

# Röhren-Dokumente

## Enneode zur FM-Demodulation und Nf-Verstärkung

# EQ 80 UQ 80

### Vorläufige Daten I

Blatt 1

### Allgemeines:

Novatröhre (sockellose Allglasröhre ohne Führungsstift und ohne Führungsnase) mit 10 — 1 - Sockel (Stiftkreis in 10 gleiche Teile geteilt, ein Stift fehlt aber). Enneode (= Nonode), hat also 7 Gitter. Gitter 1 wird gewöhnlich an Kathode gelegt (Strombegrenzungsgitter), Gitter 2, 4 und 6 sind Schirmgitter und erhalten eine Spannung von + 20 Volt, Gitter 7, das Bremsgitter, liegt innerhalb der Röhre an Kathode. Die Gitter 3 und 5 sind Steuergitter und wirken als Stromverteilungsgitter. Da das Potential von g1 und g2 festliegt, ist der Strom durch g1/g2 konstant. Das System k/g1/g2 wirkt also wie eine virtuelle Kathode. Die Potentiale von g3...g7 greifen deshalb nicht bis auf die Kathode durch, sondern nur bis zu dieser virtuellen Kathode. Der Durchgriff aller Elektroden von g3 bis a durch g1 und g2 wird damit nahezu Null.

### Wirkungsweise:

Röhre wirkt als Phasenwinkeldemodulator ( $\varphi$ -Detektor), Amplitudenbegrenzer und Nf-Verstärker. An das eine Steuergitter kommt die Primärspannung, an das andere Steuergitter die Sekundärspannung des Eingangsbandfilters. Der Phasenwinkel  $\varphi$  zwischen Primär- und Sekundärkreis ändert sich bei der Abweichung von der Resonanzfrequenz durch die Modulation. Es fließt ein Anodenstrom nur, wenn beide Steuergitter ein positives Potential haben. In diesem Augenblick entstehen trapezförmige Impulse von etwas über 1 mA Höhe und mehr oder weniger großen Breite. Damit schwankt der mittlere Anodenstrom im Takte der  $\varphi$ -Änderungen nach der Formel  $\frac{180^\circ - \varphi^\circ}{360} \cdot I_a \max$  (siehe Kennlinienfeld 6). Der schwankende mittlere Anodenstrom erzeugt am Außenwiderstand  $R_a$  eine entsprechende Spannungsschwankung. Diese Anodenwechselspannung, die in üblicher Weise dem Steuergitter der Endröhre zugeführt wird, entspricht also den Frequenzänderungen der FM-Welle und damit den Modulationsschwankungen des FM-Trägers. Näheres über die Wirkungsweise der EQ 80 siehe auch in der „FUNKSCHAU“ Heft 6 (1950), Seite 187.

Sind  $U_{g3 \sim \text{eff}}$  und  $U_{g5 \sim \text{eff}} > 8$  Volt, so werden Störungen, wie Rauschen, evtl. vorhandene Amplitudenmodulation, selbst kurzzeitige impulsförmige Störungen, unterdrückt. Die Röhre wirkt also auch als Amplitudenbegrenzer. Da das Zf-Bandfilter vor der EQ 80 leicht überkritisch gekoppelt ist (vor einem Verhältnisdetektor wäre eine unterkritische Kopplung erforderlich), ergibt sich am Steuergitter der letzten Zf-Röhre zur Erzielung einer Effektivspannung von 8 Volt an der EQ 80 eine um etwa 0,7 Np höhere Eingangsspannung, als sie bei Verwendung eines Verhältnisdetektors erforderlich wäre.

Bei einem Außenwiderstand von 0,4 M $\Omega$  entsteht am Gitterwiderstand der Endröhre eine Nf-Spannung von etwa 22 Volt, die auf alle Fälle zur Aussteuerung der Endstufe auch bei Anwendung einer Gegenkopplung ausreicht.

### Zu beachten:

In Fachzeitschriften abgedruckte abweichende Kennlinien sowie die Dimensionierung mit  $R_k = 680 \Omega$  sind veraltet.

### Vorläufer:

EQ 40. Dasselbe System, aber mit Rimlockröhrensockel. War in Westeuropa auf dem Markt. In Deutschland nur die EQ 80 bzw. UQ 80.

### Heizung:

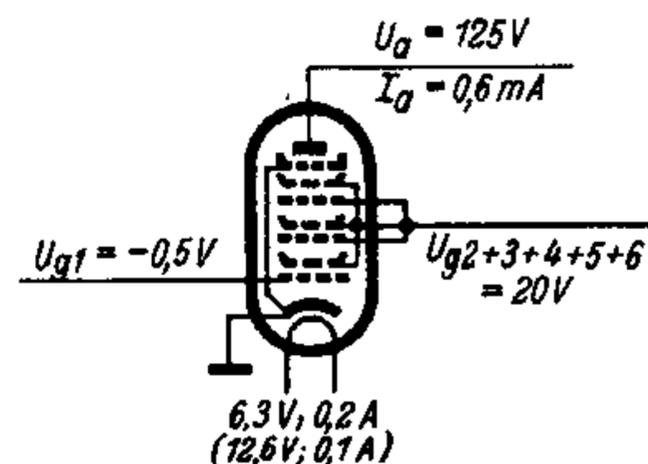
Indirekt geheizte Oxydkatode.

		EQ 80	UQ 80	
		Parallelspeisung	Serienspeisung	
Heizspannung	$U_f$	6,3	12,6	Volt
Heizstrom	$I_f$	0,2	0,1	Amp

### Meßwerte:

Anodenspannung	$U_a$	125	Volt
Schirmgitterspannung	$U_{g2+4+6}$	20	Volt
Gitterspannung	$U_{g3}$	20	Volt
Gitterspannung	$U_{g5}$	20	Volt
Gittervorspannung	$U_{g1}$	-0,5	Volt
Anodenstrom	$I_a$	0,6	mA
Steilheit	S	etwa 1	mA/V

Siehe die Kennlinienfelder 1 und 2



# EQ 80

## Betriebswerte:

### a) als FM-Detektor und Begrenzer:

Betriebsspannung	$U_b$	250	Volt
Schirmgitterspannung	$U_{g2+4+6}$	20	Volt
Gittervorspannung	$U_{g3}$	-4	Volt
Gitterwechselspannung	$U_{g5\sim\text{eff}}$	12	Volt
Gittervorspannung	$U_{g5}$	-4	Volt
Gitterwechselspannung	$U_{g5\sim\text{eff}}$	12	Volt
Phasenwinkel ( $U_{g5\sim} - U_{g3\sim}$ )	$\varphi$	90°	
Außenwiderstand	$R_a$	0,47 (0,5)	M $\Omega$
Anodenstrom	$I_a$	0,28	mA
Schirmgitterstrom	$I_{g2+4+6}$	1,5	mA
Gitterstrom	$I_{g3}$	0,09	mA
Gitterstrom	$I_{g5}$	0,03	mA
Innenwiderstand	$R_i$	5	M $\Omega$

Siehe die Kennlinienfelder 3...6

Besondere Maßnahmen gegen Mikrofonie (Klingen) sind in FM-Detektor-Schaltungen nicht notwendig, sofern bei einer Endleistung von 50 mW die Eingangswechselspannung der der EQ 80 (UQ 80) folgenden Stufe  $\geq 1$  Volt ist.

### b) als Nf-Verstärker: Gitter 2+4+6 und Gitter 3 und 5 sind miteinander verbunden; Gitter 1 ist das Steuergitter.

Betriebsspannung	$U_b$	250	Volt
Schirmgitterspannung	$U_{g2+3+4+5+6}$	20	Volt
Außenwiderstand	$R_a$	0,47	M $\Omega$
Anodenstrom	$I_a$	0,28	mA
Verstärkungsfaktor	$\mu$	150	
Klirrfaktor bei $U_{a\sim\text{eff}} = 15$ V	K	2,8	%

Siehe auch die Kennlinienfelder 1 und 2

Besondere Maßnahmen gegen Mikrofonie (Klingen) sind in Nf-Verstärker-Schaltungen nicht notwendig, wenn eine Eingangswechselspannung von  $\geq 25$  mV eine Sprechleistung der Endröhre von 50 mW ergibt.

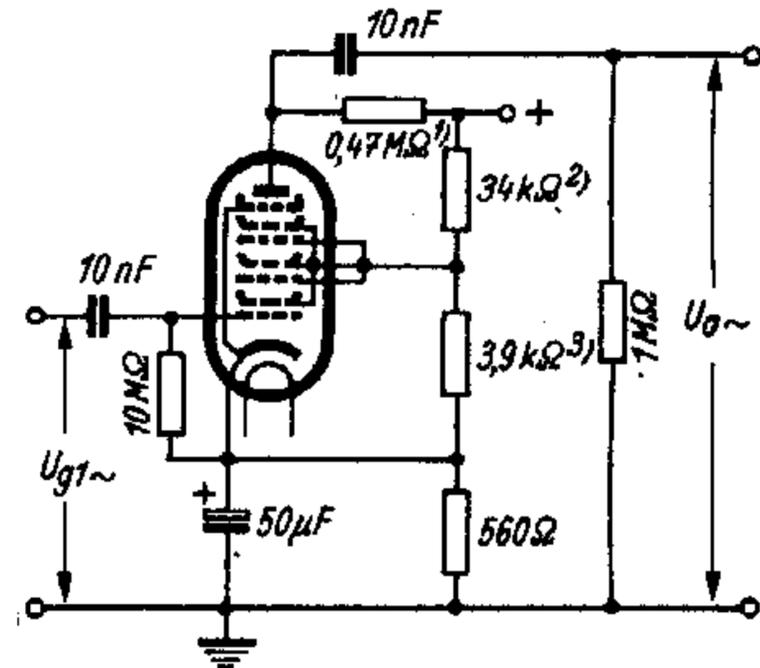
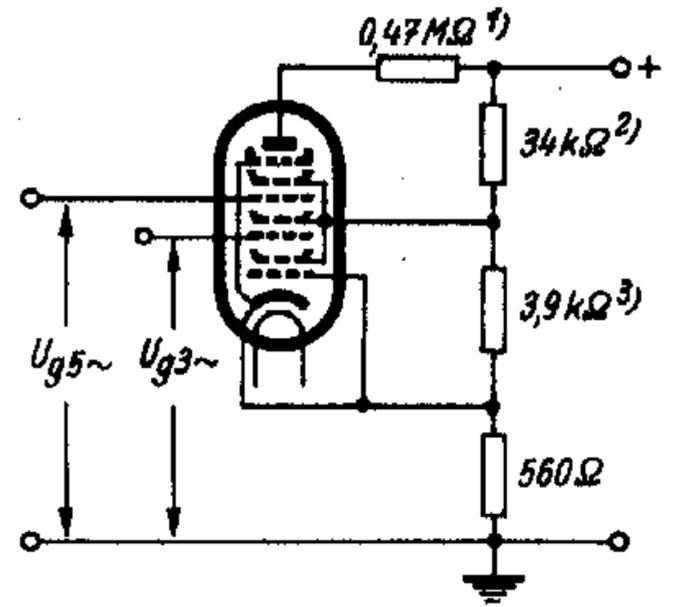
## Grenzwerte:

Anodenspannung	$U_a \text{ max}$	300	Volt
Anodenkaltspannung	$U_{aL} \text{ max}$	550	Volt
Schirmgitterspannung	$U_{g2+4+6} \text{ max}$	100	Volt
Schirmgitterkaltspannung	$U_{g2+4+6L} \text{ max}$	250	Volt
Anodenbelastung	$Q_a \text{ max}$	0,1	Watt
Schirmgitterbelastung	$Q_{g2+4+6} \text{ max}$	0,1	Watt
Katodenstrom	$I_k \text{ max}$	3	mA
Gitterstrom bei			
$U_{g1} = -1,3$ Volt	$I_{g1} \text{ max}$	$\leq 0,3$	$\mu\text{A}$
$U_{g3} = -1,3$ Volt	$I_{g3} \text{ max}$	$\leq 0,3$	$\mu\text{A}$
$U_{g5} = -1,3$ Volt	$I_{g5} \text{ max}$	$\leq 0,3$	$\mu\text{A}$
Gitterableitwiderstand	$R_{g1} \text{ max}$	11)	M $\Omega$
	$R_{g3} \text{ max}$	3	M $\Omega$
	$R_{g5} \text{ max}$	3	M $\Omega$
Spannung zwischen Faden und Schicht	$U_{f/k} \text{ max}$	100	Volt
Außenwiderstand zwischen Faden und Schicht	$R_{f/k} \text{ max}$	20	k $\Omega$

1) Wird die Gittervorspannung nur mittels  $R_{g1}$  erhalten, so ist  $R_{g1} \text{ max} = 22$  M $\Omega$ .

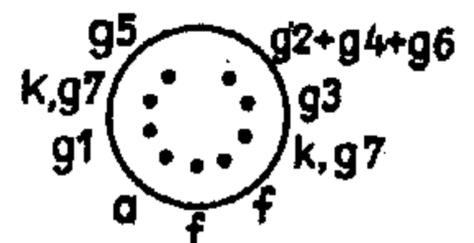
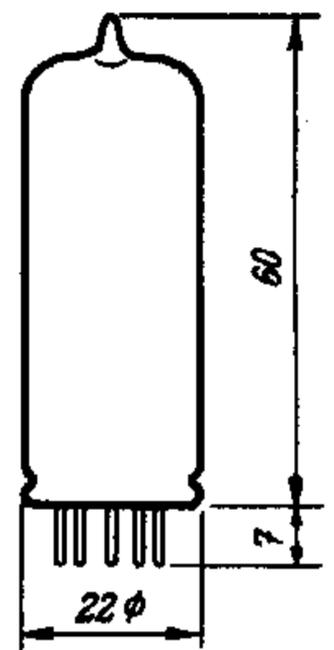
## Innere Röhrenkapazitäten:

Gitter-Katode-Kapazität	$c_{g1/k}$	4,5	PF
	$c_{g3/k}$	6,3	PF
	$c_{g5/k}$	8,7	PF



Siemenswerte: 1) 0,5 M $\Omega$   
2) 35 k $\Omega$   
3) 4 k $\Omega$

## Kolbenabmessungen



Socket von unten gesehen

### Anode-Katode-Kapazität

(Ausgangskapazität)

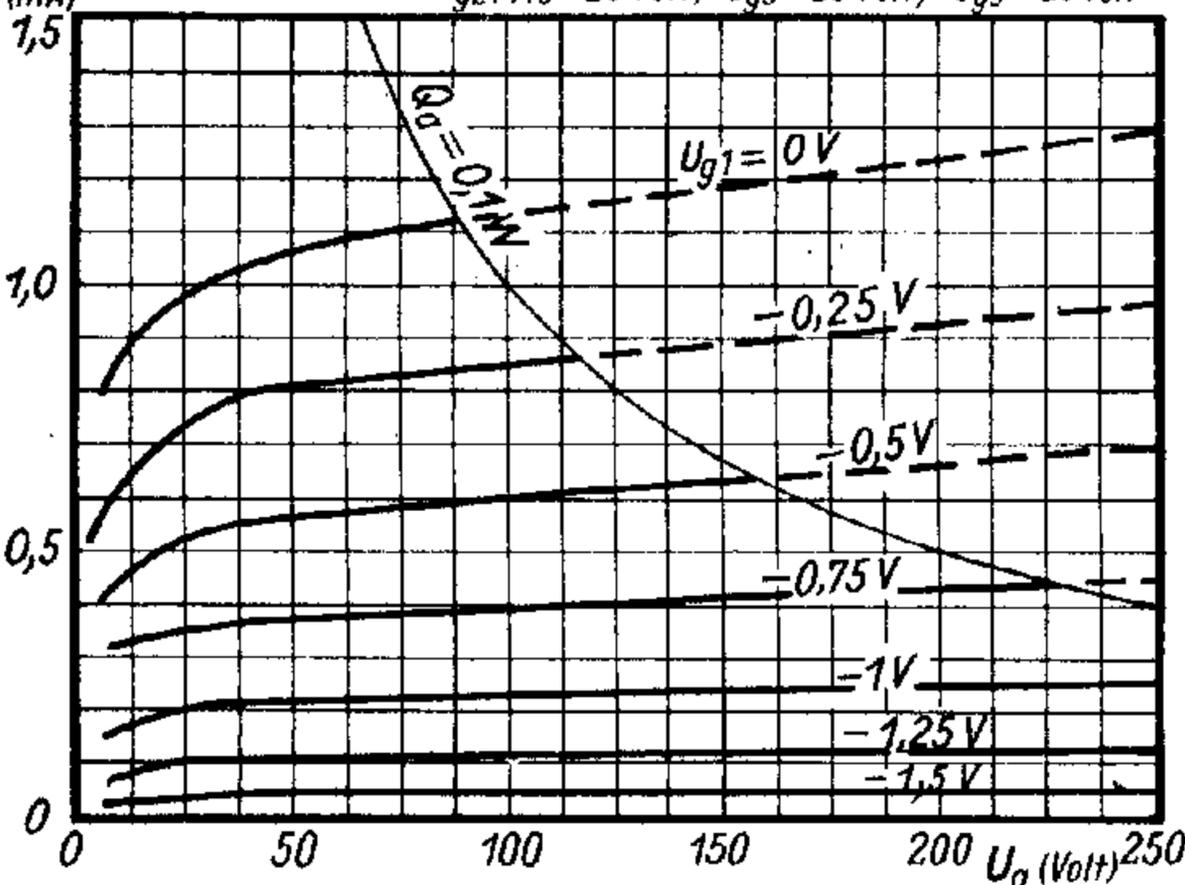
### Gitter-Anode-Kapazität

### Gitter-Heizfaden-Kapazität

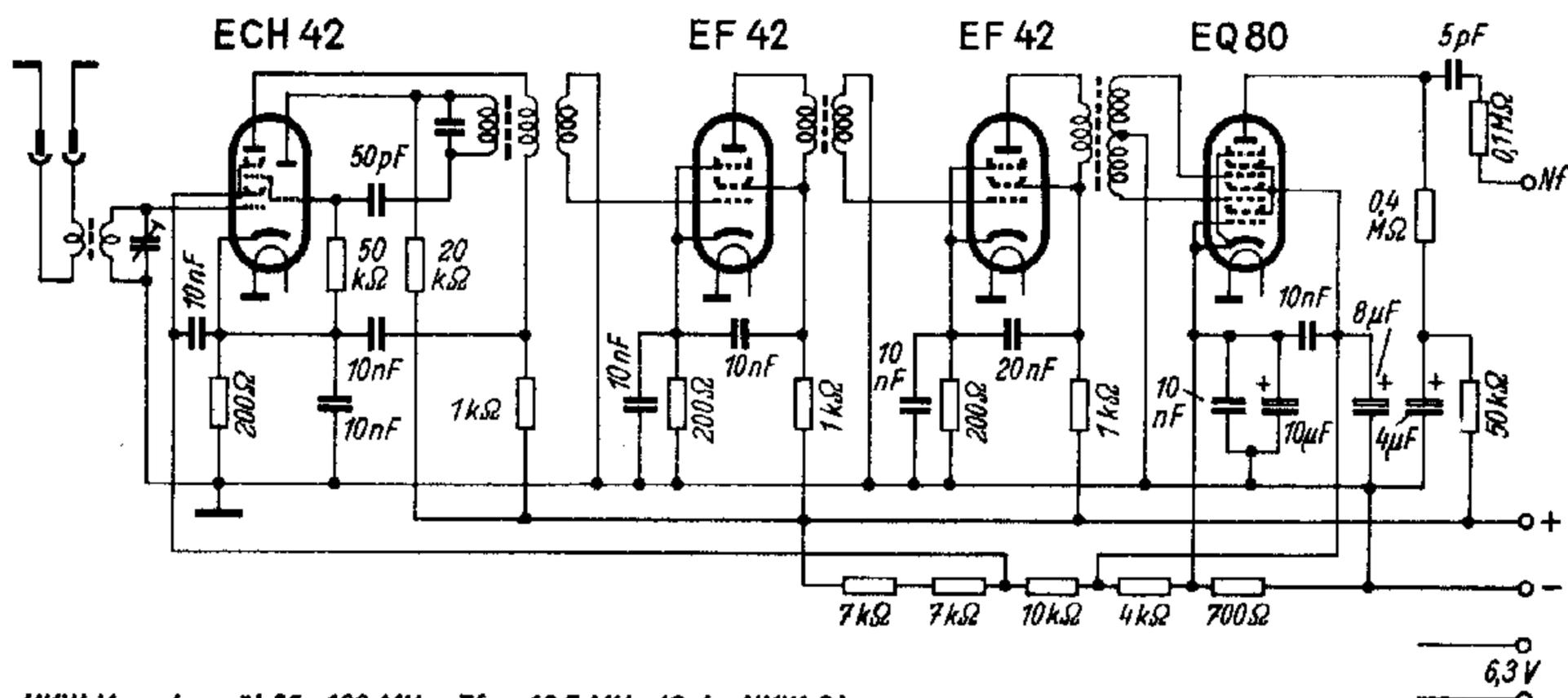
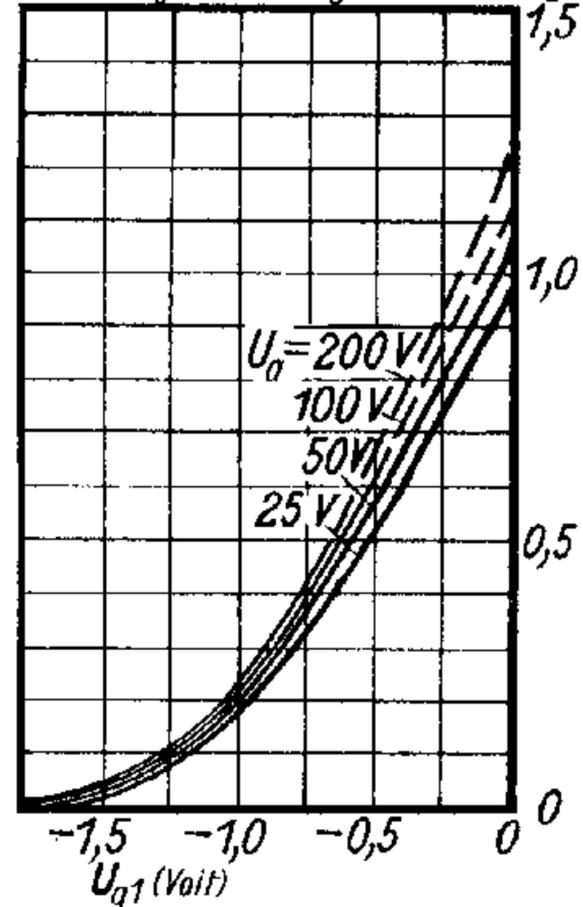
### Kapazität zwischen den Steuergittern

$c_{a/k} (c_a)$	9,6	pF
$c_{g1/a}$	<0,4	pF
$c_{g3/a}$	<0,15	pF
$c_{g5/a}$	<0,35	pF
$c_{g1/f}$	<0,2	pF
$c_{g3/f}$	<0,15	pF
$c_{g5/f}$	<0,15	pF
$c_{g3/g5}$	<0,4	pF

**Kennlinienfeld 1**  $I_a = f(U_a)$ ,  $U_{g1} = \text{Parameter}$   
 $U_{g2+4+6} = 20 \text{ Volt}$ ,  $U_{g3} = 20 \text{ Volt}$ ,  $U_{g5} = 20 \text{ Volt}$



**Kennlinienfeld 2**  $I_a = f(U_{g1})$ ,  $U_a = \text{Parameter}$   
 $U_{g2+4+6} = 20 \text{ V}$ ,  $U_{g3} = 20 \text{ V}$ ,  $U_{g5} = 20 \text{ V}$



UKW-Vorsatzgerät 86...100 MHz,  $Z_f = 10,7 \text{ MHz}$  (Saba UKW-S).  
 Weitere Schaltungen mit der EQ 80: Siemens-Großsuper 51 („Funkschau“ Heft 18 [1950], Seite 306) und Lumophon WD 571/US 2 („Funkschau“ Heft 17 [1950], Seite 284).

