

# AF7

# H.F.-Penthode

Die AF7 ist eine H.F.-Penthode, ähnlich der bekannten Type E 446, von der sie sich durch eine um 10% niedrigere Steilheit unterscheidet. Selbstverständlich sind die Abmessungen u.a. durch Einführung des neuen Sockels bedeutend reduziert.

## Betriebsdaten

Heizspannung .....	$V_f$	= 4,0 V
Heizstrom .....	$I_f$	= ca. 0,65 A
Anodenspannung ....	$V_a$	= 250 V
Schirmgitterspannung .....	$V_{g1}$	= 100 V
Negative Gittervorspannung .....	$V_{g1}$	= ca. -2 V
Anodenstrom .....	$I_a$	= 3 mA
Schirmgitterstrom ....	$I_{g2}$	= 1,1 mA
Grösste Steilheit ....	$S_{max}$	= 2,4 mA/V
Steilheit (bei $I_a = 3$ mA) .....	$S_{norm}$	= 2,1 mA/V
Verstärkungsfaktor ..	$g$	= 4000
Innerer Widerstand (bei $I_a = 3$ mA) ..	$R_i$	= 2,0 Megohm
Maximaler Widerstand im Gitterkreis .....	$R_{g1_{max}}$	= 1,5 Megohm <sup>1)</sup>
Maximaler Widerstand zwischen Kathode und Glühfaden .....	$R_{fk_{max}}$	= 20.000 Ohm <sup>2)</sup>
Maximale Spannung zwischen Heizfaden und Kathode ..	$V_{fk}$	= 50 V
Kapazität zwischen Gitter 1 und Anode .....	$C_{ag1}$	$\leq 0,003 \mu F$

- 1) Bei selbstregelnder Vorspannung; bei fester Gittervorspannung ist  $R_{g1_{max}} = 1,0$  Megohm.  
2) Bei einem Kathodenwiderstand von weniger als 1.000 Ohm muss der Entkopplungskondensator mindestens  $0,1 \mu F$  sein, bei einem grösseren Widerstand mindestens  $1 \mu F$ .

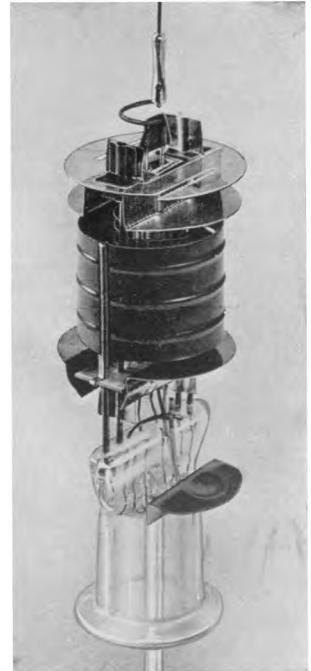


Abb. 1  
Innenaufbau der Röhren AF 3  
und AF 7.

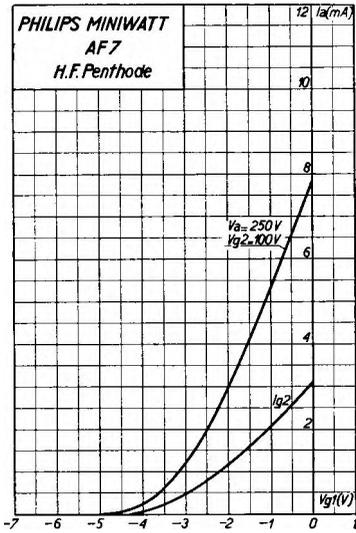


Abb. 2  
Anodenstrom und Schirmgitterstrom  
als Funktion der Steuergitterspannung

anwechselspannung anbelangt, nicht so günstig wie mit anderen Kopplungselementen. Empfohlen wird, nur hohe Anodenspannungen anzuwenden, z.B. 250 Volt. Mit dieser Spannung erzielt man bei einem Anodenwiderstand von 0,2 Megohm und einem Schirmgitterwiderstand von 0,5 Megohm (siehe Abb. 7) eine 17fache Detektorverstärkung und bei einer Modulationstiefe von 30% eine max. Anodenwechselspannung von 15 Volt<sub>eff.</sub> Bei Verwendung einer Transformator kopplung, z.B. mit Hilfe eines Transformators 1 : 3, und Parallelspeisung durch einen Widerstand erzielt man bessere Resultate. Mit einem Parallelwiderstand von 20.000 Ohm (siehe Abb. 8) erzielt man bei einer Anodenspannung von 250 Volt eine Detektorverstärkung von 16 und bei 30% Modulationstiefe eine Ausgangswechselspannung von etwa 14 Volt<sub>eff.</sub> Dabei

Die AF7 kommt in Betracht als Hoch- und Zwischenfrequenzverstärker, als Gittergleichrichter mit Widerstands-, Drosselspulen- oder Transformator kopplung, als Anodengleichrichter mit Widerstandskopplung sowie für die Verwendung als N.F.-Verstärker. Als Anodengleichrichter ergibt die Röhre bei 30% Modulationstiefe eine 8fache Detektorverstärkung. Der Kopplungswiderstand muss dann 0,32 Megohm, der Kathodenwiderstand 10.000 Ohm, die Anodenspannung 250 V und die Schirmgitterspannung 100 V betragen.

Als Gittergleichrichter kann diese Röhre mit Widerstandskopplung angewendet werden, jedoch sind dann die Resultate, was maximale Anoden-

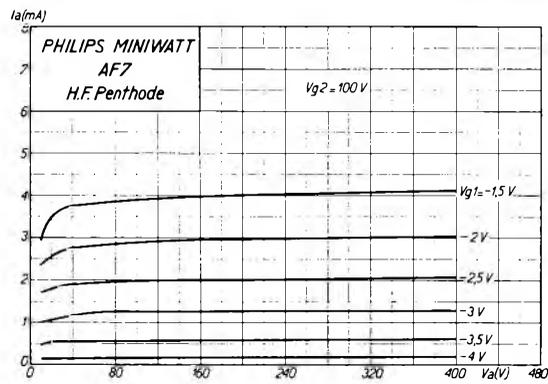


Abb. 3  
Anodenstrom als Funktion der Anodenspannung bei  
verschiedenen negativen Steuergitterspannungen.

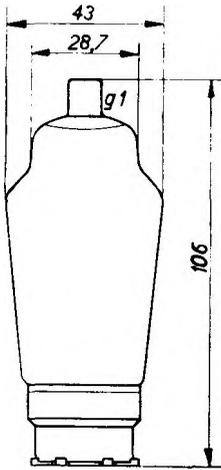


Abb. 4  
Abmessungen der  
Röhre AF 7.

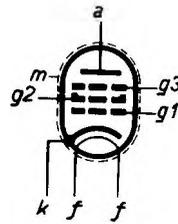
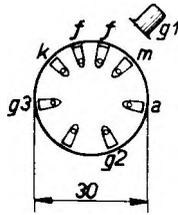


Abb. 5  
Elektrodenanordnung und Sockelschaltung der Röhre AF 7.

muss der Schirmgitterwiderstand 125.000 Ohm betragen. Eine bessere Wiedergabe der tiefen Töne erzielt man mit einem kleineren Anodenparallelwiderstand, z.B. 10.000  $\Omega$ . Die Detektorverstärkung und die Anodenwechselspannung sind dann aber geringer.

Mit einer Drosselspulenkopplung (siehe Abb. 9, erzielt man im allgemeinen die besten Resultate. Um eine gute Qualität der Wiedergabe zu erzielen,

muss man den Ableitwiderstand der folgenden Endröhre nicht grösser als 0,3 Megohm wählen. Die

erzielbare Verstärkung hängt natürlich sehr von der verwendeten Drosselspule ab, so dass eindeutige Zahlen hierfür nicht angegeben werden können. Eine Drosselspule, die bei 2 mA Anodenstromdurchfluss eine Selbstinduktion gleich 335 Henry besitzt, ergibt z.B. mit einem Ableitwiderstand der Endröhre von 0,2 Megohm eine 32fache Detektorverstärkung und bei einer Modulationstiefe der Trägerwelle von 30% eine Anodenwechselspannung von 14 Volt (für eine Anodenspannung von 250 Volt). Im allgemeinen versteht

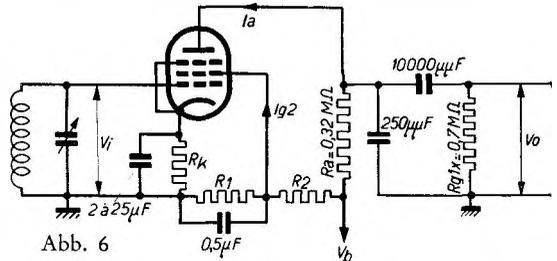


Abb. 6

Prinzipschaltung der Röhre AF 7 als Anodengleichrichter mit Widerstandskopplung. Die Schirmgitterspannung muss durch eine Potentiometerschaltung erzielt werden.

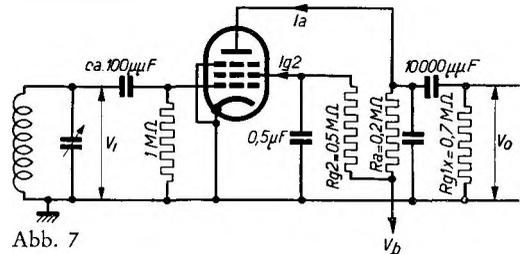


Abb. 7

Prinzipschaltung der Röhre AF 7 als Gittergleichrichter mit Widerstandskopplung. Die Schirmgitterspannung muss durch einen Serienwiderstand mit Entkopplungskondensator erzielt werden.

man unter Detektorverstärkung oder -empfindlichkeit das Verhältnis zwischen der N.F.-Anodenwechselspannung (normalisiert 2 Volt) und der H.F.-Gitterwechselspannung bei einer Modulationstiefe von 30%. Gittergleichrichtung gestattet die Schaltung der Röhre als rückgekoppelter Gleichrichter, während die Rückkopplung bei Anodengleichrichtung wegen der dabei auftretenden Kippschwingungen nicht möglich ist.

Bei Anodengleichrichtung muss die Schirmgitterspannung durch eine Potentiometerschaltung erzielt werden, sonst würde der Gitterbereich bei wachsenden Signalen abnehmen und leicht Übersteuerung auftreten. Bei Gittergleichrichtung ist es dagegen vorteilhaft, einen Serienwiderstand für die Speisung des Schirmgitters zu verwenden. Bei wachsendem Signal

nimmt dann nämlich der Aussteuerbereich zu.

Auch als N.F.-Verstärker mit Widerstandskopplung ist diese Röhre sehr zu empfehlen. Man erzielt bei einer Anodengleichspannung von 250 Volt und mit einem Anodenwiderstand von etwa 0,32 Megohm eine 160fache Spannungsverstärkung. Der Kathodenwiderstand muss dabei 4000 Ohm und der Schirmgitterwiderstand 0,8 Megohm betragen.

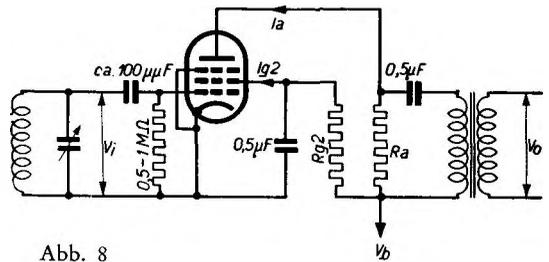


Abb. 8

Schaltung der Röhre AF 7 als Gittergleichrichter mit Transformatorkopplung und Parallelspeisung der Anode durch einen Widerstand.

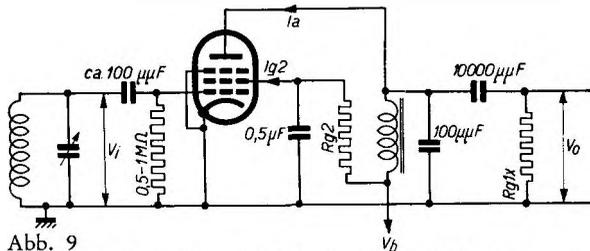


Abb. 9

Schaltung der Röhre AF 7 als Gittergleichrichter mit Drosselspulenkopplung.

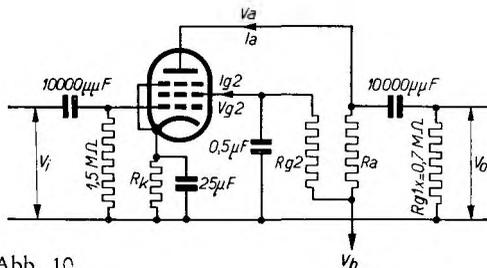


Abb. 10

Schaltung der Röhre AF 7 als Niederfrequenzverstärker mit Widerstandskopplung. Das Schirmgitter kann am besten durch einen Serienwiderstand mit Entkopplungskondensator gespeist werden.

Die oben angegebenen Zahlen gelten, insofern es sich nicht um Gittergleichrichtung mit Transformator- oder Drosselspulenkopplung handelt, für einen Ableitwiderstand der nachfolgenden Endröhre von 0,7 Megohm. Dieser Wert stellt etwa den maximal zulässigen Widerstand bei Verwendung einer Endpenthode AL1 oder AL2 mit selbstregelnder Gittervorspannung dar.

Der kleine Aufbau gewährt eine grosse Klingfreiheit der Röhre, was besonders für die Detektor- oder Niederfrequenzstufe von Wichtigkeit ist. In diesen Stufen muss der Entkopplungskondensator zwischen Kathode und Erde mindestens einen Wert von 2  $\mu$ F besitzen. Im Interesse der besseren Wiedergabe der tiefen Töne empfiehlt es sich jedoch, an dieser Stelle einen kleinen Elektrolytkondensator von 25  $\mu$ F zu verwenden.

Auch die Anwendung dieser Röhre als Hochfrequenz- oder Zwischenfrequenzverstärker ist sehr gut möglich, obwohl damit dann keine Lautstärkeregelung durch Änderung der Gittervorspannung vorgenommen werden kann. Auch auf Kurzwellen arbeitet diese Röhre einwandfrei. Die Dämpfungen sind sehr gering und die dynamische Steilheit ist bei Wellenlängen bis zu 12 m abwärts immer noch der statischen Steilheit gleich, so dass die hohe Steilheit dieser Röhre eine sehr gute Hochfrequenzverstärkung in diesem Bereich ermöglicht. Man kann nämlich in diesem Bereich immer noch mit einer Verstärkung gleich der Steilheit  $\times$  der Anodenaussenimpedanz rechnen.