

EF 6 Penthode

Die Röhre EF 6 eignet sich besonders zur Niederfrequenzverstärkung oder als Anoden- bzw. Gittergleichrichter. Sie ist eine Penthode für feste Gitterspannung, so daß sie als Hoch- oder Zwischenfrequenzverstärker weniger häufig Verwendung findet. Als Niederfrequenzverstärker benutzt, ermöglicht die EF 6 eine beträchtliche Niederfrequenzverstärkung. Die erzielbare Anodenwechselspannung ist so hoch, daß sie die praktisch verzerrungsfreie volle Aussteuerung jeder normalen Endstufe gestattet. Als Gittergleichrichter bietet die Röhre große Vorteile für Ortssenderempfänger. Sie bewährt sich auch in Spezialschaltungen, z.B. als Verstärker der Regelspannung zur automatischen Lautstärke-regelung sowie für andere Anwendungen.

Auf Kurzwellen ermöglicht die Röhre EF 6 beachtliche Leistungen. Die Steilheit ist in diesem Bereich gleich der Steilheit für die normalen Rundfunkwellen.

Da der H.F.-Widerstand von Anode und Steuergitter im Bereich von 12 bis 60 m auch gegen die Impedanzwerte der praktisch herstellbaren abgestimmten Kreise sehr hoch ist, lassen sich mit der Röhre Verstärkungen gleich dem Produkt aus Steilheit und Außenwiderstand erzielen. Im Kurzwellenbereich ist die Impedanz, die an die Stelle der Gitter-Anodenkapazität auf Langwellen tritt (Anodenrückwirkung), sehr hoch, so daß auch bei der höchstzulässigen Verstärkung kein Schwingen zu befürchten ist.

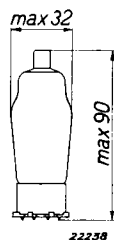


Abb. 1
Abmessungen in mm.

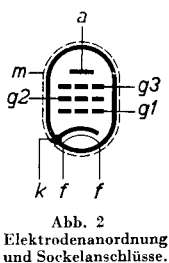
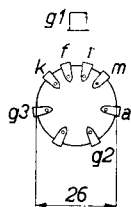


Abb. 2
Elektrodenanordnung und Sockelanschlüsse.

Die wesentlich verbesserten Kurzwellenleistungen sind auch dem Seitenkontaktssockel Type P und dem gesonderten Anschluß des Fanggitters zu verdanken. Quermodulation und Modulationsbrummen sind gering, insbesondere bei der höchstzulässigen Schirmgitterspannung. Wegen des schwachen Modulationsbrummens arbeitet die Röhre auch in Gleichstrom/Wechselstrom-Empfängern zufriedenstellend; von Bedeutung ist das Modulationsbrummen in diesen Geräten mit Rücksicht auf die hohen Wechselspannungen, die zwischen Heizfaden und Masse auftreten und auf das Gitter induziert werden können.

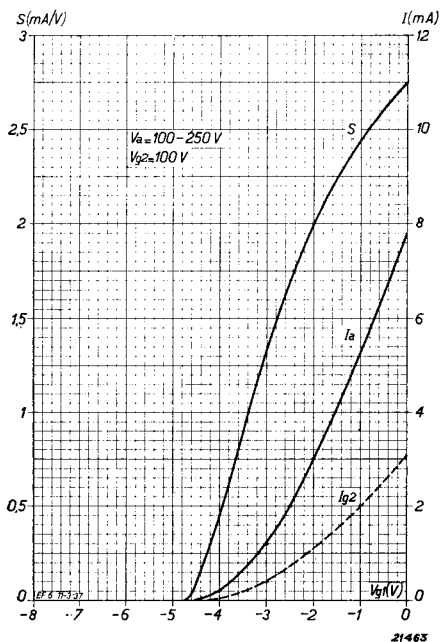


Abb. 3

Anoden-, Schirmgitterstrom und Steilheit als Funktion der Steuergitterspannung bei $V_a = 250$ Volt und $V_{g2} = 100$ Volt. Die Kennlinien gelten näherungsweise für alle Anodenspannungen von 100 Volt aufwärts.

HEIZDATEN

Heizung: indirekt durch Gleich- oder Wechselstrom, Parallel- oder Serienspeisung
 Heizspannung $V_f = 6,3$ V
 Heizstrom $I_f = 0,200$ A

KAPAZITÄTEN

$C_{ag1} < 0,003 \mu\mu\text{F}$
 $C_{g1} = 5,2 \mu\mu\text{F}$
 $C_a = 6,9 \mu\mu\text{F}$

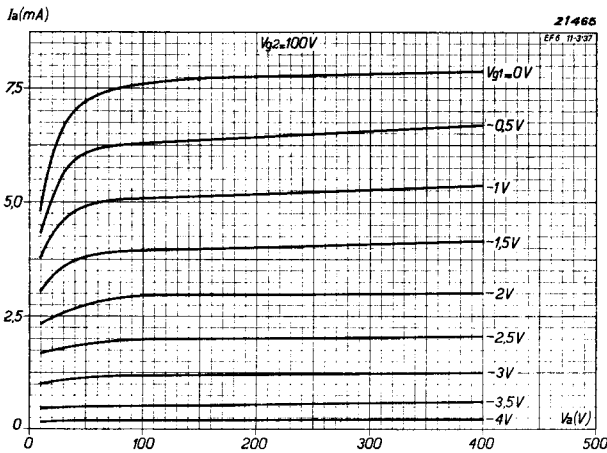


Abb. 4
Anodenstrom als Funktion der Anodenspannung bei $V_{g2} = 100$ Volt und verschiedenen negativen Vorspannungen des Gitters 1.

BETRIEBSDATEN

Anodenspannung	$V_a = 100$ V	200 V	250 V
Schirmgitterspannung	$V_{g2} = 100$ V	100 V	100 V
Fanggitterspannung	$V_{g3} = 0$ V	0 V	0 V
Negative Gittervorspannung	$V_{g1} = -2$ V	-2 V	-2 V
Anodenstrom im Arbeitspunkt	$I_a = 3$ mA	3 mA	3 mA
Schirmgitterstrom im Arbeitspunkt	$I_{g2} = 0,8$ mA	0,8 mA	0,8 mA
Verstärkungsfaktor	$\mu = 1800$	3600	4500
Steilheit im Arbeitspunkt	$S = 1,8$ mA/V	1,8 mA/V	1,8 mA/V
Innenwiderstand im Arbeitspunkt	$R_i = 1,0$ M Ω	2,0 M Ω	2,5 M Ω

GRENZDATEN

V_{a0}	= max. 550 V
V_a	= max. 300 V
W_a	= max. 1 W
V_{g20}	= max. 550 V
V_{g2}	= max. 125 V
W_{g2}	= max. 0,3 W
I_k	= max. 6 mA
V_{g1} ($I_{g1} = 0,3 \mu A$)	= max. -1,3 V
R_{g1k} (aut. Vorsp.)	= max. 3 M Ω
R_{g1k} (feste Vorsp.)	= max. 1 M Ω
R_{fk}	= max. 20.000 Ω^1)
V_{fk}	= max. 100 V

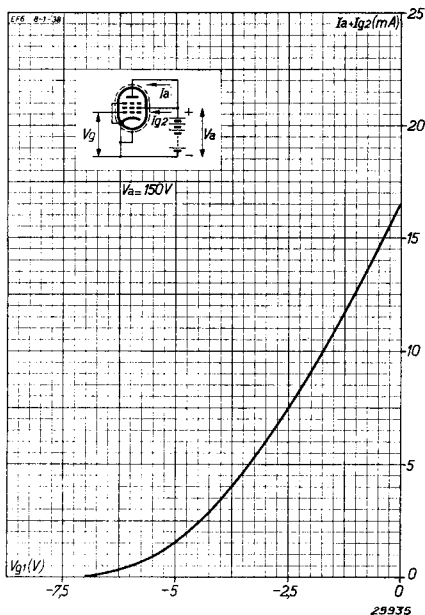


Abb. 5

Anodenstrom als Funktion der negativen Gitterspannung bei Verwendung der EF 6 als Triode.

Die Röhre ist metallisiert ausgeführt, so daß sich eine weitere Abschirmung erübrigt. Die an einen besonderen Sockelkontakt angeschlossene Metallisierung ist nach Möglichkeit mit dem Chassis zu verbinden. Wenn in Spezialschaltungen die Kathode negativ gegen das Chassis ist, ist die Metallisierung an die Kathode zu legen. Das Fanggitter ist ebenfalls an einen getrennten Kontakt angeschlossen und kann unmittelbar an Masse gelegt werden.

Bei Verwendung der EF 6 als Detektor oder N.F.-Verstärker in G/W-Empfängern ist darauf zu achten, daß der Röhrenheizfaden im Heizstromkreis möglichst nahe am Chassis liegt, um das Netzbrummen zu verhüten.

1) GITTERGLEICHRICHTER MIT WIDERSTANDSKOPPLUNG.

Bei Benutzung als Gittergleichrichter empfiehlt sich die Verwendung eines Reihenwiderstandes zur Schirmgitterspeisung statt eines Potentiometers, weil dann der austerebare Gitterbereich mit der Signalstärke zunimmt. Die Verwendung der EF 6 in Gleichstrom/Wechselstrom-Empfängern zum Anschluß an 110-Volt-Netze befriedigt im allgemeinen nicht, weil die Ausgangsspannung gewöhnlich nicht zur vollen Aussteuerung einer Endröhre bei geringer

Modulationstiefe genügt. Die Tabelle I enthält die Ergebnisse, die mit der EF 6 als Gittergleichrichter zu erzielen sind.

2) NIEDERFREQUENZVERSTÄRKER MIT WIDERSTANDSKOPPLUNG.

Zur Niederfrequenzverstärkung ist die Röhre EF 6 besonders geeignet. Sie gestattet eine beträchtliche Verstärkung bei mäßiger Verzerrung.

Das Schirmgitter ist vorzugsweise über einen Reihenwiderstand zu speisen, dessen Wert in den Tabellen II und III angegeben ist. Am Gitter soll keine zu große Niederfrequenzempfindlichkeit zugelassen werden, sonst könnte ein hochempfindlicher Lautsprecher ein mikrophonisches Selbstklingen hervorrufen. Die EF 6 ist nur in Schaltungen mit nur einer Niederfrequenzstufe zu verwenden; sie kann daher lediglich unmittelbar vor die Endröhre geschaltet werden. Im allgemeinen ist zu sagen, daß die N.F.-Empfindlich-

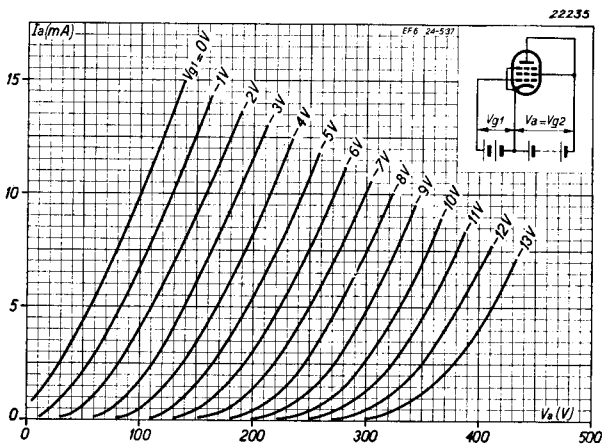


Abb. 6

Anodenstrom als Funktion der Anodenspannung bei verschiedenen negativen Gitterspannungen bei Verwendung der EF 6 als Triode.

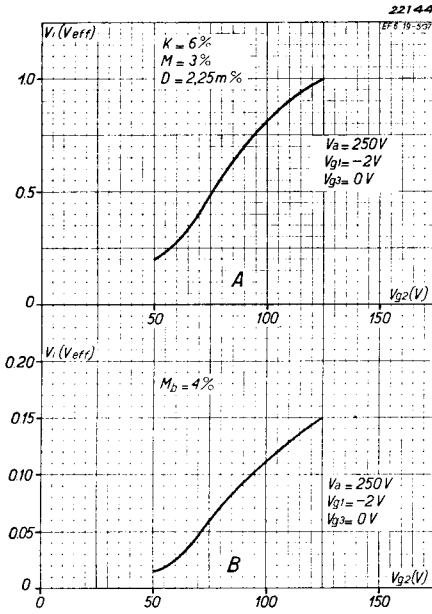


Abb. 7

Kennlinie A: Steuergitterwechselspannung (Effektivwert) als Funktion der Schirmgitterspannung der Röhre EF 6 bei 6% Quermodulation (3% Modulationsvertiefung und 2,25 m% Modulationsverzerrung, worin m = Modulationstiefe). 6% Quermodulation entsprechen 0,5% dritte Harmonische.

Kennlinie B: Steuergitterwechselspannung (Effektivwert) als Funktion der Schirmgitterspannung bei 4% Modulationsbrücken, entsprechend 1% zweite Harmonische.

keit am Gitter der EF 6 nicht weniger als 5 mV betragen darf.

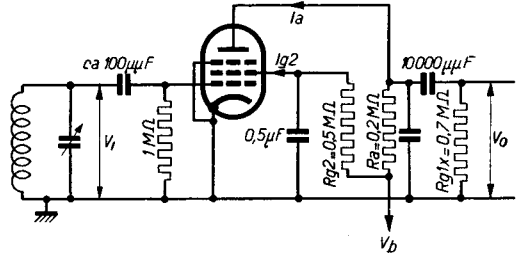


Abb. 8

Schaltung der EF 6 als widerstandgekoppelter Gittergleichrichter.

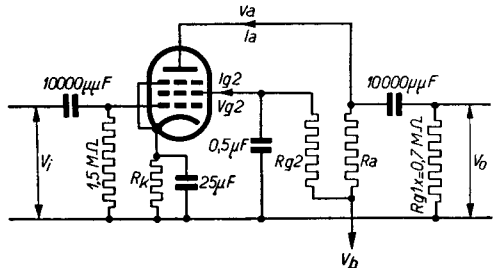


Abb. 9

Schaltung der EF 6 als widerstandgekoppelter N.F.-Verstärker.

TABELLE I
Die Röhre EF 6 als widerstandgekoppelter Gittergleichrichter in Wechselstromnetzempfangern

Spann. der Speisungsquelle	Anodenkopp-lungs-widerst.	Anodenstrom I_a (mA)	Schirmgitter-widerst.	Schirmgitter-strom I_{g_3} (mA)	Max. Ausgangs-wechsel-spann.	Für Verwendung der EL 2 als nachfolgende Endröhre; $V_a = V_{g_3} = 250$ V						Für Verwendung der EL 3 als nachfolgende Endröhre; $V_a = V_{g_3} = 250$ V						Für Verwendung der EL 5 als nachfolgende Endröhre; $V_a = 250$ V; $V_{g_4} = 275$ V					
						Ausgangsleistung		Für volle Aussteuerung		Ausgangsleistung		Für volle Aussteuerung		Ausgangsleistung		Für volle Aussteuerung		Ausgangsleistung		Für volle Aussteuerung			
						Ausgangs-spann. V_o (Volteff)	Ein-gangs-spann. V_i (Volteff)	Ausgangs-spann. V_o (Volteff)	Ein-gangs-spann. V_i (Volteff)	Ausgangs-spann. V_o (Volteff)	Ein-gangs-spann. V_i (Volteff)	Ausgangs-spann. V_o (Volteff)	Ein-gangs-spann. V_i (Volteff)	Ausgangs-spann. V_o (Volteff)	Ein-gangs-spann. V_i (Volteff)	Ausgangs-spann. V_o (Volteff)	Ein-gangs-spann. V_i (Volteff)	Ausgangs-spann. V_o (Volteff)	Ein-gangs-spann. V_i (Volteff)	Ausgangs-spann. V_o (Volteff)	Ein-gangs-spann. V_i (Volteff)		
						(mVeff)	(mVeff)	(mVeff)	(mVeff)	(mVeff)	(mVeff)	(mVeff)	(mVeff)	(mVeff)	(mVeff)	(mVeff)	(mVeff)	(mVeff)	(mVeff)	(mVeff)	(mVeff)	(mVeff)	
300	0,2	1,35	0,6	0,45	19	0,9	63	11,2	0,35	0,33	35	3,7	0,14	0,5	43	8,5	0,27						
300	0,2	1,15	0,8	0,35	17	0,9	58	11,2	0,35	0,33	33	3,7	0,13	0,5	41	8,5	0,26						
300	0,2	1,0	1,0	0,30	15	0,9	58	11,2	0,42	0,33	33	3,7	0,14	0,5	41	8,5	0,28						
250	0,2	1,15	0,6	0,35	16	0,9	60	11,2	0,35	0,33	33	3,7	0,14	0,5	40	8,5	0,27						
250	0,2	0,95	0,8	0,28	14	0,9	60	11,2	0,35	0,33	33	3,7	0,13	0,5	40	8,5	0,26						
250	0,2	0,8	1,0	0,23	11,5	0,9	65	11,2	0,42	0,33	33	3,7	0,14	0,5	40	8,5	0,28						
300	0,1	2,6	0,3	0,85	23	0,9	58	11,2	0,43	0,33	38	3,7	0,14	0,5	50	8,5	0,35						
300	0,1	2,2	0,4	0,65	20	0,9	58	11,2	0,43	0,33	38	3,7	0,14	0,5	50	8,5	0,35						
300	0,1	1,8	0,5	0,55	17	0,9	58	11,2	0,48	0,33	38	3,7	0,15	0,5	50	8,5	0,35						
250	0,1	2,1	0,3	0,7	19	0,9	70	11,2	0,43	0,33	38	3,7	0,14	0,5	50	8,5	0,35						
250	0,1	1,8	0,4	0,55	16	0,9	70	11,2	0,43	0,33	38	3,7	0,14	0,5	50	8,5	0,35						
250	0,1	1,5	0,5	0,45	14	0,9	70	11,2	0,48	0,33	38	3,7	0,15	0,5	50	8,5	0,35						
300	0,05	4,6	0,15	1,5	24	0,9	77	11,2	0,6	0,33	44	3,7	0,25	0,5	56	8,5	0,45						
300	0,05	3,9	0,2	1,2	20	0,9	77	11,2	0,6	0,33	44	3,7	0,25	0,5	56	8,5	0,45						
300	0,05	2,9	0,3	0,9	15	0,9	79	11,2	0,7	0,33	46	3,7	0,25	0,5	59	8,5	0,60						
250	0,05	3,7	0,15	1,3	18	0,9	80	11,2	0,6	0,33	42	3,7	0,25	0,5	55	8,5	0,45						
250	0,05	3,1	0,2	1,0	16	0,9	80	11,2	0,6	0,33	42	3,7	0,25	0,5	55	8,5	0,45						
250	0,05	2,4	0,3	0,65	12	0,9	84	11,2	0,7	0,33	45	3,7	0,25	0,5	60	8,5	0,60						

¹⁾ Bei diesen Werten der Ausgangsspannung ist die in dem Detektor entstehende Verzerrung kleiner als 5%.

TABELLE II

Die Röhre EF 6 als widerstandgekoppelter Niederfrequenzverstärker in Wechselstromnetzempfängern

Für Verwendung in Wechselstromnetzempfängern mit Parallelspeisung der Heizfäden; Gitterabtwiderstand der nachfolgenden Endröhre $R_{g,ix} = 0,7$ Megohm; Kathoden-entkopplungskondensator = 50 μ F; Schirmgitter über einen Serienwiderstand gespeist; I_a und I_{g_2} gemessen ohne Signal.														
Spannung der Spannungsquelle V_b (Volt)	R_a (M Ω)	Anodenstrom I_a (mA)	Schirmgitterserienwiderst. R_{g_2} (M Ω)	Schirmgitterstrom I_{g_2} (mA)	Kathodenwiderst. R_k (Ω)	Spannungsverstärkung $\frac{V_o}{V_i}$	Für Verwendung der EL 3 als Endröhre, $V_a = V_{g_2} = 250$ V		Für Verwendung der EL 5 als Endröhre, $V_a = 250$ V, $V_{g_2} = 275$ V		Für Verwendung der EL 2 als Endröhre, $V_a = V_{g_2} = 250$ V		Für Verwendung der AD 1 als Endröhre, $V_a = 250$ V	
							Ausgangsspannung V_o (Volteff)	Gesamtverzerrung $\frac{d \text{tot}}{i}$ (%)	Ausgangsspannung V_o (Volteff)	Gesamtverzerrung $\frac{d \text{tot}}{i}$ (%)	Ausgangsspannung V_o (Volteff)	Gesamtverzerrung $\frac{d \text{tot}}{i}$ (%)	Ausgangsspannung V_o (Volteff)	Gesamtverzerrung $\frac{d \text{tot}}{i}$ (%)
300	0,3	0,7	0,8	0,25	4000	175	3,7	<1,0	8,5	1,0	11,2	1,4	31	4,4
250	0,3	0,6	0,8	0,2	4000	165	3,7	<1,0	8,5	1,6	11,2	2,2	31	5,0
300	0,2	1,1	0,4	0,4	3000	150	3,7	<1,0	8,5	<1,0	11,2	<1,0	31	2,7
250	0,2	0,9	0,4	0,35	3000	140	3,7	<1,0	8,5	1,3	11,2	1,8	31	2,4
300	0,1	1,9	0,25	0,65	1600	115	3,7	<1,0	8,5	<1,0	11,2	1,0	31	2,0
250	0,1	1,6	0,25	0,50	1600	110	3,7	<1,0	8,5	<1,0	11,2	<1,0	31	2,7

¹⁾ der Niederfrequenzverstärkeröhre bei voller Aussteuerung der Endröhre.

²⁾ in der Niederfrequenzverstärkeröhre bei voller Aussteuerung der Endröhre.

TABELLE III

Die Röhre EF 6 als widerstandgekoppelter Niederfrequenzverstärker in Gleichstrom/Wechselstromnetzempfängern

Spannung der Speisungsquelle V_b (Volt)	Anodenkopplungs-widerst. R_a (M Ω)	Anodenstrom I_a (mA)	Schirmgitter-serien-widerst. R_{g_s} (M Ω)	Schirmgitterstrom I_{g_s} (mA)	Kathoden-widerst. R_k (Ω)	Spannungsverstärkung $\frac{V_o}{V_i}$	Für Verwendung der CL 1 als Endröhre, $V_a = V_{g_s}$ = Spannung der Speisungsquelle		Für Verwendung der CL 2 als Endröhre, V_a = Spann. d. Speisungsquelle, $V_{g_s} = 100$ V		Für Verwendung der CL 4 als Endröhre, $V_a = V_{g_s}$ = Spannung der Speisungsquelle	
							Ausgangsspannung V_o^1 (Volt)	Gesamtverzerrung $dtot^2$ (%)	Ausgangsspannung V_o^1 (Volt)	Gesamtverzerrung $dtot^2$ (%)	Ausgangsspannung V_o^1 (Volt)	Gesamtverzerrung $dtot^2$ (%)
							(Volt)	(%)	(Volt)	(%)	(Volt)	(%)
200	0,3	0,45	0,6	0,17	6400	130	9,6	2,8	10	3,0	5,0	1,8
150	0,3	0,35	0,6	0,13	6400	120	—	—	10	2,5	4,0	1,3
100	0,3	0,22	0,6	0,08	6400	105	—	—	10	3,5	2,4	<1,0
200	0,2	0,60	0,4	0,23	5000	115	9,6	2,0	10	2,1	5,0	1,0
150	0,2	0,45	0,4	0,17	5000	110	—	—	10	2,6	4,0	0,9
100	0,2	0,30	0,4	0,12	5000	100	—	—	10	4,2	2,4	0,9
200	0,1	1,2	0,2	0,4	3000	95	9,6	1,5	10	1,6	5,0	<1,0
150	0,1	0,85	0,2	0,3	3000	90	—	—	10	2,1	4,0	1,1
100	0,1	0,60	0,2	0,2	3000	85	—	—	10	3,3	2,4	<1,0

1) der Niederfrequenzverstärkerröhre bei voller Aussteuerung der Endröhre.

2) in der Niederfrequenzverstärkerröhre bei voller Aussteuerung der Endröhre.