

# NF-Regelpentode mit Abstimmanzeigeteil (Verbundröhre)

6,3 V  $\approx$  200 mA  
indirekt



Bild 335. Maßstab 1 : 2

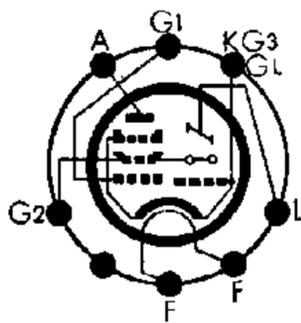


Bild 336. Sockelschaltung für EFM 11

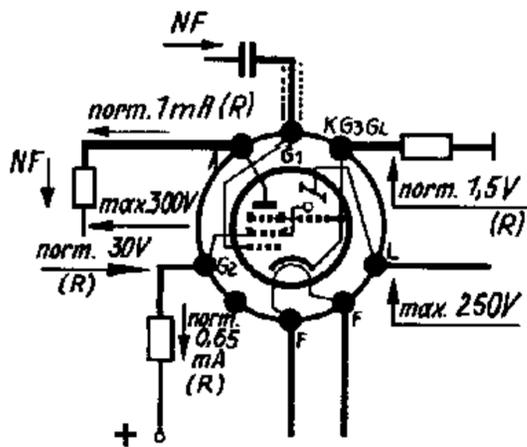


Bild 337. Sockelanschlüsse mit norm. Betriebswerten für Bild 338

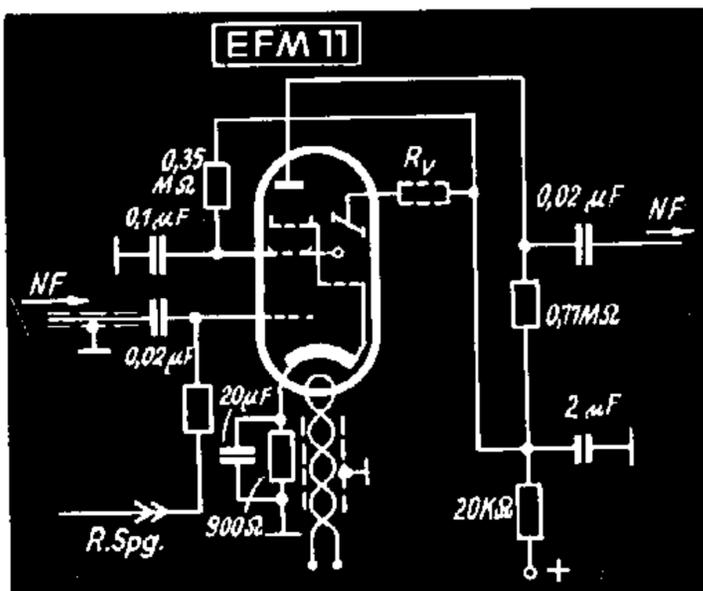


Bild 338. Schaltbeispiel für EFM 11

**Anwendung:** Regelbare NF-Verstärkung mit gleichzeitiger Anzeige des Abstimmvorganges. Für Wechselstrom-Netzempfänger bzw. Allstrom- oder Autoempfänger geeignet.

**Eigenschaften:** Verbundröhre (Regelpentode + Abstimmanzeigeteil), kleine Heizleistung. Abstimmmanzeige ohne Aufwand an Schaltmitteln, niederfrequente Regelung (Vorwärtsregelung).

**Aufbau:** Indirekt geheizt, Sparkathode. Über dem unteren Teil der Kathode ist ein Pentodensystem aufgebaut, Steuergitter  $G_1$  als Regelgitter ausgebildet, Schirmgitter  $G_2$  mit veränderlicher Steigung, im unteren Teil dicht gewickelt (der untere Teil entspricht einer dem Pentodenteil parallel geschalteten Triode). Die Haltestege des Schirmgitters sind in den oberen Anzeigeteil hinein verlängert und dienen als Steuerstege. Anzeigegitter  $G_L$  im Innern der Röhre mit dem Bremsgitter  $G_3$  und mit der Kathode  $K$  verbunden. Sämtliche Anschlüsse zu Sockelkontakten geführt. Neuer Stiftsockel (8polig, mit Führungstift), Glaskolben.

**Vorläufertypen:** Als Vorläufertypen kann die AM 2 bzw. C/EM 2 betrachtet werden, bei der der Abstimmmanzeigeteil mit einer normalen Triode zusammengebaut ist. Andere technische Daten und andere Sockelung.

**Hinweise für die Verwendung:** Die Regelpentode EFM 11 stellt einen grundsätzlich neuen Röhrentyp dar, da zum erstenmal eine Röhre von vornherein für NF-Regelung entwickelt wurde. Die zusätzliche NF-Regelung dient dazu, die Regelkurve möglichst geradlinig zu machen (s. S. 39). Gleichzeitig war es möglich, mit Hilfe der gleitenden Schirmgitterspannung, die zur Erzielung der notwendigen Verzerrungsfreiheit dient, die Leuchtwinkel des Anzeigeteiles zu steuern und dadurch mit geringstem Aufwand an Schalt-

mitteln und Leitungsführung auszukommen. Das Steuergitter der EFM 11 erhält die normale Regelspannung von der Diode über einen Siebwiderstand, während die NF-Spannung über einen Kondensator zugeführt wird. Die Zeitkonstante des Siebgliedes darf nicht zu hoch gewählt werden, um die Einstellung der Leuchtwinkel nicht zu stark zu verzögern. Dadurch ist es unvermeidlich, daß ein Teil der NF-Spannung über das Siebglied an das Gitter gelangt. Dies bewirkt eine Bevorzugung der Tiefen bei kleinerer Lautstärke und ist bei der Festlegung der Frequenzkurve des Empfängers zu berücksichtigen. Sofern eine Verzögerungsspannung für die EFM 11 wünschenswert

erscheint (Aussteuerung schwacher Sender) darf sie nicht zu hoch gewählt werden, um auch eine Anzeige bei kleinen Sendern sicherzustellen. Die Anzeige setzt erst ein, wenn der Verzögerungspunkt überschritten ist. Man wählt zweckmäßig einen Wert von 1 bis 1,5 Volt (z. B. Kathodenspannung der EBF 11). Die normale Gittervorspannung wird mit  $-1,5$  Volt gewählt. Dabei sind Anfangsverstärkung und Leuchtwinkelaussteuerung genügend groß, während andererseits Verzerrungen durch Gitterstromeinsatz vermieden werden. Der Kathodenwiderstand soll einen Parallelkondensator von mindestens  $20 \mu\text{F}$  erhalten. Die angegebenen Werte für die Anoden- und Schirmgitterwiderstände sind unbedingt einzuhalten, um ein einwandfreies Arbeiten der Röhre zu sichern. Bei höherer Betriebsspannung ( $U_b \text{ max.} = 300$  Volt) empfiehlt es sich, den Schirmgittervorwiderstand entsprechend zu erhöhen ( $R_{g2} = 450 \text{ k}\Omega$ ); desgleichen muß ein Vorwiderstand für den Leuchtschirm vorgesehen werden ( $U_L \text{ max.} = 250 \text{ V}$ ). Bei  $U_b = 300$  Volt ist es möglich, mit der EFM 11 auch die AD 1 auszusteuern. Dabei ergeben sich durch Kompensation der in beiden Röhren entstehenden Oberwellen geringe Verzerrungen.

Die Gegenkopplung von der Endröhre darf nur an die Anode der EFM 11 erfolgen (Bild 129), weil andernfalls der Gegenkopplungsgrad durch die Verstärkungsregelung mit verändert wird. Bei Anschluß an 110-V-Netz ist eine Abstimmmanzeige nicht möglich, weil die Mindestspannung für den Leuchtschirm  $150 \text{ V}$  beträgt.

1. Grenzwerte	
$U_a$	300 V
$U_{g2}$	300 V
$U_L \text{ max.}$	250 V
$U_L \text{ min.}$	150 V
$N_a$	0,3 W
$N_{g2}$	0,1 W
$R_{g1}$	3 M $\Omega$
$U_{f/s}$	100 V
$R_{f/s}$	20 000 $\Omega$
2. norm. Betriebswerte	
$U_f$	6,3 V
$I_f$	200 mA
bei $U_b$	250 V
$R_a^*$	110 k $\Omega$
$R_{g2}$	350 k $\Omega$
$U_{g1}$	$-1,5$ V
$I_a$	1 mA
$I_{g2}$	0,65 mA
$R_i$	0,8 M $\Omega$
$R_k$	900 $\Omega$
$V_u$	70 fach
$\beta$	$70^\circ$
3. Regelverhältnis u. Leuchtwinkelanzeige	
bei $U_{g1} = -20 \text{ V}$	
$V_u$	12 fach
$\beta$	$5^\circ$
4. Kapazitäten max.	
$C_{f/g1}$	0,25 pF

\* Der zusätzliche Siebwiderstand  $R_s$  soll  $20 \text{ k}\Omega$  betragen

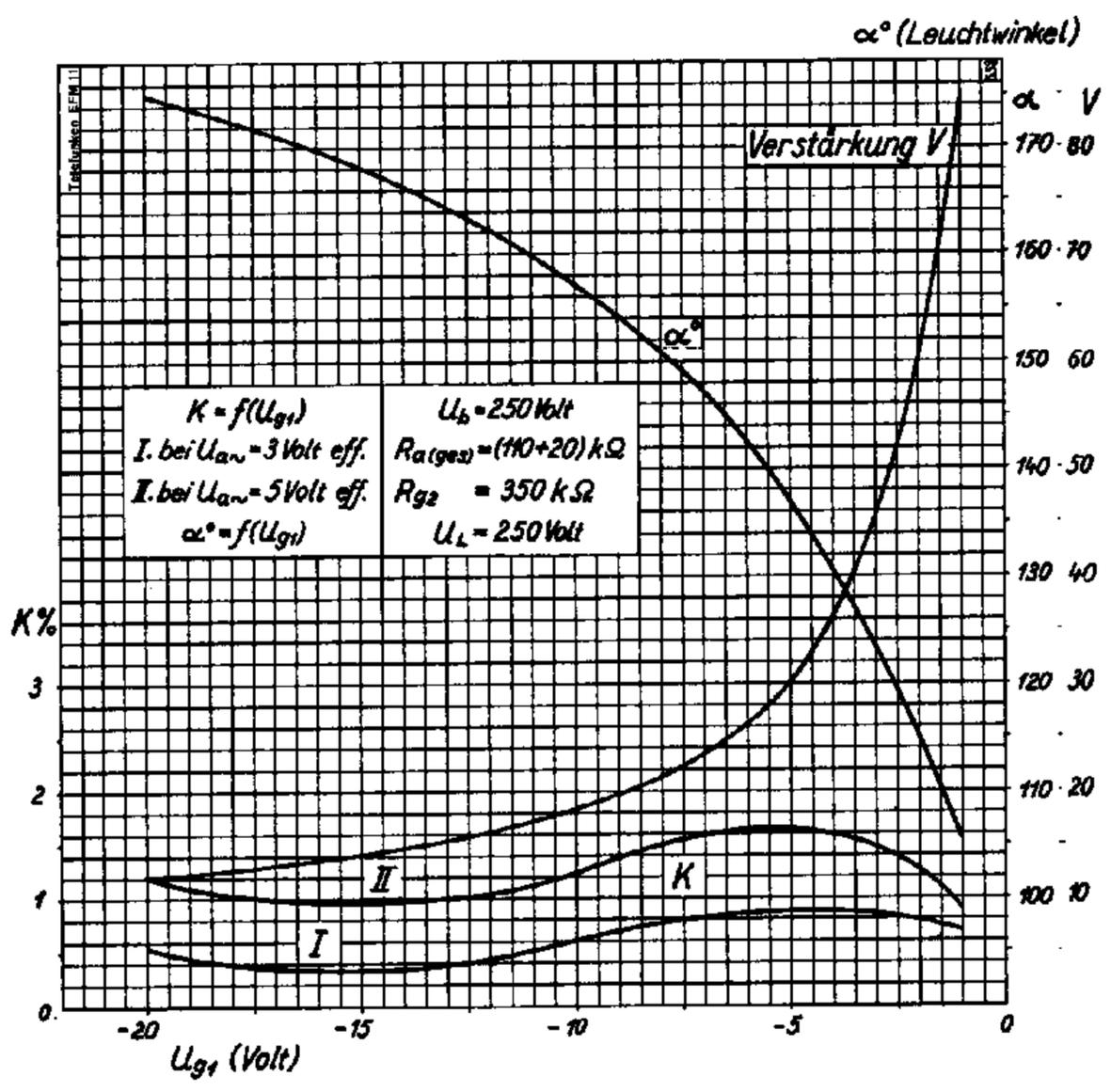


Bild 339. Abhängigkeit der Verstärkung  $V$ , des Leuchtwinkels  $\alpha$  (Schattenwinkel  $\beta = 180 - \alpha$ ) und des Klirrfaktors  $k$  von der Vorspannung des Steuergritters  $U_{g1}$ .