

TELE
FUN
KEN

1903 - 1928

trias

TELEFUNKEN

**TELEFUNKEN
RÖHREN
1928-29**



1. Geleitwort	Seite 5
2. Einführung	„ 7
3. Tabellen	„ 9
a) Daten der Telefunken-Röhren	„ 10
b) Typenerklärung	„ 11
c) Welche Röhre wähle ich?	„ 12
4. Batteriegeheizte Röhren	13
A. 4-V-Röhren:	
a) Anfangsstufen	„ 14
b) Lautsprecherröhren (mit RV 218)	„ 24
c) Doppelröhren	„ 34
d) Doppelgitter- und Schirmgitterröhren	„ 36
B. 2-V-Röhren:	
a) Anfangsstufen	„ 42
b) Lautsprecherröhren	„ 46
5. Wechselstromgeheizte Röhren und ihre Anwendung	„ 53
6. Wechselstromgeheizte Röhren	„ 57
A. Indirektgeheizte 4-V-Röhren	„ 58
B. Direktgeheizte 1-V-Röhren	„ 68
7. Tabellen	„ 75
a) Sockelanordnungen	„ 76
b) Sockelschaltungen	„ 77
c) Kolbenabmessungen	„ 78
8. Schaltung und Bedeutung der negativen Gittervorspannung	„ 80

25 JAHRE TELEFUNKEN

Vor etwa 25 Jahren vereinigten sich Professor Braun, Professor Slaby und Graf Arco zu ihren Versuchen mit „drahtloser Telegraphie“ — vor 25 Jahren wurde Telefunken gegründet. Seit jenen ersten Anfängen blieb die Geschichte von Telefunken auch die Geschichte der drahtlosen Technik. Jeder Fortschritt der Wissenschaft kam zuerst in „Telefunken-Laboratorien“ zur praktischen Anwendung.

Heute sind die größten Sende-Stationen in der ganzen Welt von Telefunken erbaut. Telefunken verfügt über die größten Produktionsstätten des europäischen Kontinents. Durch Millionen von Röhren und Hunderttausende von Apparaten und Einzelteilen wurde die Bezeichnung „Echt Telefunken“ ein Qualitätsbegriff von Weltgeltung.

WAS BEDEUTET DAS PRAKTISCH FÜR SIE?

Was bedeutet die Marke „Telefunken“ auf einem Radio-Erzeugnis für Sie als Rundfunk-Hörer oder Radio-Bastler?

Einmal, daß das betreffende Erzeugnis in Laboratorien entwickelt wurde, die auf dem Gebiet der drahtlosen Technik eine 25jährige Erfahrung besitzen. Diese 25jährige Telefunken-Erfahrung kommt heute jedem einzelnen Erzeugnis zugute, das die bekannte Telefunken-Marke trägt.

Die Marke „Telefunken“ bietet Ihnen aber noch weitere Gewähr. An der Spitze von Telefunken stehen Autoritäten von Weltruf. Unablässig sind sie damit beschäftigt, die Geräte der drahtlosen Technik weiter zu verbessern. Die Marke „Telefunken“ bürgt Ihnen also dafür, daß Sie ein Erzeugnis der modernsten Konstruktion erhalten, in dem die letzten Fortschritte der Wissenschaft und die neuesten Verbesserungen der Technik zur praktischen Anwendung gebracht sind. In Telefunken-Apparaten vereinigen sich sorgfältige Werkmannsarbeit, höchste Leistung und vollendete Klangschönheit.

**DIE MARKE „TELEFUNKEN“
BEDEUTET FÜR SIE EINE DREIFACHE GARANTIE**

Sie bürgt Ihnen für eine 25 jährige Erfahrung und für die modernste Konstruktion — sie bietet Ihnen die Garantie eines Welt-Unternehmens, daß das betreffende Erzeugnis leistungsfähig, haltbar und infolgedessen auch preiswert ist.

Wollen Sie also die besten Ergebnisse erzielen, dann wählen Sie die Erzeugnisse, in denen die 25 jährige Erfahrung eines Welt-Unternehmens verkörpert ist: Telefunken-Erzeugnisse!

TELEFUNKEN

**DIE ÄLTESTE ERFAHRUNG —
DIE MODERNSTE KONSTRUKTION!**



EINFÜHRUNG

Der vorliegende Katalog gibt einen Überblick über die verschiedenen Serien der Telefunkenröhren mit allen erforderlichen technischen Informationen. Für denjenigen, der sich näher mit der Wirkungsweise einer Röhre beschäftigen will, sei an dieser Stelle auf die Broschüre „Die Elektronenröhre“ hingewiesen, die durch die Telefunken-Vertretungen erhältlich ist. Der vorliegende Katalog muß aus Gründen der Platzersparnis diese Kenntnisse voraussetzen. Er gibt in den Tabellen (Teil 3) zunächst einen zusammenfassenden Überblick. Besonders sei auf die Tabelle c) „Welche Röhre wähle ich?“ hingewiesen. Diese läßt auf einen Blick erkennen, welche Röhre bzw. welche Röhren für einen bestimmten Verwendungszweck beim Betrieb mit einer bestimmten Heizstromquelle zu empfehlen sind. Unter „Anfangsstufenröhren“ sind Hoch-, Nieder- und Zwischenfrequenzverstärkerstufen sowie die Audionstufe zusammengefaßt. Über die Unterschiede zwischen ähnlichen, an gleicher Stelle aufgeführten Röhren gibt die dann folgende Beschreibung jeder einzelnen Röhre genauere Auskunft.

Die in den Teilen 4 und 6 folgenden Beschreibungen jeder einzelnen Röhrentype gliedern sich in die zahlenmäßige Angabe der technischen Werte, die sich auch auf Sockelanordnungen, Sockelschaltungen und Kolbenabmessungen erstreckt, und in eine Beschreibung der Type, in der ihre Eigenarten und ihr spezielles Anwendungsgebiet ausführlich behandelt

werden. In besonders charakteristischen Fällen dienen Schaltbilder zur Erläuterung. Der Teil 4 umfaßt sämtliche batteriegeheizten Röhren, der Teil 6 die Röhren, die für die Heizung aus dem Wechselstrom-Lichtnetz bestimmt sind. Da diese zum ersten Male in größerem Umfange erscheinen, ist dem Katalog der netzgeheizten Röhren der Abschnitt 5 vorausgeschickt, in dem das Prinzip der Wechselstromheizung kurz erläutert und einige Hinweise auf die Schaltung der Heizkreise netzgeheizter Röhren gegeben werden. Im übrigen muß aber für alle Spezialfälle, wie die Wechselstromheizung, die Verwendung von Schirmgitterröhren und die Verwendung von Doppelröhren, auf die folgenden gesondert erscheinenden Broschüren verwiesen werden:

Bastelbuch für netzgeheizte Röhren,
Bastelbuch für Schirmgitterröhren,
Bastelbuch für Doppelröhren.

Die Tabellen des 7. Teiles enthalten die erforderlichen Angaben über die mechanische Anordnung der Steckerstifte und über die ja auch bei gleichartigen Sockeln unter Umständen voneinander abweichenden Zusammenschaltungen der Röhren mit dem Sockel. Ferner findet sich hier eine Tabelle über die Abmessungen der Telefunkeröhren. Im 8. und letzten Teil werden die Vorteile der Verwendung einer negativen Gittervorspannung behandelt und kurze Hinweise auf die richtige Anschaltung und Erzielung dieser Hilfsspannung gegeben.

3.

TABELLEN

- a) Die Daten der Telefunken-Röhren
- b) Typenerklärung
- c) Welche Röhre wähle ich?

Heizstromquelle	Type	Anwendung	Lebensspannung V	Heizstrom A	Anoden spannung V	Stahl heit mA/V	Durchgriff %	Verstärkungsfaktor (g = 10)	Innerer Widerstand mA	Emission mA	Anodenstrom durchschnittlich mA	Preis RM	Bemerkungen
4 V	RE 054	W	3,5-4	0,06	40-200	0,02 ¹⁾	3	33	—	5	0,04	5	Widerstandsverstärkeröhre: Werte gelten bei Ra = 1 Megohm, abhängig von Ra
	RE 064	AHN	3,5-4	0,06	40-100	0,45	10	10	2000	7	2	6	
	RE 074	AHNO	3,8-4	0,06	40-120	1,1	10	10	2000	20	3	7,50	
	RE 084	AMO	3,8-4	0,08	40-150	2,0	6	16	8000	30	4	10	
	RE 144	AHNO	3,5-4	0,17	50-120	0,65	10	10	7000	20	3	7	
	RE 124	NI	3,8-4	0,15	40-150	2,0	20	5	2500	50	9	12,50	Maximal-Anodenbelastung 12 W
	RE 134	NI	3,8-4	0,15	40-200	2,0	10	10	5000	50	8	10,50	1 Doppelröhre (2 Systeme in einem Kolben), Werte gelten pro System
	RE 154	NI	3,5-4	0,17	70-120	0,65	20	5	8000	20	4	6,50	Doppelgitterröhre: 1) Raumladegitterspannung etwa gleich Anodenspannung
	RE 604	K	3,8-4	0,65	70-200	3,5	27	3,5	70000	8	1	16	Schirmgitterröhre: 1) Schirmgitterspann max. 60 V
	REZ 364 s	AHN	3,5-4	0,17	40-120	0,65	10	10	2000	50	10	19	Schirmgitterröhre: 1) Schirmgittersp. max. 70 V
	REZ 404 s	AHN	3,8-4	0,2	40-120	1,2	10	10	8000	25	5	12	Widerstandsverstärkeröhre: Werte gelten bei Ra = 1 Megohm, abhängig von Ra
	RE 074 d	AN	3,8-4	0,07	8-20 ¹⁾	0,8	23	4,5	6000	10	2	10,50	Doppelgitterröhre: 1) Raumladegitterspannung etwa gleich Anodenspannung
	RES 044	M	3,5-4	0,06	100-200 ¹⁾	0,4	0,2	500	70000	8	1	16	Doppelröhre: 2 Systeme in einem Kolben! Werte gelten pro System
	RES 164 d	NI	3,8-4	0,15	100-200 ¹⁾	2,0	1	100	2000	50	10	19	Schirmgitterröhre: 1) Schirmgittersp. max. 60 V
	2 V	RE 052	W	1,7-2	0,06	40-200	0,02 ¹⁾	3	33	—	4	0,04	6
RE 062		AHNO	1,7-2	0,06	40-100	0,7	10	10	2000	8	2	8	
RE 122		NI	1,9-2	0,15	70-120	1,0	20	5	5000	25	5	9	
RE 352		NI	1,9-2	0,3	40-200	2,0	10	10	5000	45	8	10,50	
RE 072 d		AN	1,9-2	0,07	6-20 ¹⁾	0,8	23	4,5	6000	10	2	10,50	Doppelgitterröhre: 1) Raumladegitterspannung etwa gleich Anodenspannung
4 V indirekt	REN 1004	W	3,5	1,1	100-200	0,02 ¹⁾	3	33	—	40	0,04 ¹⁾	14	Widerstandsverstärkeröhre: Werte gelten bei Ra = 1 Megohm, abhängig von Ra
	REN 1104	AHNO	3,5	1,1	70-200	1,5	10	10	7000	40	5	14	
	REN 2204	NI	3,5	2,2	100-200	3	10	10	3500	80	10	20	
	RENZ 2104	AHN	3,5	1,1	40-200	1,5	10	10	7000	40	5	21	Doppelröhre: 2 Systeme in einem Kolben! Werte gelten pro System
	RENS 1204	M	3,5	1,1	100-200	1,0	0,4	250	20000	40	4	20	Schirmgitterröhre: 1) Schirmgitterspann max. 60 V
1 V direkt	REN 501	W	1,0	0,5	100-200	0,02 ¹⁾	3	33	—	10	0,04 ¹⁾	8,50	Widerstandsverstärkeröhre: Werte gelten bei Ra = 1 Megohm, abhängig von Ra
	REN 511	AJMN	1,0	0,5	60-120	0,5	10	10	20000	10	3	8,50	
	REN 601	NI	1,0	0,6	40-150	1,2	15	6	5600	40	6	12	
	RV 218	KO	7,5	1,1	max. 440	2,0	14	7	3500	200	50	50	Amateur-Senderöhre. Max. Anodenbelast. 20 W

Telefunken-Gleichrichter-Röhren

Typenerklärung: Die Typenbezeichnungen der Telefunken-Röhren setzen sich zusammen aus:

Buchstaben	Zusatz	Zahlengruppe	
		letzte Ziffer	index

Beispiel: RE Z 40

Bedeutung:

- RE Empfänger-Röhre
- Z 2 Doppelröhre
- 40 Heizstrom in 100 A (Die Zahlen geben nur einen ungefähren Anhaltspunkt)

Beispiel: RG Gleichrichter-Röhre

Bedeutung:

- RG Gleichrichter-Röhre
- N für Anoden-Netzschluß

Beispiel: RV Verstärker-Röhre

Bedeutung:

- RV Verstärker-Röhre

Beispiel: Klammer

Bedeutung:

- ohne Index Normensockel (4-, 5- oder 7-polig)
- d 6-pol. Spezialsockel für Doppelröhren
- W 4-pol. Sockel mit Seitenklammer für Doppelgitterröhren
- W Sockel mit 2 Seitenklammern für die Verwendung netzgeheizter Röhren in normalen Empfängern

Typenerklärung: Die Typenbezeichnungen der Telefunken-Röhren setzen sich zusammen aus:

Type	Spannung V	Heizstrom A	Emission mA	Heizspannung max. V	Max. Gleichstrom mA	Preis RM	Bemerkungen
RGN 1203	2,3	1,1	250	500	50		Bei Gleichspannung bis 200 V können 70 mA entnommen werden
RGN 1503	2,5	1,5	2 x 150	2 x 300	75	14,-	
RGN 1504	2,5-4,0	1,5	2 x 150	2 x 300	75	14,-	
RGN 1500	-	-	-	2 x 300	100	12,50	Die entnehmbare Gleichspg. liegt etwa 50 V unter d. angelegten Wechselspg.

Soweit nichts anderes angegeben, sind die erreichbaren entnommenen Gleichspannungen der angelegten Wechselspannung gleich unter der Voraussetzung ausreichend dimensionierter Transformatoren und Kondensatoren.

Verwendungsbezeichnungen: A = Audion, H = Hochfrequenzverstärkung, N = Niederfrequenzverstärkung, W = Widerstandsverstärkeröhre, K = Kraftverstärkeröhre, O = Oszillator, G = Gleichrichteröhre. Die Typenbezeichnung gilt nicht für RV 218. Die angegebenen Daten gelten bei den Röhren RE 064, RE 144, RE 062, für eine Anodenspannung von 100 V, bei den anderen Röhren für die höchste Betriebsspannung.

Typenerklärung:

Die Typenbezeichnungen der Telefunktentröhren setzen sich zusammen aus:

	Buchstabengruppe:	Zahlengruppe:	Index:
	Zusatz	letzte Ziffer	
Beispiel:	RE	40 4	s
RE Empfänger- röhre	N für Wechsel- stromheizung S Schirmgitter- röhre Z Doppelröhre	Heiz- strom in 1 100A (Die Zahlen geben nur einen Annähe- rungs- wert)	ohne Index norm. 4-, 5- oder 7-pol. Sockel d norm. 4-pol. Sockel mit 1 Seitenklemme für Mehr-Gitterröhren s 6-pol. Spezialsockel für Doppelröhren t 4-pol. Teletunken- sockel w Sockel mit 2 Seiten- klemmen für die Ver- wendung netzgeheiz- ter Röhren in norma- len Empfängern
RG Gleichrichter- röhre	L für Akkumula- torladung N für Anoden- netzanschluß		
RV Vorverstärker- (Senden)-röhre			

Die Erklärung gilt nicht für RV 218.

Welche Röhre wähle ich?

		Normale Röhren				Spezial-Röhren			
		Anfangs- stufen	Wider- standsver- stärker	Laut- sprecher	Doppel- gitter	Doppel- röhren	Schirmgitter		Kraftver- stärker
							Hochfrequ.	Lautsprecher	
Batterie	4 V	hell- bren- nend	RE 064 RE 144	RE 154	RE 074d	REZ 404s	RES 044	—	—
		dunkel- bren- nend	RE C74 RE C84	RE 124 RE 134	—	—	—	RES 164d	RE 6C4
	2 V		RE 062	RE 122 RE 352	RE 072d	—	—	—	—
Netz	4 V (indirekt)		REN 1104	REN 2204	—	RENZ 2104	RENS 1204	—	—
		1 V (direkt)	REN 511	REN 601	—	—	—	—	—

4.

DIE BATTERIEGEHEIZTEN RÖHREN

A. 4-V-Röhren:

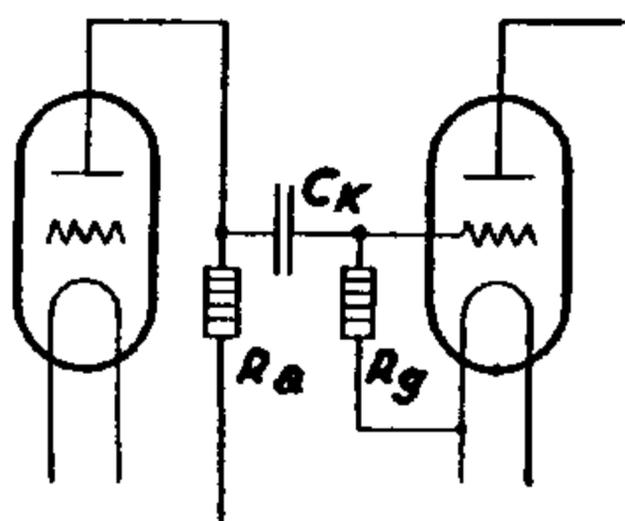
- a) Anfangsstufen
- b) Lautsprecherröhren (mit RV 218)
- c) Doppelröhren
- d) Doppelgitter- und Schirmgitterröhren

B. 2-V-Röhren:

- a) Anfangsstufen
- b) Lautsprecherröhren

RE 054

Die Röhre RE 054 ist eine Spezial-Widerstands-Verstärkerröhre und als solche gekennzeichnet durch den kleinen Durchgriff von 3⁰/₀. Die Widerstandsverstärkung hat vor der Transformatorenkopplung den Vorzug, daß gleiche Klangqualitäten mit erheblich niedrigerem Aufwand erreicht werden können. Allerdings bedarf es einer sorgfältigen Dimensionierung der Kopplungs-Elemente, wenn man die Vorzüge des Widerstandsverstärkers voll ausnutzen will. Für die einzelnen Widerstände bzw. Kondensatoren haben sich folgende Werte als am günstigsten erwiesen:



$$R_a = 1 \text{ Megohm}$$

$$C_k = 5000 \text{ cm}$$

$$R_g = 2 \text{ Megohm}$$

Zweckmäßig werden Telefunk-Ohm-Widerstände und Dubilier-Kondensatoren verwendet, deren bequeme Montage durch den Telefunk-Ohm-Block ermöglicht wird.

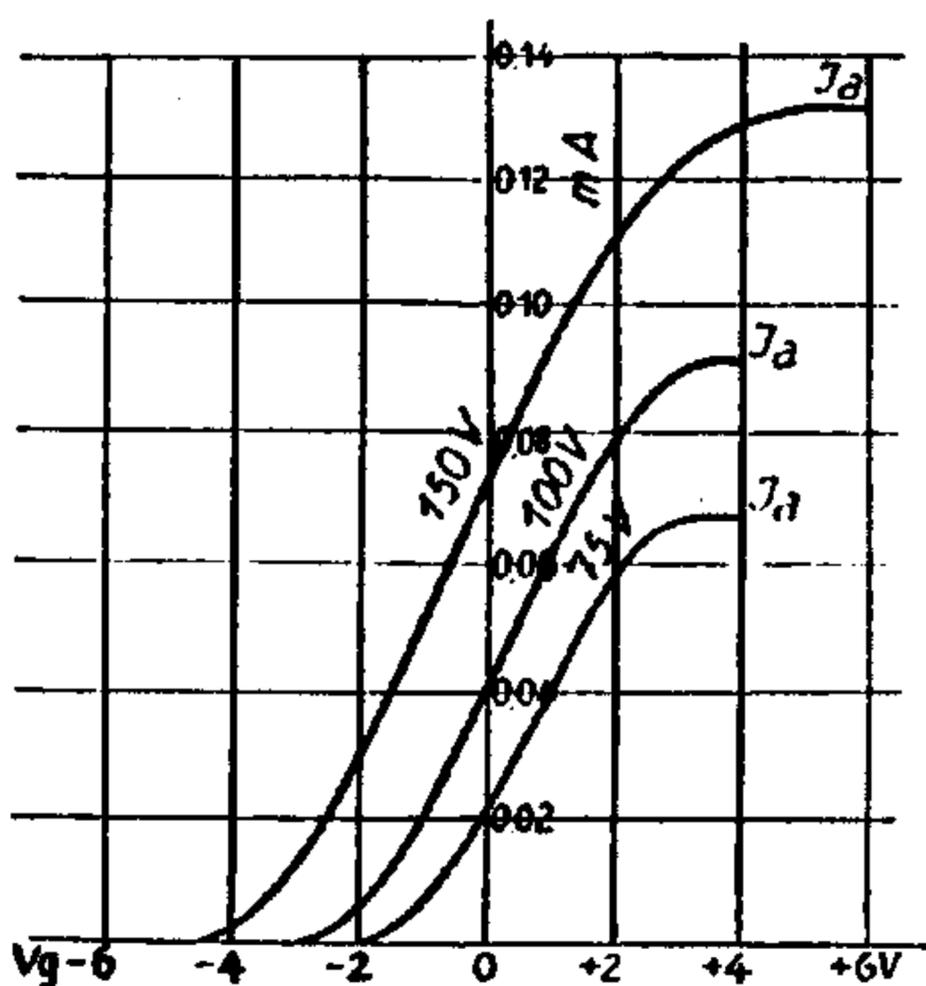
Soll die erste Röhre eines Widerstandsverstärkers als Rückkopplungs-Audion benutzt werden, so wird der Außenwiderstand zweckmäßig mit nur 0,1 Megohm gewählt. Die Verwendung einer Röhre mit 10⁰/₀-igem Durchgriff an dieser Stelle erleichtert zwar die Rückkopplungs-Regulierung, jedoch geht die Lautstärke entsprechend zurück. Ein weiteres Anwendungsgebiet der Widerstandsverstärkerröhre sind Hochfrequenzstufen mit Anoden-Sperrkreis-Schaltung, jedoch hat sich diese Schaltungsweise nicht in größerem Umfange durchsetzen können.

Die Widerstandsverstärkung hat durch die 3-Röhren-Orts-Empfänger weite Verbreitung gefunden. In diesen Empfängern kommen 2 Röhren RE 054 und als Endröhre bei Benutzung niedriger Anodenspannung die Type RE 124, bei hohen Anodenspannungen die Type RE 134 zur Anwendung.

Widerstands- Verstärker-Röhre

für Heizung aus 4-V-Akkumulator

RE 054



RE 054

- Heizspannung... .. 3,5-4 V
- Heizstromverbrauch 0,06 A
- Anodenspannung 40-200 V
- Steilheit bei Außenwiderstand $R_a = 1$ Megohm 0,02 mA/V
- Durchgriff 3%
- Verstärkungsfaktor $\left(\frac{1}{D} \right)$... 33
- Emission 5 mA
- Durchschnittlicher Anodenstromverbrauch bei Außenwiderstand $R_a = 1$ Megohm 0,04 mA
- Kolbengröße (vergl. Seite 78) .. I
- Sockeldurchmesser . max. 32 mm

Sockelanordnung (vergleiche Seite 76) 1

Sockelschaltung (vergleiche Seite 77) 1

Codewort: tesyl

RE 064

Die Röhre RE 064 ist eine Anfangsstufenröhre, d. h. sie eignet sich in gleicher Weise für Hoch- und Niederfrequenz-Verstärkerstufen und als Audion. Sie ist sowohl hinsichtlich des Anodenstrom- und des Heizstromverbrauchs außerordentlich sparsam, gestattet allerdings auch dafür z. B. in Niederfrequenz-Verstärkerstufen die Erzielung nur verhältnismäßig kleiner Leistungen. Bei ihrer Verwendung in transformatorgekoppelten Niederfrequenz-Verstärkerstufen empfiehlt es sich, dem Gitter eine negative Vorspannung zu geben. (Über die Schaltung und Bedeutung dieser Hilfsspannung vergleiche Seite 80.) Die Größe der erforderlichen Spannung bei verschiedenen Anodenspannungen ist aus nachfolgender Tabelle zu entnehmen:

Anodenspannung	Neg. Vorspannung
60	0—1,5
80	1,5—3
100	3

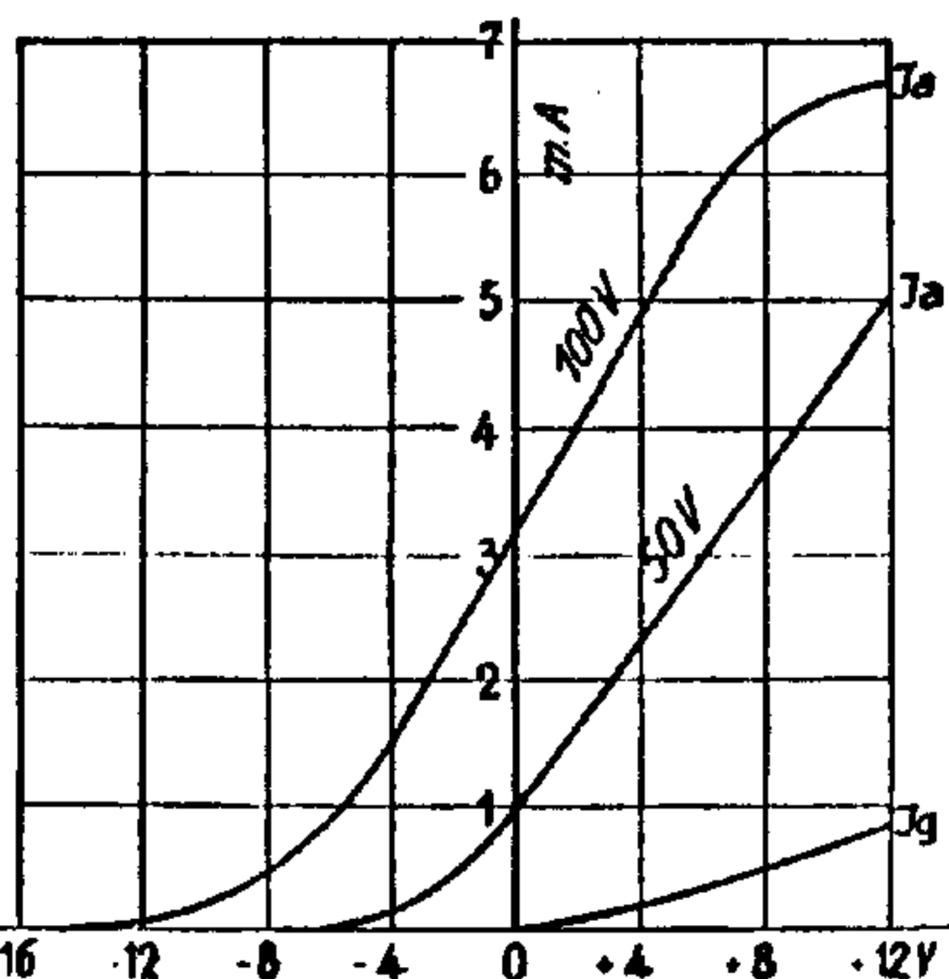
Als Endröhre im Anschluß an eine RE 064 kommt zweckmäßig die Type RE 154 zur Anwendung.

Anfangsstufen-Röhre

für Heizung aus 4-V-Akkumulator

RE 064

RE 064t



RE 064

- Fadenspannung..... 3,5-4 V
- Heizstromverbrauch..... 0,06 A
- Anodenspannung..... 40-100 V
- Steilheit 0,45 mA/V
- Durchgriff 10%
- Verstärkungsfaktor $\left(\frac{1}{D} \right)$ 10
- Innerer Widerstand..... 20000 Ω
- Emission 7 mA
- Durchschnittlicher
Anodenstromverbrauch .. 2 mA
- Kolbengröße (vergl. Seite 78) .. I
- Sockeldurchmesser max. 32 mm

	RE 064	RE 064t
Sockelanordnung (vergleiche Seite 76)	1	8
Sockelschaltung (vergleiche Seite 77)	1	12

Codewörter: RE 064 rahih; RE 064t tetod

RE 074

Die Röhre RE 074 ist eine Anfangsstufenröhre hoher Leistung. Sie eignet sich für die Verwendung als Audion und in Niederfrequenzverstärkerstufen.

Wird die Röhre RE 074 als Audion in älteren Empfangsgeräten verwendet, so ist dabei zu beachten, daß infolge der erhöhten Leistung dieser Röhre die Schwingneigung erheblich größer ist und evtl. die Anodenspannung herabgesetzt oder die Rückkopplungsspule verkleinert werden muß. Der Gitterableitungswiderstand des Audions liegt bei dieser Röhre zweckmäßig am positiven Heizfadenende.

Wird die Röhre RE 074 in Niederfrequenzstufen verwendet, so empfiehlt sich das Anlegen einer negativen Gittervorspannung. (Über die Schaltung und Bedeutung dieser Hilfsspannung vergleiche Seite 80.) Die Größe dieser Spannung bei verschiedenen Anodenspannungen ist nachfolgender Tabelle zu entnehmen:

Anodenspannung	Neg. Gittervorspannung
60	0—1,5
80	1,5—3
100	3
120	3—4,5

Die RE 074 ist ferner mit Vorteil in Hochfrequenz- und Zwischenfrequenzverstärkerstufen zu verwenden. Für die Hochfrequenzverstärkerstufe ist die bei der neueren Ausführung der Röhre erreichte niedrige Gitteranodenkapazität von wenig mehr als 2 cm von Interesse, jedoch muß auch hier auf die infolge der erhöhten Leistung zu erwartende gesteigerte Schwingneigung hingewiesen werden. Die RE 074 in Hoch- und Niederfrequenzverstärkerstufen wird zweckmäßig mit RE 084 als Audion und RE 134 in der Endstufe kombiniert.

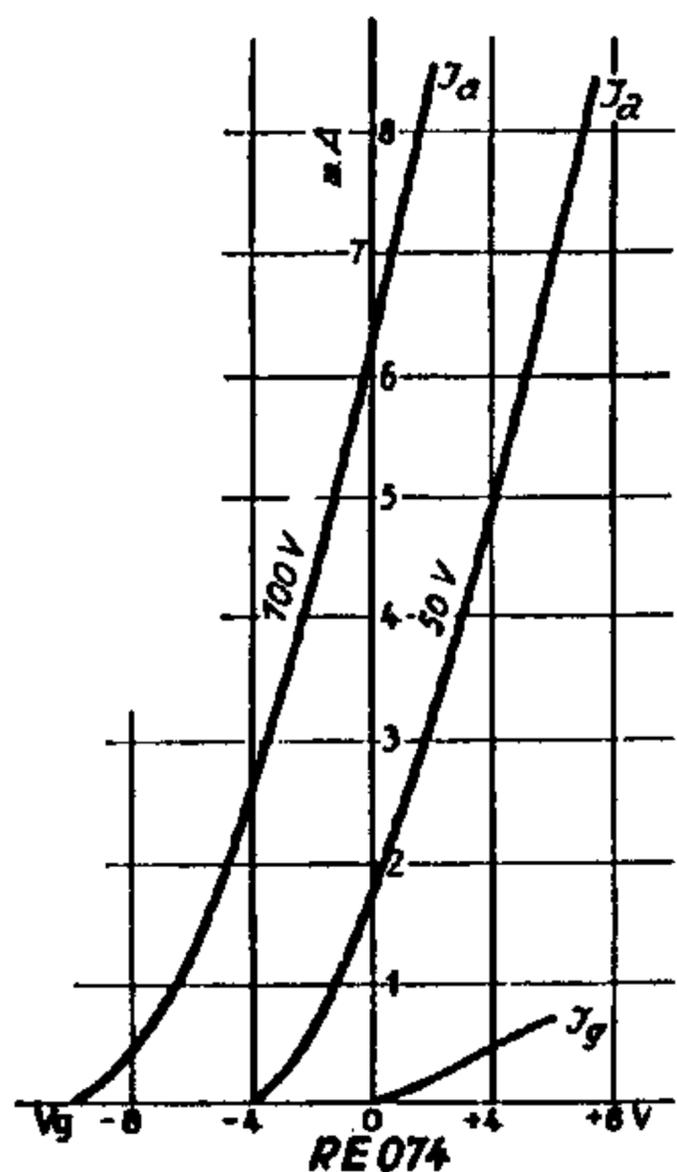
Infolge der Verwendung modernster Fadenmaterialien bei dieser Röhre sieht man sie im Betrieb nicht leuchten.

Anfangsstufen-Röhre

für Heizung aus 4-V-Akkumulator

RE 074

RE 074 t



- Fadenspannung 3,8-4 V
- Heizstromverbrauch 0,06 A
- Anodenspannung 40-120 V
- Steilheit 1,1 mA/V
- Durchgriff 10%
- Verstärkungsfaktor $\left(\frac{1}{D}\right)$ 10
- Innerer Widerstand 10000 Ω
- Emission 20 mA
- Durchschnittlicher
Anodenstromverbrauch 3 mA
- Kolbengröße (vergl. Seite 78) . . . II
- Sockeldurchmesser 32 mm

	RE 074	RE 074 t
Sockelanordnung (vergleiche Seite 76)	1	8
Sockelschaltung (vergleiche Seite 77)	1	12

Codewörter: RE 074 teuvk ; RE 074 t terna

RE 084

Die Röhre RE 084 ist eine Spezial-Audionröhre sehr hoher Leistung. Bei der Wirkungsweise des Audions ist neben dem Gleichrichtereffekt die Verstärkung von besonderem Interesse, auf deren Steigerung bei dieser Röhre besonderer Wert gelegt wurde, was zum Ausdruck kommt in dem niedrigen Durchgriff und der in Anbetracht des geringen Heizstromes als außerordentlich hoch zu bezeichnenden Steilheit. Die hohe Leistung der RE 084 hat eine erhöhte Schwingneigung zur Folge, worauf bei der Wahl der Rückkopplung zu achten ist. Bei der Verwendung der RE 084 als Audion in älteren Empfängern wird unter Umständen die Verwendung niedrigerer Anodenspannungen oder eine Verkleinerung der Rückkopplungsspule erforderlich sein.

Die Röhre RE 084 eignet sich ferner für die Verwendung als erste Niederfrequenzverstärkerstufe hinter dem Audion. In diesem Falle erhält sie zweckmäßig eine negative Gittervorspannung. (Über Schaltung und Bedeutung dieser Hilfsspannung vergleiche Seite 80.) Die Größe der Vorspannung bei verschiedenen Anodenspannungen ist nachfolgender Tabelle zu entnehmen:

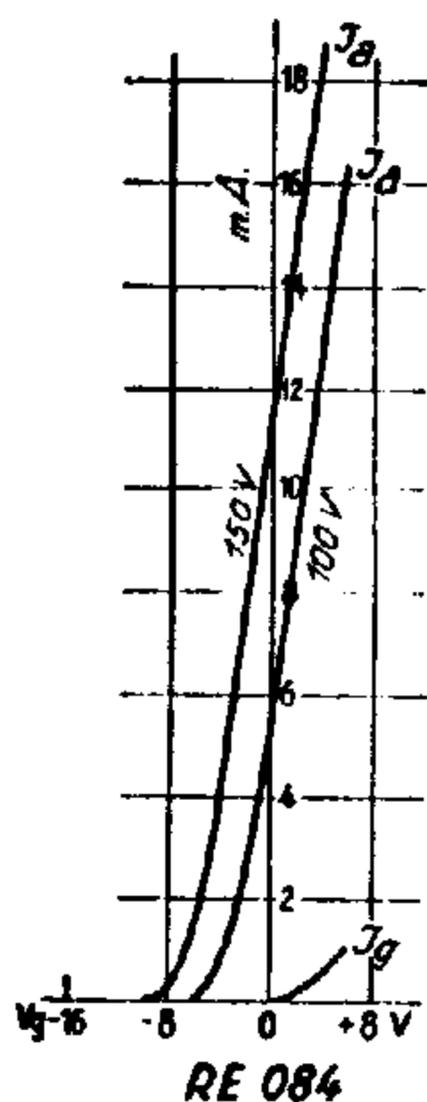
Anodenspannung	Neg. Gittervorspannung
80	—
100	0 — 1,5
120	1,5 — 3
150	3 — 4,5

Die Verwendung der RE 084 in Hochfrequenzverstärkerstufen dürfte im allgemeinen auf Schwierigkeiten stoßen wegen der durch die hohe Leistung und die verhältnismäßig hohe Gitter-Anodenkapazität hervorgerufene Schwingneigung. Infolge der Verwendung modernster Fadenmaterialien bei dieser Röhre sieht man sie im Betrieb nicht leuchten.

Audion-Röhre

für Heizung aus 4-V-Akkumulator

RE 084



- Fadenspannung 3,8-4 V
- Heizstromverbrauch ... 0,08 mA
- Anodenspannung 40-150 V
- Steilheit 2,0 mA/V
- Durchgriff 6%
- Verstärkungsfaktor $\left(\frac{1}{D}\right)$ 16
- Innerer Widerstand 8000 Ω
- Emission 30 mA
- Durchschnittlicher
Anodenstromverbrauch ... 4 mA
- Kolbengröße (vergl. Seite 78) .. II
- Sockeldurchmesser max. 32 mm

Sockelanordnung (vergleiche Seite 76) 1

Sockelschaltung (vergleiche Seite 77) 1

Codewort: terly

RE 144

Die Röhre RE 144 ist eine Anfangsstufenröhre, die sich vor allen anderen gleichartigen Röhren durch außerordentliche Konstanz und Gleichmäßigkeit auszeichnet. Ihr Anwendungsgebiet sind Hochfrequenz-, Zwischenfrequenz- und Niederfrequenzverstärkerstufen und die Verwendung als Audion und Oszillator.

Für die Hochfrequenzverstärkerstufen ist die für eine Röhre mit einem Durchgriff von 10% niedrige Gitteranodenkapazität von 2 cm von ausschlaggebender Bedeutung.

Für die Zwischenfrequenzverstärkerstufen eines Überlagerungs-Empfängers (Superheterodyne, Tropodyn, Ultradyn und ähnliche) sind Röhren gleichen Schwingungseinsatzes erforderlich. Diesem Zweck dient die Spezialtype RE 144 Super, die in 4 Klassen geliefert wird. Zum Ersatz einer derartigen Röhre ist es nur erforderlich, die Klassen-Nummer anzugeben, um die Gewähr dafür zu haben, daß eine Röhre gleichen Schwingungseinsatzes zur Verwendung kommt. Die besondere Art der angewendeten Auswahlprüfung unterscheidet die Type RE 144 Super vorteilhaft von der Mehrzahl der auf dem Markt befindlichen „abgestimmten“ Röhrensätze.

Bei ihrer Verwendung in Niederfrequenzverstärkern empfiehlt es sich, der RE 144 eine negative Gittervorspannung zu erteilen. (Über die Schaltung und Bedeutung dieser Hilfsspannung vergleiche Seite 80.) Die Größe der erforderlichen Vorspannung für verschiedene Anodenspannungen ist nachfolgender Tabelle zu entnehmen:

Anodenspannung	Neg. Gittervorspannung
60	0—1,5
80	1,5—3
100	3
120	3—4,5

Die RE 144 ist eine vorzügliche Audionröhre. Die Gitterableitung erfolgt zweckmäßig am negativen Fadenende.

Die mannigfachen Vorzüge der RE 144 wiegen den gegenüber anderen Anfangsstufenröhren erhöhten Heizstromverbrauch bei weitem auf. Für einen Empfänger mit mehreren Hochfrequenzstufen, z. B. einem 5 Röhren-Neutrodyn-Empfänger, empfiehlt sich die Verwendung folgender Röhren:

1. und 2. Röhre	RE 144
Audion	RE 084
1. Niederfrequenzstufe	RE 074
Endröhre	RE 134

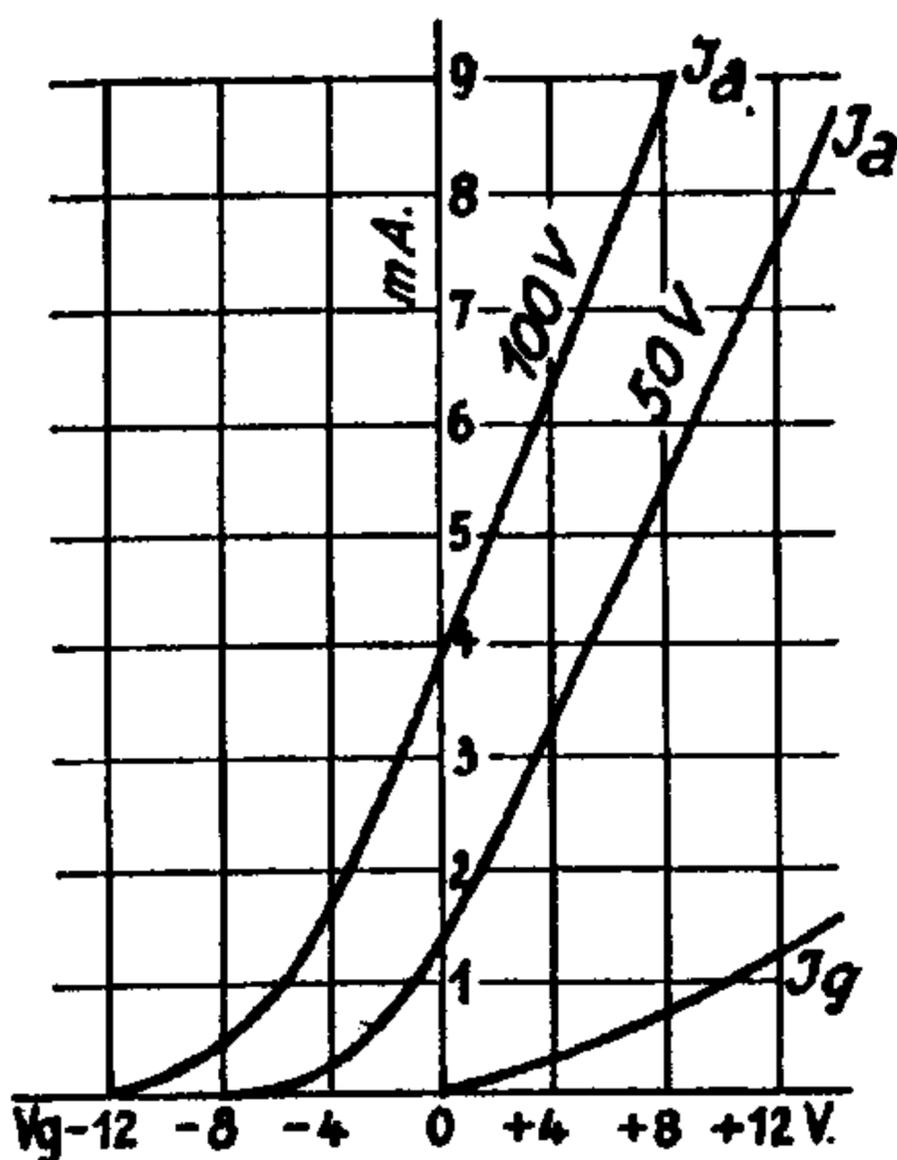
Anfangsstufen-Röhre

für Heizung aus 4-V-Akkumulator

RE 144

RE 144 t

RE 144 Super



RE 144

- Fadenspannung..... 3,5—4 V
- Heizstromverbrauch..... 0,17 A
- Anodenspannung..... 50-120 V
- Steilheit..... 0,65 mA/V
- Durchgriff..... 10⁰/₀
- Verstärkungsfaktor $\left(\frac{1}{D}\right)$ 10
- Innerer Widerstand..... 17000 Ω
- Emission..... 20 mA
- Durchschnittlicher Anodenstromverbrauch... 3 mA
- Kolbengröße (vergl. Seite 78) .. I
- Sockeldurchmesser max. 32 mm

	RE 144	RE 144 t
Sockelanordnung (vergleiche Seite 76).....	1	8
Sockelschaltung (vergleiche Seite 77).....	1	12

Codewörter: RE 144 tetfu; RE 144 t tetui

RE 124

Die Röhre RE 124 ist eine Lautsprecherröhre großer Leistung. Sie gestattet die Erzielung von Lautstärken, die selbst große Wohnräume zu füllen imstande sind. Dabei ist sie besonders für den Betrieb mit für den Verwendungszweck als niedrig anzusprechenden Anodenspannungen von 90 bis 150 V geeignet. Der Durchgriff von 20% gibt bei geeigneter Wahl der Gittervorspannung (siehe unten) den besten Schutz vor Übersteuerungen. Die große Steilheit und die große Emissionsichern große Lautstärken und Klangreinheit. Für Qualität und Lautstärke in gleicher Weise ist bei der Lautsprecherröhre die Gittervorspannung von ausschlaggebender Bedeutung. Ihr Wert für die verschiedenen Anodenspannungen ist nachfolgender Tabelle zu entnehmen:

Anodenspannung	Neg. Gittervorspannung
80	4,5
100	6
120	7,5
150	10,5

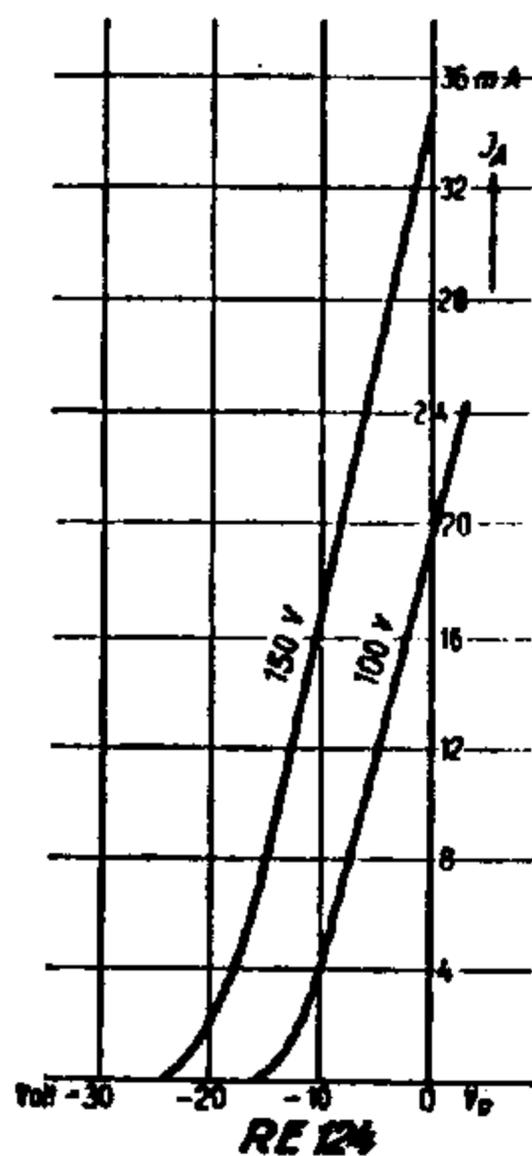
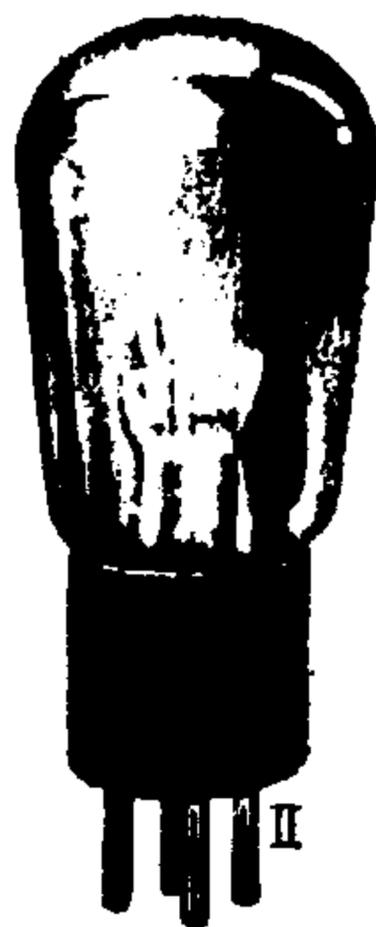
RE 124 ist also in allen Fällen, wo nur kleine Anodenspannungen zur Verfügung stehen, z. B. bei 3-Röhren-Ortsempfängern, die gegebene Endröhre, wenn die von der RE 154 zu liefernde Lautstärke den Anforderungen nicht genügt.

Infolge der Verwendung modernster Fadenmaterialien bei dieser Röhre sieht man sie im Betrieb nicht leuchten.

Lautsprecher-Röhre

für Heizung aus 4-V-Akkumulator

RE 124



Fadenspannung	3,8-4 V
Heizstromverbrauch	0,15 A
Anodenspannung	40-150 V
Steilheit	2,0 mA/V
Durchgriff	20%
Verstärkungsfaktor $\left(\frac{1}{D}\right)$	5
Innerer Widerstand	2500 Ω
Emission	50 mA
Durchschnittlicher Anodenstromverbrauch ..	9 mA
Anodenbelastung max.	3 W
Kolbengröße (vergl. Seite 78) II	
Sockeldurchmesser .. max.	32 mm

Sockelanordnung (vergleiche Seite 76)..... 1
Sockelschaltung (vergleiche Seite 77)..... 1

Codewort: terrd

RE 134

Die Röhre RE 134 ist die stärkste Lautsprecherröhre, die für normale Rundfunkzwecke in Frage kommt. Ihre Leistungen können sich erst bei der Verwendung ausreichend hoher Anodenspannungen entfalten. Es stellt einen besonderen Vorzug dieser Röhre dar, daß sie mit Anodenspannungen bis zu 200 V belastbar ist. Infolge des kleinen Durchgriffs trägt bei Verwendung der RE 134 auch die Endstufe noch wesentlich zur Verstärkung bei.

Wie bei allen Lautsprecherröhren, ist auch hier die Verwendung einer negativen Gittervorspannung notwendig. (Über die Schaltung und Bedeutung dieser Hilfsspannung vergleiche Seite 80.) Die Größe der erforderlichen Vorspannung für verschiedene Anodenspannungen ist nachfolgender Tabelle zu entnehmen:

Anodenspannung	Neg. Vorspannung
80	0 — 1,5
100	1,5
120	3 — 4,5
150	6
200	9 — 10,5

Unter den obengenannten Voraussetzungen ist die RE 134 für jedes Empfangsgerät und jeden Lautsprecher die bestgeeignete Röhre. Infolge ihrer günstigen Daten eignet sich die Röhre RE 134 auch als Senderöhre kleiner Leistung (Meß-Sender, Laboratoriums-Sender, Amateursender). Sie gestattet die Erzielung einer Schwingleistung von etwa 0,5 W. Es ist jedoch bei den hochemittierenden Röhren dieser Art darauf zu achten, daß die zulässige Anodenbelastung nicht überschritten wird. Besonders gute Erfahrungen liegen vor über die Eignung der RE 134 als Quarz-Oszillator.

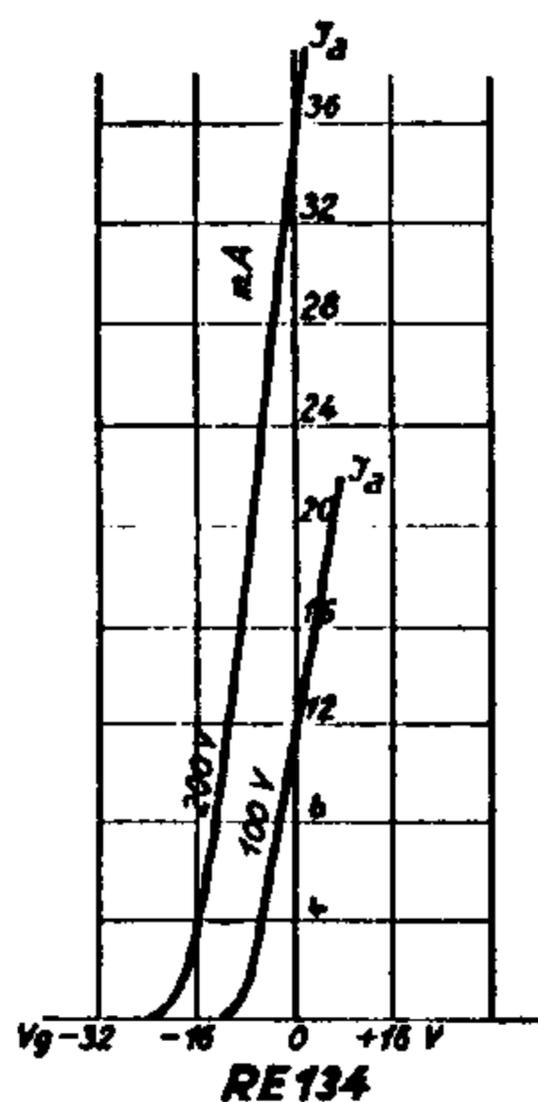
Infolge der Verwendung modernster Fadenmaterialien bei dieser Röhre sieht man sie im Betrieb nicht leuchten.

Lautsprecher-Röhre

für Heizung aus 4-V-Akkumulator

RE 134

RE 134 t



Fadenspannung.....3,8-4 V
 Heizstromverbrauch0,15 A
 Anodenspannung.....40-200 V
 Steilheit.....2,0 mA/V
 Durchgriff 10⁰/₀
 Verstärkungsfaktor $\left(\frac{1}{D}\right)$ 10
 Innerer Widerstand.....5000 Ω
 Emission50 mA
 Durchschnittlicher
 Anodenstromverbrauch ..8 mA
 Anodenbelastung max.3 W
 Kolbengröße (vergl. Seite 78) II
 Sockeldurchmesser max. 32 mm

	RE 134	RE 134 t
Sockelanordnung (vergleiche Seite 76)	1	8
Sockelschaltung (vergleiche Seite 77)	1	12

Codewörter: RE 134 teriv; RE 134 t termz

RE 154

Die Röhre RE 154 ist eine Lautsprecherröhre kleiner Leistung und ist als solche außerordentlich sparsam im Anodenstromverbrauch. Sie wird also vornehmlich da Verwendung finden, wo es nicht auf die Erzielung besonders großer Lautstärken ankommt. Ihr Hauptanwendungsgebiet dürfte der 3-Röhren-Ortsempfänger in Verbindung mit einem kleinen Lautsprecher sein.

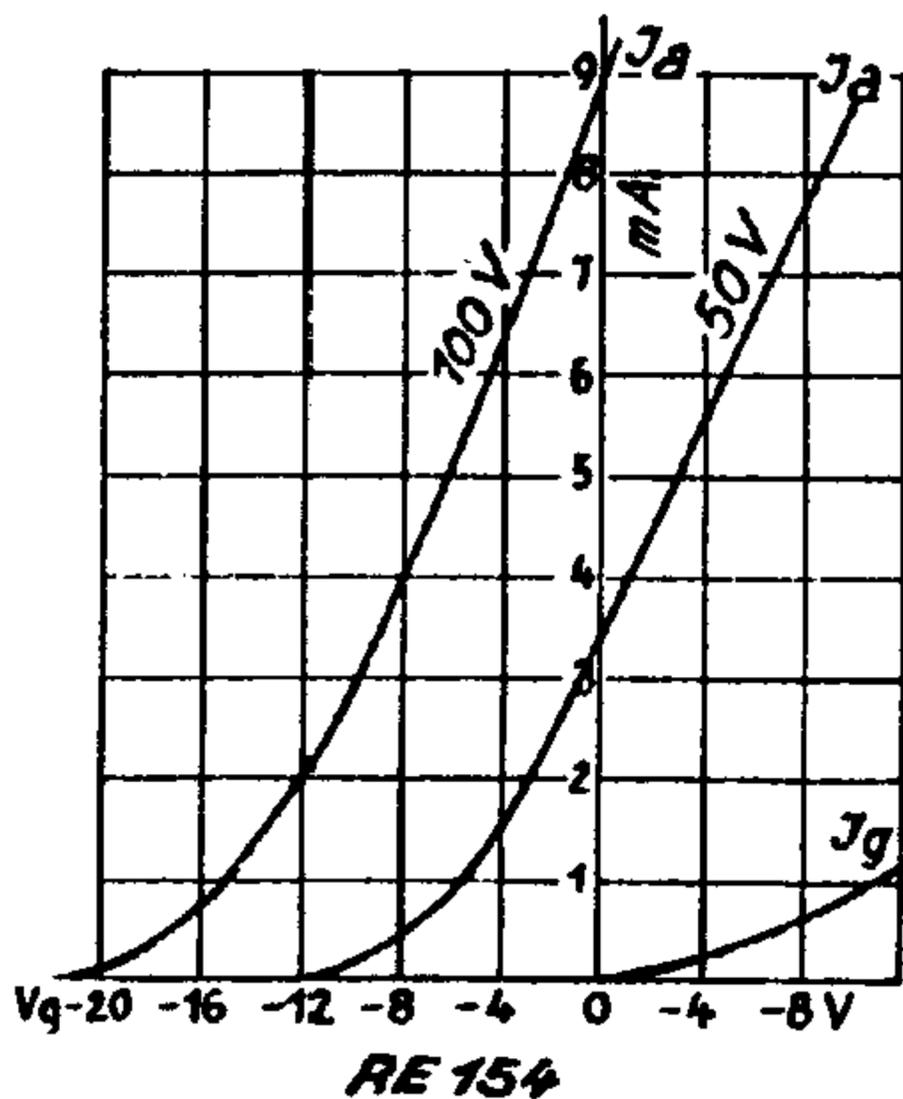
Wie bei allen Lautsprecherröhren, so ist auch hier die Anwendung einer negativen Gittervorspannung zu empfehlen. (Über die Schaltung und Bedeutung dieser Hilfsspannung vergleiche Seite 80.) Die Größe der Vorspannung bei verschiedenen Anodenspannungen ist nachfolgender Tabelle zu entnehmen:

Anodenspannung	Neg. Gittervorspannung
80	3 — 4,5
100	6
120	7,5 — 9

Lautsprecher-Röhre

für Heizung aus 4-V-Akkumulator

RE 154 RE 154t



Fadenspannung 3,5-4 V
 Heizstromverbrauch ... 0,17 A
 Anodenspannung..... 70-120 V
 Steilheit 0,65 mA/V
 Durchgriff 20%
 Verstärkungsfaktor $\left(\frac{1}{D}\right)$ 5
 Innerer Widerstand 8000 Ω
 Emission 20 mA
 Durchschnittlicher
 Anodenstromverbrauch... 4 mA
 Anodenbelastung max.... 0,5 W
 Kolbengröße (vergl. Seite 78)... I
 Sockeldurchmesser max. 32 mm

	RE 154	RE 154t
Sockelanordnung (vergleiche Seite 76) ...	1	8
Sockelschaltung (vergleiche Seite 77) ...	1	12

Codewörter: RE 154 rahlk; RE 154t rahpo

RE 604

Die Röhre RE604 ist eine Kraftverstärkerröhre sehr großer Leistung. Sie ist bestimmt für den Betrieb von Großlautsprechern und zur Abgabe einer niederfrequenten Wechselstromleistung von 1,5 — 2 W geeignet. (Als Vergleichsmaßstab möge dienen, daß normale Zimmer-Lautstärken Leistungen von etwa 0,4 W entsprechen). Die erzielten Leistungen sind um so beachtenswerter, als nur Anodenspannungen bis zu 200 V benötigt werden.

Es ist bei der Röhre RE 604 darauf zu achten, daß die zulässige Anodenbelastung nicht überschritten wird. Dies kann bei nicht ausreichenden negativen Vorspannungen in hohem Maße der Fall sein. Die Lebensdauer der Röhre geht dann natürlich entsprechend zurück. In extremen Fällen können so starke Erwärmungen auftreten, daß die Röhre den Dienst versagt. (Vergleiche auch Seite 82.)

Über die Größe der notwendigen Gittervorspannungen gibt nachfolgende Tabelle Auskunft:

Anodenspannung	Neg. Gittervorspannung
100	6
150	15
200	25

Infolge des geringen Innenwiderstandes muß der Lautsprecher der Röhre angepaßt werden, was entweder durch Spezial-Lautsprecher-Konstruktionen oder aber durch einen Ausgangs-Transformator erfolgen kann.

Bei der Verwendung mehrerer Röhren in einer Verstärkerstufe (Parallelschaltung oder Gegentakt) ist darauf zu achten, daß eine hochfrequente Selbsterregung vermieden wird, wenngleich diese Gefahr wegen des großen Durchgriffs bei der Röhre RE 604 nicht so ausgesprochen ist wie bei anderen Röhren ähnlicher Leistung (siehe auch RV 218).

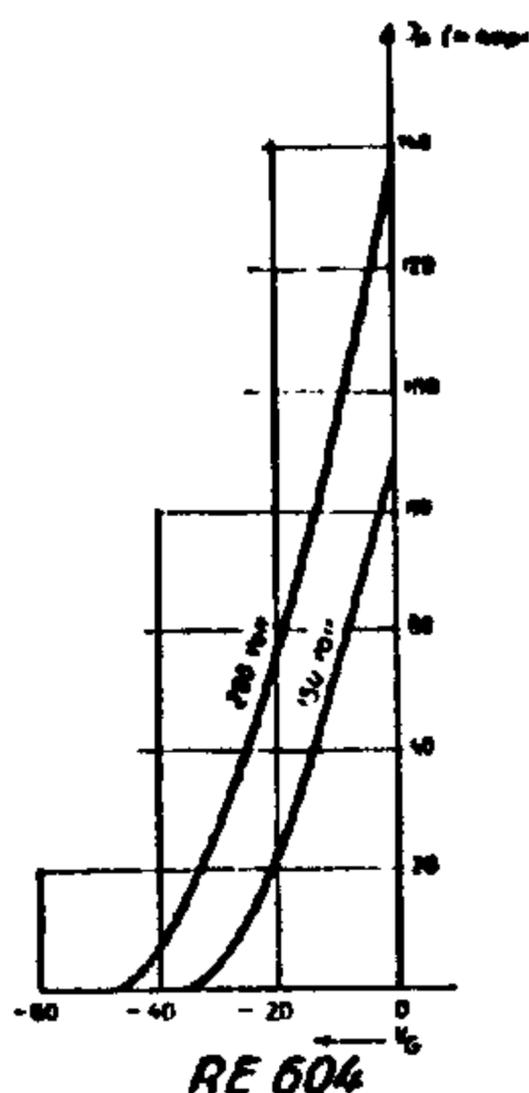
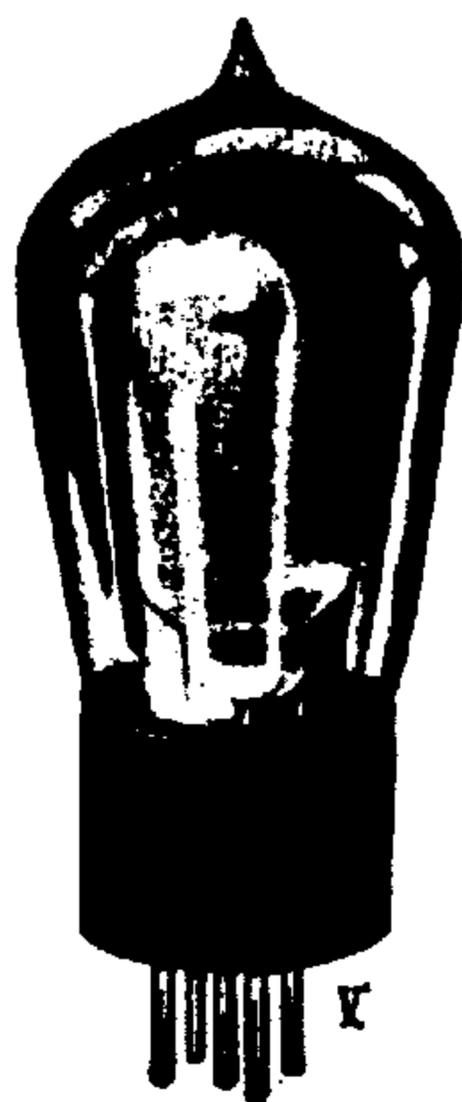
Als Senderöhre dürfte die RE 604 wegen ihres großen Durchgriffs und der Gefahr der Überlastung nicht besonders günstig sein.

Infolge der Verwendung modernster Fadenmaterialien bei dieser Röhre sieht man sie im Betrieb nicht leuchten.

Kraftverstärker-Röhre

für Heizung aus 4-V-Akkumulator

RE 604



Fadenspannung 3,8-4 V
Heizstromverbrauch 0,65 A
Anodenspannung ... 70-200 V
Steilheit..... 3,5 mA/V
Durchgriff..... 27 %
Verstärkungsfaktor $\left(\frac{1}{D}\right)$ 3,5
Innerer Widerstand 1000 Ω
Emission..... 200 mA
Durchschnittlicher
Anodenstromverbrauch 50 mA
Anodenbelastung max..... 12 W
Kolbengröße (vergl. Seite 79) V a
Sockeldurchmesser 40 mm

Sockelanordnung (vergleiche Seite 76)..... 1

Sockelschaltung (vergleiche Seite 77)..... 1

Codewort: terwi

RV 218

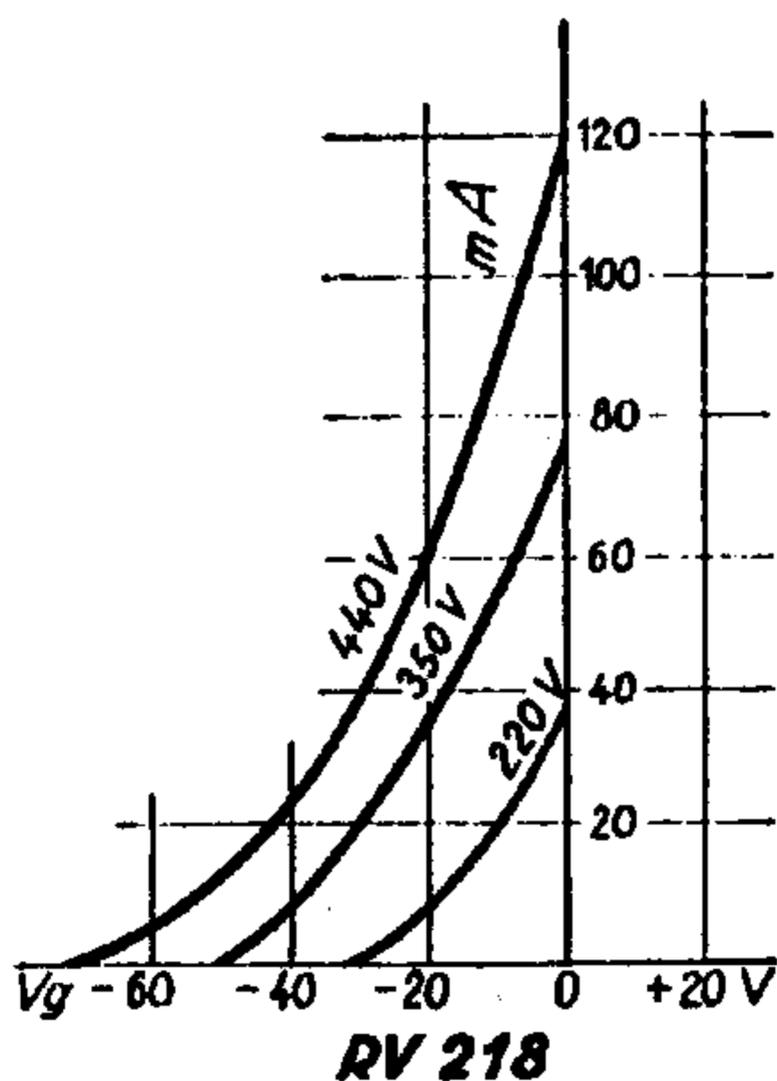
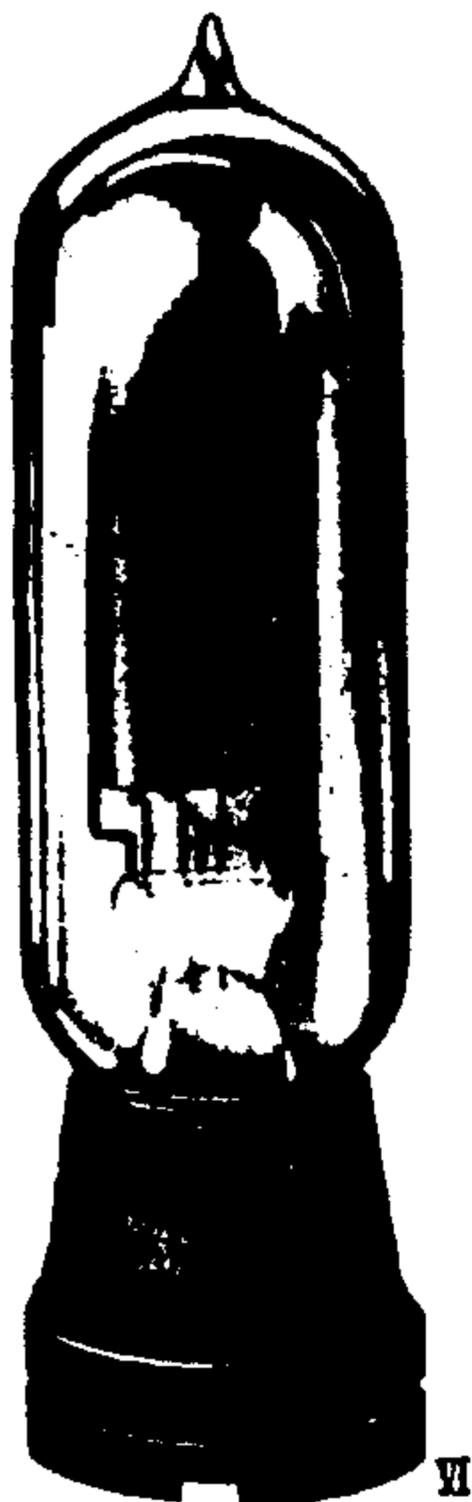
Die Röhre RV 218 ist als Kraftverstärkerröhre und als kleine Senderöhre verwendbar.

Da die Röhre mit Anodenspannungen bis zu 400 V belastbar ist, gestattet sie die Abgabe einer niederfrequenten Wechselstromleistung von 3 W. Eine derartige Leistung genügt zum Betrieb von Lautsprechern, wie sie für große Säle und sogar Wiedergabe im Freien in Frage kommen. Als Vergleichismaßstab möge dienen, daß die Wechselstromleistung bei guten Zimmerlautstärken etwa 0,4 W beträgt. Wegen des kleinen Innenwiderstandes und der Notwendigkeit, die hohe Gleichspannung und die starken Anodenströme vom Lautsprecher fernzuhalten, ist die Einschaltung eines entsprechend angepaßten Ausgangstransformators erforderlich. Häufig werden Verstärker für Großlautsprecher in Gegentaktschaltung oder Parallelschaltung ausgeführt. Es muß darauf hingewiesen werden, daß bei der hohen Leistung der RV 218, die Gefahr der Selbsterregung auf ultrakurzer Welle besteht, die natürlich zur Zerstörung der verwendeten Röhren führt. Es sind in jedem Falle von vornherein Gegenmaßnahmen zu treffen.

Wird die Röhre RV 218 als Senderöhre verwendet, so ist sie zur Abgabe einer Schwingleistung von etwa 8 — 10 W imstande. Diese reichen im Amateurbetrieb selbst für die Überbrückung größter Entfernungen aus, und die zahlreichen mit der Röhre RV 218 erzielten Erfolge legen davon beredtes Zeugnis ab. Selbstverständlich ist darauf zu achten, daß die für die Röhre vorgeschriebene maximale Anodenbelastung von 20 W nicht überschritten wird.

Amateur-Sende-Röhre und Kraftverstärker-Röhre

RV 218



Fadenspannung	7,5 V
Heizstromverbrauch	1,1 A
Anodenspannung max.	440 V
Steilheit	2,0 mA/V
Durchgriff	14%
Verstärkungsfaktor $\left(\frac{I}{I_D}\right)$	7
Innerer Widerstand	3500 Ω
Emission	200 mA
Durchschnittlicher Anodenstromverbrauch	50 mA
Anodenbelastung	max. 20 W
Kolbengröße (vergl. Seite 79)	VI
Sockeldurchmesser	50 mm

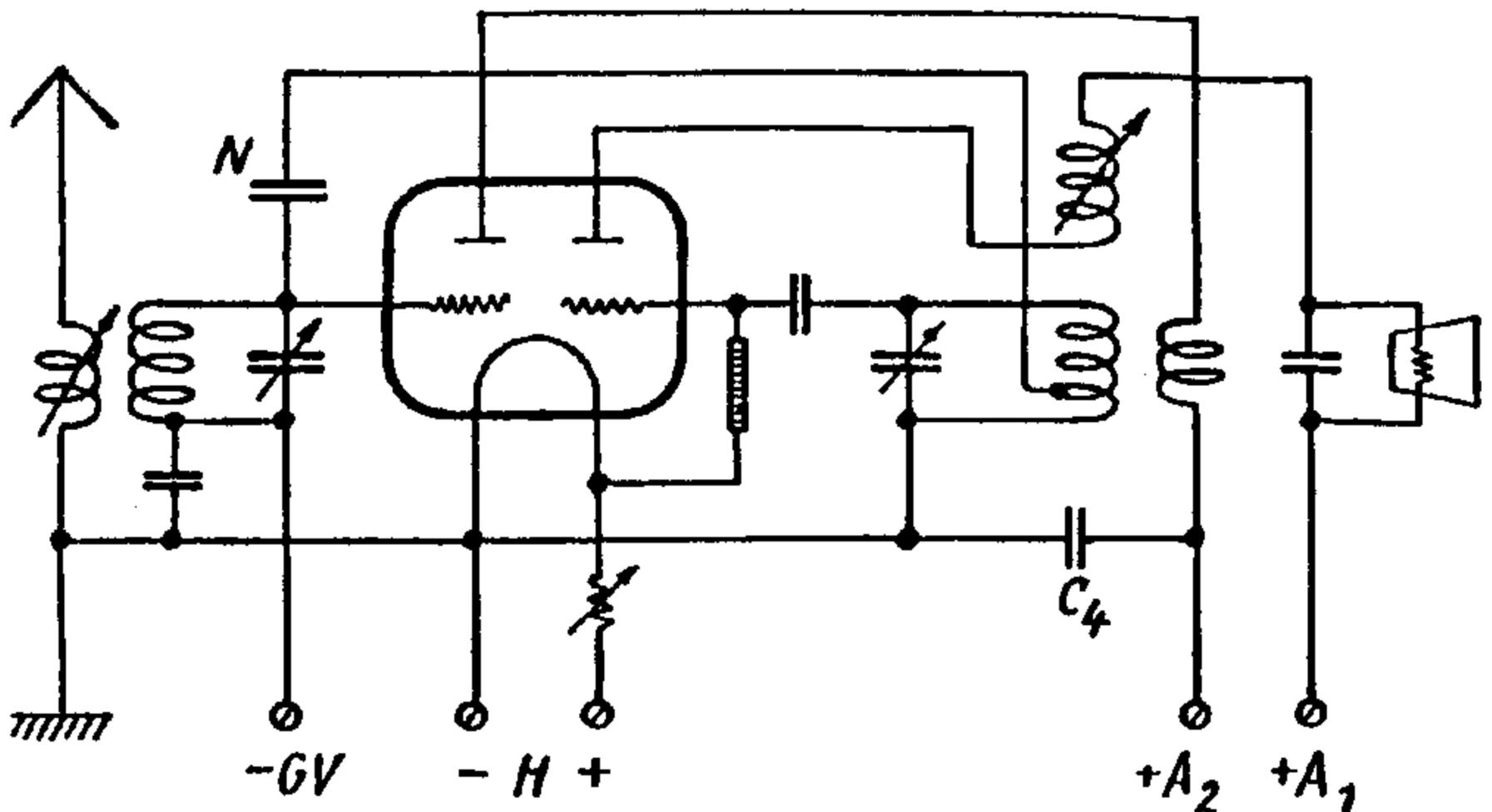
Sockelanordnung (vergleiche Seite 76)..... 9

Sockelschaltung (vergleiche Seite 77)..... 1

Codewort: peyof

REZ 404 s

Die Röhre REZ 404s ist eine Doppelröhre, d. h. sie enthält zwei elektrisch voneinander getrennte Systeme, deren Heizfäden parallel geschaltet sind, deren Gitter und Anoden jedoch getrennt nach außen geführt werden. Jedes einzelne System stellt eine gute Anfangsstufenröhre dar, d. h. jedes einzelne System kann in Hoch- und Niederfrequenzverstärkerstufen und als Audion Verwendung finden. Daraus geht hervor, daß mit dieser Röhre die Mehrzahl aller Schaltungen ausgeführt werden kann, zu der zwei normale Röhren erforderlich wären. Ein Beispiel einer derartigen Schaltung, bestehend aus einer neutralisierten Hochfrequenzverstärkerstufe mit nachfolgendem Audion zeigt nachfolgendes Schaltbild:



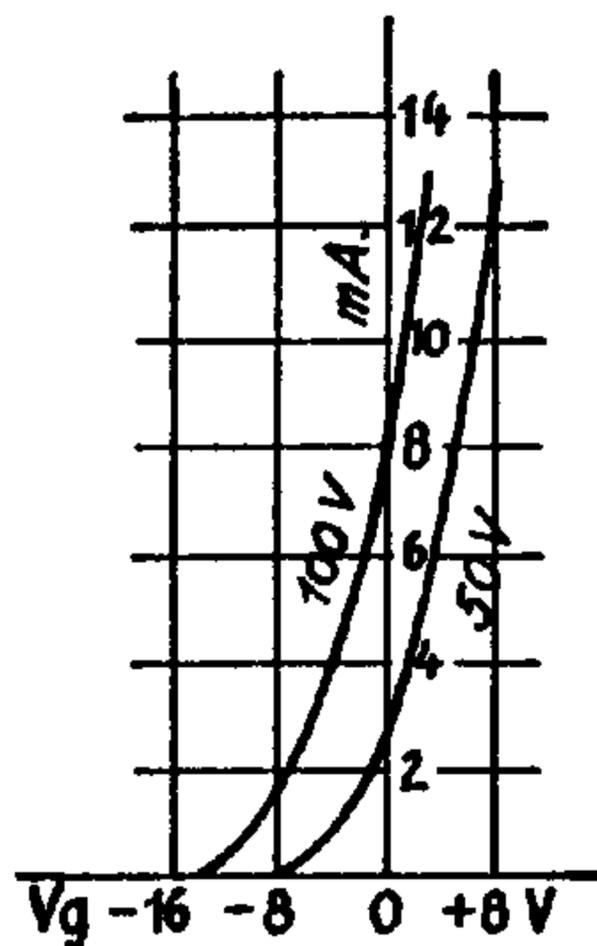
Infolge der guten Steilheit und ausreichenden Emission kann ein System der Röhre REZ 404s auch zum Betriebe eines kleinen Lautsprechers benutzt werden. Über die zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten derartiger Röhren gibt das „Bastelbuch für Doppelröhren“ erschöpfende Auskunft. In allen Verstärkerstufen empfiehlt es sich, dem betreffenden Gitter eine negative Vorspannung zu erteilen, deren Größe für verschiedene Anodenspannungen nachfolgender Tabelle zu entnehmen ist.

Anodenspannung	Neg. Gittervorspannung
80	1,5—3
100	3
120	3—4,5

Doppel-Röhre

für Heizung aus 4-V-Akkumulator

REZ 404 S



REZ 404 S

- Fadenspannung... 3,8-4 V
- Heizstromverbrauch... 0,2 A
- Anodenspannung... 40-120 V
- Steilheit... 1,2 mA/V
- Durchgriff... 10%
- Verstärkungsfaktor $\left(\frac{1}{D}\right)$... 10
- Innerer Widerstand... 8000 Ω
- Emission... 25 mA
- Durchschnittlicher Anodenstromverbrauch... 5 mA
- Kolbengröße (vergl. Seite 78)... III
- Sockeldurchmesser... max. 32 mm

(Die angegebenen Daten gelten pro System)

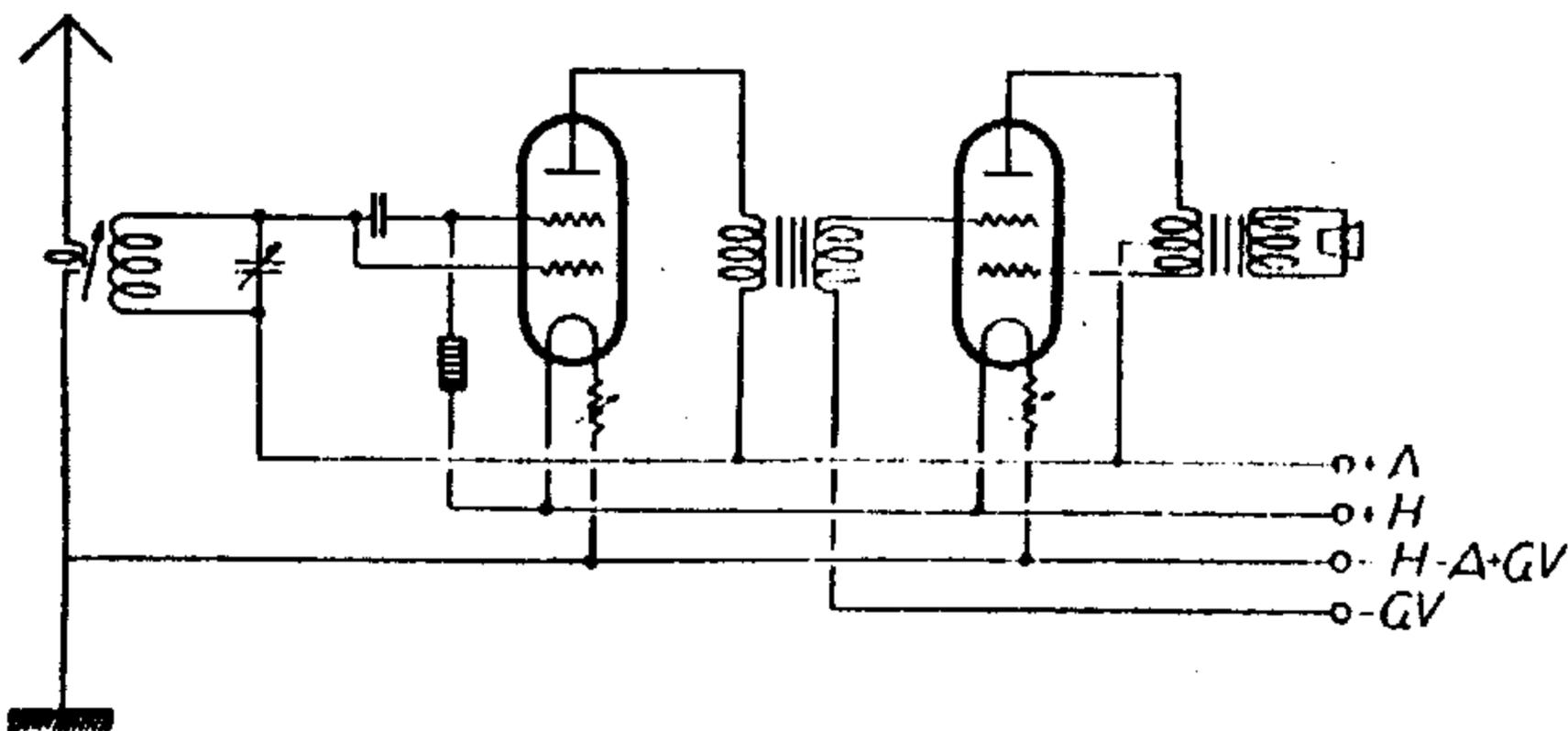
Sockelanordnung (vergleiche Seite 76) 5

Sockelschaltung (vergleiche Seite 77) 9

Codewort: tesvi

RE 074d

Die Röhre RE 074d ist eine Doppelgitter-Röhre. Diese Röhren unterscheiden sich von normalen Röhren durch die Einfügung eines zweiten Gitters zwischen der Kathode und dem üblichen Steuergitter. In dieser Schaltung wird das zweite Gitter als „Raumladegitter“ bezeichnet. Die Wirkungsweise des Raumladegitters gestattet den Betrieb derartiger Röhren mit minimalen Anodenspannungen. Die Doppelgitter-Röhren kommen daher im wesentlichen für kleine transportable Geräte (z. B. Reise-Empfänger) zur Anwendung, bei denen die Ersparnis an Gewicht und Raum der Batterien von größter Wichtigkeit ist. Die Röhre RE 074d eignet sich als Audion und für Niederfrequenzverstärkerstufen. Eine Hochfrequenzverstärkung ist wegen des mit der Raumladeschaltung verbundenen großen Durchgriffs nur in sehr beschränktem Umfange möglich. Als Beispiel für die Verwendung von Doppelgitter-Röhren diene nachfolgendes Schaltbild.

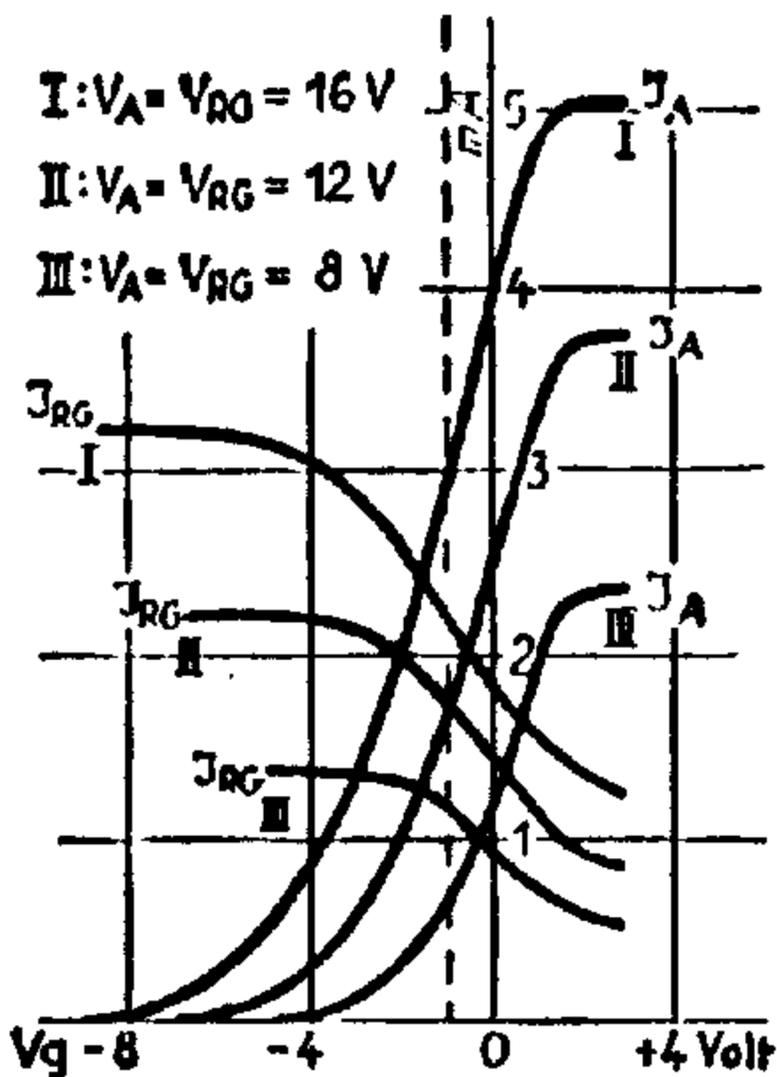


Neben einer großen Reihe von Spezialschaltungen für Doppelgitter-Röhren nimmt ihre Verwendung als kombinierte Schwing- und Mischröhre in Superhet-Eingangsschaltungen einen großen Raum ein. Da in diesem Falle das Raumladegitter auf Kathodenpotential liegt, kann der Anode unbedenklich eine Anodenspannung bis zu etwa 80 V erteilt werden. Besonders zu achten ist in dieser Schaltung auf eine genügend feste Rückkopplung des Oszillatorkreises.

Doppelgitter-Röhre

für Heizung aus 4-V-Akkumulator oder
4,5-V-Trockenbatterie

RE 074 d



RE 074 d

- Fadenspannung 3,8-4 V
- Heizstromverbrauch 0,07 A
- Anodenspannung 8-20 V
- Raumladegitterspannung 8-20 V
- Steilheit 0,8 mA/V
- Durchgriff 23%
- Verstärkungsfaktor $\left(\frac{1}{D}\right)$.. 4,5
- Innerer Widerstand..... 6000 Ω
- Emission 10 mA
- Durchschnittlicher
Anodenstromverbrauch .. 2 mA
- Kolbengröße (vergl. Seite 78).. I
- Sockeldurchmesser max. 32 mm

Sockelanordnung (vergleiche Seite 76) 2

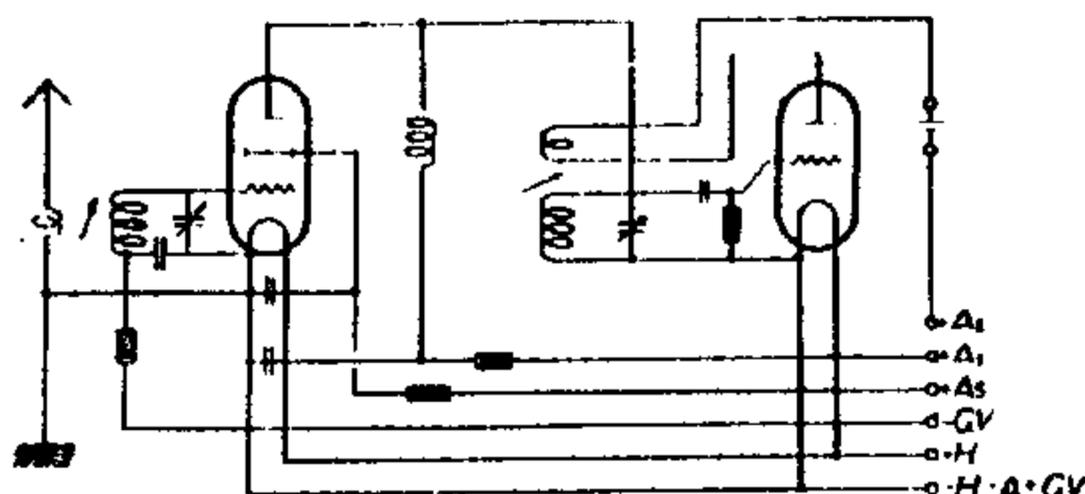
Sockelschaltung (vergleiche Seite 77) 2

Codewort: terob

RES 044

Die Röhre RES 044 ist eine Spezialröhre für die Hochfrequenzverstärkung. Die in derartigen Schaltungen schädliche innere Röhrenkapazität wird durch die Anbringung eines zweiten Gitters, des sogenannten Schirmgitters, auf ein Minimum herabgedrückt. Die Folge des kleinen Durchgriffs von nur 0,2% ist die Möglichkeit zur Erzielung sehr hoher Verstärkungen (die theoretisch größtmögliche Spannungsverstärkung beträgt 500). Die praktisch erzielbaren Werte liegen etwa bei 150, wenn auf die Schirmgitter-Röhre ein durch Rückkopplung des Audions entdämpfter Kreis folgt, und bei etwa 50-60 pro Stufe, wenn mehrere Kaskaden hintereinander geschaltet werden. Von besonderer Wichtigkeit ist die Tatsache, daß infolge des außerordentlich hohen Innenwiderstandes von 0,7 Megohm eine zusätzliche Dämpfung der vorhandenen Abstimmkreise nicht zu befürchten ist, und infolgedessen auch in sogenannten Anodensperrkreis-Schaltungen (nur diese oder ihre Abarten kommen für die Schirmgitter-Röhren überhaupt in Frage) gute Selektionen erzielt werden können. Eine große Vereinfachung der Schaltung liegt im Fortfall der üblichen Anodenankopplungsspule und der Neutralisation. Als Anwendungsgebiete der Schirmgitter-Röhren, die sich auch in der Ausführung der Schaltung voneinander unterscheiden, lassen sich folgende nennen:

- a) Kopplungsvorröhre, bei der durch das Einschalten ausschließlich eines Widerstandes in die Antenne diese wirklich aperiodisch wird, eine Ausstrahlung des schwingenden Empfängers unterbleibt und der Empfänger unabhängig von der verwendeten Antenne wird.
- b) Einstufige Hochfrequenzverstärkung vor einem rückgekoppelten Audion. Dieser Fall dürfte für den Bastler von größtem Interesse sein.
- c) Mehrstufige Hochfrequenz-Verstärkung.
- d) Zwischenfrequenz-Verstärkung.



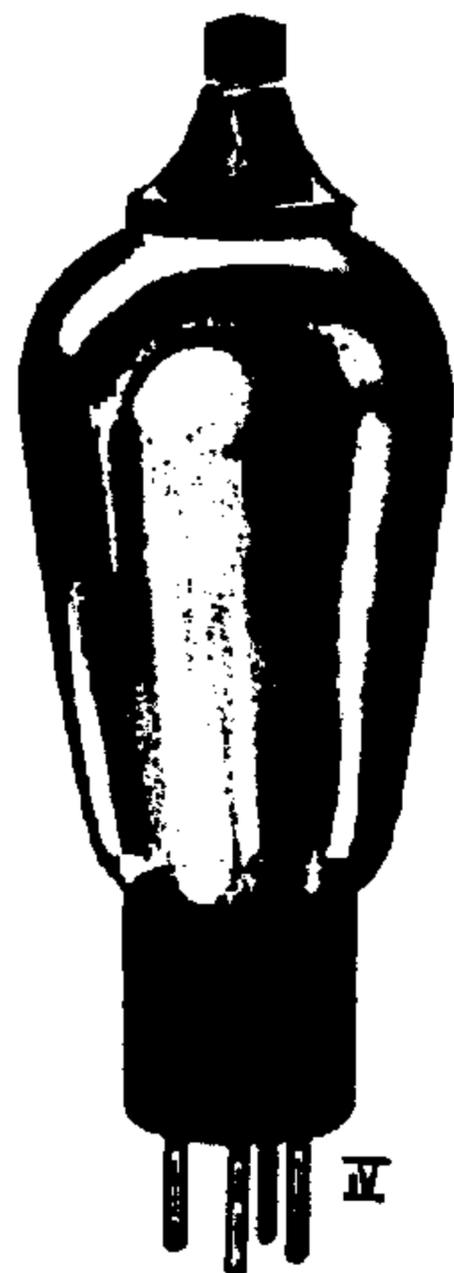
Als Beispiel des unter b) genannten Verwendungszwecks diene nebenstehendes Schaltbild. Eine ausführliche Behandlung der Schaltung von Schirmgitterröhren und der Dimensionierung der Schaltelemente findet sich in dem „Bastelbuch für Schirmgitter-Röhren“. Zu beachten ist, daß infolge der außerordentlich hohen Verstärkungen die

Verwendung von Schirmgitter-Röhren die Panzerung jeder einzelnen Hochfrequenzverstärkerstufe erforderlich macht. Schirmgitter-Röhren können daher nicht in bereits vorhandenen normalen Empfängern verwendet werden.

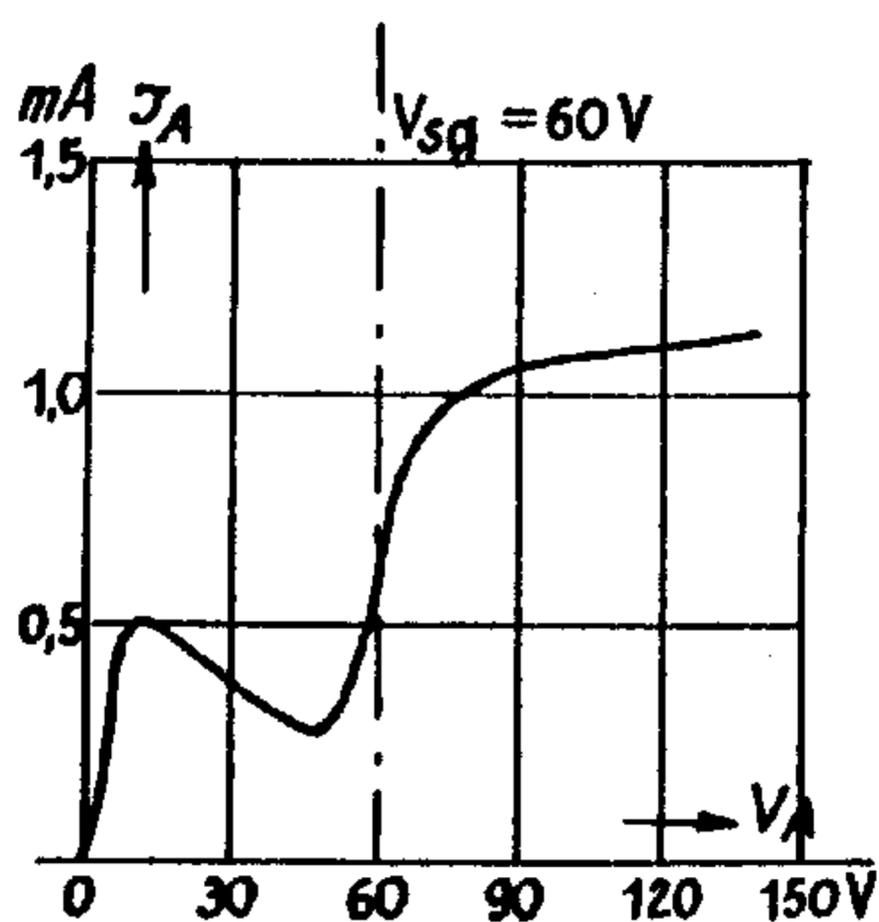
Die nebenstehende Charakteristik zeigt abweichend von den üblichen Charakteristiken den Zusammenhang zwischen Anodenstrom und Anodenspannung. Da im Betrieb die Röhre auf dem horizontalen Teil dieser Kennlinie arbeiten soll, ist auf eine geeignete Wahl der Schirmgitterspannung zu achten.

Schirmgitter-Röhre

tür Heizung aus 4-V-Akkumulator



RES 044



RES 044

Fadenspannung 3,5-4 V
Heizstromverbrauch 0,06 A
Anodenspannung 100-200 V
Schirmgitterspannung max. 60 V
Steilheit 0,4 mA/V
Durchgriff 0,2%
Verstärkungsfaktor $\left(\frac{1}{D}\right)$... 500
Innerer Widerstand .. 700 000 Ω
Emission 8 mA
Durchschnittlicher
Anodenstromverbrauch .. 1 mA
Kolbengröße (vergl. Seite 78) III b
Sockeldurchmesser max. 30 mm

Sockelanordnung (vergleiche Seite 76) 1

Sockelschaltung (vergleiche Seite 77) 3

Codewort: saej

RES 164 d

Die Röhre RES 164 d ist eine Spezial-Lautsprecherröhre außerordentlich hoher Verstärkung. Während im allgemeinen die Lautsprecherröhre die Aufgabe hat, große Leistungen unverzerrt an den Lautsprecher abzugeben, gibt infolge der Anwendung eines Hilfsgitters (Schirmgitter) die Type RES 164 d gleichzeitig sehr hohe Verstärkung. Es ist daher möglich, diese Röhre unmittelbar hinter das Audion zu schalten. Diesem Vorzug der Erniedrigung der Röhrenzahl steht ein gewisser Mangel in der benachteiligten Wiedergabe der tiefen Tonalagen gegenüber. Die abgegebene Leistung liegt wenig höher als die der normalen Lautsprecherröhren.

Von besonderer Wichtigkeit für ein einwandfreies Arbeiten der Röhre ist die Wahl günstiger Schirmgitter- und negativer Steuergittervorspannungen. Wird eine Anodenspannung von 100 V nicht unterschritten, so liegt die günstigste Schirmgitterspannung bei 40 V. Die Größe der negativen Gittervorspannung ist bei dieser Röhre abhängig von der Schirmgitterspannung und ist nachfolgender Tabelle zu entnehmen.

Schirmgitterspannung	Neg. Gittervorspannung
30	1,5
40	4,5
60	6
80	10

Die Röhre RES 164 d kann in jedem normalen Empfangsgerät verwendet werden. Es ist nur erforderlich, von der Seitenklemme des Sockels eine Anschlußschnur an eine Buchse der Anodenbatterie zu führen, die der gewünschten Schirmgitterspannung entspricht.

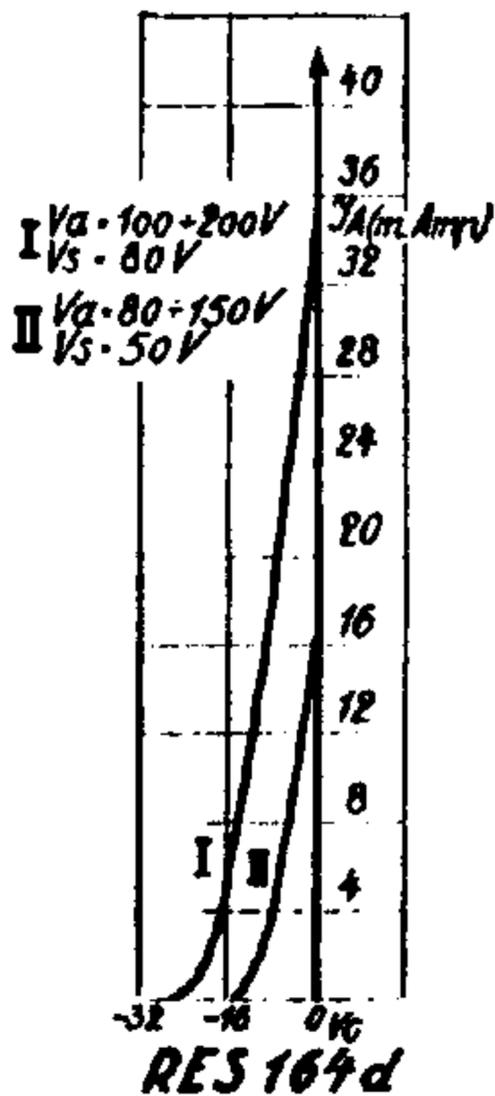
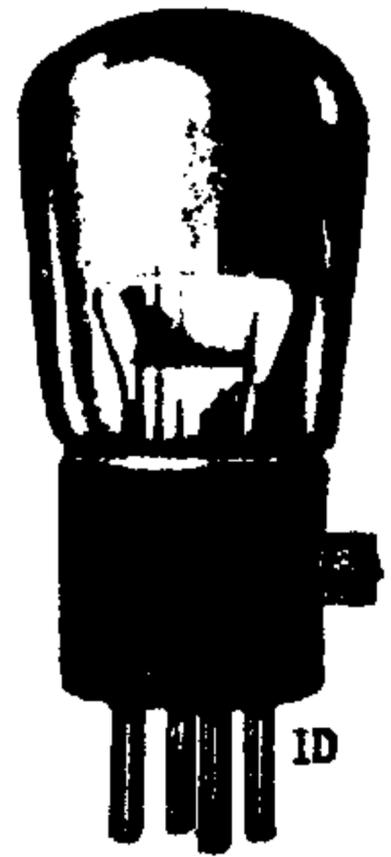
(Die Röhre enthält noch ein drittes Gitter, das jedoch nicht zugänglich, vielmehr im Inneren des Kolbens an die Kathode angeschlossen ist. Es liegt zwischen dem Schirmgitter und der Anode und dient zur Aufhebung der schädlichen Einflüsse der Sekundäremission. Vergleiche Seite 77 Bild 13).

Infolge der Verwendung modernster Fadenmaterialien bei dieser Röhre sieht man sie im Betrieb nicht leuchten.

Lautsprecher-Röhre

für Heizung aus 4-V-Akkumulator

RES 164 d



Fadenspannung 3,8-4 V

Heizstromverbrauch 0,15 V

Anodenspannung ... 100-200 V

Schirmgitterspannung max. 80 V

Steilheit 2 mA/V

Durchgriff 1%

Verstärkungsfaktor $\left(\frac{I}{D}\right)$... 100

Innere Widerstand ... 50 000 Ω

Emission 50 mA

Durchschnittlicher

Anodenstromverbrauch 10 mA

Anodenbelastung max. 3 W

Kolbengröße (vergl. Seite 78) IV

Sockeldurchmesser max. 40 mm

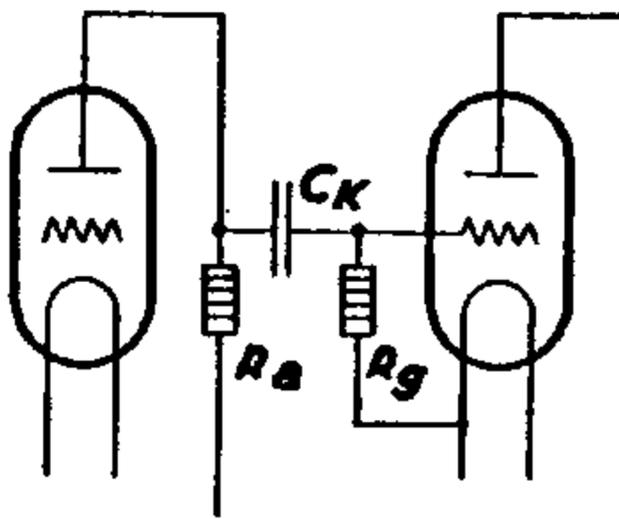
Sockelanordnung (vergleiche Seite 76) 2

Sockelschaltung (vergleiche Seite 77) 13

Codewort: saenk

RE 052

Die Röhre RE 052 ist eine Spezial-Widerstandsverstärkerröhre und als solche gekennzeichnet durch den kleinen Durchgriff von 3⁰/₁₀. Die Widerstandsverstärkung hat vor der Transformatorenkopplung den Vorzug, daß gleiche Klangqualitäten mit erheblich niedrigerem Aufwand erreicht werden können. Allerdings bedarf es einer sorgfältigen Dimensionierung der Kopplungselemente, wenn man die Vorzüge des Widerstandsverstärkers voll ausnutzen will. Für die einzelnen Widerstände bzw. Kondensatoren haben sich folgende Werte als am günstigsten erwiesen:



$$R_a = 1 \text{ Megohm}$$

$$C_k = 5000 \text{ cm}$$

$$R_g = 2 \text{ Megohm}$$

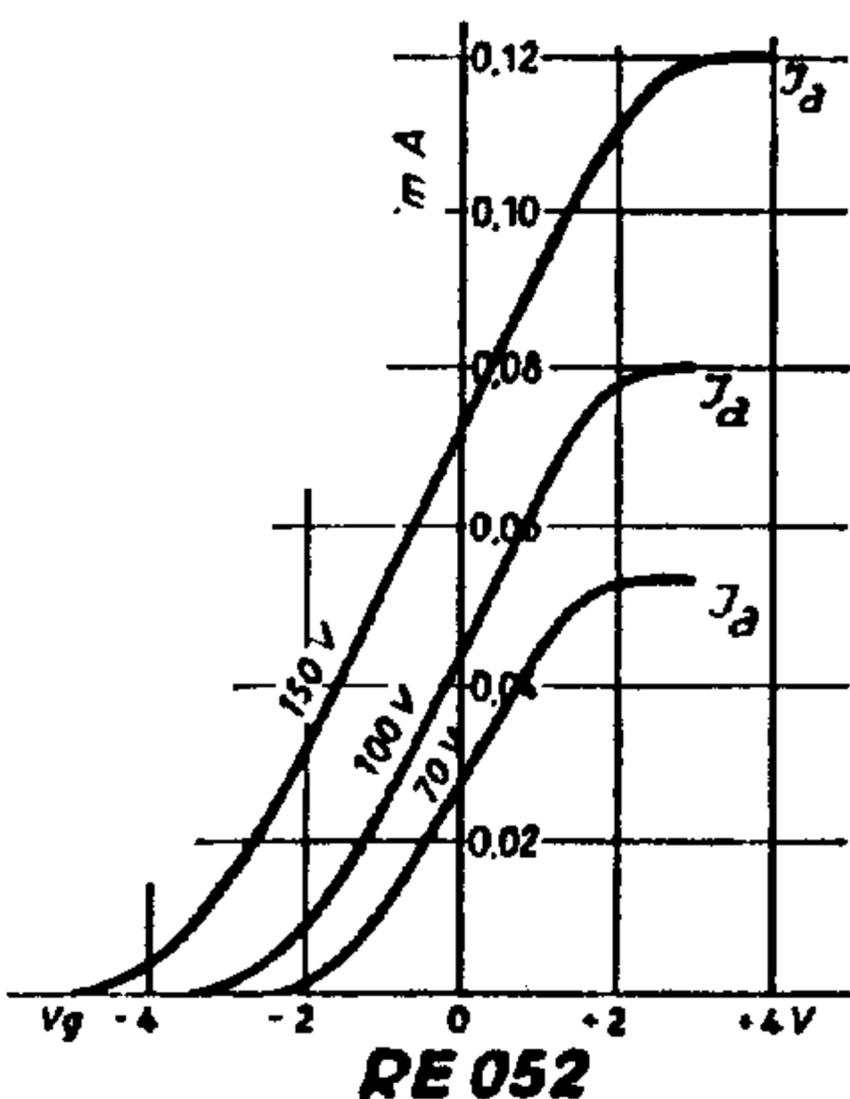
Zweckmäßig werden Telefunk-Ohm-Widerstände und Dubilierkondensatoren verwendet, deren bequeme Montage durch den Telefunk-Ohm-Block ermöglicht wird.

Soll die erste Röhre eines Widerstandsverstärkers als Rückkopplungs-Audion benutzt werden, so wird der Außenwiderstand zweckmäßig mit nur 0,1 Megohm gewählt. Die Verwendung einer Röhre mit 10⁰/₁₀igem Durchgriff an dieser Stelle erleichtert zwar die Rückkopplungs-Regulierung, jedoch geht die Lautstärke entsprechend zurück. Ein weiteres Anwendungsgebiet der Widerstandsverstärkerröhre sind Hochfrequenzstufen mit Anoden-Sperrkreis-Schaltung, jedoch hat sich diese Schaltungsweise nicht in größerem Umfange durchsetzen können. Die Widerstandsverstärkung hat durch die 3-Röhren-Ortsempfänger weite Verbreitung gefunden. Soll ein solcher Empfänger mit einem 2-V-Akkumulator betrieben werden, so kommen vorteilhaft 2 Röhren RE 052 und als Endröhre bei Benutzung niedriger Anodenspannungen die Type RE 122, bei hohen Anodenspannungen die Type RE 352 zur Anwendung.

Widerstands- Verstärker-Röhre

für Heizung aus 2-V-Akkumulator

RE 052 RE 052t



Fadenspannung 1,7-2 V
 Heizstromverbrauch 0,06 A
 Anodenspannung 40-200 V
 Steilheit, bei Außenwiderstand $R_a = 1$ Megohm 0,02 mA/V
 Durchgriff 3%
 Verstärkungsfaktor $\left(\frac{1}{D}\right)$ 33
 Emission 4 mA
 Durchschnittlicher Anodenstromverbrauch, bei Außenwiderstand $R_a = 1$ Megohm 0,04 mA
 Kolbengröße (vergl. Seite 78).. I
 Sockeldurchmesser max. 32 mm

	RE 052	RE 052t
Sockelanordnung (vergleiche Seite 76).....	1	8
Sockelschaltung (vergleiche Seite 77).....	1	12

Codewörter: RE 052 teulb; RE 052t teurg

RE 062

Die Röhre RE 062 ist eine Anfangsstufen-Röhre, d. h. sie eignet sich in gleicher Weise für Hoch-, Nieder- und Zwischenfrequenzverstärkerstufen und als Audion. Sie ist sowohl hinsichtlich des Anodenstromes als auch des Heizstromverbrauchs außerordentlich sparsam.

(Abgeglichene Röhrensätze für Überlagerungsempfänger werden nur für Röhren der 4-V-Klasse und zwar von der Type RE 144 Super geliefert.)

Bei der Verwendung der Röhre RE 062 in Verstärkerstufen, besonders Niederfrequenzverstärkerstufen, empfiehlt es sich, dem Gitter eine negative Vorspannung zu erteilen. (Über die Schaltung und Bedeutung dieser Hilfsspannung vergleiche Seite 80).

Die Größe der erforderlichen Spannung bei verschiedenen Anodenspannungen ist aus nachfolgender Tabelle zu entnehmen.

Anodenspannung	Neg. Gittervorspannung
60	0 — 1,5
80	1,5 — 3
100	3

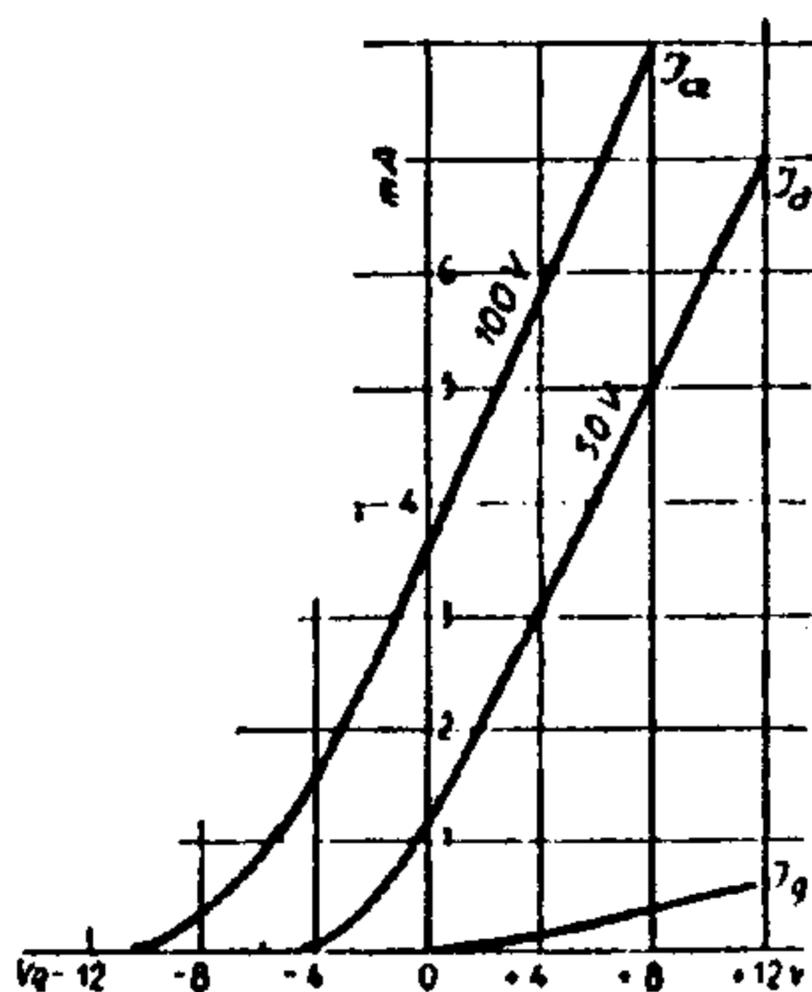
Als Endröhre im Anschluß an eine RE 062 kommt zweckmäßig die Type RE 122 bzw. bei Aufwendung erhöhter Anodenspannung die Röhre RE 352 zur Anwendung.

Infolge der Verwendung modernster Fadenmaterialien bei dieser Röhre sieht man sie im Betrieb nicht leuchten.

Anfangsstufen-Röhre

für Heizung aus 2-V-Akkumulator

RE 062



RE 062

- Fadenspannung. 1,7-2 V
- Heizstromverbrauch 0,06 A
- Anodenspannung 40-100 V
- Steilheit. 0,7 mA/V
- Durchgriff 10⁰%
- Verstärkungsfaktor $\left(\frac{1}{D}\right)$ 10
- Innerer Widerstand 14000 Ω
- Emission 8 mA
- Durchschnittlicher
Anodenstromverbrauch .. 2 mA
- Kolbengröße (vergl. Seite 78) . 1
- Sockeldurchmesser max. 32 mm

Sockelanordnung (vergleiche Seite 76)..... 1

Sockelschaltung (vergleiche Seite 77)..... 1

Codewort: tetao

RE 122

Die Röhre RE 122 ist eine Lautsprecherröhre mittlerer Leistung und ist als solche außerordentlich sparsam im Anodenstromverbrauch. Sie ist besonders für den Betrieb mit für den Verwendungszweck als niedrig anzusprechenden Anodenspannungen von 70—120 V geeignet. Der Durchgriff von 20⁰/₀ gibt bei geeigneter Wahl der Gittervorspannung (siehe unten) den besten Schutz für Übersteuerungen. Für Qualität und Lautstärke in gleicher Weise ist bei der Lautsprecherröhre die Gitterspannung von ausschlaggebender Bedeutung. Ihr Wert für die verschiedenen Anodenspannungen ist nachfolgender Tabelle zu entnehmen.

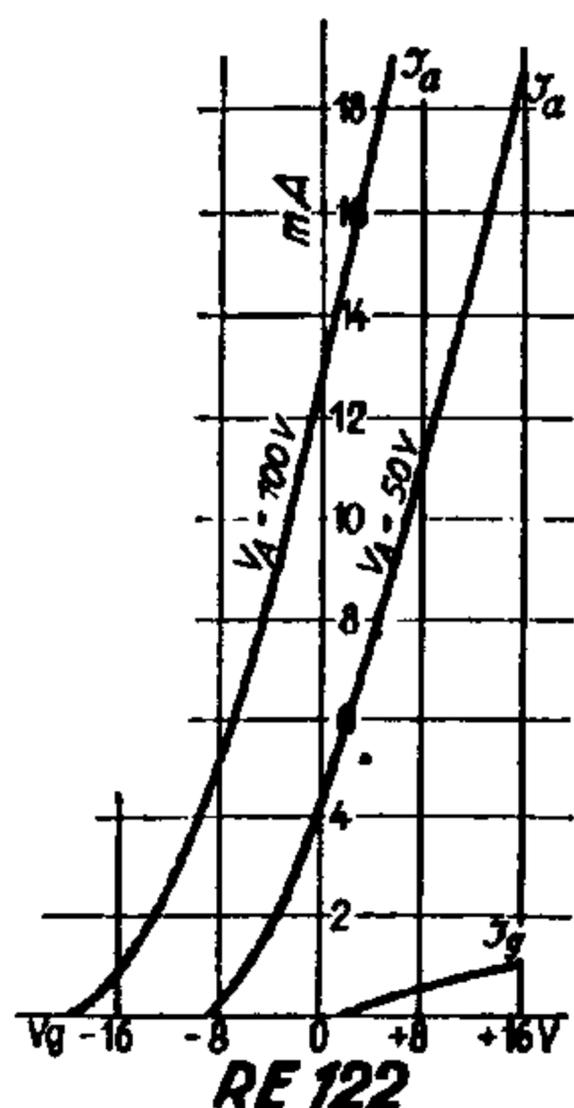
Anodenspannung	Neg. Gittervorspannung
80	3—4,5
100	6
120	7,5—9

Die RE 122 ist also in allen Fällen, wo nur kleine Anodenspannungen zur Verfügung stehen, z.B. bei 3-Röhren-Ortsempfängern, die aus einem 2-V-Akkumulator betrieben werden, die gegebene Endröhre. Sie ersetzt die bisherige Type RE 152. Infolge der Verwendung modernster Fadenmaterialien bei dieser Röhre sieht man sie im Betrieb nicht leuchten.

Lautsprecher-Röhre

für Heizung aus 2-V-Akkumulator

RE 122



Fadenspannung..... 1,9-2 V
Heizstromverbrauch.... 0,15 A
Anodenspannung 70-120 V
Steilheit..... 1,0 mA, V
Durchgriff20%
Verstärkungsfaktor $\left(\frac{1}{D}\right)$5
Innerer Widerstand.....5000 Ω
Emission25mA
Durchschnittlicher
Anodenstromverbrauch...5 mA
Anodenbelastung max. 0,7 W
Kolbengröße (vergl. Seite 78).. I
Sockeldurchmesser max. 32 mm

Sockelanordnung (vergleiche Seite 76)..... 1

Sockelschaltung (vergleiche Seite 77).1

Codewort: terse

RE 352

Die Röhre RE352 ist die stärkste Lautsprecherröhre, die für normale Rundfunkzwecke bei Verwendung eines 2-V-Akkumulators in Frage kommt. Ihre Leistungen können sich erst bei der Verwendung ausreichend hoher Anodenspannungen entfalten. Es stellt einen besonderen Vorzug dieser Röhre dar, daß sie mit Anodenspannungen bis zu 200 V belastbar ist. Infolge des kleinen Durchgriffs trägt bei Verwendung der RE 352 auch die Endstufe noch wesentlich zur Verstärkung bei.

Unter den obengenannten Voraussetzungen ist die RE 352 für jedes Empfangsgerät und jeden Lautsprecher die bestgeeignete Röhre. Infolge ihrer günstigen Daten eignet sich die Röhre RE 352 auch als Senderöhre kleiner Leistung (Meßsender, Laboratoriumsender, Amateursender). Sie gestattet die Erzielung einer Schwingleistung von etwa 0,5 W.

Es ist jedoch bei den hochemittierenden Röhren dieser Art darauf zu achten, daß die zulässige Anodenbelastung nicht überschritten wird. Es empfiehlt sich, der Röhre eine negative Gittervorspannung zu erteilen, deren Größe bei den verschiedenen Anodenspannungen nachfolgender Tabelle zu entnehmen ist.

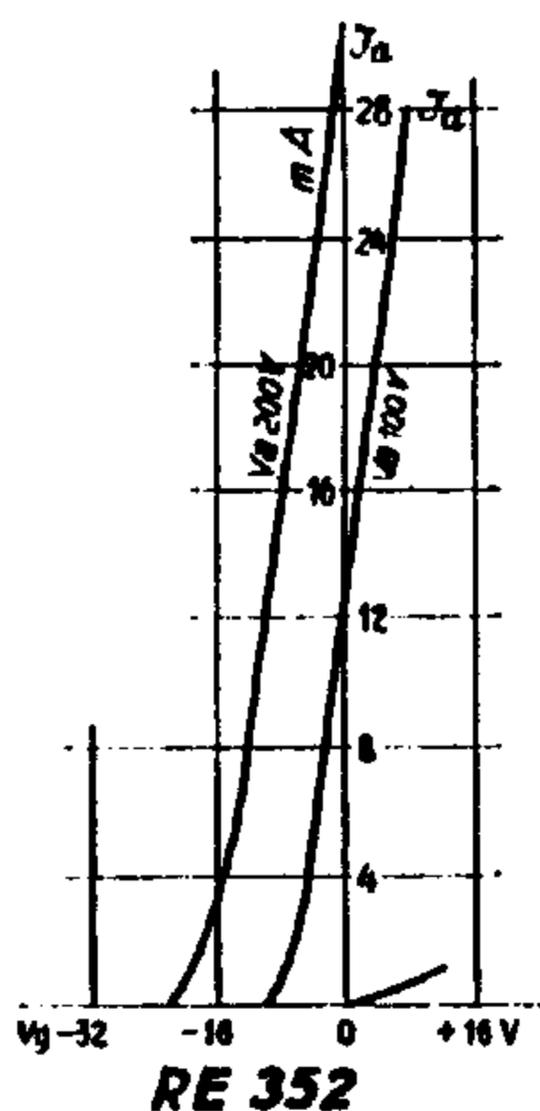
Anodenspannung	Neg. Gittervorspannung
80	0—1,5
100	1,5
120	3—4,5
150	6
200	9—10,5

Infolge der Verwendung modernster Fadenmaterialien bei dieser Röhre sieht man sie im Betrieb nicht leuchten.

Lautsprecher-Röhre

für Heizung aus 2-V-Akkumulator

RE 352



Fadenspannung 1,9-2 V
Heizstromverbrauch 0,3 A
Anodenspannung 40-200 V
Steilheit 2,0 mA/V
Durchgriff 10%
Verstärkungsfaktor $\left(\frac{I}{D}\right)$ 10
Innerer Widerstand 5000 Ω
Emission 50 mA
Durchschnittlicher
Anodenstromverbrauch 8 mA
Anodenbelastung max. 3 W
Kolbengröße (vergl. Seite 78) . . II.
Sockeldurchmesser max. 32 mm

Sockelanordnung (vergleiche Seite 76) 1

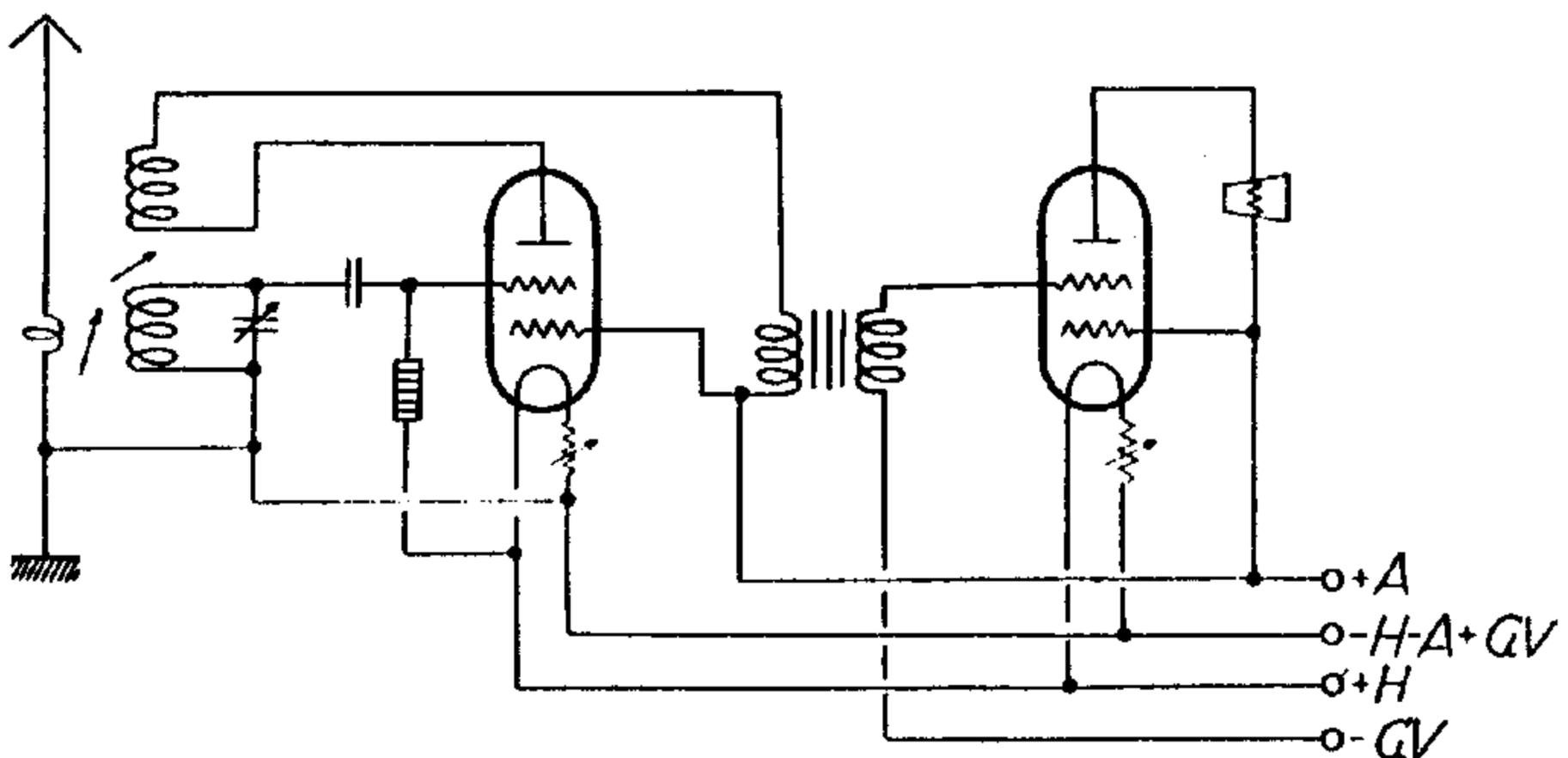
Sockelschaltung (vergleiche Seite 77) 1

Codewort: teund

RE 072d

Die Röhre RE 072d ist eine Doppelgitter-Röhre. Diese Röhren unterscheiden sich von normalen Röhren durch die Einfügung eines zweiten Gitters zwischen der Kathode und dem üblichen Steuergitter. In dieser Schaltung wird das zweite Gitter als „Raumladegitter“ bezeichnet. Die Wirkungsweise des Raumladegitters gestattet den Betrieb derartiger Röhren mit minimalen Anodenspannungen. Die Doppelgitter-Röhren kommen daher im wesentlichen für kleine transportable Geräte (z. B. Reise-Empfänger) zur Anwendung, bei denen die Ersparnis an Gewicht und Raum der Batterien von größter Wichtigkeit ist.

Die Röhre RE 072d eignet sich als Audion und für Niederfrequenzverstärkerstufen. Eine Hochfrequenzverstärkung ist wegen des mit der Raumladeschaltung verbundenen großen Durchgriffs nur in sehr beschränktem Umfange möglich. Als Beispiel für die Verwendung von Doppelgitter-Röhren diene nachfolgendes Schaltbild.

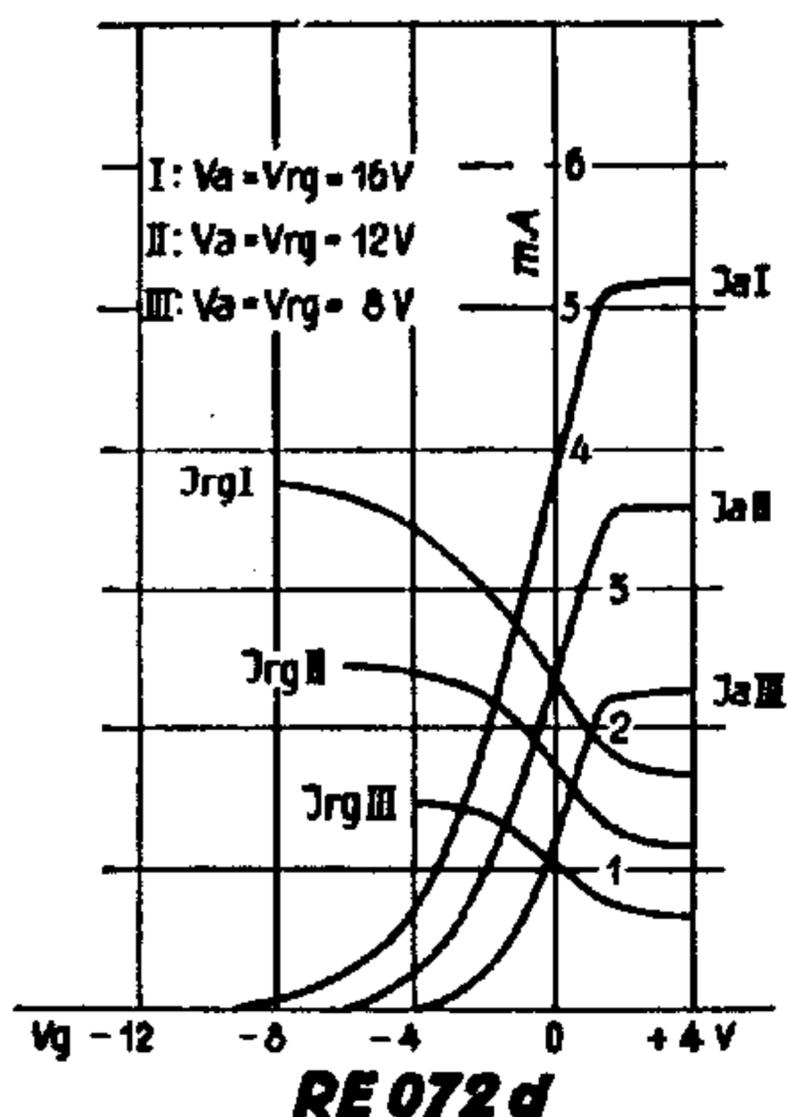


Neben einer großen Reihe von Spezialschaltungen für Doppelgitterröhren nimmt ihre Verwendung als kombinierte Schwing- und Mischröhre in Superhet-Eingangsschaltungen einen großen Raum ein. Da in diesem Falle das Raumladegitter auf Kathodenpotential liegt, kann der Anode unbedenklich eine Anodenspannung bis zu etwa 80 V erteilt werden. Besonders zu achten ist in dieser Schaltung auf eine genügend feste Rückkopplung des Oszillatorkreises. Infolge der Verwendung modernster Fadenmaterialien bei dieser Röhre sieht man sie im Betrieb nicht leuchten.

Doppelgitter-Röhre

für Heizung aus 2-V-Akkumulator
oder 3-V-Trockenbatterie

RE 072d



Fadenspannung 1,9-2 V
Heizstromverbrauch 0,07 A
Anodenspannung 6-20 V
Raumladegitterspannung 6-20 V
Steilheit 0,8 mA/V
Durchgriff 23%
Verstärkungsfaktor $\left(\frac{1}{D}\right)$ 4,5
Innerer Widerstand 6000 Ω
Emission 10 mA
Durchschnittlicher
Anodenstromverbrauch... 2 mA
Kolbengröße (vergl. Seite 78) I
Sockeldurchmesser max. 32 mm

Sockelanordnung (vergleiche Seite 76) 2

Sockelschaltung (vergleiche Seite 77) 2

Codewort: tetxy

5.

**DIE WECHSELSTROMGEHEIZTEN RÖHREN
UND IHRE ANWENDUNG**

DIE WECHSELSTROMGEHEIZTEN RÖHREN UND IHRE ANWENDUNG

Bereits seit längerer Zeit gehen die Bestrebungen der Entwicklung des Baues von Rundfunkempfängern darauf hinaus, diese unabhängig zu machen von der Verwendung besonderer Spezialbatterien, vielmehr alle benötigten Ströme und Spannungen dem Lichtnetz zu entnehmen. Bei der von Jahr zu Jahr immer mehr steigenden Verbreitung des Wechselstromes konzentrieren sich alle derartigen Bestrebungen auf den Anschluß an das Wechselstrom-Lichtnetz. Während nun für die Anodenbatterie im Anoden-Netzanschluß-Gerät, das mit Hilfe eines Gleichrichters, wie z.B. des Telefunken-Vollweg-Gleichrichters RGN 1503 bzw. RGN 1504 arbeitet, ein passender Ersatz sehr bald gefunden war, bereitete die Erzielung von Gleichstrom für die Heizung, der die Verwendung normaler Röhren gestattet hätte, aus einer großen Zahl von Gründen, auf die näher einzugehen wir uns hier versagen müssen, so große Schwierigkeiten, daß es vorteilhafter erschien, der Frage

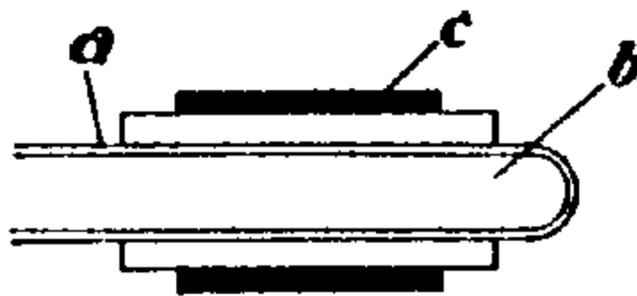


Bild 1.

dadurch zu begegnen, daß man Spezialröhren schuf, die mit Wechselstrom geheizt werden können, wobei die Herabsetzung der Netzspannung auf die Fadenspannung in bequemster Weise durch einen zwischengeschalteten Heiztransformator erfolgen kann. Die normalen Röhren, bei denen der Glühfaden gleichzeitig der Emission dient, erfuhren für die Zwecke der Wechselstromheizung insofern eine Umwandlung, als die Fadenspannung stark herabgesetzt, dafür die Heizstromstärke wesentlich heraufgesetzt werden mußte. Man bezeichnet derartige Röhren als direktgeheizte oder Kurzfadentröhren. Nur in der Lautsprecherstufe können normale, für Batteriebetrieb bestimmte Röhren beliebiger Fadenspannung auch mit Wechselstrom geheizt werden. Mit den steigenden Ansprüchen an die Störfreiung, die insbesondere dann von besonderer Bedeutung wird, wenn eine größere Reihe von Verstärkerstufen hintereinander geschaltet ist, erwies sich das Beschreiten eines ganz neuen Weges als unbedingt notwendig, nämlich den der indirektgeheizten Kathode. Bei diesen Röhren dient der Glühfaden nicht mehr unmittelbar der Emission, vielmehr gibt

der Glühfaden, sei es durch Wärmestrahlung, sei es durch Wärmeleitung, seine Wärme an eine emittierende Schicht ab. Diese emittierende Schicht dient als Kathode. Einen schematischen Aufbau der indirektgeheizten Kathode der Telefunkenröhren zeigt Bild 1, in der a) den Glühfaden, b) ein den Glühfaden umgebendes

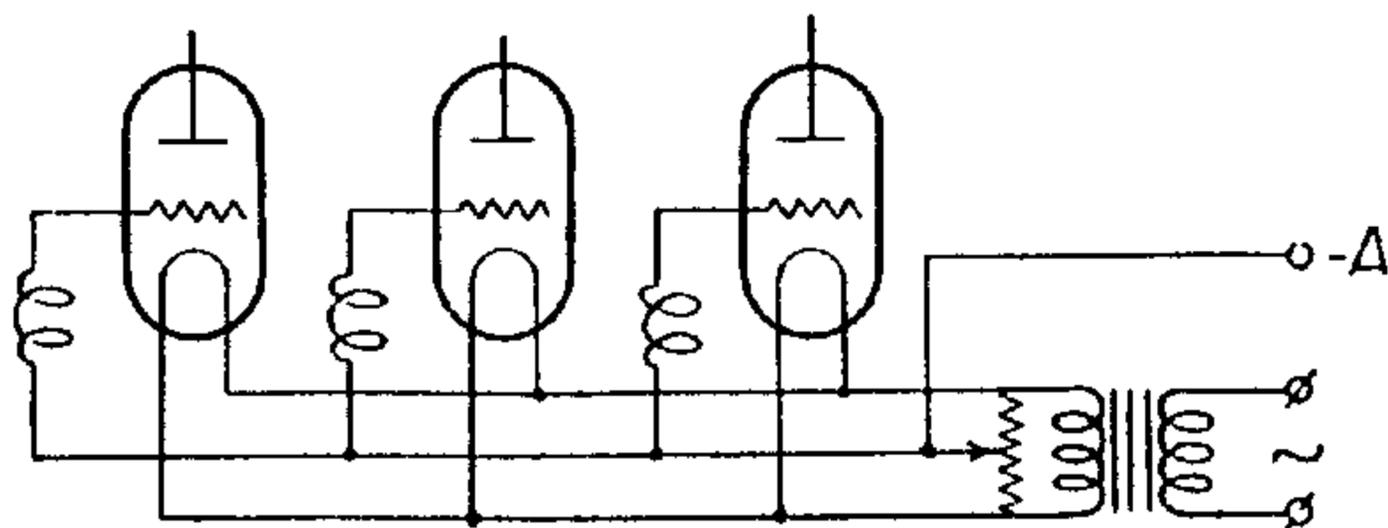


Bild 2.

Isolierröhrchen aus feuerfestem Material und c) die emittierende Schicht bedeutet. Es ergibt sich aus dem Gesagten, daß diese indirektgeheizten Röhren einen Anschluß mehr als die normalen Röhren benötigen, sodaß sie im allgemeinen einen 5 poligen Sockel erhalten.

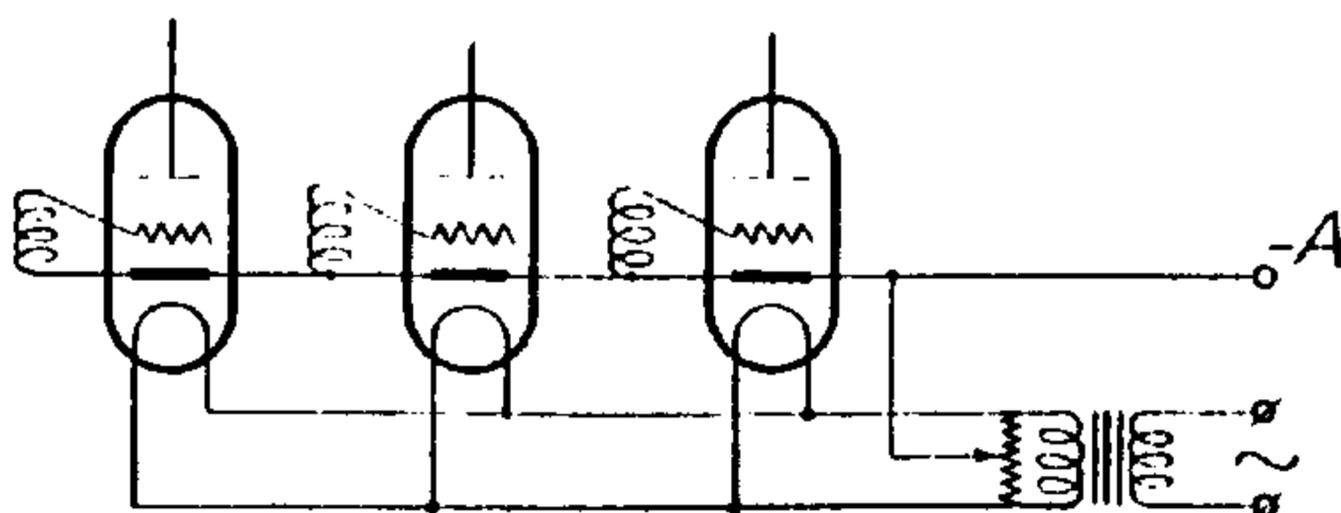
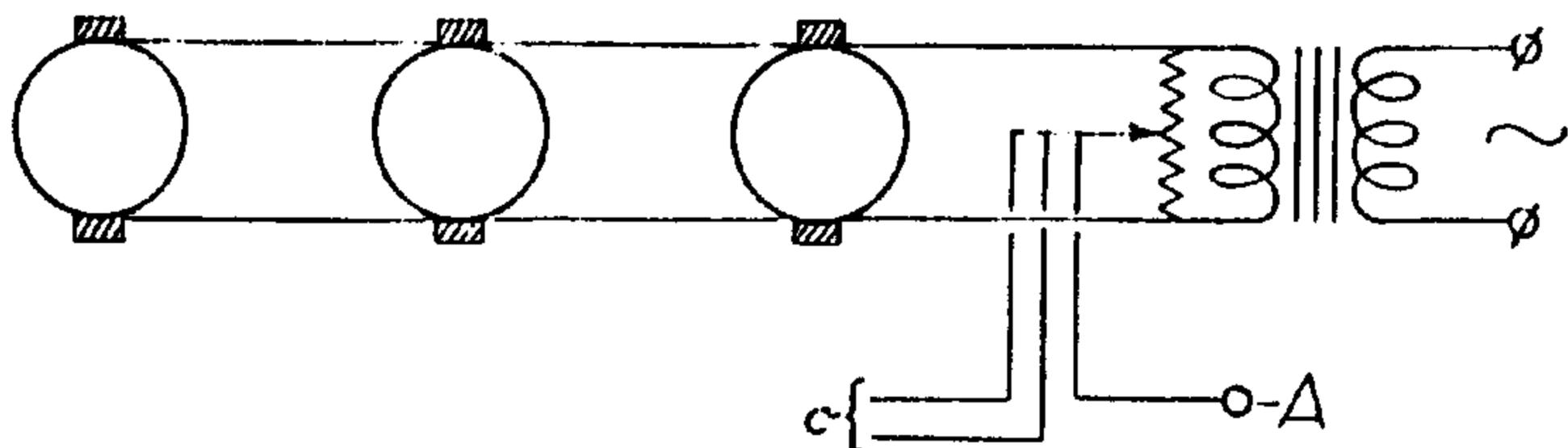


Bild 3.

Die Verwendung wechselstromgeheizter Röhren in normalen Empfängern ist nicht ohne weiteres möglich, da weder die Heizleitungen bzw. die Heizwiderstände zur Aufnahme der auftretenden großen Stromstärken imstande sind, noch die Schaltung eines Batterieempfängers der Trennung von Kathode und Heizung Rechnung

trägt. Auch bei den Kurzfadnröhren dürfen die Gitterkreise nicht, wie bei batteriegeheizten Röhren üblich, an der einen Seite des Glühfadens angeschlossen sein, vielmehr sind alle Gitterkreise über ein gemeinsames Potentiometer elektrisch an die Fadenmitten geschaltet. Die prinzipielle Schaltung der Heiz- und Gitterkreise bei Kurzfadnröhren zeigt unser Bild 2, die bei indirektgeheizten Röhren Bild 3. Die Einzelheiten der Schaltung sind der Übersichtlichkeit willen vernachlässigt. Um nun die Verwendung netzgeheizter Röhren in normalen Empfängern zu ermöglichen, werden die Röhren mit einer zweiten Sockelung, dem sogenannten W-Sockel, ausgestattet, die bei einem normalen 4 poligen Sockel zwei Seitenklemmen



c. Zu den Heizanschlüssen des Empfängers

Bild 4.

aufweist. Die Schaltung dieses Sockels ist so ausgeführt, daß nach Einsetzen der Röhren in einen normalen Empfänger nur die Heizleitungen längs der Seitenklemmen neu gezogen werden. Sie endigen an den Klemmen des Heiztransformators. Die ursprünglichen Anschlüsse am Empfänger für die Heizung werden miteinander kurzgeschlossen und an den Schleifkontakt eines den Heiztransformator überbrückenden Potentiometers gelegt. Die schematische Anordnung zeigt Bild 4. Statt netzgeheizter Röhren mit W-Sockel können auch netzgeheizte Röhren mit der für diese üblichen Sockelung verwendet werden. Es sind dann Telefunken-BW-Zwischenstecker erforderlich, die die gleiche Umschaltung automatisch vornehmen. In diesem Falle befinden sich die Seitenklemmen für die Heizstromzuführung an den Zwischensteckern. Eine ausführliche Darstellung der Schaltung und Verwendung netzgeheizter Röhren findet sich im „Bastelbuch für netzgeheizte Röhren“.

6.

DIE WECHSELSTROMGEHEIZTEN RÖHREN

- A. Die indirektgeheizten 4-V-Röhren
- B. Die direktgeheizten 1-V-Röhren

REN 1004

Die Röhre REN 1004 ist eine Widerstands-Verstärker-Röhre, die aus dem Lichtnetz über einen Transformator mit Wechselstrom geheizt werden kann. Infolge der Verwendung einer indirektgeheizten Kathode arbeitet die Röhre außerordentlich ruhig. In ihrer elektrischen Wirkungsweise unterscheidet sie sich nicht von normalen batteriegeheizten Widerstands-Verstärker-Röhren, sodaß das über RE 054 bzw. RE 052 Gesagte sinngemäß auf diese Röhre Anwendung finden kann. Ein Unterschied gegenüber batteriegeheizten Röhren liegt darin, daß längs der Kathode kein Spannungsabfall stattfindet, und es aus diesem Grunde vorteilhaft sein kann, den Gitterableitungswiderstand nicht an die Kathode zu legen, sondern der Röhre eine besondere Vorspannung von 1,5 V zu erteilen.

Infolge der Übereinstimmung der Fadenspannung kann bei Lautsprecherempfang im Anschluß an Röhren REN 1004 eine normale 4-V-Lautsprecher-Röhre Verwendung finden (RE 124, RE 134, RE 604), da die Wechselstrombeheizung der Lautsprecher-Röhre ohne weiteres möglich ist. Bei Kopfhörerempfang dürfte sich die Verwendung einer indirektgeheizten Endröhre (REN 2204) empfehlen.

Über die Schaltung der Heizkreise netzgeheizter Röhren und die Verwendung derartiger Röhren mit W-Sockel in normalen Empfängern vergleiche Seite 54.

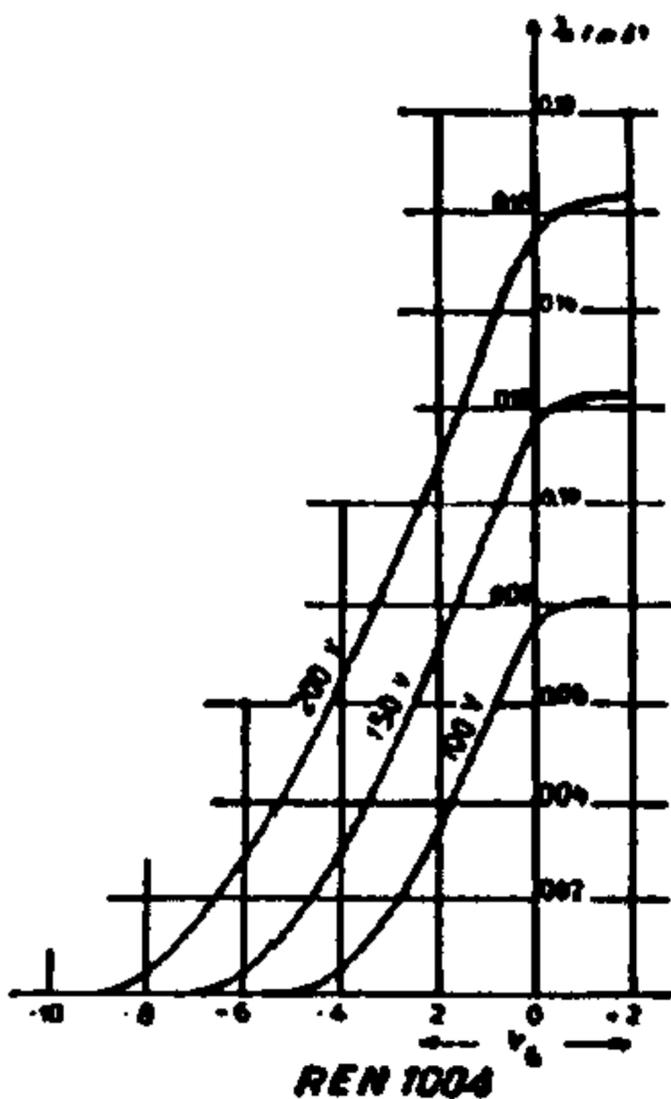
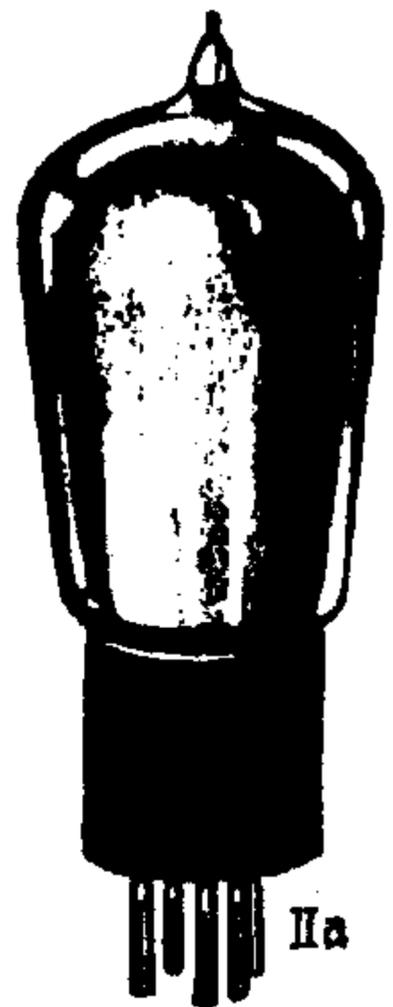
Zu beachten ist, daß erst etwa $\frac{1}{2}$ Minute nach dem Einschalten der Heizung die Röhren zu arbeiten beginnen. Die Kathode glüht dunkelrot.

Eingehendere Angaben finden sich in dem „Bastelbuch für netzgeheizte Röhren“.

Widerstands- Verstärker-Röhre

für Heizung aus dem Wechselstrom-Lichtnetz
(mit indirektgeheizter Kathode)

REN 1004 REN 1004 w



Fadenspannung 3,5-4 V
 Heizstromverbrauch 1,1 A
 Anodenspannung 100-200 V
 Steilheit, bei Außenwider-
 stand $R_a = 1 \text{ Megohm}$ 0,02 mA/V
 Durchgriff 3 %
 Verstärkungsfaktor $\left(\frac{1}{D}\right)$ 33
 Emission 40 mA
 Durchschnittlicher
 Anodenstromverbrauch
 bei Außenwiderstand
 $R_a = 1 \text{ Megohm}$ 0,04 mA
 Kolbengröße (vergl. Seite 78) IIa
 Sockeldurchmesser max. 32 mm

	REN 1004	REN 1004 w
Sockelanordnung (vergleiche Seite 76).....	4	3
Sockelschaltung (vergleiche Seite 77).....	4	5

Codewörter: REN 1004 sadie; REN 1004 w sadmi

REN 1104

Die Röhre REN 1104 ist eine Anfangsstufenröhre, die über einen Transformator mit Wechselstrom aus dem Lichtnetz geheizt werden kann. Sie eignet sich für die Verwendung in Hoch-, Zwischen- und Niederfrequenzverstärkerstufen. Während in allen anderen Stufen eines Empfängers unter bestimmten Vorsichtsmaßnahmen mit mehr oder weniger gutem Erfolge direkt geheizte Röhren verwendet werden können, bereitet die Anwendung derartiger Röhren in der Audionstufe große Schwierigkeiten und ist meist nur möglich, wenn man sich auf den Lautsprecherempfang eines nahegelegenen Senders beschränkt. Man wird daher als Audion in der Überzahl aller Fälle eine indirekt geheizte Röhre wie die REN 1104 verwenden. Die Daten zeigen, daß es sich um eine sehr kräftige Röhre handelt, die man mit Vorteil auch als Lautsprecherröhre mittlerer Leistung verwenden kann, um so mehr, als sie den Vorzug der Belastbarkeit mit Anodenspannungen bis zu 200 V hat. Bei der Verwendung dieser Röhre in allen Verstärkerstufen empfiehlt es sich, dem Gitter eine negative Vorspannung zu erteilen. Während in Hochfrequenzverstärkerstufen bei batteriegeheizten Röhren diese Vorspannung vollkommen in Fortfall kommt, ist ihre Anwendung bei netzgeheizten Röhren zu empfehlen. Die Größe der aufzuwendenden Gitterspannung bei verschiedenen Anodenspannungen ist nachfolgender Tabelle zu entnehmen.

Anodenspannung	Neg. Gittervorspannung
80	3—4,5
100	4,5
120	4,5—6
150	6
200	7,5—9

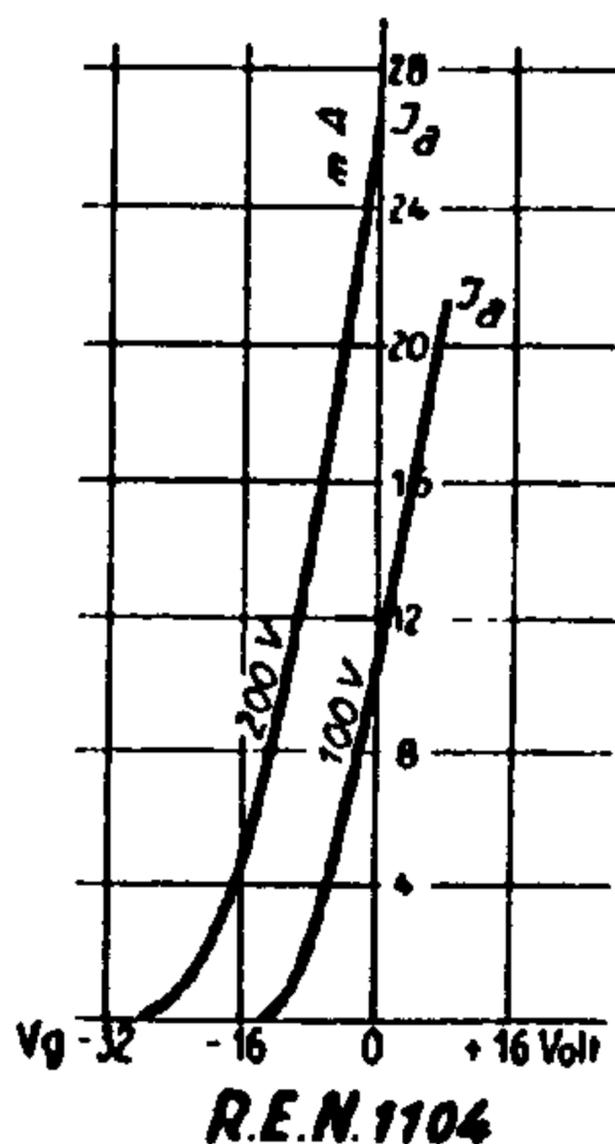
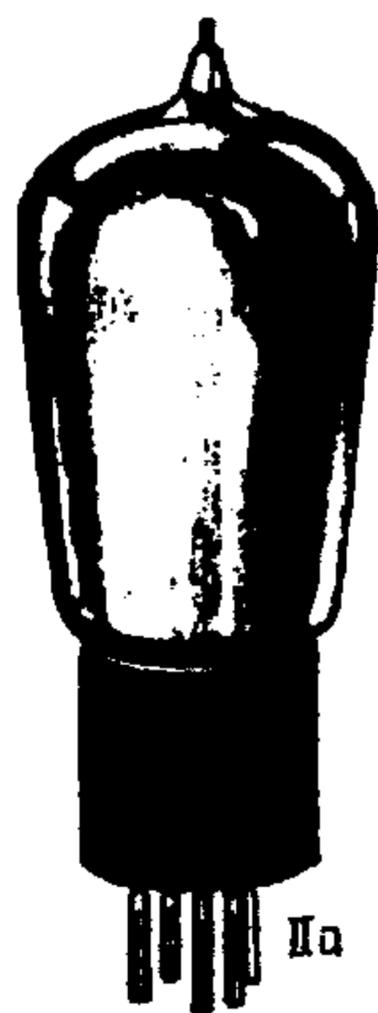
Über die Schaltung der Heizkreise netzgeheizter Röhren und die Verwendung derartiger Röhren mit W-Sockel in normalen Empfängern vergleiche Seite 54.

Zu beachten ist, daß erst etwa $\frac{1}{2}$ Minute nach dem Einschalten der Heizung die Röhren zu arbeiten beginnen. Die Kathode glüht dunkelrot. Eingehendere Angaben finden sich in dem „Bastelbuch für netzgeheizte Röhren“.

Anfangsstufen-Röhre

für Heizung aus dem Wechselstrom-Lichtnetz
(mit indirektgeheizter Kathode)

REN 1104 REN 1104 w



- Fadenspannung 3,5-4 V
- Heizstromverbrauch 1,1 A
- Anodenspannung 70-200 V
- Steilheit 1,5 mA/V
- Durchgriff 10⁰%
- Verstärkungsfaktor $\left(\frac{1}{D}\right)$ 10
- Innerer Widerstand 7000 Ω
- Emission 40 mA
- Durchschnittlicher
Anodenstromverbrauch ... 5 mA
- Kolbengröße (vergl. Seite 78) . . IIa
- Sockeldurchmesser max. 32 mm

	REN 1104	REN 1104 w
Sockelanordnung (vergleiche Seite 76).....	4	3
Sockelschaltung (vergleiche Seite 77).....	4	5

Codewörter: REN 1104 terer; REN 1104 w terhu

REN 2204

Die Röhre REN 2204 ist eine sehr starke Lautsprecher-Röhre, die aus dem Lichtnetz über einen Transformator mit Wechselstrom geheizt werden kann. Wenngleich in der Lautsprecherstufe die Beheizung normaler Röhren mit Wechselstrom zulässig ist, so bietet die Verwendung indirektgeheizter Endröhren den Vorteil größerer Störungsfreiheit, besonders dann, wenn ein hochqualifizierter Lautsprecher zur Verwendung kommt, der auch zur Wiedergabe tiefer Tonlagen gut imstande ist. Einen weiteren Vorzug bedeutet es, daß bei indirektgeheizten Endröhren die auftretende Rückwirkung des Anodenstromes auf das Netzanschlußgerät und damit auf die Anodenspannung der Vorröhren, insbesondere des Audions, vollständig wegfällt, die sonst zu einem zunächst unerklärlichen Brummen des Audions auch bei Verwendung indirektgeheizter Röhren in dieser Stufe führen kann.

Infolge der großen Steilheit und Emission ist die Röhre REN 2204 zur Abgabe sehr großer Lautsprecherleistungen imstande, um so mehr als sie mit Anodenspannungen bis zu 200 V belastbar ist. Einen weiteren Vorteil der Röhre bedeutet es, daß bei ihrer Verwendung infolge des kleinen Durchgriffs auch die Endstufe noch wesentlich zur Verstärkung beiträgt. Wie bei allen Endröhren, so empfiehlt sich auch hier die Anwendung einer negativen Gittervorspannung. (Über die Schaltung und Bedeutung solcher Hilfsspannung vergleiche Seite 80.) Die Größe der Vorspannung bei verschiedenen Anodenspannungen ist aus nachfolgender Tabelle zu entnehmen.

Anodenspannung	Neg. Gittervorspannung
100	4,5
150	6
180	6—7,5
200	7,5—9

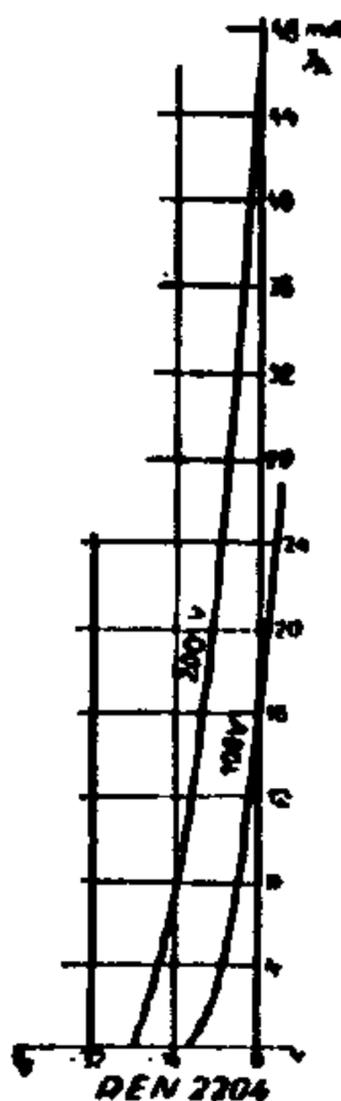
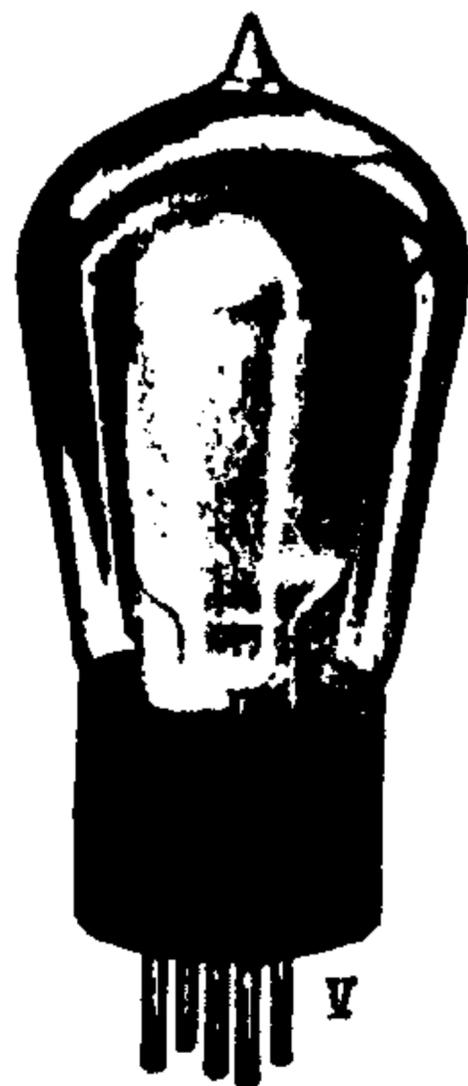
Über die Schaltung der Heizkreise netzgeheizter Röhren und die Verwendung derartiger Röhren mit W-Sockel in normalen Empfängern vergleiche Seite 54. Zu beachten ist, daß erst etwa $\frac{1}{2}$ Minute nach dem Einschalten der Heizung die Röhren zu arbeiten beginnen. Die Kathode glüht dunkelrot. Eingehendere Angaben finden sich in dem „Bastelbuch für netzgeheizte Röhren“.

Lautsprecher-Röhre

für Heizung aus dem Wechselstrom-Lichtnetz
(mit indirekt geheizter Kathode)

REN 2204

REN 2204 w



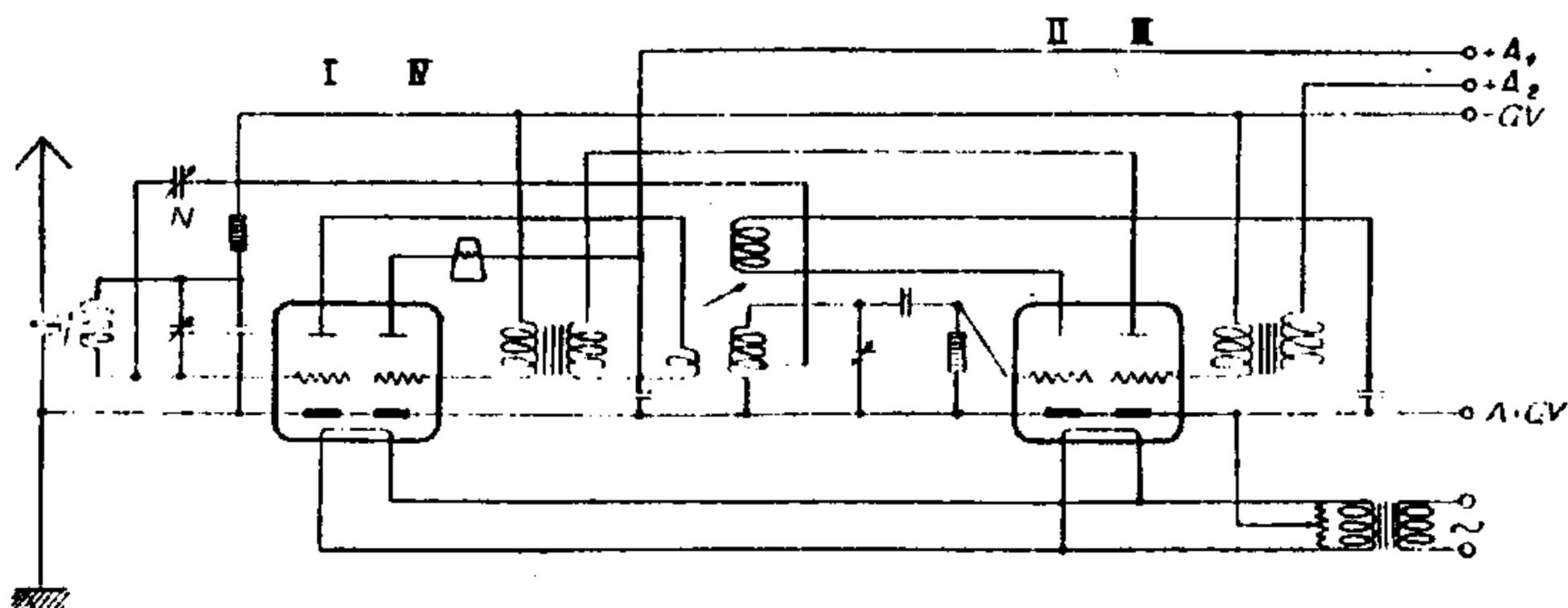
Fadenspannung 3,5-4 V
 Heizstromverbrauch 2,2 A
 Anodenspannung 100-200 V
 Steilheit 3 mA/V
 Durchgriff 10 %
 Verstärkungsfaktor $\left(\frac{1}{D}\right)$ 10
 Innerer Widerstand 3500 Ω
 Emission 80 mA
 Durchschnittlicher
 Anodenstromverbrauch 10 mA
 Anodenbelastung max. 3 W
 Kolbengröße (vergl. Seite 79) V a
 Sockeldurchmesser 40 mm

	REN 2204	REN 2204 w
Sockelanordnung (vergleiche Seite 76)	4	3
Sockelschaltung (vergleiche Seite 77)	4	5

Codewörter: REN 2204 sadok; REN 2204 w sadto

RENZ 2104

Die Röhre RENZ 2104 ist eine indirektgeheizte Doppelröhre, d. h. sie kann über einen Transformator aus dem Lichtnetz mit Wechselstrom geheizt werden. Sie besteht aus zwei Systemen REN 1104, deren Fäden und Kathoden parallel geschaltet sind, während die Gitter und Anoden getrennt nach außen geführt werden. Es kann daher mit dieser Röhre die Mehrzahl aller Schaltungen ausgeführt werden, zu denen sonst zwei einzelne, indirektgeheizte Röhren erforderlich wären. Jedes einzelne System eignet sich für Hochfrequenzverstärkerzwecke (die Gitter-Anode-Kapazität beträgt wenig mehr als 2 cm), als Audion und in Niederfrequenzverstärkerstufen. Die Leistung der Röhre ist so groß, daß ihr ansehnliche Lautsprecherleistungen entnommen werden können, um so mehr als sie den Vorzug einer Belastbarkeit mit Anodenspannungen bis zu 200 V hat. Ein Beispiel der Verwendung netzgeheizter Doppelröhren zeigt nachfolgende Schaltung eines 4-Röhren-Neutrodyne-Empfängers, bei dem nur zwei derartige Röhren zur Verwendung kommen.

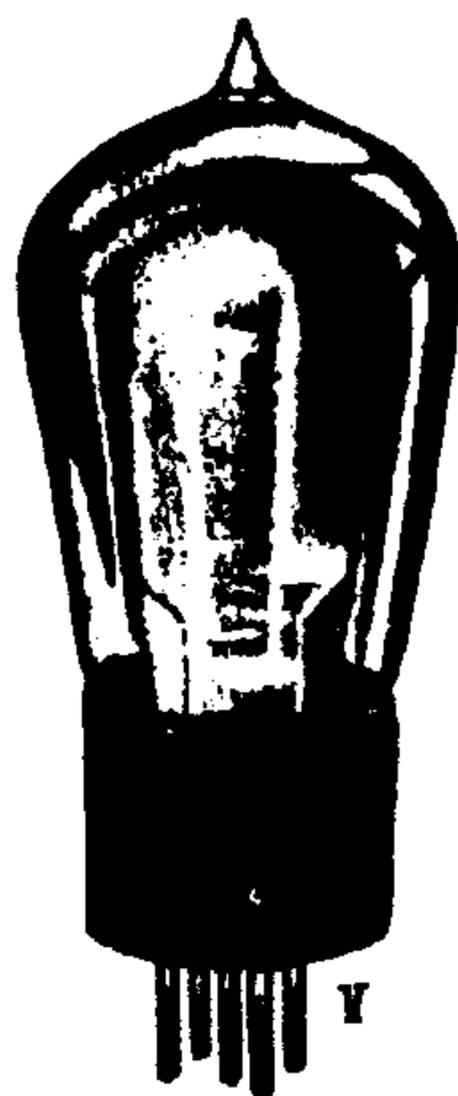


Über die Schaltung der Heizkreise netzgeheizter Röhren und die Verwendung derartiger Röhren mit W-Sockel in normalen Empfängern vergleiche Seite 54.

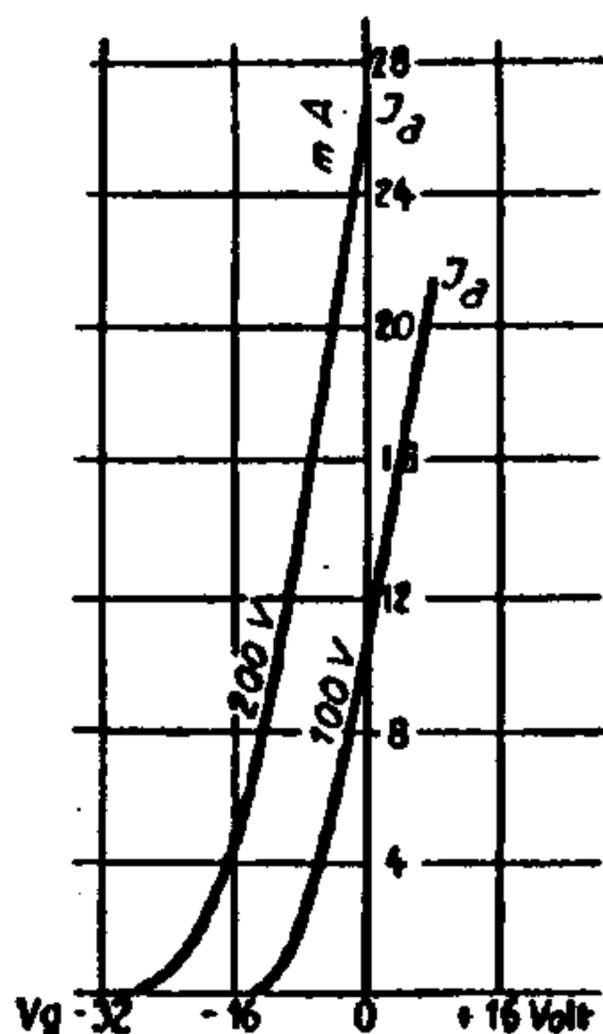
Zu beachten ist, daß erst etwa $\frac{1}{2}$ Minute nach dem Einschalten der Heizung die Röhren zu arbeiten beginnen. Die Kathode glüht dunkelrot. Eingehendere Angaben finden sich in dem „Bastelbuch für netzgeheizte Röhren“.

Doppel-Röhre

für Heizung aus dem Wechselstrom-Lichtnetz
(mit indirektgeheizter Kathode)



RENZ 2104



RENZ 2104

- Fadenspannung..... 3,5-4 V
- Heizstromverbrauch..... 1,1 A
- Anodenspannung..... 40-200 V
- Steilheit..... 1,5 mA/V
- Verstärkungsfaktor $\left(\frac{1}{D}\right)$ 10
- Durchgriff..... 10%
- Innerer Widerstand..... 7000 Ω
- Emission..... 40 mA
- Durchschnittlicher
Anodenstromverbrauch... 5 mA
- Kolbengröße (vergl. Seite 79) V a
- Sockeldurchmesser..... 40 mm

(Die angegebenen Daten gelten pro System)

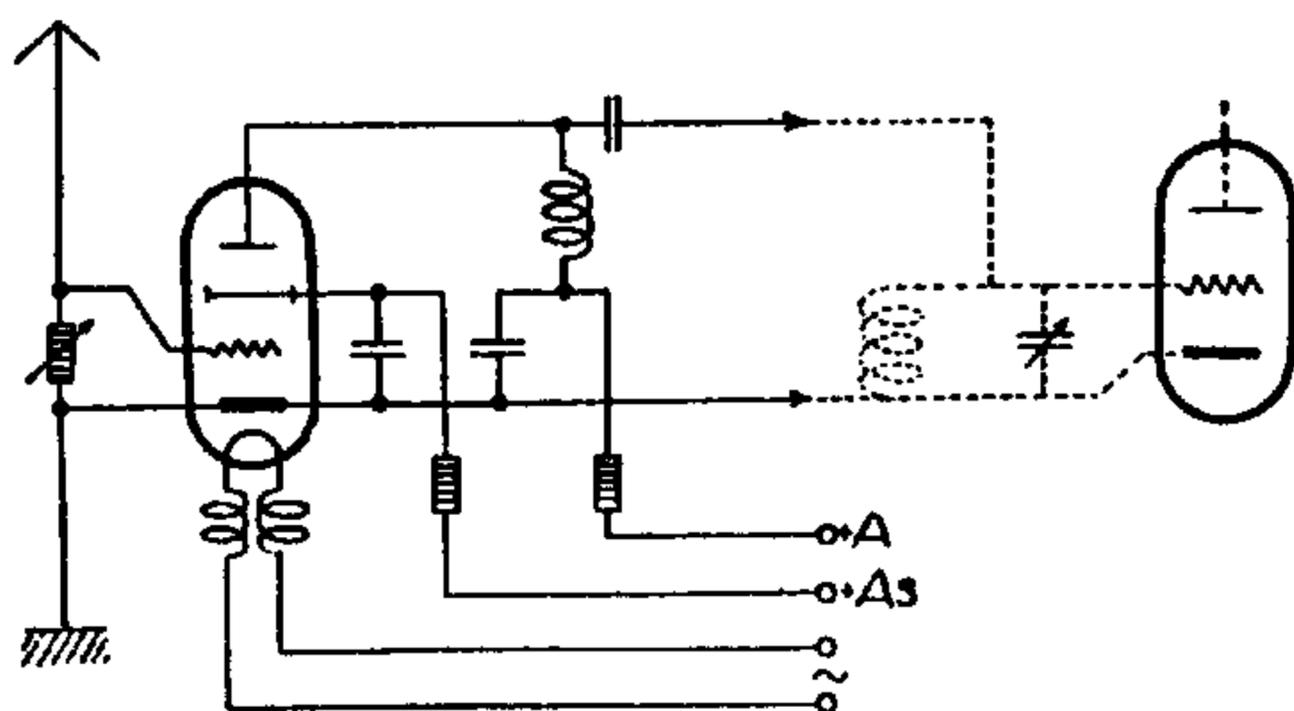
Sockelanordnung (vergleiche Seite 76)..... 7

Sockelschaltung (vergleiche Seite 77)..... 10

Codewort: tesiw

RENS 1204

Die Röhre RENS 1204 ist eine Spezial-Hochfrequenzverstärkerröhre und ist als Schirmgitterröhre ausgebildet. Sie unterscheidet sich von der auf Seite 38 ausführlich beschriebenen RES 044 dadurch, daß sie mit einer indirektgeheizten Kathode ausgestattet, also für die Heizung mit Wechselstrom bestimmt ist. Zu ihren sonstigen elektrischen Daten ist zu bemerken, daß der Innenwiderstand zu Gunsten der Steilheit gegenüber der RES 044 eine Herabsetzung erfahren hat. Er beträgt etwa 0,4 Megohm. Auch diese Zahl gewährleistet noch die Erzielung guter Selektionen. Als Beispiel des in der Beschreibung der RES 044 unter a) angegebenen Verwendungszwecks als Kopplungsröhre diene nachfolgendes Schaltbild.



Über die Schaltung der Heizkreise netzgeheizter Röhren und die Verwendung derartiger Röhren mit W-Sockel in normalen Empfängern vergleiche Seite 54.

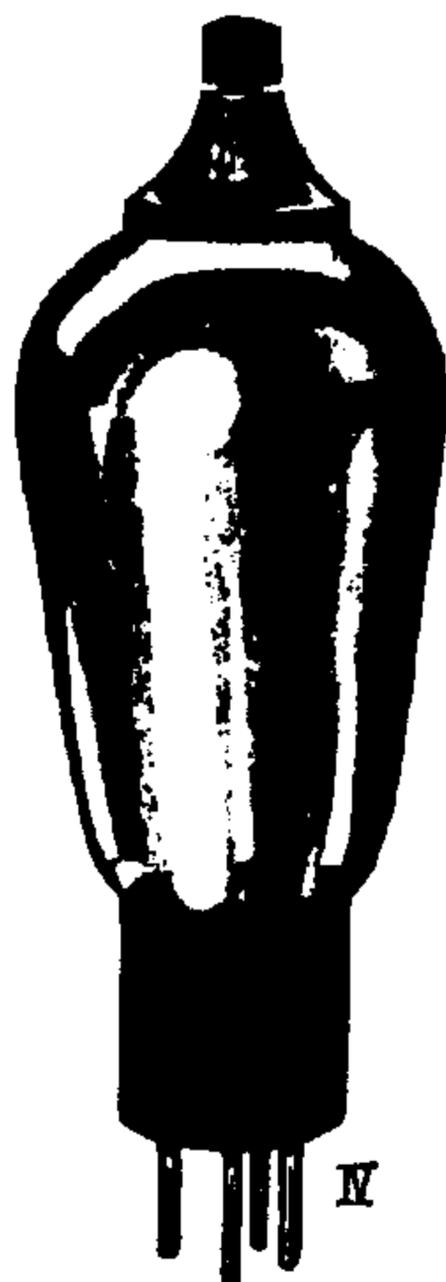
Zu beachten ist, daß erst etwa $1/2$ Minute nach dem Einschalten der Heizung die Röhren zu arbeiten beginnen. Die Kathode glüht dunkelrot. Eingehende Angaben finden sich in dem „Bastelbuch für Schirmgitterröhren“ und in dem „Bastelbuch für netzgeheizte Röhren“.

Schirmgitter-Röhre

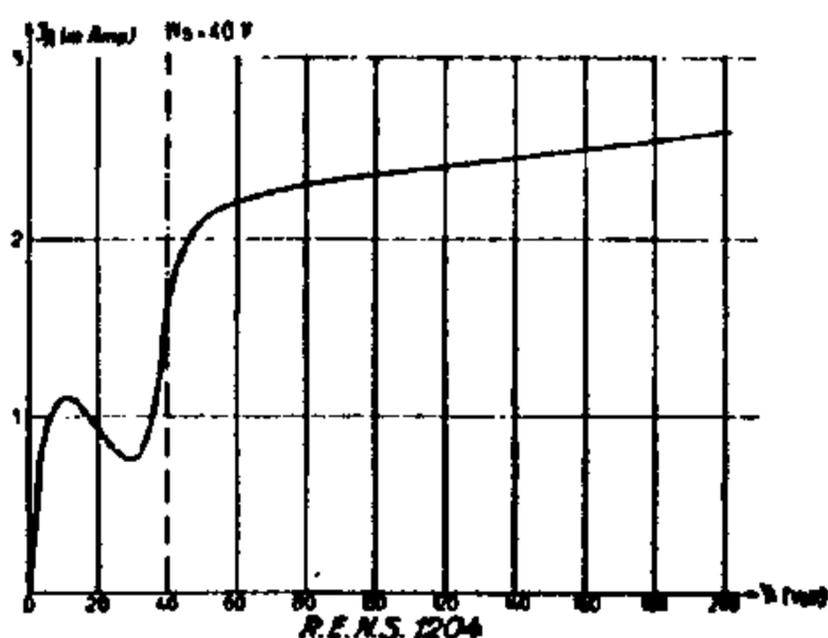
für Heizung aus dem Wechselstrom-Lichtnetz
(mit indirektgeheizter Kathode)

RENS 1204

RENS 1204 w



Fadenspannung 3,5-4 V
 Heizstromverbrauch 1,1 A
 Anodenspannung 100-200 V
 Schirmgitterspannung max. 60 V
 Steilheit 1,0 mA/V
 Durchgriff 0,4 %
 Verstärkungsfaktor $\left(\frac{1}{D}\right)$... 250
 Innerer Widerstand .. 400 000 Ω
 Emission 40 mA
 Durchschnittlicher
 Anodenstromverbrauch .. 4 mA
 Kolbengröße (vergl. Seite 79) V b
 Sockeldurchmesser max. 40 mm



	RENS 1204	RENS 1204 w
Sockelanordnung (vergleiche Seite 76)	4	3
Sockelschaltung (vergleiche Seite 77)	6	7

Codewörter: RENS 1204 sadup; RENS 1204 w sadyu

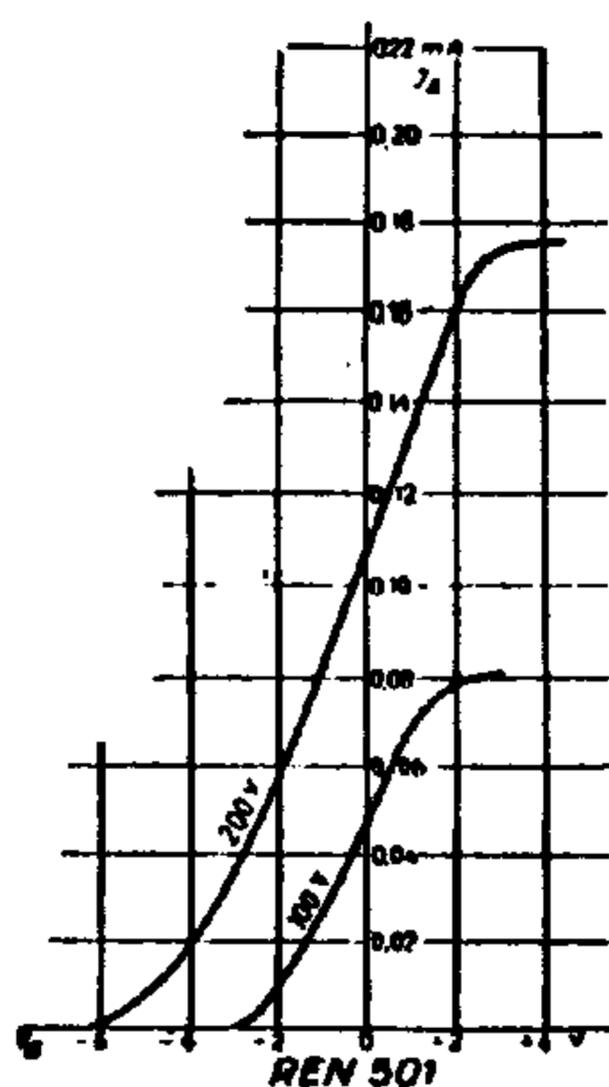
REN 501

Die REN 501 ist eine Widerstandsverstärker-
röhre, die aus dem Lichtnetz über einen Trans-
formator mit Wechselstrom geheizt werden
kann. Da es sich bei dieser Röhre nicht wie
bei den vorbeschriebenen Röhren um eine indi-
rektgeheizte Kathode handelt, sondern die
Kathode unmittelbar von Wechselstrom durch-
flossen wird, sind die an die Störfreiung dieser
Röhre zu stellenden Anforderungen geringer.
Ihr Anwendungsgebiet dürfte sich auf kleinere
Empfänger, die ausschließlich für den Laut-
sprecher-Empfang des Ortssenders bestimmt
sind, beschränken. In ihrer Wirkungsweise
unterscheidet sich die REN 501 nicht von den
normalen batteriegeheizten Widerstandsver-
stärkeröhren, sodaß das über diese Röhren
(RE 054, RE 052) Gesagte sinngemäß auf die
Röhre REN 501 Anwendung finden kann. Unter
Umständen ist es vorteilhaft, die Kopplungs-
kapazität niedriger zu wählen (etwa 1000 cm),
um auf diese Weise die tiefen Frequenzen und
damit auch das Wechselstromgeräusch in der
Wiedergabe zu benachteiligen. (Über die Schal-
tung der Heizkreise netzgeheizter Röhren und
die Verwendung derartiger Röhren mit W-Sockel
in normalen Empfängern vergleiche Seite 54.)
Eingehendere Angaben finden sich in dem
„Bastelbuch für netzgeheizte Röhren“.

Widerstands- Verstärker-Röhre

für Heizung aus dem Wechselstrom-Lichtnetz
(Kurzfadnröhre)

REN 501 REN 501 w



Fadenspannung..... 1,0 V
 Heizstromverbrauch..... 0,5 A
 Anodenspannung.... 100-200 V
 Steilheit bei Außenwiderstand
 $R_a = 1$ Megohm..... 0,02 mA/V
 Durchgriff 3 %
 Verstärkungsfaktor $\left(\frac{1}{D}\right)$ 33
 Emission 10 mA
 Durchschnittlicher
 Anodenstromverbrauch
 bei Außenwiderstand
 $R_a = 1$ Megohm..... 0,04 mA
 Kolbengröße (vergl. Seite 78) .. II
 Sockeldurchmesser max. 32 mm

	REN 501	REN 501 w
Sockelanordnung (vergleiche Seite 76).....	1	3
Sockelschaltung (vergleiche Seite 77).....	1	8

Codewörter : REN 501 sadaw ; REN 501 w sadcy

REN 511

Die Röhre REN 511 ist eine Anfangsstufenröhre, die über einen Transformator aus dem Lichtnetz mit Wechselstrom geheizt werden kann. Sie eignet sich für die Verwendung in Hoch- und Niederfrequenzverstärkerstufen. In diesen Stufen empfiehlt es sich, der Röhre eine negative Vorspannung zu erteilen, deren Größe bei verschiedenen Anodenspannungen aus nachfolgender Tabelle zu entnehmen ist.

Anodenspannung	Neg. Gittervorspannung
60	0—1,5
80	1,5—3
100	3
120	3—4,5

Da es sich um eine direktgeheizte Röhre handelt, sind die an die Störfreiung zu stellenden Anforderungen entsprechend geringer. Dies ist auch bei der Verwendung der Röhre als Audion zu berücksichtigen. Wie bereits bei der Besprechung der Type REN 1104 gesagt wurde, dürften im allgemeinen in der Audionstufe indirektgeheizte Röhren verwendet werden. Die Verwendung direktgeheizter Röhren ist nur möglich, wenn die an die Röhre gelangende Hochfrequenzamplitude bestimmte, verhältnismäßig hochliegende Minimalwerte überschreitet, wie dies z. B. beim Empfang des Ortssenders meist der Fall ist.

Die Röhre REN 511 wird zweckmäßig mit der Röhre REN 601 als Lautsprecherröhre kombiniert.

Über die Schaltung der Heizkreise netzgeheizter Röhren und die Verwendung derartiger Röhren mit W-Sockel in normalen Empfängern vergleiche Seite 54.

Eingehendere Angaben finden sich in dem „Bastelbuch für netzgeheizte Röhren“.

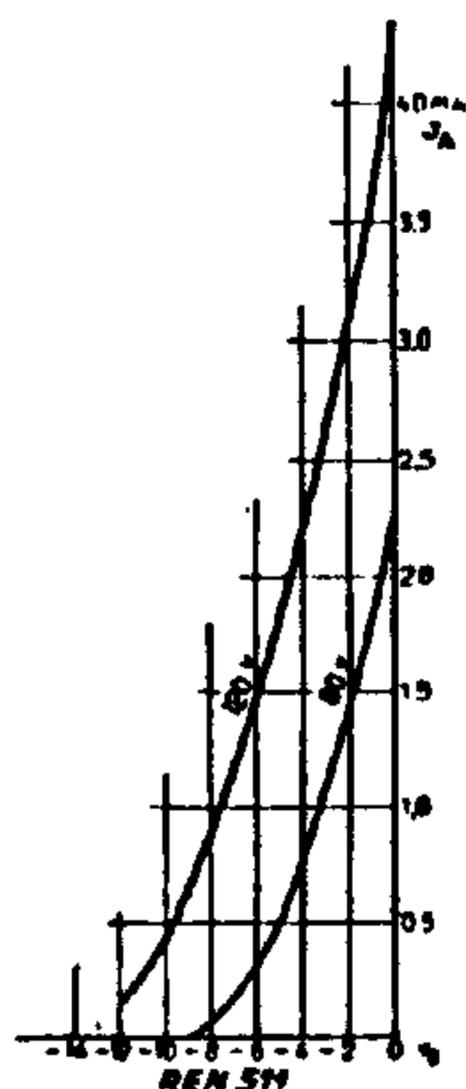
Anfangsstufen-Röhre

für Heizung aus dem Wechselstrom-Lichtnetz

(Kurzfadensröhre)

REN 511

REN 511w



- Fadenspannung 1,0 V
- Heizstromverbrauch 0,5 A
- Anodenspannung 60-120 V
- Steilheit 0,5 mA/V
- Durchgriff 10%
- Verstärkungsfaktor $\left(\frac{1}{D}\right)$ 10
- Innerer Widerstand 20 000 Ω
- Emission 10 mA
- Durchschnittlicher
Anodenstromverbrauch ... 3 mA
- Kolbengröße (vergl. Seite 78) .. II
- Sockeldurchmesser max. 32 mm

	REN 511	REN 511w
Sockelanordnung (vergleiche Seite 76).....	1	3
Sockelschaltung (vergleiche Seite 77).....	1	8

Codewörter: REN 511 saddz; REN 511 w sadea

REN 601

Die Röhre REN 601 ist eine Lautsprecherröhre mittlerer Leistung, die aus dem Lichtnetz über einen Transformator mit Wechselstrom geheizt werden kann. Sie ist für die Verwendung in der Endstufe von Empfängern bestimmt, die mit Kurzfadentröhren ausgestattet sind, damit nur eine Heizspannung erforderlich ist. Die Röhre REN 601 gestattet die Erzielung guter Zimmerlautstärken. Wie bei allen Endröhren, so empfiehlt es sich auch hier, eine negative Vorspannung anzulegen. (Über die Schaltung und Bedeutung solcher Hilfsspannung vergleiche Seite 80.) Die Größe der benötigten Vorspannung bei verschiedenen Anodenspannungen ist aus nachfolgender Tabelle zu entnehmen.

Anodenspannung	Neg. Gittervorspannung
80	3—4,5
100	4,5—6
120	6—7,5
150	9

Über die Schaltung der Heizkreise netzgeheizter Röhren und die Verwendung derartiger Röhren mit W-Sockel in normalen Empfängern vergleiche Seite 54.

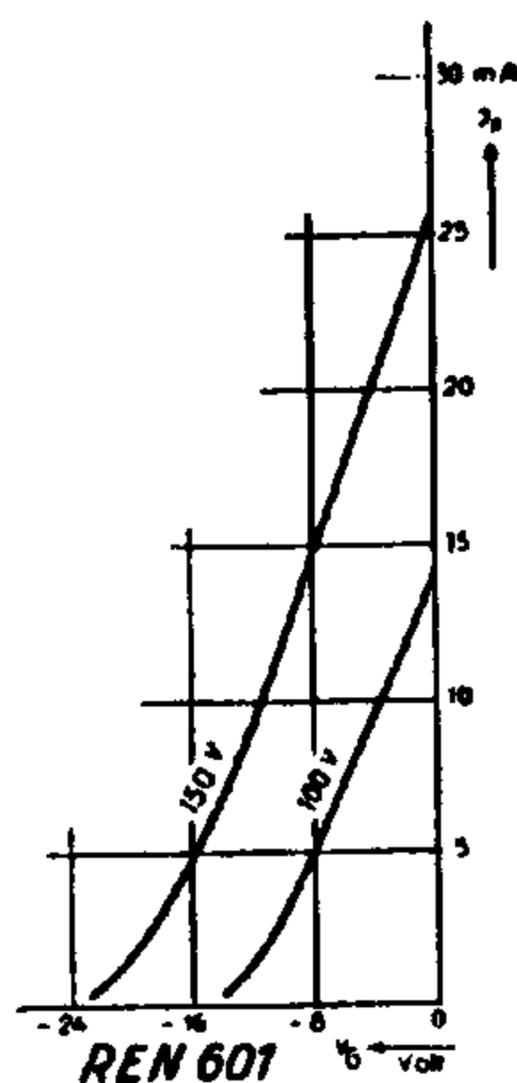
Eingehendere Angaben finden sich in dem „Bastelbuch für netzgeheizte Röhren“.

Lautsprecher-Röhre

für Heizung aus dem Wechselstrom-Lichtnetz
(Kurzfadensröhre)

REN 601

REN 601 w



Fadenspannung 1,0 V
 Heizstromverbrauch 0,6 A
 Anodenspannung 40-150 V
 Steilheit 1,2 mA/V
 Durchgriff 15%
 Verstärkungsfaktor $\left(\frac{1}{D}\right)$ 6
 Innerer Widerstand 5600 Ω
 Emission 40 mA
 Durchschnittlicher
 Anodenstromverbrauch .. 6 mA
 Anodenbelastung max. .. 2,5 W
 Kolbengröße (vergl. Seite 78).. II
 Sockeldurchmesser max. 32 mm

	REN 601	REN 601w
Sockelanordnung (vergleiche Seite 76)	1	3
Sockelschaltung (vergleiche Seite 77)	1	3

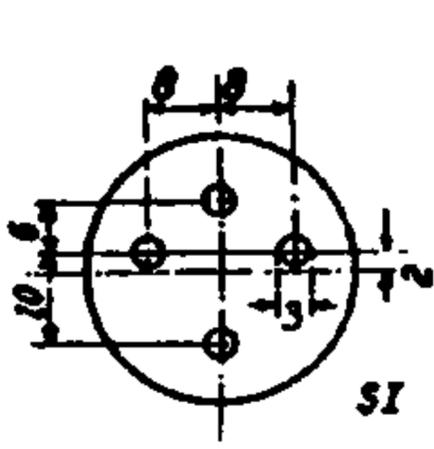
Codewörter: REN 601 teses; REN 601w tesgu

7.

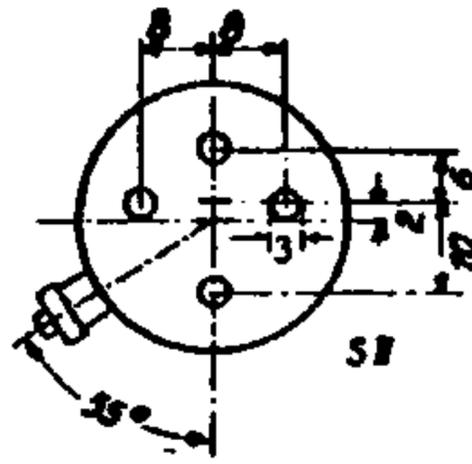
TABELLEN

- a) Sockelanordnungen
- b) Sockelschaltungen
- c) Kolbenabmessungen

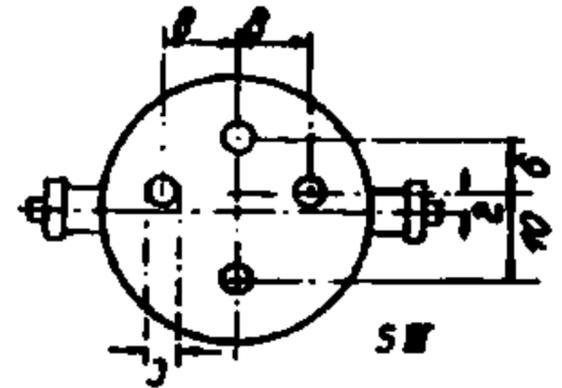
SOCKELANORDNUNGEN



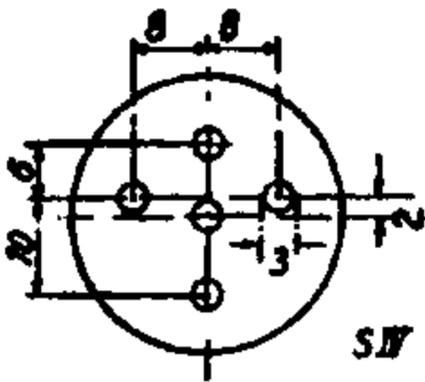
1



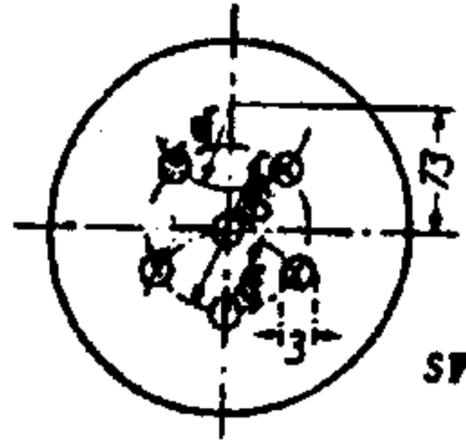
2



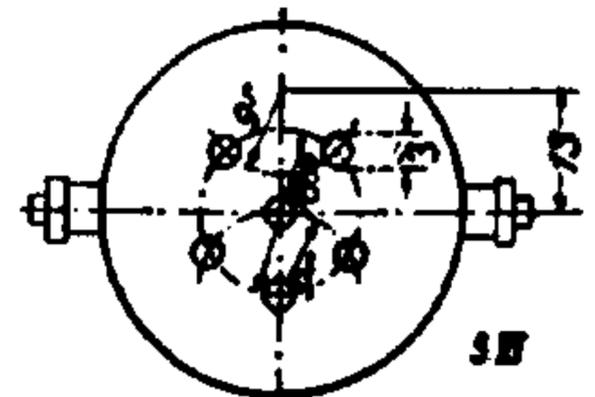
3



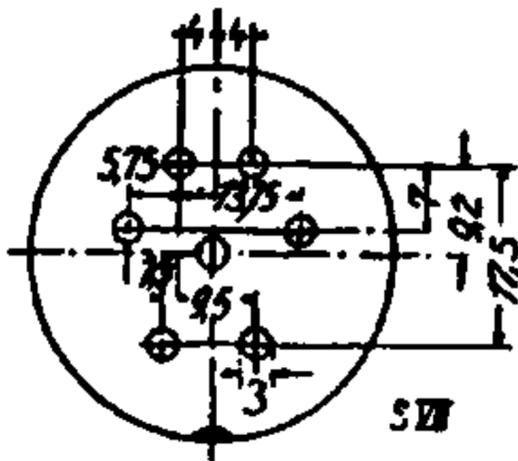
4



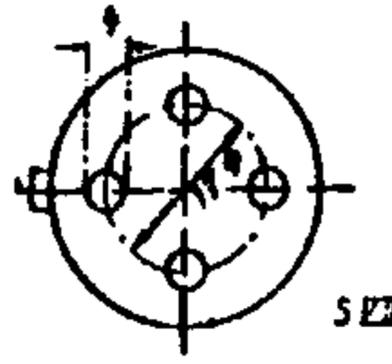
5



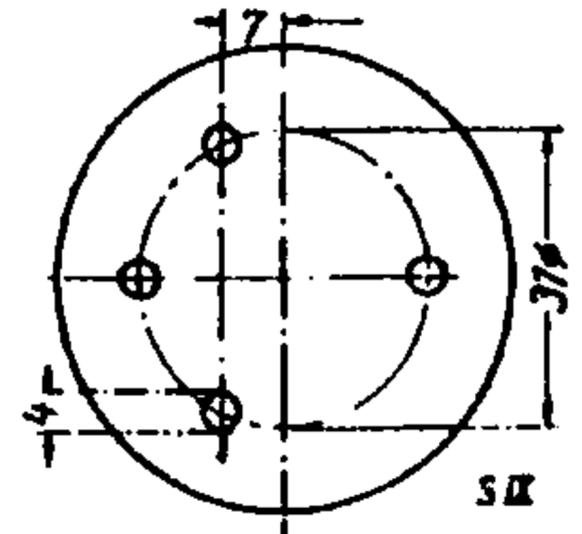
6



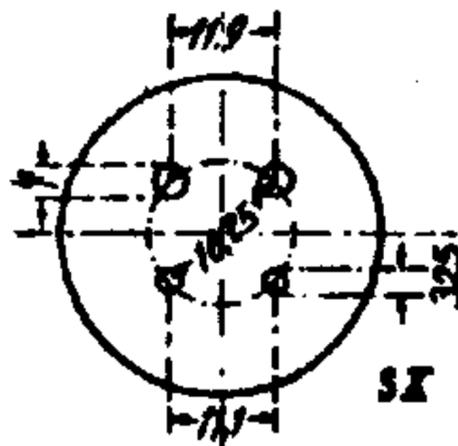
7



8



9



10

SOCKELSCHALTUNGEN

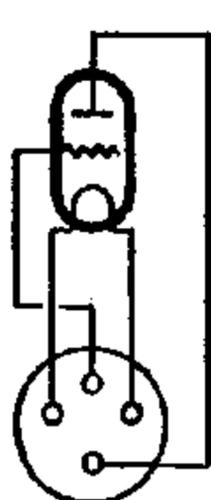


Abb. 1

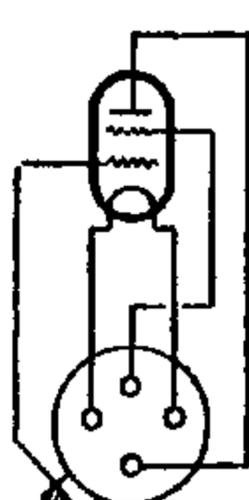


Abb. 2

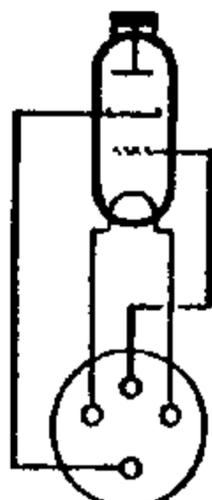


Abb. 3

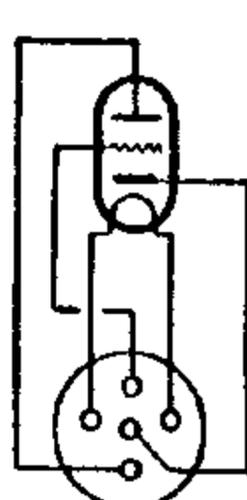


Abb. 4

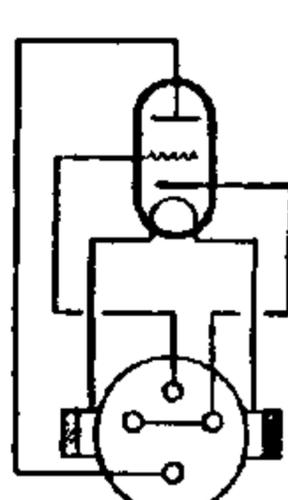


Abb. 5

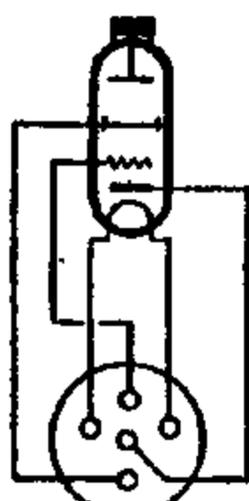


Abb. 6

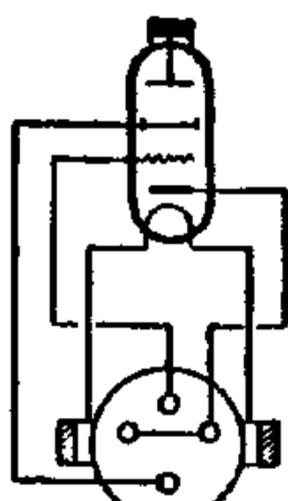


Abb. 7

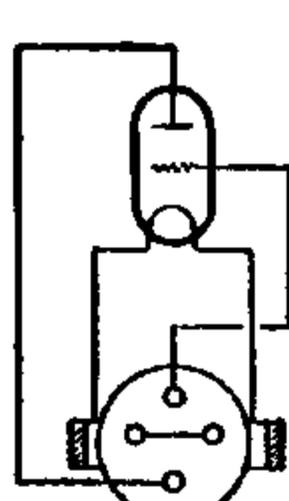


Abb. 8

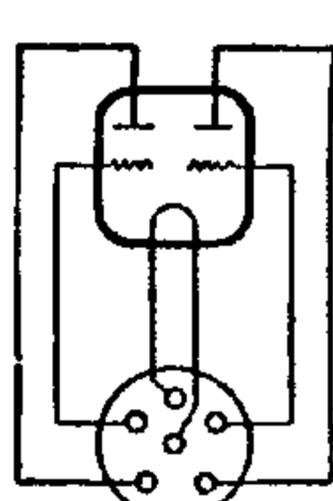


Abb. 9

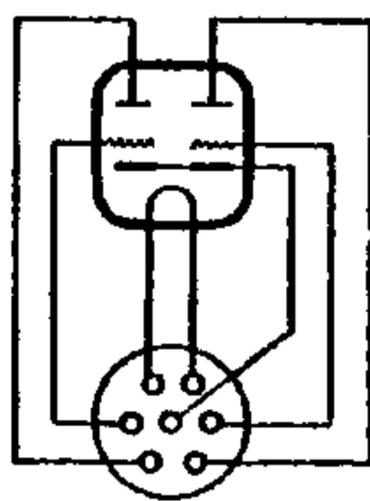


Abb. 10

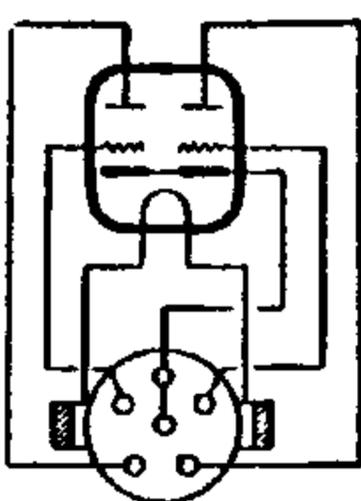


Abb. 11

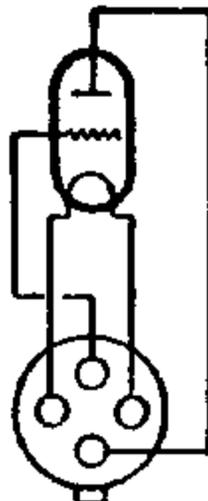


Abb. 12

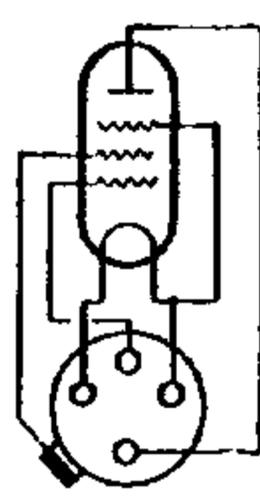
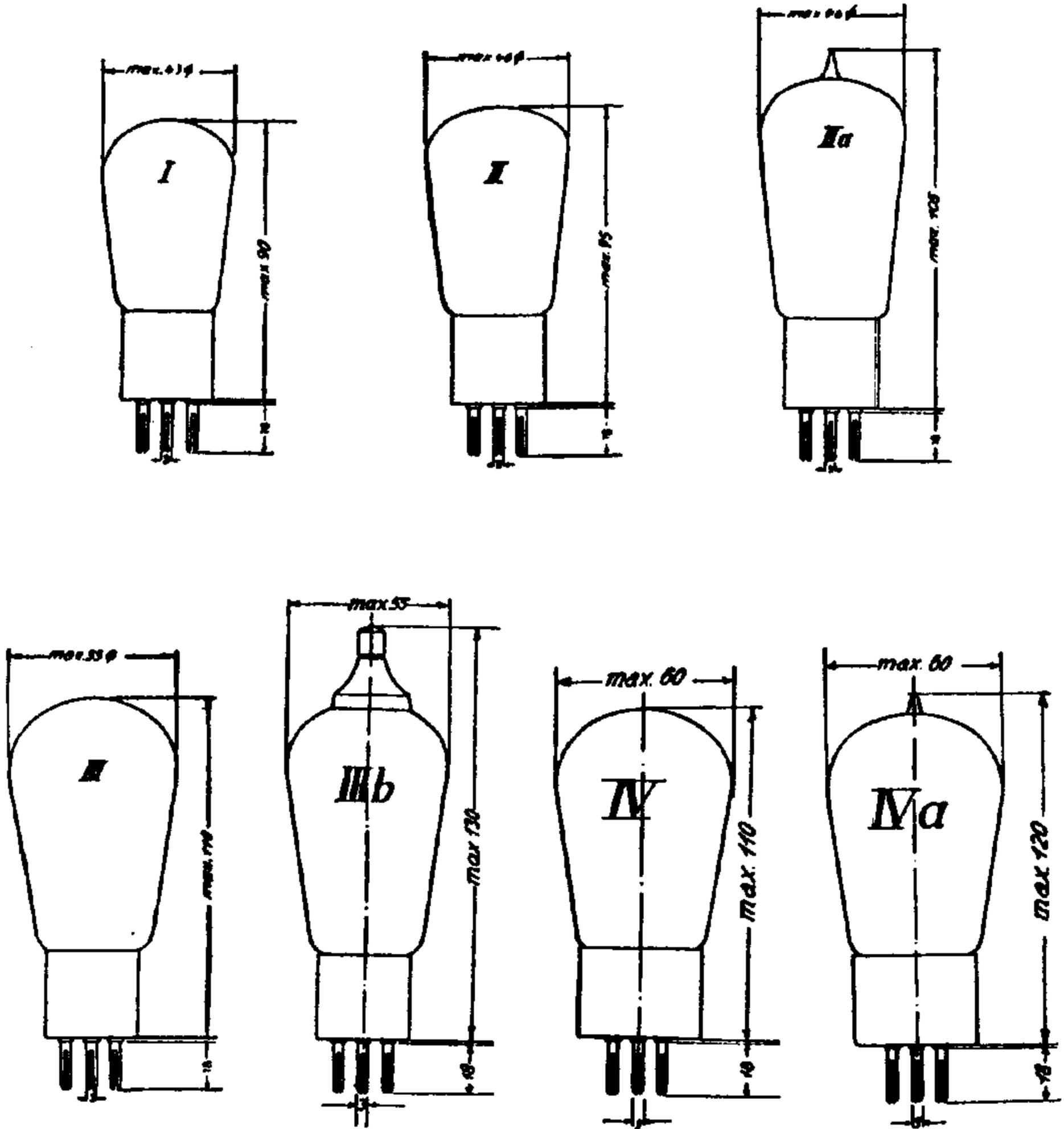
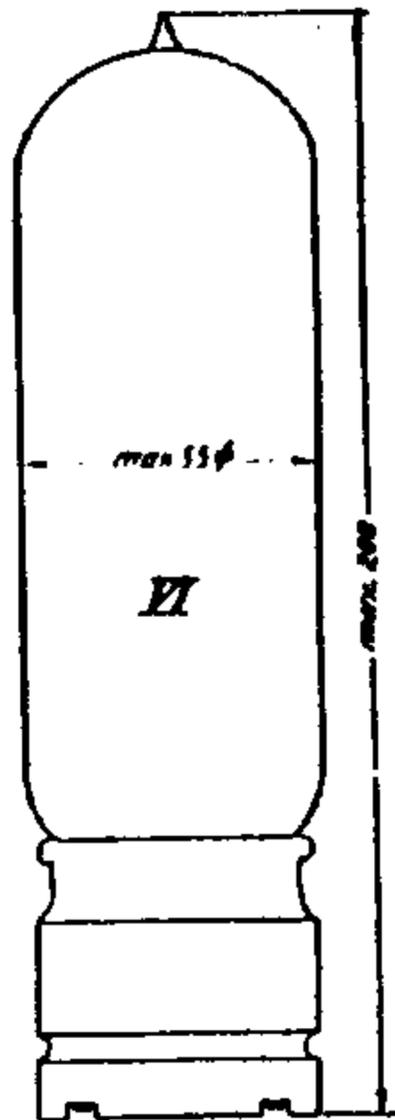
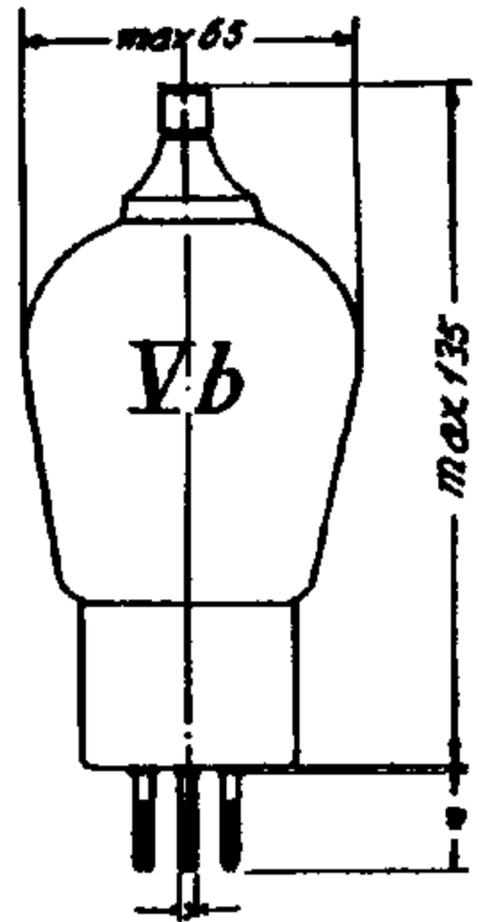
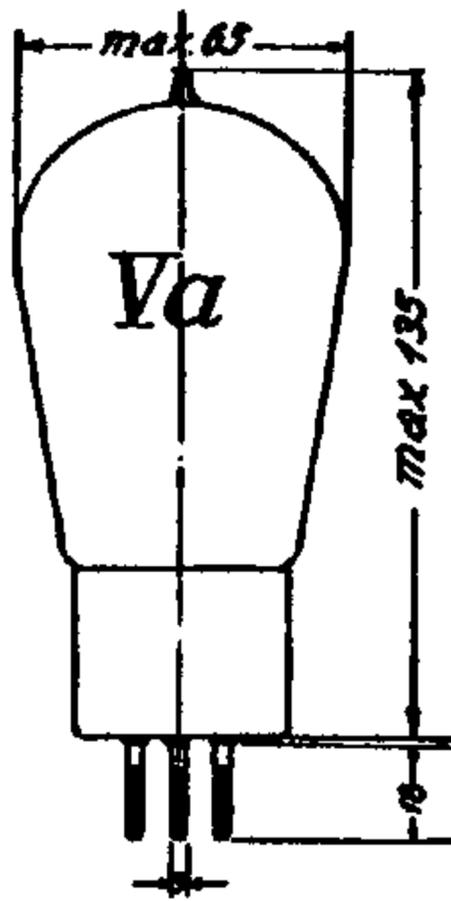
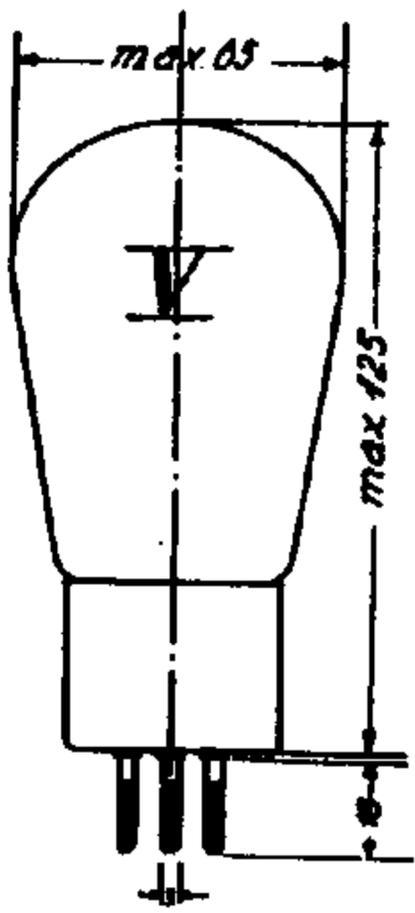


Abb. 13

KOLBENABMESSUNGEN





8. DIE SCHALTUNG UND BEDEUTUNG DER NEGATIVEN GITTERVORSpanNUNG

Die Verstärkerwirkung einer Röhre beruht bekanntlich darauf, daß Spannungsschwankungen am Gitter Änderungen des Anodenstromes hervorrufen. Eine unverzerrte Verstärkung kann demnach nur dann eintreten, wenn die Änderung des Anodenstromes der Änderung der Gitterspannung formgetreu folgt. Aus diesem Grunde dürfen die Spannungsschwankungen am Gitter ins positive Gebiet hinein den Punkt nicht überschreiten, bei dem ein Strom auch im Gitterkreis zu fließen beginnt. Dieser Punkt fällt im allgemeinen mit der Gitterspannung 0 (Null)

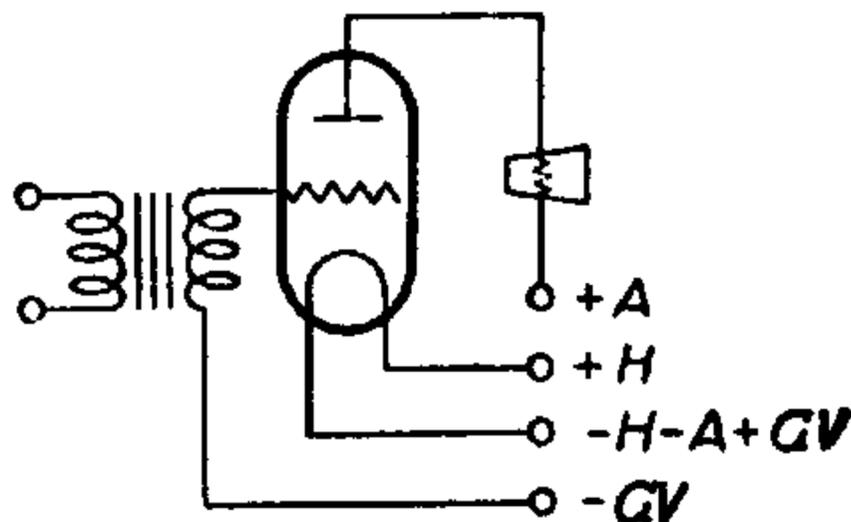


Bild 1.

zusammen und erreicht bei bestimmten Fadenmaterialien einen Wert von im Mittel höchstens $+1,5$ V. Andererseits dürfen die Spannungsschwankungen nach der negativen Seite nur so weit gehen, als die Anodenstromkennlinie gradlinig verläuft. Es sind damit also der Gitterwechselspannung bestimmte Grenzen gesetzt, bei deren Über-

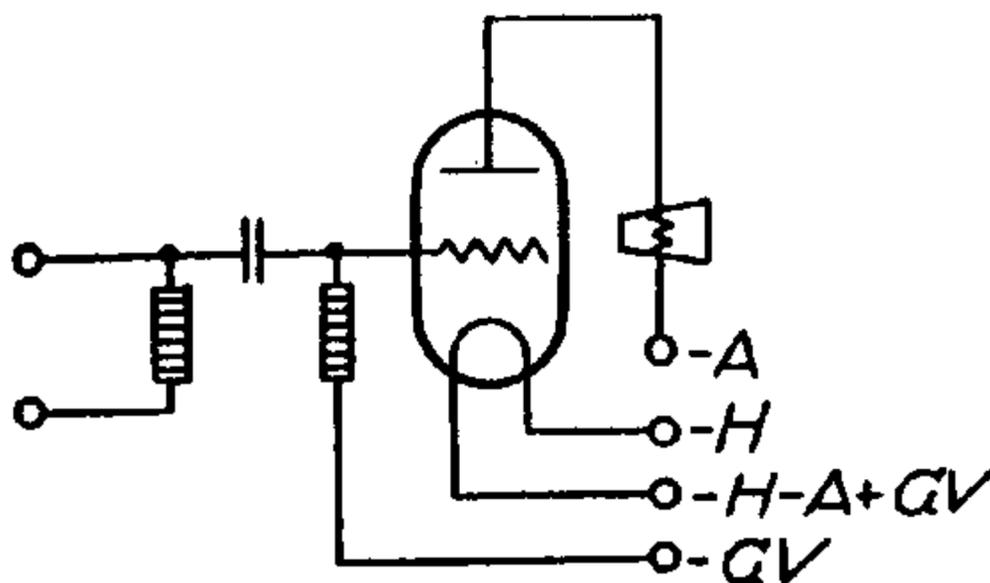


Bild 2.

schreitung die Röhre übersteuert wird und demzufolge Verzerrungen auftreten. Die größtmögliche Ausnutzung der Röhre wird erreicht, wenn der Ruhepunkt, um den sich die Spannungsschwankungen vollziehen, in die Mitte zwischen die oben genannten Grenzen verlegt wird. Diesem Zweck dient eine konstante negative

Gittervorspannung, die entweder einer besonderen Batterie oder aber, bei der jetzt üblichen Form der Anodenbatterie, dieser selbst entnommen werden kann. Kommt eine getrennte Batterie zur Anwendung, so ist deren + Pol mit dem - Pol der Anodenbatterie zu verbinden. Der negative Pol liegt an der Sekundärseite

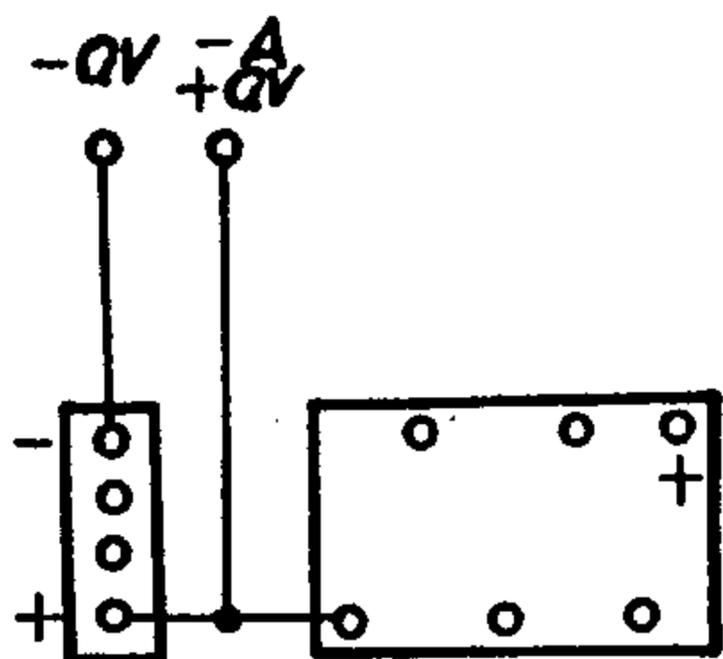


Bild 3.

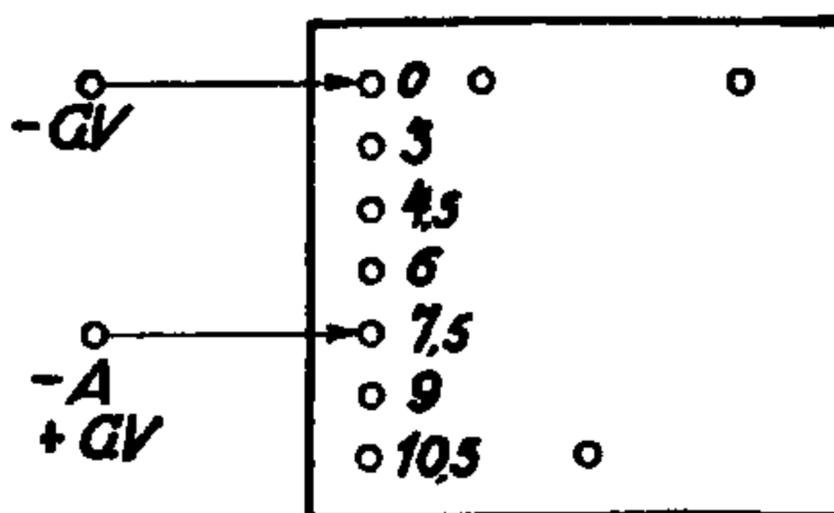


Bild 4.

des Niederfrequenz-Transformators oder bei Widerstandsverstärkung am Ableitungswiderstand des Gitters der betreffenden Röhre (Bild 1 und 2). Die Zusammenschaltung der Batterien zeigt Bild 3, während Bild 4 die Entnahme der Gittervorspannung aus einer normalen Verbandsbatterie angibt. Die Zuleitung für die

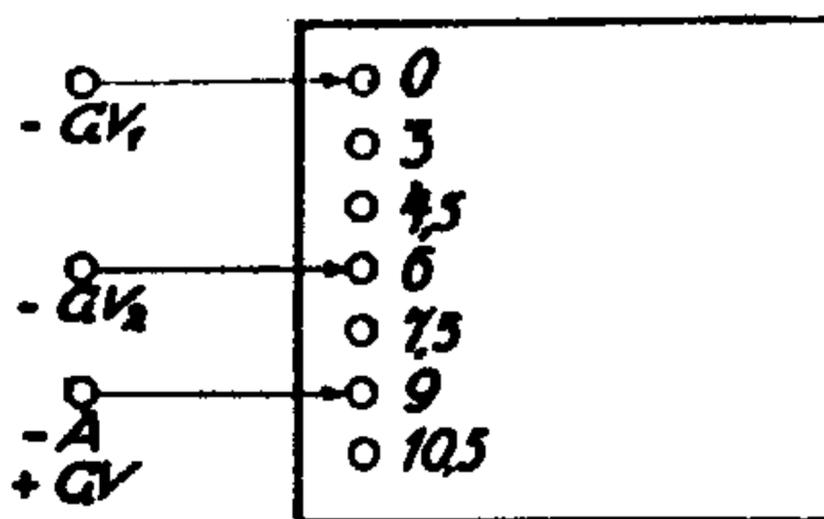


Bild 5.

negative Gittervorspannung wird am 0-Punkt der Anodenbatterie angeschlossen, während die Anodenleitung an eine der nachfolgenden im Abstand von 1,5 zu 1,5 V folgenden Buchsen angeschlossen wird. Der Unterschied zwischen der Spannung der beiden Buchsen ist dann die negative Gittervorspannung. Werden

zwei Gittervorspannungen erforderlich, so wird der Anschluß für die kleinere Gittervorspannung zwischen den beiden bereits vorhandenen abgegriffen. Ihr Spannungswert entspricht wieder der Differenz der Spannungen der zum Anschluß der kleineren Vorspannung und der Anodenleitung dienenden Buchsen (Bild 5). Bei der Verwendung von Anodennetzanschlußgeräten muß auf die diesen beige-fügten Gebrauchsanweisungen verwiesen werden.

In den vorstehenden Beschreibungen der Röhren sind die günstigsten Gittervorspannungen, deren Größe von der Anodenspannung abhängig ist, angegeben, bei denen eine volle Ausnutzung der Röhre gewährleistet ist. Allein durch das Anlegen der richtigen negativen Gittervorspannung wird der Anodenruhestrom auf Werten gehalten, die die Lebensdauer der Röhren nicht gefährden, was besonders bei Endröhren von erheblicher Bedeutung ist.

Zusammenfassend kann daher gesagt werden, daß eine negative Gittervorspannung
erhöhte Klangreinheit,
Schonung der Batterien,
Schonung der Röhre

bedeutet.

Es kann in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen werden, daß besonders bei hochemittierenden Endröhren es sich empfiehlt, die Gittervorspannung nur nach Abschalten der Anodenspannung neu einzustellen, da ein längeres Fehlen der Gittervorspannung bei ausreichend hohen Anodenspannungen zu Überlastungen der Röhren führen kann. In besonders hohem Maße gilt dies für die Kraftverstärkeröhre RE 604.



EINmal hören — und Sie schwören: Nur noch
TELEFUNKEN-RÖHREN

