

DF 21 H.F.-Penthode

Die DF 21 ist eine direkt geheizte Penthode, deren Heizspannung 1,4 V und deren Heizstrom 25 mA beträgt. Wie bereits in der Einleitung ausführlich erörtert, wurde dieser außerordentlich geringe Heizstrom durch folgende Maßnahmen erreicht und zwar:

- durch die Verringerung der Dicke der auf dem Heizfaden angebrachten elektronenemittierenden Schicht;
- durch die Wahl eines Materials hoher Zugfestigkeit, das die Verwendung eines dünnen Fadens gestattet, und
- durch die Verringerung des Abstandes zwischen der Kathodenoberfläche und dem Gitter.

In dieser Weise wurde eine in Bezug auf Stromabnahme äußerst sparsame Röhre geschaffen, die trotzdem vorzügliche elektrische Eigenschaften aufweist. Zusammen mit den Röhren DK 21, DAC 21 und DL 21 ist es möglich, mit der DF 21 einen Vierröhrenüberlagerungsempfänger zu bauen, der insgesamt einen Heizstrom von nur 150 mA benötigt. Die DF 21 eignet sich zur Verwendung als H.F.-, Z.F.- und N.F.-Verstärker. Obwohl das erste Gitter dieser Röhre keine veränderliche Steigung besitzt, kann bei Verwendung als H.F.- oder Z.F.-Verstärker die Steilheit durch das Anlegen einer Regelspannung an das Steuergitter geregelt werden, so daß eine automatische Lautstärkeregelung doch mit dieser Röhre möglich ist. Die Quermodulationskurve ist natürlich nicht so günstig wie bei einer Röhre mit einem Gitter veränderlicher Steigung. Trotzdem ist die DF 21 als Regelröhre sehr gut brauchbar. Als N.F.-Verstärkerröhre mit Widerstandskopplung kann mit der DF 21 eine 85fache Verstärkung erreicht werden.

Die Röhre DF 21 eignet sich sowohl für Parallel- als auch für Serienschaltung (B.G.W.-Empfänger) der Heizfäden.

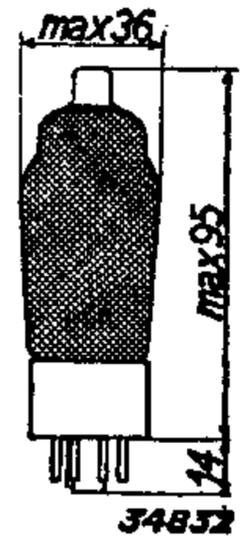


Abb. 1
Abmessungen in mm.

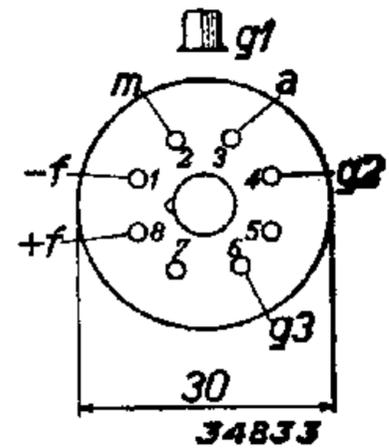
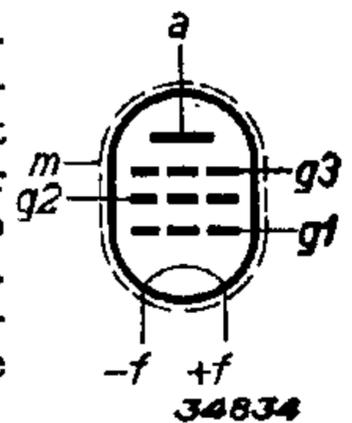


Abb. 2
Elektrodenanordnung und Sockelanschlüsse.

HEIZDATEN

Heizung: direkt durch Batteriestrom, gleichgerichteten Netzwechselstrom oder Netzgleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung.

Heizspannung $V_f = 1,4$ V
 Heizstrom $I_f = 0,025$ A

KAPAZITÄTEN

Anodengitterkapazität $C_{ag1} < 0,006$ $\mu\mu\text{F}$
 Gitterkapazität (in Bezug auf alle anderen Elektroden). $C_{g1} = 5,3$ $\mu\mu\text{F}$
 Anodenkapazität (in Bezug auf alle anderen Elektroden) $C_a = 7,1$ $\mu\mu\text{F}$

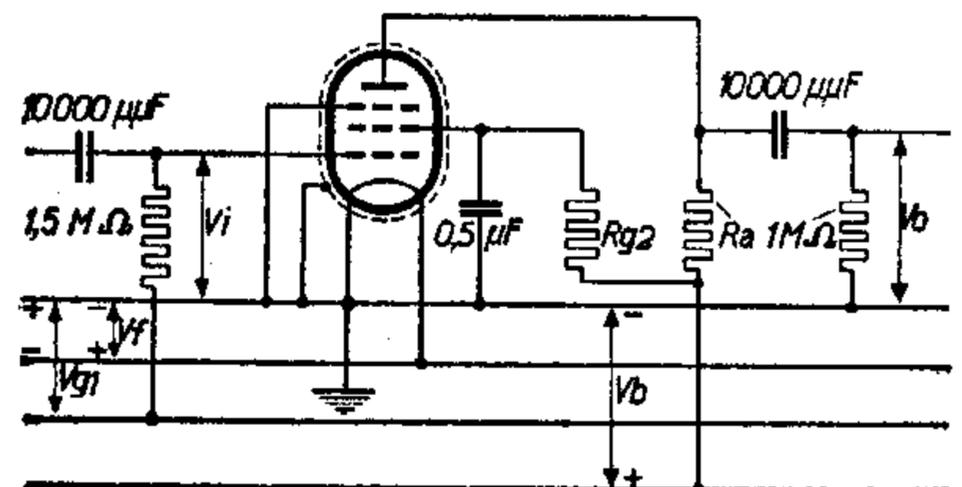


Abb. 3
Grundsätzliche Schaltung zur Erläuterung der in den Betriebsdaten aufgeführten Größen.

34674

BETRIEBSDATEN für Verwendung als H.F.- oder Z.F.-Verstärker

Anodenspannung	$V_a =$	90 V			
Schirmgitterspannung	$V_{g2} =$	90 V			
Fanggitterspannung	$V_{g3} =$	0 V			
Neg. Gittervorspannung	$V_{g1} =$	0 V ¹⁾	-3,5 V ²⁾	-0,5 V ¹⁾	-3,6 V ²⁾
Anodenstrom	$I_a =$	1,2 mA	—	0,85 mA	—
Schirmgitterstrom	$I_{g2} =$	0,25 mA	—	0,18 mA	—
Steilheit	$S =$	700 μ A/V	7 μ A/V	620 μ A/V	6,2 μ A/V
Innenwiderstand	$R_i =$	2 M Ω	>10 M Ω	3 M Ω	>10 M Ω
Verstärkungsfaktor in Bezug auf das Schirmgitter	$\mu_{g2g1} =$	30	—	30	—
Anodenspannung bzw. Speisepannung des Schirmgittervorwiderstandes	$V_a =$	120 V			
Fanggitterspannung	$V_{g3} =$	0 V			
Schirmgittervorwiderstand	$R_{g2} =$	0,12 M Ω			
Neg. Gittervorspannung	$V_{g1} =$	0 V ¹⁾	-4,5 V ²⁾	-0,5 V ¹⁾	-4,6 V ²⁾
Anodenstrom	$I_a =$	1,2 mA	—	1 mA	—
Schirmgitterstrom	$I_{g2} =$	0,25 mA	—	0,21 mA	—
Schirmgitterspannung	$V_{g2} =$	90 V	120 V	95 V	120 V
Steilheit	$S =$	700 μ A/V	7 μ A/V	660 μ A/V	6,6 μ A/V
Innenwiderstand	$R_i =$	2,5 M Ω	>10 M Ω	3 M Ω	>10 M Ω
Verstärkungsfaktor in Bezug auf das Schirmgitter	$\mu_{g2g1} =$	30	—	30	—

1) In unregelmäßigem Zustand. 2) Für eine Regelung der Steilheit auf 1 : 100.

BETRIEBSDATEN für Verwendung als N.F.-Verstärker mit Widerstandskopplung

Batteriespannung	$V_b =$	90 V	120 V
Anodenserienwiderstand	$R_a =$	0,5 M Ω	0,2 M Ω
Schirmgitterserienwiderstand	$R_{g2} =$	2 M Ω	1 M Ω
Neg. Gittervorspannung	$V_{g1} =$	-0,5 V	-0,5 V
Anodenstrom	$I_a =$	0,10 mA	0,17 mA
Schirmgitterstrom	$I_{g2} =$	0,02 mA	0,034 mA
Gitterwechselspannungsbedarf für eine Ausgangswechselspannung von $V_{o\text{eff}} = 3$ V	$V_{i\text{eff}} =$	0,043 V	0,056 V
Spannungsverstärkung	$V_o/V_i =$	69	53
Verzerrung bei einer Ausgangswechselspannung von $V_{o\text{eff}} = 3$ V	$d_{tot} =$	1,2 %	1,6 %

GRENZDATEN

Max. Anodenspannung	$V_a = \text{max. } 135 \text{ V}$
Max. Anodendauerleistung	$W_a = \text{max. } 0,2 \text{ W}$
Max. Schirmgitterspannung	$V_{g2} = \text{max. } 135 \text{ V}$
Max. Schirmgitterdauerleistung	$W_{g2} = \text{max. } 0,1 \text{ W}$
Max. Kathodenstrom	$I_k = \text{max. } 2,5 \text{ mA}$
Gitterstromesatzpunkt ($I_{g1} = + 0,3 \mu\text{A}$)	$V_{g1} = \text{max. } -0,2 \text{ V}$
Max. Widerstand zwischen Gitter 1 und Heizfaden	$R_{g1f} = \text{max. } 3 \text{ M}\Omega$
Untere Grenze für die Heizspannung	$V_f = \text{min. } 1,1 \text{ V}$
Obere Grenze für die Heizspannung	$V_f = \text{max. } 1,5 \text{ V}$

ANWENDUNG

Wie bereits erwähnt, ist die DF 21 für die Verwendung als H.F.-, Z.F.- und N.F.-Verstärker geeignet. Die maximale Anodenspannung beträgt 120 V, die Schirmgitterspannung 90 V. Wenn die Röhre mit einer höheren Batteriespannung als 90 V betrieben wird, empfiehlt es sich, das Schirmgitter bei Verwendung als H.F.- oder Z.F.-Verstärker über einen Widerstand zu speisen (gleitende Schirmgitterspannung). In dem Falle braucht im unregulierten Zustand noch keine negative Vorspannung des Gitters vorgesehen zu werden. Bei höherer Schirmgitterspannung als 90 V müßte die Gittervorspannung negativ sein, da sonst die zugelassenen Maximalwerte für Anoden- und Schirmgitterbelastungen und für den Kathodenstrom überschritten würden.

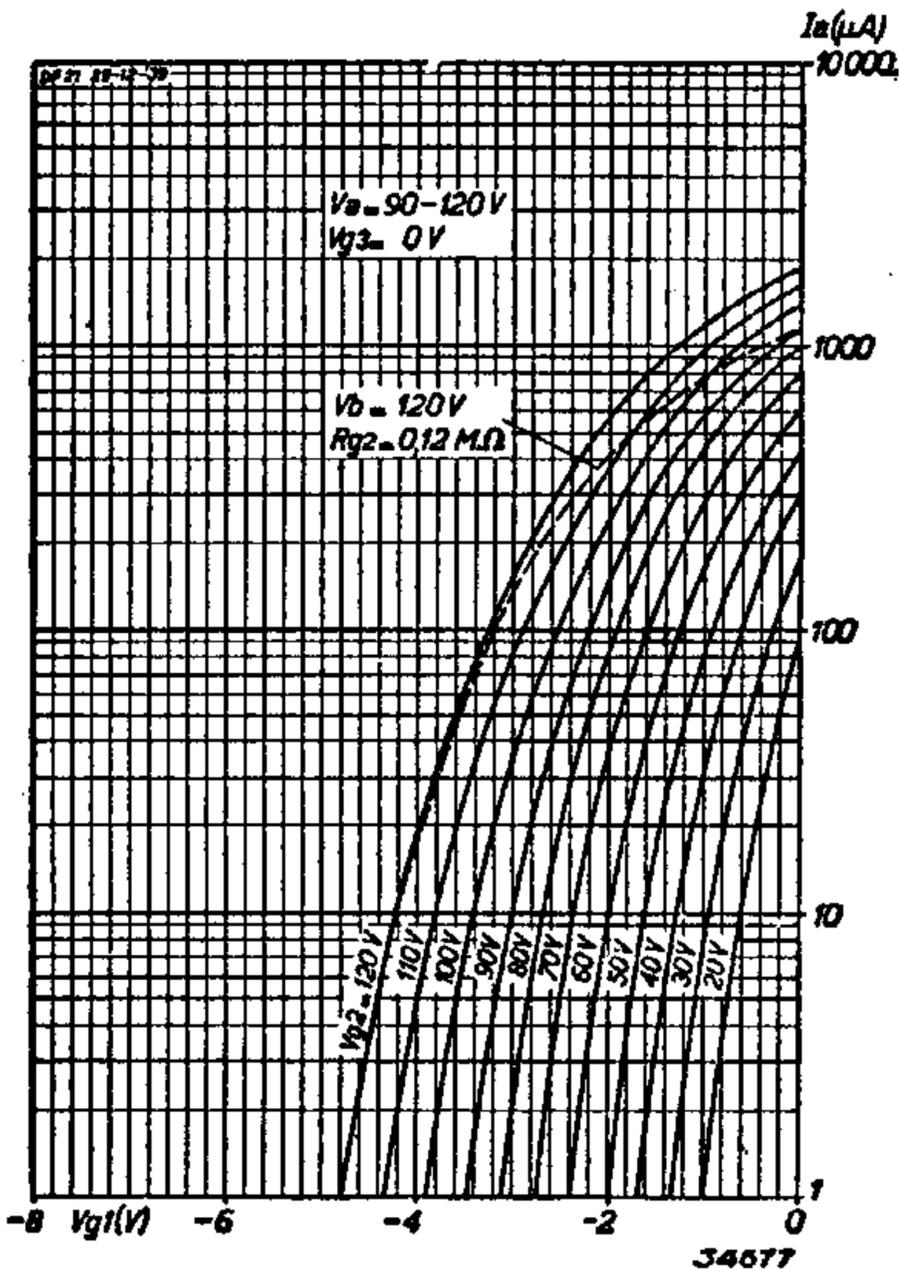


Abb. 4

Anodenstrom als Funktion der negativen Gittervorspannung, bei $V_a = 90-120 \text{ V}$, mit V_{g2} als Parameter. Die gestrichelte Kurve gibt den Verlauf des Anodenstromes bei Regelung der Röhre für den Fall der Schirmgitterspeisung über $0,12 \text{ M}\Omega$ von 120 V aus.

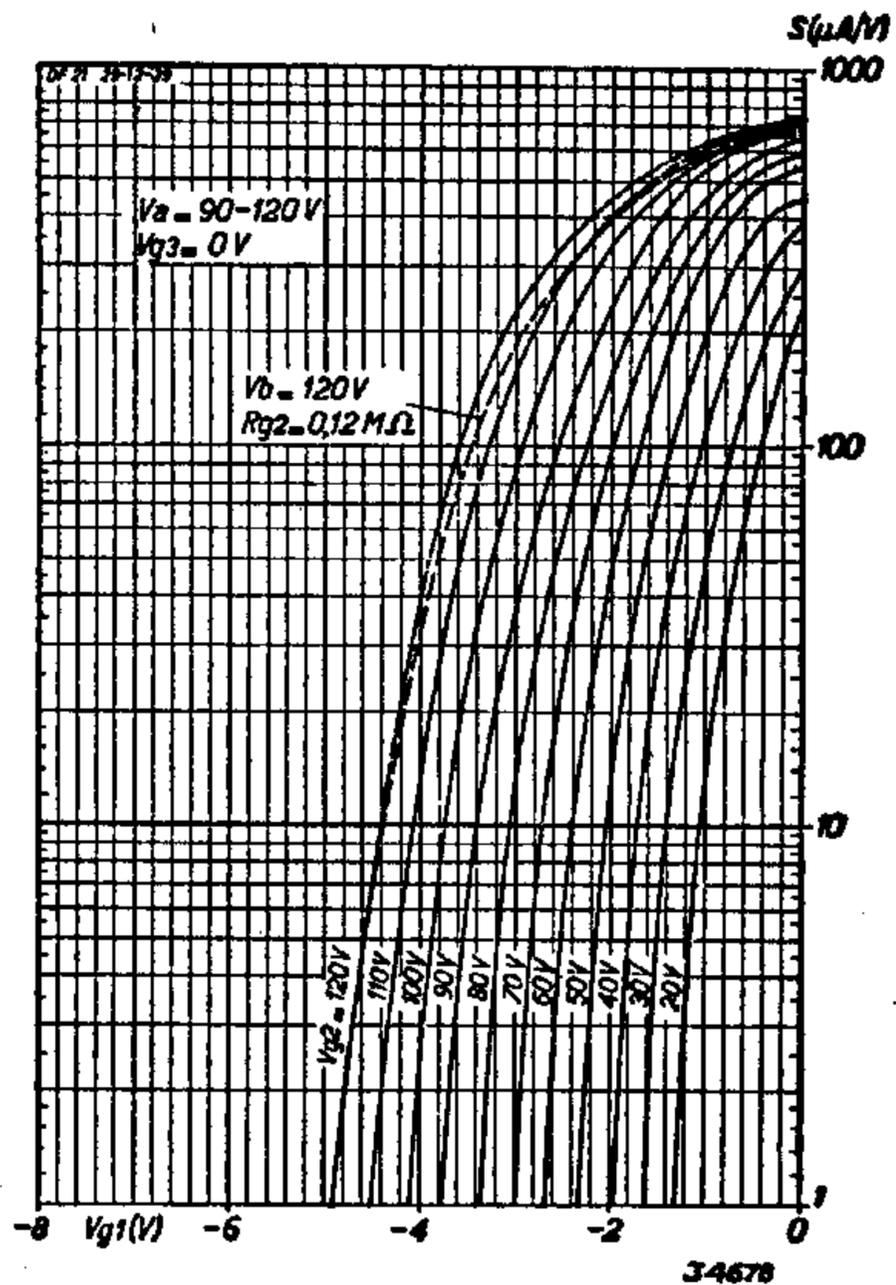


Abb. 5

Steilheit als Funktion der negativen Gittervorspannung, bei $V_a = 90-120 \text{ V}$, mit V_{g2} als Parameter. Die gestrichelte Kurve gibt den Steilheitsverlauf bei Regelung der Röhre für den Fall der Schirmgitterspeisung über $0,12 \text{ M}\Omega$ von 120 V aus.

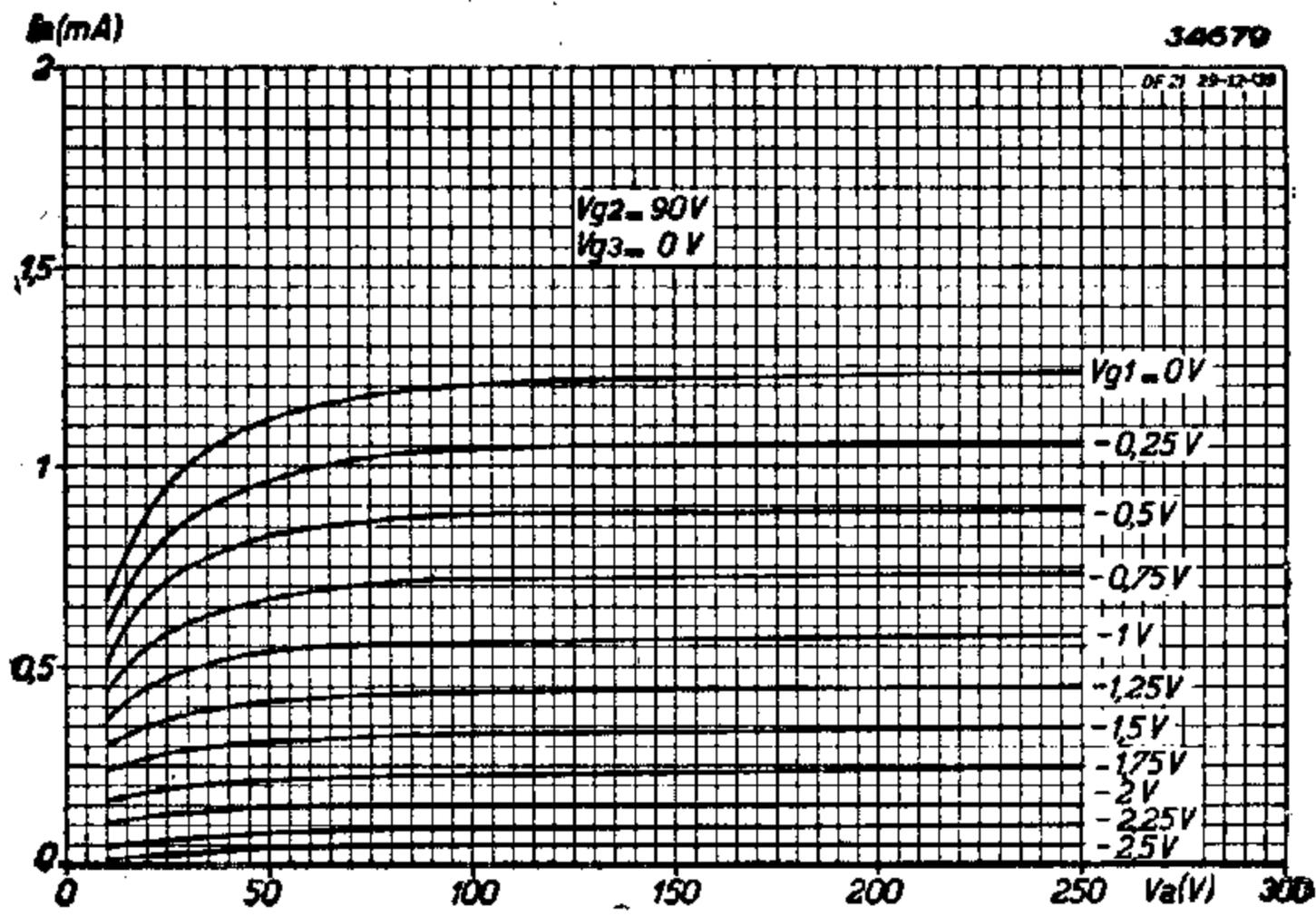


Abb. 6
Anodenstrom als Funktion der Anodenspannung, bei $V_{g2} = 90 V$, mit V_{g1} als Parameter.

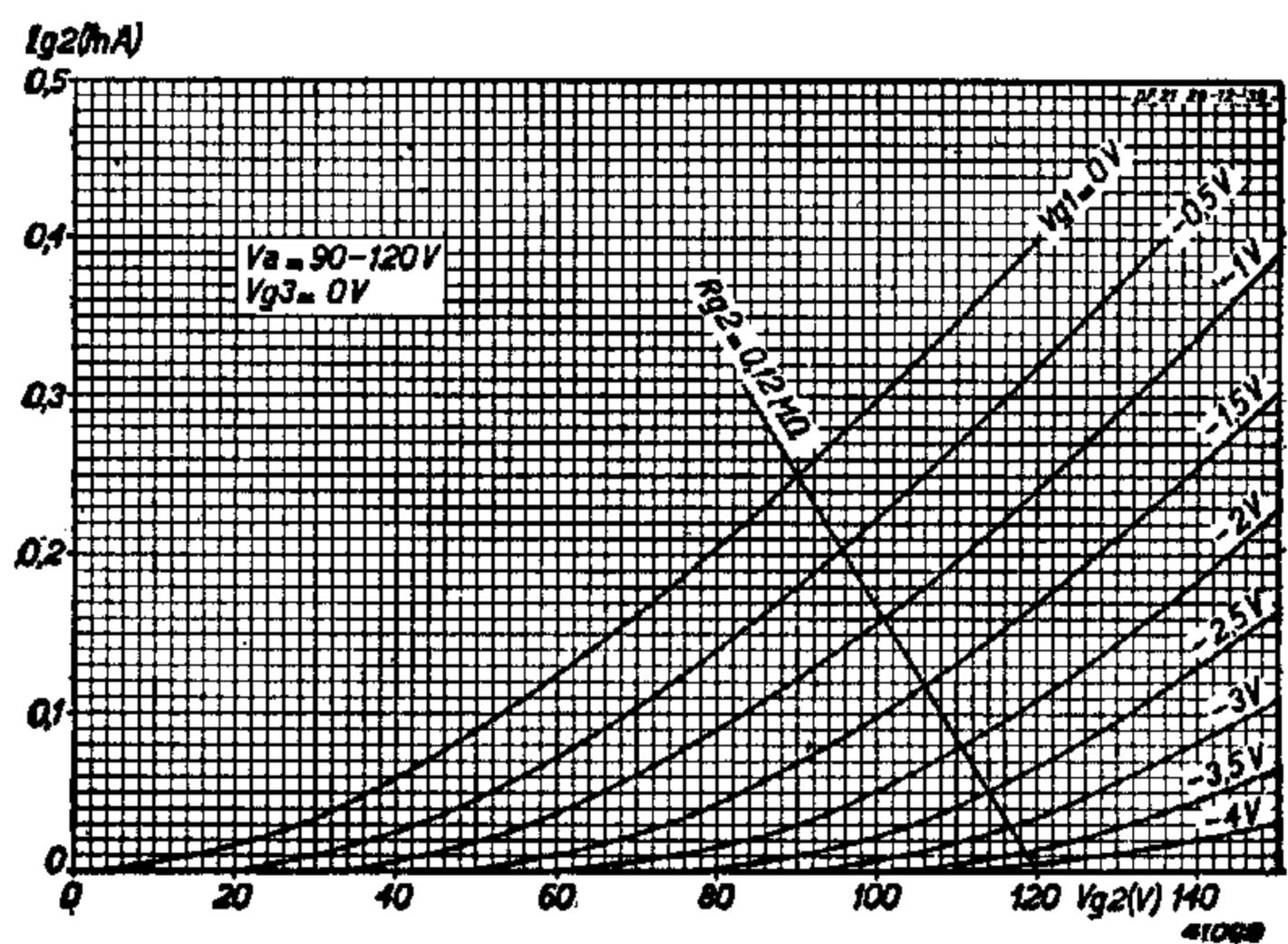


Abb. 7
Schirmgitterstrom als Funktion der Schirmgitterspannung, bei $V_a = 90-120 V$, mit V_{g1} als Parameter.

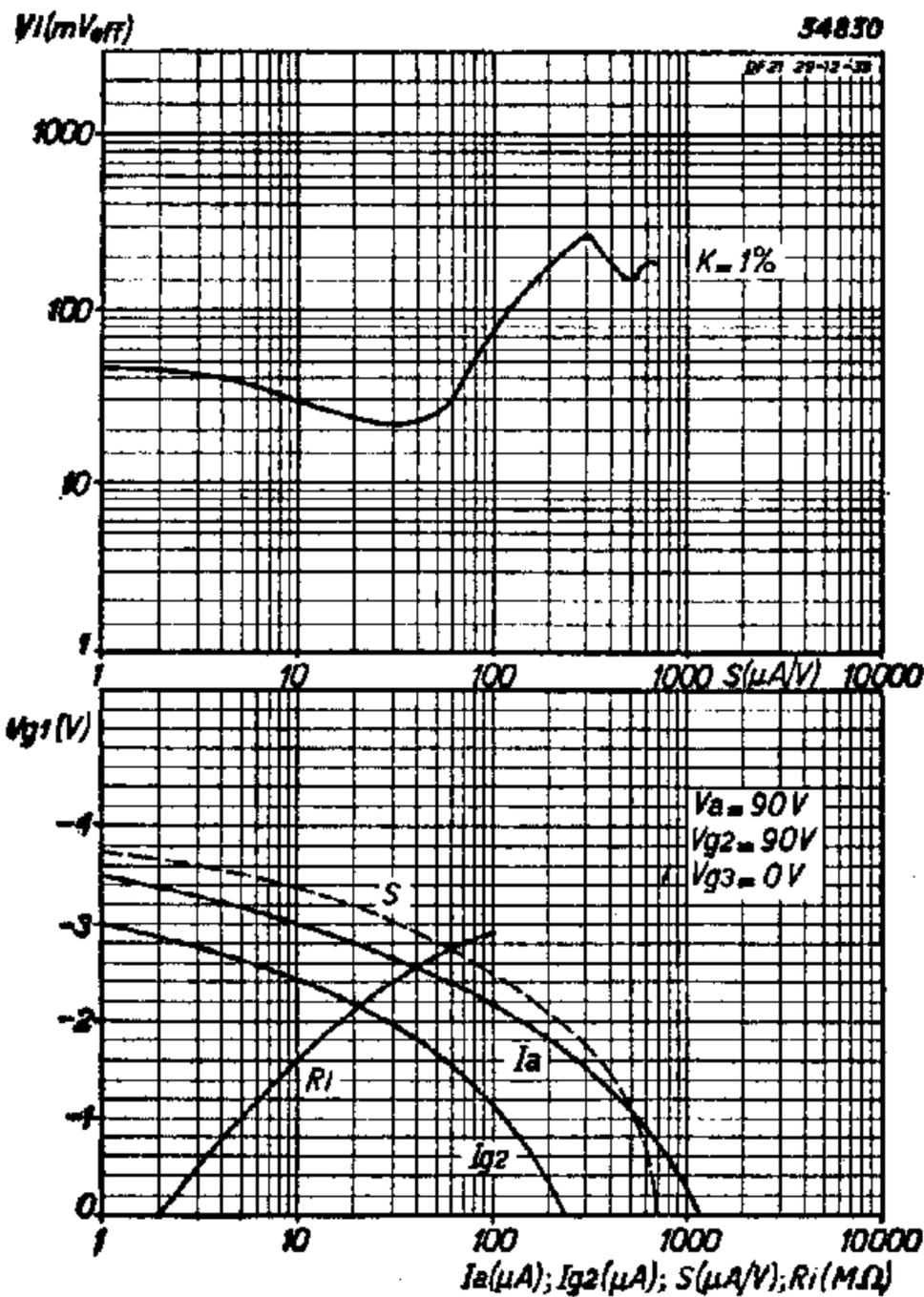


Abb. 8

Obere Kurve: Effektive Gitterwechselspannung als Funktion der Steilheit, für 1% Quermodulation, bei $V_a = V_{g2} = 90$ V.
 Untere Kurven: Steilheit S , Anodenstrom I_a , Schirmgitterstrom I_{g2} und Innenwiderstand R_i als Funktion der negativen Gittervorspannung, bei $V_a = V_{g2} = 90$ V.

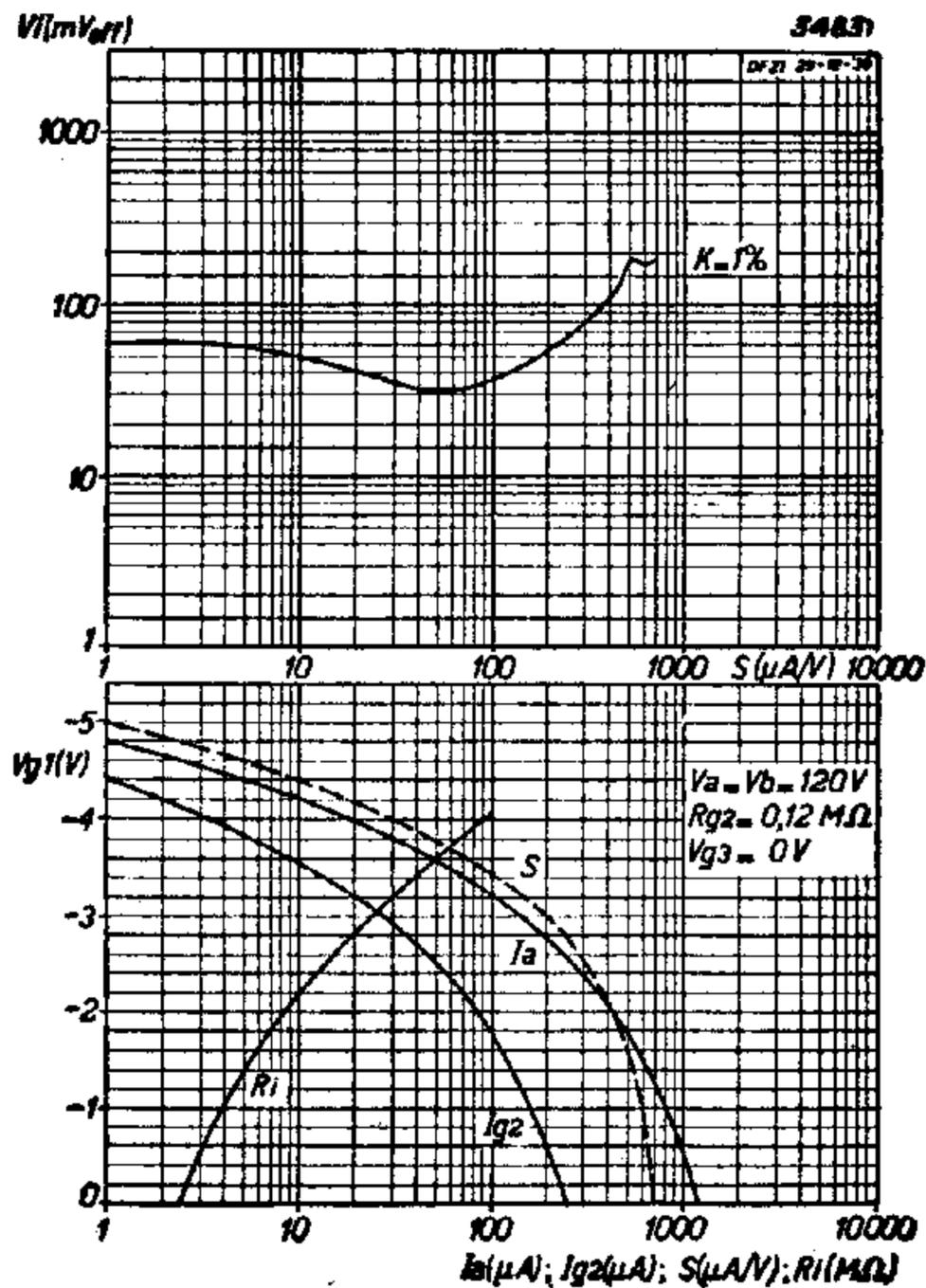


Abb. 9

Obere Kurve: Effektive Gitterwechselspannung als Funktion der Steilheit, für 1% Quermodulation, bei $V_a = V_b = 120$ V.
 Untere Kurven: Steilheit S , Anodenstrom I_a , Schirmgitterstrom I_{g2} und Innenwiderstand R_i als Funktion der negativen Gittervorspannung V_{g1} , bei $V_a = V_b = 120$ V.

Bei Verwendung als N.F.-Verstärkerröhre mit Widerstandskopplung ist, um dem Mikrophoneffekt vorzubeugen, zu beachten, daß die Eingangsspannung für 50 mW Ausgangsleistung (Empfindlichkeit) nicht kleiner als 25 mV sein darf. Beim Serien-Parallelbetrieb ist zu beachten, daß bei Unterbrechung des Heizfadens von einer der parallelgeschalteten Röhren, die andere Röhre, bzw. Röhren, stark überlastet werden können. Obwohl die Überspannungen, welche in diesem Falle auftreten, im allgemeinen nicht sofort das Durchbrennen des Heizfadens zur Folge haben werden, wird doch die Emissionsfähigkeit der Röhre hierdurch stark leiden. Es sollen demzufolge immer Maßnahmen getroffen werden, um diesen Überspannungen vorzubeugen. Vor allem ist die Verwendung von Röhrensockeln, welche einen sicheren Kontakt mit den Heizfadenstiften gewährleisten, Bedingung. Ferner ist noch darauf hinzuweisen, daß, obwohl in den Daten als H.F.- oder Z.F.-Verstärker eine Einstellung mit einer Gittervorspannung von 0 V im unregulierten Zustand angegeben ist, die Möglichkeit von Gitterstrom hierbei nicht vollkommen ausgeschlossen ist (Grenzwert des Gitterstromeinsatzpunktes $-0,2$ V). Im allgemeinen wird der Gitterstrom kaum auftreten und wenn er auftreten würde, praktisch keine Schwierigkeiten bereiten, da die Röhre DF 21 meistens durch die Regelspannung der automatischen Lautstärkeregelung eine Vorspannung erhält. Der Vorteil dieser Einstellung ist, daß es sich so vermeiden läßt, für den unregulierten Zustand eine Vorspannung für das Gitter (etwa durch eine Batterie) vorzusehen.