



Röhren-Dokumente

Zweiweg-Hochvakuum- Netzgleichrichterröhre

FUNKWERK-Sammlung, Gruppe Röhrentechnik 2 Blätter

AZ 12

AZ 4 (PhV)

RGN 2004 (Tel)

G 2004 (V)

1561 (Ph)

Heizung:

Bandkatode mit aufgespritzter Oxydschicht.

Direkt geheizt.

Heizspannung

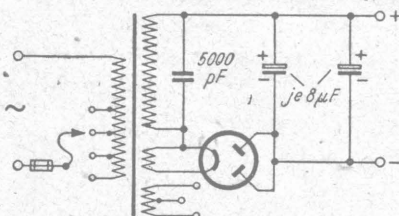
U_f 4 Volt~, dir

Heizstrom

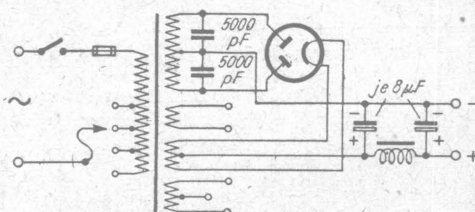
I_f 2,2 A (AZ 12, AZ 4)
2 A (RGN 2004, G 2004, 1561)

Betriebswerte: Siehe Kennlinienfelder

Blatt 1



Einweggleichrichtung mit Zweiweggleichrichterröhre



Zweiweggleichrichtung

Verwendung einer Zweiweggleichrichterröhre zur Einweggleichrichtung:

- Es wird nur eine Anode verwendet, die andere freigelassen. Nur die halbe Belastung ist zulässig, und entsprechend darf nur der halbe maximale Anodenstrom entnommen werden.*
- Beide Anoden werden parallel geschaltet. Die Belastung und die Stromstärke entsprechen denen der Zweiweggleichrichtung.*

Zweiweggleichrichtung mit zwei Röhren mit parallel geschalteten Anoden: Belastung und Stromstärke können doppelt so groß sein wie bei einer Röhre in Zweiweggleichrichtung.

Betriebshinweise: Direkt geheizte Gleichrichterröhren sind möglichst aufrecht zu stellen. Müssen sie unbedingt liegend angeordnet werden, so ist darauf zu achten, daß die Schmalseiten der Anodenkästen parallel zur Grundplatte verlaufen.

Der Ladekondensator muß für eine Betriebsspannung dimensioniert sein, die der Transformator-Spitzenspannung ($U_{Tr} = U_{Tr\text{eff}} \times 1,4$) entspricht. Ein Elektrolytkondensator für $U_b = 500V$ darf also nur für $U_{Tr\text{eff}} \leq 350V$ verwendet werden. Bei Verwendung indirekt geheizter Endröhren und direkt geheizter Gleichrichterröhren trifft das auch für den Siebkondensator zu. In der Anheizperiode der Endröhre fließt noch kein Strom durch die Siebdrossel (Feldspule, Siebwiderstand), es findet also auch kein Spannungsabfall an ihr statt, so daß auch am Siebkondensator die volle Spannung liegt. Vermeiden kann man die hohe Spannungsbeanspruchung des Siebkondensators

- durch zusätzliche Belastung (Parallelwiderstand zum Siebkondensator),
- durch stromabhängigen Widerstand (Urdoxwiderstand zwischen Gleichrichter und Ladekondensator),
- durch Widerstand von etwa $1,5\Omega$ im Heizkreis der Gleichrichterröhre (Gleichrichter-Heizspannungswicklung durch Windungen mit Widerstandsdraht $0,4 \dots 0,5 \text{ mm } \Phi$ um etwa 1 Volt erhöhen).

Zur Vermeidung von Störschwingungen und Verhinderung des Eindringens von Störschwingungen von außen überbrücke man die Sekundär-Anodenwicklungen (gegen Mittelabgriff) mit einem Kondensator von 5000 pF und verwende einen Abschirmmantel (Abschirmwicklung) zwischen Primär- und Sekundärwicklung des Netztransformators. Bei sehr hohen Ansprüchen (Meßgeräte) können außerdem HF-Drosseln im Netzeingang verwendet werden.

Grenzwerte pro System:

Ladekondensator

$C_L \text{ max}$ 60 μF (AZ12, AZ4)
32 μF (RGN 2004, G 2004, 1561)

Transformatorspannung, Effektivwert¹⁾
entnehmbarer Gleichstrom
Gleichrichterbelastung¹⁾

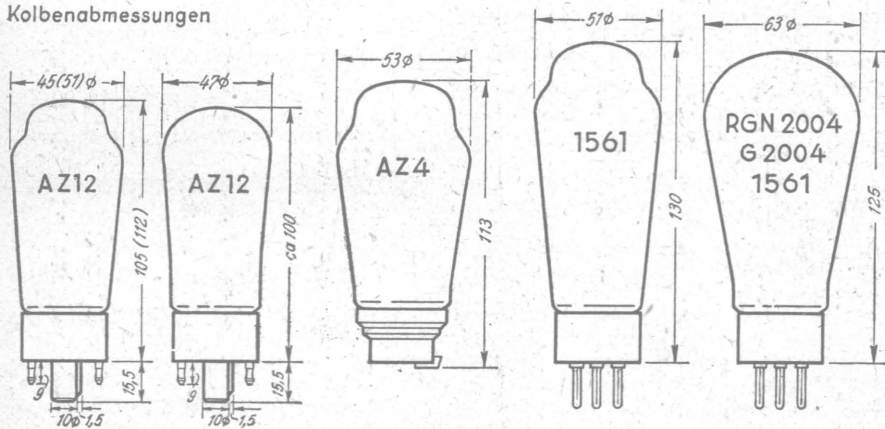
$U_{tr \text{ eff max}}$ 2 x 500 Volt
 $I_{\text{--- max}}$ 200 mA
 $N_{gl \text{ max}}$ 60 Watt

Hieraus ergeben sich für beide Systeme in Zweiweggleichrichtung bei den einzelnen Transformatorspannungen folgende Werte:

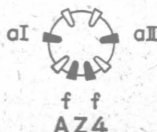
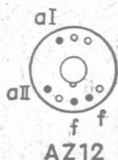
Bei einer Transformatorspannung ($U_{tr \text{ eff}}$) von ... Volt	beträgt der maximal entnehmbare Gleichstrom ($I_{\text{---}}$) ... mA
2 x 500	120
2 x 400	150
2 x 350	160
2 x 300	200
< 2 x 300	200

¹⁾ Unter Gleichrichterbelastung N_{gl} ist das Produkt $U_{tr \text{ eff}} \times I_{\text{---}}$ zu verstehen. N_{gl} ist keine Gleichstrombelastung (U_{tr} ist ja eine Wechselspannung), entspricht aber auch nicht der Anodenverlustleistung. Die Anodenverlustleistung Q_a ist bei Gleichrichterröhren $Q_a \approx 0,8 (U_{tr} - U_{\text{---}}) \times I_{\text{---}}$. Die Sperrspannung beträgt bei Zweiweggleichrichtung $U_{\text{sperr}} = U_{tr} + U_{\text{---}} = 2,8 \times U_{tr \text{ eff}}$

Kolbenabmessungen



Sockel von unten gesehen



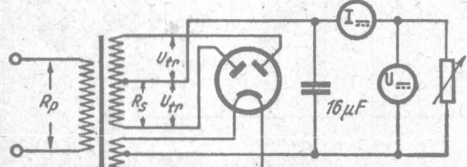
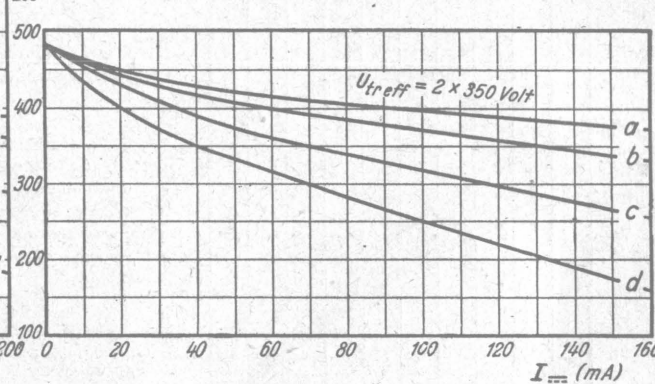
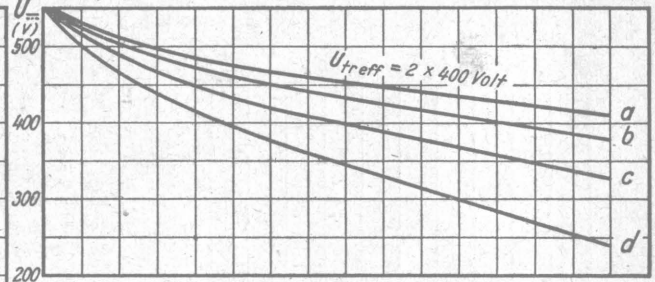
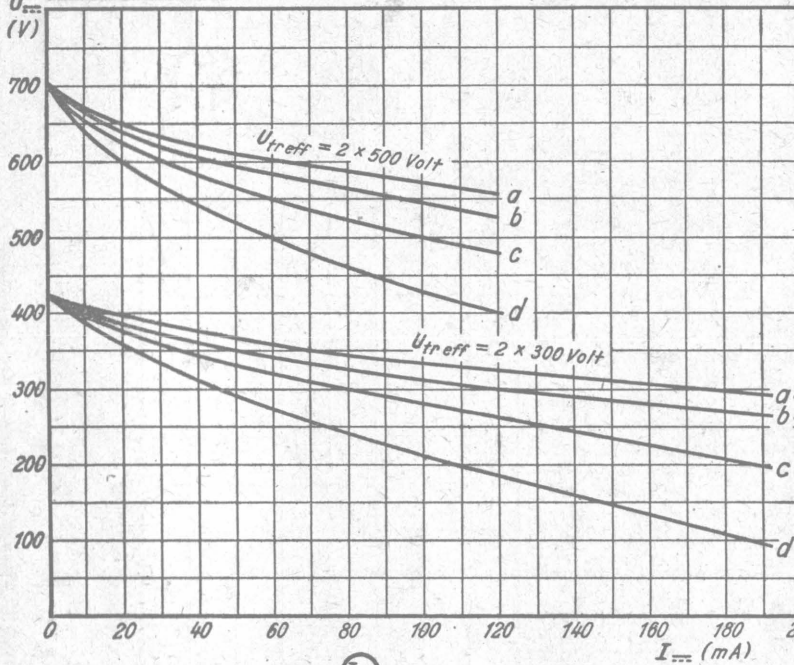
Fritz Künzel

Entladekurven

Kennlinienfeld 1

$U_{\text{---}} = f(I_{\text{---}}); R_E \text{ bei verschiedenen } U_{\text{tr}} = \text{Parameter}; C_L = 16\mu\text{F}$

Kennlinienfeld 2



Meßschaltbild für Entladekurven

Bei den Entladekurven ist

U_{tr} die effektive Leerlaufspannung der Anodenspannungswicklung des Netztransformators,
 R_E der Ersatzwiderstand des Netztransformators

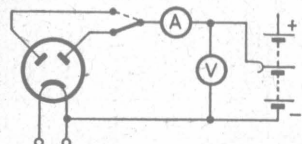
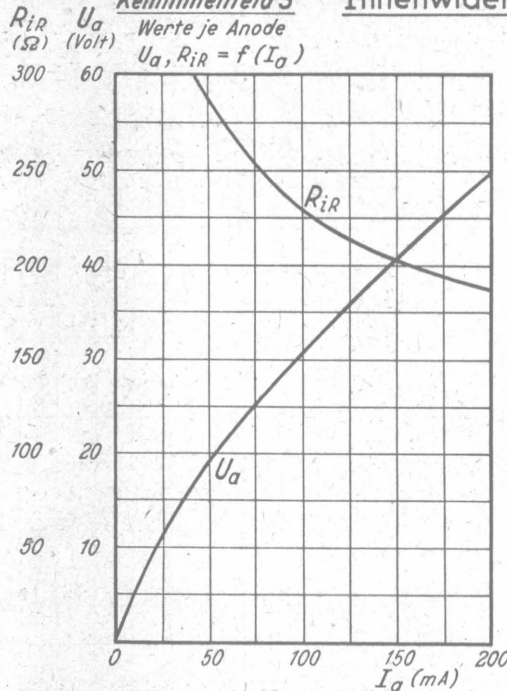
Es ist $R_E = R_s + \bar{u}^2 R_p (+R_z)$

(R_s = ohmscher Widerstand der halben Sekundärwicklung,
 R_p = ohmscher Widerstand der Primärwicklung,

\bar{u} = Verhältnis der halben Sekundärwicklung zur Primärwicklung,
 R_z = eventueller Zusatzwiderstand.)

- Es ist R_E bei
- a = 100 Ω
 - b = 200 Ω
 - c = 400 Ω
 - d = 800 Ω

Kennlinienfeld 3 Innenwiderstandskurven



Meßschaltbild für Innenwiderstandskurven

Der Innenwiderstand R_{iR} kann nicht einfach aus $U_a : I_a$ errechnet werden, wie vielfach angenommen wird. Er hängt vielmehr von \dot{U} sowie dem jeweiligen Spitzenstrom \dot{I} ab. Nach Philips kann man als Faustformel für die Berechnung des Innenwiderstandes setzen:

$$R_{iR} = 0,75 \frac{U_a}{I_a}$$

Die Innenwiderstandskurve bezieht sich nur auf 1 System. Bei Zweiweggleichrichtung und bei Parallelschaltung ist, auf beide Systeme bezogen, I_a doppelt so groß und R_{iR} halb so groß.

Der Innenwiderstand einer Gleichrichterstrecke R_i setzt sich aus dem Innenwiderstand der Röhre R_{iR} und dem Ersatzwiderstand des Netztransformators R_E zusammen:

$$R_i = R_{iR} + R_E$$

Kennlinienfeld 4 Entladekurven bei verschiedenem C_L

$U_{---} = f(I_{---})$
 $C_L = \text{Parameter}; R_E = 200 \Omega; U_{\text{treff}} = 2 \times 300 \text{V}$

