

Regelpentode/Fünfpol-Regelröhre

AF 3

4 Volt ~ indirekt

CF 3

13 Volt \cong 200 mA
indirekt

Anwendung: Regelbare Hochfrequenz- oder Zwischenfrequenzverstärkung. AF 3 für Wechselstromnetzempfänger; CF 3 für Allstrom- bzw. Autoempfänger.

Eigenschaften: Kleine Abmessungen, geringe Anheizzeit, kleine Heizleistung, gut ausgeglichene Regelkurve. Regelmöglichkeit 1:1000 (Steilheitsänderung). Hoher Innenwiderstand. Kleinste Gitter-Anoden-Kapazität. Regelspannungsbedarf max. 55 V.

Aufbau: Indirekt geheizt. Schnellheizkathode mit bifilar gewickeltem Heizfaden. 3-Gitter-Verstärkersystem; Steuer-gitter G_1 als Regelgitter ausgebildet und an Kolbenkappe geführt. Schirmgitter G_2 , Bremsgitter G_3 und Anode A an Sockelkontakte angeschlossen. Glaskolben außen metallisiert. Metallisierung an besonderem Sockelkontakt M geführt. Domkolben — Außenkontaktsockel (8 polig).

Vorläufertypen: RENS 1294 für AF 3 bzw. RENS 1894 für CF 3 (Anode an Kolbenkappe angeschlossen, Stiftsockel). Stark abweichende technische Daten.

Hinweise für die Verwendung: Die Regelpentode AF 3 zeichnet sich durch eine sehr kleine Gitter-Anoden-Kapazität aus. Dadurch ermöglicht sie in Verbindung mit dem hohen Innenwiderstand sehr gute Verstärkung, hohe Trennschärfe und gute Regelfähigkeit sowohl für ZF- als auch für HF-Verstärkung, auch im Kurzwellengebiet. Die Regelkurve ist gut ausgebildet und gibt der Röhre äußerst günstige Eigenschaften in bezug auf geringe Verzerrungen (Kreuz- und Brumm-Modulation und Modulationsverzerrung). Zu beachten ist, daß sich durch Veränderung der Schirmgitterspannung eine gewisse An-



Bild 238. Maßstab 1 : 2

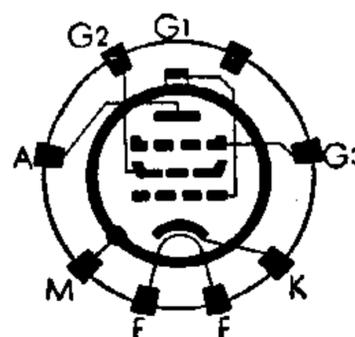


Bild 239. Sockelschaltung für AF 3/CF 3

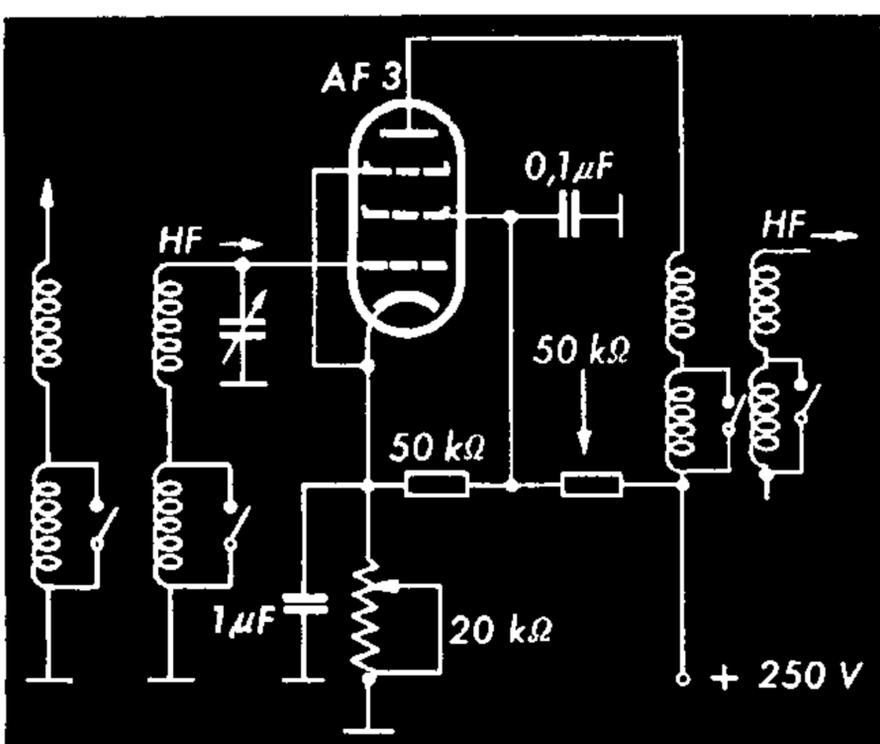


Bild 240. Schaltbeispiel für AF 3; HF-Verstärkung mit Handregelung

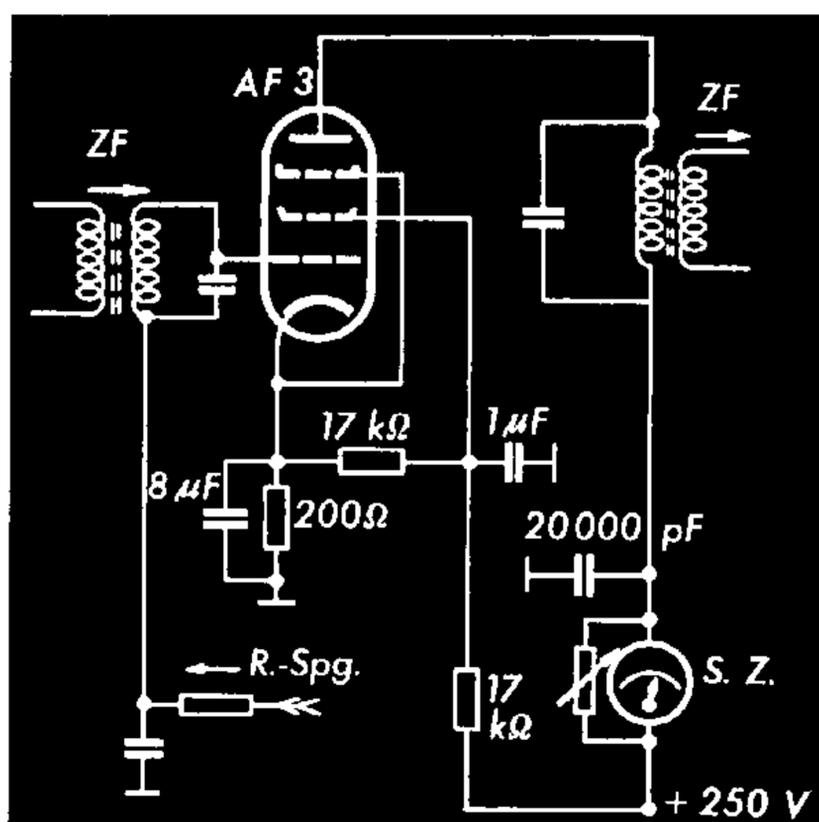


Bild 241. Schaltbeispiel für AF 3; ZF-Stufe mit Schwundregelung und Schattenzeiger (S_Z)

AF 3
CF 3

| AF 3 | |
|-------------------------------|-----------------|
| 1. Höchstwerte max. | |
| U_a | 250 V |
| U_{g2} | 125 V |
| N_a | 2 W |
| N_{g2} | 0,4 W |
| R_{g1} | 2,5 M Ω |
| $U_{f/s}$ | 80 V |
| $R_{f/s}$ | 20 000 Ω |
| 2. Norm. Betriebswerte | |
| U_f | 4 V |
| I_f | 0,65 A |
| bei U_a | 250 V |
| und U_{g2} | 100 V |
| U_{g1} | -3 V |
| I_a | 8 mA |
| I_{g2} | 2,6 mA |
| S | 1,8 mA/V |
| μ | 2200 |
| R_i | 1,2 M Ω |
| R_k | 300 Ω |
| 3. Max. Regelwerte | |
| bei U_{g1} | -55 V |
| I_a | 0,015 mA |
| S | 0,002 mA/V |
| R_i | 10 M Ω |
| 4. Kapazitäten max. | |
| $C_{g/a}$ | 0,003 pF |

passung des Regelspannungsbedarfs erreichen läßt. Während bei 100 V Schirmgitterspannung zur Erzielung einer Steilheitsänderung von etwa 1:900 eine Regelspannung von etwa 55 V notwendig ist, genügt bei einer Schirmgitterspannung von 60 V eine Regelspannung von 30 V zur Erzielung einer Steilheitsänderung von 1:800. Allerdings ist dabei zu berücksichtigen, daß bei Herabsetzen der Schirmgitterspannung die Regelkurve eine stärkere Krümmung erhält, so daß dadurch die Verzerrungen entsprechend ansteigen müssen. Man sollte daher nach Möglichkeit mit einer Schirmgitterspannung von 100 V arbeiten, wenn die notwendige Regelspannung zur Verfügung steht. Aus dem I_a - U_a -Kennlinienfeld ist zu ersehen, daß die Kennlinien bis zu etwa 100 V Anodenspannung fast waagrecht verlaufen, d. h. die Verstärkung von der Anodenspannung ziemlich unabhängig ist. Es ist besonders darauf zu achten, daß die Kapazität zwischen Anoden- und Steuergitter auch durch sorgfältige äußere Abschirmung der entsprechenden Leitungen klein gehalten wird, weil sonst beim Herunterregeln Hochfrequenz über die Gitter-Anoden-Kapazität in den Anodenkreis gelangt und damit die Wirkung der Verstärkungsregelung herabsetzt. An das Gitter der Röhre sollte man, um unzulässige Verzerrungen zu vermeiden, die auf Seite 73 angegebenen Eingangsspannungen (z. B. für 30 V Regelspannung 2 V eff.) nicht überschreiten. Dabei ist besonders zu beachten, daß die zulässigen Eingangsspannungen bei Regelspannungen über 30 V stark abfallen. Die Schirmgitterspannung muß unbedingt über einen Spannungsteiler zugeführt werden, weil bei Verwendung eines Vorwiderstandes das unzulässig hohe Ansteigen der Schirmgitterspannung durch abnehmenden Schirmgitterstrom der Regelung zu sehr entgegenwirken würde und die Schirmgitterspannung den zulässigen Wert (125 V) überschreiten könnte.

| CF 3 | |
|-----------------------------------|------------------------|
| 1. Höchstwerte max. | |
| $U_{f/s}$ | 125 V sonst wie AF3 |
| 2. Norm. Betriebswerte | |
| U_f | 13 V |
| I_f | 200 mA |
| bei U_a | 250/200 100 V |
| und U_{g2} | 100 100 V |
| R_i | 0,25 M Ω |
| sonst wie AF3 | |
| 3. Max. Regelwerte wie AF3 | |
| 4. Kapazitäten wie AF3 | |

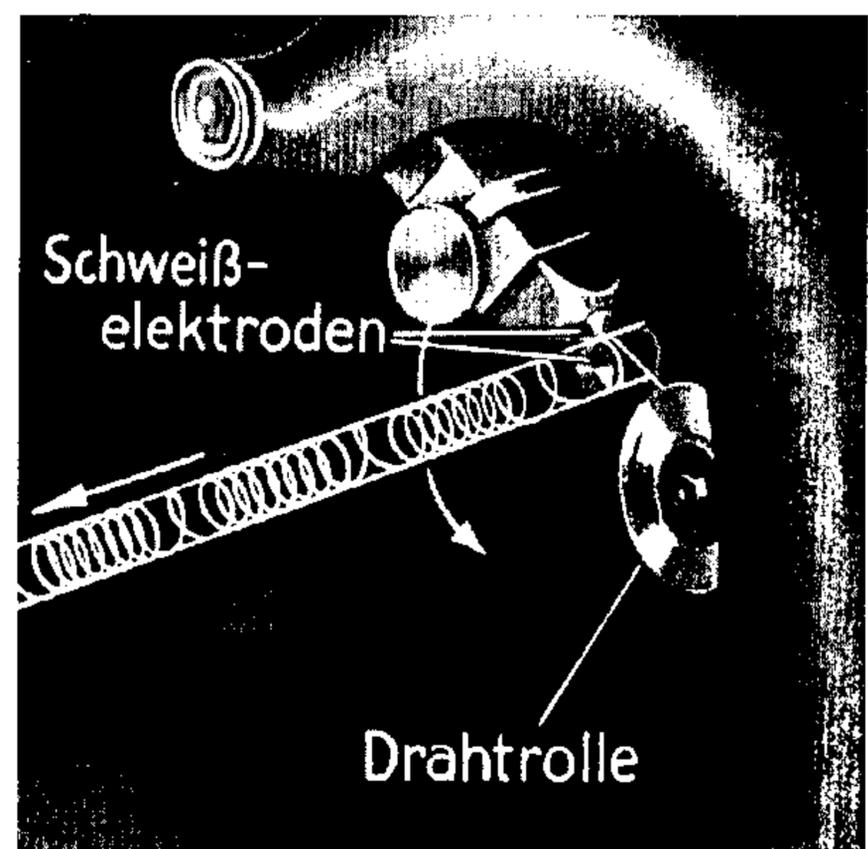


Bild 242. Die Herstellung der Gitter mit Hilfe der Gitterwickelmaschine

Bei höherer Schirmgitterspannung wird die Regelkurve flacher, der Regelspannungsbedarf steigt. Beispiel für Berechnung des Schirmgitterspannungsteilers s. Seite 100.

Die Regelpentode wird entweder als Eingangsröhre im Geradeempfänger oder als regelbare ZF-Röhre vor dem Gleichrichter im Ueberlagerungsempfänger Verwendung finden. Im ersteren Fall ist meist Handregelung vorgesehen, weil man bei selbsttätiger Schwundregelung lieber die schneller regelnde Hexode (AH 1) einsetzt. In der ZF-Stufe vor dem Gleichrichter muß darauf geachtet werden, daß Verzerrungen durch unzulässig hohe Gitterwechselspannungen vermieden werden.

Diese Gefahr besteht in erster Linie dann, wenn man eine Endröhre mit kleiner Eigenverstärkung direkt von der Diode aussteuern möchte. Es ist dann besser zwischen Gleichrichter und Endstufe eine entsprechende NF-Stufe einzusetzen, damit die zur vollen Aussteuerung der Endröhre notwendige Gitterwechselspannung am Gitter der ZF-Röhre nicht zu groß wird. Andererseits soll diese NF-Verstärkung auch nicht zu groß sein, weil sonst die erzielbare Regelspannung beim Empfang schwacher Sender sehr klein ist und ein wirksamer Schwundausgleich erst bei großen Eingangsfeldstärken zu erzielen ist. Schließlich wird die Regelpentode in geringem Umfange als regelbare HF-Vorstufe vor der Mischröhre verwendet.

Die annähernde Berechnung der Regelkurven wird an einem Berechnungsbeispiel auf Seite 108 ausführlicher gezeigt.

Die Regelpentode CF 3 entspricht vollkommen der Wechselstromröhre AF 3. Man muß lediglich bei Verwendung der Röhre im Gleichstromempfänger für 110 V Netzspannung beachten, daß die Verstärkungseigenschaften etwas ungünstiger sind, weil der Innenwiderstand kleiner ist. Durch Veränderung der Schirmgitterspannung kann man eine gewisse Beeinflussung der notwendigen Regelspannung erreichen, z. B. läßt sich bei 220 V Anodenspannung mit 85 V Schirmgitterspannung eine Steilheitsänderung von 1:850 mit 40 V Regelspannung, dagegen eine solche von 1:800 bei 60 V Schirmgitterspannung mit 30 V Regelspannung erzielen, bei 100 V Anodenspannung und 85 V Schirmgitterspannung 1:1000 mit 40 V Regelspannung, bei 60 V Schirmgitterspannung 1:650 mit 35 V Regelspannung. In bezug auf Verzerrungen und in bezug auf Verstärkung ist natürlich die höhere Schirmgitterspannung günstiger (siehe AF 3). Die Kennlinien entsprechen vollkommen denen der Röhre AF 3.

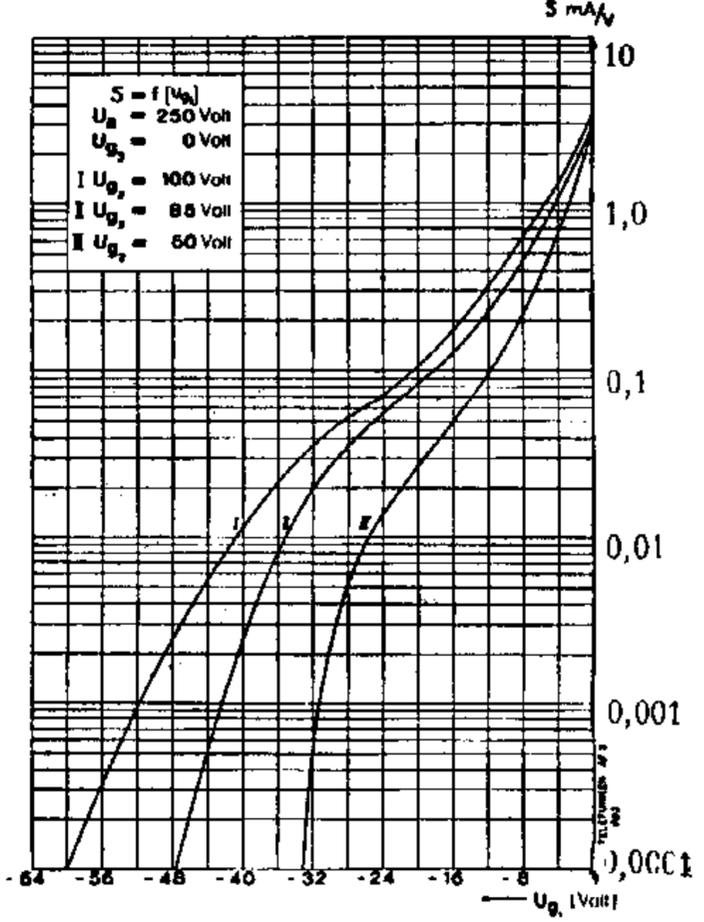


Bild 243. Zusammenhang zwischen Steilheit (S) und Vorspannung des HF-Steurgitters (U_{g1})

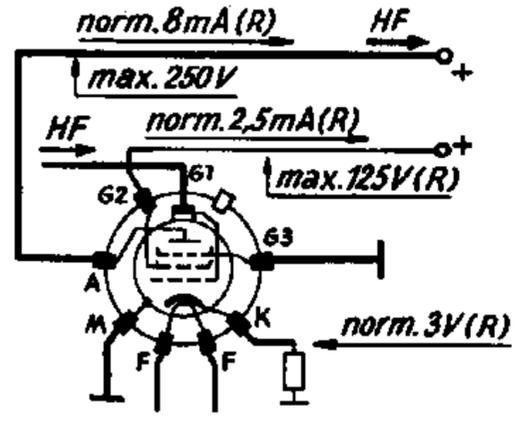


Bild 241. Sockelanschlüsse mit normalen Betriebswerten für AF 3

AF 3, CF 3, EF₃ Cu-Bi (annähernd)

