

## Triode-Hexode

### Anwendung:

1. Regelbare Mischröhre für Überlagerungsempfänger bei gleichzeitiger Erzeugung der Oszillatorschwingung im Triodenteil.
2. Kombinierte ZF- und NF-Verstärkerröhre mit der Möglichkeit der Regelung in der ZF-Stufe.
3. Vorverstärker- und Phasenumkehrrohre vor einer Gegentakt-Endstufe.  
Für Gleich- und Wechselstromheizung in Serienschaltung (Allstromempfänger) geeignet.



**Eigenschaften:** Die regelbare Heptode hat bei hohem Innenwiderstand sehr günstige Verstärkereigenschaften und ergibt hohe Mischsteilheit bei relativ geringem Anodenstrom.

Günstige Verzerrungs- und Regeleigenschaften durch Anwendung gleitender Schirmgitterspannung.

Triodenteil mit hoher Anschwingsteilheit ergibt stabiles Arbeiten auch unter ungünstigen Verhältnissen in allen Wellenbereichen.

**Aufbau:** Quetschfußtechnik mit 8-pol. Außenkontaktsockel bzw. Oktalsockel, Steuergritteranschluß des Heptodenteils am Kolbendom, Außenmetallisierung mit der Kathode verbunden.

Über der gemeinsamen Kathode sind elektrisch getrennt ein Trioden- und Heptodensystem aufgebaut. Die Kopplung zwischen den Systemen ist durch geeignete Maßnahmen auf ein Minimum beschränkt. (Kopplungskapazität kleiner als 0,1 pF.)

Bild 625

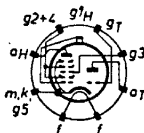
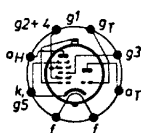


Bild 626. Sockelschaltung für UCH 4.

Bild 627. Sockelschaltung für UCH 5.

**Vorläufertyp:** In gewissem Sinne kann die CK 3 als Vorläufer gelten, hinsichtlich der mehrfachen Verwendungsmöglichkeit stellt die UCH 5 usw. jedoch eine Neuentwicklung dar.

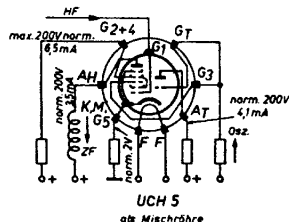


Bild 628. Sockelschaltung mit normalen Betriebswerten.

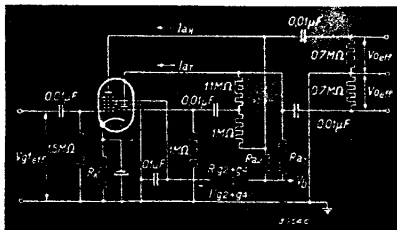


Bild 629. Schaltung als NF-Verstärker und Phasenumkehrrohre mit Gegenkopplung

## Grenzdaten für den Heptodenteil:

$U_{a0}$	max.	550 V
$U_a$	max.	250 V
$N_a$	max.	1,5 W
$U(g2+g4)_0$	max.	550 V
$U(g2+g4)$ ( $I_a = 3$ mA)	max.	100 V
$U(g2+g4)$ ( $I_a < 1$ mA)	max.	250 V
$N(g2+g4)$	max.	1 W
$U_{g1}$ ( $I_{g1} = +0,3$ $\mu$ A)	max.	-1,3 V
$U_{g3}$ ( $I_{g3} = +0,3$ $\mu$ A)	max.	-1,3 V
$I_k$	max.	15 mA
$R_{g1k}$	max.	3 M $\Omega$
$R_{g3k}$	max.	3 M $\Omega$
$R_{fk}$	max.	20 k $\Omega$
$U_{fk}$	max.	150 V

## Grenzdaten für den Triodenteil:

$U_{a0}$	max.	550 V
$U_a$	max.	175 V
$N_a$	max.	0,5 W
$U_g$ ( $I_g = +0,3$ $\mu$ A)	max.	-1,3 V
$R_{gk}$	max.	3 M $\Omega$

## Kapazitäten der UCH 4 und UCH 5:

### a) Heptodenteil:

$C_{g1}$	5,6 pF
$C_{g3}$	9,1 pF
$C_a$	9,7 pF
$C_{g1g3}$	< 0,002 pF
$C_{g1g3}$	< 0,2 pF
$C_{g1f}$	< 0,0015 pF

### b) Triodenteil:

$C_g$	5,9 pF
$C_a$	5,2 pF
$C_{gk}$	2,8 pF
$C_{ak}$	2,4 pF
$C_{gk}$	2,1 pF
$C_{kf}$	< 0,3 pF

### c) zwischen Heptoden- u. Triodenteil:

$C_{gTg1H}$	< 0,1 pF
$C(gT+g3)$	13,8 pF
$C(gT+g3) g1H$	< 0,25 pF
$C(gT+g3) aH$	< 0,1 pF

## Kenndaten des Triodenteils

$U_a$	100 V
$U_g$	0 V
$I_a$	12 mA
$S$	3,2 mA/V
$\mu$	19

**Hinweise für die Verwendung:** Die UCH 4 und UCH 5 entsprechen in ihren Daten und Eigenschaften mit Ausnahme der Heizdaten weitgehend der ECH 4, so daß hinsichtlich der Anwendung die dort gemachten Ausführungen im wesentlichen zugrunde gelegt werden können.

Bei der Verwendung als Mischröhre sei noch auf folgende Punkte hingewiesen:

Der Heptodenteil kann normal geschaltet werden; Schirmgittervorwiderstand und Kathodenwiderstand brauchen bei entsprechender Dimensionierung (15 500 bzw. 150 Ohm) bei wahlweiser Verwendung an 110–220 Volt-Netzen nicht umgeschaltet zu werden.

Für die Schaltung des Trioden-Oszillators bestehen mehrere Möglichkeiten.

Wird der Empfänger in der Hauptsache für eine Netzspannung von 220 V ausgelegt, so empfiehlt sich mit Rücksicht auf geringste Frequenzverwerfung und Zieherscheinungen die Anwendung der Schaltung gem. Abb. 631. Hierbei liegt der abgestimmte Kreis an der Oszillator-Anode, die über einen Vorwider-

( $I_a$  mA)

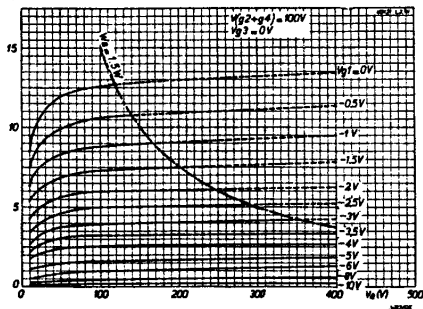


Bild 630. Anodenstrom-Anodenspannungs-Diagramm des Heptodenteils.

## Heizdaten:

$U_t$	20 V
$I_t$	0,1 A

## Betriebsdaten zur Verwendung des Triodenteils als Oszillator

$U_b$	100	200 V
$R_a$	20	20 k $\Omega$
$R(gT+g3)$	50	50 k $\Omega$
$I(gT+g3)$	95	190 $\mu$ A
$I_a$	1,9	4,1 mA
$S_{eff.}$	0,44	0,45 mA/V

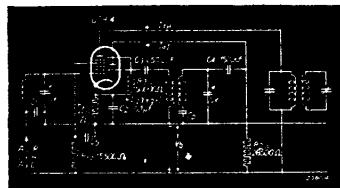


Bild 631. Mischstufe für vorzugsweise Verwendung an 220 V-Netzen.

### Betriebsdaten des Triodenteils als NF-Verstärker in Widerstandskopplung:

$U_b$ V	$R_a$ M $\Omega$	$U_g$ V	$I_a$ mA	$U_o$ V eff.	$\frac{U_o}{U_i}$	$k$ %
200	0,2	-2	0,8	7,5	10	2,8
100	0,2	-1	0,37	7,5	10	6,0
200	0,1	-2	1,5	7,5	10,5	2,8
100	0,1	-1	0,68	7,5	10,5	5,8
200	0,05	-2	2,8	7,5	11	2,2
100	0,05	-1	1,3	7,5	11	5,4

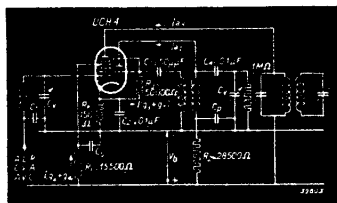


Bild 632. Mischstufe für wahlweise Verwendung an 110 und 220 V-Netzen.

### Betriebsdaten des Heptodenteils als Mischröhre

$U_a$	100	200	V		
$R(g2+g4)$	15,5	15,5	k $\Omega$		
$R_k$	150	150	$\Omega$		
$R(gT+g3)$	50	50	k $\Omega$		
$I(gT+g3)$	95	190	$\mu$ A		
$U_{r1}$	-1	-14	-2	-28	V
$U(g2+g4)$	53	100	100	200	V
$I_a$	1,5	—	3,5	—	mA
$I(g2+g4)$	3	—	6,5	—	mA
$S_c$	580	5,8	750	7,5	$\mu$ A/V
$R_i$	1	< 10	1	< 10	M $\Omega$
$R\ddot{a}_a$	40	—	55	10	k $\Omega$

### Betriebsdaten zur Verwendung des Heptodenteils als ZF-Röhre

$U_a$	100	200	V				
$U_{r3}$	0	0	V				
$R(g2+g4)$	30	30	k $\Omega$				
$U_{r1}$	-1,0	-15	-20	-2,0	-28	-36	V
$U(g2+g4)$	50	—	98	94	—	200	V
$I_a$	2,6	—	—	5,2	—	—	mA
$I(g2+g4)$	1,9	—	—	3,5	—	—	mA
$S$	2000	20	2,0	2200	22	2,2	$\mu$ A/V
$R_i$	0,7	> 10	> 10	0,7	> 10	> 10	M $\Omega$
$\mu_{r2g1}$	19	—	—	19	—	—	
$R\ddot{a}_a$	4,9	—	—	9	—	—	k $\Omega$

$I_{ay}$  ( $\mu$ A)

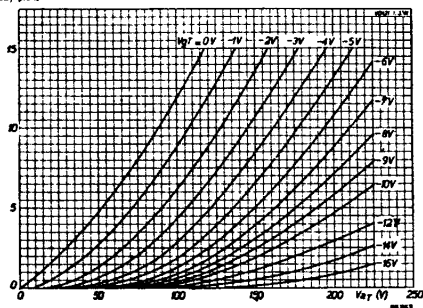


Bild 633. Anodenstrom-Anodenspannungs-Diagramm des Triodenteils.

# UCH 4

# UCH 5

Betriebsdaten zur Verwendung als Phasen-  
umkehröhre vor einer Gegentakt-Endstufe:

- a) ohne Gegenkopplung
- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| 1) $R_k$        | 750 $\Omega$   |
| $R_{aH}$        | 0,2 M $\Omega$ |
| $R_i$           | 16 k $\Omega$  |
| $R_{aT}$        | 0,1 M $\Omega$ |
| $R (g_2 + g_4)$ | 0,2 M $\Omega$ |

$U_b$ V	$I_{aH} + I_{aT}$ mA	$I_{g_2 + g_4}$ mA	$U_o$ V eff.	$\frac{U_o}{U_i}$	k %
200	2,0	0,75	10	90	1,4
100	1,0	0,38	10	70	6,0

- 2)  $R_k$  500  $\Omega$   
 $R_{aH}$  0,1 M $\Omega$   
 $R_i$  8 k $\Omega$   
 $R_{aT}$  0,1 M $\Omega$   
 $R (g_2 + g_4)$  0,1 M $\Omega$

$U_b$ V	$I_{aH} + I_{aT}$ mA	$I_{g_2 + g_4}$ mA	$U_o$ V eff.	$\frac{U_o}{U_i}$	k %
200	2,7	1,36	10	80	1,4
100	1,2	0,66	10	60	4,5

- b) mit Gegenkopplung
- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1) $R_k$        | 700 $\Omega$    |
| $R_{aH}$        | 0,2 M $\Omega$  |
| $R_{aT}$        | 0,1 M $\Omega$  |
| $R (g_2 + g_4)$ | 0,18 M $\Omega$ |

$U_b$ V	$I_{aH} + I_{aT}$ mA	$I_{g_2 + g_4}$ mA	$U_o$ V eff.	$\frac{U_o}{U_i}$	k %
200	2,1	0,8	10	75	2,5
100	1,1	0,4	10	65	3,1

- 2)  $R_k$  500  $\Omega$   
 $R_{aH}$  0,1 M $\Omega$   
 $R_{aT}$  0,1 M $\Omega$   
 $R (g_2 + g_4)$  0,1 M $\Omega$

$U_b$ V	$I_{aH} + I_{aT}$ mA	$I_{g_2 + g_4}$ mA	$U_o$ V eff.	$\frac{U_o}{U_i}$	k %
200	2,7	1,3	10	70	2,3
100	1,3	0,65	10	55	2,4

stand von 28,5 k $\Omega$ hm in Parallelschaltung  
gepeist wird. Die im Schaltbild angegebene  
Werte entsprechen am besten den  
durchschnittlichen Verhältnissen und verhin-  
dern mit Sicherheit das sogenannte Über-  
schwingen.

Bei Empfängern für wahlweise Verwendung  
an 110 und 220 V-Netzen ist die Parallel-  
speisung wegen der niedrigen Betriebsspan-  
nung und der dadurch erforderlich werden-  
den sehr festen Rückkopplung nicht zu em-  
pfehlen. Für derartige Geräte eignet sich  
vorteilhaft Schaltung gem. Abb. 632. Hierbei  
wird die Oszillator-Anode über einen Wider-  
stand von 28,5 k $\Omega$ hm in Serienschaltung ge-  
speist. Der Verkürzungskondensator  $C_p$  dient

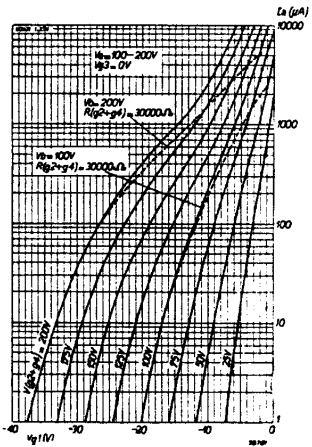


Bild 634 Anodenstrom in Abhängig-  
keit von der Gittervorspannung bei  
Verwendung als ZF-Verstärker.

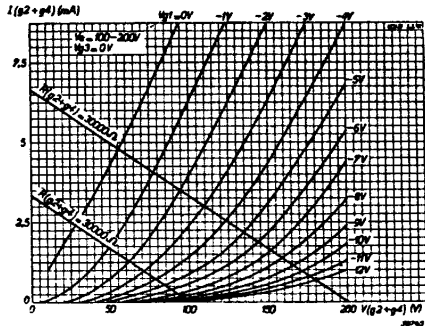


Bild 635. Schirmgitterstrom · Schirm-  
gitterspannungs-Diagramm.

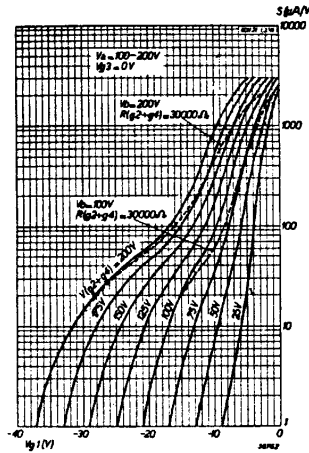


Bild 636. Regelkennlinienfeld bei Verwendung als ZF-Verstärker.

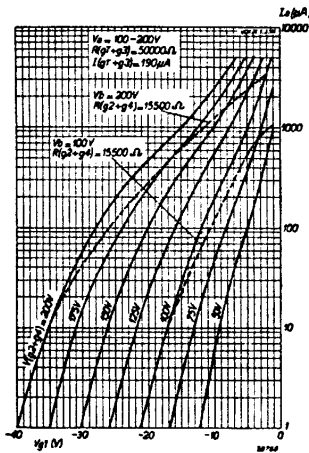


Bild 637. Anodenstrom in Abhängigkeit von der Gittervorspannung bei Verwendung als Mischröhre.

gleichzeitig als Entkopplungskondensator des Speisewiderstands (R 2), während Kondensator C 4 den Drehkondensator von der Anodengleichspannung trennt. Die Aufnahme des Oszillator-Schwingkreises

in den Gitterkreis der Oszillorröhre ergäbe zwar eine Schaltungsvereinfachung; naturgemäß müßte in diesem Falle aber auch mit größeren Frequenzverwerfungen gerechnet werden.

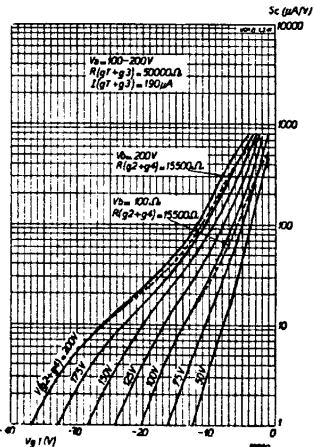


Bild 638. Regelkennlinienfeld bei Verwendung als Mischröhre.

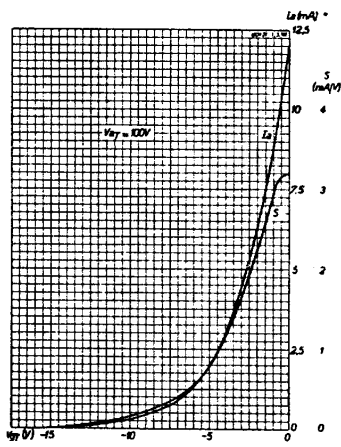


Bild 639. Anodenstrom und Steilheit des Trioden-systems in Abhängigkeit von der Vorspannung.