



# 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:

*Bandkathode mit aufgespritzter Oxydschicht.*

*Direkt geheizt.*

Heizspannung

$U_f$

4 Volt~, dir

Heizstrom

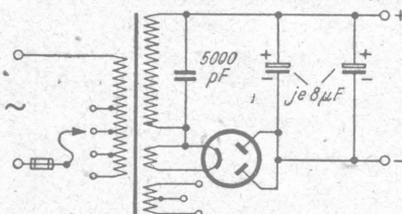
$I_f$

2,2 A (AZ 12, AZ 4)

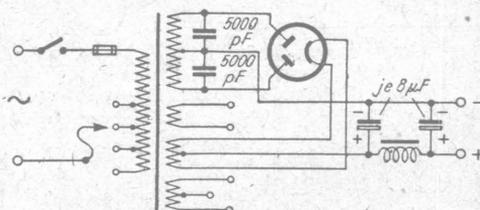
2 A (RGN 2004, G 2004, 1561)

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 (Urdaxwiderstand 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  $5000 \text{ pF}$  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  $\mu\text{F}$  (AZ12, AZ4)  
32  $\mu\text{F}$  (RGN 2004, G 2004, 1561)

Transformatorspannung, Effektivwert<sup>1)</sup>  
entnehmbarer Gleichstrom  
Gleichrichterbelastung<sup>1)</sup>

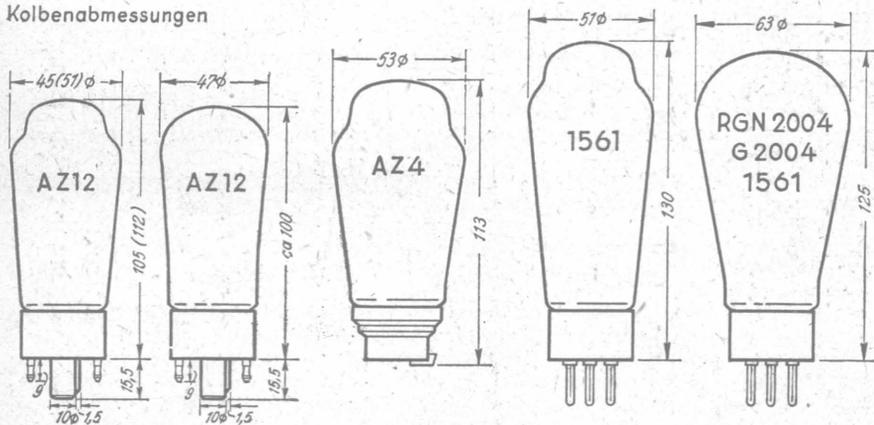
$U_{tr \text{ eff max}}$  2 x 500 Volt  
 $I_{\text{--- max}}$  200 mA  
 $N_{gl \text{ max}}$  60 Watt

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

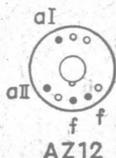
Bei einer Transformatorspannung ( $U_{tr \text{ eff}}$ ) von ... Volt	beträgt der maximal entnehmbare Gleichstrom ( $I_{\text{---}}$ ) ... mA
2 x 500	120
2 x 400	150
2 x 350	160
2 x 300	200
< 2 x 300	200

<sup>1)</sup> 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**



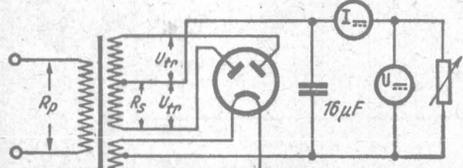
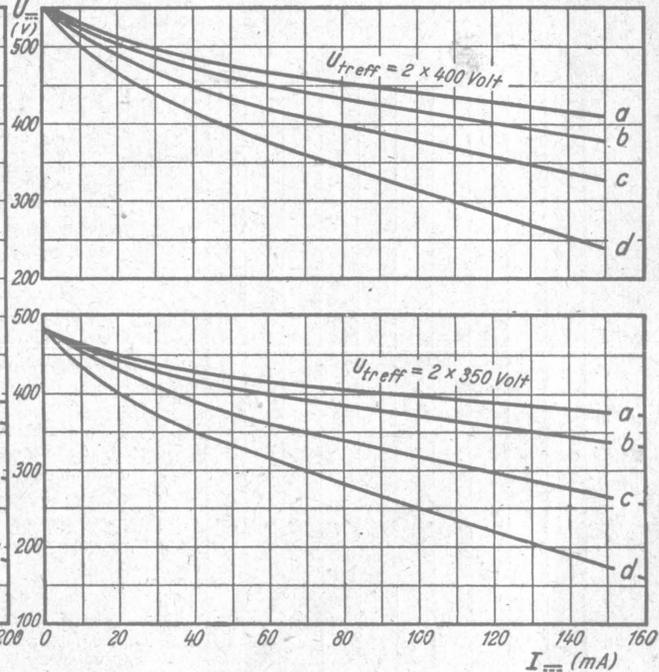
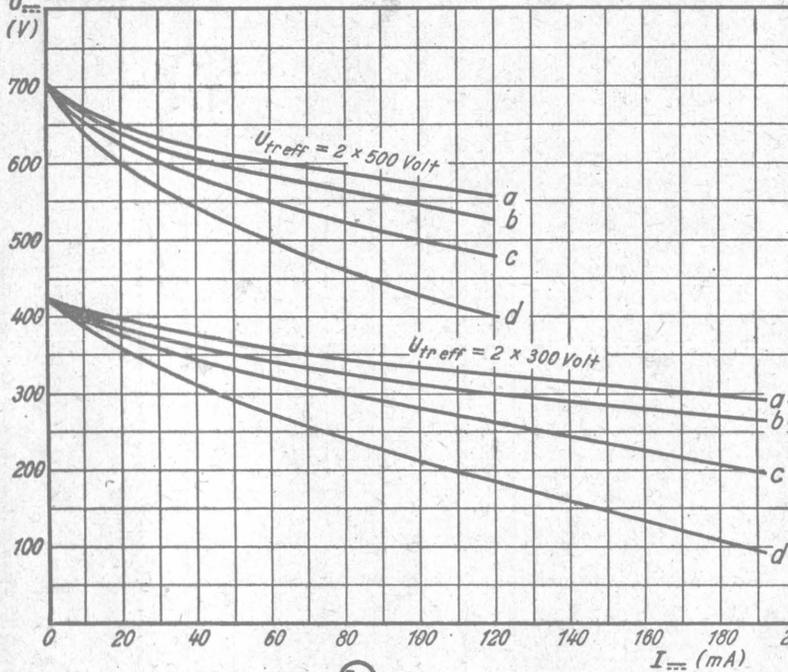
*Fritz Künze*

## 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**



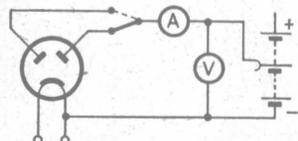
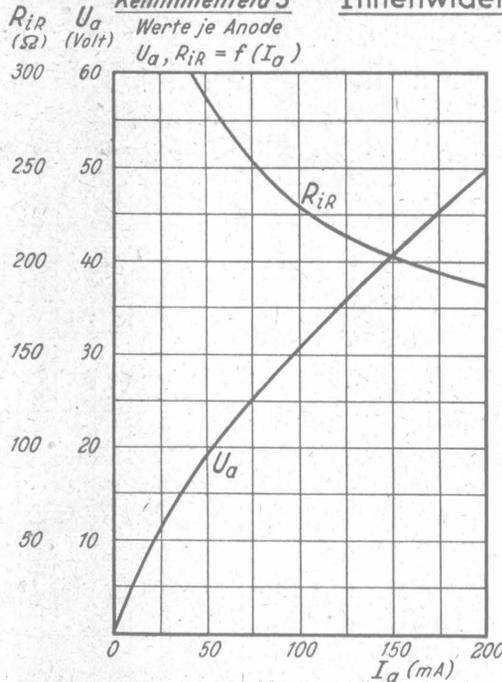
Meßschaltbild für Entladekurven

Bei den Entladekurven ist

- $U_{\text{tr}}$  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  $\Omega$
- b = 200  $\Omega$
- c = 400  $\Omega$
- d = 800  $\Omega$

**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  $C_L$**

