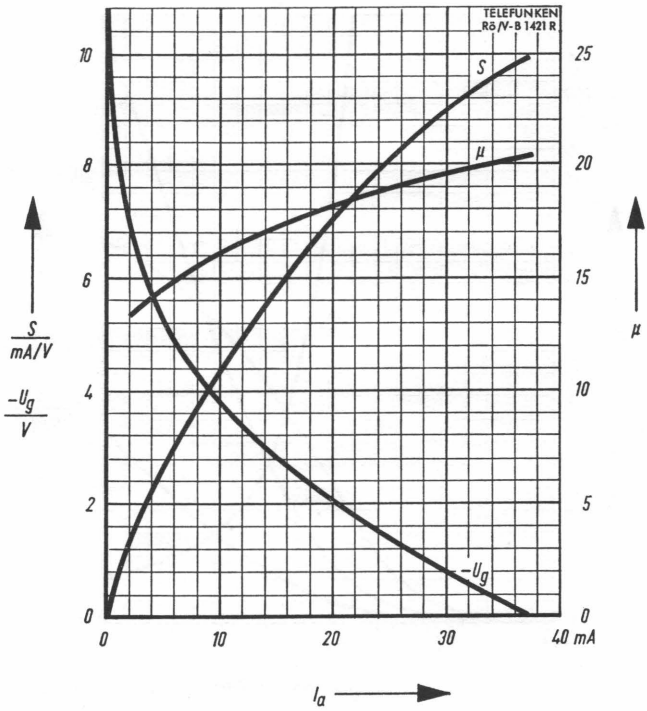


I_a = f (U_a)
U_g = Parameter



I_a = f (U_a)
U_g = Parameter

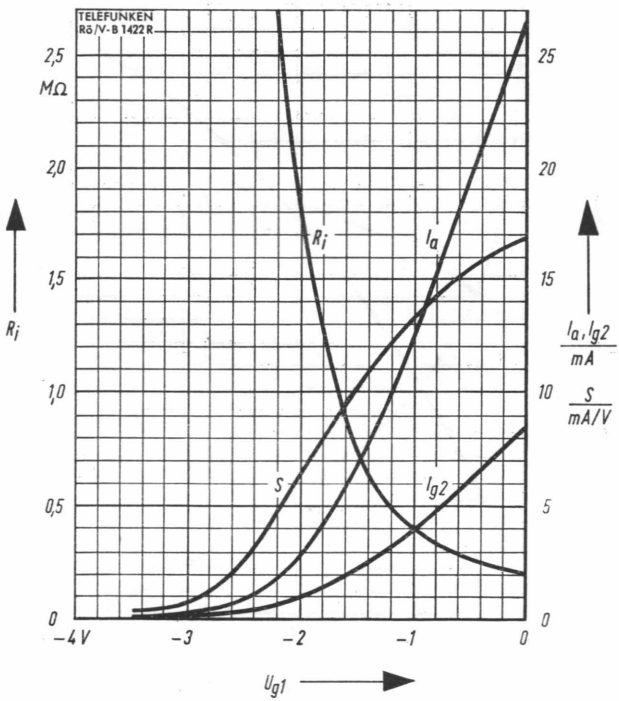
Triode



$U_g, S, \mu = f(I_a)$
$U_a = 100\ V$

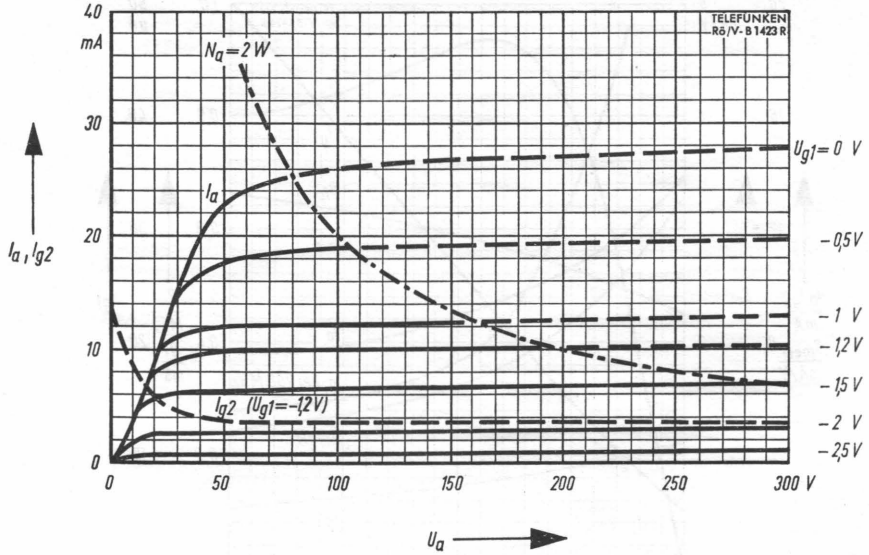
Triode

TELEFUNKEN



$I_a, I_{g2}, S, R_i = f(U_{g1})$
$U_a = 170\ V$
$U_{g2} = 150\ V$

Pentode

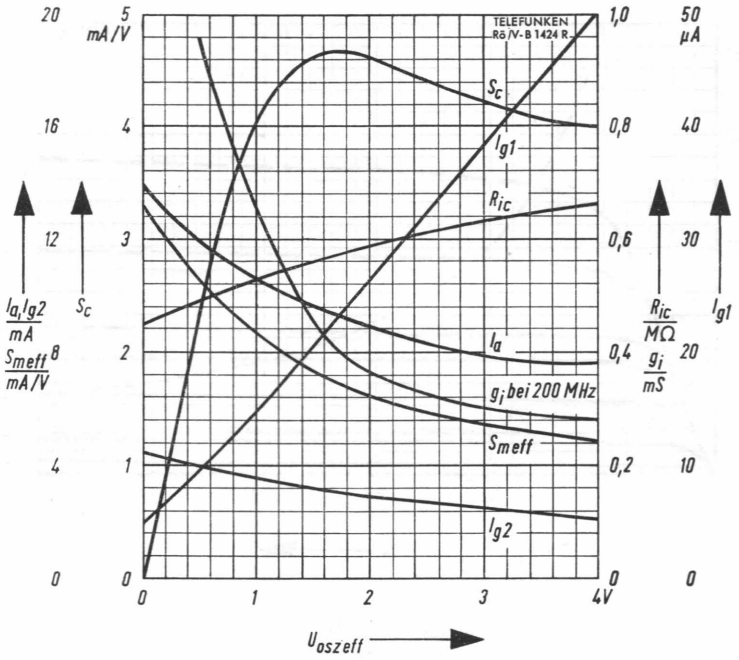


$I_a, I_{g2} = f(U_a)$
$U_{g2} = 150\,V$
U_{g1} = Parameter

——— I_a - - - - I_{g2}

Pentode

TELEFUNKEN



$I_a, I_{g2}, I_{g1}, S_c, S_{meff}, R_{ic}, g_i = f\ (U_{osz})$

$U_a = U_{bg2} = 190\ V$

$R_{g2} = 18\ k\Omega$

$R_{g1} = 100\ k\Omega$

Pentode

Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serienspeisung

DC-AC-Heating
indirectly heated
connected in series

TELEFUNKEN

PCF 200

Triode/Pentode

Triode: Impulsabtrennstufe, Begrenzerstufe, getastete Schwundregelung, Stördetektor
Pulse separator stage, limiter, gated AGC, noise inverter

Pentode: Ton-ZF-Verstärker, Video-ZF-Verstärker
AF/IF amplifier, video IF amplifier

I_f	**300**	mA
U_f	ca. 8	V

Normierte Anheizzeit · Normalized heater warm-up time

Meßwerte · Measuring values

Triode

U_a	**170**	V
U_g	−1	V
I_a	**8,5**	mA
S	5,2	mA/V
μ	57	

Pentode

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

TELEFUNKEN

Betriebswerte · Typical operation

Triode

Impulsabtrennstufe

Pulse separator stage

U_b	**130...150**	V
R_a	**33**	kΩ
I_a	> 2	mA
I_g	1	µA

Pentode

Video- oder Ton-ZF-Verstärker

Video or AF/IF amplifier

g_3 an Masse · g_3 to ground

U_b	**210**	**230**	V
R_{av}	**3,9**	**5,6**	kΩ
R_{g2}	**15**	**22**	kΩ
R_k	**91**	**83**	Ω
I_a	13	12,5	mA
I_{g2}	5,3	5,1	mA
S	14	14	mA/V
g_{ein} (40 MHz) [1]	150	150	µS

Nennwert-Grenzdaten · Design centre ratings

Triode

U_{ao}	**550**	V
U_{asp} [2]	**600**	V
U_a	**250**	V
N_a	**1,5**	W
I_k	**18**	mA
R_g	**1**	MΩ
$U_{f/k-}$	**150**	V
$U_{f/k+}$ [3]	**350**	V
$R_{f/k}$	**50**	kΩ

Pentode

U_{ao}	**550**	V
U_a	**250**	V
N_a	**2,1**	W
U_{g2o}	**550**	V
U_{g2}	**250**	V
N_{g2}	**0,75**	W
I_k	**20**	mA
R_{g1}	**1**	MΩ
$U_{f/k}$	**±150**	V

---

[1] in üblicher Fassung · in usual socket

[2] $I_a < 0{,}1$ mA, Impulszeit · pulse time max. 18% per Periode, $t_{max} = 18$ µs

[3] Gleichstromanteil / DC component max. +200 V

Kapazitäten · Capacitances

Triode

c_e	2,1	pF
c_a	3	pF
$c_{g/a}$	2,2	pF

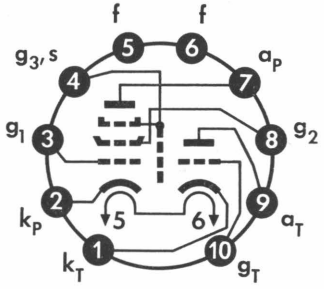
Pentode

c_e	6	pF
c_a	3,3	pF
$c_{g1/k}$	3,7	pF
$c_{g1/a}$	0,0056	pF
$c_{g1/g2}$	1,7	pF

zwischen Triode/Pentode
between triode/pentode

$c_{aP/aT}$	≦	0,015	pF
$c_{g1/aT}$	≦	0,0012	pF
$c_{g1/gT}$	≦	0,0015	pF

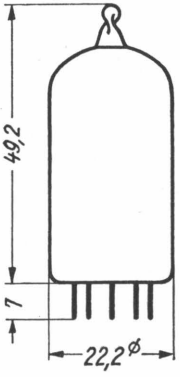
Sockelschaltbild
Basing diagram



Dekal

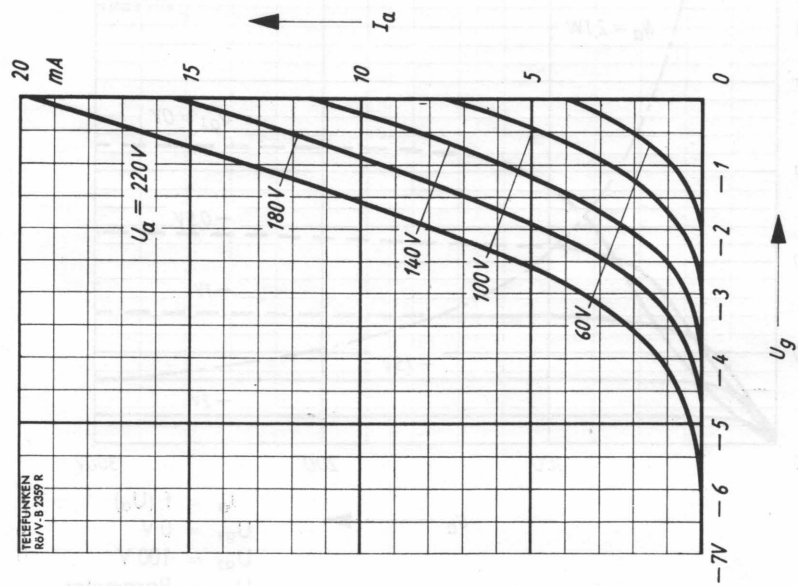
Einbau beliebig
Mounting position: any

max. Abmessungen
max. dimensions

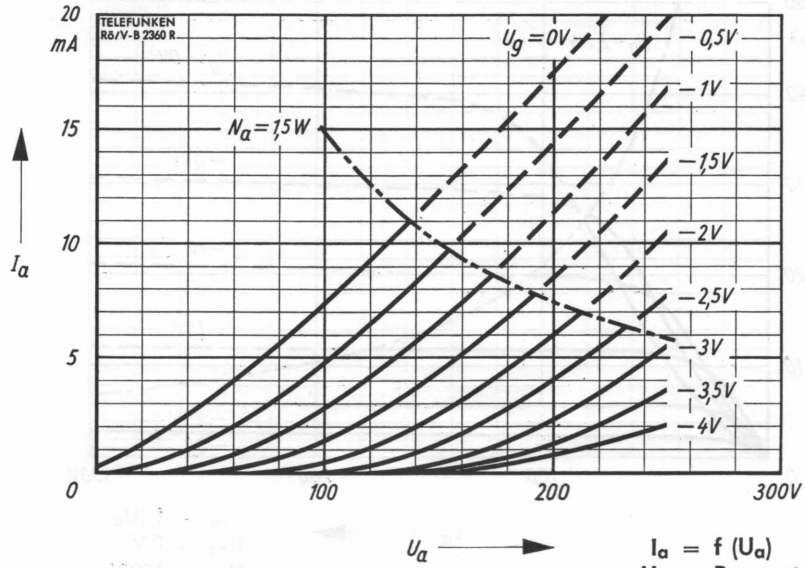


Gewicht · Weight
max. 14 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
If necessary special precautions must be taken to prevent the tube form becoming dislodged from the socket.



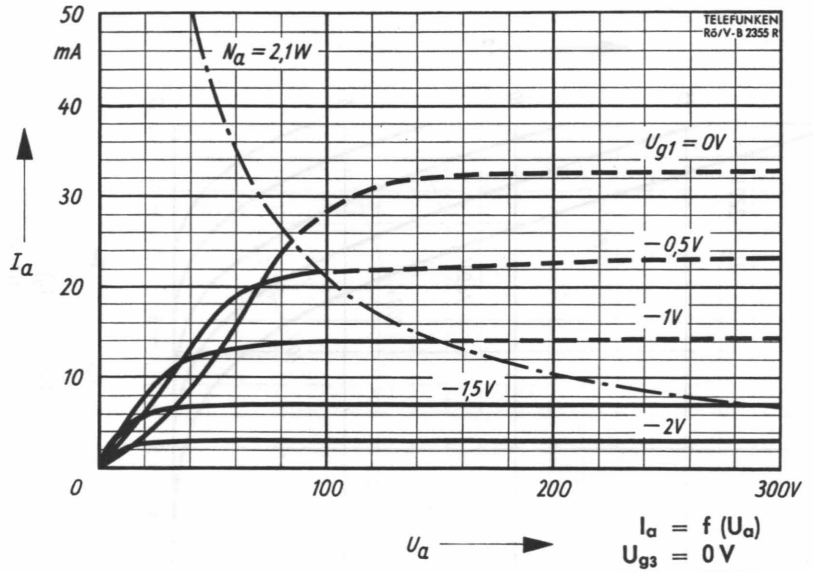
$I_a = f(U_g)$
U_a = Parameter



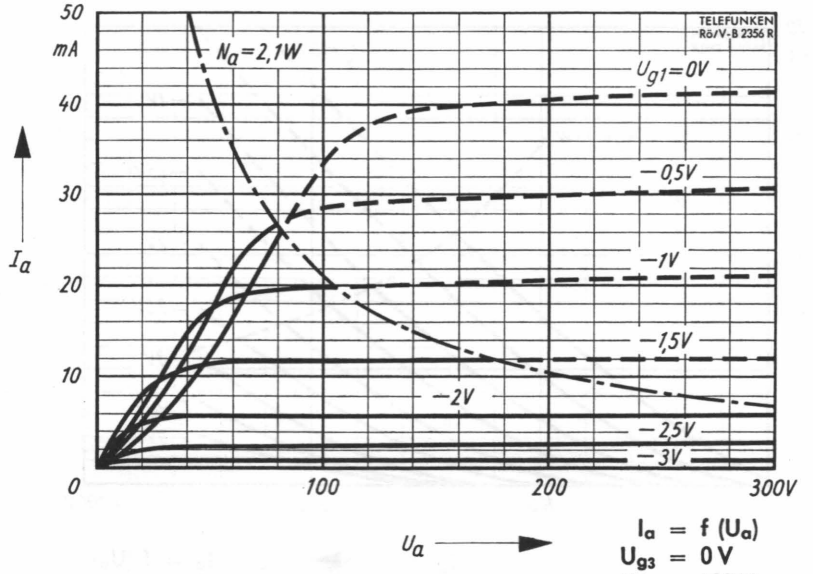
$I_a = f(U_a)$
U_g = Parameter

Triode

TELEFUNKEN

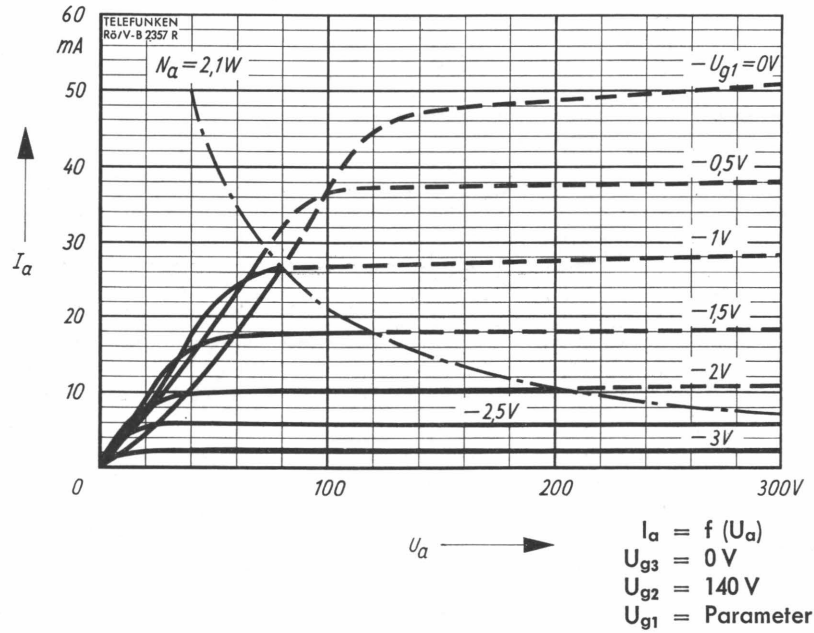


$I_a = f(U_a)$
$U_{g3} = 0\,V$
$U_{g2} = 100\,V$
$U_{g1} =$ Parameter

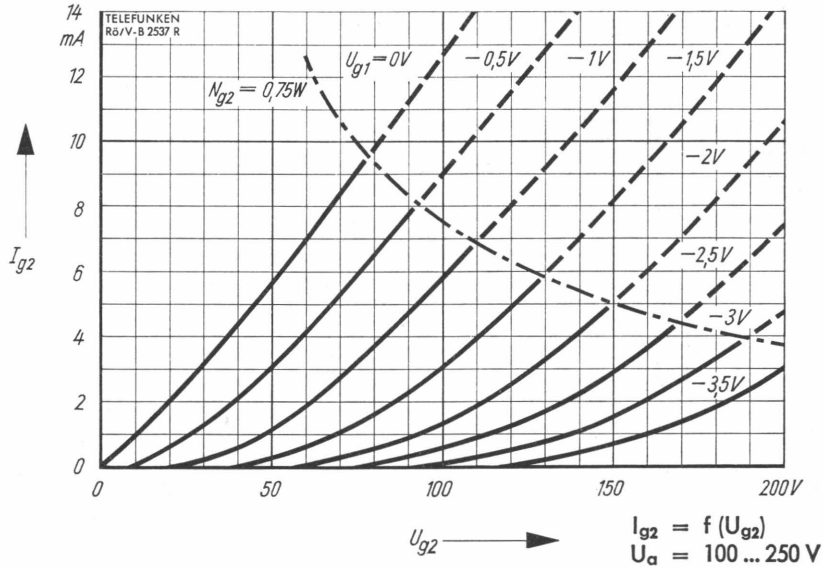


$I_a = f(U_a)$
$U_{g3} = 0\,V$
$U_{g2} = 120\,V$
$U_{g1} =$ Parameter

Pentode

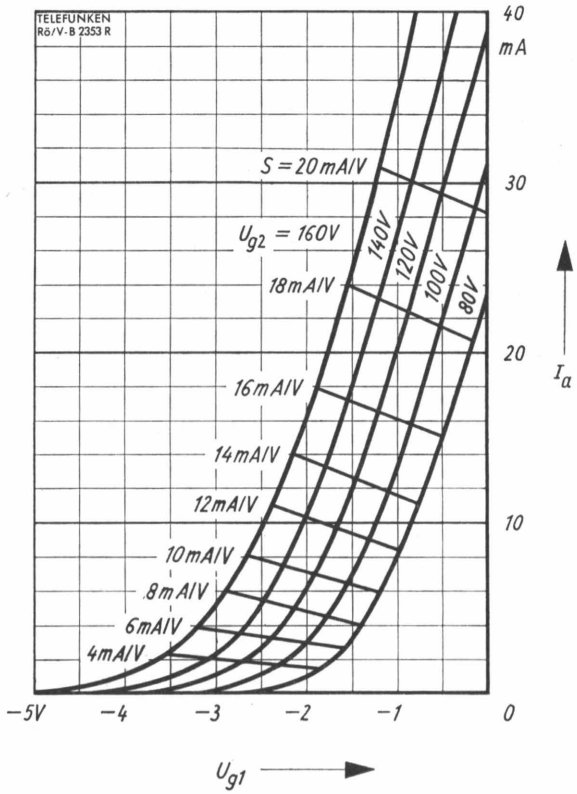


$I_a = f(U_a)$
$U_{g3} = 0\,V$
$U_{g2} = 140\,V$
$U_{g1} =$ Parameter

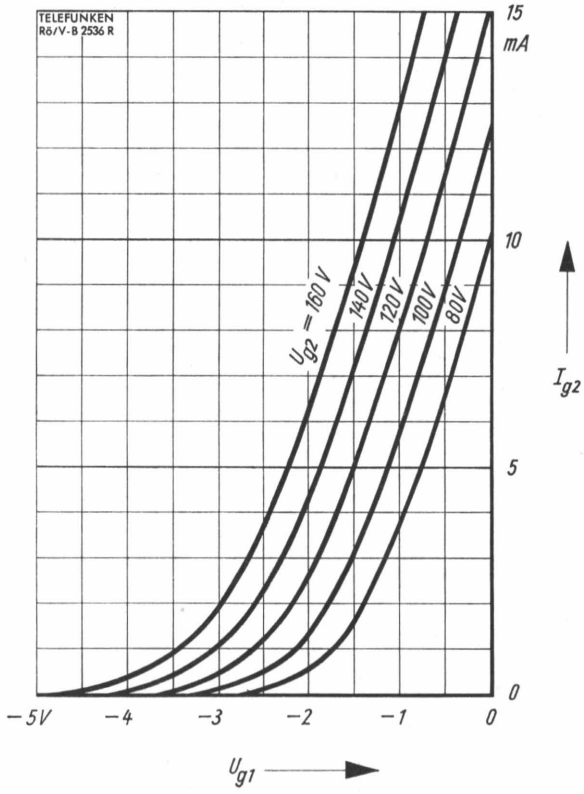


$I_{g2} = f(U_{g2})$
$U_a = 100 \ldots 250\,V$
$U_{g3} = 0\,V$
$U_{g1} =$ Parameter

Pentode



I_a = f (U_{g1})
U_a = 100 ... 250 V
U_{g3} = 0 V
U_{g2} = Parameter



I_{g2} = f (U_{g1})
U_a = 100 ... 250 V
U_{g3} = 0 V
U_{g2} = Parameter

Pentode

Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serienspeisung

DC-AC-heating
indirectly heated
connected in series

TELEFUNKEN

PCF 801
PCF 803

Regelbare Pentode-Triode für FS-Mischstufen
Remote cutoff pentode-triode for TV-oscillator and mixer

I_f	**300**	mA
U_f	ca. 8,5	V

Meßwerte · Measuring values

Triode

U_a	**100**	V
U_g	−3	V
I_a	15	mA
S	9	mA/V
μ	20	

Pentode

U_a	**170**	V
U_{g2}	**120**	V
U_{g1}	−1,4	V
I_a	10	mA
I_{g2}	3	mA
S	11	mA/V
R_i	> 350	kΩ
μ_{g2g1}	ca. 55	
r_{aeq}	1,5	kΩ
r_{el} (50 MHz)	10	kΩ

Betriebswerte · Typical operation

Triode als Oszillator · Triode as oscillator

U_{ba}	**200**	**200**	V
R_a	**8,2**	**12**	kΩ
R_g	10	10	kΩ
I_a	16	12	mA
$U_{osz\,eff}$	4,5	3,3	V
S_{eff} [1])	3,7	3,7	mA/V

Pentode als Mischstufe
Pentode as mixer

U_b	**200**	**200**	V
R_a	**2,7**	**4,7**	kΩ
R_{g2}	**27**	**27**	kΩ
R_{g1}	0,1	1	MΩ
U_{bg1}	−1,4	0	V
I_a	10	9,3	mA
I_{g2}	3	2,9	mA
$U_{osz\,eff}$	1,6	1,6	V
S_c	5	4,7	mA/V
I_{g1}	ca. 8	2,3	μA

Pentode als ZF-Verstärker
Pentode as IF-amplifier

U_b	**200**	**200**	V
R_a	**2,7**	**4,7**	kΩ
R_{g2}	**27**	**27**	kΩ
R_{g1}	0,1	1	MΩ
U_{bg1}	−1,4	0	V
I_a	10	13	mA
I_{g2}	3	3,9	mA
S	11	14,5	mA/V
$S_{(-12V)}/S_{(-1,4V)}$	ca. 1 : 100		

[1]) bezogen auf die Grundwelle · referred to fundamental wave.

TELEFUNKEN

Grenzwerte · Maximum ratings

Triode

U_{ao}	550	V
U_{ba}	250	V
U_a	125	V
N_a	1,5	W
I_k	20	mA
R_g [1]	500	kΩ
U_{ge} ($I_g \leqq +0{,}3\ \mu A$)	−1,3	V
U_g	−50	V
$U_{f/k}$ [2]	100	V

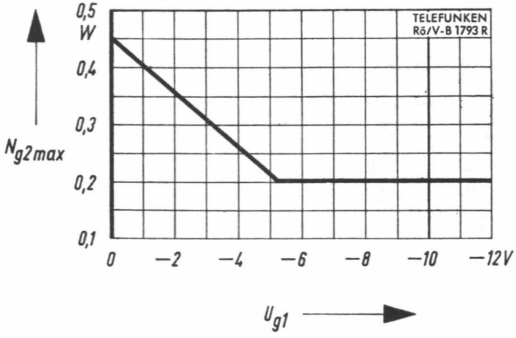
Pentode

U_{ao}	550	V
U_a	250	V
N_a	2	W
U_{g2o}	550	V
U_{bg2}	250	V
U_{g2}	250	V
N_{g2} ($U_{g1} = 0$ V)	0,45	W
I_k	18	mA
R_{g1} [1]	1	MΩ
R_{g1} [3]	2,2	MΩ
U_{g1}	−50	V
$U_{f/k}$ [2]	100	V

[1] U_g, $U_{g1\ fest}$ · fixed grid bias

[2] Um den Anforderungen für AM-Ton zu erfüllen, soll $U_{f/k\,eff}$ kleiner als 50 V sein.
$U_{f/k}$ r.m.s. should be lower than 50 V to satisfy requirements for AM sound.

[3] U_g, $U_{g1\ autom.}$ · cathode grid bias



$N_{g2\,max} = f\,(U_{g1})$

Kapazitäten · Capacitances

mit äußerer Abschirmung an Kathode
with external screening to cathode

Triode

c_e	3,3	pF
c_a	1,7	pF
$c_{g/a}$	1,8	pF

Pentode

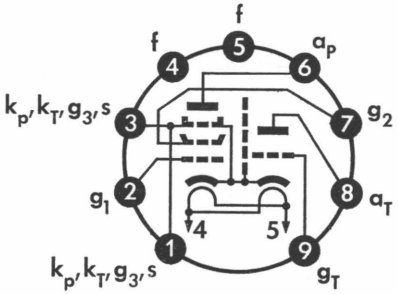
c_e	6,2	pF
c_a	3,7	pF
$c_{g1/a}$	9 (< 12)	pF
$c_{g1/g2}$	1,6	pF

$c_{aP/aT}$	<	0,025	pF
$c_{aP/gT}$	<	0,010	pF
$c_{g1P/aT}$	<	0,010	pF
$c_{g1P/gT}$	<	0,010	pF

TELE FUN KEN

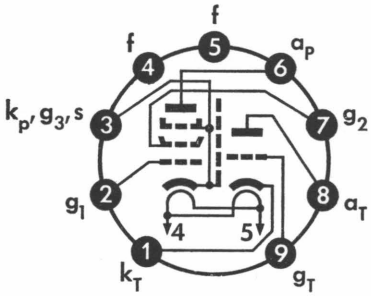
Sockelschaltbild
Base connection

PCF 801



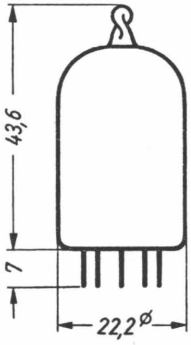
Pico 9 · Noval

PCF 803



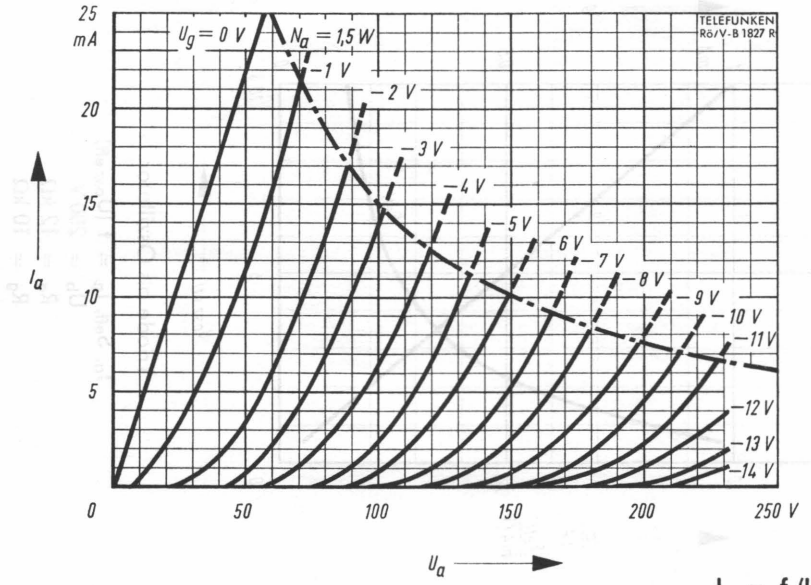
Pico 9 · Noval

max. Abmessungen
max. dimensions
DIN 41 539, Nenngröße 34, Form A

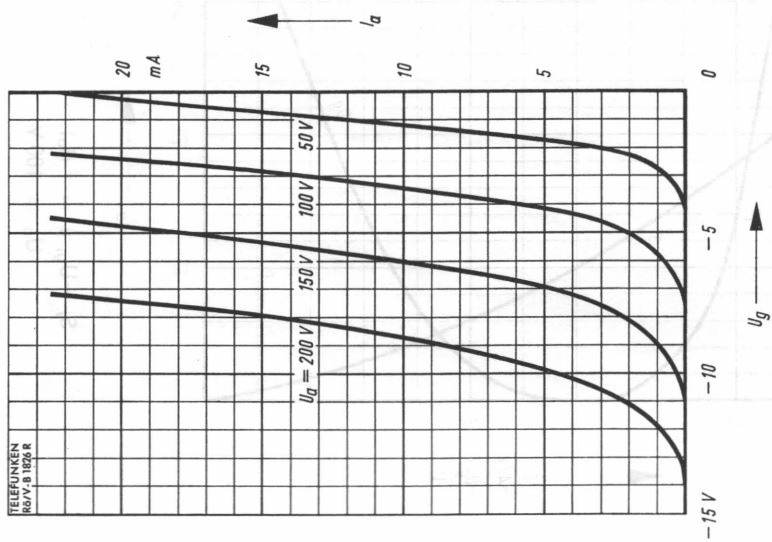


Gewicht · Weight
max. 12 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
Special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.

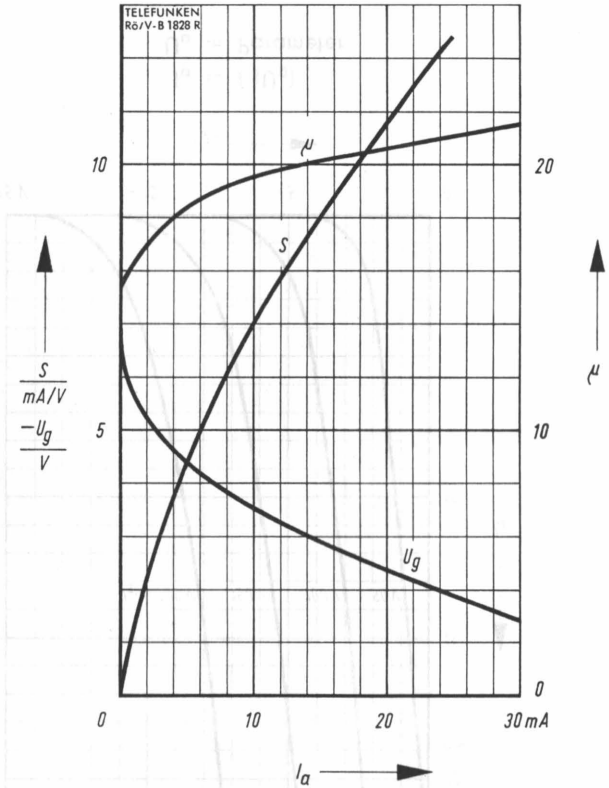


$I_a = f(U_a)$
U_g = Parameter

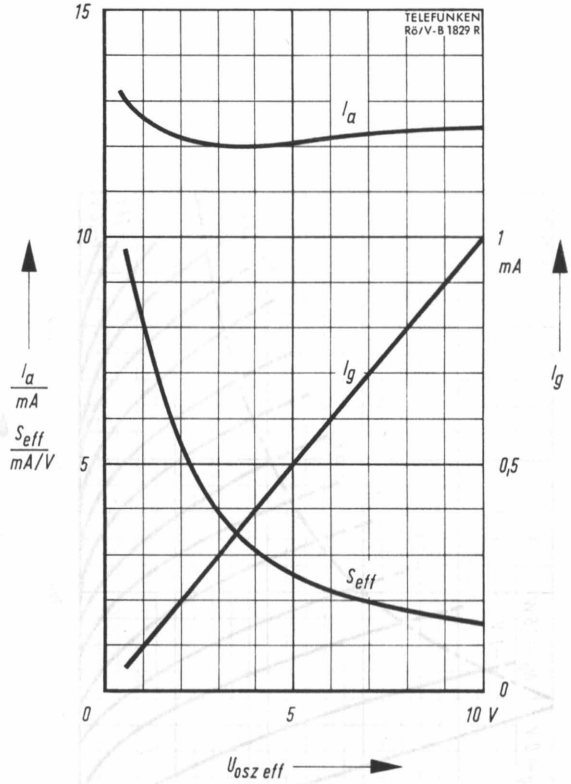


$I_a = f(U_g)$
U_a = Parameter

Triode



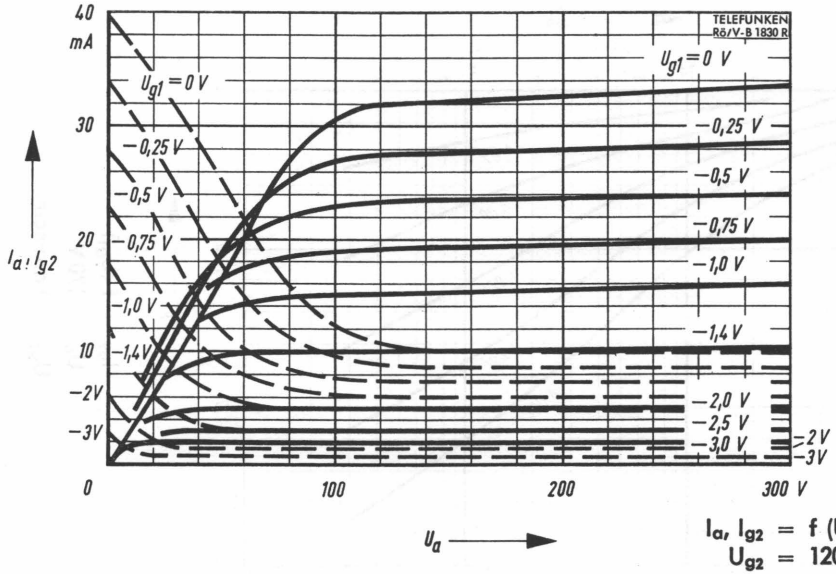
$S, -U_g, \mu = f(I_a)$
$U_a = 100\ V$



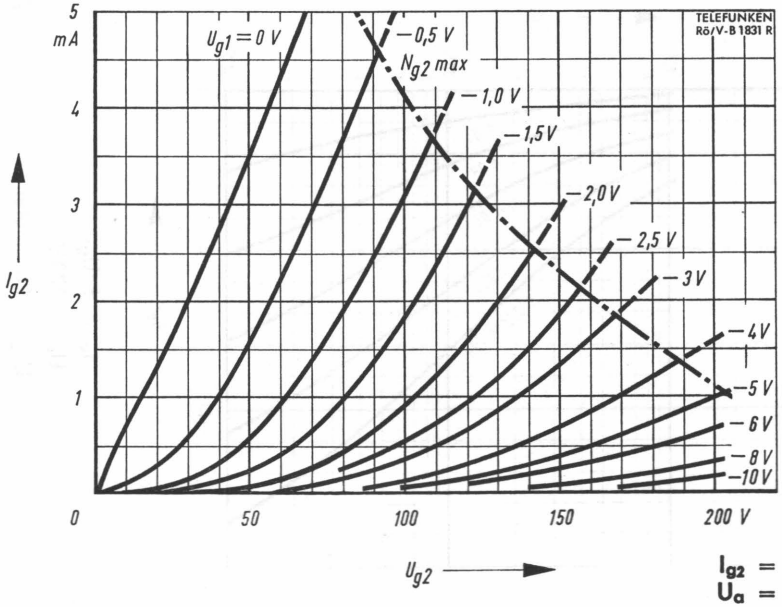
Triode als Oszillator

$I_a, S_{eff}, I_g = f(U_{osz\,eff})$
$U_b = 200\ V$
$R_a = 12\ k\Omega$
$R_g = 10\ k\Omega$

Triode

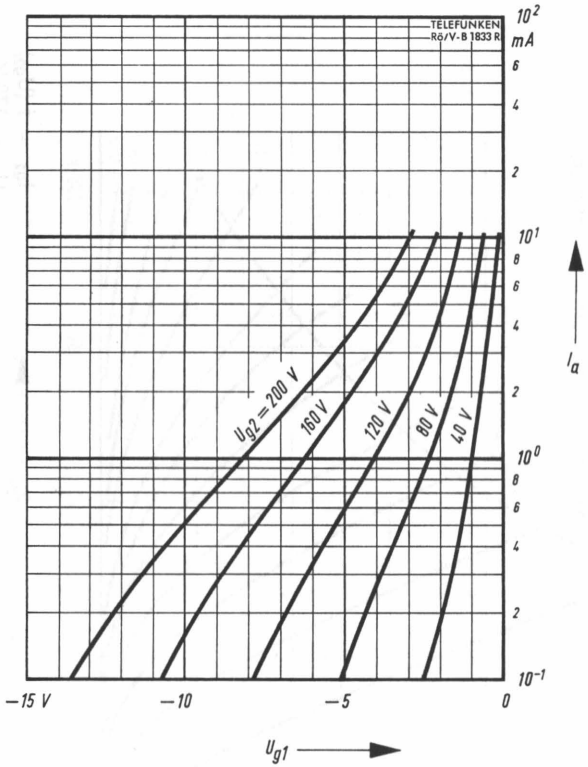


I_a, I_{g2} = f (U_a)
U_{g2} = 120 V
U_{g1} = Parameter

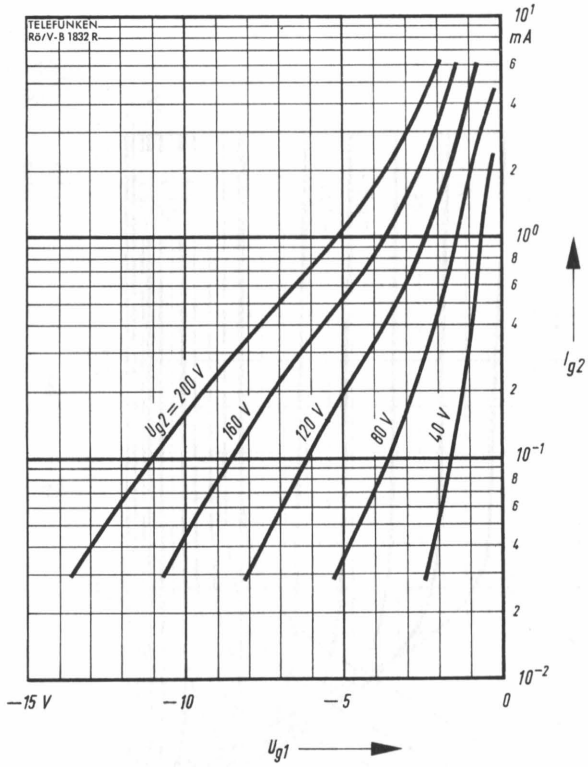


Pentode

I_{g2} = f (U_{g2})
U_a = 170 V
U_{g1} = Parameter

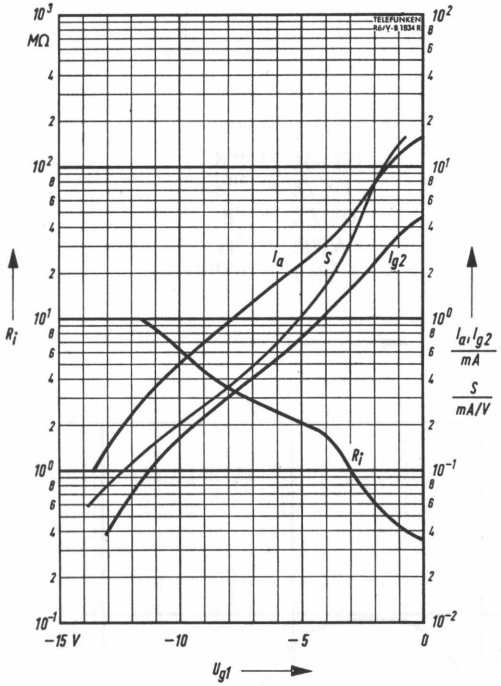


$I_a = f(U_{g1})$
$U_a = 170$ V
U_{g2} = Parameter



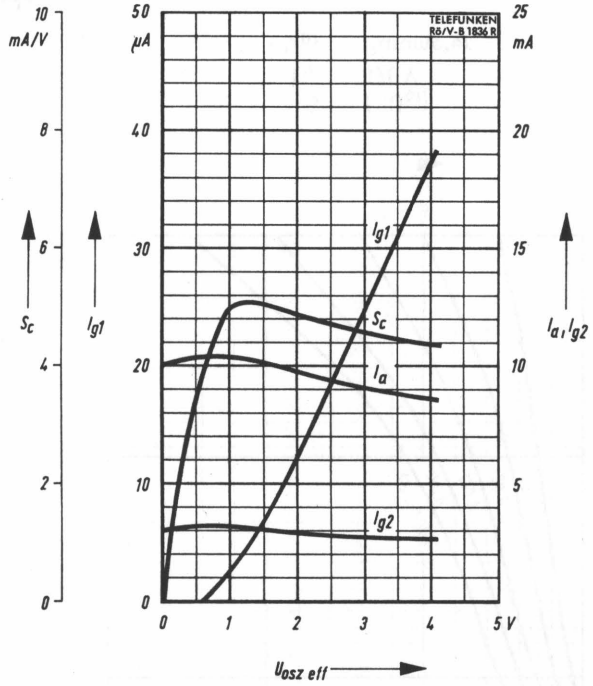
$I_{g2} = f(U_{g1})$
$U_a = 170$ V
U_{g2} = Parameter

Pentode



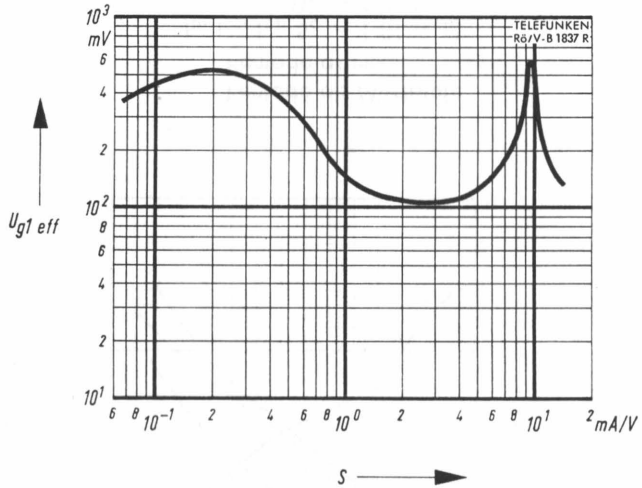
Pentode als Mischstufe
Pentode as mixer

$I_a, I_{g2}, I_{g1}, S_c = f\ (U_{osz\,eff})$
$U_b = 200\ V$
$R_a = 2{,}7\ k\Omega$
$R_{g2} = 27\ k\Omega$
$R_{g1} = 100\ k\Omega$
$U_{bg1} = -1{,}4\ V$

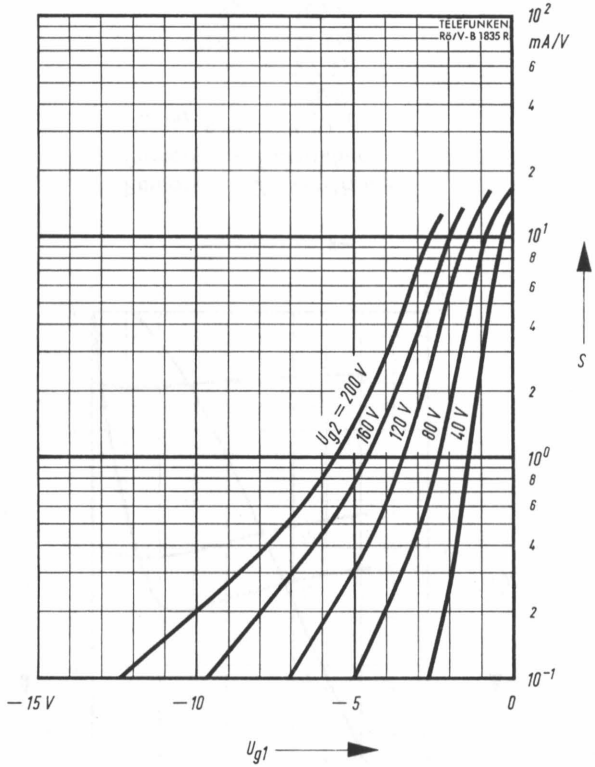


Pentode als ZF-Verstärker
Pentode as IF-amplifier

$I_a, I_{g2}, S, R_i = f\ (U_{g1})$
$U_b = 200\ V$
$R_a = 2{,}7\ k\Omega$
$R_{g2} = 27\ k\Omega$
$R_{g1} = 100\ k\Omega$



$U_{g1\,eff}$ = f (S)
U_b = 200 V
R_a = 2,7 kΩ
R_{g2} = 27 kΩ
R_{g1} = 100 kΩ
m_k = 1 %



S = f (U_{g1})
U_a = 170 V
U_{g2} = Parameter

Pentode

Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serienspeisung

DC-AC-heating
indirectly heated
connected in series

TELEFUNKEN

PCF 802

Triode / Pentode

Triode **Reaktanzröhre** · Reactance tube

Pentode **Sinusoszillator und Impulsformer in FS-Geräten**
Sine oscillator and pulse shaper in TV sets

I_f	**300**	mA
U_f	**ca. 9**	V

Normierte Anheizzeit · Normalized heater warm-up time

Meßwerte · Measuring values

Triode

U_a	**200**	V
U_g	−2	V
I_a	3,5	mA
S	3,5	mA/V
μ	70	
I_a (I_g = 10 μA)	10	mA

Pentode

U_a		**100**	**200**	V
U_{g2}		**100**	**200**	V
U_{g1}	0	−1	−16	V
I_a	12,5	6	≦ 0,01	mA
I_{g2}	3,5	1,7		mA
S		5,5		mA/V
$\mu_{g2/g1}$		47		

Nennwert-Grenzdaten · Design centre ratings

Triode

U_{ao}	**550**	V
U_a	**250**	V
N_a	**1,4**	W
U_{ge} (I_g ≦ +0,3 μA)	**−1,3**	V
R_g [2])	**3**	MΩ
I_k	**10**	mA
$U_{f/k}$ [4])	**100**	V
$R_{f/k}$	**20**	kΩ
Z_g (50 Hz)	**50**	kΩ

Pentode

U_{ao}	**550**	V
U_a	**250**	V
N_a	**1,2**	W
U_{g2o}	**550**	V
U_{g2}	**250**	V
N_{g2}	**0,8**	W
U_{g1sp}	**−200**	V
U_{g1e} (I_{g1} ≦ +0,3 μA)	**−1,3**	V
R_{g1} [1])	**1**	MΩ
R_{g1} [2])	**0,56**	MΩ
I_k	**15**	mA
I_{ksp} [3])	**50**	mA
$U_{f/k}$	**100**	V
$R_{f/k}$	**20**	kΩ
Z_{g1} (50 Hz)	**300**	kΩ

---

[1]) U_{g1} **mittels** R_k · U_{g1} by R_k

[2]) $U_{g\,fest}$ · fixed grid bias

[3]) **Tastverhältnis max. 30 %**
Impulsdauer max. 30 μs
duty cycle max. 30 %
pulse duration max. 30 μs

[4]) **Zum Vermeiden von Brummstörungen soll die Wechselspannungskomponente von $U_{f/k}$ so klein wie möglich sein und darf einen Effektivwert von 65 V nicht überschreiten.**
To prevent hum interference the AC voltage component of $U_{f/k}$ should be as small as possible and must not exceed 65 V r.m.s.

TELEFUNKEN

Kapazitäten · Capacitances

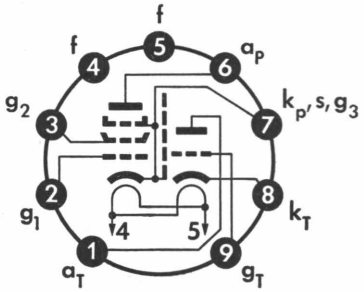
Triode

c_e	2,4	pF
$c_{a/g}$	1,5	pF
$c_{a/f}$	< 0,1	pF

Pentode

c_e	5,4	pF
$c_{a/g1}$	0,06	pF
$c_{g1/f}$	< 0,1	pF

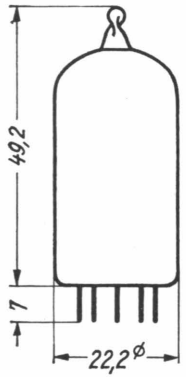
Sockelschaltbild
Basing diagram



Pico 9 · Noval

Einbau: beliebig
Mounting position: any

max. Abmessungen
max. dimensions
DIN 41 539, Nenngröße 40, Form A



Gewicht · Weight
max. 16 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
If necessary special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged from the socket.

Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serienspeisung

DC-AC-heating
indirectly heated
connected in series

TELEFUNKEN

PCF 802

Triode / Pentode

Vorläufige technische Daten · Tentative data

I_f	**300**	mA
U_f	ca. 9	V

Meßwerte · Measuring values

Triode

U_a	**200**	V
U_g	−2	V
I_a	3,5	mA
S	3,5	mA/V
μ	70	
I_a (I_g = 10 μA)	10	mA

Pentode

U_a		**100**	**200**	V
U_{g2}		**100**	**200**	V
U_{g1}	0	−1	−16	V
I_a	12,5	6	≦ 0,01	mA
I_{g2}	3,5	1,7		mA
μ_{g2g1}		47		
S		5,5		mA/V

Grenzwerte · Maximum ratings

Triode

U_{ao}	**550**	V
U_a	**250**	V
N_a	**1,4**	W
U_{ge} (I_g ≦ +0,3 μA)	**−1,3**	V
R_{g1} [2])	**3**	MΩ
I_k	**10**	mA
$U_{f/k}$	**100**	V
$R_{f/k}$	**20**	kΩ
Z_g (50 Hz)	**50**	kΩ

Pentode

U_{ao}	**550**	V
U_a	**250**	V
N_a	**1,2**	W
U_{g2o}	**550**	V
U_{g2}	**250**	V
N_{g2}	**0,8**	W
U_{g1e} (I_{g1} ≦ +0,3 μA)	**−1,3**	V
R_{g1} [1])	**1**	MΩ
R_{g1} [2])	**0,56**	MΩ
I_k	**15**	mA
I_{ksp} [3])	**50**	mA
$U_{f/k}$ [4])	**100**	V
$R_{f/k}$	**20**	kΩ
Z_{g1} (50 Hz)	**300**	kΩ

[1]) $U_{g\,autom.}$ · cathode grid bias

[2]) $U_{g\,fest}$ · fixed grid bias

[3]) Tastverhältnis max. 30 %,
Impulsdauer max. 30 μs
duty cycle max. 30 %
pulse duration max. 30 μs

[4]) Zum Vermeiden von Brummstörungen soll die Wechselspannungskomponente von $U_{f/k}$ so klein wie möglich sein und darf einen Effektivwert von 65 V nicht überschreiten.

To prevent hum interference the AC voltage component of $U_{f/k}$ should be as small as possible and must not exceed 65 V r.m.s.

TELEFUNKEN

Kapazitäten · Capacitances

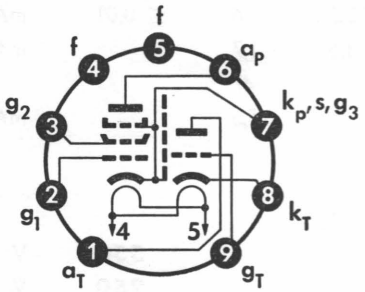
Triode

c_e	2,4	pF
$c_{a/g}$	1,5	pF
$c_{a/f}$	< 0,1	pF

Pentode

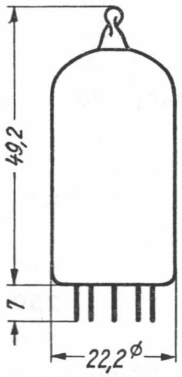
c_e	5,4	pF
$c_{a/g1}$	0,06	pF
$c_{g1/f}$	< 0,1	pF

Sockelschaltbild
Base connection



Pico 9 · Noval

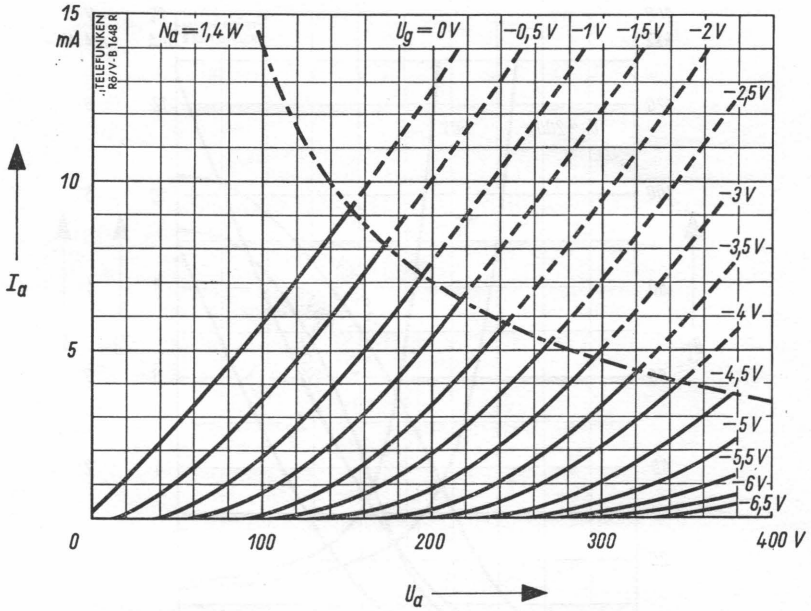
max. Abmessungen
max. dimensions
DIN 41 539, Nenngröße 40, Form A



Gewicht · Weight
max. 16 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.

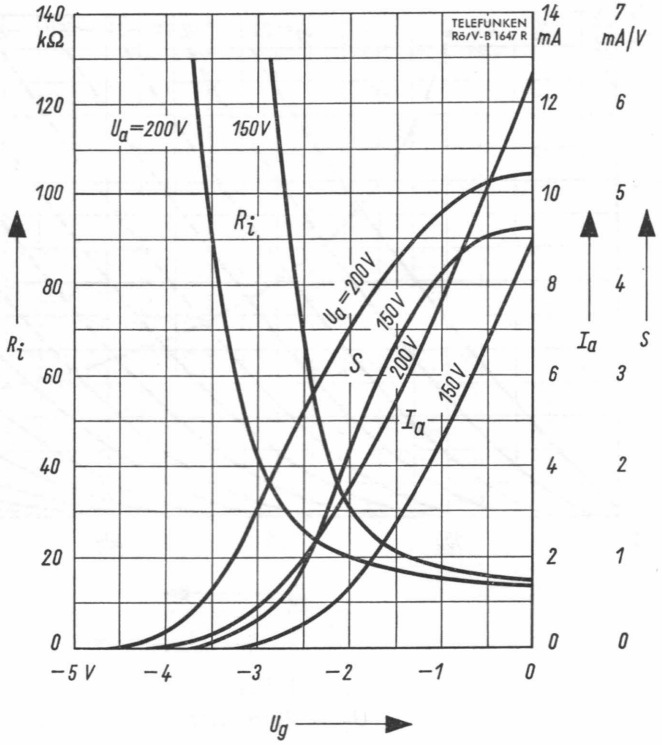
Special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.



I_a = f (U_a)
U_g = Parameter

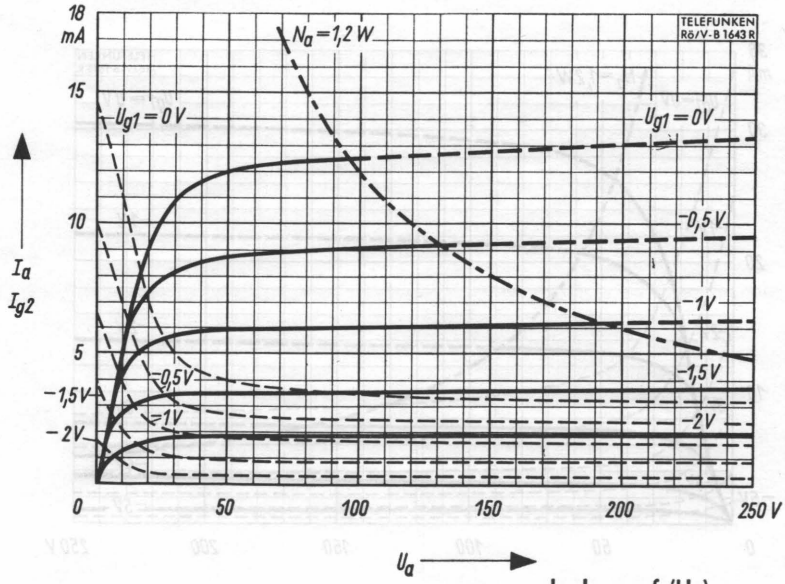
Triode

TELEFUNKEN

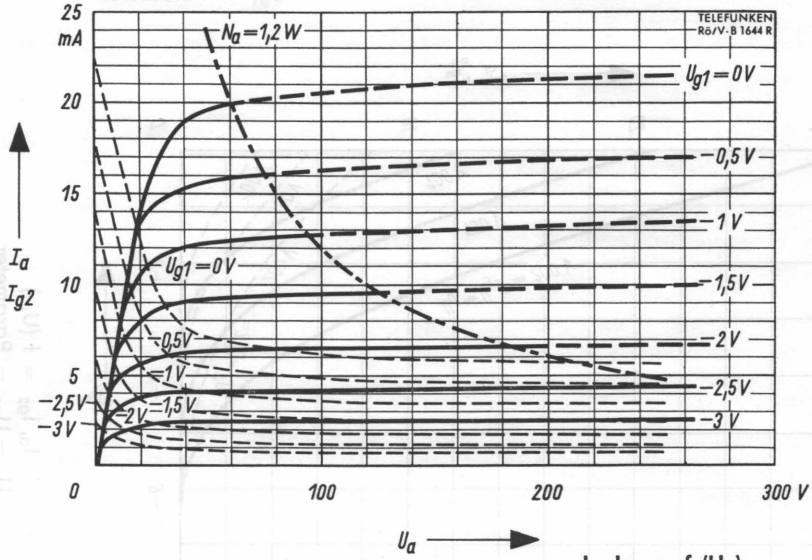


I_a, S, R_i = f (U_g)
U_a = Parameter

Triode



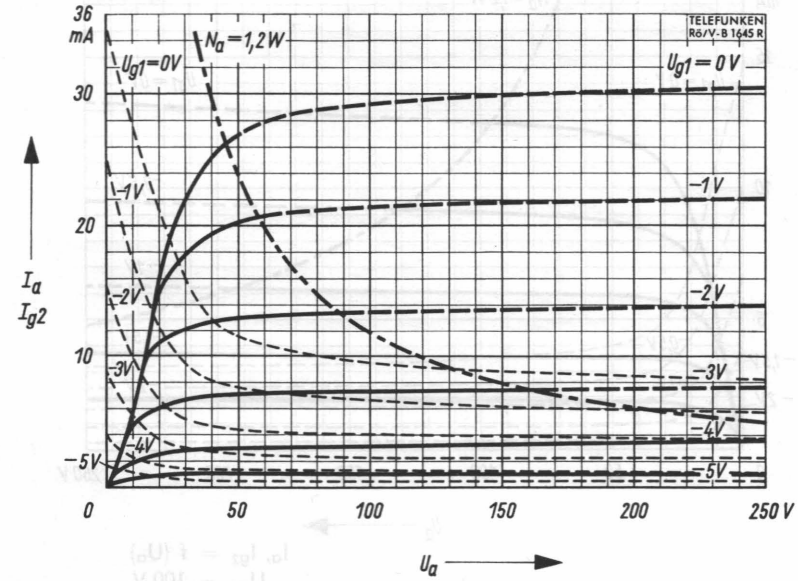
$I_a, I_{g2} = f(U_a)$
$U_{g2} = 100$ V
U_{g1} = Parameter



$I_a, I_{g2} = f(U_a)$
$U_{g2} = 150$ V
U_{g1} = Parameter

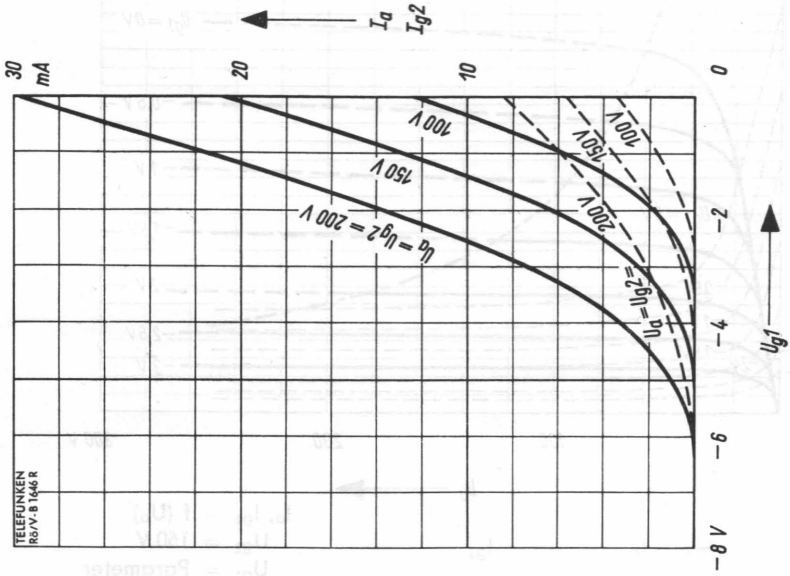
——— I_a ---- I_{g2}

TELEFUNKEN



——— I_a ---- I_{g2}

$I_a, I_{g2} = f(U_a)$
$U_{g2} = 200\,V$
U_{g1} = Parameter



$I_a, I_{g2} = f(U_{g1})$
$U_a = U_{g2}$ = Parameter

Triode/Heptode für Impulsabtrennstufen in Fernseh-Geräten

Triode/heptode for pulse separators in TV receivers

I_f	**300**	mA
U_f	ca. 9	V

Normierte Anheizzeit · Normalized heater warm-up time

Meßwerte · Measuring values

Triode

U_a	**100**	V
$-U_g$	0,9	V
I_a	**9**	mA
S	8,8	mA/V
μ	50	
$-U_g$ bei $U_a = 200$ V, $I_a = 0{,}1$ mA	7 ($\leqq$ 11)	V
$-U_g$ ($I_g = +0{,}3\ \mu A$)	$\leqq$ 1,3	V

Heptode

U_a	**14**	V
U_{g3}	**0**	V
U_{g2g4}	**14**	V
U_{g1}	**0**	V
I_a	1,5	mA
I_{g2+g4}	1,3	mA
$-U_{g1}$ bei $I_a = 20\ \mu A$, $U_{g1} = 0$ V	1,8	V
$-U_{g3}$ bei $I_a = 20\ \mu A$, $U_{g1} = 0$ V	1,8 ($\leqq$ 2,2)	V
$-U_{g1}$ ($I_{g1} = +0{,}3\ \mu A$)	$\leqq$ 1,3	V
$-U_{g3}$ ($I_{g3} = +0{,}3\ \mu A$)	$\leqq$ 1,3	V

Betriebswerte · Typical operation

Heptode Impulsabtrennstufe

Heptode pulse separators

U_{g2g4}	**14**		V
I_{g1}	**100**		µA
I_{g3}	**1**		µA
I_a	0,75	> 0,3	mA
U_a	14	1	V
$-U_{g1}$	2		V
bei U_a = 14 V			
U_{g2g4} = 14 V			
U_{g3} = +25 V			
I_a = 20 µA			
$-U_{g3}$	1,9 (≦ 2,3)		V
bei U_a = 14 V			
U_{g2g4} = 14 V			
I_a = 20 µA			
I_{g1} = 100 µA			

Nennwert-Grenzdaten · Design centre ratings

Triode

U_{ao}	550	V
U_a	250	V
N_a	1,5	W
I_k	20	mA
R_g [1])	3	MΩ
R_g [2])	2	MΩ
$-U_{gsp}$	200	V
$U_{f/k}$	100	V
$U_{f/k+}$ [3])	170	V
$R_{f/k}$	20	kΩ

Heptode

U_{ao}	550	V
U_a	100	V
N_a	0,5	W
U_{g2g4o}	550	V
U_{g2g4}	50	V
U_{g2g4} [4])	min. 6	V
N_{g2+g4}	0,5	W
$-U_{g1\,sp}$	100	V
$-U_{g3\,sp}$	150	V
I_k	8	mA
R_{g1}	3	MΩ
R_{g3}	3	MΩ
$U_{f/k}$	100	V
$R_{f/k}$	20	kΩ

[1]) U_g mittels R_k
U_g by R_k

[2]) $U_{g\,fest}$ · fixed grid bias

[3]) $U_= + U_{eff}$
$U_=$ max. 70 V

[4]) **Eingeschränkte Nennwert-Grenzdaten: Dieser Wert darf bei einer Mittelröhre auch bei Netzunterspannung, ungünstigsten Schaltmittelstreuungen und ungünstiger Geräteeinstellung nicht unterschritten werden.**
Design maximum ratings: With a bogey tube the value for U_{g2g4} must not decrease below this limited value under the worst propable operating conditions with respect to supply voltage variation, equipment component variation and equipment control adjustment.

Kapazitäten · Capacitances

Triode

c_e	3,1	pF
c_a	1,7	pF
$c_{a/g}$	1,8	pF

Heptode

c_e		4,4	pF
c_a		5,4	pF
$c_{a/g1}$	<	0,1	pF
$c_{a/g3}$	<	0,25	pF
$c_{g1/g3}$		0,3	pF

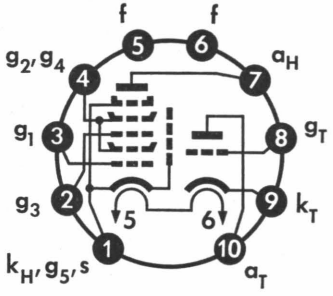
zwischen Triode/Heptode
between triode/heptode

$c_{g1H/gT}$	<	0,005	pF
$c_{g1H/aT}$	<	0,01	pF
$c_{g3H/aT}$	<	0,02	pF
$c_{aH/aT}$	<	0,15	pF

TELEFUNKEN

Sockelschaltbild

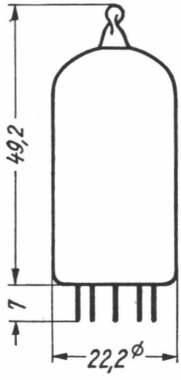
Basing diagram



Dekal

max. Abmessungen

max. dimensions



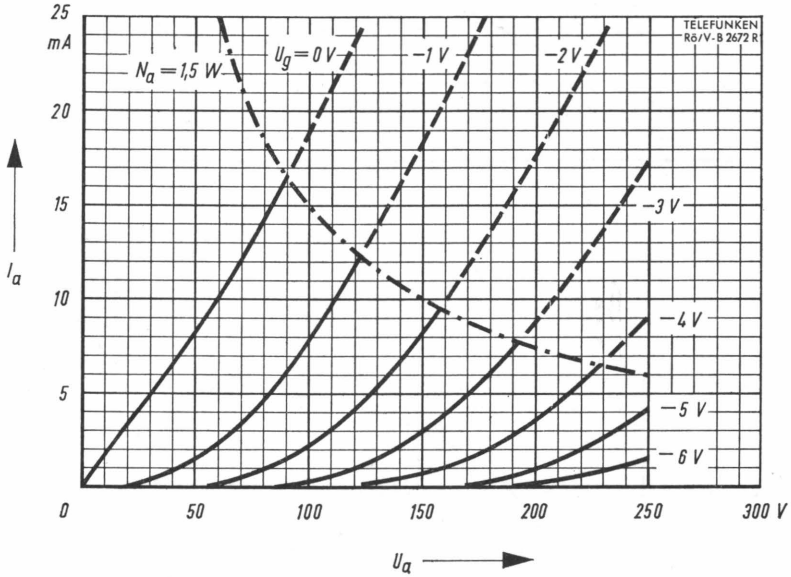
Gewicht • Weight

max. 14 g

Einbaulage beliebig • Mounting position: any

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.

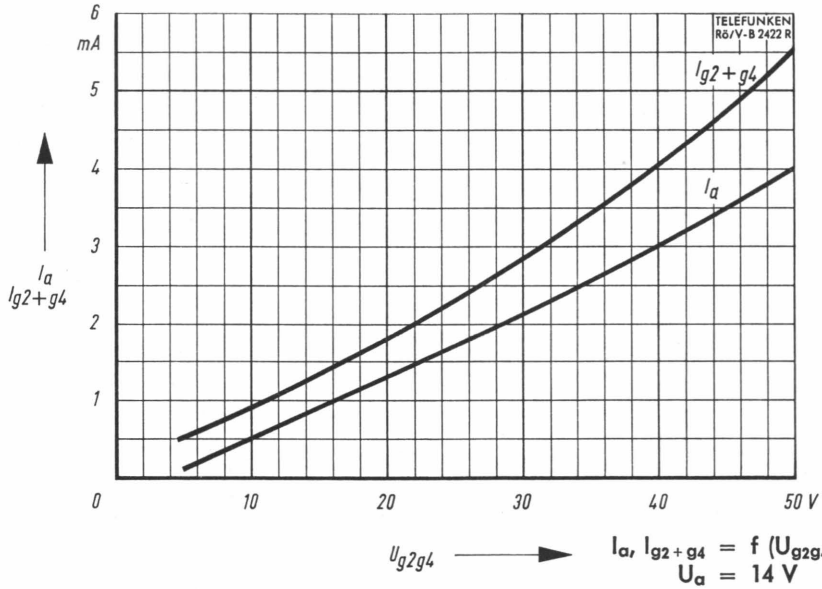
If necessary special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged from the socket.



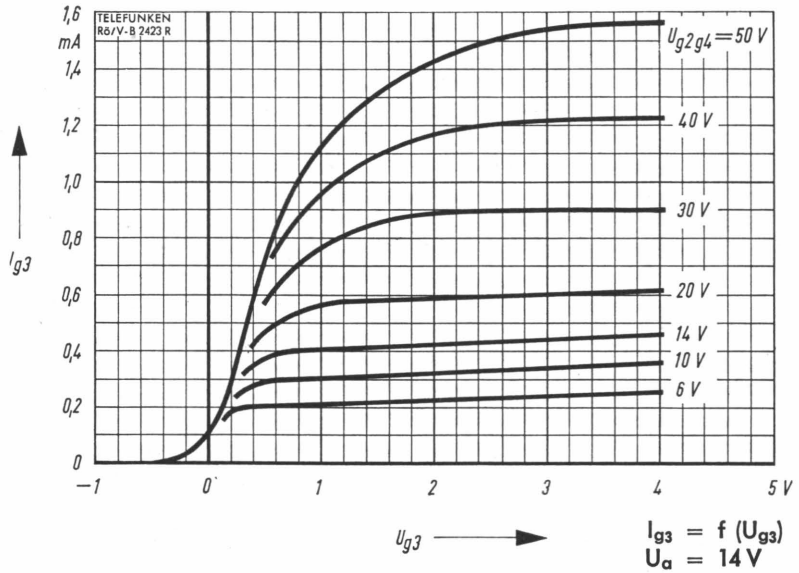
Triode

$I_a = f(U_a)$
$-U_g$ = Parameter

TELEFUNKEN

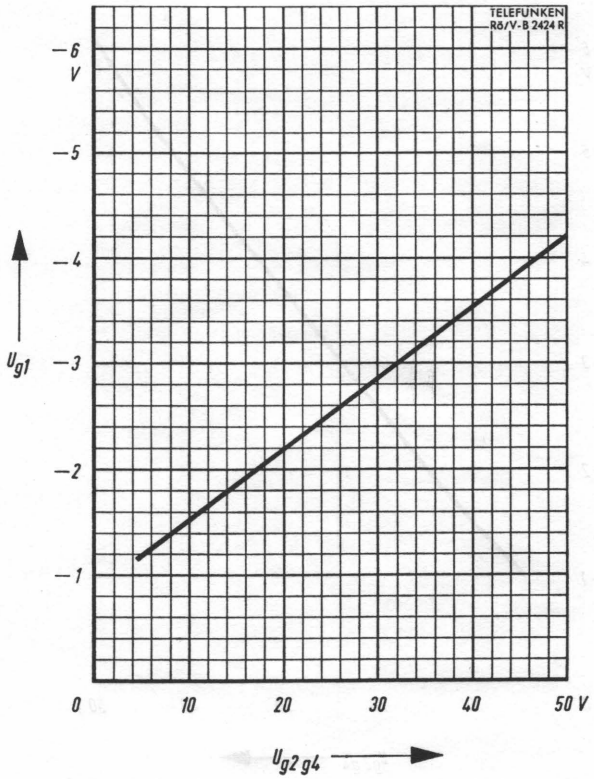


$I_a, I_{g2+g4} = f(U_{g2g4})$
$U_a = 14\ V$
$I_{g1} = 100\ \mu A$
$I_{g3} = 1\ \mu A$



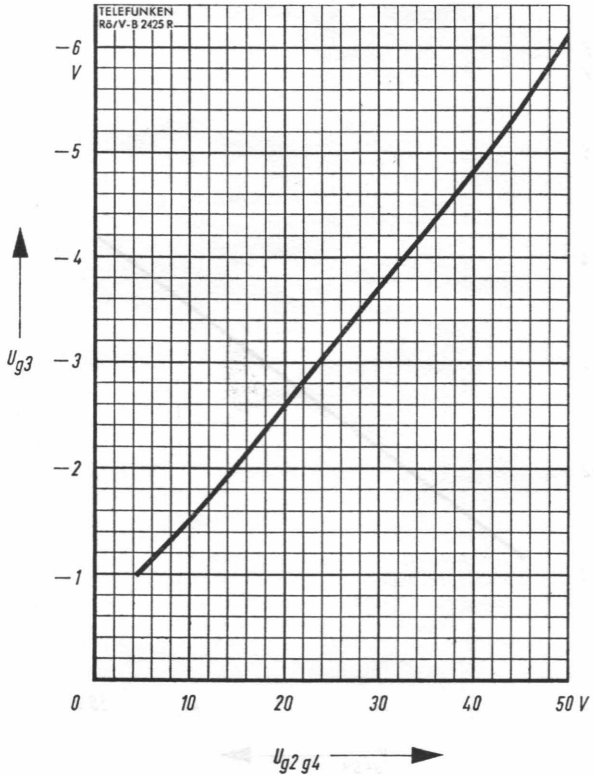
$I_{g3} = f(U_{g3})$
$U_a = 14\ V$
$I_{g1} = 100\ \mu A$
U_{g2g4} = Parameter

Heptode



$U_{g1} = f\,(U_{g2g4})$
$U_a = 14\,V$
$U_{g3} = 0\,V$
$I_a = 20\,\mu A$

TELEFUNKEN



$U_{g3} = f\,(U_{g2g4})$
$U_a = 14\,V$
$I_a = 20\,\mu A$
$I_{g1} = 100\,\mu A$

Heizspannung	U_f	**12,6**	V
Heizstrom	I_f	**300**	mA

Betriebswerte

Diese Röhre darf nur mit halbautomatischer Gittervorspannung betrieben werden.

Triode

Betriebsspannung	U_b	**170**		**200**		V
Gittervorspannung	U_g	−1,5		−1,5		V
Anodenwiderstand	R_a	200	100	200	100	kΩ
Anodenstrom	I_a	**0,35**	**0,65**	**0,50**	**0,8**	mA
Verstärkung	V	43	41	43	41	fach
Durchgriff	D	1,8	1,8	1,8	1,8	%

Pentode

Anodenspannung	U_a	**170**	**200**	V
Schirmgitterspannung	U_{g2}	**170**	**200**	V
Gittervorspannung	U_{g1}	−5,3	−7,0	V
Anodenstrom	I_a	**30**	**30**	mA
Schirmgitterstrom	I_{g2}	5,3	5,3	mA
Steilheit	S	8,75	8,75	mA/V
Innenwiderstand	R_i	22	22	kΩ
Außenwiderstand	R_a	5,7	6,7	kΩ
Gitterableitwiderstand	R_{g1}	1	1	MΩ
Empfindlichkeit	$U_{g1\sim}$ (50 mW)	0,40	0,40	V_{eff}
Verstärkung	V	44	44	fach
Gitterwechselspannung	$U_{g1\sim}$ (N)	3,0	3,7	V_{eff}
Sprechleistung	N (10 %)	2,0	2,4	W
Verstärkung über beide Systeme	V	1900	1900	fach
Empfindlichkeit über beide Systeme	$U_{g\sim}$ (50 mW)	10	10	mV_{eff}

Bei NF-Verstärkung über beide Systeme darf der resultierende Wechselstromwiderstand am Gitter der Triode den Wert von 0,5 MΩ nicht überschreiten.

Zur Vermeidung von Selbsterregung soll bei Ausnützung der vollen Verstärkung der Röhre die Fassung eine Abschirmung enthalten, die den unteren Teil der Röhre umgibt und an Masse liegen muß.

Zur Vermeidung von UKW-Störschwingungen ist es notwendig, unmittelbar vor das Steuergitter einen Schutzwiderstand von mindestens 1 kΩ oder vor das Schirmgitter einen Widerstand von mindestens 300 Ω zu legen. Evtl. können sich beide Maßnahmen als notwendig erweisen.

Höchstwert des Anodenspitzenstromes beim Gebrauch als Endröhre für die vertikale Ablenkung in Fernseh-Empfängern

Es ist zweckmäßig, die Schaltung so auszulegen, daß ein Anodenspitzenstrom von nicht mehr als

$$35\ \text{mA bei } U_a = 35\ \text{V},\ U_{g2} = 170\ \text{V},\ U_{g1} = -1\ \text{V}$$

auftreten kann. Hierdurch werden unvermeidliche Röhrenstreuungen und Alterungserscheinungen berücksichtigt.

Der Anodenspitzenstrom einer mittleren neuen Röhre ist

$$50\ \text{mA bei } U_a = 35\ \text{V},\ U_{g2} = 170\ \text{V},\ U_{g1} = -1\ \text{V}$$

Grenzwerte

Triode

Anodenkaltspannung	U_{ao}	**550**	V
Anodenspannung	U_a	**250**	V
Anodenbelastung	N_a	**1,0**	W
Gitterableitwiderstand	R_g	**1,5**	MΩ
Gitterstromeinsatzpunkt ($I_{gT} \leqq +0{,}3\ \mu A$)	U_{ge}	**−1,3**	V
Mittlerer Kathodenstrom	I_k	**8,0**	mA
Kathodenspitzenstrom Impulszeit max. 10 % einer Periode, Impulsdauer max. 2 msec.	I_{ksp}	**200**	mA

Pentode

Anodenkaltspannung	U_{ao}	**550**	V
Anodenspannung	U_a	**250**	V
Anodenspitzenspannung (Dauer max. 2 msec)	U_{asp}	**1,5**	kV
Anodenbelastung	N_a	**6,5**	W
Schirmgitterkaltspannung	U_{g2o}	**550**	V
Schirmgitterspannung	U_{g2}	**250**	V
Schirmgitterbelastung	N_{g2}	**1,5**	W
Schirmgitterbelastung bei Aussteuerung	N_{g2}	**2**	W
Gitterableitwiderstand	R_{g1}	**1,2**	MΩ
Gitterstromeinsatzpunkt ($I_{g1} \leqq +0{,}3\ \mu A$)	U_{g1e}	**−1,3**	V
Kathodenstrom	I_k	**45**	mA
Spannung zwischen Faden und Schicht	U_{fk}	**220**	V
Außenwiderstand zwischen Faden und Schicht	R_{fk}	**20**	kΩ

Kapazitäten:

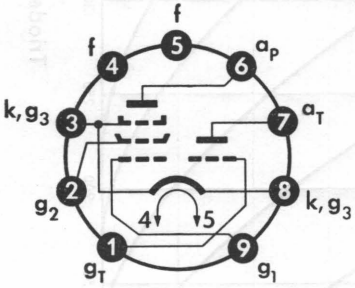
Triode

Eingang	c_e	etwa 1,8	pF
Ausgang	c_a	etwa 1,0	pF
Gitter—Anode	c_{ga}	etwa 2,1	pF
Gitter—Faden	c_{gf}	$\leqq$ 0,035	pF

Pentode

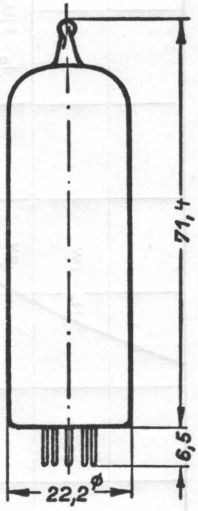
Eingang	c_e	etwa 9,0	pF
Ausgang	c_a	etwa 4,0	pF
Gitter 1—Anode	c_{g1a}	$\leqq$ 0,45	pF
Gitter (T)—Anode (P)	c_{gTaP}	$\leqq$ 0,024	pF

Sockelschaltbild



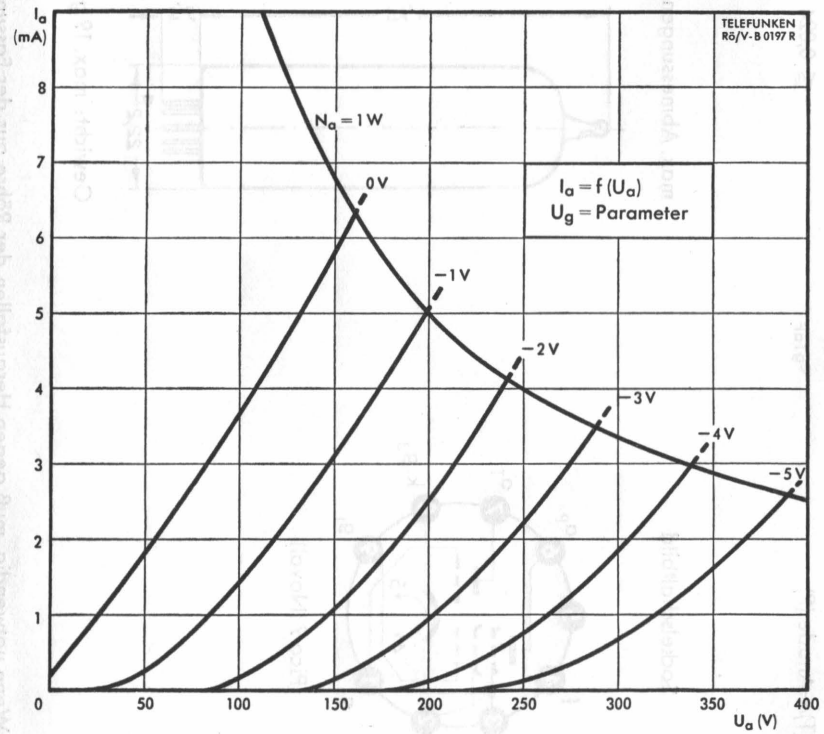
Pico 9 (Noval)

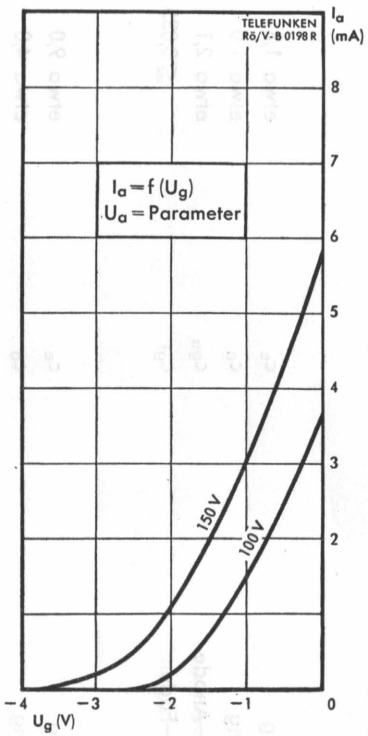
max. Abmessungen



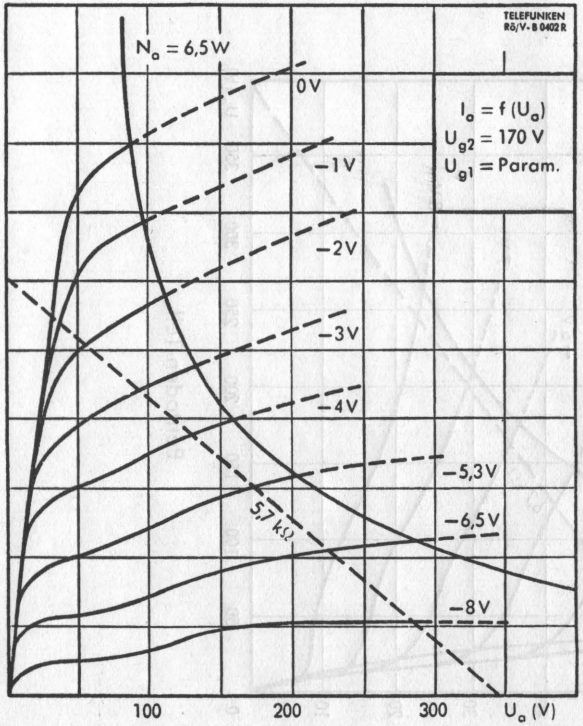
Gewicht: max. 19 g

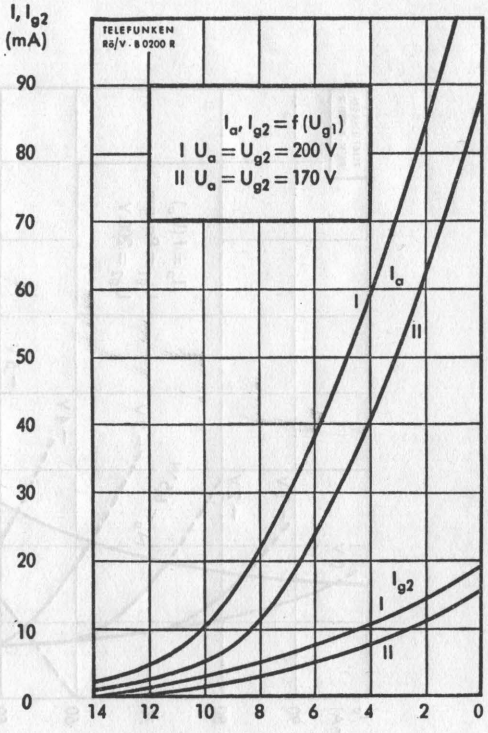
Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.





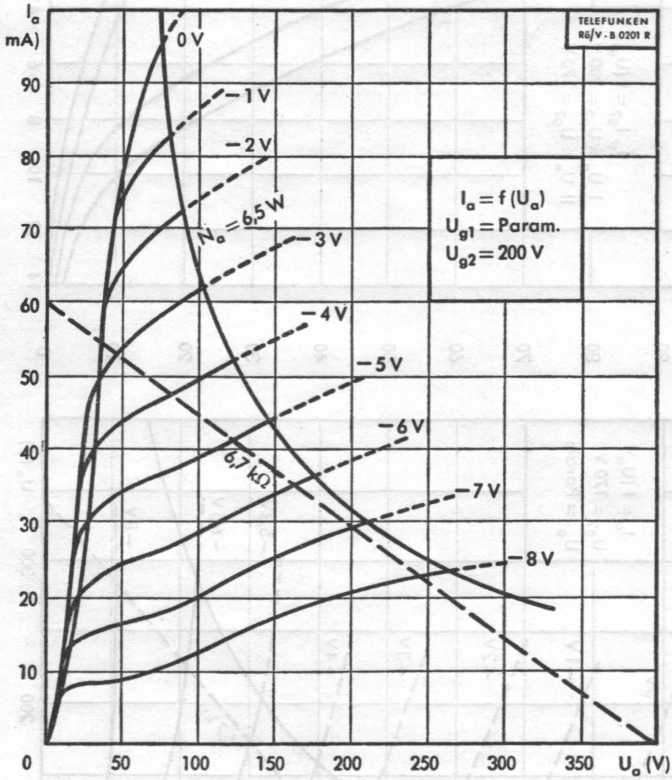
Trioden-Teil



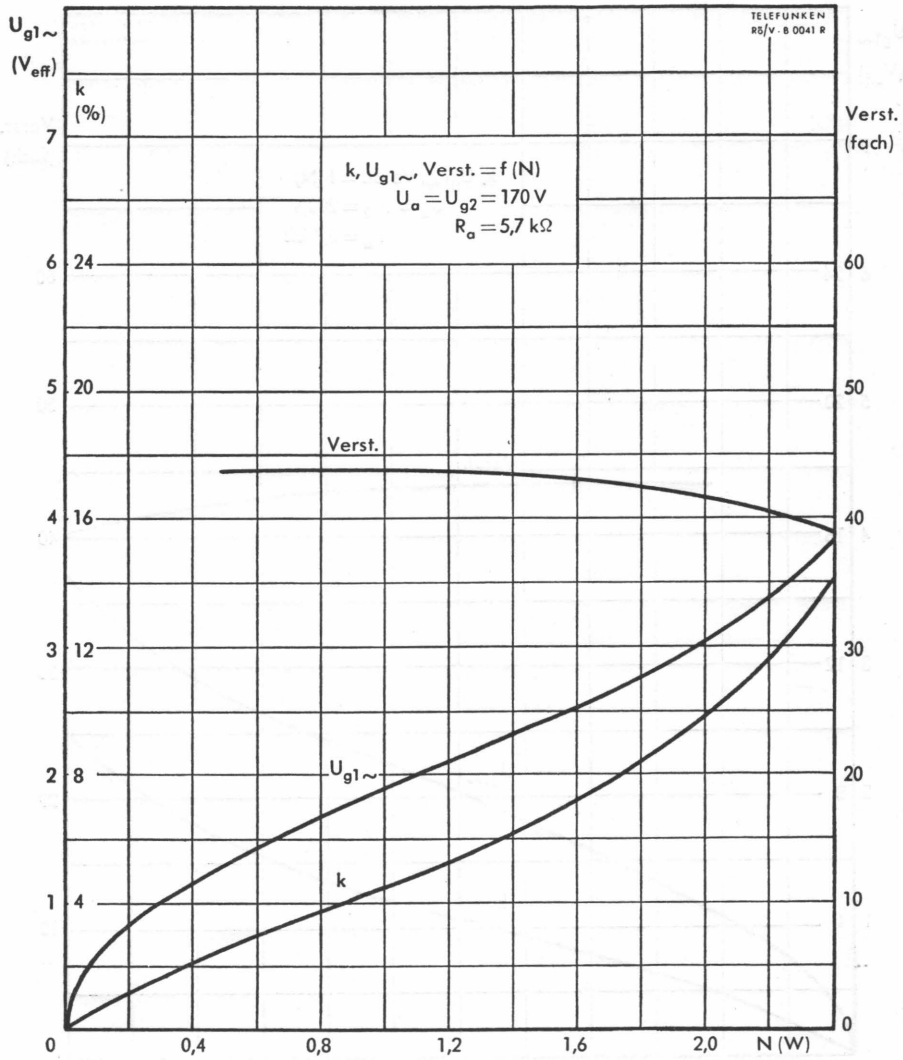


Pentoden-Teil

TELEFUNKEN

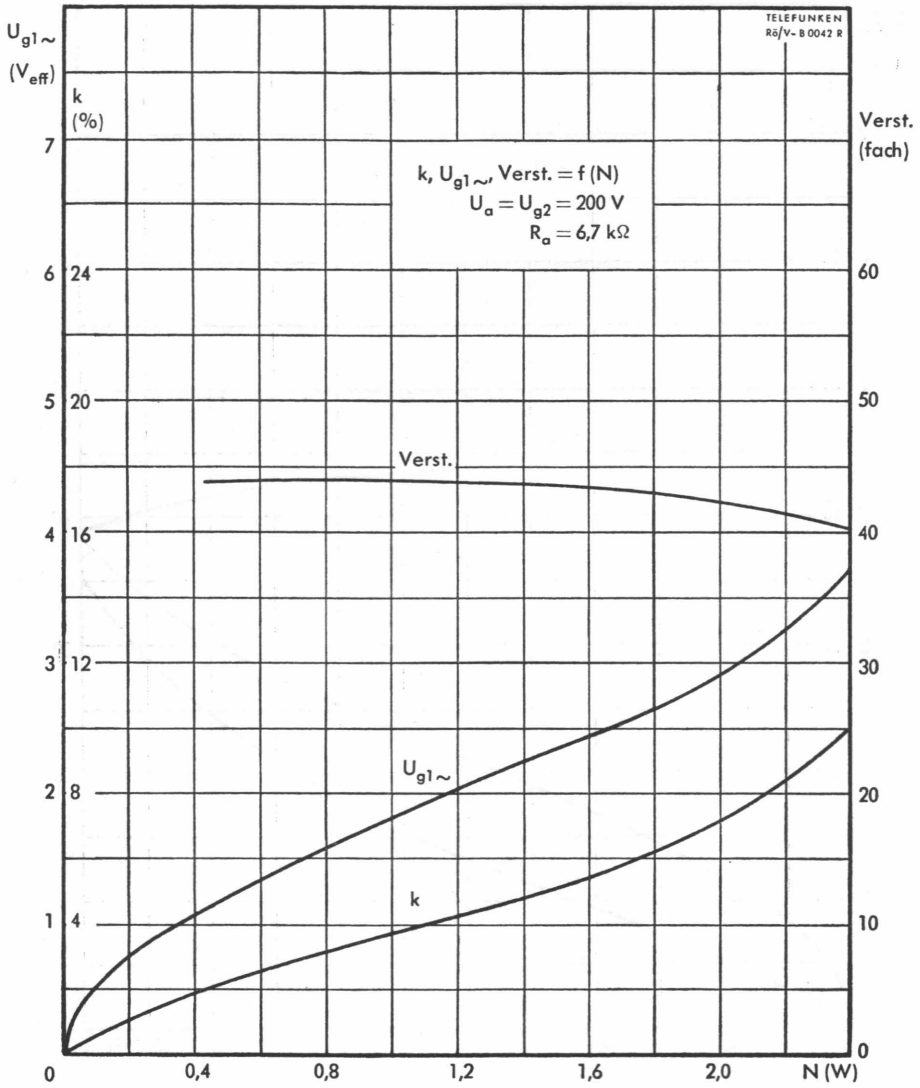


Pentoden-Teil

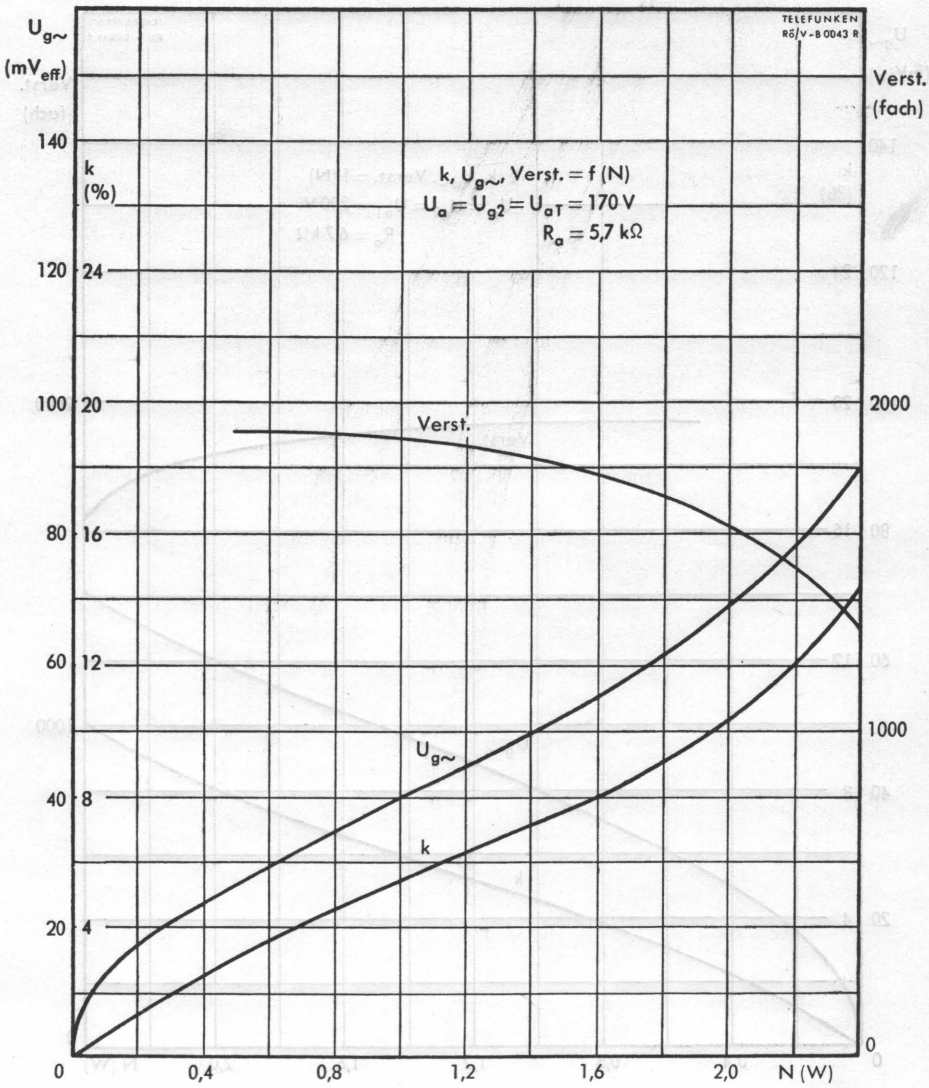


Pentoden-Teil

TELEFUNKEN

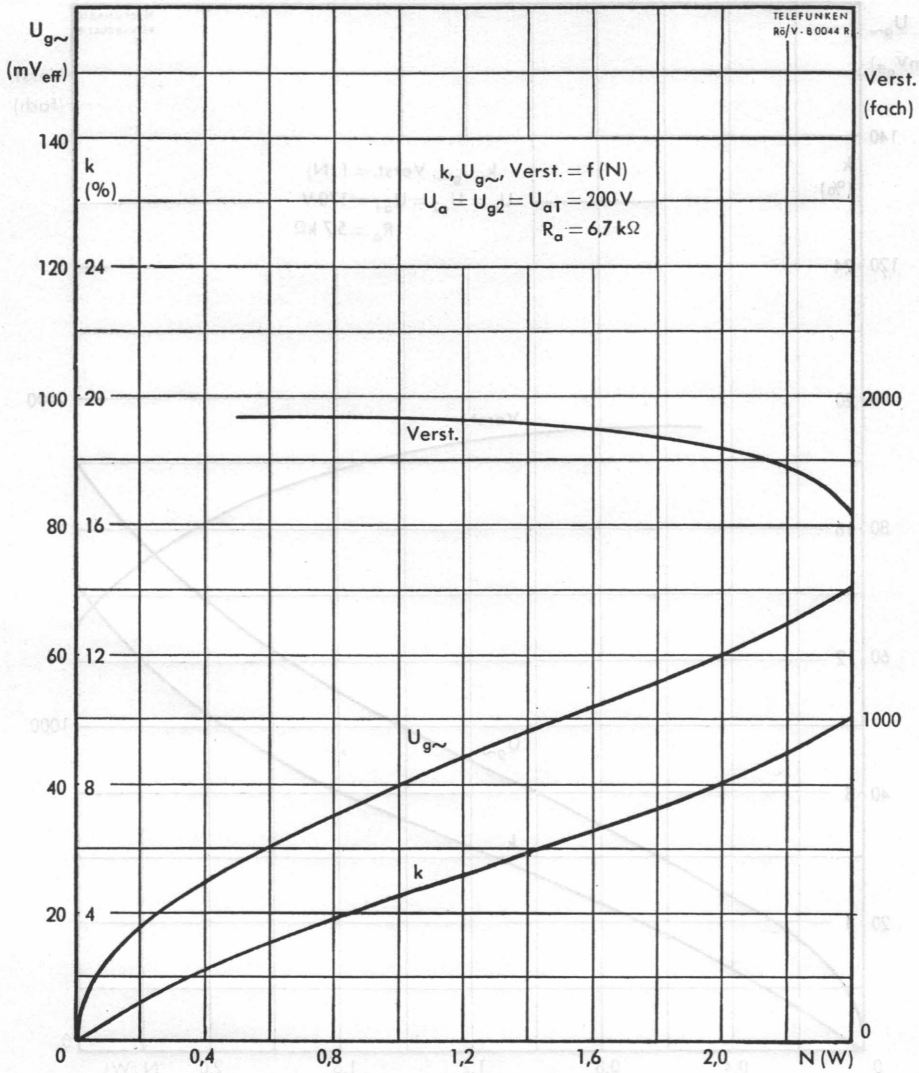


Pentoden-Teil



Über beide Systeme

TELEFUNKEN



Über beide Systeme

Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serienspeisung

DC-AC-Heating
indirectly heated
connected in series

TELEFUNKEN

PCL 82

NF-Triode / Pentode
mit getrennten Kathoden

AF-Triode / Pentode
with separate cathodes

U_f	16	V
I_f	**300**	mA

Meßwerte · Measuring Values

Triode			Pentode						
U_a	**100**	V	U_a	**100**	**170**	**200**	**200**	**230**	V
U_g	0	V	U_{g2}	**100**	**170**	**170**	**200**	**230**	V
I_a	**3,5**	mA	U_{g1}	−6	−11,5	−12,5	−16	−20,5	V
S	2,5	mA/V	I_a	**26**	**41**	**35**	**35**	**30**	mA
μ	70		I_{g2}	5	8	6,5	7	6	mA
			S	6,8	7,5	6,8	6,4	5,5	mA/V
			R_i	15	16	20,5	20	24	kΩ
			μ_{g2g1}	10	9,5	9,5	9,5	9	

Betriebswerte · Typical Operation

für Vertikal-Ablenkstufen · for vertical deflection stages

Triode als Oszillator · Triode as Oscillator

Es ist zweckmäßig, die Schaltung so auszulegen, daß nicht mehr als 100 mA Kathodenspitzenstrom benötigt werden. Auf diese Weise werden unvermeidliche Röhrenstreuungen sowie die Emissionsabnahme während der Lebensdauer und bei Unterheizung berücksichtigt. Es ist vorteilhaft, wenn die bei Inbetriebnahme der Röhren auftretenden Spitzenströme durch eine automatische Begrenzung der Amplitude geregelt werden, z. B. durch nichtüberbrückte Widerstände in der Gitter- bzw. Anodenzuleitung.

It is recommended to design the circuit so that not more than 100 mA peak cathode current are required. In this way unavoidable tube dispersions and deterioration of emission during long-life and at underheating are taken into consideration. It is of advantage if peak currents, occurring when the tubes are put in operation, are controlled by automatic amplitude limitation, e.g. by unbridged resistances in the grid and anode leads.

Pentode als Endröhre für Vertikal-Ablenkung

Pentode as power tube for vertical deflection

Um den Röhrentoleranzen und dem Absinken der Röhrenkennwerte während der Lebensdauer Rechnung zu tragen, soll die Schaltung entworfen werden für einen Höchstwert des Anodenspitzenstromes von:

In order to allow for the tube-tolerances and the drop in the tube characteristics during longlife, the circuit should be designed for a maximum value of anode peak current of:

I_{asp} = 85 mA (70 mA[1]) bei U_a = 50 V, U_{g2} = 170 V

I_{asp} = 125 mA (105 mA[1]) bei U_a = 60 V, U_{g2} = 230 V

I_{asp} = 130 mA (110 mA[1]) bei U_a = 70 V, U_{g2} = 230 V

[1]) bei Unterheizung · at underheating · I_f = 276 mA

Mittlere neue Röhre bei Normalheizung und Einstellung auf $I_{g1} = +0{,}3\ \mu A$

Average values of new tube at normal heating and adjustment with $I_{g1} = +0.3\ \mu A$

$I_{asp} = 135$ mA bei $U_a = 50$ V, $U_{g2} = 170$ V
$I_{asp} = 200$ mA bei $U_a = 60$ V, $U_{g2} = 230$ V
$I_{asp} = 210$ mA bei $U_a = 70$ V, $U_{g2} = 230$ V

Triode

NF-Verstärker in Widerstandsverstärkerschaltung · Resistance-coupled amplifier

Generatorinnenwiderstand · Generator internal resistance 220 kΩ

Gitterableitwiderstand der folgenden Stufe · Grid resistance for next stage 680 kΩ

U_b (V)	R_k (kΩ)	R_a (kΩ)	I_a (mA)	$U_{a\sim}$ (V_{eff})	$U_{a\sim}/U_{e\sim}$	k (%)
1. $R_g = 3$ MΩ						
200	1,5	100	0,84	30	47	2,3 [1]
170	1,8	100	0,67	25	46	2,8 [1]
100	1,8	100	0,38	11	42	2,8 [1]
200	2,2	220	0,52	26	52	1,6 [1]
170	2,7	220	0,43	25	51	2,3 [1]
100	2,7	220	0,23	15	47	4,0 [1]
2. $R_g = 22$ MΩ						
200	0	100	1,05	24	50	1,5 [2]
170	0	100	0,86	19	49	1,4 [2]
100	0	100	0,37	8	42	1,3 [1]
200	0	220	0,61	25	55	1,4 [2]
170	0	220	0,50	20	53	1,4 [2]
100	0	220	0,22	9	46	1,5 [1]

[1]) Der Klirrfaktor ist bei kleineren Ausgangsspannungen der Ausgangsspannung annähernd proportional. At lower output voltages the noise factor is approximately proportional to the output voltage.

[2]) Zwischen $U_{a\sim} = 5\ V_{eff}$ und der in der Tabelle angegebenen Ausgangsspannung bleibt der Klirrfaktor annähernd konstant. Unterhalb von $U_{a\sim} = 5\ V_{eff}$ ist er der Ausgangsspannung annähernd proportional. Between $U_{a\sim} = 5\ V_{eff}$ and the output voltage given in the table the noise factor is approximately constant. Below $U_{a\sim} = 5\ V_{eff}$ it is approximately proportional to the output voltage.

Mikrophonie und Brumm · Microphonics and Hum

Die Triode darf ohne spezielle Maßnahmen gegen Mikrophonie und Brumm in Schaltungen verwendet werden, die für eine Eingangsspannung $U_{e\sim} \geqq 10\ mV_{eff}$ eine Lautsprecherleistung von 50 mW ergeben. Die Wechselspannung zwischen Stift 4 und Kathode darf hierbei 6,3 V nicht überschreiten.

The triode may be used without special precautions against microphonics and hum in circuits delivering a power output of 50 mW for an input voltage of $U_{e\sim} \geqq 10$ mV rms. In the AC-voltage may be between pin 4 and cathode max. 6.3 V.

Pentode

Eintakt-A-Betrieb · Class A Amplifier

U_a	**100**	**170**	**200**	**200**	V
U_{g2}	**100**	**170**	**170**	**200**	V
U_{g1}	−6	−11,5	−12,5	−16	V
I_a	**26**	**41**	**35**	**35**	mA
I_{g2}	5	8	6,5	7	mA
R_a	3,9	3,9	5,6	5,6	kΩ
$U_{g1\sim}$ (N)	3,8	6	5,8	6,6	V_{eff}
N (10 %)	1,05	3,3	3,4	3,5	W
$U_{g1\sim}$ (50 mW)	0,65	0,59	0,56	0,6	V_{eff}

2 Röhren in Gegentakt-AB-Betrieb · 2 tubes Push-Pull, Class AB

U_{ba}	**170**	**200**	V
U_{bg2}	**170**	**200**	V
R_k	135	165	Ω
I_{ao}	**2 x 33**	**2 x 35**	mA
$I_{a\,ausgest.}$	2× 37	2× 38	mA
I_{g2o}	2×6,2	2× 6,5	mA
$I_{g2\,ausgest.}$	2× 15	2×16,5	mA
R_{aa}	5	5	kΩ
$U_{g1\sim}$ (N)	9	10,9	V_{eff}
N	7	9	W
k	4	4,8	%

Grenzwerte · Maximum Ratings

Triode

U_{ao}	**550**	V	R_g [2])	**3**	MΩ
U_a	**250**	V	R_g [3])	**1**	MΩ
U_{asp} [1])	**600**	V	R_g [4])	**22**	MΩ
N_a	**0,5**	W	Z_g (50 Hz)	**0,5**	MΩ
I_k	**15**	mA	U_{fk} [6])	**200**	V
I_{ksp} [1]) [5])	**100**	mA	R_{fk}	**20**	kΩ

Pentode

U_{ao}	**900**	V	N_{g2}	**1,8**	W
U_a	**300**	V	N_{g2sp}	**3,2**	W
U_{asp} [1])	**+ 2500**	V	I_k	**50**	mA
U_{asp}	**− 500**	V	R_{g1} [2])	**2**	MΩ
N_a (U_a > 250 V)	**5**	W	R_{g1} [3])	**1**	MΩ
N_a (U_a < 250 V)	**7**	W	U_{fk} [7])	**200**	V
U_{g2o}	**550**	V	R_{fk}	**20**	kΩ
U_{g2}	**250**	V			

Anmerkungen siehe nächste Seite
Remarks see next page

TELEFUNKEN

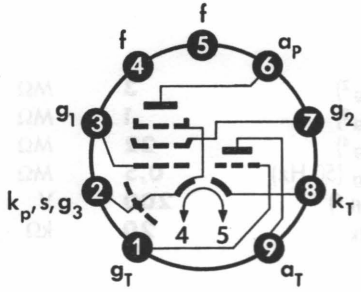
[1]) Impulsdauer max. 4% einer Periode, t_{max} = 0,8 ms · Impulse duration max. 4% per period, t_{max} = 0.8 ms
[2]) $U_{g\,autom.}$ · cathodes grid bias
[3]) $U_{g\,fest}$ · fixed grid bias
[4]) U_g nur durch R_g erzeugt · U_g produced by voltage drop across R_g only
[5]) siehe auch „Triode als Oszillator" · see also "Triode as oscillator"
[6]) Während der Anheizzeit darf die Gleichspannungskomponente von U_{fk} bei positiver Kathode auf max. 315 V ansteigen.
The DC-component of U_{fk} at cathode positive may be during warm-up time to ascend max. 315 V.
[7]) Zum Vermeiden störender Brummerscheinungen auf dem Bildschirm von Empfängern, deren Netz nicht mit der Bildfrequenz der Sendung synchron läuft, ist für die It. Grenzwerte zulässige U_{fk} von 200 V die Impedanz Z_{gk} (50 Hz) ≦ 100 kΩ zu wählen.
Zu größeren Werten von Z_{gk} verhält sich die zulässige U_{fk} umgekehrt proportional.
Es empfiehlt sich, den Stift 4 an das erdseitige Ende der Heizspannung zu legen.

To prevent interfering hum phenomena on the picture screen of receivers whose mains is not in synchronism with the picture frequency of the transmission, the impedance Z_{gk} (50 c/s) ≦ 100 kΩ must be selected for the U_{fk} of 200 V permissible in accordance with the limiting value.
The permissible U_{fk} is inversely proportional to higher values of Z_{gk}.
It is recommended to apply pin 4 to the ground end of the heating voltage.

Kapazitäten · Capacitances

Triode			Pentode			Triode/Pentode		
c_g	3,0	pF	c_{g1}	9,3	pF	c_{aTg1}	< 0,020	pF
c_a	4,3	pF	c_a	ca. 8,0	pF	c_{gTaP}	< 0,020	pF
c_{ga}	4,4	pF	c_{g1a}	< 0,3	pF	c_{gTg1}	< 0,025	pF
c_{gf}	< 0,02	pF	c_{g1f}	< 0,3	pF	c_{aTaP}	< 0,250	pF

Sockelschaltbild
Base connection

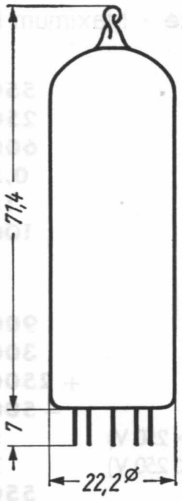


Pico 9 · Noval

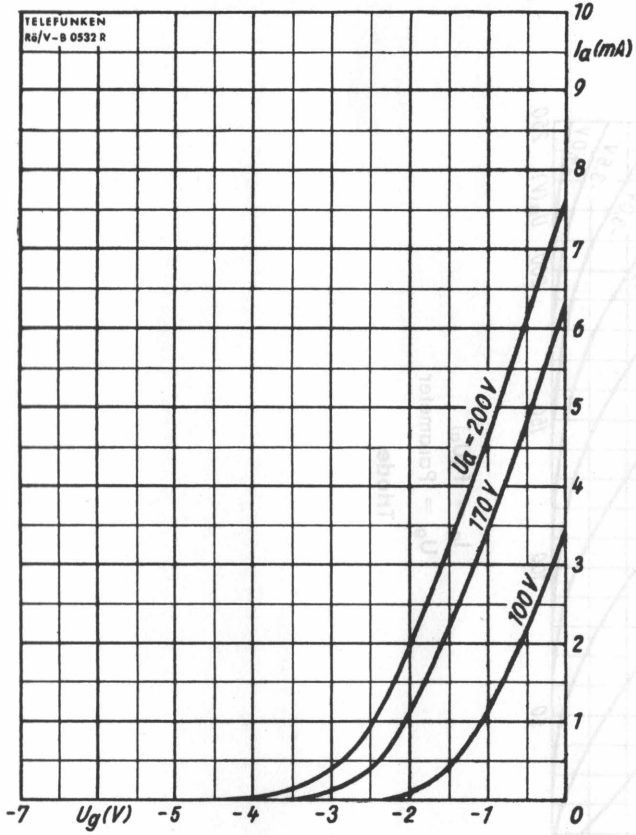
Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.

Special precaution must be taken to prevent the tube from becoming dislodges.

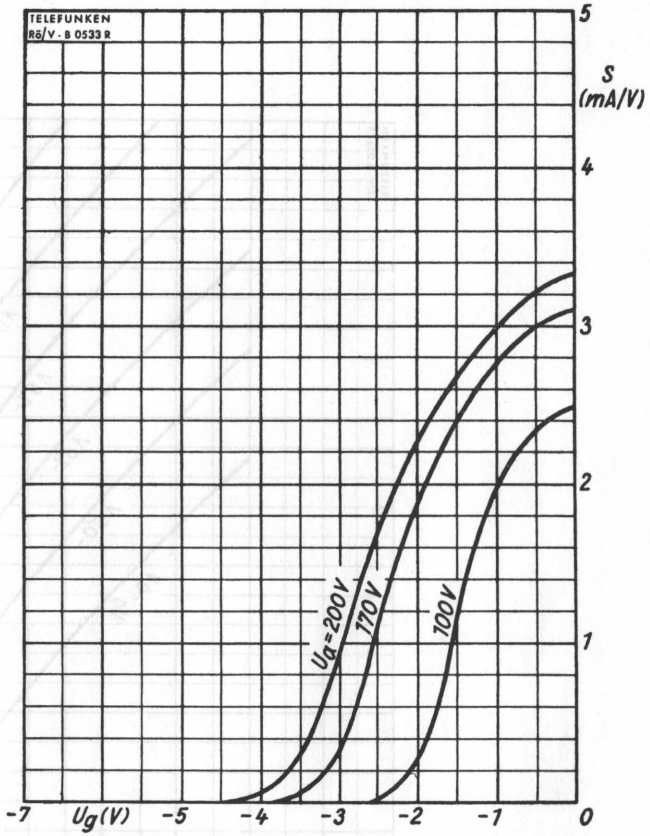
max. Abmessungen
max. Dimensions
DIN 41539, Nenngröße 62, Form A



Gewicht · Weight
max. 20 g



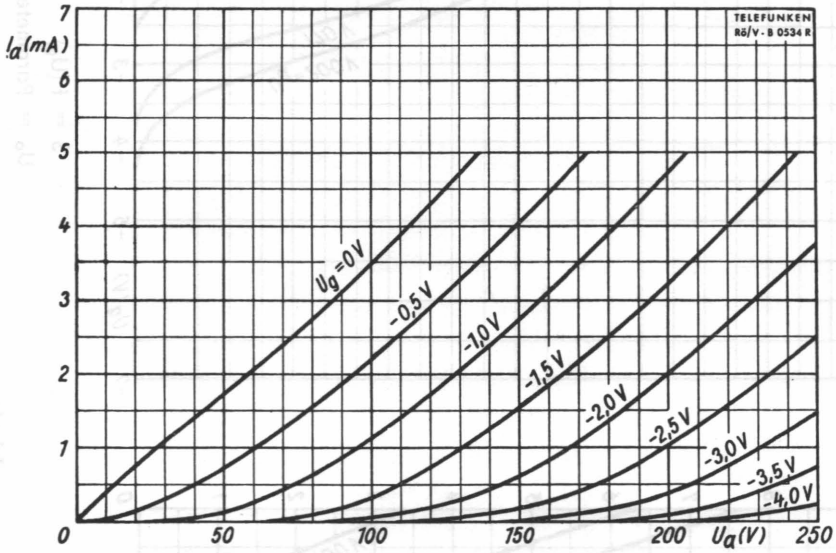
$I_a = f(U_g)$
U_a = Parameter



$S = f(U_g)$
U_a = Parameter

Triode

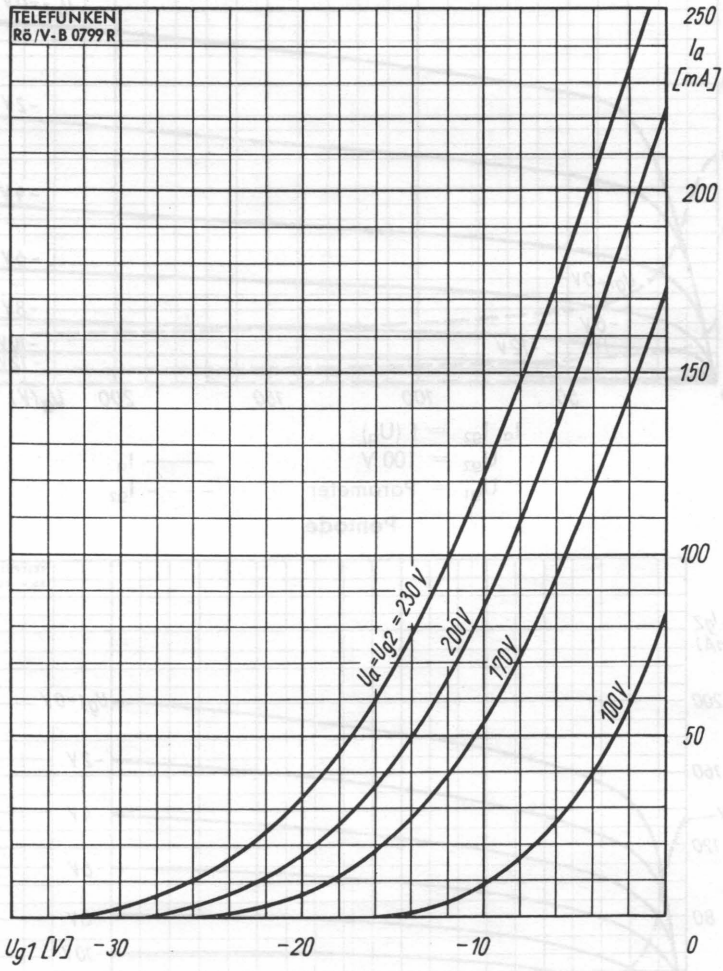
TELEFUNKEN



$I_a = f(U_a)$

U_g = Parameter

Triode

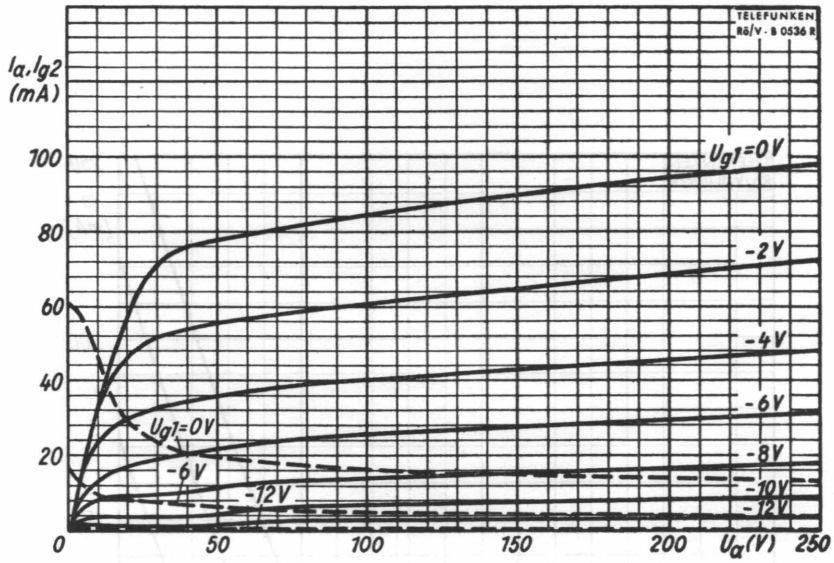


$I_a = f(U_{g1})$

$U_a = U_{g2}$ = Parameter

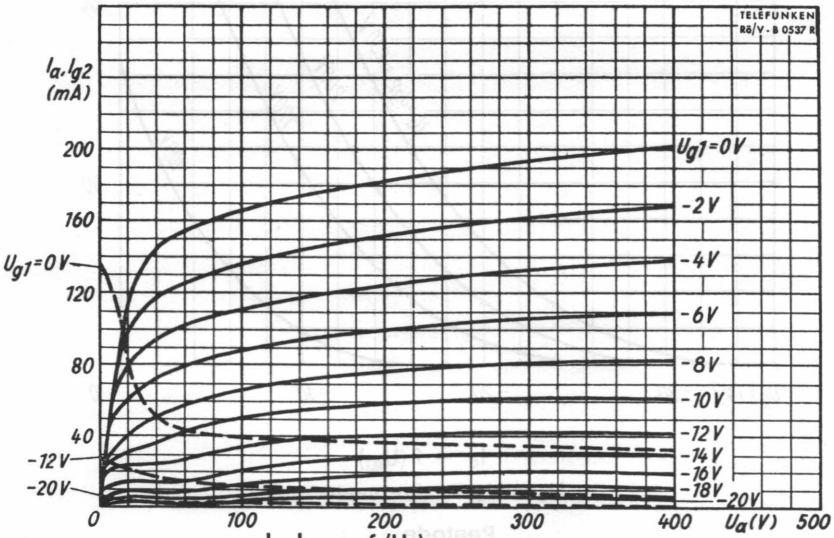
Pentode

TELEFUNKEN



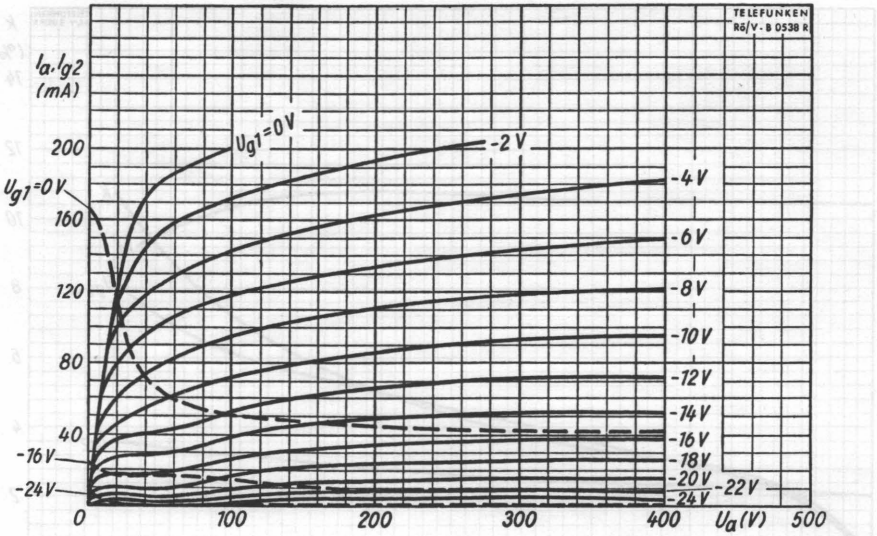
$I_a, I_{g2} = f(U_a)$
$U_{g2} = 100$ V ——— I_a
U_{g1} = Parameter - - - - I_{g2}

Pentode



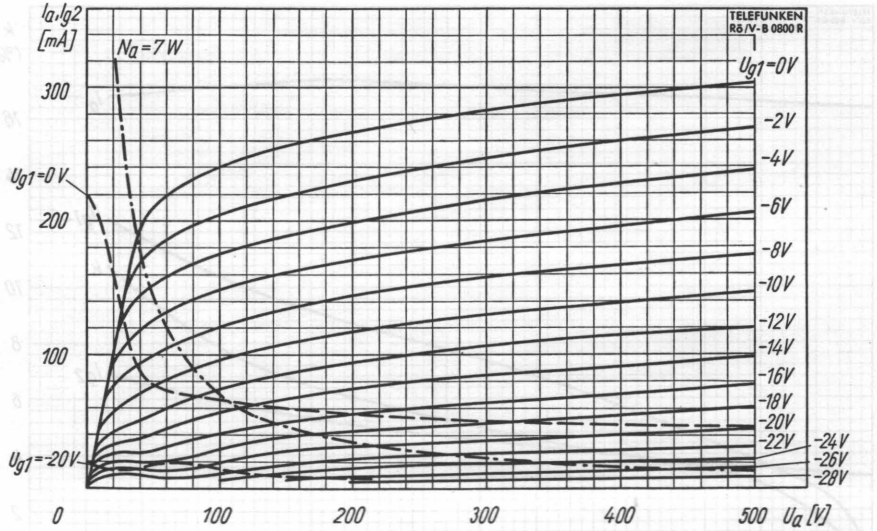
$I_a, I_{g2} = f(U_a)$
$U_{g2} = 170$ V ——— I_a
U_{g1} = Parameter - - - - I_{g2}

Pentode



$I_a, I_{g2} = f(U_a)$
$U_{g2} = 200$ V ——— I_a
U_{g1} = Parameter - - - - I_{g2}

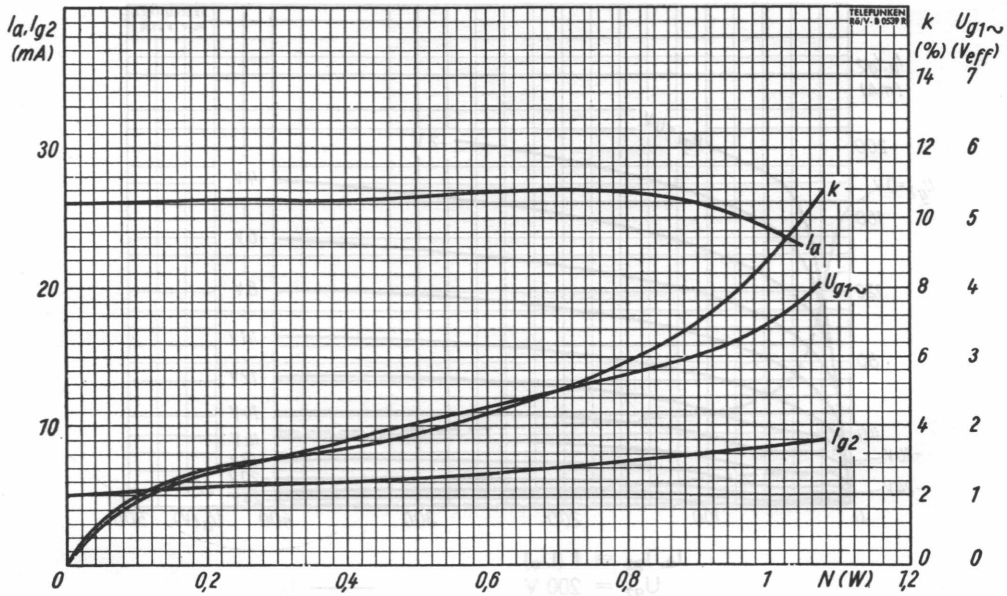
Pentode



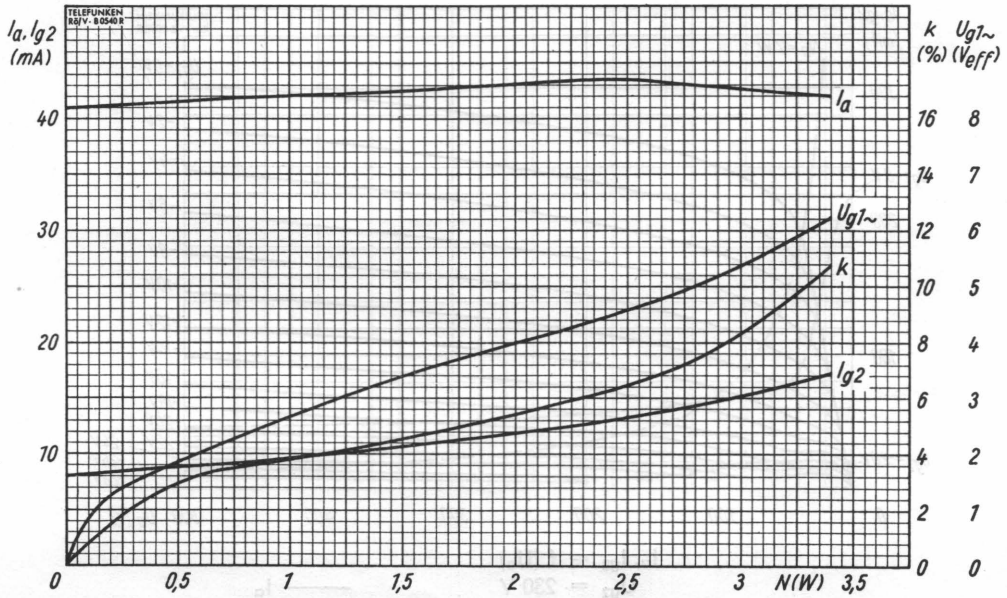
$I_a, I_{g2} = f(U_a)$
$U_{g2} = 230$ V ——— I_a
U_{g1} = Parameter - - - - I_{g2}

Pentode

TELEFUNKEN

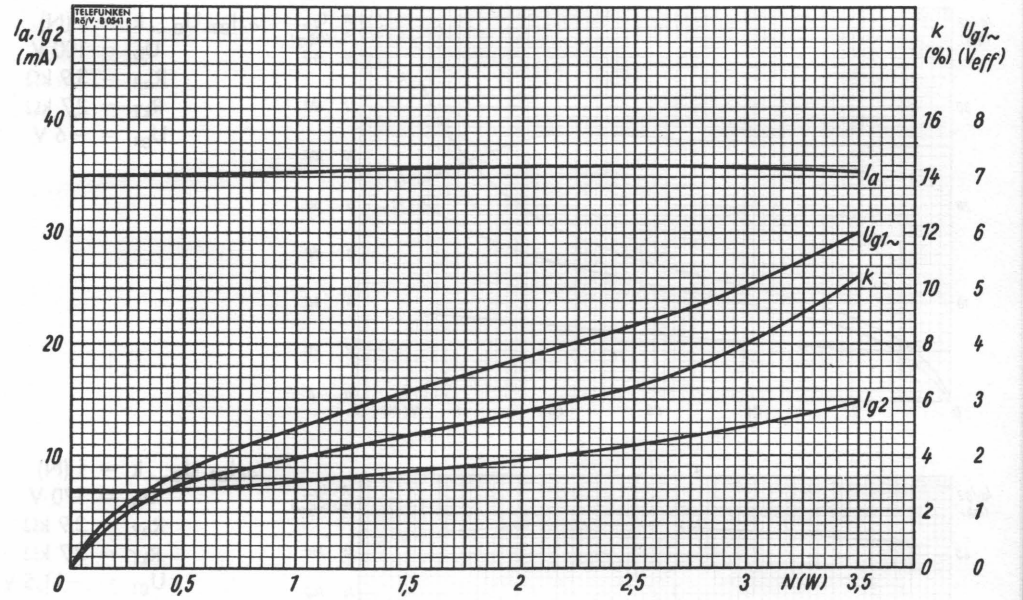


$I_a, I_{g2}, U_{g1\sim}, k = f(N)$ $U_{g1} = -6$ V
$U_a = U_{g2} = 100$ V $R_a = 3{,}9$ kΩ

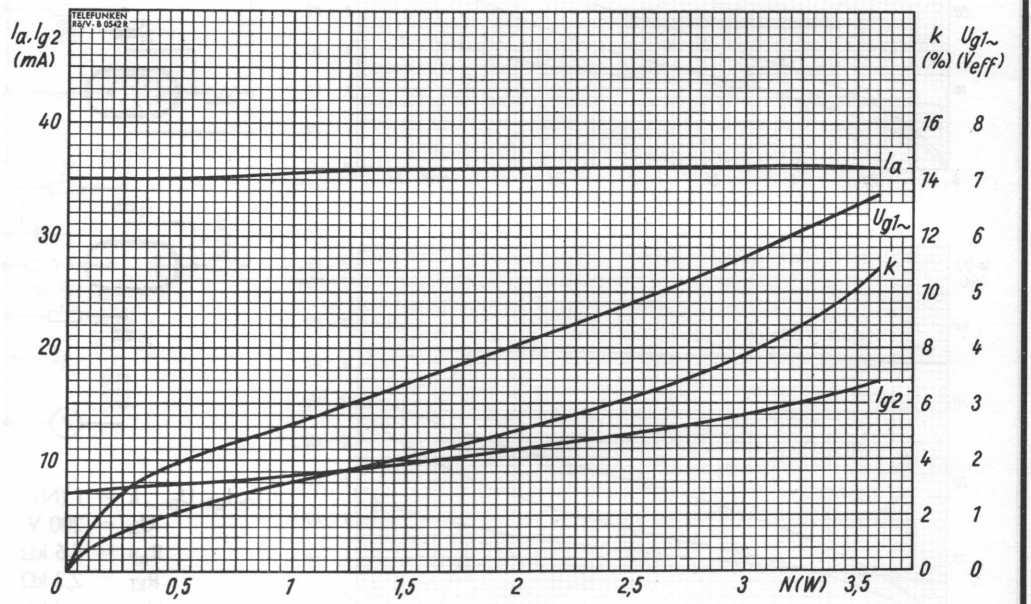


$I_a, I_{g2}, U_{g1\sim}, k = f(N)$ $U_{g1} = -11{,}5$ V
$U_a = U_{g2} = 170$ V $R_a = 3{,}9$ kΩ

TELE FUN KEN

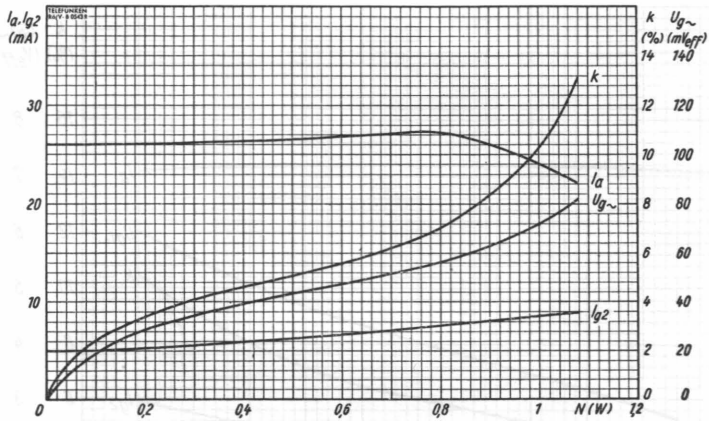


$I_a, I_{g2}, U_{g1\sim}, k = f(N)$ $U_{g2} = 170$ V
$U_a = 200$ V $U_{g1} = -12{,}5$ V
$R_a = 5{,}6$ kΩ

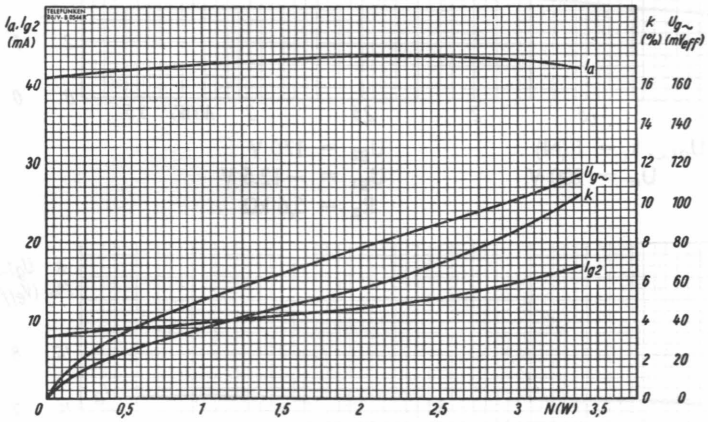


$I_a, I_{g2}, U_{g1\sim}, k = f(N)$ $U_{g1} = -16$ V
$U_a = U_{g2} = 200$ V $R_a = 5{,}6$ kΩ

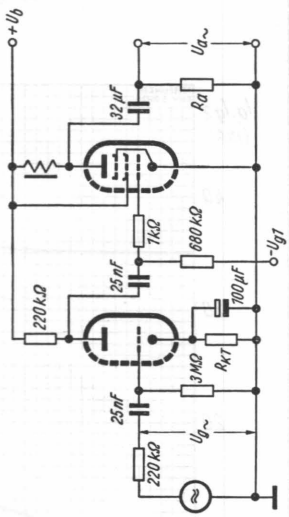
TELEFUNKEN

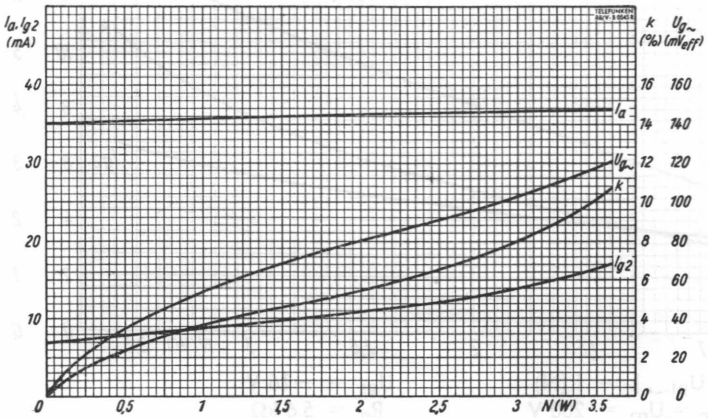


$I_a, I_{g2}, U_{g\sim}, k = f(N)$
$U_b = 100\ V$
$R_{aP} = 3{,}9\ k\Omega$
$R_{kT} = 2{,}7\ k\Omega$
$U_{g1} = -6\ V$



$I_a, I_{g2}, U_{g\sim}, k = f(N)$
$U_b = 170\ V$
$R_{aP} = 3{,}9\ k\Omega$
$R_{kT} = 2{,}7\ k\Omega$
$U_{g1} = -11{,}5\ V$





$I_a, I_{g2}, U_{g\sim}, k = f(N)$
$U_b = 200\ V$
$R_{aP} = 5{,}6\ k\Omega$
$R_{kT} = 2{,}2\ k\Omega$
$U_{g1} = -16\ V$

Über beide Systeme

TELE FUN KEN

Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serienspeisung

DC-AC-Heating
indirectly heated
connected in series

TELEFUNKEN

PCL 84

Triode/Video-Endpentode
Triode/Video-power pentode

U_f	ca. 15	V
I_f	**300**	mA

Meßwerte · Measuring values

Triode			Pentode				
U_a	**200**	V	U_a	**170**	**200**	**220**	V
U_g	−1,7	V	U_{g2}	**170**	**200**	**220**	V
I_a	3	mA	U_{g1}	−2,1	−2,9	−3,4	V
S	4	mA/V	I_a	**18**	**18**	**18**	mA
μ	65		I_{g2}	3	3	3	mA
			S	11	10,4	10	mA/V
			R_i	> 100	> 130	> 150	kΩ
			μ_{g2g1}	ca. 36	ca. 36	ca. 36	

Betriebswerte · Typical operation

Pentode als Video-Endröhre · Pentode as video power tube

U_b	**170**	**200**	**220**	V
U_{g2}	**170**	**200**	**220**	V
U_{g1}	−2	−2,8	−3,3	V
R_a	3	3	3	kΩ
I_a	**18**	**18**	**18**	mA
I_{g2}	3,2	3,1	3,1	mA
S	10,4	10	9,7	mA/V

Grenzwerte · Maximum ratings

Triode			Pentode		
U_{ao}	±**500**	V	U_{ao}	**550**	V
U_a	±**250**	V	U_a	**250**	V
U_{asp} (I_a < 0,1 mA) [1]	**600**	V	N_a	**4**	W
N_a	**1**	W	U_{g2o}	**550**	V
I_k	**12**	mA	U_{g2}	**250**	V
R_g [2]	**1**	MΩ	N_{g2}	**1,7**	W
R_g [3]	**3**	MΩ	I_k	**40**	mA
U_{ge} ($I_g \leqq +0{,}3$ μA)	−**1,3**	V	R_{g1} [2]	**1**	MΩ
U_{fk-}	**150**	V	R_{g1} [3]	**2**	MΩ
U_{fk+}	**200**= +**150**	V_{eff}	U_{g1e} ($I_{g1} \leqq +0{,}3$ μA)	−**1,3**	V
R_{fk}	**20**	kΩ	U_{fk}	**200**	V
			R_{fk}	**20**	kΩ

---

[1] Impulsdauer max. 18% einer Periode, t_{max} 18 μs
Pulse duration max. 18% per period, t_{max} 18 μs

[2] $U_{g\,fest}$ · fixed grid bias

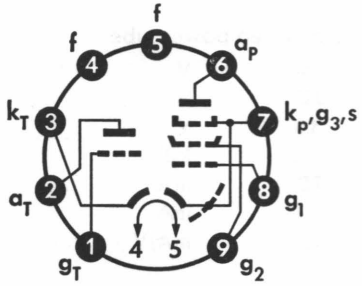
[3] $U_{g\,autom.}$ · cathode grid bias

TELEFUNKEN

Kapazitäten · Capacitances

Triode			Pentode			Triode/Pentode		
c_e	4,2	pF	c_e	9	pF	$c_{aT/g1P}$	< 0,01	pF
c_a	2,3	pF	c_a	4,2	pF	$c_{gT/g1P}$	< 0,01	pF
c_{ga}	2,7	pF	c_{g1a}	< 0,1	pF			
c_{gf}	< 0,1	pF						

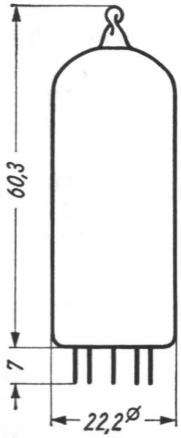
Sockelschaltbild
Base connection



Pico 9 · Noval

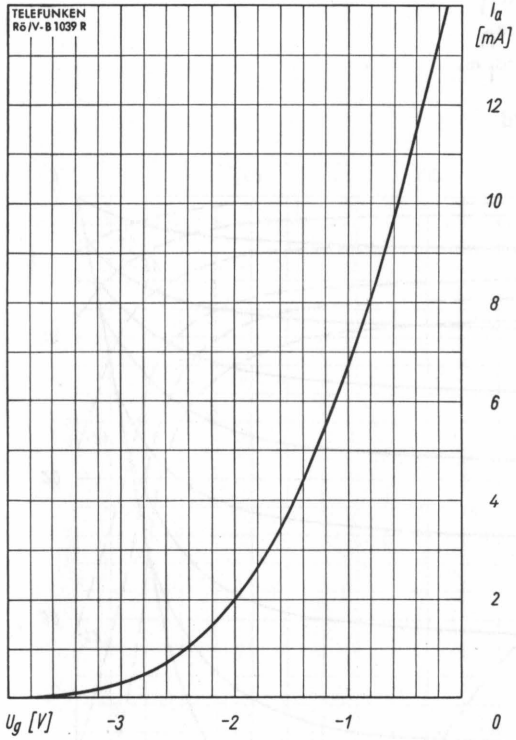
max. Abmessungen
max. dimensions

DIN 41539, Nenngröße 50, Form A



Gewicht · Weight
max. 18 g

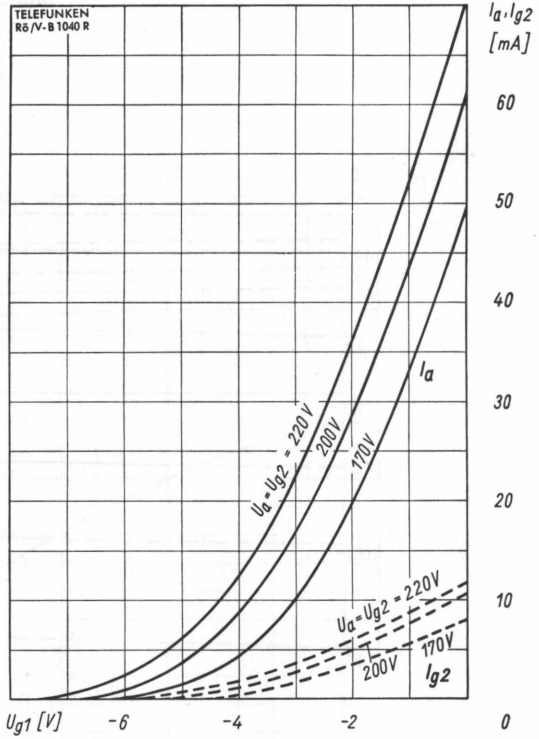
Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
Special precaution must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.



Triode

$I_a = f(U_g)$

$U_a = 200\ V$



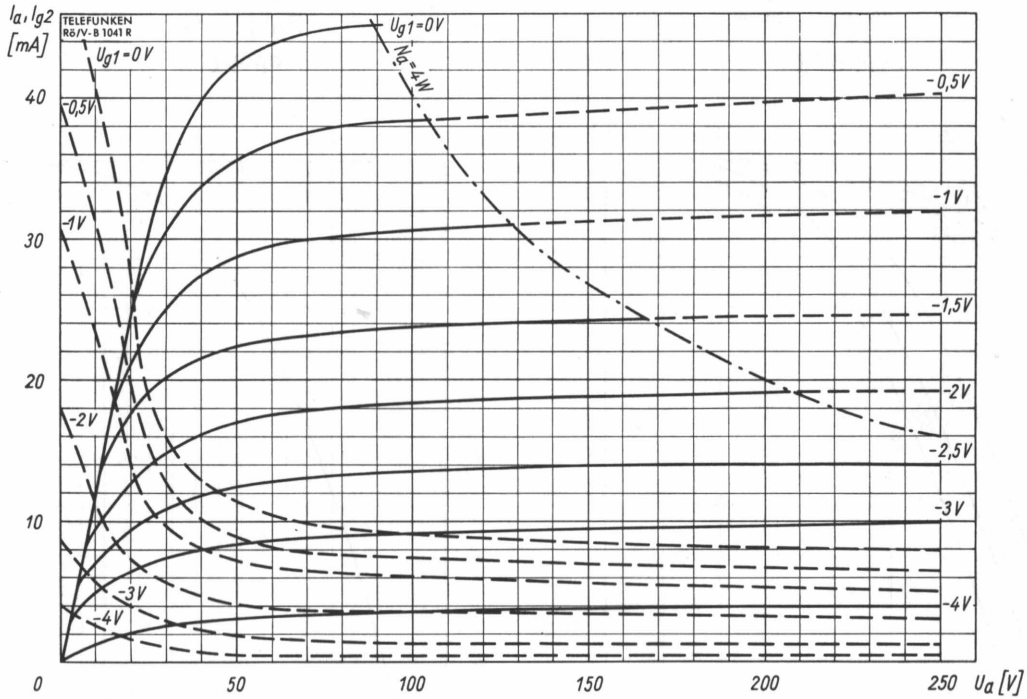
Pentode

$I_a, I_{g2} = f(U_{g1})$

U_a = Parameter

TELEFUNKEN

PCL 84



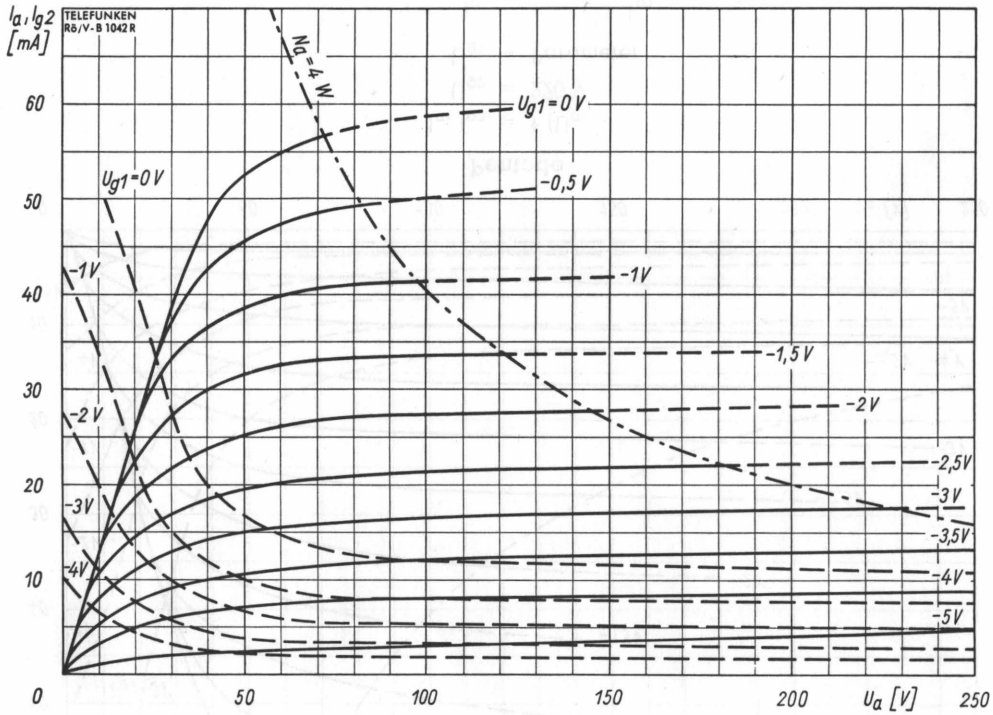
Pentode

$I_a, I_{g2} = f(U_a)$

$U_{g2} = 170$ V

U_{g1} = Parameter

——— I_a - - - - I_{g2}



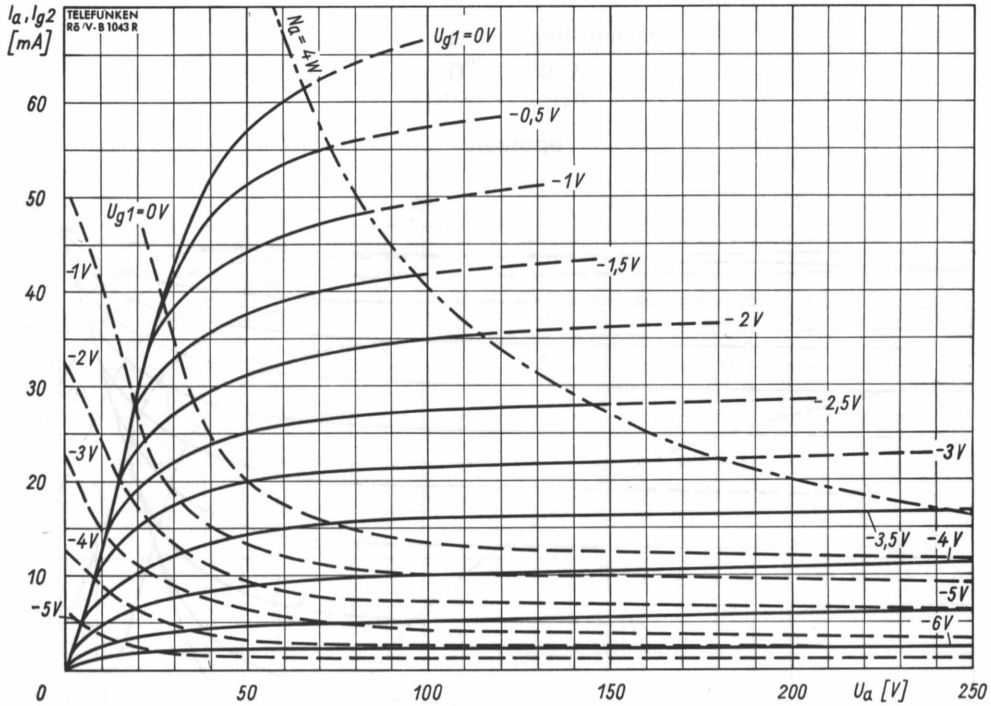
Pentode

$I_a, I_{g2} = f(U_a)$

$U_{g2} = 200$ V

U_{g1} = Parameter

——— I_a - - - - I_{g2}



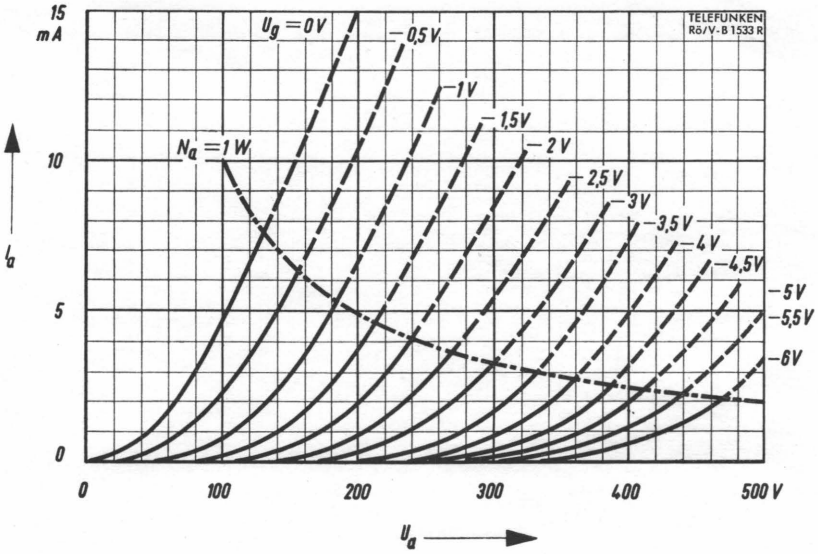
Pentode

$I_a, I_{g2} = f(U_a)$

$U_{g2} = 220$ V

U_{g1} = Parameter

——— I_a - - - - I_{g2}



$I_a = f(U_a)$
U_g = Parameter

Triode

I_f		300	mA
U_f	ca.	18	V

Normierte Anheizzeit · Normalize heating-up time

Meßwerte · Measuring values

dynamisch · dynamic conditions

Triode			Pentode[1])			
U_a	100	V	U_a	50	65	V
$-U_g$	0	V	U_{g2}	170	210	V
I_a	10	mA	U_{g1}	−1	−1	V
S	5,5	mA/V	I_{asp}	200	285	mA
μ	50		I_{g2sp}	35	45	mA
R_i	9	kΩ				

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

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

Betriebswerte · Typical operating conditions

Pentode als Endröhre für die Vertikalablenkung.
Spannungs- und Stromwerte im Aussteuermaximum.

Pentode as output tube for vertical deflection.
Voltage and current values at maximum modulation.

I_{asp}

Um den Röhrentoleranzen, dem Absinken der Röhrenkennwerte während der Lebensdauer und einem Abfall der Netzspannung um 10% Rechnung zu tragen, soll die Schaltung entworfen werden für einen Höchstwert des Anodenspitzenstromes von 60% des Kennlinienwertes für $U_{g1} = -1$ V und die Schirmgitterspannung, die bei 10% Netzunterspannung in der geplanten Schaltung vorhanden ist. Hierfür sind nur Kennlinienwerte rechts der Grenzlinie AB auf der Rückseite Blatt 040765 zulässig.

In order to take into account the tube tolerances, the drop in tube characteristic values during life and mains voltage fluctuations by −10%, the circuit must be designed for a maximum anode peak current 60% of the characteristic value for $U_{g1} = -1$ V and the screen grid voltage present in the planned circuit at mains voltages 10% below the nominal value. Only characteristic values to the right of limiting line AB on the reverse of Sheet 040765 are admissible.

$U_{a\,min}$

Um eine Überlastung des Schirmgitters zu vermeiden soll die Schaltung so ausgelegt sein, daß auch bei einem Abfall der Netzspannung um 10 % das Minimum von U_a am Ende der Bildauslenkung bei der in der Schaltung vorhandenen Schirmgitterspannung noch nicht auf links der Grenzlinie AB (Rückseite Blatt 040765) liegenden U_a-Werte absinkt.

To prevent screen grid overloading the circuit must be designed so that, even when the mains voltage drops by 10 %, the minimum of U_a does not drop below the U_a value to the right of limiting line AB (reverse of Sheet 040765) at the end of picture deflection at the screen grid voltage present in the circuit.

Nennwert-Grenzdaten · Design centre ratings

Triode

U_{ao}	550	V
U_a	250	V
N_a	0,5	W
I_k	15	mA
I_{ksp} [1])	100	mA
I_{ksp} [2])	200	mA
R_g [3])	1	MΩ
R_g [4])	3,3	MΩ
$U_{f/k}$ [5])	200	V
$R_{f/k}$	20	kΩ

Pentode

U_{ao}	550	V
U_a	250	V
U_a (U_{g2} = 150 V) [6])	min. 40 [10])	V
U_a (U_{g2} = 190 V) [6])	min. 52 [10])	V
U_{asp} [1])	2	kV
N_a	7	W
N_a [7])	9 [10])	W
U_{g2o}	550	V
U_{g2}	250	V
N_{g2}	1,5	W
N_{g2} [7])	2 [10])	W
I_k	75	mA
R_{g1} [3])	1	MΩ
R_{g1} [4])	2,2 [9])	MΩ
$U_{f/k}$ [8])	200	V
$R_{f/k}$	20	kΩ

1) **Impulsdauer max. 4% einer Periode, max. 0,8 ms**
Pulse duration max. 4% of one period, max. 0.8 msecs.

2) **Impulsdauer max. 2% einer Periode, max. 0,4 ms**
Pulse duration max. 2% of one period, max. 0.4 msecs.

3) **U_g, U_{g1} fest** · fixed grid bias.

4) **U_g, $U_{g1\ autom.}$** · cathode grid bias.

5) **Während der Anheizzeit darf die Gleichspannungskomponente von $U_{f/k}$ (Kathode positiv gegen Heizfaden) bis auf max. 315 V ansteigen.**
During the heating time the DC-voltage components of $U_{f/k}$ (cathode positive against heating filament) may rise to maximum 315 V.

6) **Die angegebenen U_{g2}-Werte gelten bei Netzunterspannung. Zwischenwerte können linear interpoliert werden. Siehe auch Grenzlinie AB auf der Rückseite Blatt 040765.**
The U_{g2} values indicated apply for mains voltages below the nominal value. Intermediate values can be interpolated linearly. See limiting line AB on the reverse of Sheet 040765 also.

7) **Dieser Wert darf mit einer Röhre mit den publizierten Daten (Nominalröhre) bei normaler Vertikal-Amplitude unter keinen Umständen überschritten werden.**
Under no circumstances may this value be exceeded with a tube with the published data (standard tube) at ordinary vertical amplitude.

8) **Bei $U_{f/k\sim eff} = 150$ V ist der äquivalente Gitterbrumm < 10 mV bei $Z_{g/k}$ (für 50 Hz) ≤ 500 kΩ und $c_{g/f} = 0{,}2$ pF und ohne negative Rückkopplung.**
When $U_{f/k\sim rms}$ is 150 V the equivalent grid hum is < 10 mV, $Z_{g/k}$ being ≤ 500 kΩ (for 50 c/s) and $c_{g/f} = 0.2$ pF and without negative feedback.

9) **Gilt auch für stabilisierte Schaltungen** · Applies for stabilized circuits also.

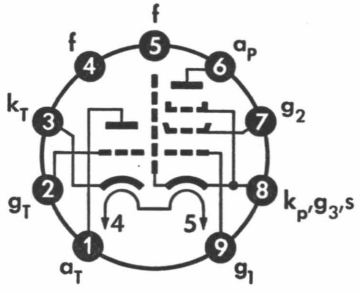
10) **Eingeschränkte Normalgrenzdaten** · Design maximum ratings.

Kapazitäten · Capacitances

$c_{g1P/aP}$	<	0,6	pF
$c_{gT/aP}$	<	0,03	pF
$c_{aT/g1P}$	<	0,08	pF
$c_{gT/f}$	<	0,15	pF
$c_{g1P/f}$	<	0,2	pF

TELEFUNKEN

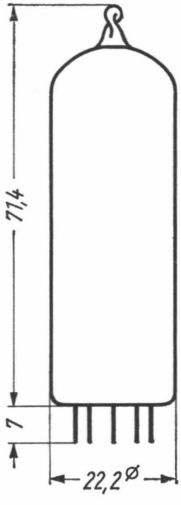
Sockelschaltbild
Basing diagram



Pico 9 · Noval

max. Abmessungen
max. dimensions

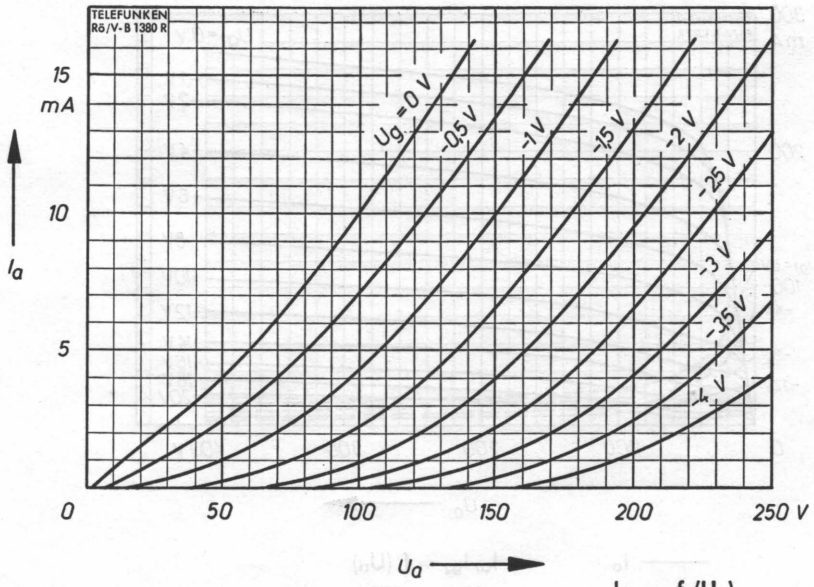
DIN 41 539, Nenngröße 62, Form A



Gewicht · Weight
max. 20 g

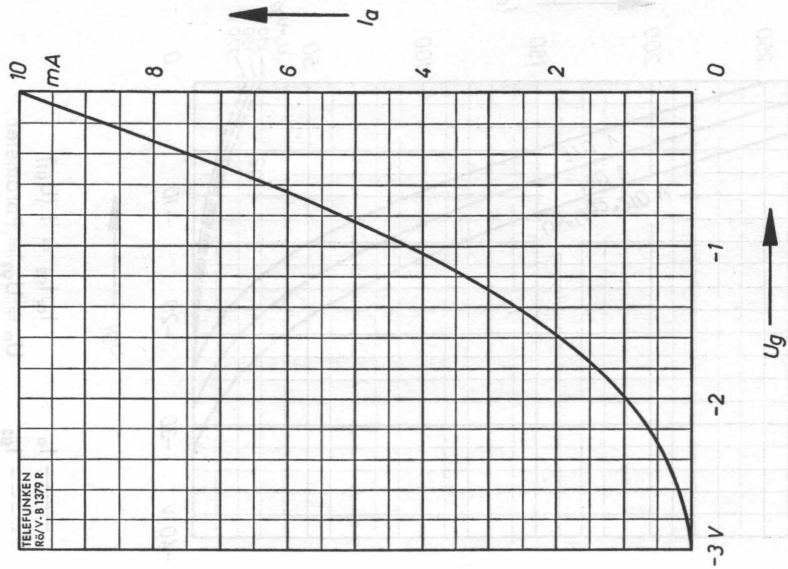
Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.

If necessary special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged from the socket.



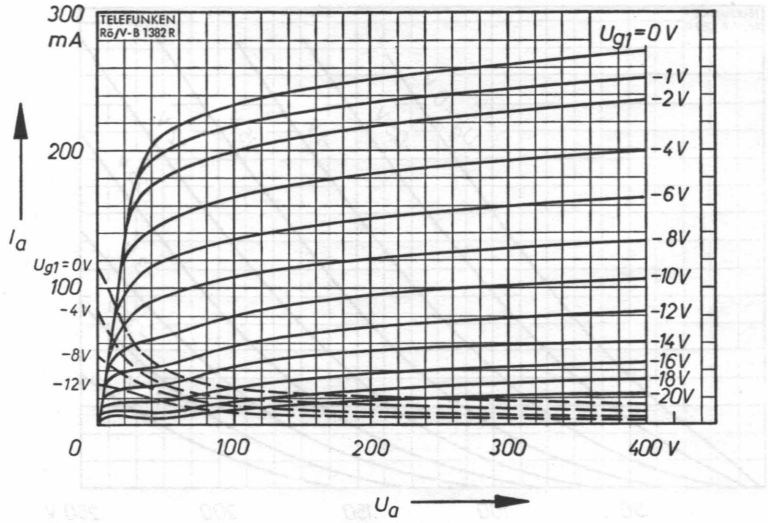
$I_a = f(U_a)$
U_g = Parameter

Triode



$I_a = f(U_g)$
U_a = 100 V

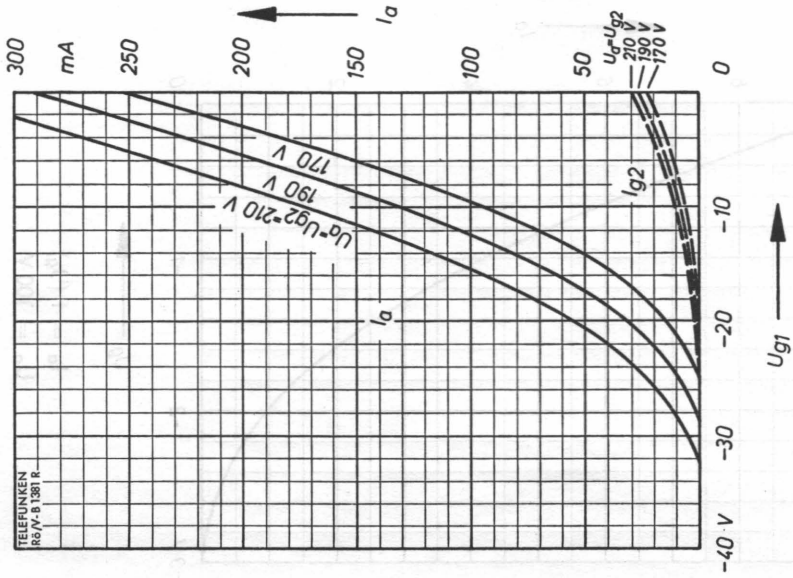
TELEFUNKEN



——— I_a
- - - - I_{g2}

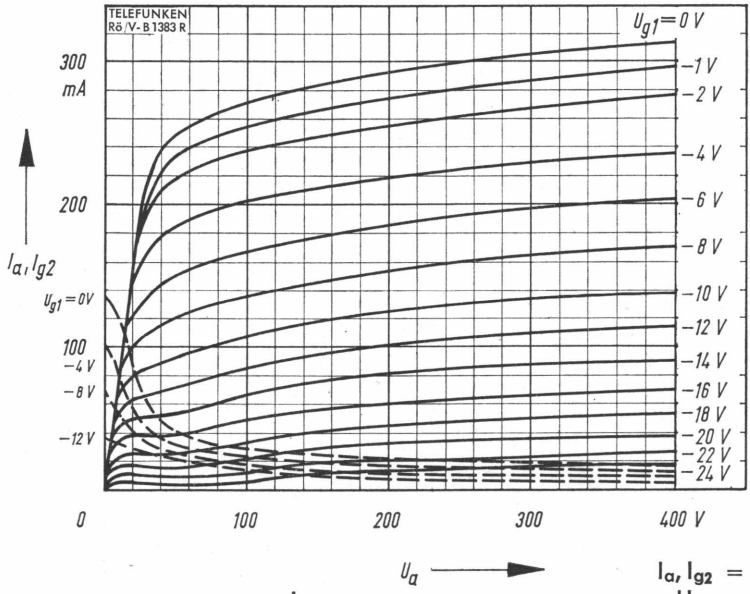
$I_a, I_{g2} = f(U_a)$
U_{g2} = 170 V
U_{g1} = Parameter

Pentode



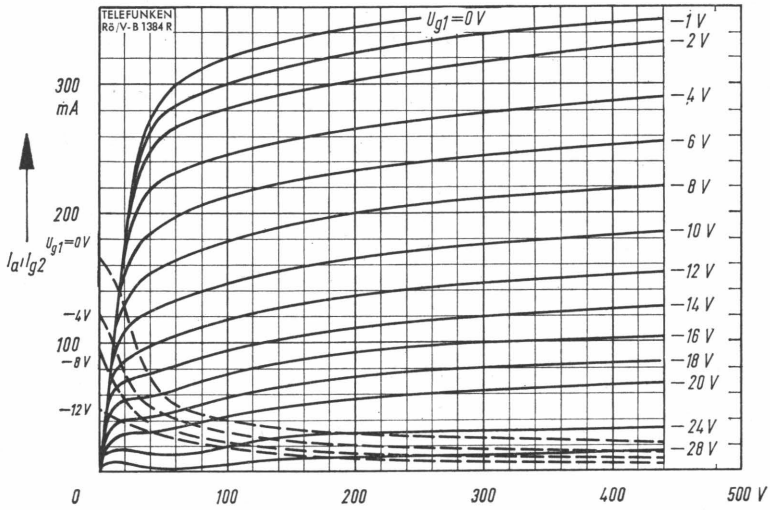
——— I_a
- - - - I_{g2}

$I_a, I_{g2} = f(U_{g1})$
$U_a = U_{g2}$ = Parameter



——— I_a
- - - - I_{g2}

I_a, I_{g2} = f (U_a)
U_{g2} = 190 V
U_{g1} = Parameter

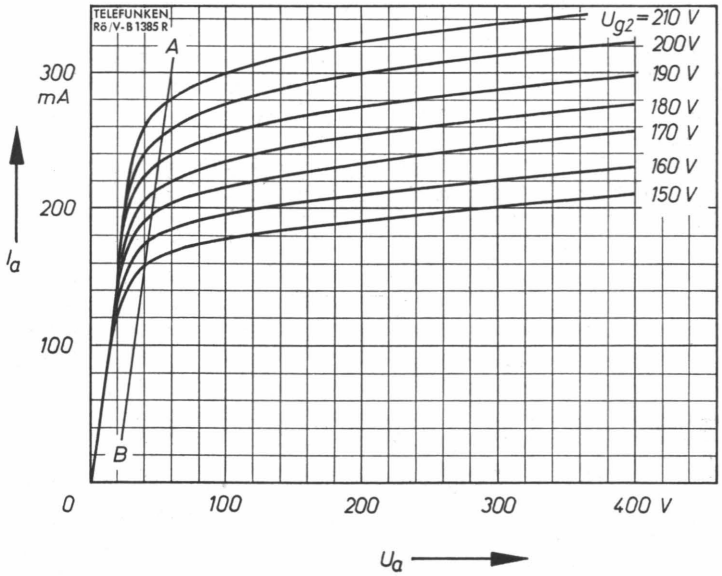


——— I_a
- - - - I_{g2}

I_a, I_{g2} = f (U_a)
U_{g2} = 210 V
U_{g1} = Parameter

Pentode

TELEFUNKEN



$I_a = f(U_a)$
$U_{g1} = -1\,V$
U_{g2} = Parameter

Pentode

Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Parallelspeisung

DC-AC-Heating
indirectly heated
connected in parallel

TELEFUNKEN

PCL 86

NF-Triode/Pentode
mit getrennt. Kathoden
AF-Triode/Pentode
with separate cathodes

I_f	300	mA
U_f	ca. 14,5	V

Meßwerte · Measuring values

Triode

U_a	230	V
U_g	−1,7	V
I_a	1,2	mA
S	1,6	mA/V
μ	100	

Pentode

U_a	230	V
U_{g2}	230	V
U_{g1}	−5,7	V
I_a	39	mA
I_{g2}	6,5	mA
S	10,5	mA/V
R_i	45	kΩ
$\mu_{g2/g1}$	21	

Betriebswerte · Typical operation

Triode als NF-Verstärker · Triode as AF-amplifier

U_b	170	200	230	V
R_a	220	220	220	kΩ
R_g' [1]	680	680	680	kΩ
R_g	10	10	10	MΩ
R_{gen}	47	47	47	kΩ
I_a	0,32	0,42	0,52	mA
$U_{a\sim eff}$	3,2	3,2	3,2	V
V	63	66	68	
k_{ges}	0,9	0,6	0,5	%

[1]) Gitterableitwiderstand der folgenden Endstufe
Grid resistance for next power stage

Mikrophonie und Brumm

Das Triodensystem der PCL 86 darf ohne spezielle Maßnahmen gegen Mikrophonie und Brumm in Schaltungen verwendet werden, die bei einer Eingangsspannung von ≧ 10 mV_{eff} eine Lautsprecherleistung von 50 mW ergeben. Die Wechselspannung zwischen Stift 4 und Kathode Stift 2 darf hierbei 30 V_{eff} nicht überschreiten. Der Brummabstand beträgt mindestens 60 dB bei Z_{gT} (f = 50 Hz) ≦ 500 kΩ und C_k ≧ 100 μF.

Microphony and hum

Without special precautions having been taken against microphony and hum, the triode system of the PCL 86 may be used in circuits which, with an input voltage of ≧ 10 mV rms, supply a loudspeaker output of 50 mW. The AC-voltage between pin 4 and cathode pin 2 with this may be 30 V rms not exceed. At a measuring frequency of 50 c/c the hum ratio is at least 60 dB when Z_{gT} is ≦ 500 kΩ and C_k is ≧ 100 µF.

Rückwirkung · Reaction

Zur Vermeidung unerwünschter Rückwirkungseffekte muß bei voll ausgenutzter Spannungsverstärkung von Trioden- und Pentodenteil Z_{gT} (f ≧ 30 Hz) ≦ 500 kΩ sein. Es wird eine zusätzliche Abschirmung des unteren Röhrenteils (siehe $c_{gT/aP}$) empfohlen.

When the voltage gain of the triode and pentode section is utilised to the full, at ≧ 30 c/s measuring frequency Z_{gT} must be ≦ 500 kΩ in order to avoid undesired reactive effect. The insertion of an additional shielding of the lower tube section is recommended (see $c_{gT/aP}$).

Betriebswerte · Typical operation

Pentode
Eintakt-A-Betrieb · Class A-amplifier

U_a	**190**	**200**	**230**	**230**	V
U_{g2}	**190**	**200**	**210**	**230**	V
R_k [1]	**120**	**115**	**110**	**125**	Ω
U_{g1}	−4,5	−4,7	−4,9	−5,7	V
R_a	5,6	5,6	5,6	5,1	kΩ
I_a	**32**	**35**	**38,8**	**39**	mA
$I_{a\,ausgest.}$ [2]	31	34	37,2	40,7	mA
I_{g2}	5,5	6	6,5	6,5	mA
$I_{g2\,ausgest.}$ [2]	8	9	9,7	10,5	mA
$U_{g1\sim eff}$ (50 mW) [1]	0,32	0,32	0,32	0,34	V
$U_{g1\sim eff}$ (N) [1] [2]	3	3,2	3,4	3,6	V
N [1] [2] für k = 10 %	2,6	3,1	3,8	4,1	W
k_{ges} [1] [2]	10	10	10	10	%

[1] $U_{g\,fest}$ · fixed grid bias

[2] bei Aussteuerung bis zum Gitterstromeinsatzpunkt.
at level to contact potential.

Grenzwerte · Maximum ratings

Triode

U_{ao}	550	V
U_a	250	V
N_a	0,5	W
I_k	4	mA
R_g [1])	1	MΩ
R [2])	2	MΩ
R [3])	22	MΩ
Z_g (50 Hz)	0,5	MΩ
U_{ge} (I_g = +0,3 µA)	−1,3	V
$U_{f/k}$	100	V
$R_{f/k}$	20	kΩ

Pentode

U_{ao}	550	V
U_a	250	V
U_{g2o}	550	V
U_{g2}	250	V
N_a	9	W
N_{g2} [4])	1,5	W
N_{g2} [5])	1,8	W
N_{g2} [6])	3,25	W
I_k	55	mA
R_{g1}	1	MΩ
U_{g1e} (I_{g1} = +0,3 µA)	−1,3	V
$U_{f/k}$	100	V
$R_{f/k}$	20	kΩ

[1]) U_g fest · fixed grid bias
[2]) U_g mittels R_k · U_g by R_k
[3]) U_g nur durch R_g erzeugt
U_g produced by voltage drop across R_g only
[4]) bei Ausgangsleistung = 0 · at output power = 0
[5]) bei gleichbleibender Sinuston-Aussteuerung
when control continuously with sinusoidal pulse
[6]) nur kurzzeitig · only short time

Kapazitäten · Capacitances

Triode

c_e		2,1	pF
c_a		2,5	pF
$c_{a/g}$		1,6	pF
$c_{g/f}$	<	0,006	pF

Pentode

c_e		10	pF
c_a		9,5	pF
$c_{a/g1}$	<	0,4	pF
$c_{g1/f}$	<	0,2	pF

zwischen Triode / Pentode
between triode / pentode

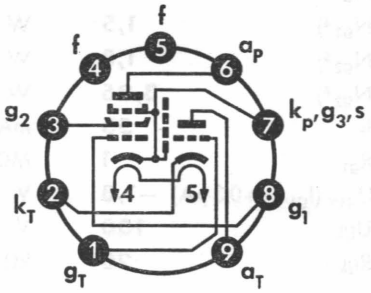
$c_{aT/g1P}$	<	0,2	pF
$c_{gT/aP}$	<	0,006 [7])	pF
$c_{gT/g1P}$	<	0,02	pF
$c_{aT/aP}$	<	0,15	pF

[7]) Bei Verwendung eines auf dem Chassis befestigten Abschirmringes von 22,5 mm ϕ und 15 mm Höhe, gerechnet ab Preßteller-Unterkante, ist mit einem Wert von < 0,002 pF zu rechnen.

A value of 0.002 pF must be expected when a shielding ring fixed to the chassis is used, the shielding ring being 22.5 mm in diameter and 15 mm high measured from the lower edge of the stem-press.

TELEFUNKEN

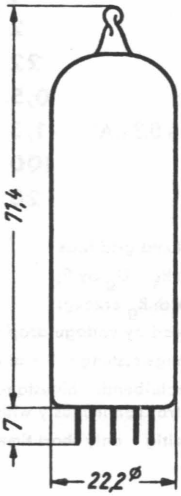
Sockelschaltbild
Base connection



Pico 9 · Noval

max. Abmessungen
max. dimensions

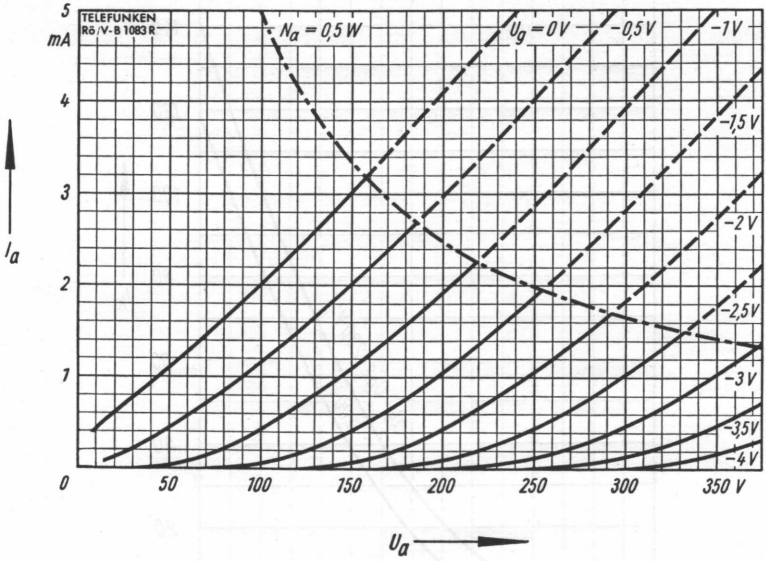
DIN 41 539, Nenngröße 62, Form A



Gewicht · Weight
max. 20 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.

Special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.

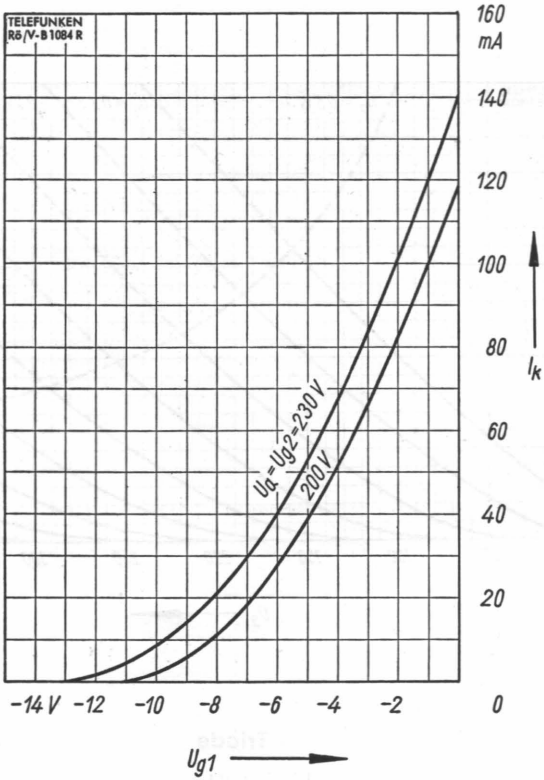


Triode

$I_a = f(U_a)$

U_g = Parameter

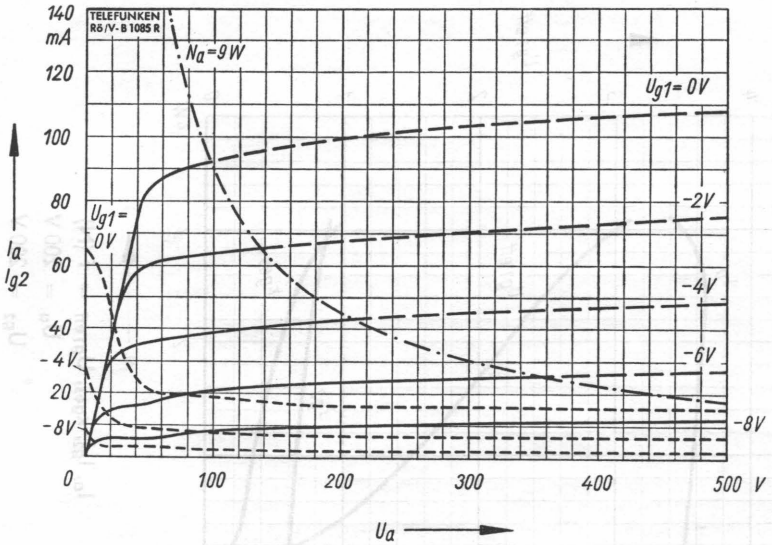
TELEFUNKEN



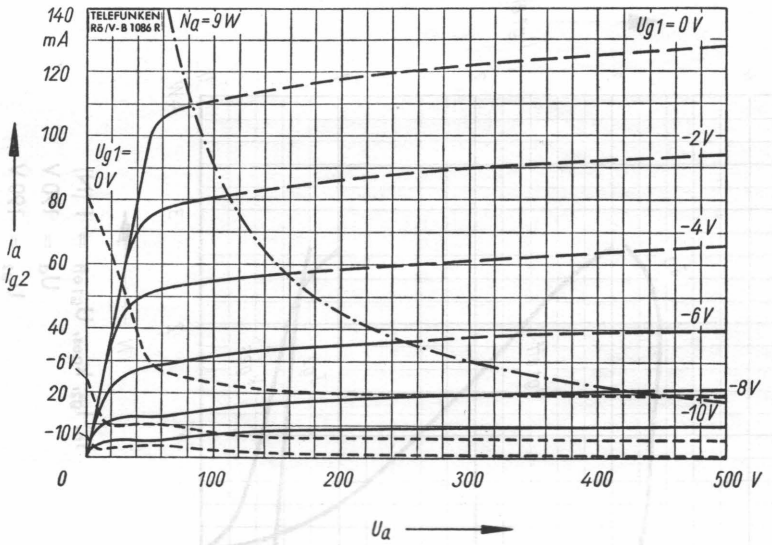
Pentode

$I_k = f(U_{g1})$

$U_a = U_{g2}$ = Parameter

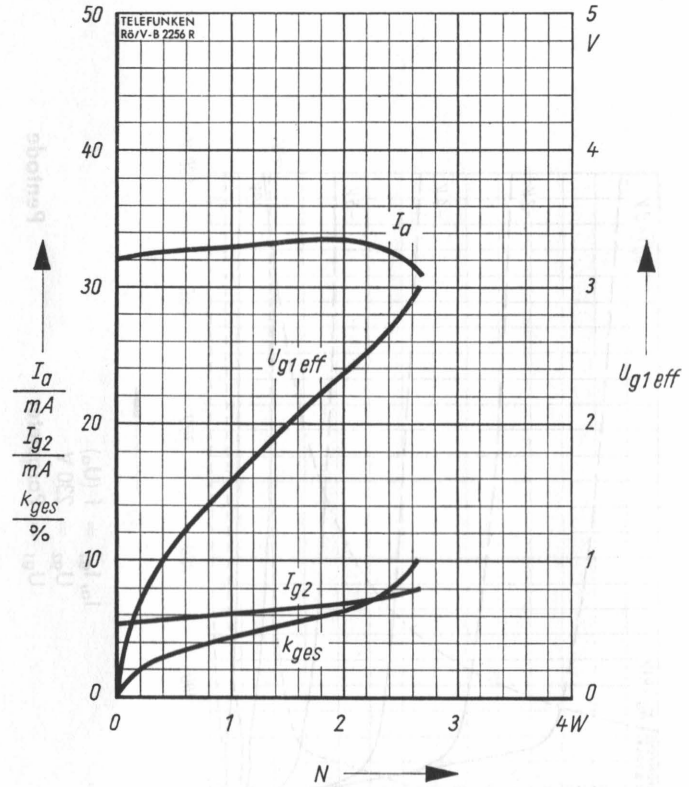


I_a, I_{g2} = f (U_a)
U_{g2} = 200 V
U_{g1} = Parameter

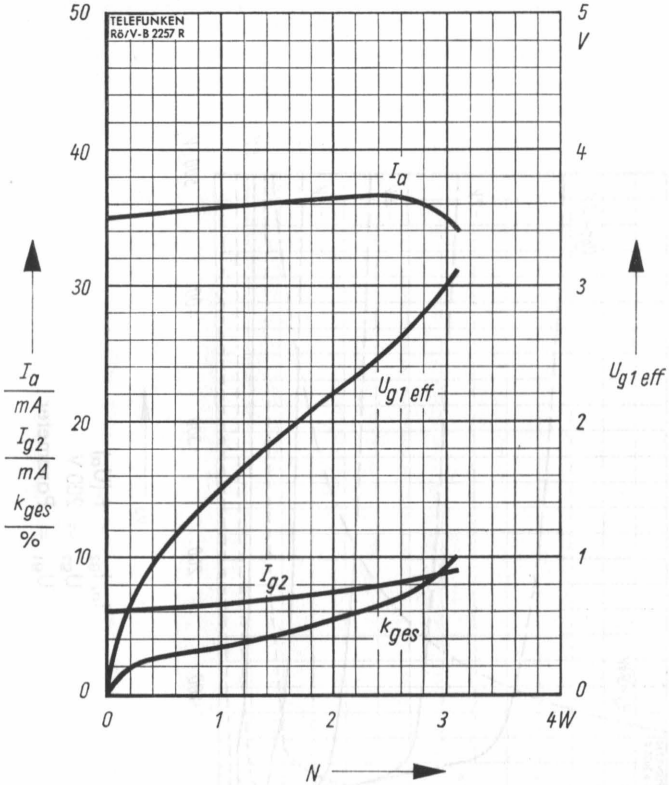


I_a, I_{g2} = f (U_a)
U_{g2} = 230 V
U_{g1} = Parameter

Pentode

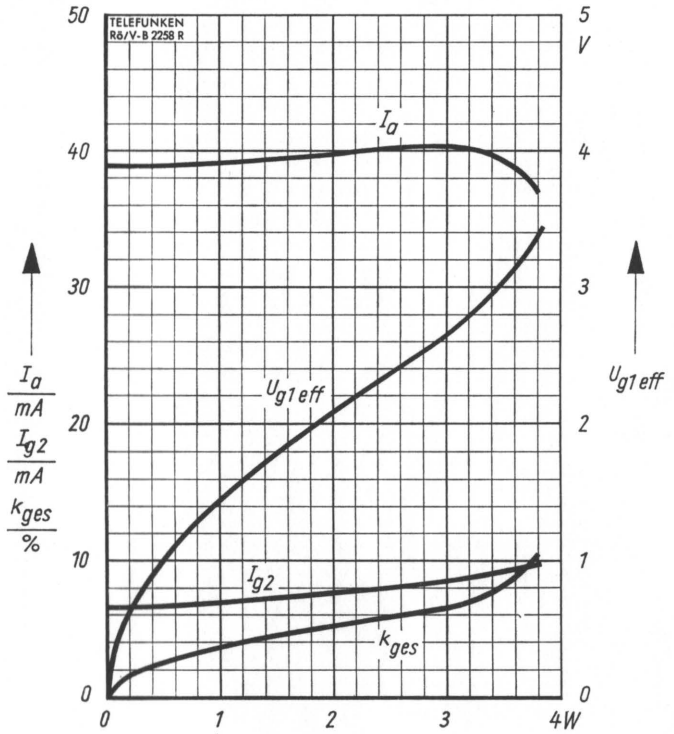


I_a, I_{g2}, k_{ges}, $U_{g1\,eff}$ = f (N)
U_a = 190 V
U_{g2} = 190 V
U_{g1} = −4,5 V
R_a = 5,6 kΩ



I_a, I_{g2}, k_{ges}, $U_{g1\,eff}$ = f (N)
U_a = 200 V
U_{g2} = 200 V
U_{g1} = −4,7 V
R_a = 5,6 kΩ

Pentode



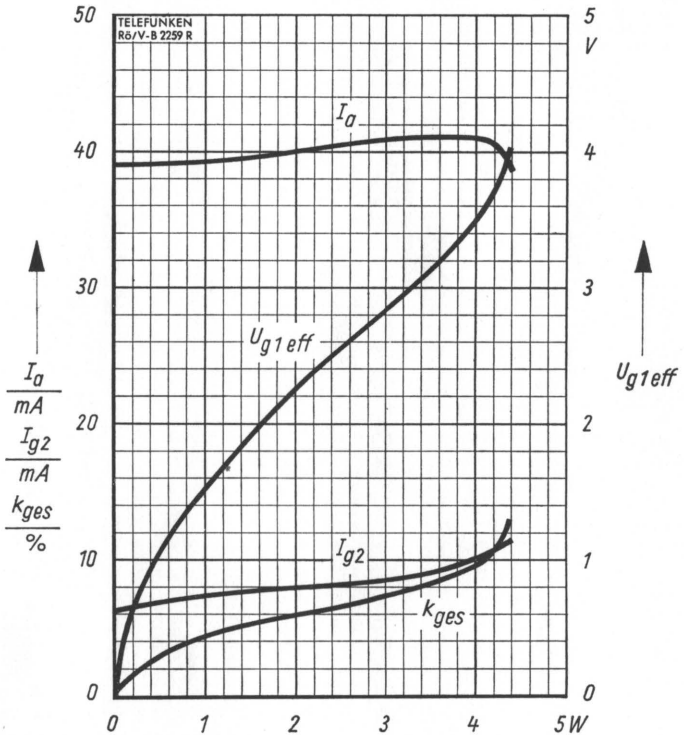
$I_a, I_{g2}, k_{ges}, U_{g1\,eff}$ = f (N)

U_a = 230 V

U_{g2} = 210 V

U_{g1} = −4,9 V

R_a = 5,6 kΩ



$I_a, I_{g2}, k_{ges}, U_{g1\,eff}$ = f (N)

U_a = 230 V

U_{g2} = 230 V

U_{g1} = −5,7 V

R_a = 5,1 kΩ

Pentode

TELEFUNKEN

PCL 86

Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serienspeisung

DC-AC-heating
indirectly heated
connected in series

TELEFUNKEN

PCL 200

Triode/Pentode

Vorläufige technische Daten · Tentative data

Triode/Pentode für Video-Endstufen und getastete Regelung in Fernseh-Geräten

Triode/Pentode for Video power stages and gated AGC in TV receivers

I_f	**300**	mA
U_f	ca. 15,5	V

Normierte Anheizzeit · Normalized heater warm-up time

Meßwerte · Measuring values

Triode

U_a	**200**	V
I_a	**8,5**	mA
U_{g1}	−1,5	V
S	5,2	mA/V
μ	55	

Pentode

U_a	**150**	V
U_{g2}	**220**	V
I_a	**40**	mA
I_{g2}	8	mA
U_{g1}	−2,1	V
S	28	mA/V
R_i	22	kΩ

Betriebswerte · Typical operation

Pentode

U_{ba}	**220**	**200**	V
U_{bg2}	**220**	**200**	V
R_a	3,6	2,7	kΩ
R_k	**30**	**18**	Ω
I_k ($U_{e\,eff}$ = 0 V)	55	62	mA
$U_{e\,sp\,sp}$ (bei $U_{a\,spsp}$ = 100 V)	2,8	2,9	V

TELEFUNKEN

Nennwert-Grenzdaten · Design centre ratings

Triode

U_{ao}	**550**	V
U_a	**250**	V
$U_{a\,sp}$[1]) ($I_a < 0{,}1$ mA)	**600**	V
N_a	**1,7**	W
I_k	**15**	mA
R_{g1}[2])	**0,5**	MΩ
$U_{f/k}$	**200**	V

Pentode

U_{ao}	**550**	V
U_a	**250**	V
N_a	**6**	W
U_{g2o}	**550**	V
U_{g2}	**250**	V
N_{g2}	**2,5**	W
I_k	**85**	mA
R_{g1}[2])	**0,5**	MΩ
$U_{f/k}$[3])	**200**	V

Kapazitäten · Capacitances

Triode

c_e	3,2	pF
c_a[4])	4,4	pF
$c_{a/g}$	2,5	pF

Pentode

c_e	14,5	pF
c_a	ca. 5,8	pF
$c_{a/g1}$	0,07	pF

zwischen Triode/Pentode

between triode/pentode

$c_{aP/aT}$	<	0,2	pF
$c_{g1/gT}$	<	0,01	pF
$c_{aT/g1}$	<	0,015	pF
$c_{aP/gT}$	<	0,05	pF

---

1) **Maximale Impulsdauer 18 % einer Periode, $t_{max.}$ 18 µs.**
Maximum pulse duration 18 % of a period, $t_{max.}$ 18 µs.

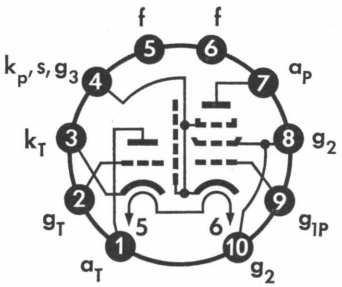
2) U_{gfest} · fixed grid bias

3) **Gleichspannungskomponente max. 100 V**
DC voltage component max. 100 V

4) **Beide Kathoden verbunden** · The two Cathodes connected

Sockelschaltung

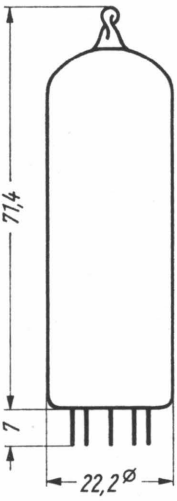
Basing diagram



Dekal

Max. Abmessungen

max. dimensions



Gewicht • Weight

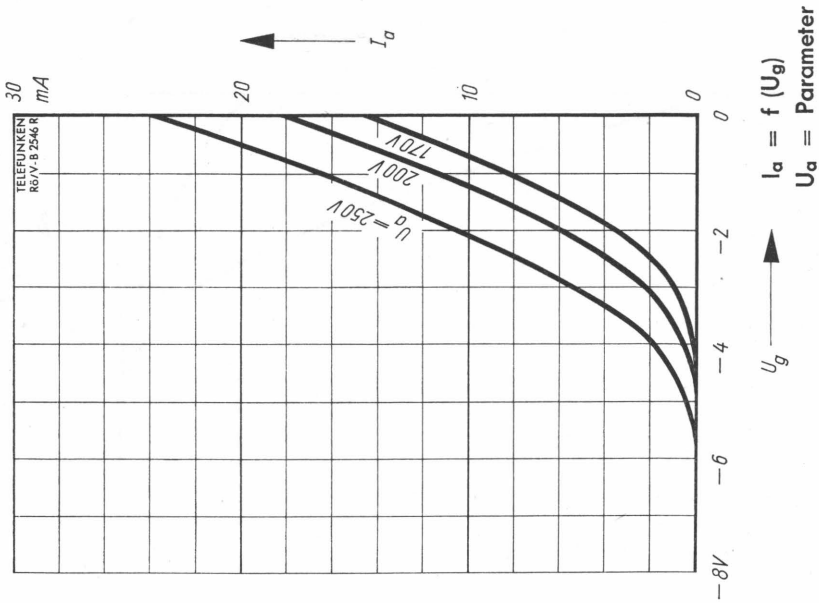
max. 20 g

Einbaulage beliebig

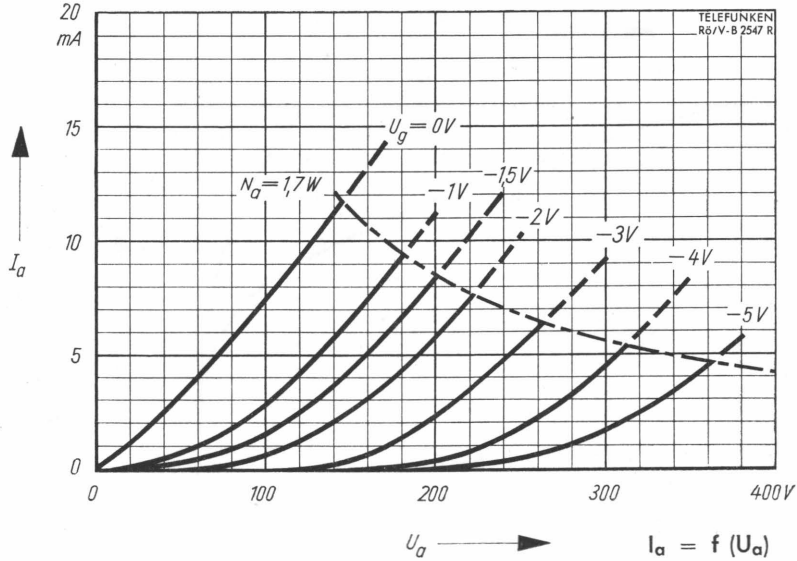
Mounting position: any

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.

If necessary special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged from the socket.

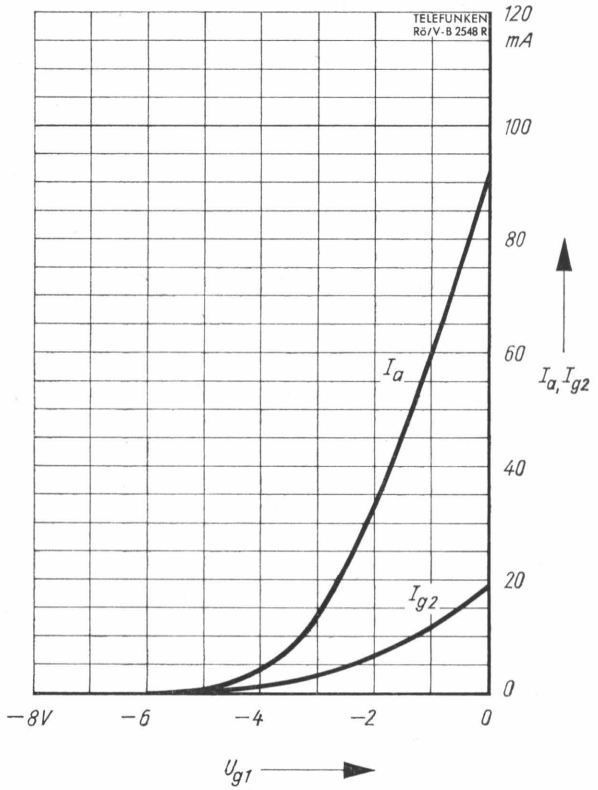


$I_a = f(U_g)$
U_a = Parameter

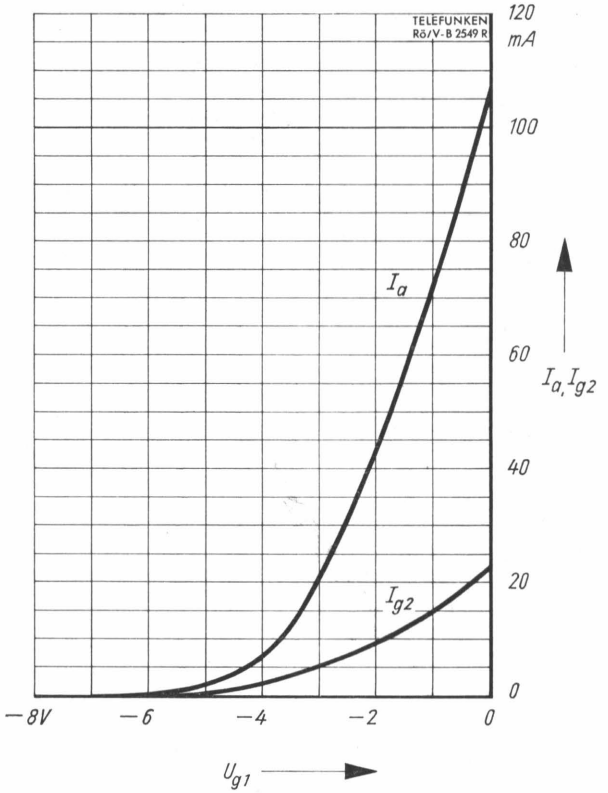


$I_a = f(U_a)$
U_g = Parameter

Triode

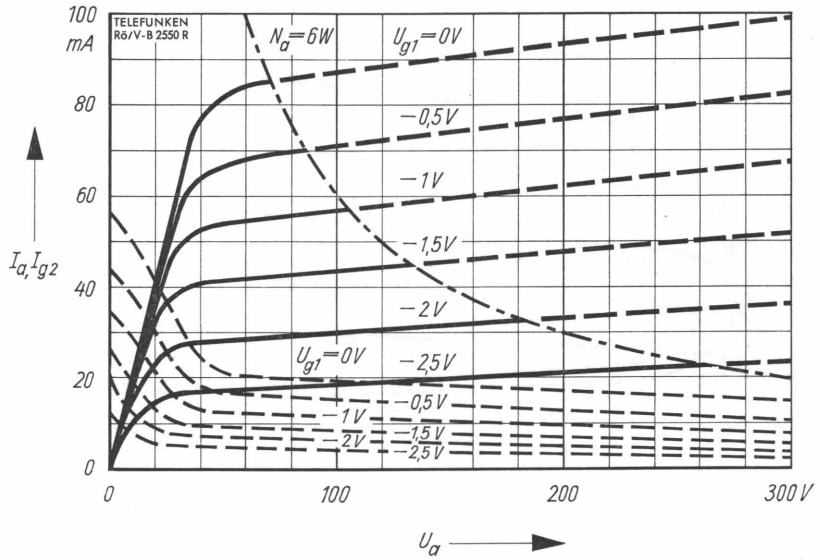


I_a, I_{g2} = f (U_{g1})
U_a = 150 V
U_{g2} = 200 V



I_a, I_{g2} = f (U_{g1})
U_a = 150 V
U_{g2} = 220 V

Pentode

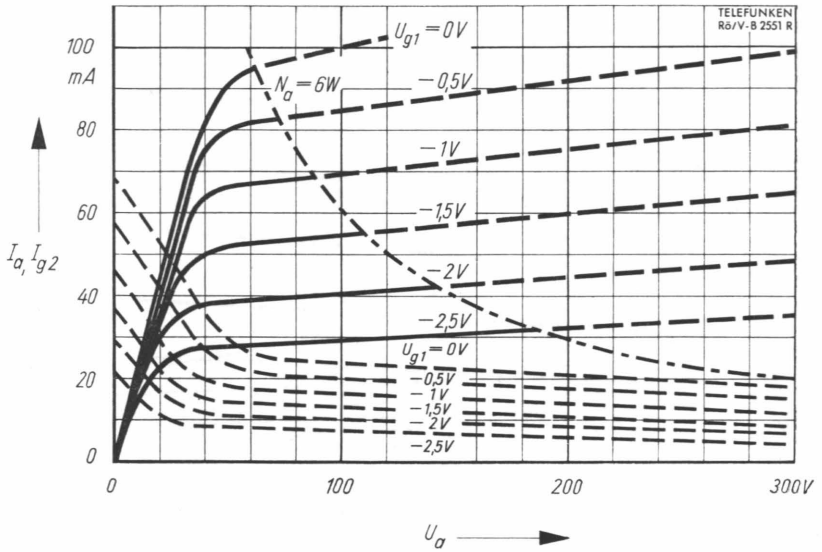


$I_a, I_{g2} = f(U_a)$
$U_{g2} = 200$ V
U_{g1} = Parameter

——— I_a - - - - I_{g2}

Pentode

TELEFUNKEN



$I_a, I_{g2} = f(U_a)$
$U_{g2} = 220\ V$
$U_{g1} =$ Parameter

——— I_a - - - - I_{g2}

Pentode

Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serienspeisung

DC-AC-Heating
indirectly heated
connected series

TELEFUNKEN

PFL 200

Pentode/Endpentode
Power pentode

Vorläufige technische Daten · Tentative data

Pentode für getastete Schwundregelung, Impulsabtrennstufen, Ton-ZF-Verstärker. Endpentode für Video-Endstufen.
Pentode for gated AGC, pulse separators, audio IF amplifiers.
Power pentode for video power stages.

U_f	ca. 17	V
I_f	**300**	mA

Normierte Anheizzeit · Normalize heating-up time

Meßwerte · Measuring values

Pentode (System: F)

U_a	**150**	V
U_{g2}	**150**	V
U_{g1}	**−2,1**	V
I_a	10	mA
I_{g2}	3	mA
S	8,5	mA/V
R_i	150	kΩ
$\mu_{g2/g1}$	36	

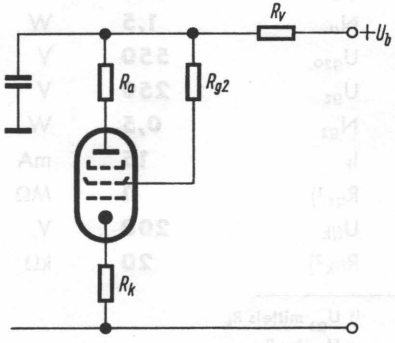
Endpentode (System: L)

U_a	**170**	V
U_{g2}	**170**	V
U_{g1}	**−2,6**	V
I_a	30	mA
I_{g2}	7	mA
S	21	mA/V
R_i	33	kΩ
$\mu_{g2/g1}$	35	

Betriebswerte · Typical operation

als Video-Endröhre · as video-power stage
System: L

U_b	**220**	V
R_v	**560**	Ω
R_a	**2**	kΩ
R_{g2}	**1**	kΩ
R_k	**6,8**	Ω
$U_{in\,sp\,sp}$ [1]	(−0,4 ... −3) + (−3 ... −4)	V
$U_{out\,sp\,sp}$	80 + 20	V
$\frac{S_{-3}}{S_{-0,4}}$ [2]	≧ 0,7	
$\frac{S_{-4}}{S_{-0,4}}$ [2]	≧ 0,5	



[1] Momentanwerte von Bildinhalt und Synchronimpuls.
Momentary value of picture information and sync. pulse.

[2] Verhältnis der dynamischen Steilheiten an den Aussteuerungsgrenzen für Bildinhalt und Synchronimpuls als Maß für die Verzerrung.
Ratio of dynamic transconductances at modulation limits for picture content and sync. pulse as measure for distortion.

TELEFUNKEN

Kapazitäten · Capacitances

System: F

c_e		10	pF
c_a		10,5	pF
$c_{g1/a}$		0,14	pF
$c_{g1/f}$	<	0,15	pF

System: L

c_e	13	pF
c_a	7	pF
$c_{g1/a}$	0,1	pF

zwischen System: F und System: L

between system: F and system: L

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

Nennwert-Grenzdaten · Design centre ratings

System: F

U_{ao}	±550	V
U_a	±250	V
N_a	1,5	W
U_{g2o}	550	V
U_{g2}	250	V
N_{g2}	0,5	W
I_k	15	mA
R_{g1} [1])	1	MΩ
$U_{f/k}$	200	V
$R_{f/k}$ [2])	20	kΩ

System: L

U_{ao}	550	V
U_a	250	V
N_a	5	W
U_{g2o}	550	V
U_{g2}	250	V
N_{g2} [3])	2,5	W
I_k [3])	60	mA
R_{g1} [1])	0,5	MΩ
$U_{f/k}$	200	V
$R_{f/k}$	20	kΩ

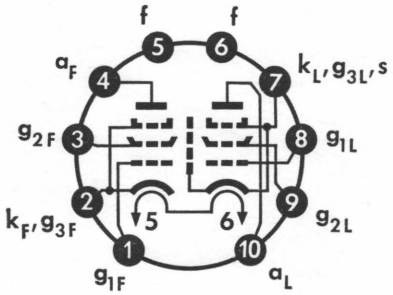
---

[1]) U_{g1} mittels R_k
U_{g1} by R_k

[2]) max. 50 kΩ für getastete Schwundregelung.
max. 50 kΩ for gated AGC

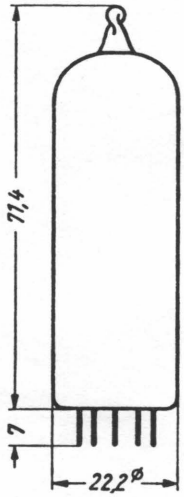
[3]) Bei fehlendem Eingangssignal darf während max. 1 Stunde N_{g2} auf max. 3,2 W und I_k auf max. 85 mA ansteigen.
When no input signal is present N_{g2} may rise to max. 3.2 W and I_k to max. 85 mA during max. 1 hour.

Sockelschaltbild
Base connection



Dekal

max. Abmessungen
max. dimensions



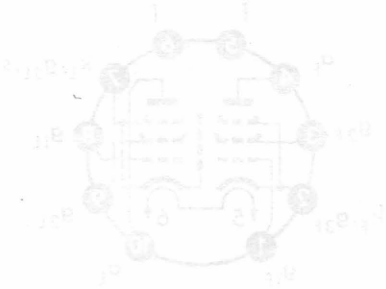
Gewicht · Weight
max. 20 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
Special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.

max. Abmessungen
max. dimensions

Gewicht · Weight
max. 20 g

Sockelansicht
Base connection



Detail

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen aus Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
Special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.

Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serienspeisung

DC-AC-heating
indirectly heated
connected in series

TELEFUNKEN

PD 500

Ballast-Triode zur Hochspannungsstabilisierung in Farb-FS-Geräten

Ballast triode for HT stabilization in colour TV sets

Vorläufige technische Daten · Tentative data

I_f	**300**	mA
U_f	ca. 7,5	V

Normierte Anheizzeit · Normalized heating-up time

Betriebswerte · Typical operation

U_a	**25**	kV
$-U_g$ (I_a = 1,5 mA)	7 ... 30	V
ΔU_g (I_a = 0,1 ... 1,5 mA)	≦ 10	V
U_s	0	V

Nennwert-Grenzdaten (max.) · Design centre ratings (max.)

U_a [1])	**25**	kV	$U_{f/k-}$	**250**	V
N_a [3])	**30**	W	$U_{s/k+}$ [6])	**400**	V
I_a	**1,6**	mA	$U_{s/k-}$	**0**	V
$-U_{gsp}$ [2])	**150**	V	t_{Kolben}	**240**	°C
R_g [4])	**5**	MΩ	t_{Kappe} [8])	**175**	°C
$U_{f/k+}$ [5])	**600**	V	t_{Stift} [7])	**140**	°C

Es ist zu beachten, daß bei Betrieb der Röhre Röntgenstrahlen entstehen.
It must be noted that X-rays are produced on operation of the tube.

---

[1]) **Absoluter Grenzwert 27,5 kV.**
Absolute maximum rating 27.5 kV.

[2]) **Während der Anheizzeit für max. 20 s 440 V.**
During heating-up period 440 V for max. 20 sec.

[3]) **Absoluter Grenzwert 40 W kurzzeitig, z. B. während der Einstellarbeiten.**
Absolute maximum rating 40 W for short periods, e. g. during adjustment work.

[4]) **Bei Verwendung als regelnde Hochspannungslast in Farb-FS-Geräten. Bei anderer Verwendung 0,5 MΩ.**
When used as regulating HT load in colour TV sets. For other uses 0.5 MΩ.

[5]) **$U_=$ max. 400 V, $U_\sim$ max. 250 V.**

[6]) **Wechselspannungsanteile können eine störende Anodenstrommodulation verursachen.**
AC voltage components may cause interfering anode current modulation.

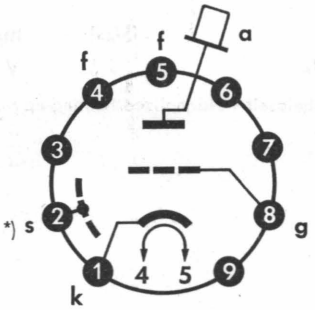
[7]) **Absoluter Grenzwert.**
Es ist sicherzustellen, daß durch ausreichende Wärmeableitung über Fassung und Fassungsfedern die angegebene Stifttemperatur in keinem Fall überschritten wird.
Abs. max. by heat conduction throughout socket and socket contact springs must be assured that this abs. max. temperature of the pins is never exceeded under the worst probable conditions.

[8]) **Absoluter Grenzwert 200 °C.**
Absolute maximum rating 200 °C.

TELEFUNKEN

Sockelschaltbild

Basing diagram



Magnoval

Freie Stifte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

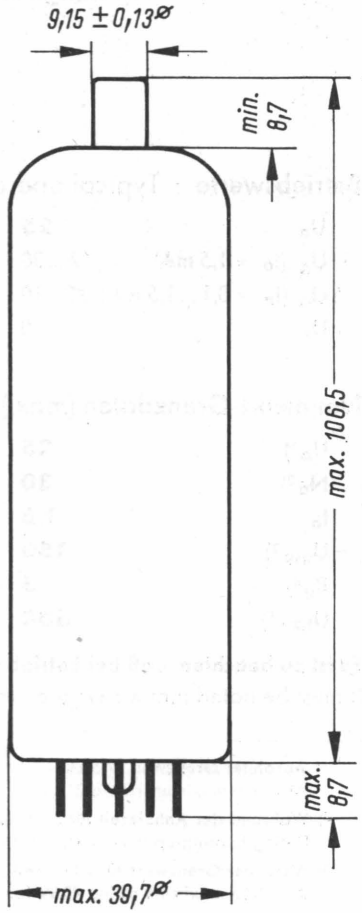
Free pins not to be connected externally.

Einbaulage: beliebig

Mounting position: any

Abmessungen in mm

Dimensions



Gewicht · Weight

max. 65 g

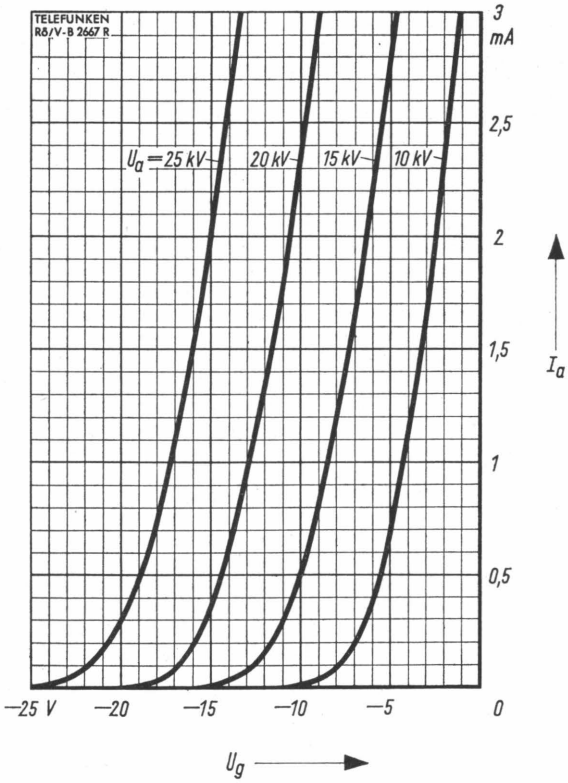
*) **Den Schirm auf dem kürzesten Weg mit dem Chassis (Minuspol der Hochspannungsquelle) verbinden.**

Connect screen to chassis (negative pole of HT source) over shortest path.

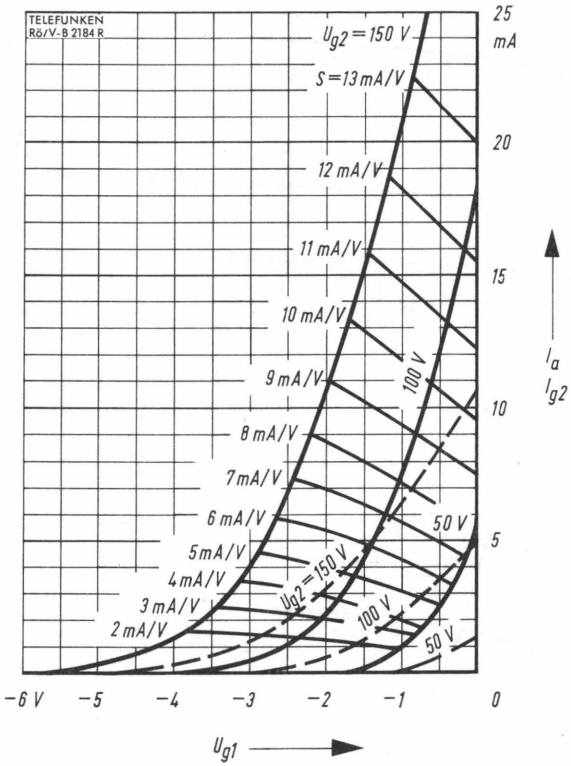
Einbau:

Die Röhre muß durch eine zusätzliche Halterung gegen Herausfallen aus der Fassung geschützt werden. Ein Klemmen der Röhre im zylindrischen Teil des Kolbens ist nicht zulässig.

Special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged from the socket. It is not allowable to clamp the tube on the cylindrical part of the bulb.



$I_a = f(U_g)$
U_a = Parameter
U_s = 0 V

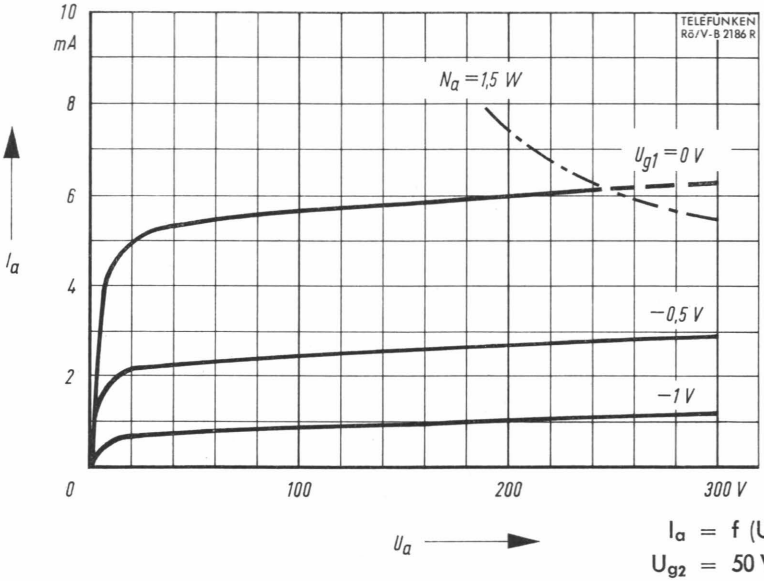


I_a, I_{g2} = f (U_{g1})
U_a = 150 V
U_{g2}, S = Parameter

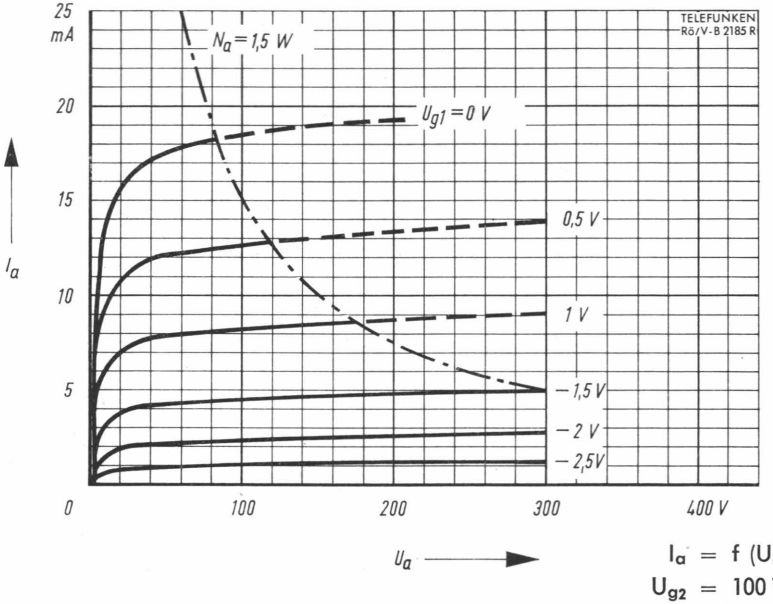
——— I_a - - - - I_{g2}

Pentode (F-System)

TELEFUNKEN

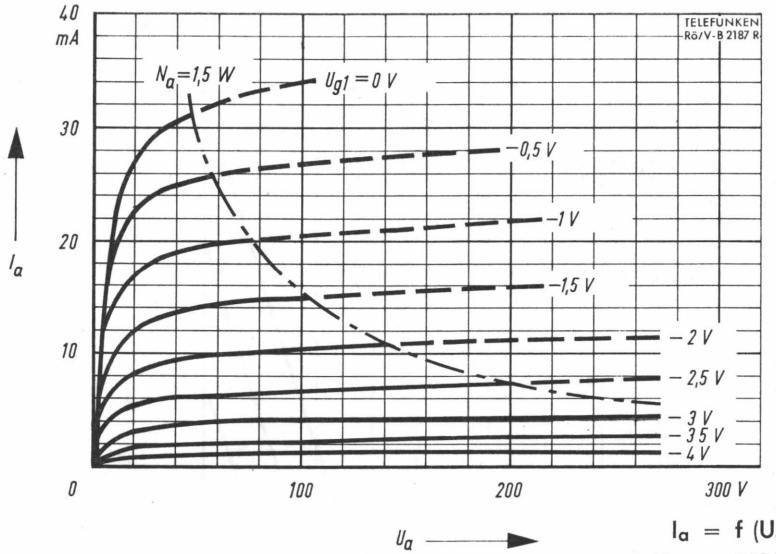


$I_a = f(U_a)$
$U_{g2} = 50$ V
U_{g1} = Parameter

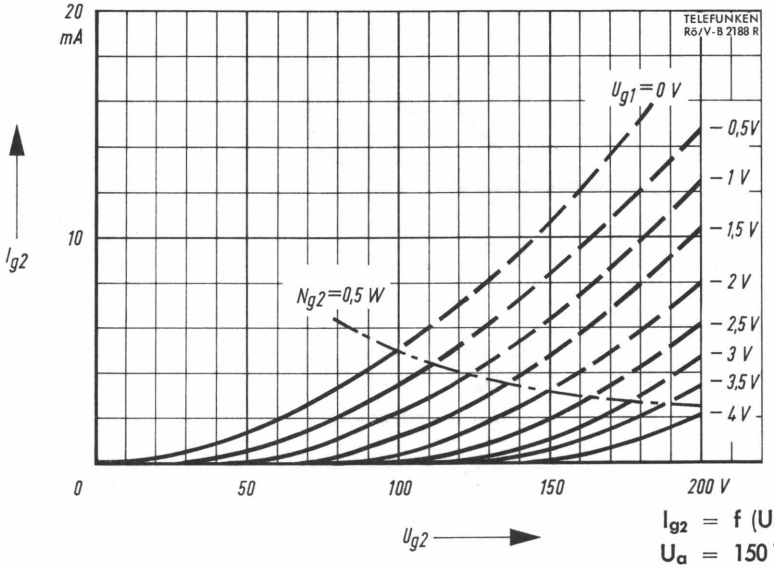


$I_a = f(U_a)$
$U_{g2} = 100$ V
U_{g1} = Parameter

Pentode (F-System)



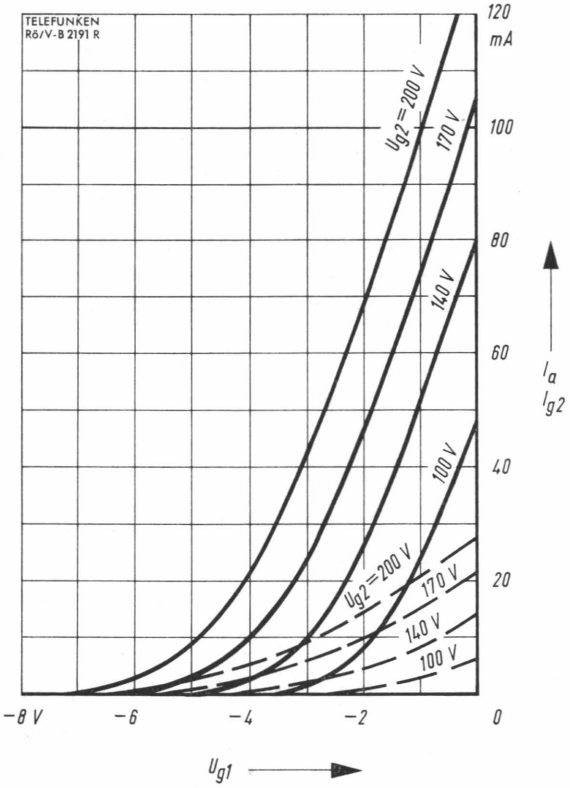
I_a = f (U_a)
U_{g2} = 150 V
U_{g1} = Parameter



I_{g2} = f (U_{g2})
U_a = 150 V
U_{g1} = Parameter

Pentode (F-System)

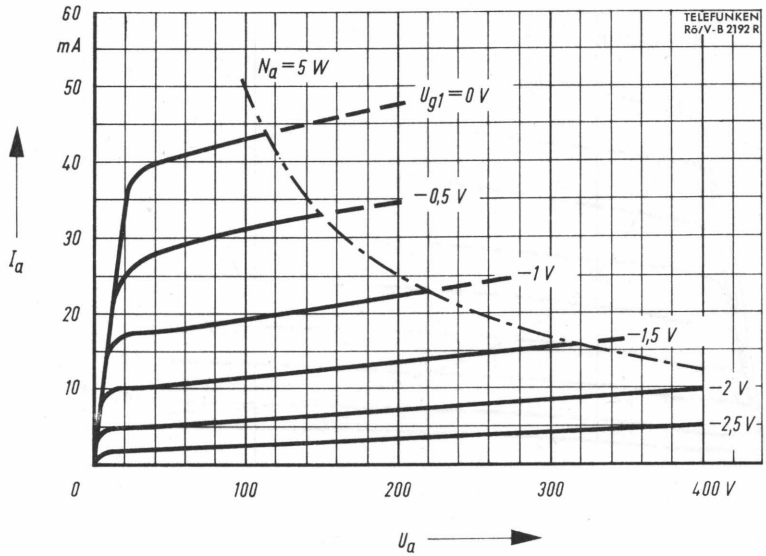
TELEFUNKEN



I_a, I_{g2} = f (U_{g1})
U_a = 200 V
U_{g2} = Parameter

——— I_a - - - - I_{g2}

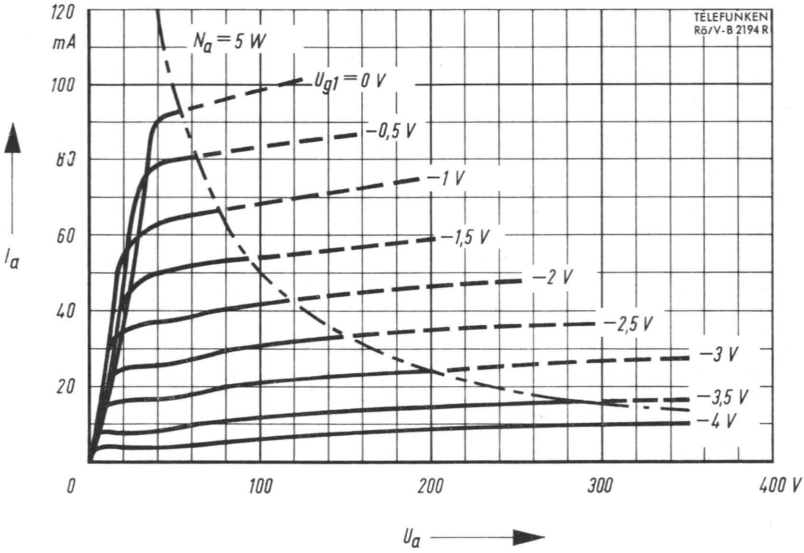
Endpentode (L-System)



$I_a = f(U_a)$
$U_{g2} = 100$ V
U_{g1} = Parameter

Endpentode (L-System)

TELEFUNKEN



$I_a = f(U_a)$
$U_{g2} = 170$ V
U_{g1} = Parameter

Endpentode (L-System)

Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serienspeisung

DC-AC-heating
indirectly heated
connected in series

TELEFUNKEN

PF 83

Regelbare NF-Pentode

Remote cutoff AF-pentode

I_f	**300**	mA
U_f	ca. 4,5	V

Meßwerte

Measuring values

U_a	**250**	V
U_{g3}	**0**	V
U_{g2}	**50**	V
U_{g1}	−1,6	V
I_a	**4**	mA
I_{g2}	1,15	mA
S	1,6	mA/V
R_i	1,25	MΩ
μ_{g2g1}	10	

Betriebswerte · Typical operation

NF-Verstärker in Widerstandsverstärker-Schaltung

Resistance-coupled amplifier

U_b	**200**		**230**		V
U_{g3}	0		0		V
R_a	100		100		kΩ
R_{g2}	390		390		kΩ
R_{g1} [1]	3		3		MΩ
R_{g1} [1]	1		1		MΩ
$U_{a\sim eff}$	8		8		V
U_{g1}	−1	−20	−1	−20	V
I_a	1,46	1,15	1,68	1,4	mA
I_{g2}	0,45	0,17	0,52	0,23	mA
V	100	12	106	14,4	
k	1,5	3	1,4	2,3	%

[1]) Gitterableitwiderstand der folgenden Stufe
Grid resistance for next stage

Mikrophonie und Brumm

Die Röhre darf ohne spezielle Maßnahmen gegen Mikrophonie und Brumm in Schaltungen verwendet werden, die für eine Eingangsspannung $U_{e\sim eff} > 10$ mV (f = 1 kHz, $-U_R \leqq 2$ V) eine Lautsprecherleistung von 50 mW ergeben, Z_{g1} (50 Hz) $\leqq$ 500 kΩ, $U_{fk\,eff} = 40$ V (Lage der Röhre in der Heizkette). Für andere Werte von $-U_R$ ist die zulässige Eingangsspannung der Verstärkung umgekehrt proportional.

Microphonics and hum

Without special measures having been taken against microphonics and hum, the tube may be used in circuits providing 50 mW loudspeaker output at an input voltage $U_{e\sim rms} > 10$ mV (f = 1,000 c/s, $-U_R \leqq 2$ V). Z_{g1} (at 50 c/s) $\leqq$ 500 kΩ, $U_{fk\,rms} = 40$ V (position of tube in heater circuit). The admissible input voltage is inversely proportional to the amplification for other values of $-U_R$.

TELEFUNKEN

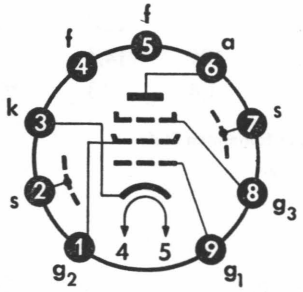
Grenzwerte · Maximum ratings

U_{ao}	550	V
U_a	250	V
N_a	1	W
U_{g2o}	550	V
U_{g2}	250	V
N_{g2}	0,2	W
I_k	6	mA
R_{g1}	3	MΩ
R_{g3}	10	kΩ
U_{fk}	100	V
R_{fk}	20	kΩ

Kapazitäten · Capacitances

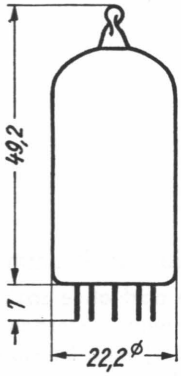
c_e		4	pF
c_a		5	pF
$c_{g1/a}$	<	0,05	pF
$c_{g1/f}$	<	0,0025	pF

Sockelschaltbild
Base connection



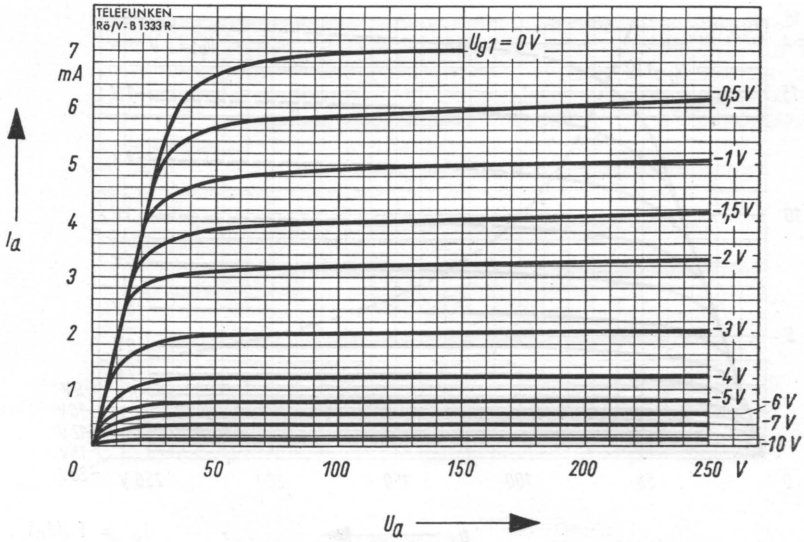
Pico 9 · Noval

max. Abmessungen
max. dimensions
DIN 41 539, Nenngröße 40, Form A

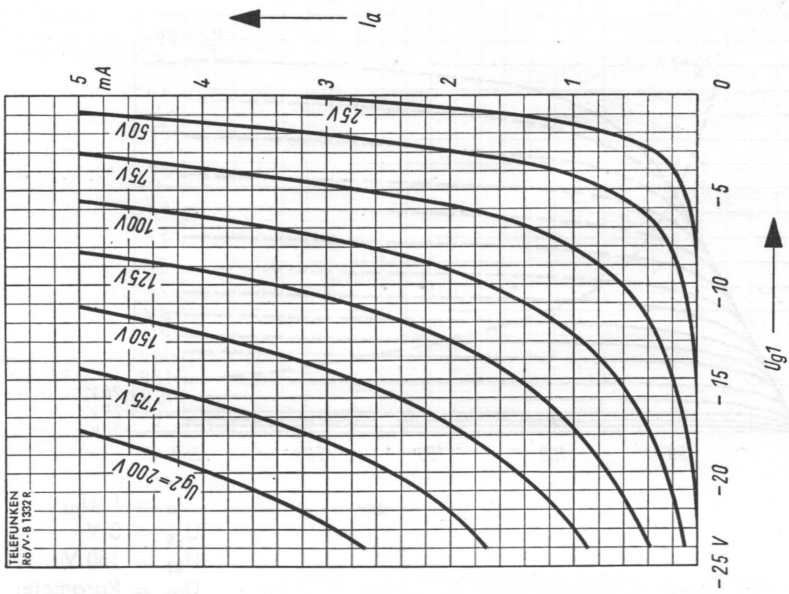


Gewicht · Weight
max. 16 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
Special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.

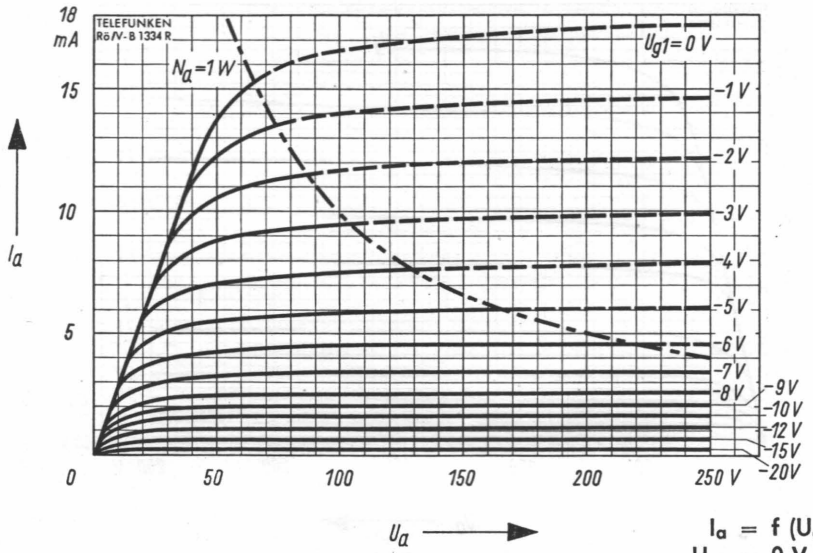


$I_a = f(U_a)$
$U_{g3} = 0$ V
$U_{g2} = 50$ V
U_{g1} = Parameter

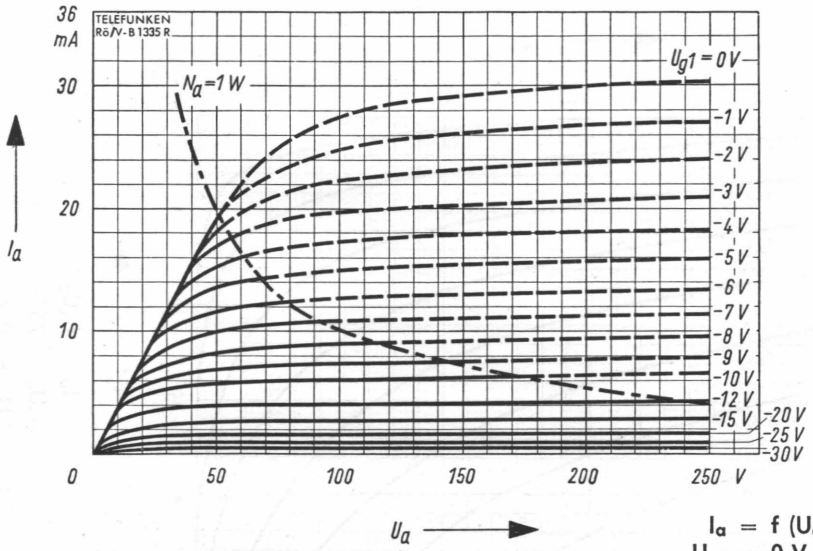


$I_a = f(U_{g1})$
$U_a = 75$ V
$U_{g3} = 0$ V
U_{g2} = Parameter

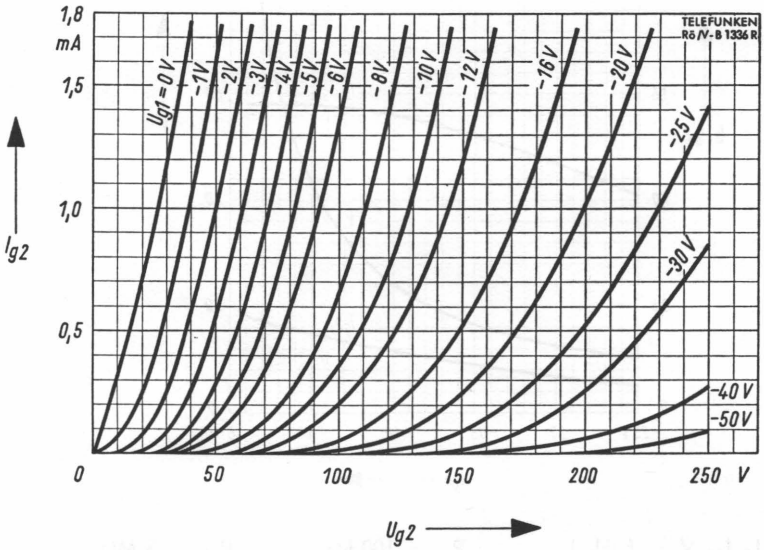
TELEFUNKEN



I_a = f (U_a)
U_{g3} = 0 V
U_{g2} = 100 V
U_{g1} = Parameter

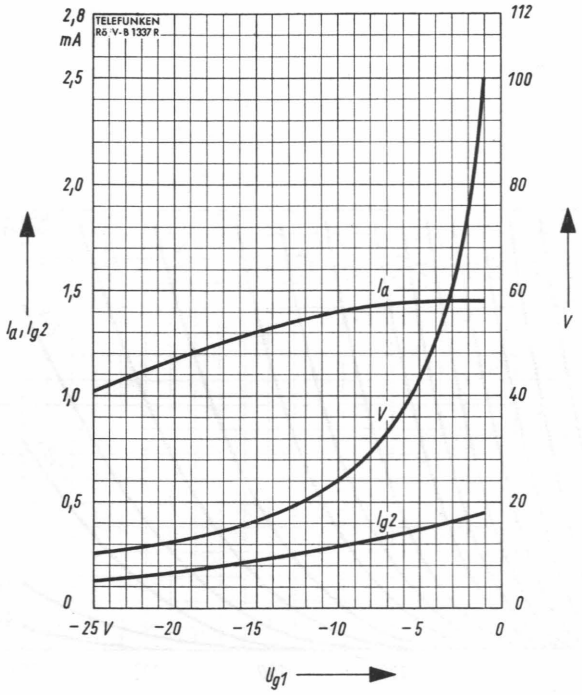


I_a = f (U_a)
U_{g3} = 0 V
U_{g2} = 150 V
U_{g1} = Parameter



I_{g2} = f (U_{g2})
U_a = 75 V
U_{g3} = 0 V
U_{g1} = Parameter

TELEFUNKEN



$I_a, I_{g2}, V = f(U_{g1})$ $\quad R_a = 100\ k\Omega$ $\quad R_{g1} = 3\ M\Omega$

$U_b = 200\ V$ $\quad R_{g2} = 390\ k\Omega$ $\quad R_g' = 1\ M\Omega$

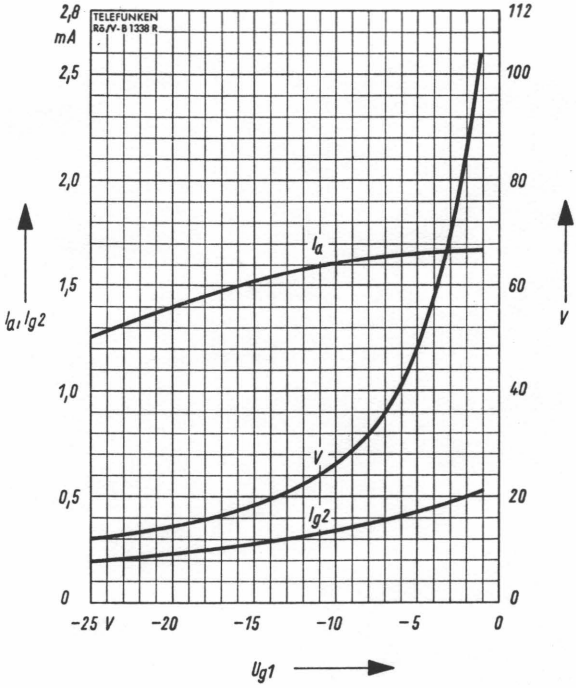
$U_{g3} = 0\ V$

$U_{a\sim eff}$	k_{ges} bei $U_{g1} = -1 \ldots -3\ V$	k_{ges} bei $U_{g1} = -1 \ldots -20\ V$
3 V	0,8 %	0,9 %
5 V	1,1 %	1,2 %
8 V	1,6 %	3 %
15 V	2,8 %	4 %

k_{ges} ist der maximal auftretende Klirrfaktor im angegebenen Regelbereich.
Der Wert ist gemittelt über eine größere Anzahl Röhren.

In the control range given k_{ges} is the maximum distortion factor arising.
The value has been determined by measurements on a large number of tubes.

NF-Verstärker in Widerstandsverstärker-Schaltung · Resistance-coupled amplifier



$I_a, I_{g2}, V = f(U_{g1})$ $R_a = 100\ k\Omega$ $R_{g1} = 3\ M\Omega$

$U_b = 230\ V$ $R_{g2} = 390\ k\Omega$ $R_g' = 1\ M\Omega$

$U_{g3} = 0\ V$

$U_{a\sim eff}$	k_{ges} bei $U_{g1} = -1 \ldots -3\ V$	k_{ges} bei $U_{g1} = -3 \ldots -20\ V$
3 V	0,8 %	0,9 %
5 V	1 %	1,2 %
8 V	1,5 %	2,3 %
15 V	2,6 %	3,5 %

k_{ges} ist der maximal auftretende Klirrfaktor im angegebenen Regelbereich.
Der Wert ist gemittelt über eine größere Anzahl Röhren.

In the control range given k_{ges} is the maximum distortion factor arising.
The value has been determined by measurements on a large number of tubes.

NF-Verstärker in Widerstandsverstärker-Schaltung · Resistance-coupled amplifier

Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serienspeisung

DC-AC-Heating
indirectly heated
connected in series

TELEFUNKEN

PF 86

Pentode

Vorläufige technische Daten · Tentative data

I_f	300	mA
U_f	ca. 4,5	V

Normierte Anheizzeit · Normalize heating-up time

Meßwerte · Measuring values

U_a	250	V
U_{g3}	0	V
U_{g2}	140	V
U_{g1}	−2	V
I_a	3	mA
I_{g2}	0,6	mA
S	2	mA/V
R_i	2,5	MΩ
μ_{g2g1}	38	
U_{g3}	max. −30	V

bei U_a = 100 V
U_{g2} = 35 V
U_{g1} = 0 V
I_a = 10 µA

Grenzwerte · Maximum ratings

U_{ao}	550	V
U_a	300	V
N_a	1	W
U_{g2o}	550	V
U_{g2}	200	V
N_{g2}	0,2	W
I_k	4	mA
I_{ksp} [1])	25	mA
R_{g1} ($N_a < 0{,}2$ W)	10	MΩ
R_{g1} ($N_a > 0{,}2$ W)	3	MΩ
R_{g3}	0,1	MΩ
U_{fk}	100	V
R_{fk}	20	kΩ

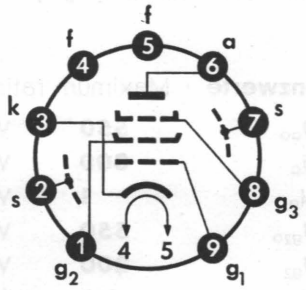
[1]) Impulsdauer max. 4% einer Periode, max. 0,8 ms.
Pulse duration max. 4% per period, max. 0.8 ms.

Kapazitäten · Capacitances

c_e	3,5	pF
c_a	5,0	pF
$c_{a/g1}$	< 0,05	pF
$c_{g1/f}$	< 0,003	pF

TELEFUNKEN

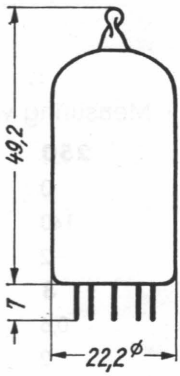
Sockelschaltbild
Base connection



Pico 9 · Noval

max. Abmessungen
max. dimensions

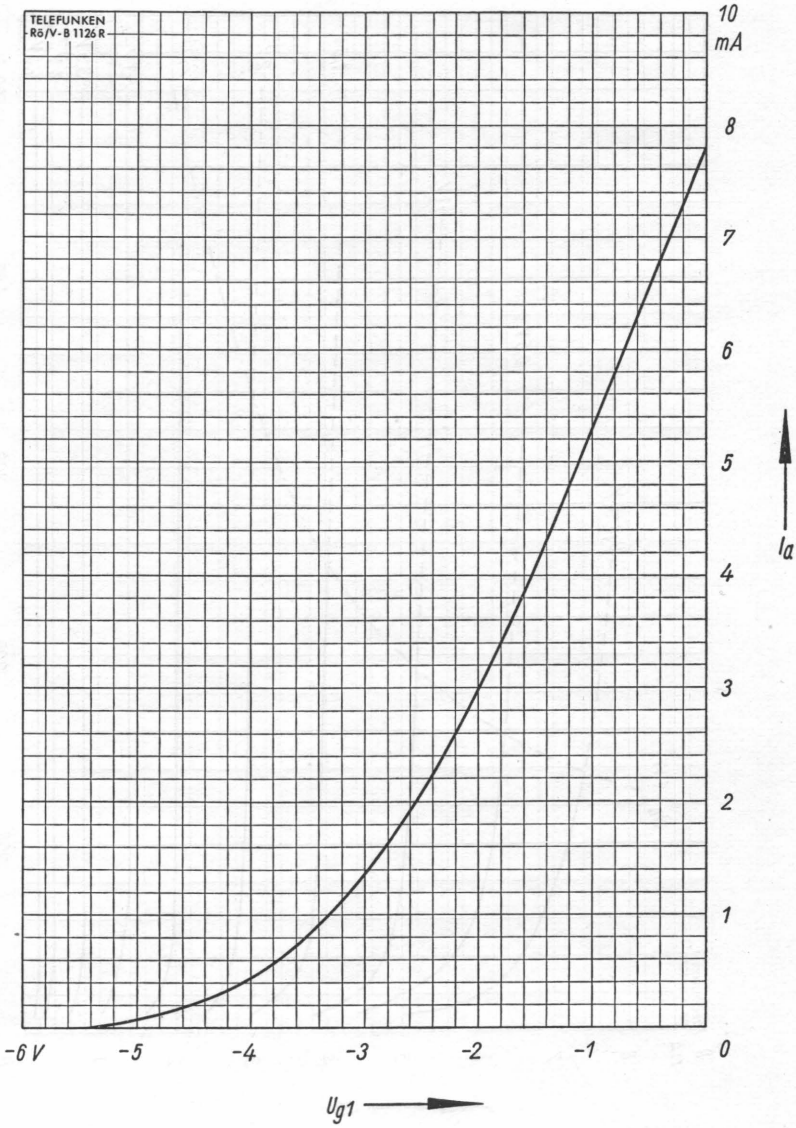
DIN 41539, Nenngröße 40, Form A



Gewicht · Weight
max. 14 g

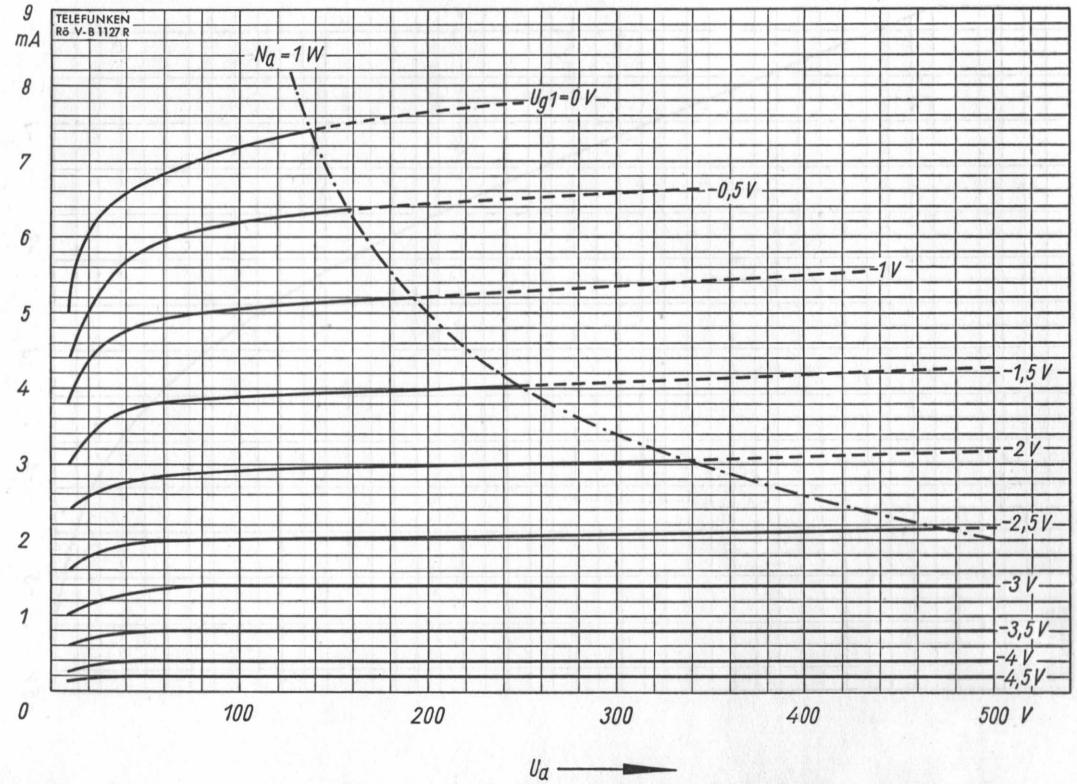
Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.

Special precaution must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.



$I_a = f(U_{g1})$
$U_a = 250$ V
$U_{g2} = 140$ V
$U_{g3} = 0$ V

TELEFUNKEN



$I_a = f(U_a)$
$U_{g3} = 0$ V
$U_{g2} = 140$ V
U_{g1} = Parameter