



# Röhren-Dokumente

## Nf-Triode + Endtetrode UCL 11

(Verbundröhre)

# UCL 11

5 Blätter

FUNKWERK - Sammlung, Gruppe Röhrentechnik

Blatt 1

### Allgemeines:

Röhre mit Stahlröhrensackel und Glaskolben (innen geschwärtzt). Innere Abschirmungen mit Kathode verbunden. Sockelblech zur Abschirmung unbedingt erforderlich. Übergang zur Ganzstahlröhre war geplant, es wurden aber nur verhältnismäßig wenige Röhren mit Stahlkolben hergestellt.

Triodensystem mit kleinem Durchgriff. Endtetrodensystem mit „kritischem Anodenabstand“, um das Auftreten von Sekundärelektronen zu verhüten.

### Heizung:

Ovalkathode (Bariumoxyd) mit bifilar gewickelten Heizfäden.

Heizspannung	$U_f$	60	Volt	~
Heizstrom	$I_f$	100	mA	ind.

### Meßwerte:

#### 1. des Triodenteils

Anodenspannung	$U_{aT}$	200	100	Volt
Gittervorspannung	$U_{g1T}$	-2	-1	Volt
Anodenstrom	$I_{aT}$	2	1	mA
Steilheit	$S$	2	1,6	mA/V
Durchgriff	$D$	1,5	1,5	%
Innenwiderstand	$R_i$	33	47	k $\Omega$

Siehe auch die Kennlinienfelder 16 und 17.

#### 2. des Tetrodenteils

Anodenspannung	$U_{aQ}$	200	100	Volt
Schirmgitterspannung	$U_{g2Q}$	200	100	Volt
Gittervorspannung	$U_{g1Q}$	-8,5	-4	Volt
Anodenstrom	$I_{aQ}$	45	21	mA
Schirmgitterstrom	$I_{g2Q}$	6	2,8	mA
Steilheit	$S$	9	7	mA/V
Schirmgitterdurchgriff	$D_{g2}$	7,5	7,5	%
Innenwiderstand	$R_i$	18	18	k $\Omega$

Siehe auch die Kennlinienfelder 1... 4.

### Betriebswerte:

#### 1. des Triodenteils

##### a) als Audion in RC-Kopplung

Betriebsspannung	$U_b$	200	100	Volt
Außenwiderstand	$R_{aT}$	700	50	k $\Omega$
Siebwiderstand	$R_{aT_{sieb}}$	20	10	k $\Omega$
Anodenstrom	$I_{aT}$	1,3	1,1	mA
Detektorverstärkung	$V$	4...5	ca. 3	fach

##### b) als Audion in Drosselkopplung

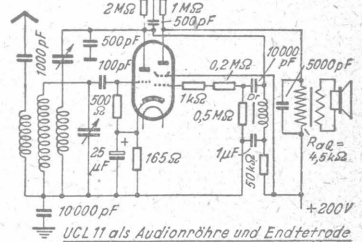
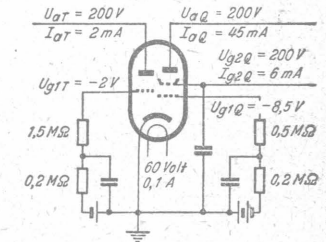
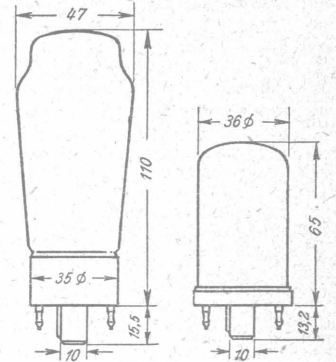
Betriebsspannung	$U_b$	200	100	Volt
Siebwiderstand	$R_{aT_{sieb}}$	20	10	k $\Omega$
Anodenstrom	$I_{aT}$	4	2,5	mA
Detektorverstärkung	$V$	6...7	5...6	fach

##### c) als Nf-Verstärker in RC-Kopplung

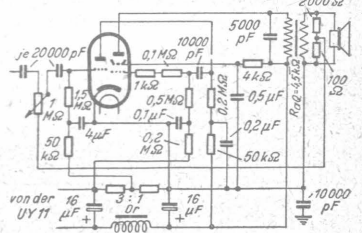
Betriebsspannung	$U_b$	200	100	Volt
Außenwiderstand	$R_{aT}$	300 200 100	300 200 100	k $\Omega$
Siebwiderstand	$R_{aT_{sieb}}$	50 50 20	50 50 20	k $\Omega$
(Anodenspannung)	$U_{aT}$	110 120 130	50 55 65	Volt
Gittervorspannung	$U_{g1T}$	-2 -2 -2	-1 -1 -1	Volt
Anodenstrom	$I_{aT}$	0,25 0,3 0,55	0,15 0,2 0,3	mA
Spannungsverstärkung	$V$	42 41 34	41 39 30	fach

Siehe auch das Kennlinienfeld 12.

### Kolbenabmessungen



UCL 11 als Audionröhre und Endtetrode



UCL 11 zur Nf-Verstärkung Gegenkopplung in die Vorstufe

# UCL 11

## Betriebswerte (Fortsetzung) 2. des Endtetrodentteils

### a) Eintakt-A-Betrieb

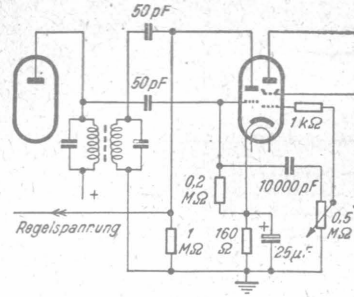
Anodenspannung	$U_{aQ}$	200	100	Volt
Schirmgitterspannung	$U_{g2Q}$	200	100	Volt
Gittervorspannung	$U_{g1Q}$	-8,5	-4	Volt
Anodenstrom	$I_{aQ}$	45	21	mA
Schirmgitterstrom	$I_{g2Q}$	6	2,8	mA
Außenwiderstand	$R_{aQ}$	4,5	4,5	k $\Omega$
max. Sprechleistung	$N_{a\sim}$	4	0,9	Watt
hierbei Klirrfaktor	$K$	10	10	%
Gitterwechselspannung	$U_{g\sim eff}$	5	2,8	Volt
Empfindlichkeit (Gitterwechselspannung bei einer Sprechleistung von 50 mW)	$U_{g\sim eff}$ (50 mW)	0,4	0,5	Volt

Siehe auch die Kennlinienfelder 6...11 und 13

Die Gittervorspannung darf nur halbautomatisch durch Spannungsabfall an einem Widerstand erzeugt werden, der in der gemeinsamen Minusleitung des Gerätes liegt und somit von den Anoden- und Schirmgitterströmen aller Röhren durchflossen wird, da sonst die Gefahr einer unerwünschten Kopplung zwischen Trioden- und Tetrodensystem besteht. Seine Größe errechnet sich nach dem Ohmschen Gesetz:

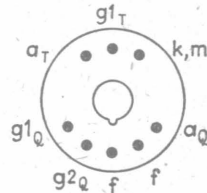
$R = \frac{U_{g1Q}}{\Sigma I_a + \Sigma I_{g2}}$ . Die Gittervorspannung des Triodensystems wird durch entsprechende Unterteilung des Widerstandes gewonnen (1/4 des Gesamt-widerstandes; bei  $\Sigma I = 53$  mA z. B. ist  $R = 150 \Omega = 40 + 120 \Omega$ ).

Nur wenn das Triodensystem als Audion geschaltet ist, darf die Gittervorspannung vollautomatisch durch Spannungsabfall an einem Kathodenwiderstand erzeugt werden, da dieser dann nur von den Strömen des Endtetrodensystems durchflossen wird. Hierbei ist  $R_k = 165 \Omega$ .



Verwendung der UCL 11  
als Duodiode + Endtetrode

Socket  
von unten gesehen



### b) 2 Röhren im Gegentakt-A-Betrieb

Anodenspannung	$U_{aQ}$		200	Volt
Schirmgitterspannung	$U_{g2Q}$		200	Volt
Gittervorspannung	$U_{g1Q}$	je	-8,5	Volt
Anodenstrom	$I_{aQ}$		2 x 45	mA
Schirmgitterstrom	$I_{g2Q}$		2 x 6	mA
bei voller Aussteuerung	$I_{g2Qd}$		2 x 12	mA
Außenwiderstand von Anode zu Anode	$R_{aa}$	6	5	k $\Omega$
opt. Sprechleistung	$N_{a\sim}$	9	8,8	Watt
hierbei Klirrfaktor	$K$	8,6 <sup>1)</sup>	5	%
Gitterwechselspannung von Gitter zu Gitter	$U_{gg\sim eff}$	12	7,5	Volt

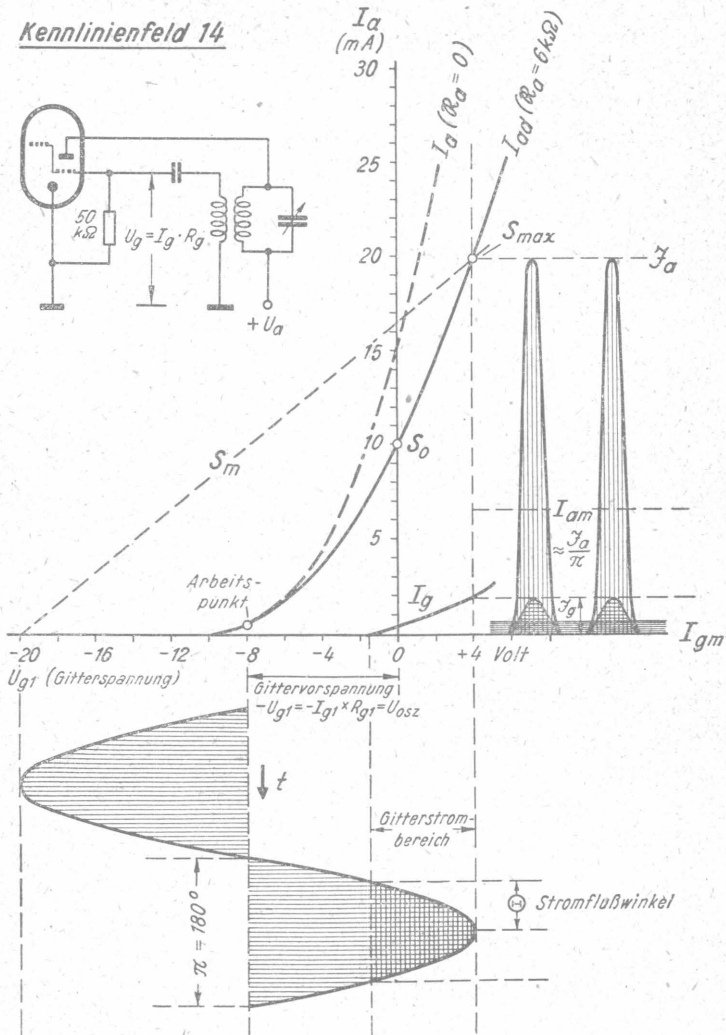
### c) 2 Röhren im Gegentakt-AB-Betrieb

Anodenspannung	$U_{aQ}$		200	Volt				
Schirmgitterspannung	$U_{g2Q}$		200	Volt				
Gittervorspannung	$U_{g1Q}$	je	-9,5	Volt				
Anodenstrom	$I_{aQ}$	2 x 35	-10,5	2 x 30	-11	2 x 25	2 x 15	mA
Schirmgitterstrom	$I_{g2Q}$	2 x 4,5	2 x 4,0	2 x 3,5	2 x 2,5	mA		
bei voller Aussteuerung	$I_{g2Qd}$	2 x 13	2 x 13	2 x 12	2 x 12	mA		
Außenwiderstand von Anode zu Anode	$R_{aa}$	6,5 5	6,5 5	6,5 5	4,5	k $\Omega$		
opt. Sprechleistung	$N_{a\sim}$	9 8,8	8,8 8,4	9,2 8,7	8	Watt		
hierbei Klirrfaktor	$K$	8 <sup>1)</sup> 5	8 <sup>1)</sup> 5	9 <sup>1)</sup> 4,8	1,8	%		
Gitterwechselspannung von Gitter zu Gitter	$U_{gg\sim eff}$	14 14	14,5 14,5	15,5 15,5	12	Volt		

<sup>1)</sup> Aussteuerung bis zum Einsatzzpunkt des Gitterstromes

Der Aussteuervorgang beim Triodenteil der UCH 11

Kennlinienfeld 14



$S_o$  = Anschlagsteilheit (Steilheit bei  $U_{g1} = 0$  Volt)  
 $S_m$  = mittlere Steilheit  
 $S_{max}$  = maximale Steilheit  
 $I_a$  = Anodenspitzenstrom  
 $I_{am}$  = mittlerer Anodenstrom

$I_a$  = statische Anodenstromkennlinie  
 $I_{Ad}$  = Anodenstrom - Arbeitskennlinie  
 $I_g$  = Gitterspitzenstrom  
 $I_{gm}$  = mittlerer Gitterstrom  
 $I_g$  = statische Gitterstromkennlinie

**Kennlinienfeld 15**

$U_{osz} = f(R_{aT})$

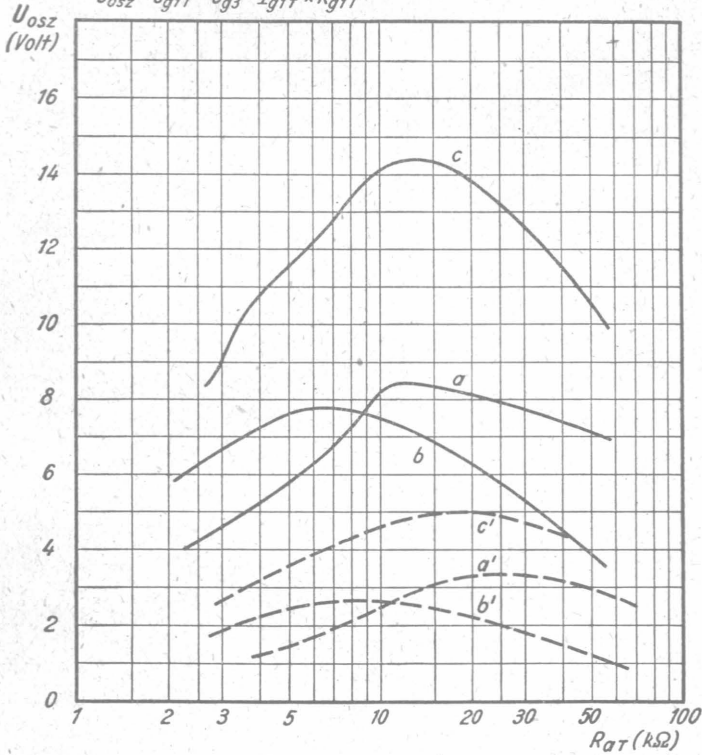
$U_a = 200 \quad 100 \text{ Volt}$

$\lambda = 200 \dots 2000 \text{ m}; R_g = 30 \text{ k}\Omega: a \quad a'$

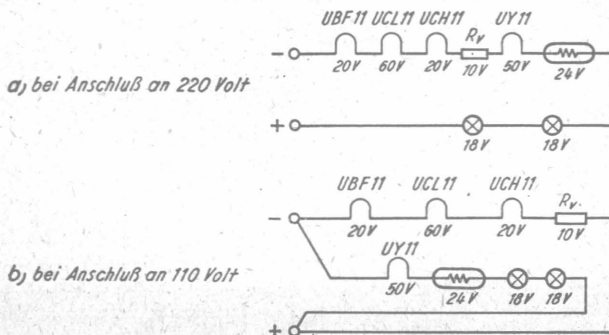
$\lambda = 50 \text{ m}; R_g = 5 \text{ k}\Omega: b \quad b'$

$\lambda = 15 \text{ m}; R_g = 15 \text{ k}\Omega: c \quad c'$

$U_{osz} = U_{g1T} = U_{g3} = I_{g1T} \times R_{g1T}$



**Die Schaltung der Heizfäden beim 4 Röhren-Allstromsuper**

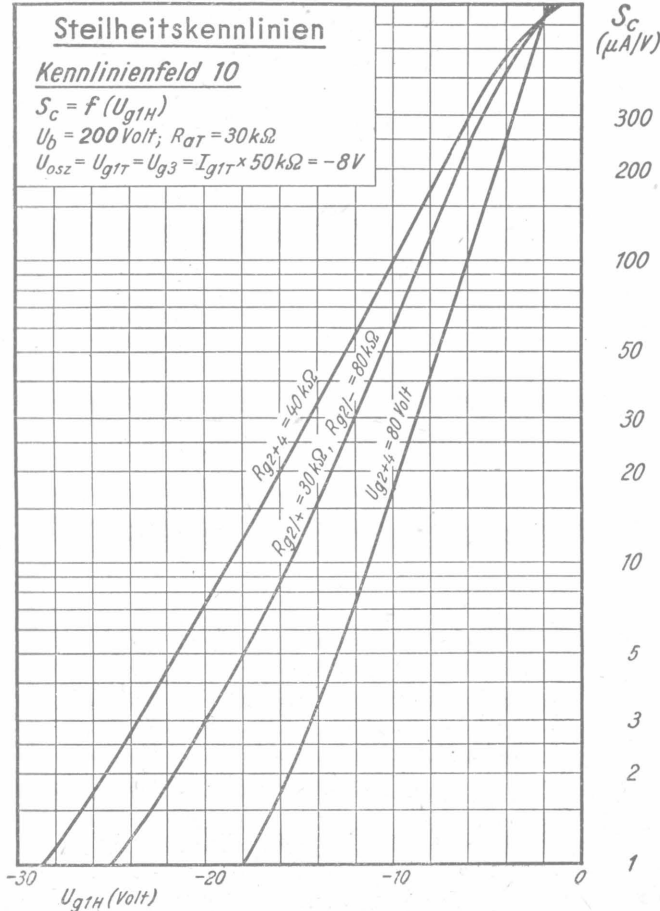
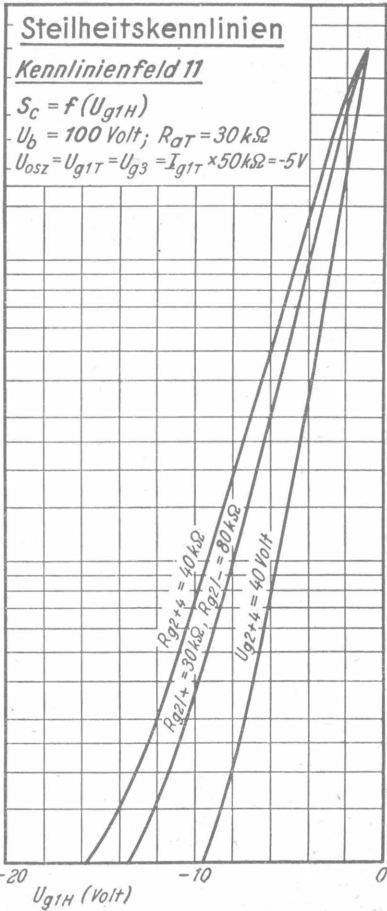
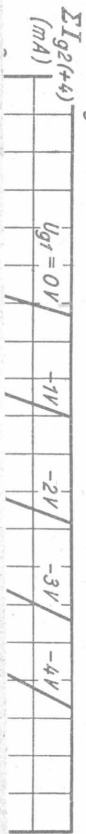


Kennlinienfeld 16

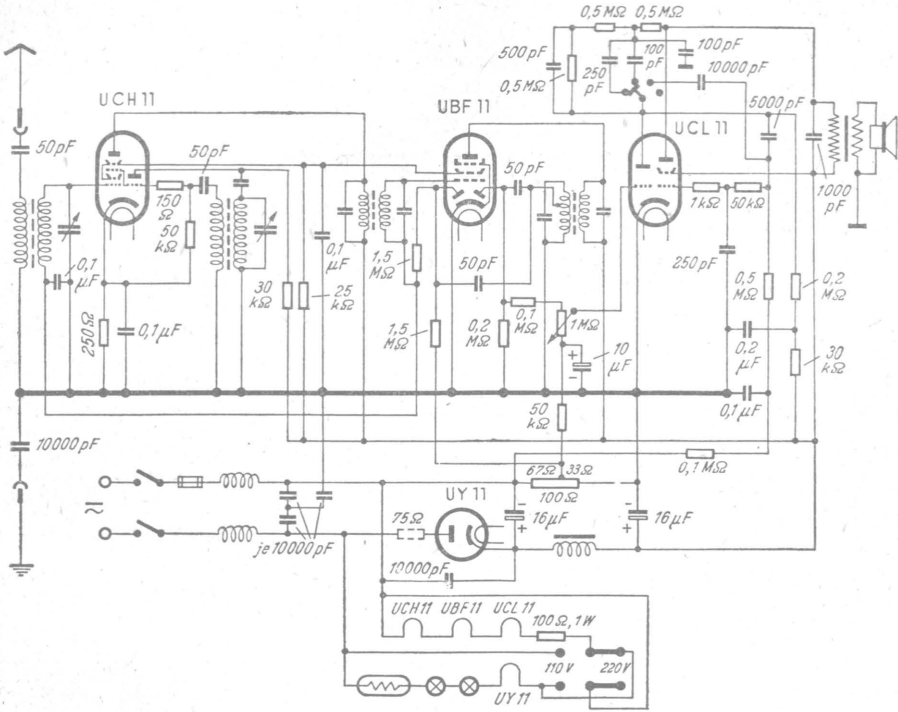
$\Sigma I_{g2(+4)} = f(U_{g2(+4)})$

$U_b = 100 \dots 200 \text{ Volt}; R_{aT} = 25 \text{ k}\Omega$

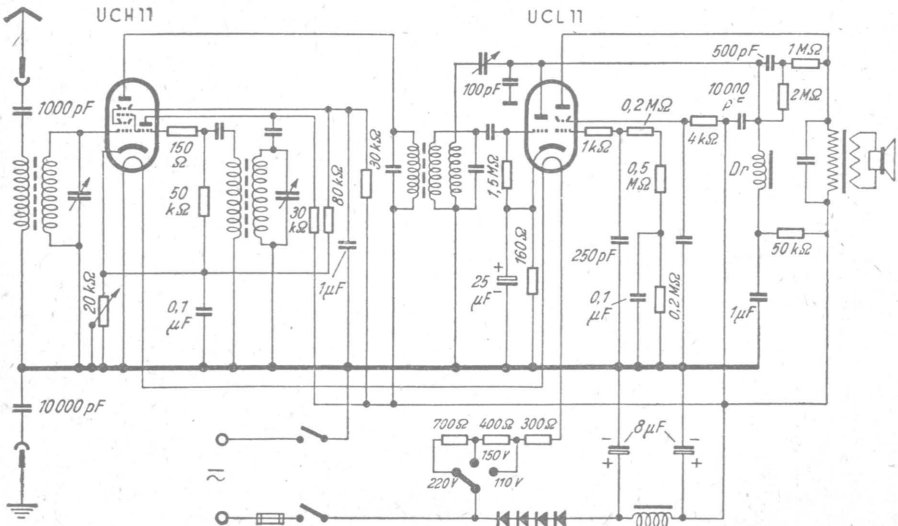
$U_{g1}$  = Parameter



Vierröhren - Kleinsuper für Allstrom



Zweiröhren - Zwergsuper für Allstrom



UCH11/6a

Funkwerk-Vertrieb Wilhelm Wolf, Potsdam, Seestraße 43. Nachdruck verboten!

UosZ

UCH11/4a

Betriebswerte:

2. des Endtetrodentails (Fortsetzung)

UCL 11  
Blatt 2

d) 2 Röhren im Gegentakt - AB - Betrieb, Messung mit Zweitonmethode

Anodenspannung	$U_{aQ}$	200	250	Volt
Schirmgitterspannung	$U_{g2Q}$	200	250	Volt
Gittervorspannung	$U_{g1Q}$ je	-10,5	-13,5	Volt
Anodenstrom	$I_{aQ}$	2 x 30	2 x 30	mA
Schirmgitterstrom	$I_{g2Q}$	2 x 4	2 x 4	mA
bei voller Aussteuerung	$I_{g2Qd}$	2 x 9	2 x 9	mA
Außenwiderstand von Anode zu Anode	$R_{aa}$	5	6	k $\Omega$
opt. Vergleichsleistung	$N_{v\sim}$	9	13,5	Watt
hierbei Verzerrungsmaß	$K_v$	1,5	5,7	%
Gitterwechselspannung von Gitter zu Gitter	$U_{g\sim eff}$	15	25	Volt

Siehe auch das Kennlinienfeld 15

3. des als Triode geschalteten Endtetrodentails im Eintakt - A - Betrieb  
(Schirmgitter direkt mit Anode verbunden)

Anodenspannung	$U_{aII}$	200	Volt
Gittervorspannung	$U_{g1II}$	-8,5	Volt
Anodenstrom	$I_{aII}$	50	mA
Außenwiderstand	$R_a$	4,5	k $\Omega$
max. Sprechleistung	$N_{a\sim}$	0,85	Watt
hierbei Klirrfaktor	$K$	5	%
Gitterwechselspannung	$U_{g\sim eff}$	6	Volt

Grenzwerte:

		Triodenteil	Endtetrodentail	
Anodenspannung	$U_a$	250	250	Volt
Anodenkaltspannung	$U_{aL}$	550	550	Volt
Schirmgitterspannung	$U_{g2}$	—	250	Volt
Schirmgitterkaltspannung	$U_{g2L}$	—	550	Volt
Anodenverlustleistung	$Q_a$	0,6	9	Watt
Schirmgitterbelastung bei $U_{g\sim} = 0$ Volt	$Q_{g2}$	—	1,5	Watt
bei voller Aussteuerung	$Q_{g2d}$	—	3	Watt
Gitterableitwiderstand	$R_{g1}$	1,7	0,7	M $\Omega$
hiervon zweckmäßig Kopplungswiderstand	$R_{g1}$	1,5	0,5	M $\Omega$
Siebwiderstand	$R_{g1sieb}$	0,2	0,2	M $\Omega$
Katodenstrom	$I_k$		75	mA
Gitterstrom - Einsatzpunkt	Bei $I_{g1} = 0,3$ mA ist $U_{g1}$ nie negativer als		-1,3	Volt
Spannung zwischen Faden und Schicht	$U_{f/k}$		125	Volt
Außenwiderstand zwischen Faden und Schicht	$R_{f/k}$		5	k $\Omega$

Mit Rücksicht auf Brummen und andere Störgeräusche sollen nur solche Schaltmittel zwischen Faden und Schicht gelegt werden, die die Gittervorspannung erzeugen.

Zur Vermeidung von UKW-Störschwingungen ist es notwendig, unmittelbar vor das Steuergitter einen Schutzwiderstand von mindestens 1000  $\Omega$  oder (und) vor das Schirmgitter einen Widerstand von mindestens 100  $\Omega$  zu legen.

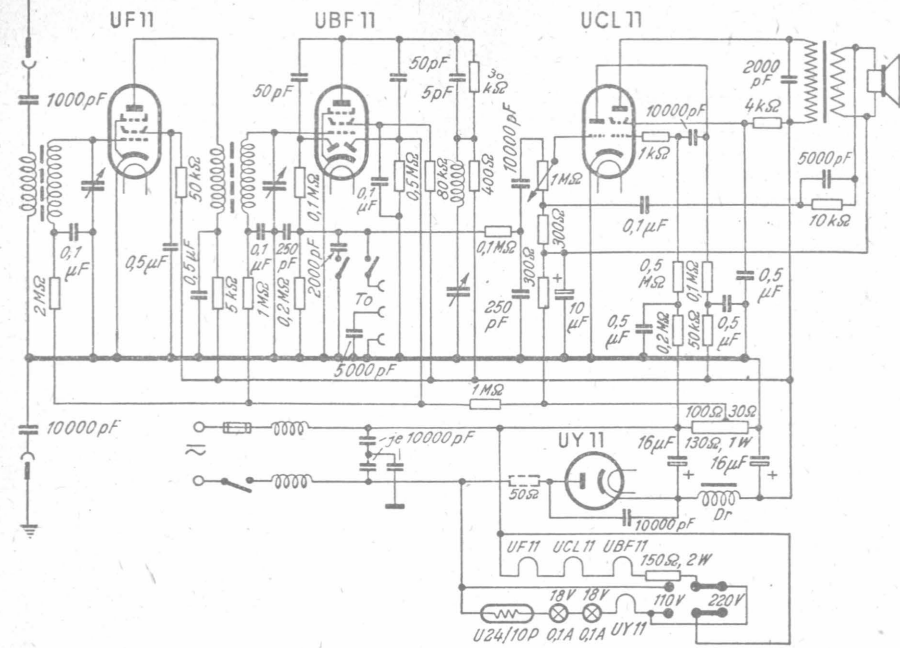
Innere Röhrenkapazitäten:

Eingang (Triode)	$c_{eT}$ (cg/kT)	5,3	pF
Gitter - Anode (Triode)	$c_{gT/aT}$	1,5	pF
Gitter (Triode) - Heizfaden	$c_{gT/f}$	< 0,016	pF
Gitter (Triode) - Anode (Tetrode)	$c_{gT/aQ}$	< 0,02	pF

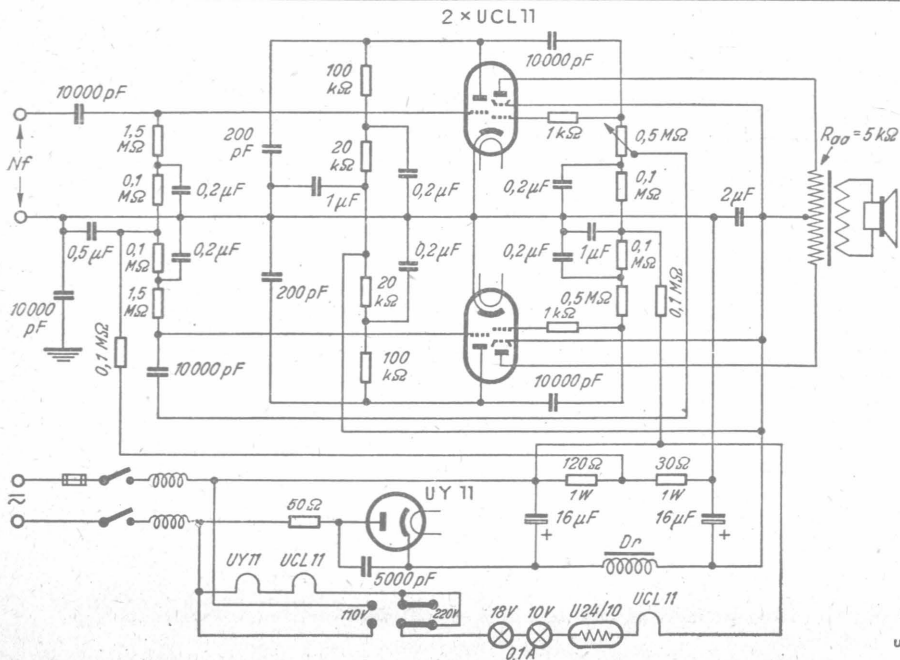
Fritz Künze

UCL 11

## Zweikreis-Vierröhren-Geradeempfänger für Allstrom



## Allstrom-9-Watt-Kraftverstärker mit Phasenumkehr-Eingangsschaltung

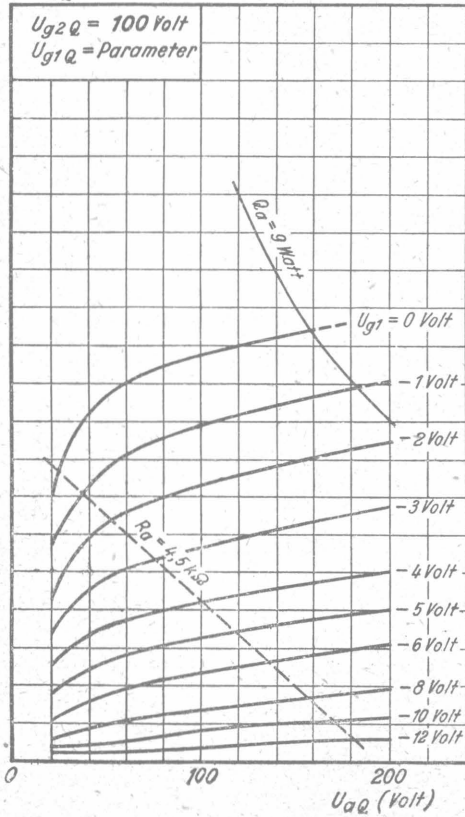


UCL 11/2a



### Kennlinienfeld 1

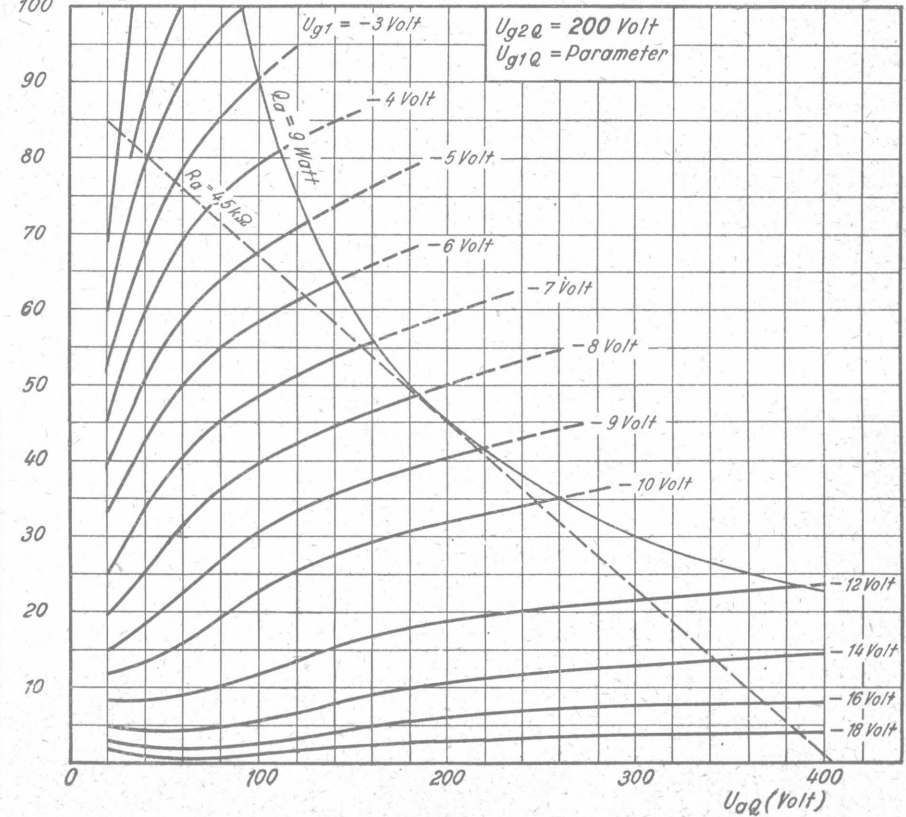
$$I_{aQ} = f(U_{aQ})$$



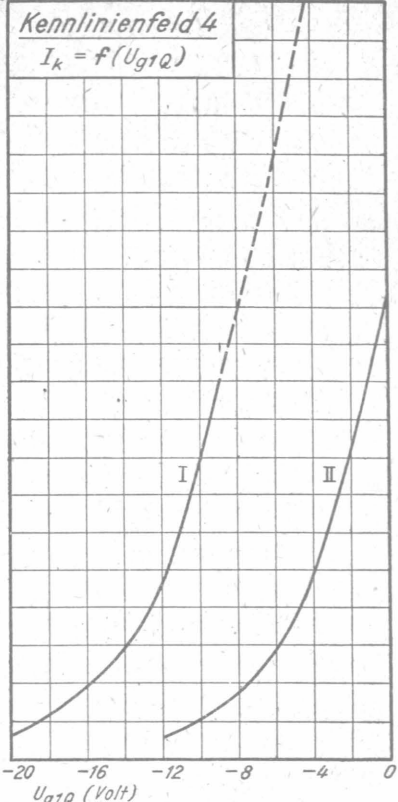
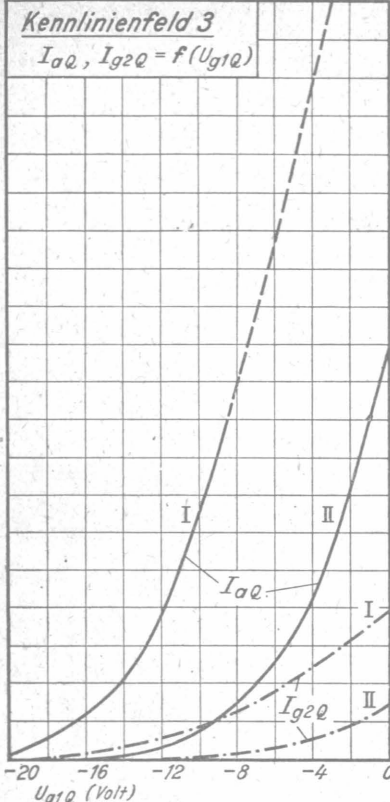
### Endtetrodentteil

#### Kennlinienfeld 2

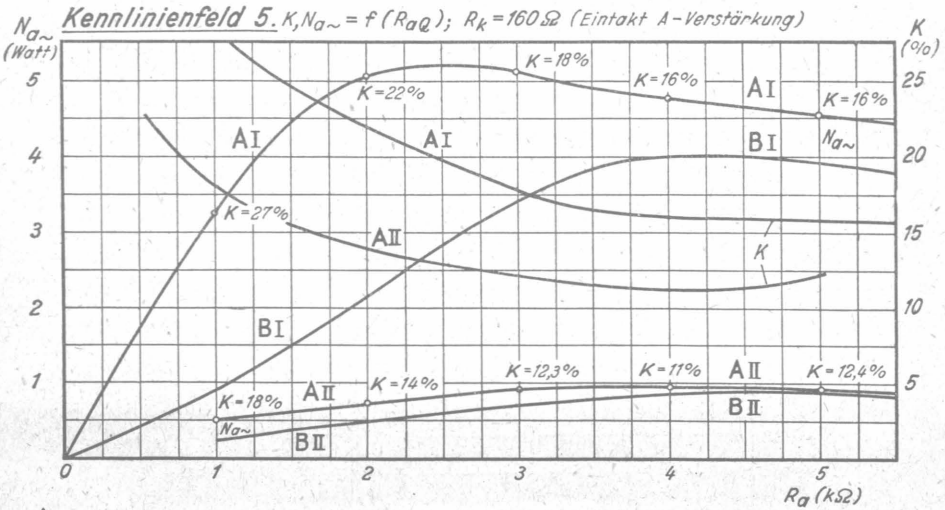
$$I_{aQ} = f(U_{aQ})$$



$I_k, I_{aQ}, I_{g2Q}$   
(mA)



I.  $U_{aQ}$  und  $U_{g2Q} = 200$  Volt,  $U_{g1T} = -2$  Volt,  $I_{aT} = 2$  mA  
 II.  $U_{aQ}$  und  $U_{g2Q} = 100$  Volt,  $U_{g1T} = -1$  Volt,  $I_{aT} = 1$  mA

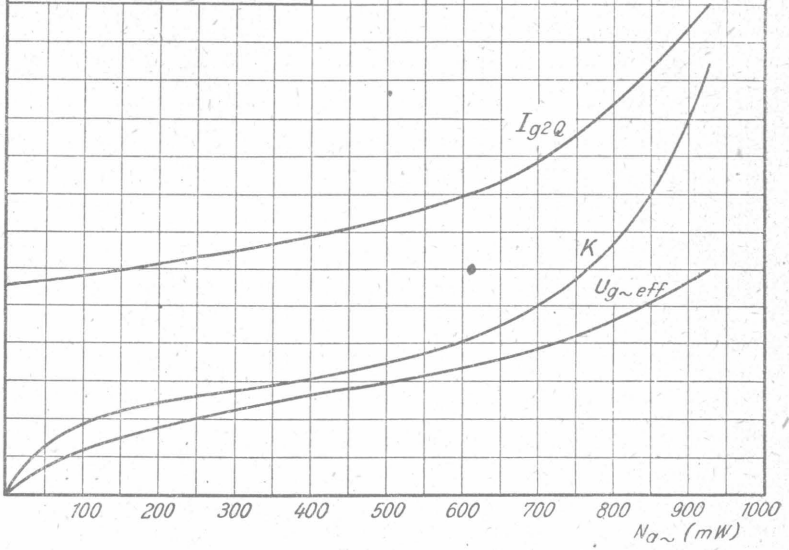


A. Aussteuerung bis zum Einsatz des Gitterstromes I.  $U_a$  u.  $U_{g2} = 200$  Volt; II.  $U_a$  u.  $U_{g2} = 100$  Volt.  
 B. Aussteuerung bis  $K = 10\%$ . I.  $U_a$  und  $U_{g2} = 200$  Volt; II.  $U_a$  und  $U_{g2} = 100$  Volt.

$U_{g\sim eff}$   
(Volt) K  
 $I_{g2Q}$   
(mA) 7

**Kennlinienfeld 6**  
 $K, U_{g\sim eff}, I_{g2Q} = f(N_{a\sim})$   
 $R_k = 160 \Omega$   
 $R_a = 4,5 k\Omega$   
 $U_{aQ}$  und  $U_{g2Q} = 100$  Volt

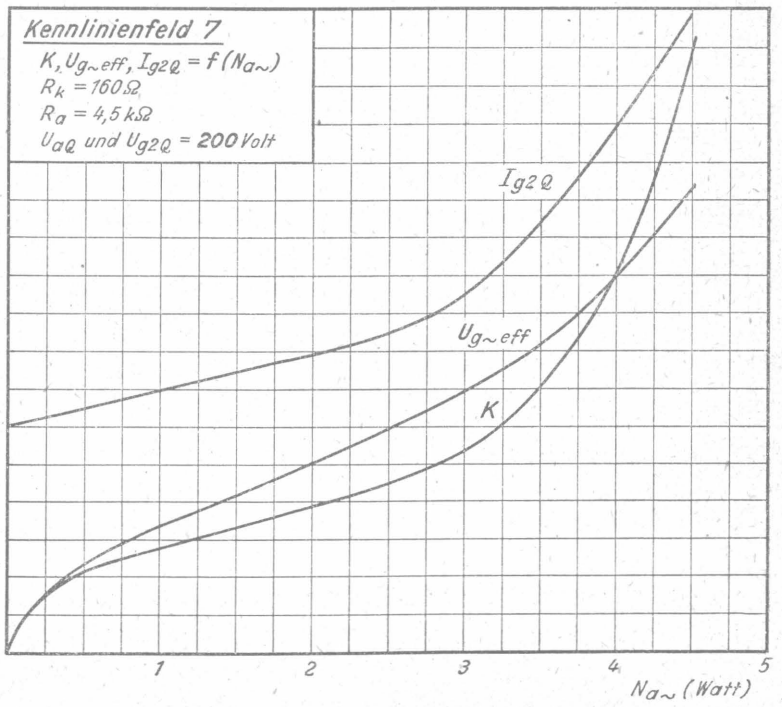
6 12  
5 10  
4 8  
3 6  
2 4  
1 2  
0



$U_{g\sim eff}$   
(Volt) K  
 $I_{g2Q}$   
(mA) 7

**Kennlinienfeld 7**  
 $K, U_{g\sim eff}, I_{g2Q} = f(N_{a\sim})$   
 $R_k = 160 \Omega$   
 $R_a = 4,5 k\Omega$   
 $U_{aQ}$  und  $U_{g2Q} = 200$  Volt

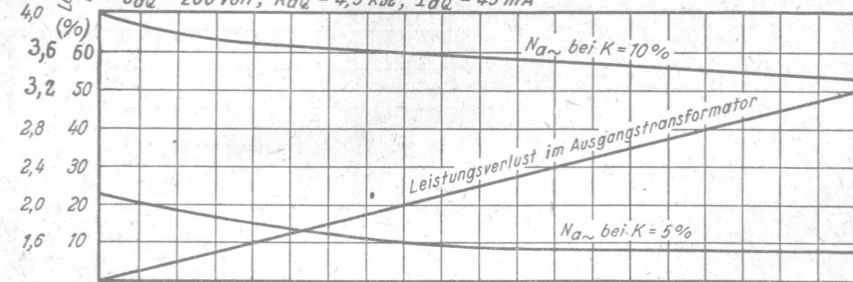
6 12  
5 10  
4 8  
3 6  
2 4  
1 2  
0



UCL 11

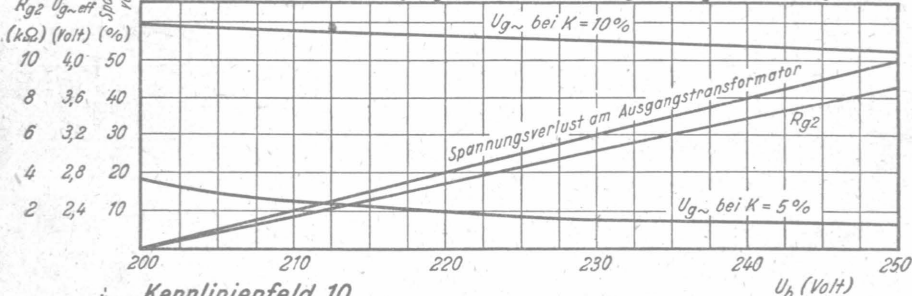
**Kennlinienfeld 8**

Leistungsverlust  
 $N_{a\sim}$  (Watt) (%)  
 $N_{a\sim} = f(U_b)$   
 $U_{a0} = 200 \text{ Volt}, R_{a0} = 4,5 \text{ k}\Omega, I_{a0} = 45 \text{ mA}$



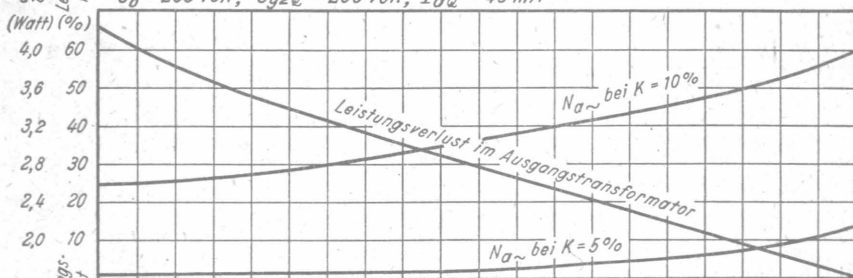
**Kennlinienfeld 9**

Spannungsverlust  
 $R_{g2}$   $U_{g\sim\text{eff}}$  (k $\Omega$ ) (Volt) (%)  
 $U_{g\sim\text{eff}} = f(U_b)$



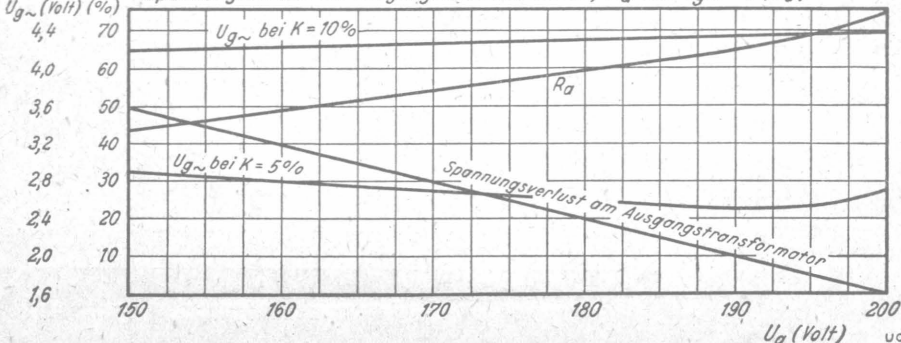
**Kennlinienfeld 10**

Leistungsverlust  
 $N_{a\sim}$  (Watt) (%)  
 $N_{a\sim} = f(U_a)$   
 $U_b = 200 \text{ Volt}, U_{g20} = 200 \text{ Volt}, I_{a0} = 45 \text{ mA}$



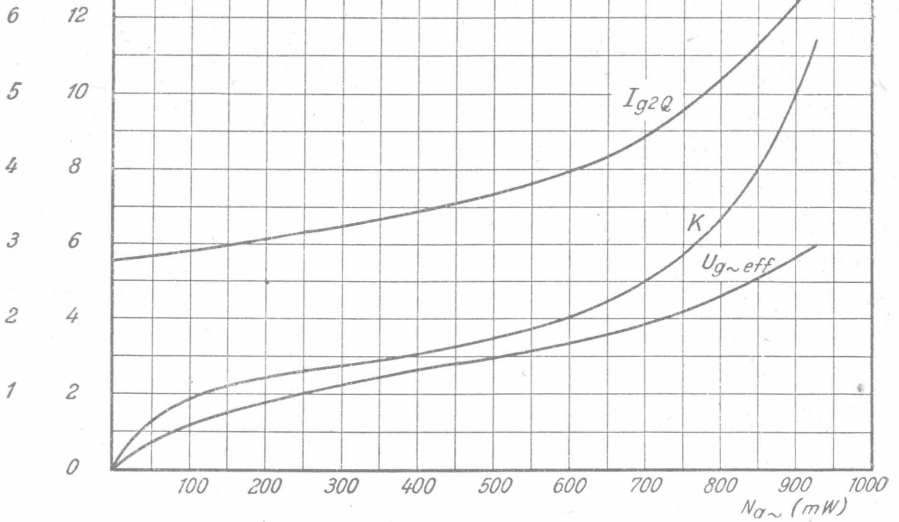
**Kennlinienfeld 11**

Spannungsverlust  
 $R_a$   $U_{g\sim}$  (k $\Omega$ ) (Volt) (%)  
 $U_{g\sim} = f(U_a)$



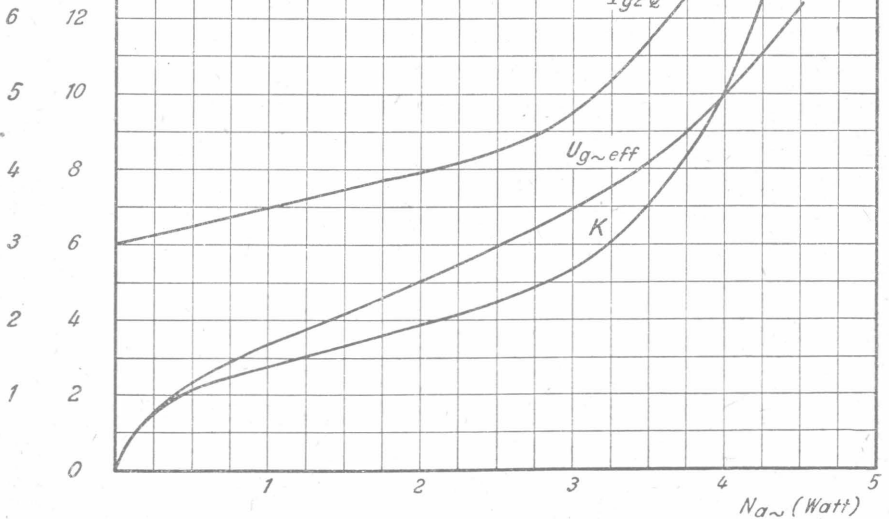
$U_{g\sim eff}$   
(Volt)  $K$   
 $I_{g2Q}$   
(mA)  $7$

**Kennlinienfeld 6**  
 $K, U_{g\sim eff}, I_{g2Q} = f(N_{a\sim})$   
 $R_k = 160 \Omega$   
 $R_a = 4,5 k\Omega$   
 $U_{aQ}$  und  $U_{g2Q} = 100 \text{ Volt}$



$K$   
 $U_{g\sim eff}$   
(Volt)  $7$   
 $I_{g2Q}$   
(mA)  $14$

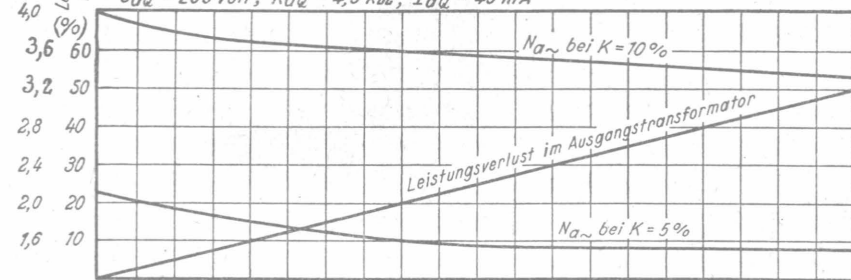
**Kennlinienfeld 7**  
 $K, U_{g\sim eff}, I_{g2Q} = f(N_{a\sim})$   
 $R_k = 160 \Omega$   
 $R_a = 4,5 k\Omega$   
 $U_{aQ}$  und  $U_{g2Q} = 200 \text{ Volt}$



UCL 11

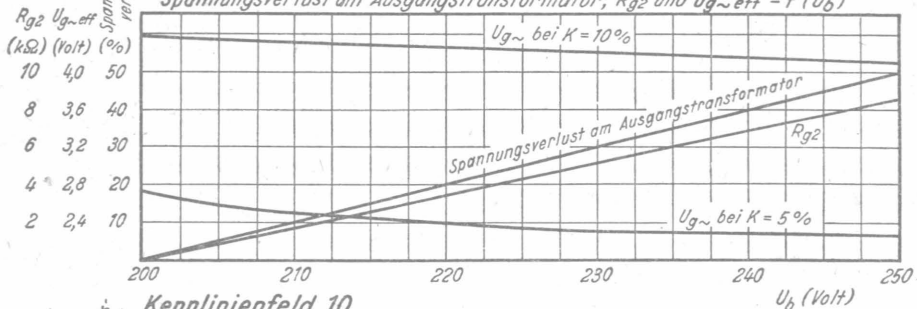
### Kennlinienfeld 8

Leistungsverlust im Ausgangstransformator und  $N_{a\sim} = f(U_b)$   
 $U_{a0} = 200 \text{ Volt}$ ,  $R_{a0} = 4,5 \text{ k}\Omega$ ,  $I_{a0} = 45 \text{ mA}$



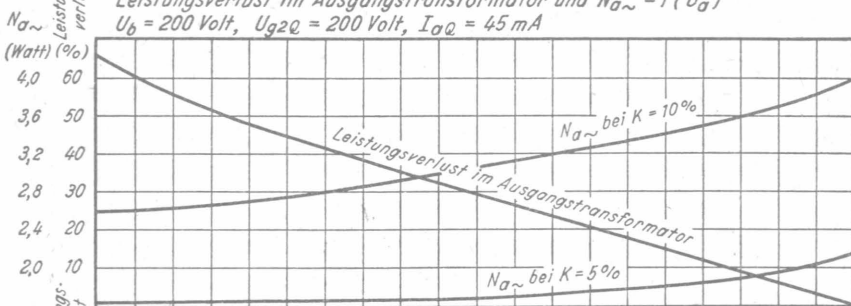
### Kennlinienfeld 9

Spannungsverlust am Ausgangstransformator,  $R_{g2}$  und  $U_{g\sim \text{eff}} = f(U_b)$



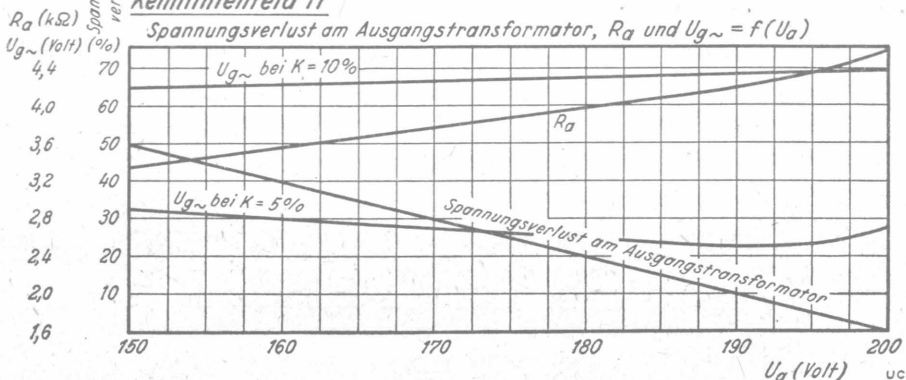
### Kennlinienfeld 10

Leistungsverlust im Ausgangstransformator und  $N_{a\sim} = f(U_a)$   
 $U_b = 200 \text{ Volt}$ ,  $U_{g20} = 200 \text{ Volt}$ ,  $I_{a0} = 45 \text{ mA}$



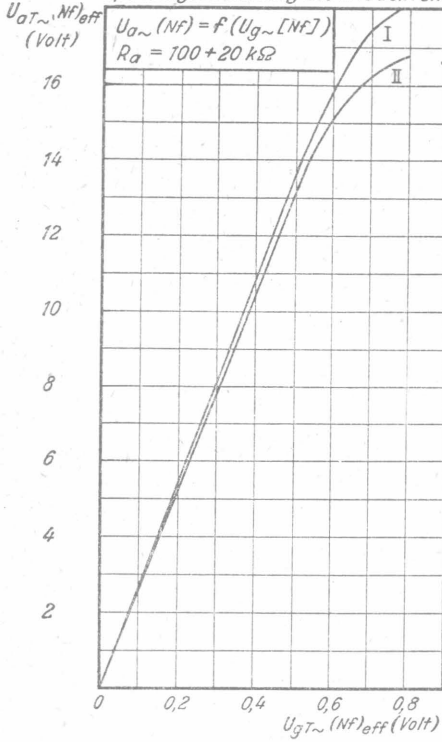
### Kennlinienfeld 11

Spannungsverlust am Ausgangstransformator,  $R_a$  und  $U_{g\sim} = f(U_a)$



**Kennlinienfeld 12**

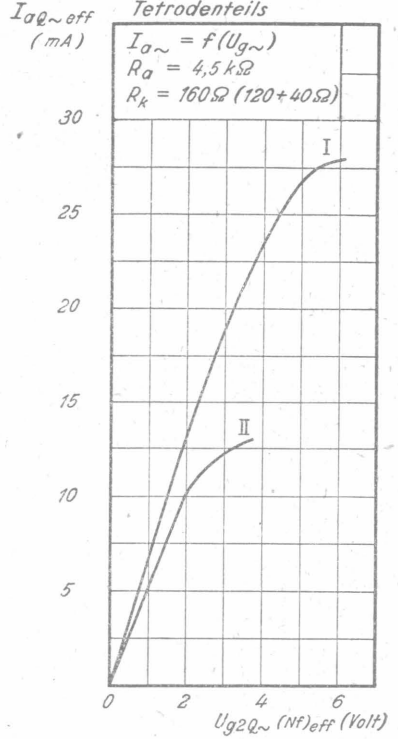
Spannungsverstärkung des Triodenteils



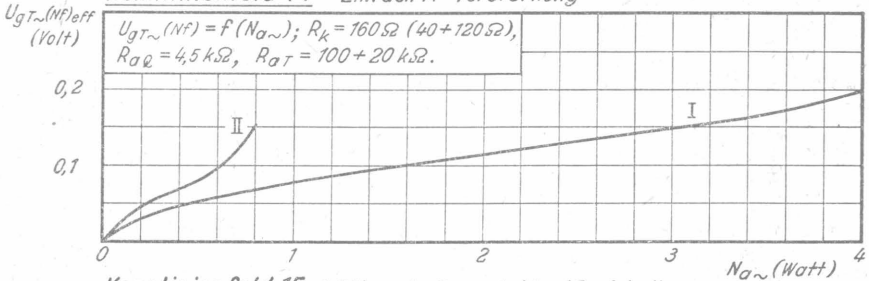
I.  $U_b = 200$  Volt, II.  $U_b = 100$  Volt

**Kennlinienfeld 13**

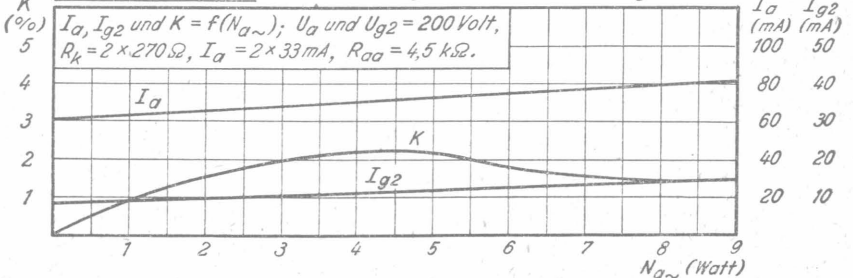
Verstärkung des Tetrodenteils



**Kennlinienfeld 14** Einfach A-Verstärkung

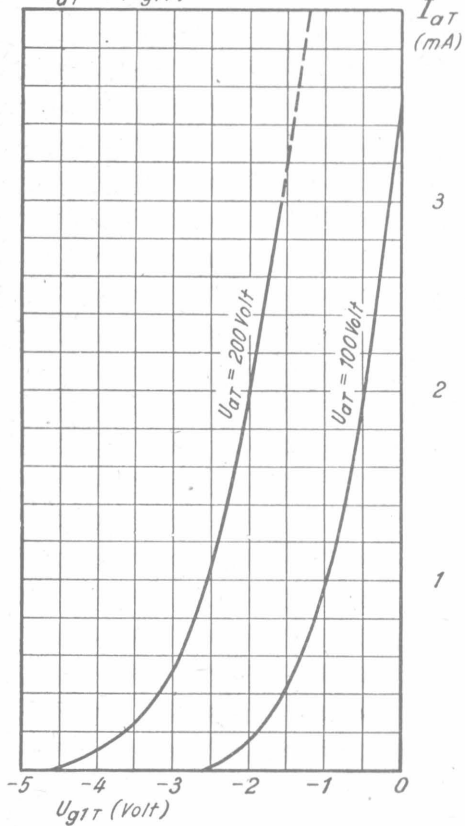


**Kennlinienfeld 15** 2 Röhren in Gegentakt - AB - Schaltung



Kennlinienfeld 16

$$I_{aT} = f(U_{g1T})$$

TriodenteilKennlinienfeld 17

$$I_{aT} = f(U_{aT}), U_{g1T} = \text{Parameter}$$

