



Röhren-Dokumente

Stahlröhre, Triode - Hexode

ECH11

für regelbare Mischstufen

13 Blätter

FUNKWERK - Sammlung, Gruppe Röhrentechnik

Heizung:

Indirekt geheizte Katode

Heizspannung	U_f	6,3	Volt ~
Heizstrom	I_f	0,2	A ind.

Meßwerte (statisch):

1. Triodenteil

Anodenspannung	U_{aT}	150	150	150	120	100	100	65	Volt
Gittervorspannung	U_{g1T}	0	-2	-10	-10	0	-2	-5	Volt
Anodenstrom	I_{aT}	19	12,5	0,6	0,2	11	6	0,5	mA
Steilheit	S	3,3	2,9	0,3	0,25	2,7	2,1	0,3	mA/V
Durchgriff	D	5	5	6	6	5	5,3	6	%
Innenwiderstand	R_i	6	6,9	55	67	7,4	9,5	55	k Ω

Siehe auch das Kennlinienfeld 24

2. Hexodenteil

Anodenspannung	U_{aH}	250	200	100	Volt
Schirmgitterspannung	U_{g2+4}	100	100	50	Volt
Gitterspannung	U_{g3}	-10	-10	-5	Volt
Gittervorspannung	U_{g1H}	-2	-2	-2	Volt
Anodenstrom	I_{aH}	2,3	2,3	0,45	mA
Schirmgitterstrom	I_{g2+4}	3	3	0,6	mA
Steilheit	S	1,1	1,1	0,7	mA/V
Innenwiderstand	R_i	>0,8	>0,4	>1	M Ω

Siehe auch die Kennlinienfelder 1-5, 8, 10

Betriebswerte:

1. Triodenteil (in schwingendem Zustande, bei mittlerer Kreisgüte)

Betriebsspannung	U_b	250	200	100	Volt
Anodenvorwiderstand	R_{aT}	30	30	30	k Ω
Anodenspannung	U_{aT}	150	120	65	Volt
Durchgriff	D	6	6	6	%
Oszillatorspannung ¹⁾	U_{osz}	-10	-10	-5	Volt
Anodenstrom	I_{aT}	3,4	2,6	1,2	mA
Gitterableitwiderstand	R_{g1T}	30	30	30	k Ω

Siehe auch die Kennlinienfelder 23 und 25

2. Hexodenteil

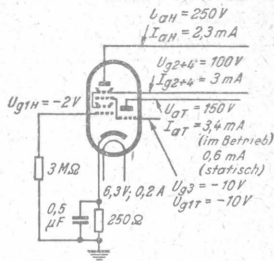
a) Schirmgitterspannung fest

Anodenspannung	U_{aH}	250	200	100	Volt						
Schirmgitterspannung	U_{g2+4}	100	100	50	Volt						
Oszillatorspannung ¹⁾	U_{g3}	-10	-10	-5	Volt						
Katodenwiderstand	R_k	250	300	300	Ω						
Regelbereich		1 : 100	: 400 (opt)	1 : 100 : 400 (opt)	1 : 100 : 300 (opt)						
Gittervorspannung	U_{g1H}	-2	-13	-17	-2	-12	-16	-1	-7	-9	Volt
Mischsteilheit	S_c	650	6,5	1,6	650	6,5	1,6	500	5	1,6	μ A/V
Innenwiderstand	R_i	>0,8	>10	>10	>0,4	>10	>10	>10	>10	>10	M Ω

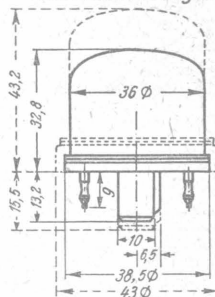
b) Schirmgitterspannung über Vorwiderstand $R_{g2+4} = 50$ k Ω (voll gleitend)

Betriebsspannung	U_b	250	200	100	Volt						
Oszillatorspannung ¹⁾	U_{g3}	-10	-10	-5	Volt						
Katodenwiderstand	R_k	230	350	350	Ω						
Regelbereich		: 100	: 400 (opt)	1 : 100 : 400 (opt)	1 : 100 : 300 (opt)						
Schirmgitterspannung	U_{g2+4}	100	227	235	90	185	195	43	90	94	Volt
Gittervorspannung	U_{g1H}	-2	-18	-24	-2	-16	-21	-1	-8,5	-11	Volt
Mischsteilheit	S_c	650	6,5	1,6	590	5,9	1,5	470	4,7	1,6	μ A/V
Innenwiderstand	R_i	>0,8	>0,3	>0,5	>1	>0,5	>0,5	>1	>0,8	>0,9	M Ω

Blatt 1

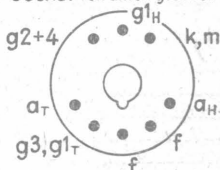


Kolbenabmessungen



Gestrichelt: Ältere Ausführung
Ausgezogen: Neue Ausführung

Sockel von unten gesehen



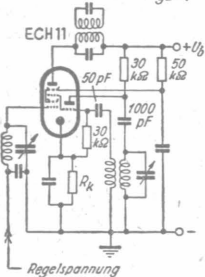
c) Schirmgitterspannung über Spannungsteiler (schwach leitend)

Betriebsspannung	U_b	250	200	100	Volt
Oszillatorspannung ¹⁾	U_{g3}	-10	-10	-5	Volt
Spannungsteiler	R_{g2+}	35	35	35	k Ω
	R_{g2-}	60	100	100	k Ω
Kathodenwiderstand	R_k	250	350	350	Ω
	Regelbereich	1 : 100 : 400 (opt)	1 : 100 : 400 (opt)	1 : 100 : 300 (opt)	
Schirmgitterspannung	U_{g2+4}	97 156 157	89 146 147	44 72 73	Volt
Gittervorspannung	U_{g1H}	-2 -16 -20	-2 -15 -19	-1 -8 -10	Volt
Mischsteilheit	S_C	6,40 6,4 1,6	5,90 5,9 1,5	4,70 4,7 1,6	$\mu A/V$
Innenwiderstand	R_i	>1 >7 >10	>1 >2 >7	>1 >5 >10	M Ω

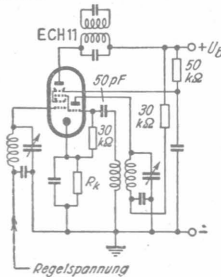
¹⁾ Im schwingenden Zustande ist $U_{osz} = -U_{g1r} = -U_{g3H} = -I_{g1r} \cdot R_{g1r}$ (30 k Ω bei der ECH 11).
Zur Konstanthaltung der Schwingamplitude im Kurzwellengebiet ist ein zusätzlicher Dämpfungswiderstand R_g zweckmäßig. (Siehe Kennlinienfelder 15 und 16 und die dazugehörige Meßschaltung)
Siehe auch die Kennlinienfelder 7, 11...22 und 26...36

Schirmgitterspannung über Vorwiderstand
 $R_{g2+4} = 50 \text{ k}\Omega$

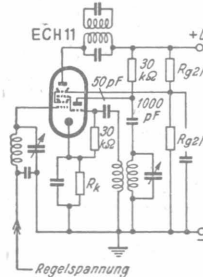
Schirmgitterspannung über Spannungsteiler



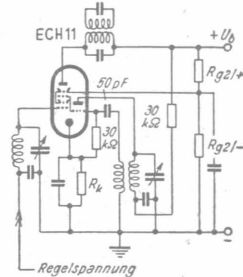
Anodenvorwiderstand des Triodenteils parallel zum Oszillatorkreis



Anodenvorwiderstand des Triodenteils in Reihe mit dem Oszillatorkreis



Anodenvorwiderstand des Triodenteils parallel zum Oszillatorkreis



Anodenvorwiderstand des Triodenteils in Reihe mit dem Oszillatorkreis

Grenzwerte:

	des Triodenteils	des Hexodenteils	
Anodenspannung	$U_a \text{ max}$	150	300 Volt
Anodenkaltspannung	$U_{aL} \text{ max}$	550	550 Volt
Schirmgitterspannung	$U_{g2+4} \text{ max}$	$I_{aH} = 2,3 \text{ mA}$	125 Volt
		$I_{aH} \leq 1 \text{ mA}$	300 Volt
Schirmgitterkaltspannung	$U_{g2+4L} \text{ max}$	1,0	550 Volt
Anodenbelastung	$Q_a \text{ max}$	—	1,8 Watt
Schirmgitterbelastung	$Q_{g2+4} \text{ max}$	—	0,6 Watt
Gitterableitwiderstand	$R_{g1} \text{ max}$	0,050	3 M Ω
Kathodenstrom	$I_{k} \text{ max}$	—	18 mA
		I_{g1H}	$\leq 0,3$ μA
Gitterstrom-Einsatzpunkt bei $U_{ge} = -1,3 \text{ Volt}$	$I_{g3} = I_{g1r}$	—	$\leq 0,3$ μA
		$I_{g3} = I_{g1r}$	—
Spannung zwischen Faden und Schicht	$U_{f/k} \text{ max}$	100	Volt
Außenwiderstand zwischen Faden u. Schicht ²⁾	$R_{f/k} \text{ max}$	20	k Ω

²⁾ Mit Rücksicht auf Brummen und andere Störgeräusche sollen nur solche Schaltmittel zwischen Faden und Schicht gelegt werden, die Gittervorspannung erzeugen.

Innere Röhrenkapazitäten

	des Triodenteils	des Hexodenteils
Eingang	$C_e (C_{g/k})$	4,3 pF
Ausgang	$C_a (C_{a/k})$	2,5 pF
Gitter 1 — Anode	$C_{g1/a}$	< 0,001 pF
Gitter 1 — Gitter 3	$C_{g1/g3}$	< 0,25 pF
Gitter 1 — Heizfaden	$C_{g1/f}$	< 0,001 pF

Pfeifstörungen bei Mischröhren

Treffen auf das Gitter einer Röhre mit einer gekrümmten Kennlinie zu gleicher Zeit zwei Frequenzen auf, so treten im Anodenkreis dieser Röhre nicht nur diese beiden Frequenzen auf, sondern auch die Summen- und Differenzfrequenzen $f_1 + f_2$ und $f_1 - f_2$ (Mischfrequenzen, Kombinationstöne).

Bei der **Zwischenfrequenzbildung** ist dieser Vorgang gewollt, die gewünschte Differenzfrequenz ($f_0 = f_2 - f_1$) wird durch das ausgangsseitige Zwischenfrequenzfilter herausgesiebt. Die Zwischenfrequenz kann sich aber auch durch Überlagerung einer dritten, gleich weit entfernten Frequenz mit der Oszillatorfrequenz bilden:

Spiegelfrequenzbildung. Ist z.B. $f_0 = 500$ kHz, $f_2 = 125$ kHz, so ergibt sowohl 500 kHz $- 375$ kHz als auch 625 kHz $- 500$ kHz die Zwischenfrequenz. Es ist 625 kHz die Spiegelfrequenz zu 375 kHz. Bei mangelnder Selektivität des Eingangskreises kann diese Spiegelfrequenz stören.

Haben zwei Sender einen Abstand, der nur wenig von der Zwischenfrequenz verschieden ist, und mischen sich diese beiden Sender direkt infolge der Unlinearität der Kennlinie, so bildet diese Mischfrequenz mit der Zwischenfrequenz zusammen einen Pfeifton. Man bezeichnet diese Störung als **Überlagerungspfeifen**: $f_0 = 500$ kHz $- 375$ kHz = 125 kHz, $f_0 = 505$ kHz $- 375$ kHz = 130 kHz, 130 kHz $- 125$ kHz = 5 kHz.

Es können sich auch Oberwellen der Empfangsfrequenz mit Oberwellen der Oszillatorfrequenz mischen und die entstandene Mischfrequenz wiederum mit der Zwischenfrequenz: **Mehrdeutigkeitspfeifen**. Beispiel: $f_0 = 366$ kHz, $f_0 = 491$ kHz, ergibt $f_2 = 125$ kHz. Aus $f_0 \cdot 3 + f_0 \cdot 2$ bildet sich 1098 kHz $- 982$ kHz = 116 kHz und aus 125 kHz

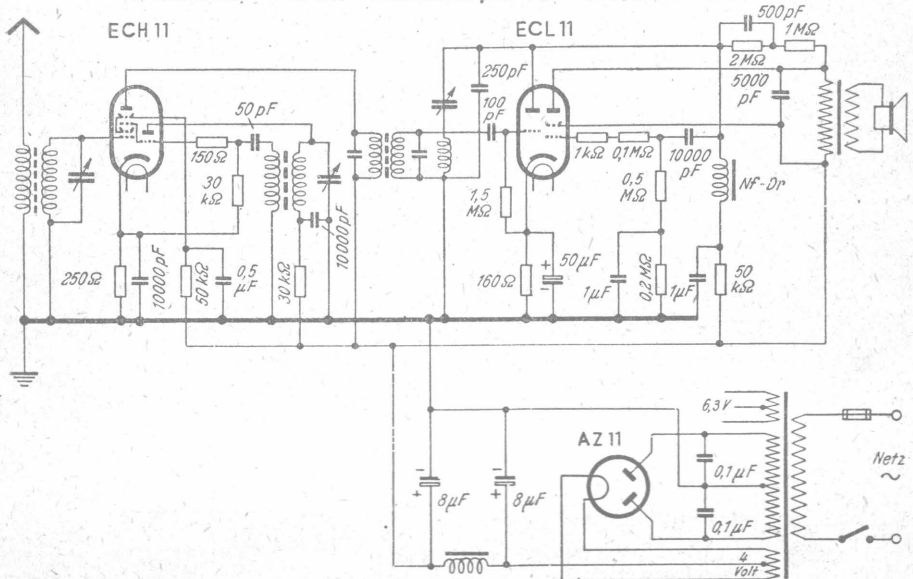
$- 116$ kHz ein Pfeifton von 9 kHz. Es kann sich auch eine Harmonische der Empfangsfrequenz mit der Grundwelle des Oszillators mischen, auch eine Grundwelle der Empfangsfrequenz mit einer Harmonischen der Oszillatorfrequenz, und immer kann dabei ein Mehrdeutigkeitspfeifen entstehen. Die erste Art von Mehrdeutigkeitspfeifen, für die das Beispiel gebracht wurde, nennt man auch **Selbstüberlagerung**. Tritt Selbstüberlagerung beim Empfang eines nahegelegenen stärkeren Senders auf, so muß man eine andere Zwischenfrequenz wählen. Aus diesem Grunde z.B. kann man in Westdeutschland nicht die Zwischenfrequenz 468 kHz anwenden.

Gegenmittel. Pfeiftonbildung verhindert man durch genügende Vorselektion (Bandfilter; Zwischenfrequenzsperre, Sperrkreis für Ortsender usw.) oder durch eine Vorstufe. Auch vermeide man additive Mischung; multiplikative Mischung neigt weniger zu Pfeiftonbildungen (ACH 1, ECH 11, UCH 11, EK 3 usw.).

Pfeifstörungen werden also besonders bei älteren Überlagerungsempfängern zu finden sein, bei denen die Vorselektion noch nicht so weit getrieben war. Großsuper mit Vorstufe dagegen werden weniger darunter zu leiden haben. Außerdem wurde bei den älteren Super eine lange Zwischenfrequenzwelle genommen, wodurch besonders viel Pfeifstellen möglich sind. Durch eine hohe Zwischenfrequenz wird erreicht, daß die Spiegelfrequenzen usw. so weit entfernt liegen, daß sie nicht mehr stören können. In Kauf nehmen muß man dann aber verminderte Verstärkung der Zwischenfrequenz.

Fritz Kunze

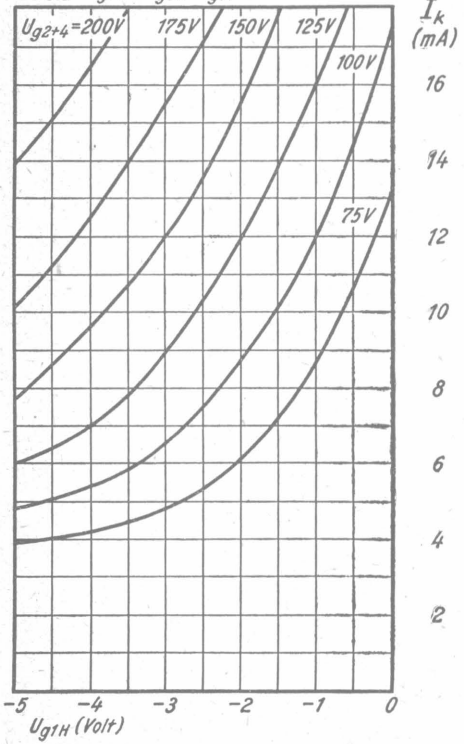
3 Röhren- 4 Kreis- Kleinstsuper für Wechselstrom



Katodenströme

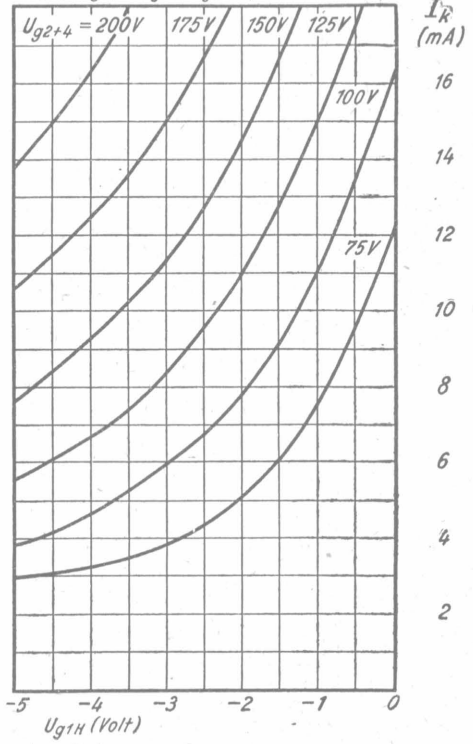
Kennlinienfeld 1

$I_k = f(U_{g1H})$
 $U_{g2+4} = \text{Parameter}$
 $U_b = 250 \text{ Volt}; R_{aT} = 30 \text{ k}\Omega$
 $U_{osz} = U_{g1T} = U_{g3H} = I_{g1T} \times 30 \text{ k}\Omega = -70 \text{ Volt}$



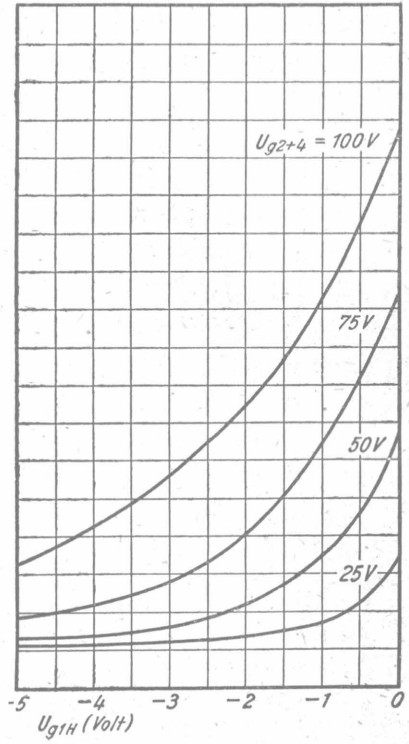
Kennlinienfeld 2

$I_k = f(U_{g1H})$
 $U_{g2+4} = \text{Parameter}$
 $U_b = 200 \text{ Volt}; R_{aT} = 30 \text{ k}\Omega$
 $U_{osz} = U_{g1T} = U_{g3H} = I_{g1T} \times 30 \text{ k}\Omega = -70 \text{ Volt}$



Kennlinienfeld 3

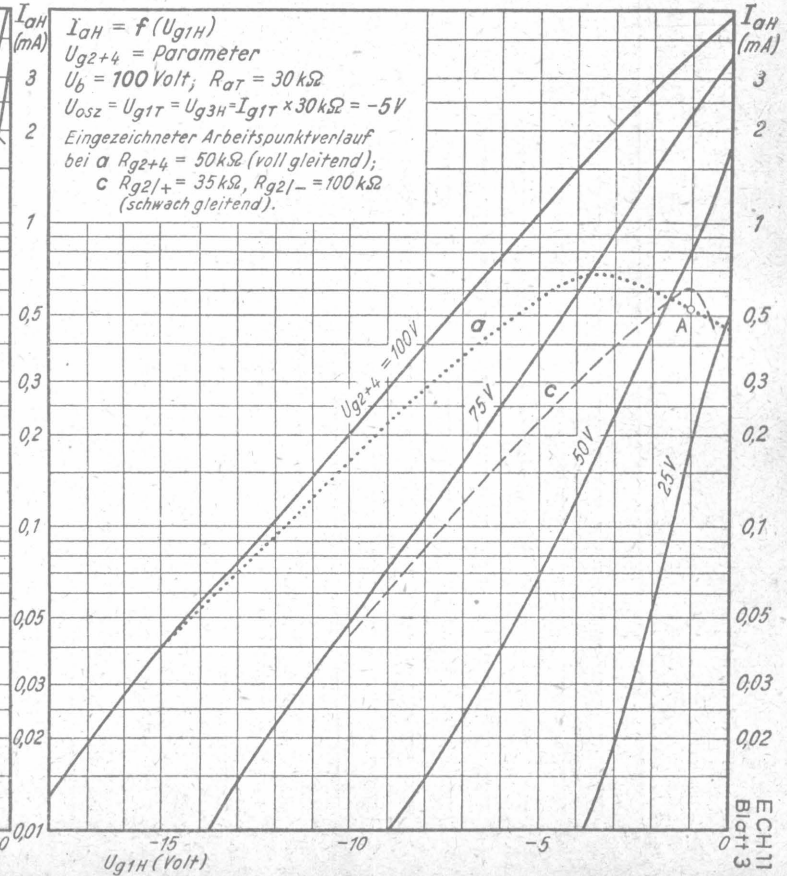
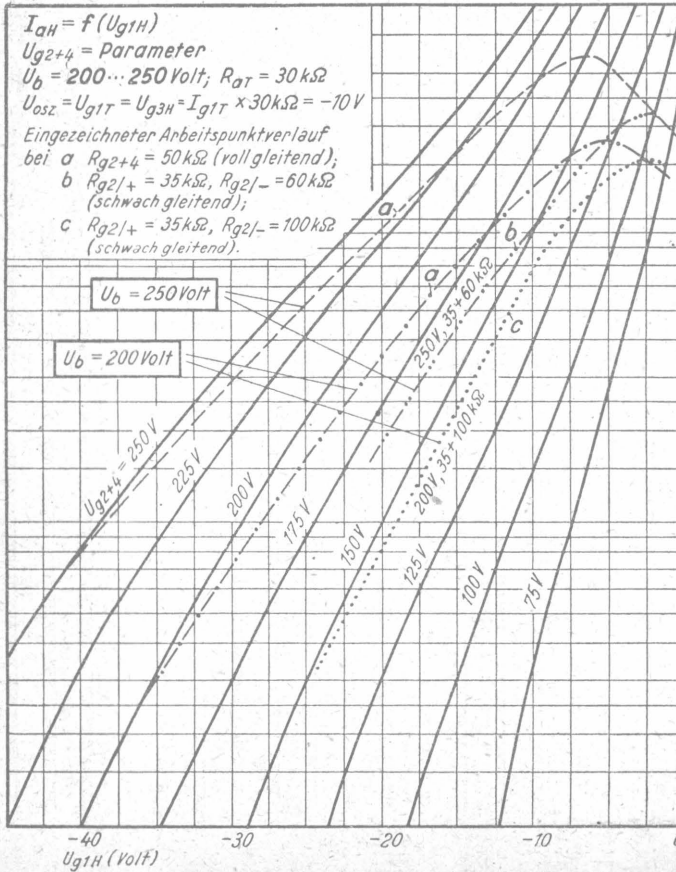
$I_k = f(U_{g1H})$
 $U_{g2+4} = \text{Parameter}$
 $U_b = 100 \text{ Volt}; R_{aT} = 30 \text{ k}\Omega$
 $U_{osz} = U_{g1T} = U_{g3H} = I_{g1T} \times 30 \text{ k}\Omega = -5 \text{ Volt}$



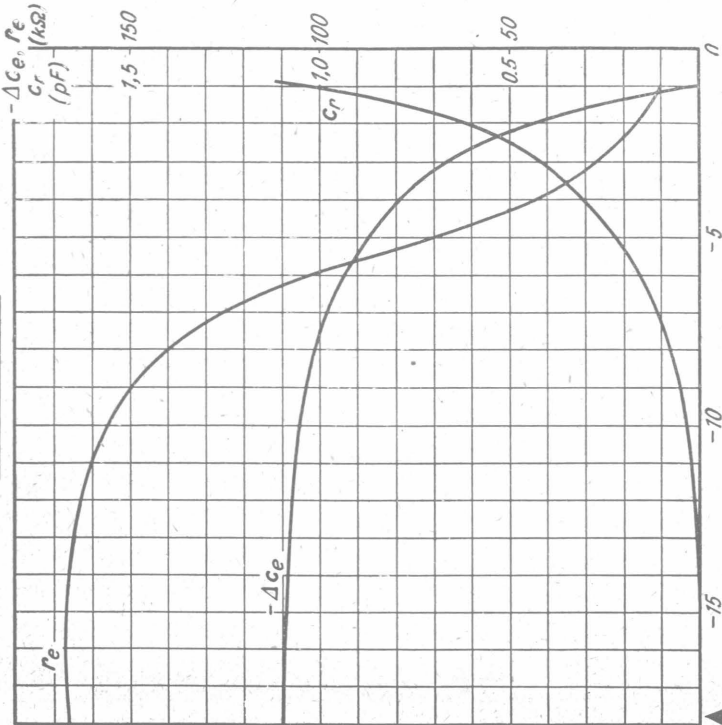
Kennlinienfeld 4

Anodenströme

Kennlinienfeld 5



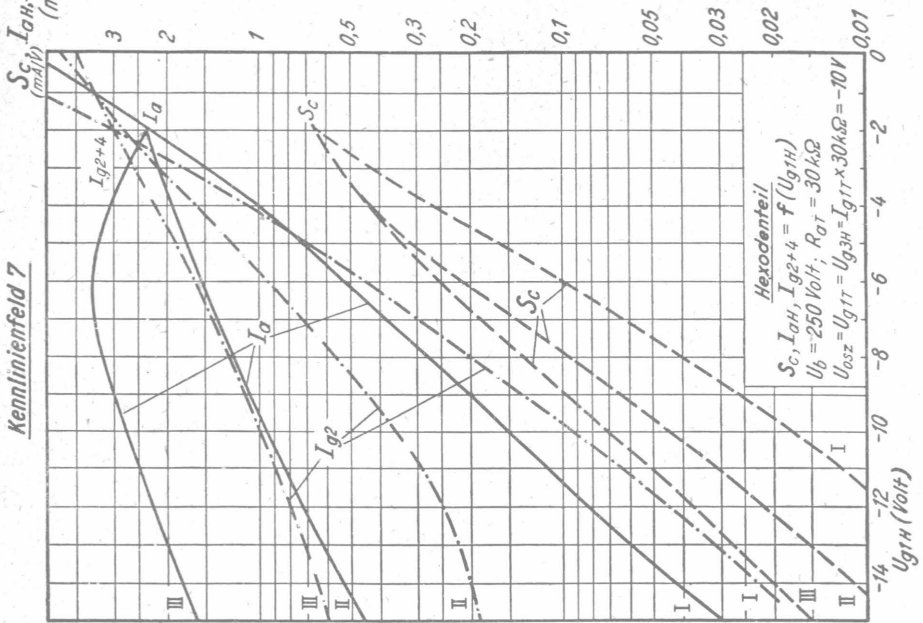
Kennlinienfeld 6



I : $U_{ge+4} = 100$ Volt
 II : $R_{gr+4} = 35$ kΩ, $R_{gl-} = 60$ kΩ
 III : $R_{ge+4} = 50$ kΩ

$r_e, -\Delta c_e, C_r = f(U_{grH})$
 $U_0 = 250$ Volt, $U_{ge+4} = 700$ Volt
 $R_{gr} = 30$ kΩ
 $U_{osz} = U_{grT} = U_{gSH} = I_{grT} \times 30$ kΩ = -10 Volt

Kennlinienfeld 7



Hexodenteil
 $S_c, I_{aH}, I_{ge+4} = f(U_{grH})$
 $U_0 = 250$ Volt, $R_{gr} = 30$ kΩ
 $U_{osz} = U_{grT} = U_{gSH} = I_{grT} \times 30$ kΩ = -10V

Schirmgitterströme

Kennlinienfeld 8

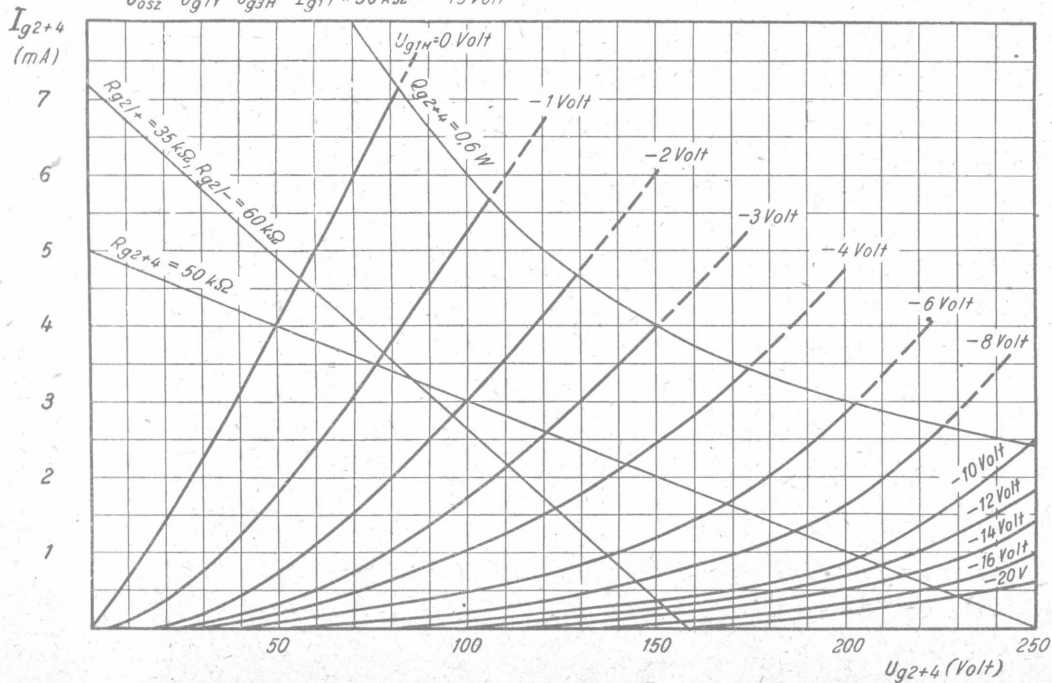
$$I_{g2+4} = f(U_{g2+4})$$

U_{g1H} = Parameter

$U_b = 250$ Volt

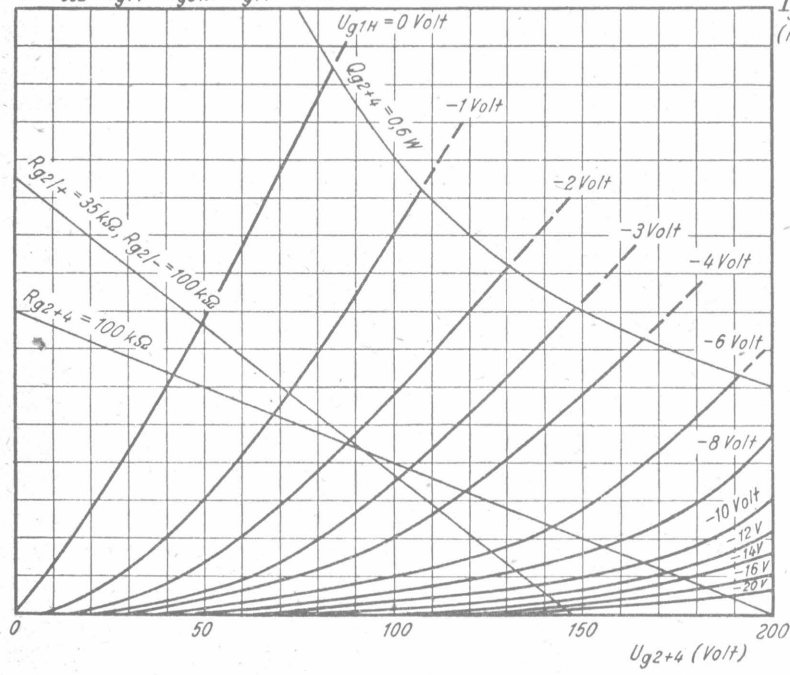
$R_{gT} = 30$ k Ω

$$U_{osz} = U_{g1T} = U_{g3H} = I_{g1T} \times 30 \text{ k}\Omega = -10 \text{ Volt}$$



Kennlinienfeld 9

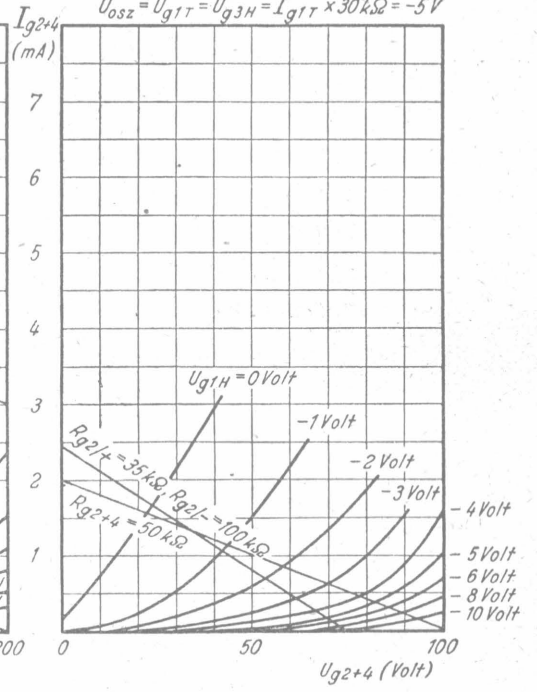
$I_{g2+4} = f(U_{g2+4})$
 $U_{g1H} = \text{Parameter}$
 $U_b = 200 \text{ Volt}; R_{aT} = 30 \text{ k}\Omega$
 $U_{osz} = U_{g1T} = U_{g3H} = I_{g1T} \times 30 \text{ k}\Omega = -10 \text{ Volt}$

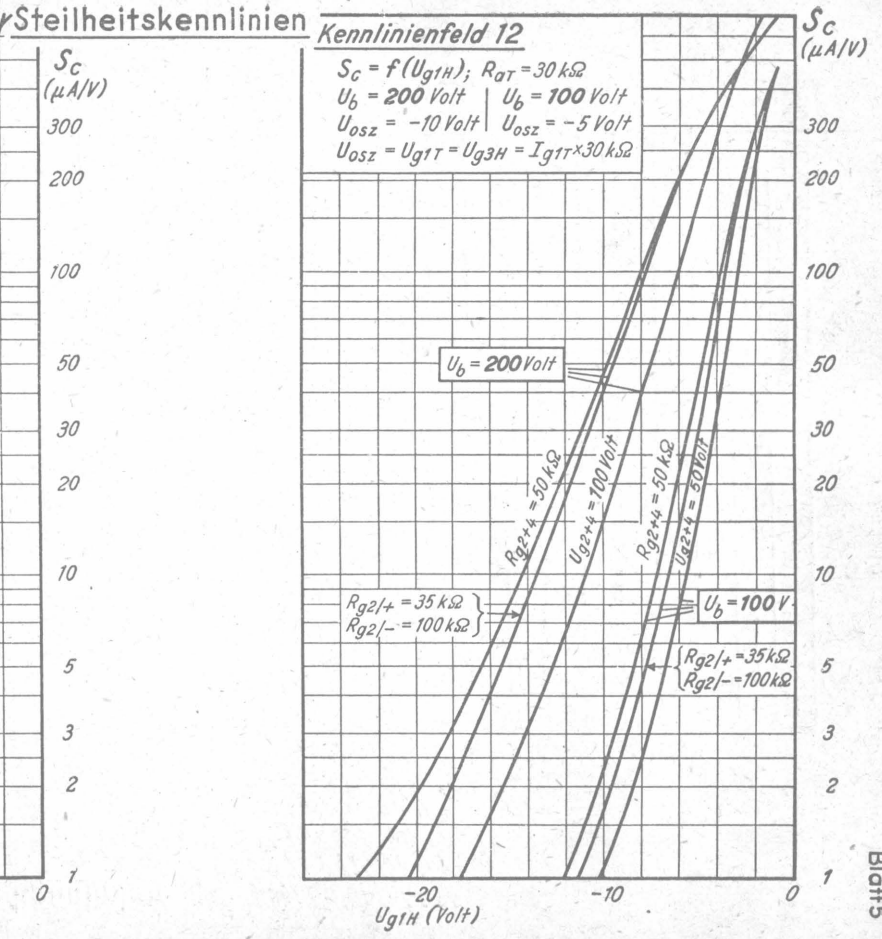
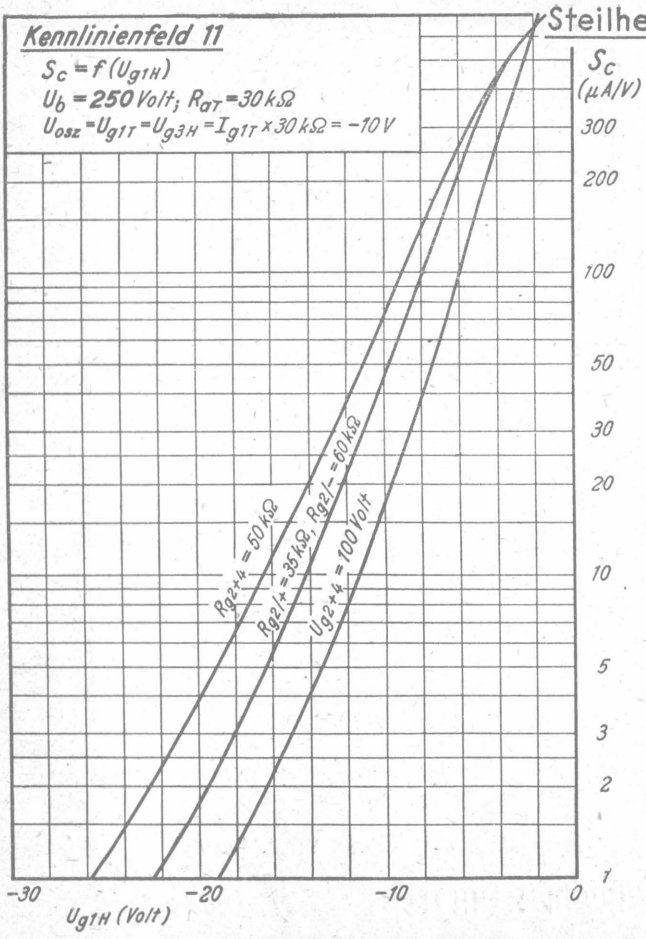


Schirmgitterströme

Kennlinienfeld 10

$I_{g2+4} = f(U_{g2+4})$
 $U_{g1H} = \text{Parameter}$
 $U_b = 100 \text{ Volt}; R_{aT} = 30 \text{ k}\Omega$
 $U_{osz} = U_{g1T} = U_{g3H} = I_{g1T} \times 30 \text{ k}\Omega = -5 \text{ V}$





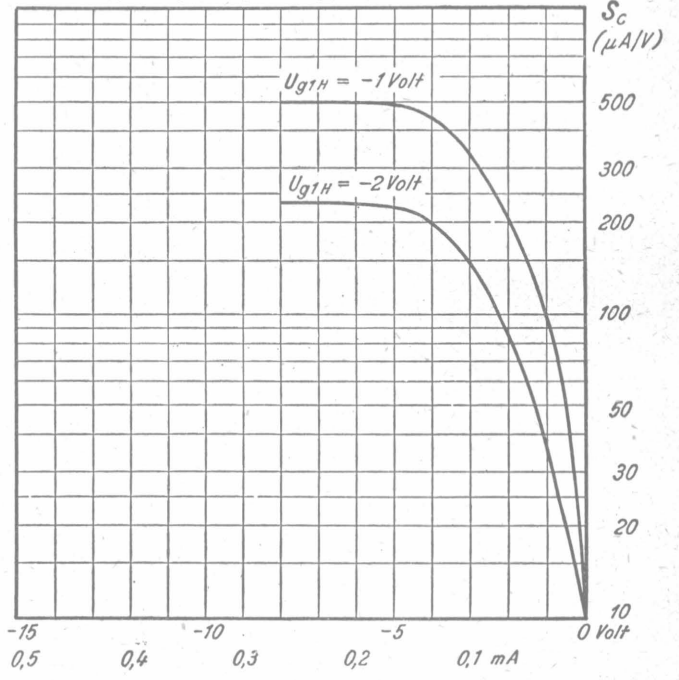
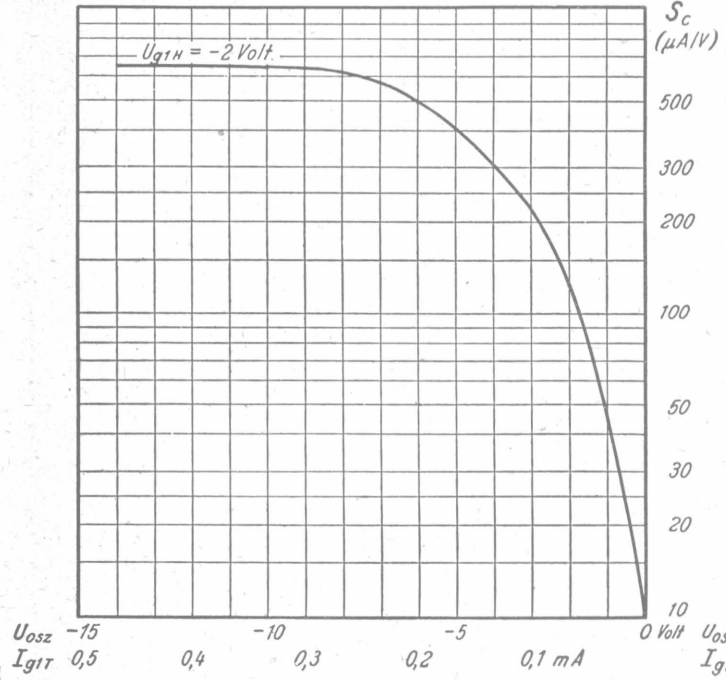
Kennlinienfeld 13

- $S_C = f(U_{OSZ} \text{ und } I_{G1T})$
- $U_b = 200 \dots 250 \text{ Volt}$
- $U_{g2+4} = 100 \text{ Volt}$
- $R_{gT} = 30 \text{ k}\Omega$
- $U_{OSZ} = U_{g1T} = U_{g3H} = I_{g1T} \times R_{g1T} (30 \text{ k}\Omega)$

Steilheitskennlinien

Kennlinienfeld 14

- $S_C = f(U_{OSZ} \text{ und } I_{G1T})$
- $U_b = 100 \text{ Volt}$
- $U_{g2+4} = 50 \text{ Volt}$
- $R_{gT} = 30 \text{ k}\Omega$
- $U_{OSZ} = U_{g1T} = U_{g3H} = I_{g1T} \times R_{g1T} (30 \text{ k}\Omega)$

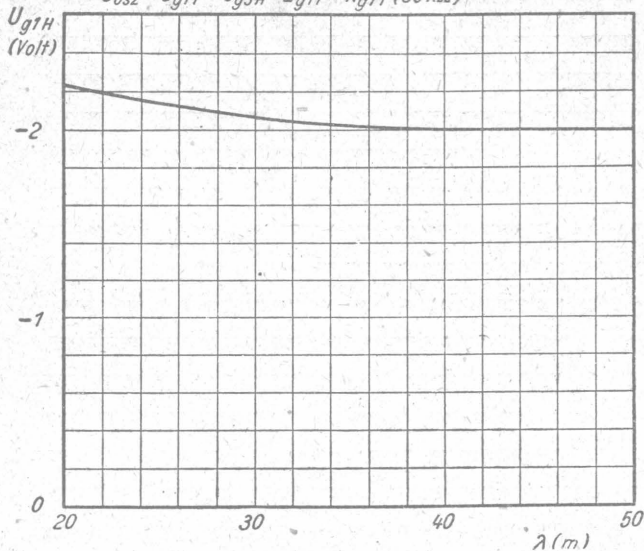


Kennlinienfeld 15

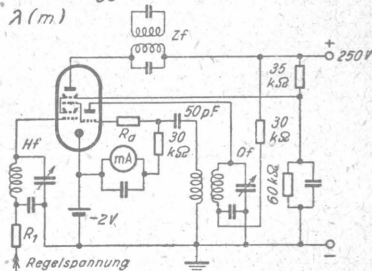
$$U_{g1H} = f(\lambda)$$

$$R_d = 150 \Omega$$

$$U_{osz} = U_{g1T} = U_{g3H} = I_{g1T} \times R_{g1T} (30 k\Omega)$$



Meßschaltung

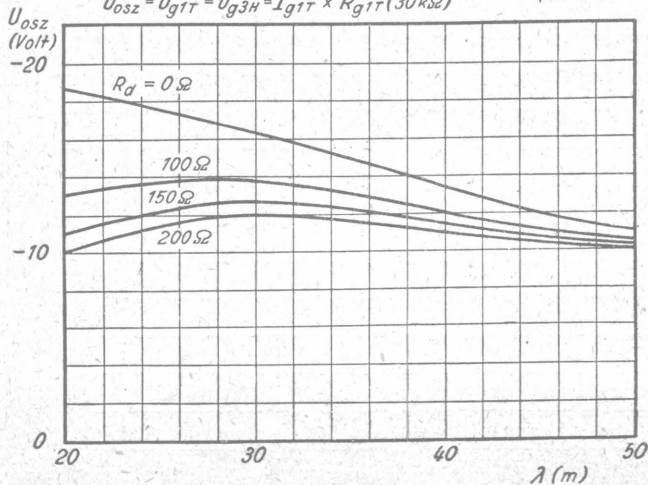


Kennlinienfeld 16

$$U_{osz} = f(\lambda)$$

$$R_d = \text{Parameter}$$

$$U_{osz} = U_{g1T} = U_{g3H} = I_{g1T} \times R_{g1T} (30 k\Omega)$$



Zur Konstanzhaltung der Schwingamplitude im Kurzwellengebiet ist eine zusätzliche Dämpfung „ R_d “ zweckmäßig. Das Kennlinienfeld 16 zeigt die Abhängigkeit der Schwingamplitude von der Wellenlänge und von der Größe dieses Dämpfungswiderstandes. Das Kennlinienfeld 15 zeigt die Verlagerung des Arbeitspunktes in Abhängigkeit von der Wellenlänge. Hierbei ist „ R_d “ = 150 Ω und R_1 = 2 MΩ (siehe Meßschaltung).

Kennlinienfeld 17

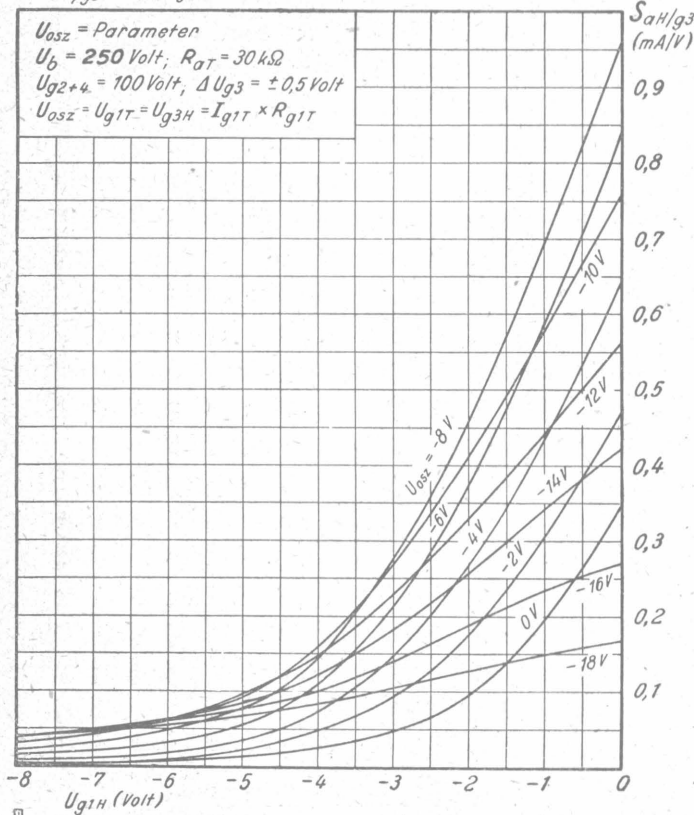
$$S_{aH/g3} = f(U_{g1H})$$

$U_{osz} = \text{Parameter}$

$U_b = 250 \text{ Volt}; R_{aT} = 30 \text{ k}\Omega$

$U_{g2+4} = 100 \text{ Volt}; \Delta U_{g3} = \pm 0,5 \text{ Volt}$

$U_{osz} = U_{g1T} = U_{g3H} = I_{g1T} \times R_{g1T}$



Steilheitskennlinien

Kennlinienfeld 18

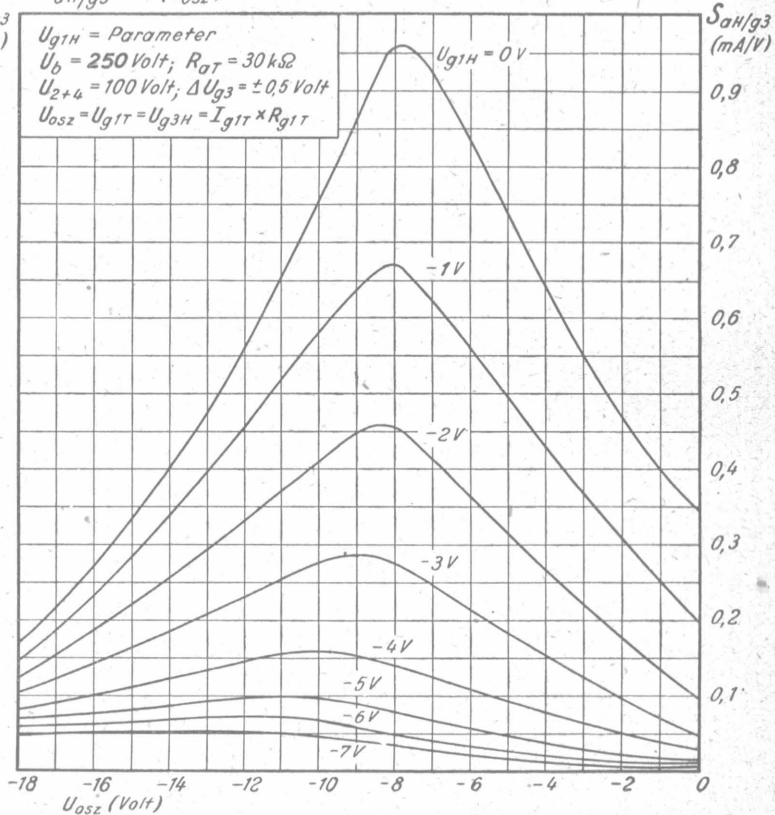
$$S_{aH/g3} = f(U_{osz})$$

$U_{g1H} = \text{Parameter}$

$U_b = 250 \text{ Volt}; R_{aT} = 30 \text{ k}\Omega$

$U_{2+4} = 100 \text{ Volt}; \Delta U_{g3} = \pm 0,5 \text{ Volt}$

$U_{osz} = U_{g1T} = U_{g3H} = I_{g1T} \times R_{g1T}$



Frequenzverwerfung

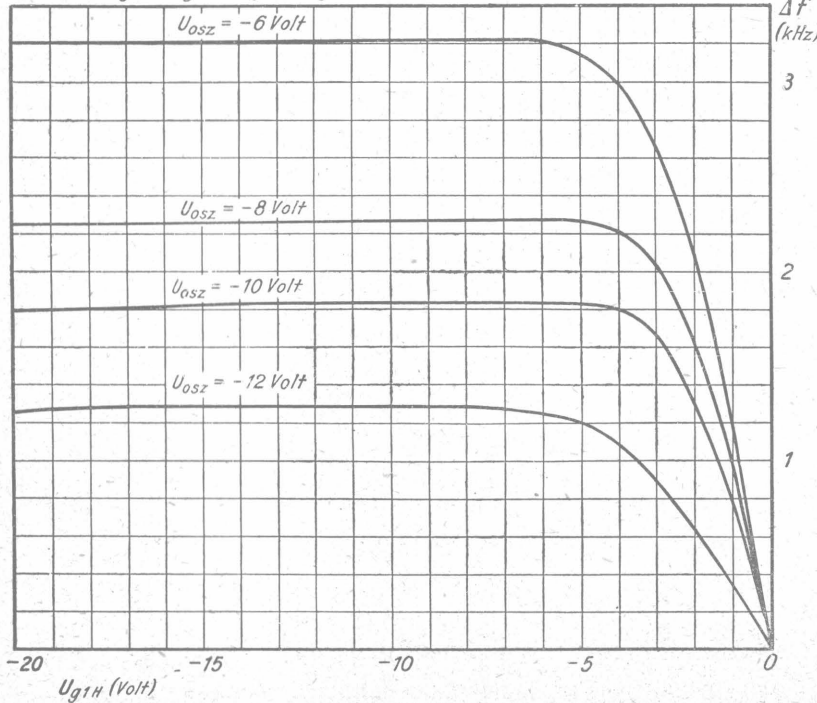
Kennlinienfeld 19

$$\Delta f = f(U_{g1H})$$

$U_{osz} = \text{Parameter}$

$\lambda = 15 \text{ m}; U_b = 250 \text{ Volt}$

$$U_{osz} = U_{g1T} = U_{g3H} = I_{g1T} \times R_{g1T}$$



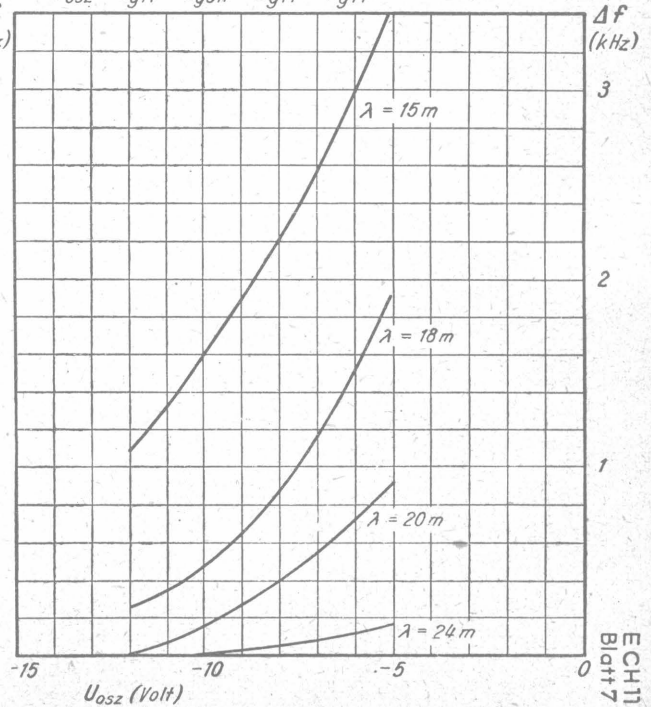
Kennlinienfeld 20

$$\Delta f = f(U_{osz})$$

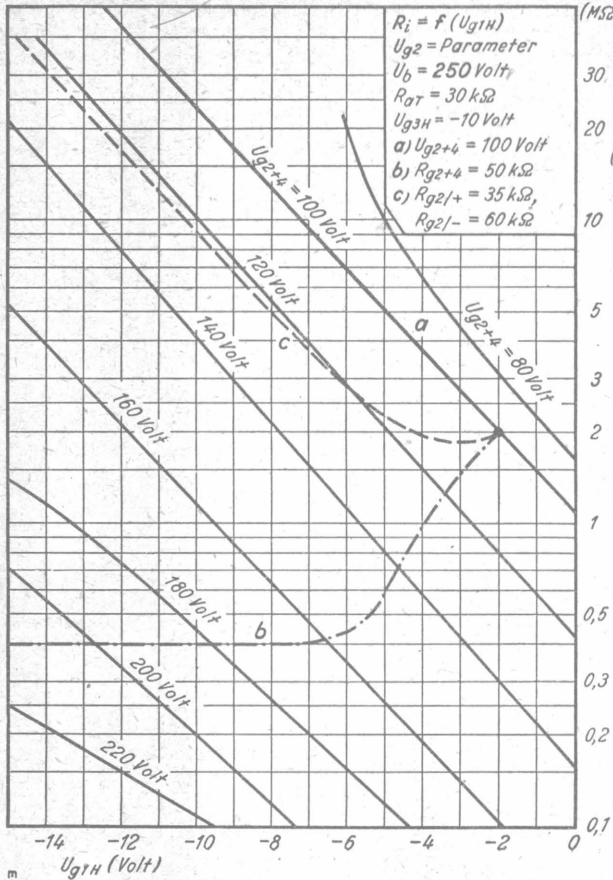
$\lambda = \text{Parameter}$

$U_b = 250 \text{ Volt}; U_{g1H} = -10 \text{ Volt}$

$$U_{osz} = U_{g1T} = U_{g3H} = I_{g1T} \times R_{g1T}$$

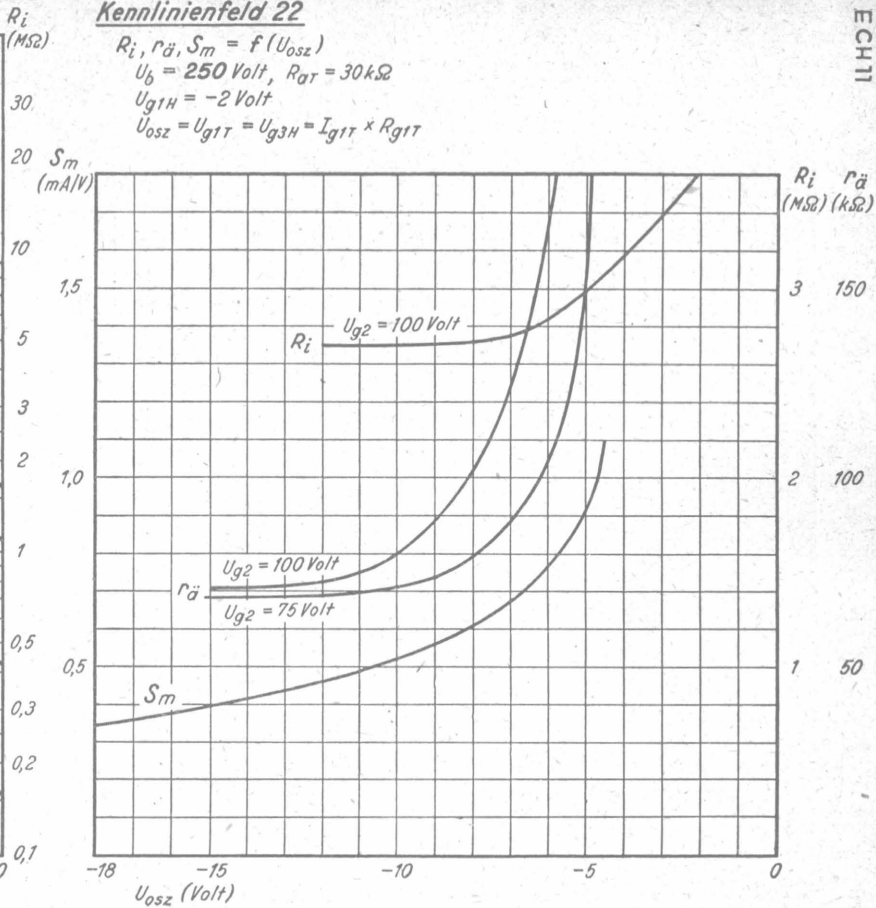


Kennlinienfeld 21



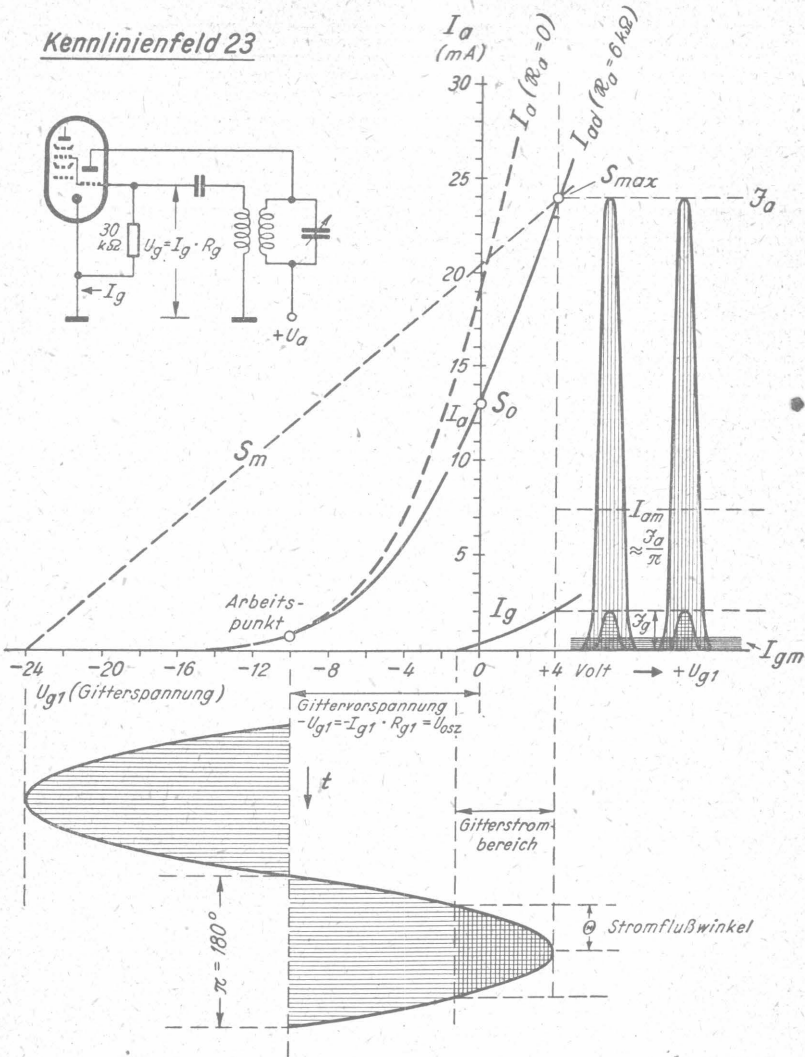
Kennlinienfeld 22

$R_i, r_{\ddot{a}}, S_m = f(U_{osZ})$
 $U_b = 250 \text{ Volt}, R_{aT} = 30 \text{ k}\Omega$
 $U_{g1H} = -2 \text{ Volt}$
 $U_{osZ} = U_{g1T} = U_{g3H} = I_{g1T} \times R_{g1T}$



Der Aussteuervorgang beim Triodenteil der ECH 11

Kennlinienfeld 23



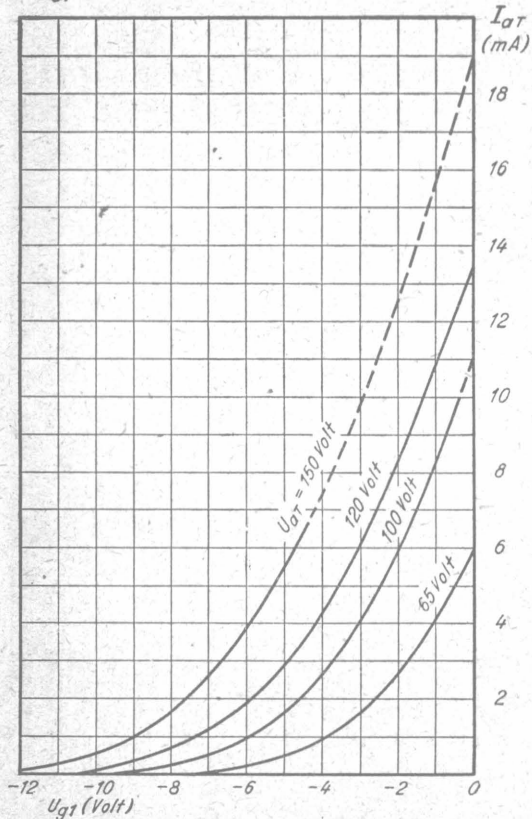
S_0 = Anschlagsteilheit (Steilheit bei $U_{g1} = 0 \text{ Volt}$)
 S_m = mittlere Steilheit
 S_{max} = maximale Steilheit
 I_a = Anodenspitzenstrom
 I_{am} = mittlerer Anodenstrom

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

Kennlinienfeld 24

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

U_{GT} = Parameter



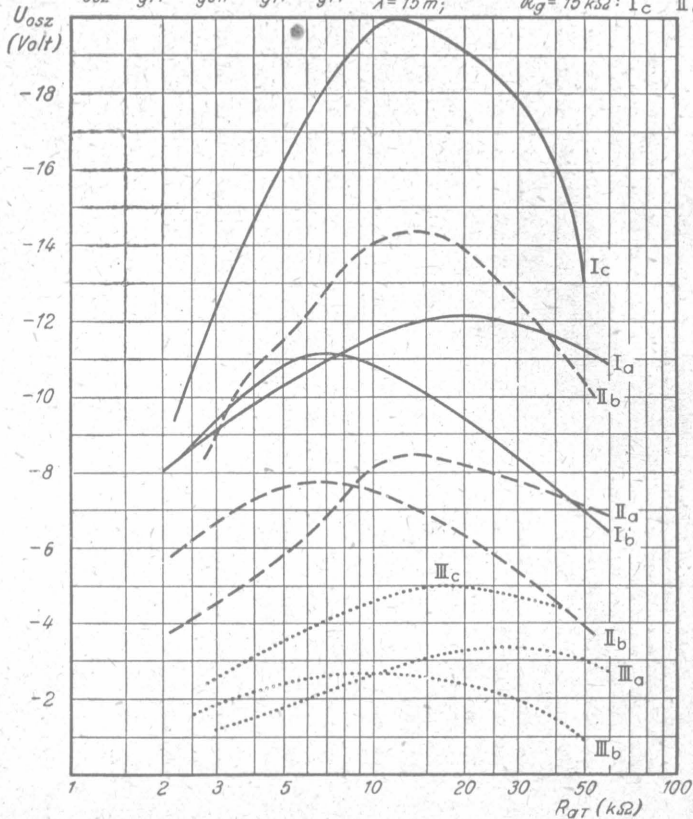
Triodenteil

Kennlinienfeld 25

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

$$U_{osz} = U_{GT} = U_{G3H} = I_{GT} \times R_{GT}$$

$U_a = 250 \ 200 \ 100 \text{ Volt}$
 $\lambda = 200 \dots 2000 \text{ m}; R_g = 30 \text{ k}\Omega: I_a \quad II_a \quad III_a$
 $\lambda = 50 \text{ m}; R_g = 5 \text{ k}\Omega: I_b \quad II_b \quad III_b$
 $\lambda = 15 \text{ m}; R_g = 15 \text{ k}\Omega: I_c \quad II_c \quad III_c$



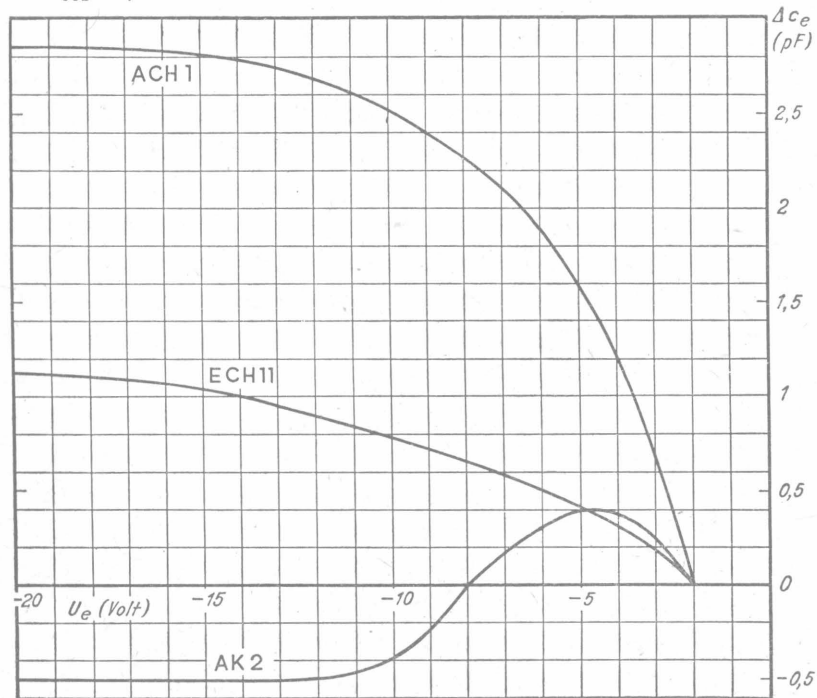
Vergleiche an Mischröhren

Kennlinienfeld 26

$$-\Delta c_e = f(U_e); U_e = U_{g1H} \text{ bei der ACH1 und ECH11, } = U_{g4} \text{ bei der AK2}$$

$$U_a = 250 \text{ Volt; } U_{g2} = 100 \text{ Volt}$$

$$U_{osz} = \text{opt.}$$

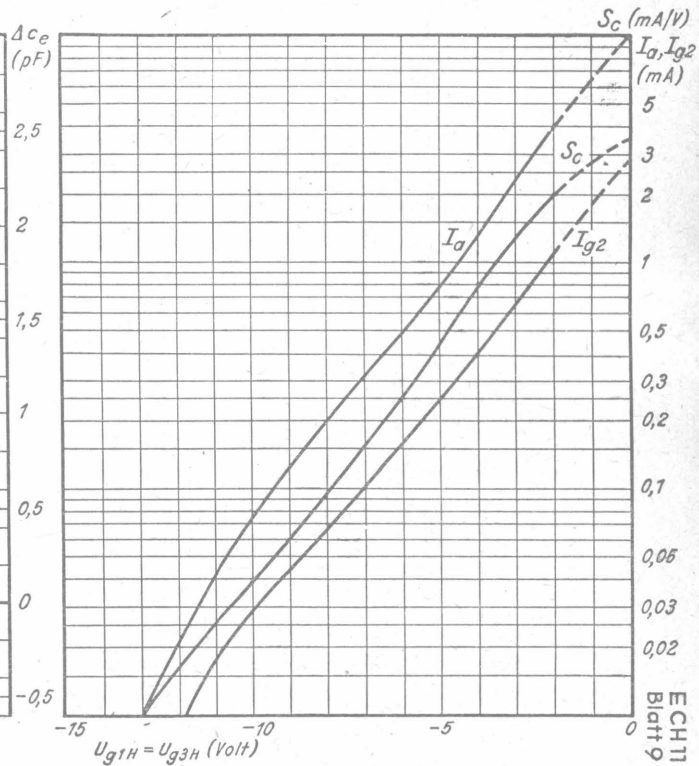


Regelung über beide Gitter

Kennlinienfeld 27

$$S_c, I_a, I_{g2} = f(U_{g1H} + g_{3H})$$

$$U_a = 250 \text{ Volt; } U_{g2} = 100 \text{ Volt}$$



Vergleiche an Mischröhren

Kennlinienfeld 28

Dämpfung des Gitterkreises durch den Laufzeiteffekt

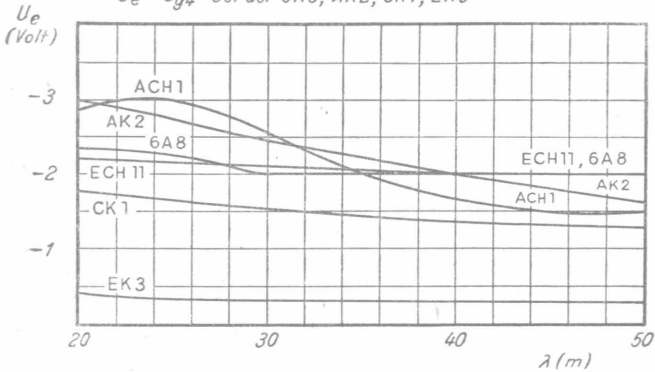
$$U_e = f(\lambda)$$

$$U_a = 250 \text{ bzw. } 200 \text{ Volt}; R_d = 150 \Omega$$

$$U_{osz} = \text{opt.}$$

$$U_e = U_{g1H} \text{ bei der ECH11, ACH1}$$

$$U_e = U_{g4} \text{ bei der 6A8, AK2, CK1, EK3}$$



Kennwerte der Mischröhren

	N_f (Watt)	I_k (mA)	I_q (mA)	S_c (mA/V)	R_i (M Ω)	$\Delta S_c \text{ max}$	erforderliche Regelspannung (Volt)
ACH1	4,0	11,0	3,0	0,75	0,8	1:750	-18
AK2	2,6	7,4	8,8	0,6	1,6	1:600	-23
CCH1	4,8	7,7	8,0	0,75	0,9	1:750	-18
CK1	2,6	7,4	8,8	0,6	1,5	1:600	-23
EK2	1,25	4,6	3,0	0,55	2,0	1:280	-23
ECH11	1,25	8,8	—	0,65	1,5	1:400	-19
EK3	4,1	14,0	5,0	0,65	2,0	1:100	-36
6A8	1,9	14,0	—	0,5	0,36	1:250	-42

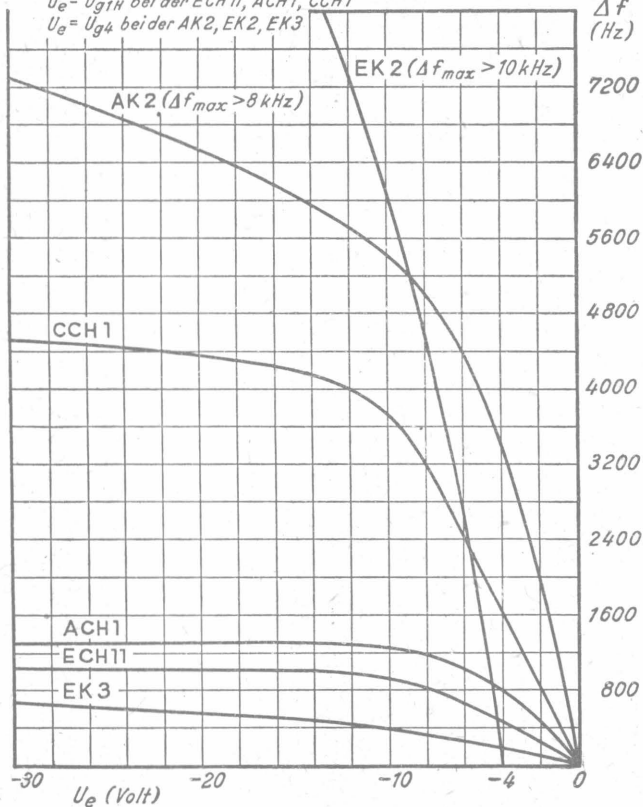
Kennlinienfeld 29

$$\Delta f = f(U_e)$$

$\lambda = 24 \text{ m}$; $U_0 = 250$ bzw. 200 Volt

$U_e = U_{g1H}$ bei den ECH1, ACH1, CCH1

$U_e = U_{g4}$ bei den AK2, EK2, EK3



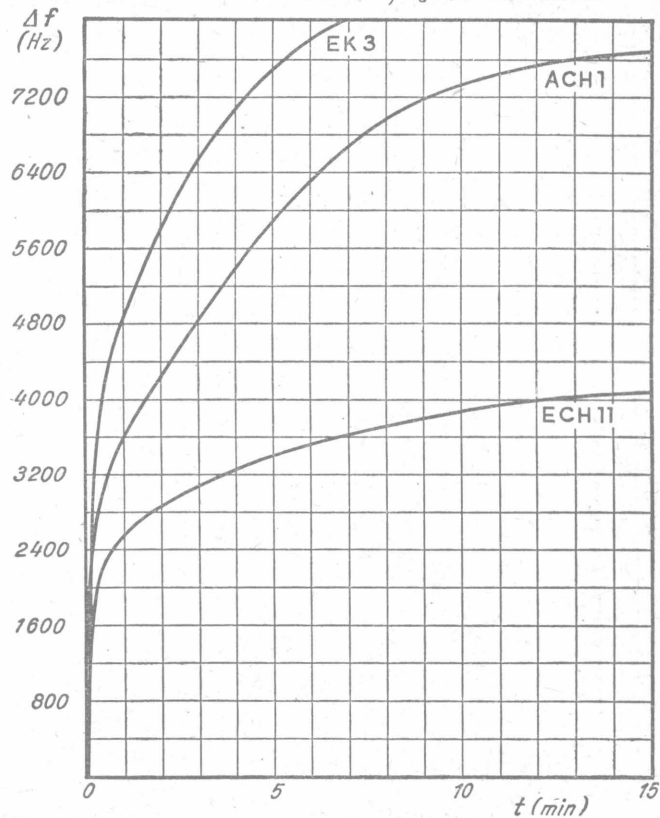
Vergleiche an Mischröhren

Einfluß der Frequenzverwerfung

Kennlinienfeld 30

$$\Delta f = f(t)$$

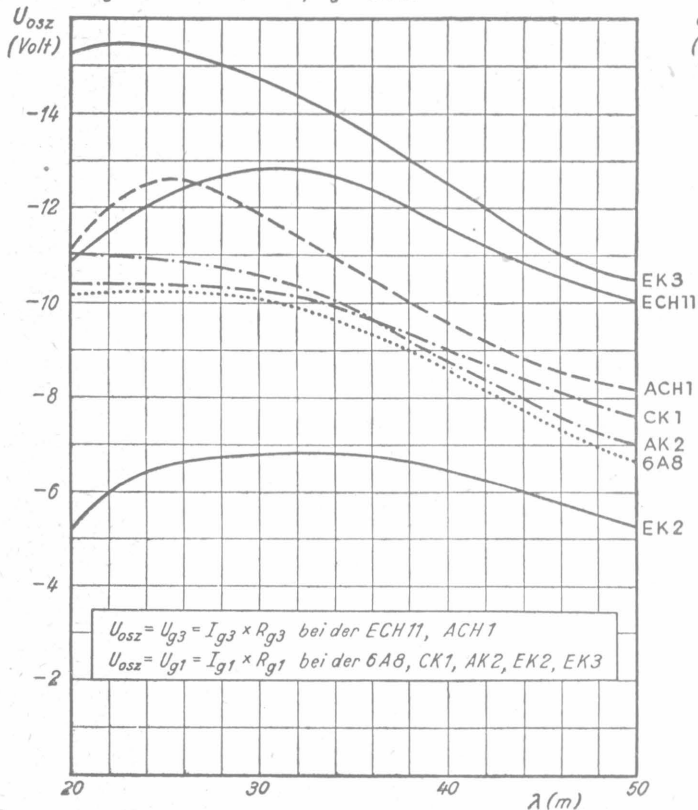
$\lambda = 24 \text{ m}$; $U_0 = 250$ bzw. 200 Volt



Kennlinienfeld 31

$$U_{osz} = f(\lambda); R_{g_{osz}} = opt.$$

$$U_a = 250 \text{ bzw. } 200 \text{ Volt}, R_d = 150 \Omega$$



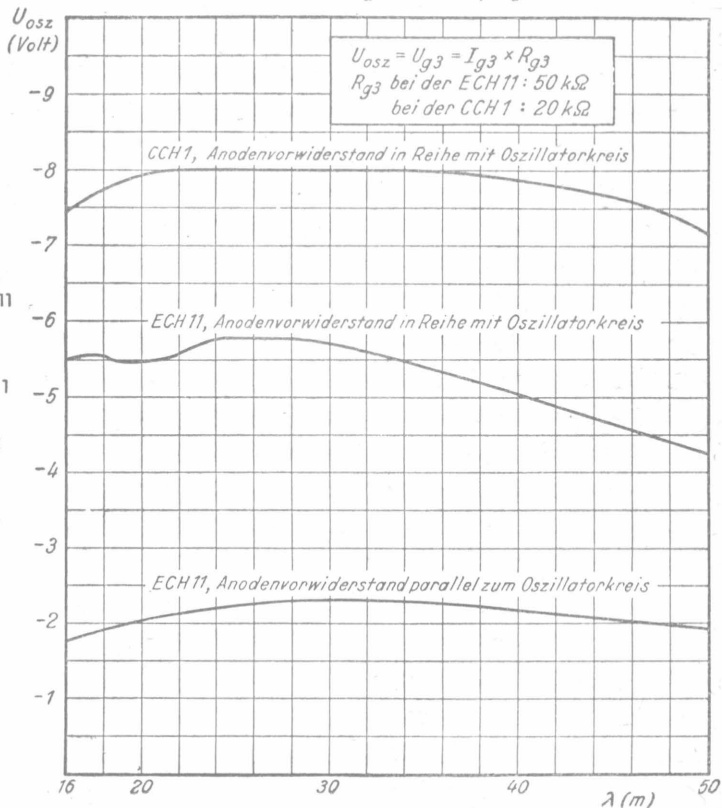
Vergleiche an Mischröhren

Die Größe der Oszillatorspannung

Kennlinienfeld 32

$$U_{osz} = f(\lambda)$$

$$U_a = 100 \text{ Volt}, R_d = 100 \Omega$$

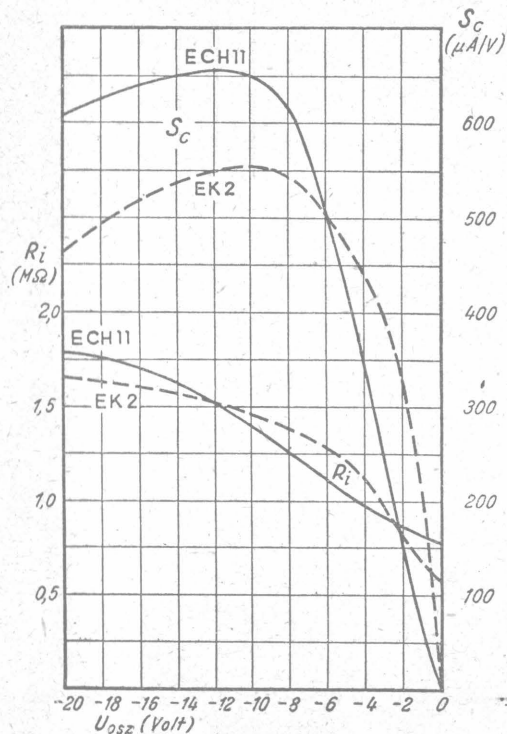


Vergleiche an Mischröhren

Kennlinienfeld 33

$$S_c = f(U_{osz}); R_i = f(U_{osz})$$

$$U_a = 250 \text{ bzw. } 200 \text{ Volt}; R_d = 150 \Omega$$

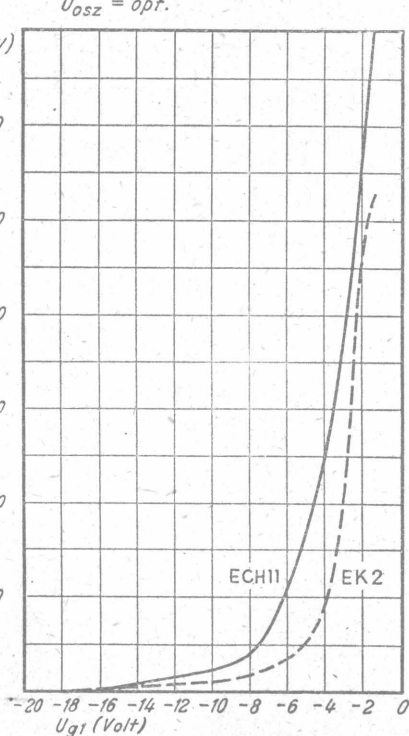


Kennlinienfeld 34

$$S_c = f(U_{g1})$$

$$U_a = 250 \text{ bzw. } 200 \text{ Volt}; R_d = 150 \Omega$$

$$U_{osz} = \text{opt.}$$



Kennlinienfeld 35

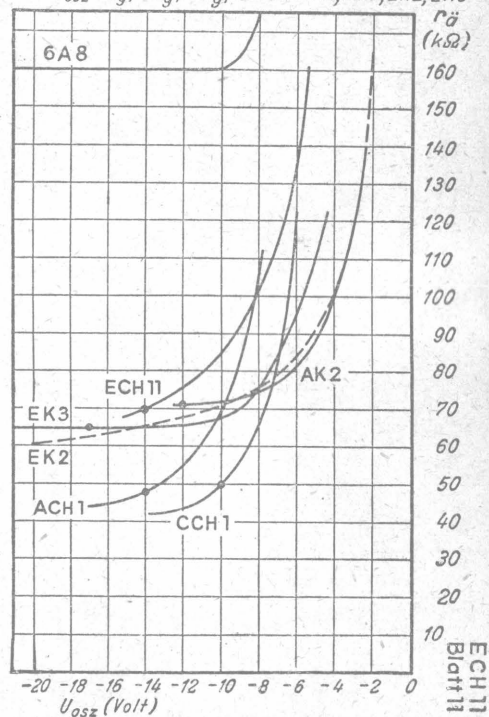
Der Rauschwiderstand

$$r_{\ddot{a}} = f(U_{osz})$$

$$U_a = 250 \text{ bzw. } 200 \text{ Volt}; R_d = 150 \Omega$$

$$U_{osz} = U_{g3} = I_{g3} \times R_{g3} \text{ bei der ECH11, ACH1, CCH1}$$

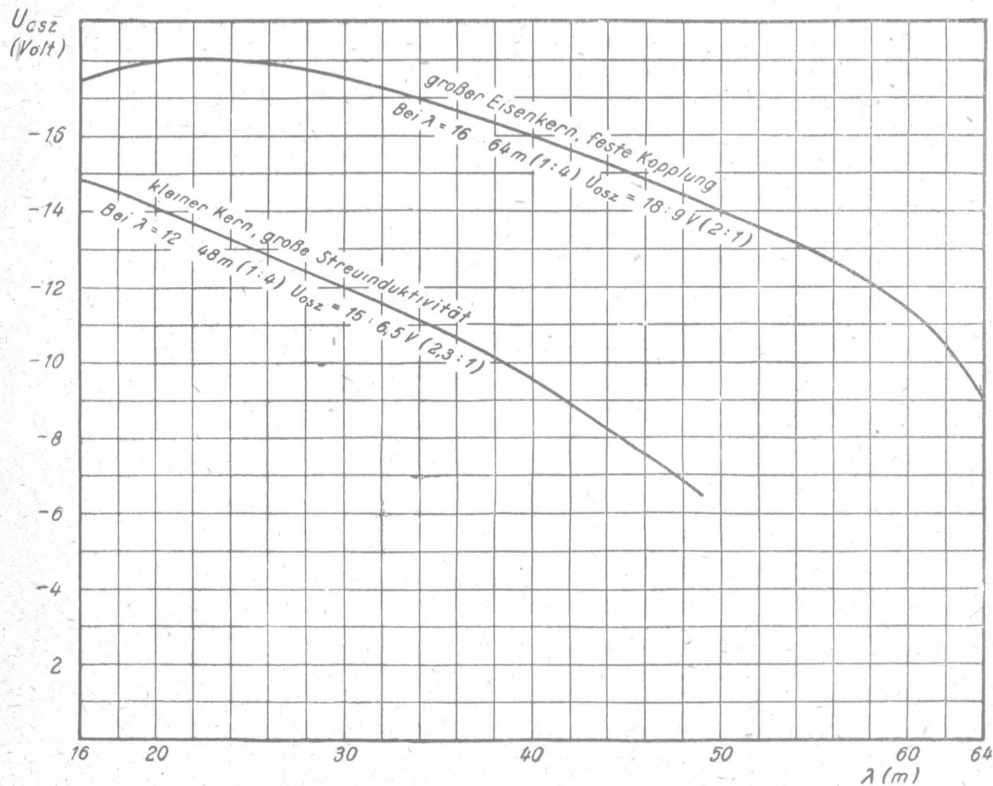
$$U_{osz} = U_{g1} = I_{g1} \times R_{g1} \text{ bei der 6A8, AK2, EK2, EK3}$$



Der Einfluß der Güte des Oszillatorkreises

Kennlinienfeld 36

$$U_{\text{osz}} = f(\lambda)$$



Bei $\lambda = 16$ 50 m sinkt die Oszillatoramplitude bei Spulen mit großem Eisenkern und fester Kopplung von 17,4 auf 14 Volt, bei Spulen mit kleinem Eisenkern mit größerer Streuinduktivität von 15 auf 6 Volt ab.

ECH 11 und EBF 11 mit gemeinsamem Schirmgitter-Vorwiderstand

Kennlinienfeld 37

$\Sigma I_{g2(+4)} = f(U_{g2(+4)})$
 $U_a = 100 \dots 250 \text{ Volt}; R_{g2(+4)} = 30 \text{ k}\Omega$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$

Siehe auch die Kennlinienfelder
 17 und 18 der EBF 11.



5 Röhren-6 Kreis - Standardsuper für Wechselstrom

Die ECH 11 und die EBF 11 erhalten ihre Schirmgitterspannung über einen gemeinsamen Vorwiderstand von 30 k Ω .

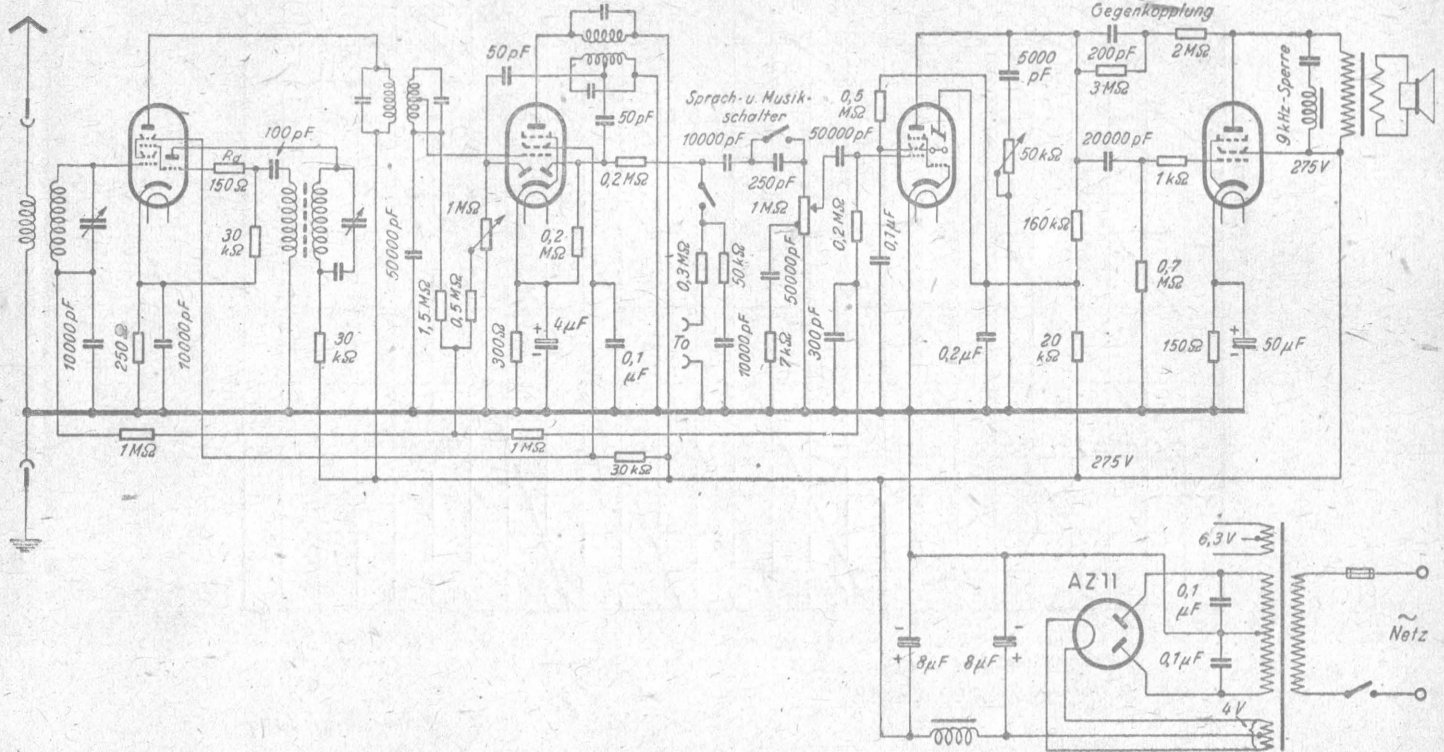
ECH 11

ECH 11

EBF 11

EFM 11

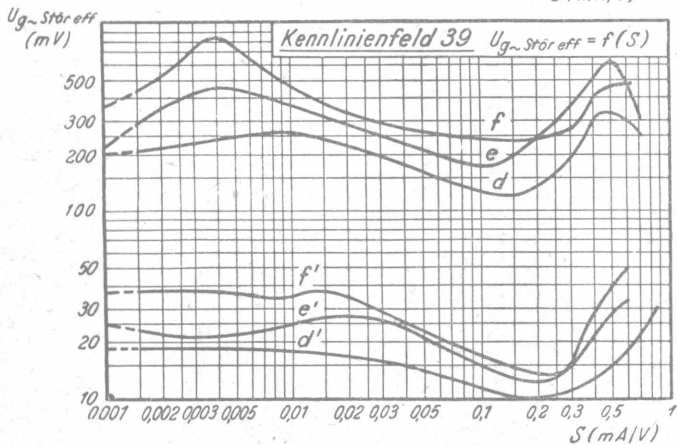
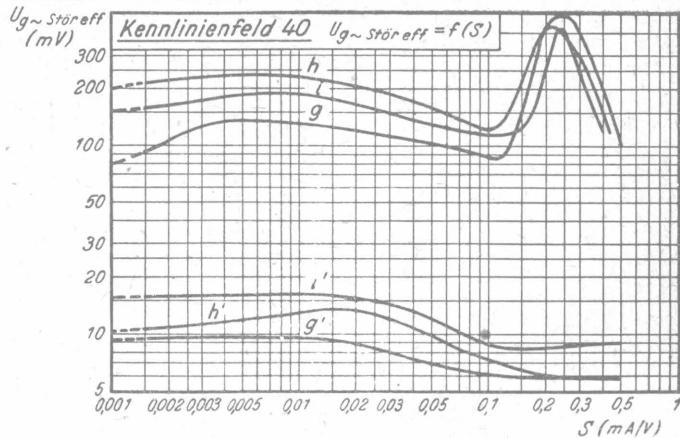
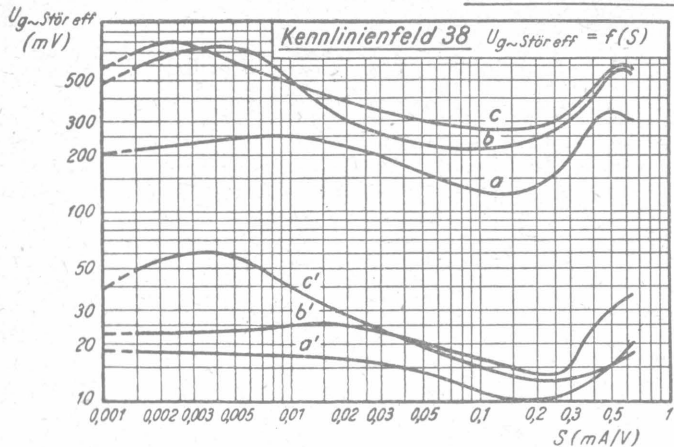
EL 11



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

ECH 11/11

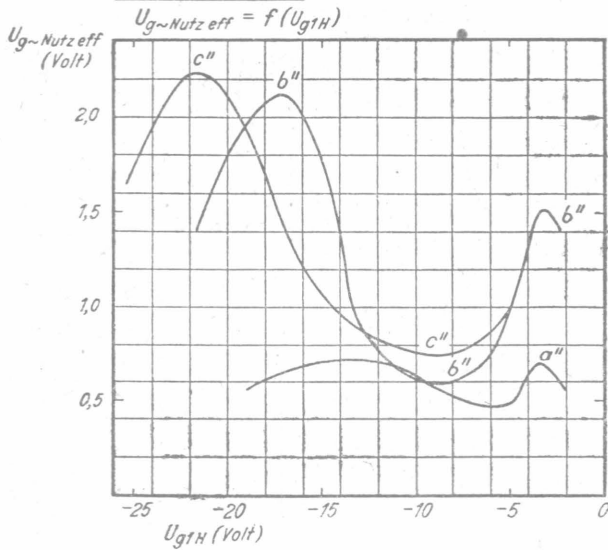
Brumm- und Kreuzmodulationskurven



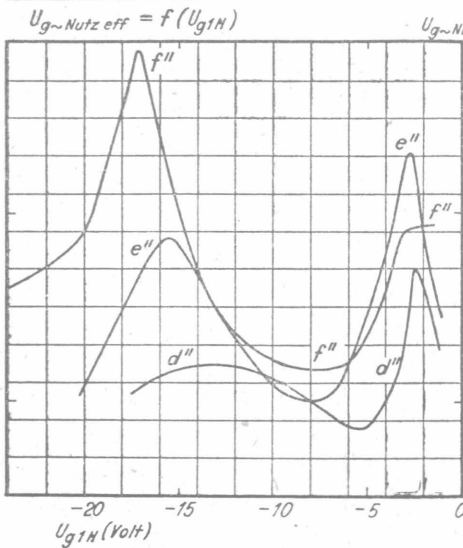
Kurven bei 1% Kreuzmodulation ($m_{\text{Stör}} = m_{\text{Nutz}}$)
bzw. bei 7% Brummmodulation ($m_{\text{Stör}} = 1$)

	Kreuz- modulation Kurve	Brumm- modulation Kurve	Zulässige Gitter- wechselspannung Kurve	
$U_b = 250 \text{ Volt}, U_{g2+4} = 100 \text{ Volt}$	$R_{g2/+} = 35 \text{ k}\Omega, R_{g2/-} = 60 \text{ k}\Omega$	a	a'	a''
	$R_{g2+4} = 50 \text{ k}\Omega$	b	b'	b''
		c	c'	c''
$U_b = 200 \text{ Volt}, U_{g2+4} = 100 \text{ Volt}$	$R_{g2/+} = 35 \text{ k}\Omega, R_{g2/-} = 100 \text{ k}\Omega$	d	d'	d''
	$R_{g2+4} = 50 \text{ k}\Omega$	e	e'	e''
		f	f'	f''
$U_b = 100 \text{ Volt}, U_{g2+4} = 50 \text{ Volt}$	$R_{g2/+} = 35 \text{ k}\Omega, R_{g2/-} = 100 \text{ k}\Omega$	g	g'	g''
	$R_{g2+4} = 50 \text{ k}\Omega$	h	h'	h''
		i	i'	i''

Kennlinienfeld 41



Kennlinienfeld 42



Kennlinienfeld 43

