

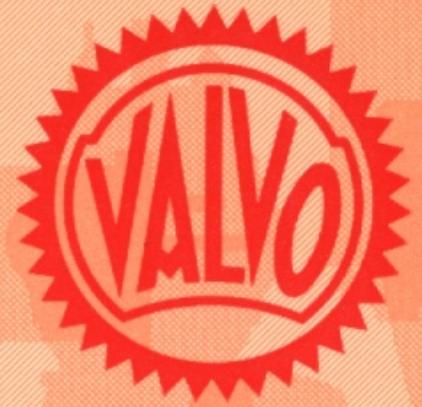
Dieter's Nixie Tube Data Archive

This file is a part of Dieter's Nixie- and display tubes data archive

If you have more datasheets, articles, books, pictures or other information about Nixie tubes or other display devices please let me know.

Thank you!

Document in this file	Valvo tube data book: "Valvo-Handbuch Spezialröhren II 1965"
Display devices in this document	DM160, 6370, 6977, 8433, E1T, ZM1020, ZM1021, ZM1022, ZM1023, ZM1030, ZM1031, ZM1032, ZM1033, ZM1040, ZM1041, ZM1042, ZM1043, ZM1050, ZM1060, ZM1070, ZM1080



VALVO-HANDBUCH

Spezialröhren II

1965

Das VALVO-Handbuch ist vor allem für Konstrukteure und Geräteentwickler bestimmt.

Das Handbuch gibt keine Auskunft über die Liefermöglichkeit bestimmter Röhrentypen.

Die in diesem Handbuch angeführten Spezialröhren unterliegen je nach Anwendung den Garantiebedingungen für Röhren für industrielle Zwecke bzw. den Garantiebedingungen für Röhren im Funknachrichten- und Navigationsbetrieb, die sich am Ende dieses Handbuches befinden.

Zuschriften, die den Inhalt und den Versand des VALVO-Handbuches betreffen, sind zu richten an die

VALVO GmbH., 2 Hamburg 1
Burchardstraße 19, VALVO-Haus

Januar 1965



Typenübersicht

Anzeigeröhren

Typ		Seite
DM 160 (6977)	Spannungs-Indikatorröhre, speziell zur Anzeige des Schaltzustandes in Flip-flop-Schaltungen	485
ZM 1020 ZM 1022	Dekadische Ziffern-Anzeigeröhren mit Anzeige der Ziffern 0 bis 9 durch Glimmbedeckung, Ziffernhöhe 15 mm	487
ZM 1021 ZM 1023	Zeichen-Anzeigeröhren mit Anzeige der Zeichen + - ~ A V Ω % durch Glimmbedeckung, Zeichenhöhe 15 mm	493
ZM 1030 ZM 1032	Dekadische Ziffern-Anzeigeröhren (biquinär) mit Anzeige der Ziffern 0 bis 9 durch Glimmbedeckung, Ziffernhöhe 15 mm	499
ZM 1031 ZM 1033	Zeichen-Anzeigeröhren mit Anzeige der Zeichen + und - durch Glimmbedeckung, Zeichenhöhe 13 mm	505
ZM 1040 ZM 1042	Dekadische Ziffern-Anzeigeröhren mit Anzeige der Ziffern 0 bis 9 durch Glimmbedeckung, Ziffernhöhe 30 mm	507
ZM 1041 ZM 1043	Zeichen-Anzeigeröhren mit Anzeige der Zeichen + und - durch Glimmbedeckung, Zeichenhöhe 20 mm	511
ZM 1050	Dekadische Ziffern-Anzeigeröhre mit Anzeige der Ziffern 0 bis 9 durch Glimmbedeckung, Ziffern in ringförmiger Anordnung, Ziffernhöhe 3 mm, speziell für Steuerung durch Transistor-Schaltungen	515
ZM 1080	Dekadische Ziffern-Anzeigeröhre mit Anzeige der Ziffern 0 bis 9 durch Glimmbedeckung, Ziffernhöhe 13 mm	519

Anzeigeröhren

Relaisröhren

Zählröhren



Relaisröhren

Typ		Seite
Z 70 U (7710)	Relaisröhre in Subminiaturtechnik, mit Hilfselektrode zur Vorentladung und Glimmlicht-Anzeige des Schaltzustandes, für Spannungen um 250 V, max. Katodenstrom 5 mA	527
Z 70 W (7709)	Relaisröhre in Subminiaturtechnik mit zwei gleichwertigen Zündelektroden, mit Hilfselektrode zur Vorentladung und Glimmlicht-Anzeige des Schaltzustandes, für Spannungen um 250 V, max. Katodenstrom 4 mA	537
Z 71 U (7711)	Relaisröhre in Subminiaturtechnik mit zwei gleichwertigen Zündelektroden, für Spannungen um 150 V, max. Katodenstrom 7 mA	543
Z 803 U (6779)	Relaisröhre mit Hilfselektrode zur Vorentladung, für Spannungen um 220 V, max. Katodenstrom 25 mA	549
5823	Relaisröhre für Spannungen um 150 V, max. Katodenstrom 25 mA	553

Zählröhren

Typ		Seite
E 1 T (6370)	Dekadische Zählröhre mit direkter Anzeige der Ziffern 0 bis 9	557
ZM 1060	Dekadische Kaltkatoden-Zähl-, Anzeige- und Schalt- röhre mit Glimmlicht-Anzeige	559
ZM 1070 (8433)	Dekadische Kaltkatoden-Zähl-, Anzeige- und Schalt- röhre mit Glimmlicht-Anzeige	563



FARBSERIE-GRÜNE REIHE — DM 160

6977

SPANNUNGS-INDIKATORRÖHRE

speziell zur Anzeige des Schaltzustandes
in flip-flop-Schaltungen, geeignet zum
direkten Einbau in gedruckte Schaltungen

Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.

Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

Heizung: direkt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

$$U_f = 1,0 \text{ V}$$

$$I_f = 30 \pm 6 \text{ mA}$$

Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit sind Heizspannungsschwankungen auf $\pm 5\%$ (absolute Grenzen) zu beschränken.

Betriebsdaten: (bei Wechselstromheizung)

$$U_a = 50 \text{ V}$$

$$R_g = 100 \text{ k}\Omega$$

für maximale Helligkeit für dunkle Leuchtfläche

$$U_{bg} = 0 \text{ V}^4) \quad U_{bg} = -3 \text{ V}^4)$$

$$I_a = 585 \pm 155 \mu\text{A}^5) \quad I_a < 5 \mu\text{A}$$

Isolationswiderstand zwischen zwei Elektroden bei $U = 50 \text{ V}$: $R_{isol} = 100 \text{ M}\Omega$

Grenzdaten: (absolute Werte)

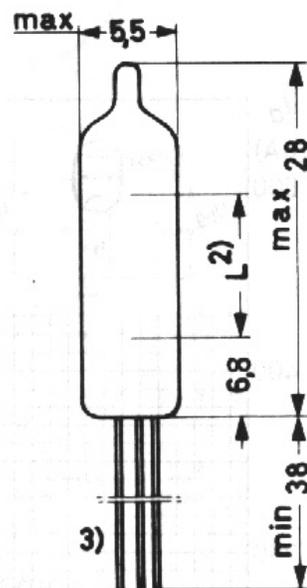
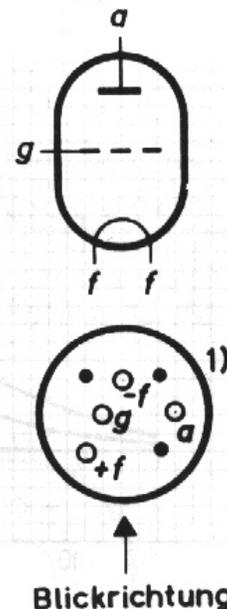
$$U_{ba} = \text{max. } 100 \text{ V} \quad I_a = \text{max. } 750 \mu\text{A}$$

$$U_a (I_a = 0) = \text{max. } 100 \text{ V} \quad R_g = \text{min. } 0,1 \text{ M}\Omega$$

$$U_a = \text{max. } 65 \text{ V} \quad R_g = \text{max. } 1,0 \text{ M}\Omega$$

$$U_g = \text{max. } 0 \text{ V}$$

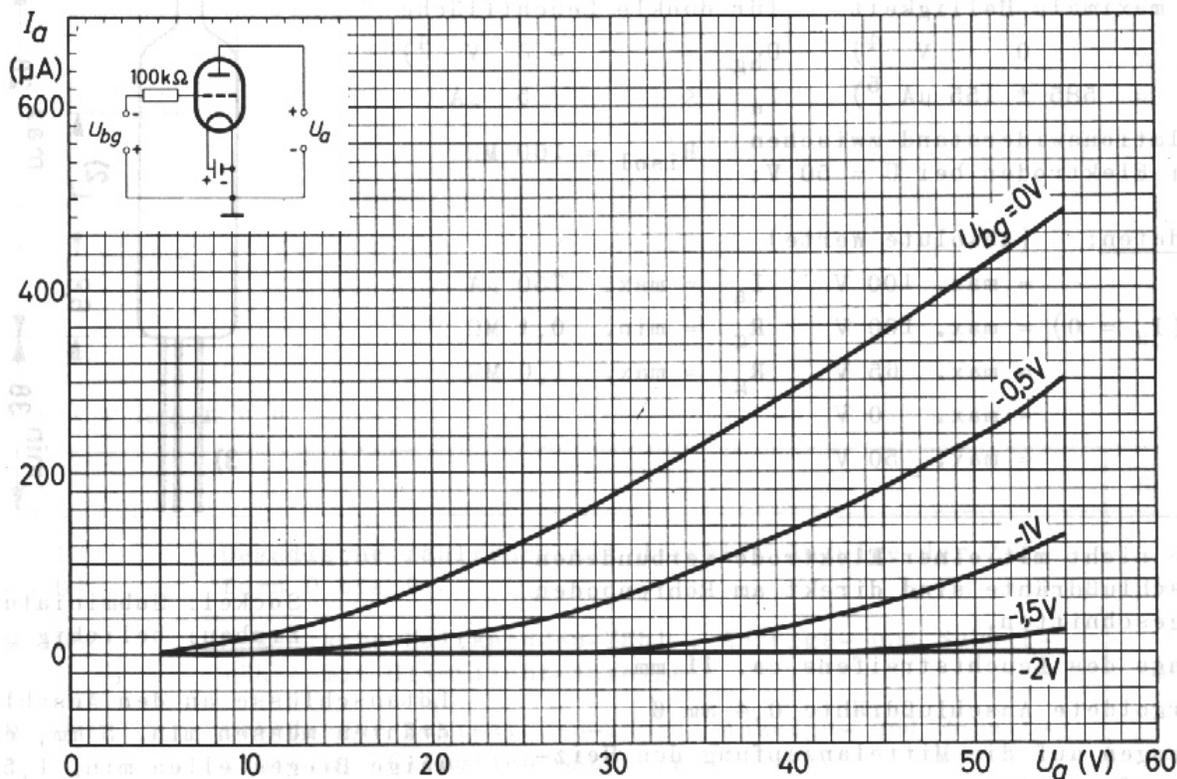
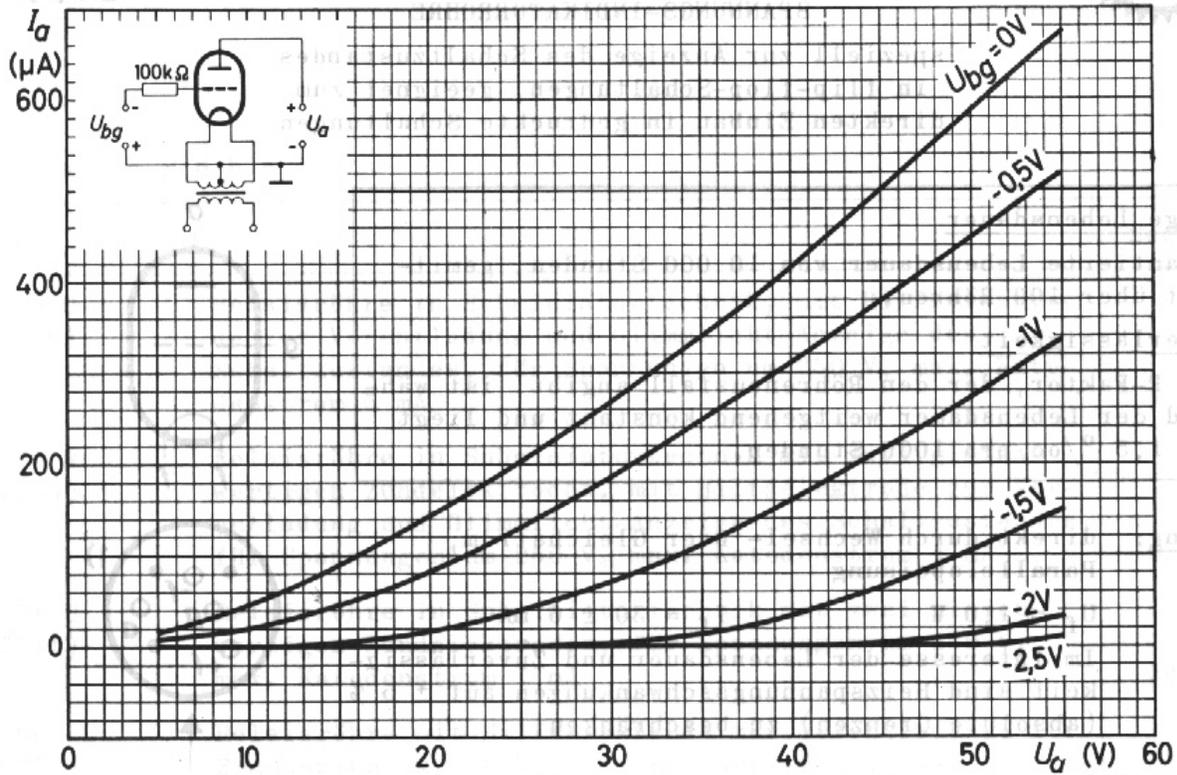
$$-U_g = \text{max. } 50 \text{ V}$$



Sockel: Subminiatur
Einbau: beliebig

- 1) Die nicht mit einer Elektrode verbundenen Anschlußdrähte sind direkt am Röhrenboden abgeschnitten.
- 2) Länge des Leuchtstreifens ca. 11 mm
- 3) vergoldete Anschlußdrähte 0,4 mm ϕ
- 4) bezogen auf die Mittelanzapfung des Heiztransformators
- 5) am Ende der Lebensdauer 250 μA

Lötanschlüsse an den Anschlußdrähten müssen min. 5 mm, etwaige Biegestellen min. 1,5 mm vom Röhrenboden entfernt sein.



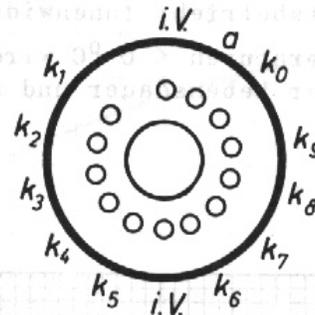
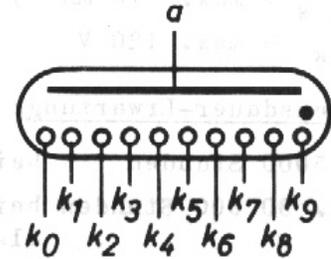


DEKADISCHE ZIFFERN - ANZEIGERÖHRE

mit langer Lebensdauer,
mit Gasfüllung und kalten Katoden, mit direkter
Anzeige der Ziffern 0 bis 9 durch Glimmlicht;
die Anzeige kann durch (Relais-) Kontakte, Ver-
stärkerröhren, Transistoren, Relaisröhren, Foto-
widerstände, Elektronenstrahl-Schaltröhren usw.
ausgelöst werden.

Die ZM 1020 ist zur Kontrastverbesserung mit einem
Farbfilterüberzug versehen.

Die ZM 1022 hat keinen Farbfilterüberzug, für Anwen-
dungen, bei denen für mehrere Röhren ein gemeinsames,
getrenntes Filter (z.B. zirkular polarisiertes Neutral-
filter Polaroid HNCP 37, zirkular polarisiertes Braun-
filter Polaroid HACP 24) verwendet wird.



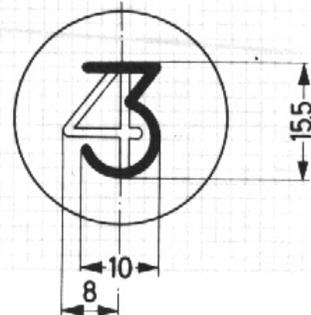
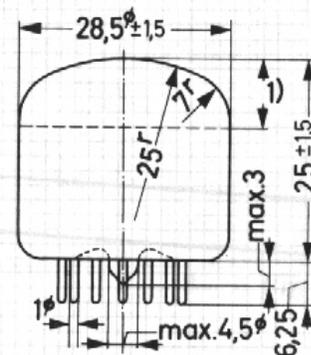
Kenndaten:

U_{ign}	≤ 160 V
U_{arc}	≈ 140 V
$U_{lös}$	≤ 120 V

Sockel: Spezial 13p

Fassung: B8 702 28
(oder B8 700 67, B8 700 69)

Einbau: beliebig,
Stift 8 liegt oben, bezogen auf
die leserichtige Stellung der
Ziffern. Die Neigung der Ziffern
beträgt maximal $\pm 1,5^\circ$.



1) Dieser Teil des Kolbens der ZM 1020 ist
mit dem Farbfilterüberzug versehen.

ZM 1020 ZM 1022



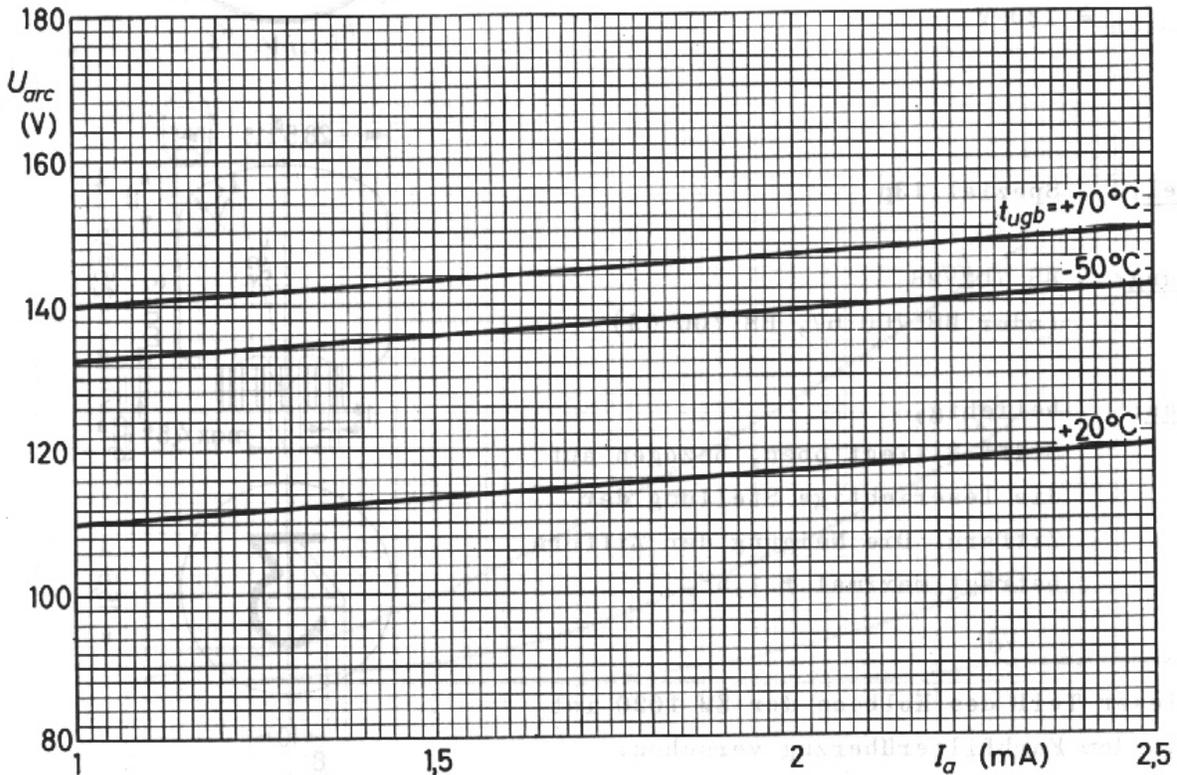
Grenzdaten: (absolute Werte)

U_b = min. 160 V	$U_{k p}$ = min. 40 V ²⁾
I_{k} = min. 1,0 mA	t_p = min. 80 μ s ²⁾
I_{k} = max. 2,5 mA	V_T = min. 0,075 ²⁾
$I_{k s}$ = min. 4 mA	V_T = max. 0,25 ²⁾
$I_{k s}$ = max. 10 mA ¹⁾	t_{kolb} = min. -50 °C ³⁾
U_{kk} = max. 120 V	t_{kolb} = max. +70 °C

Lebensdauer-Erwartung: (unter empfohlenen Betriebsdaten) ³⁾

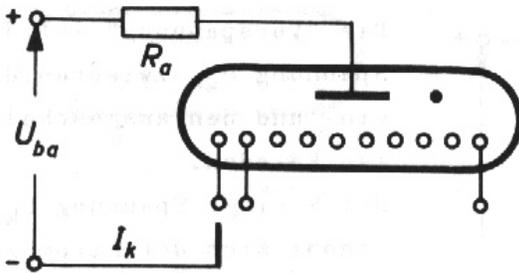
> 5000 Stunden bei Dauerbetrieb einer Ziffer
 ca. 30 000 Stunden bei wechselnder Anzeige (Ziffernwechsel z.B. nach weniger als 100 Stunden)

- 1) t = max. 20 ms
- 2) bei Impulsbetrieb; Innenwiderstand der Impuls-Spannungsquelle max. 1 k Ω
- 3) Bei Temperaturen < 0 °C wird U_b > 200 V empfohlen; bei - 50 °C ist mit verkürzter Lebensdauer und mit größeren Kenndatenänderungen zu rechnen.

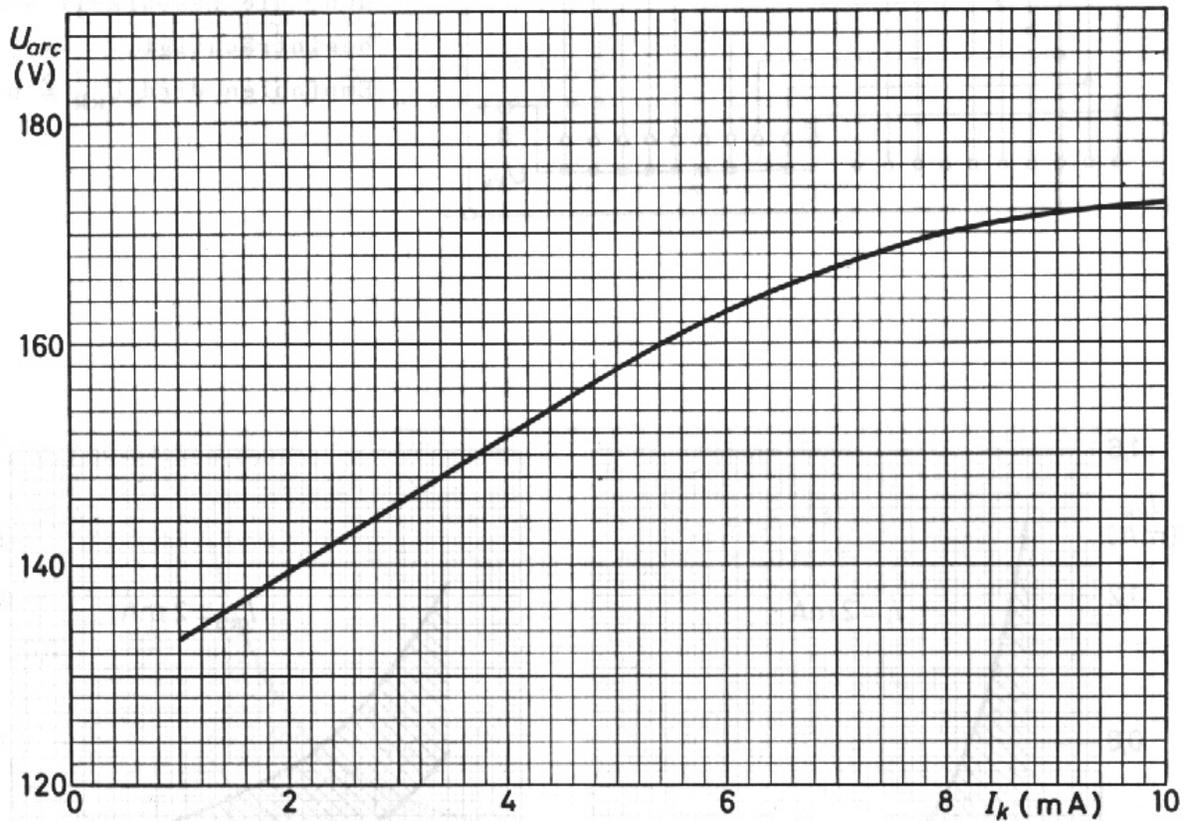


ZM 1020 ZM 1022

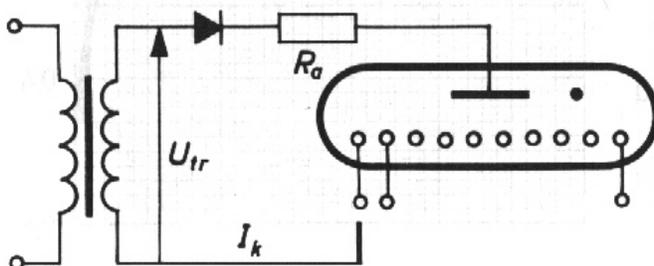
Betriebsdaten, Gleichstrombetrieb:



U_{ba}	= $170 \pm 3\%$	250	300	350	V	
R_a	=	15	56	86	100	k Ω
U_{arc}	=	140	140	140	140	V



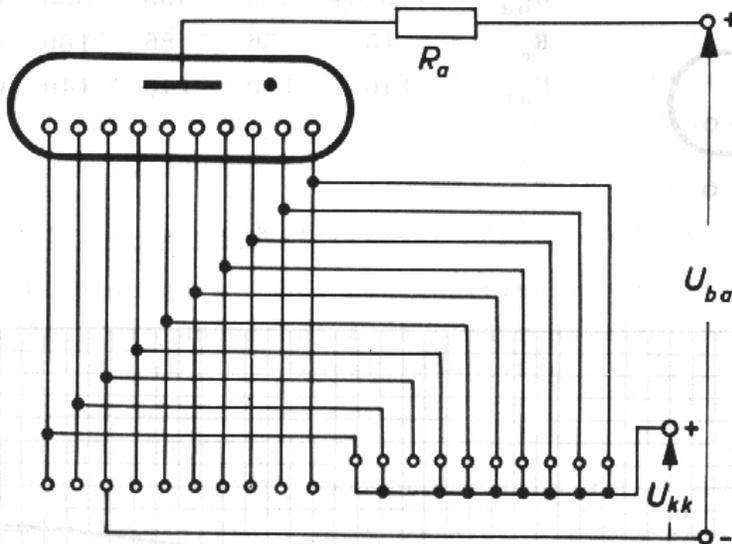
Betriebsdaten, Halbwellenbetrieb:



U_{tr}	=	170	220	250	300	V
R_{a1}	=	10	22	30	47	k Ω
I_a	=	1,5	1,5	1,5	1,5	mA
I_{as}	=	8	7	6,5	6	mA

ZM 1020 ZM 1022

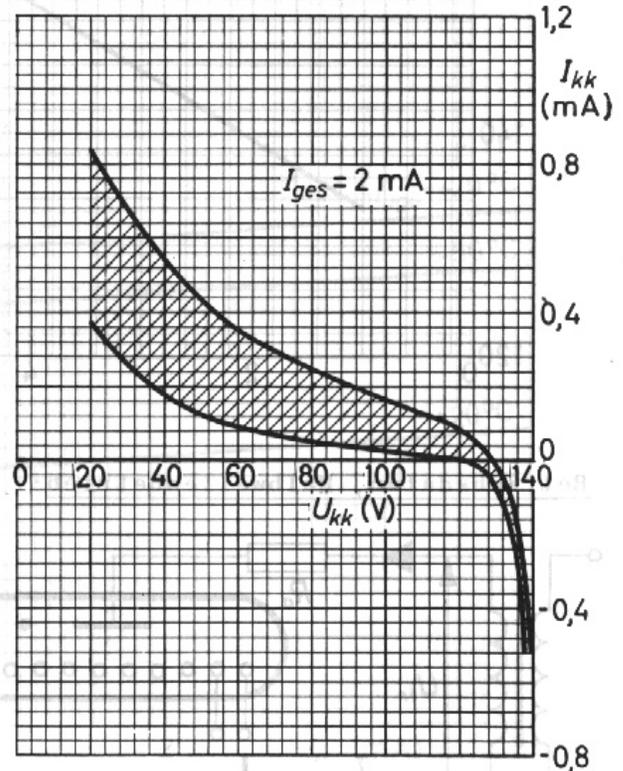
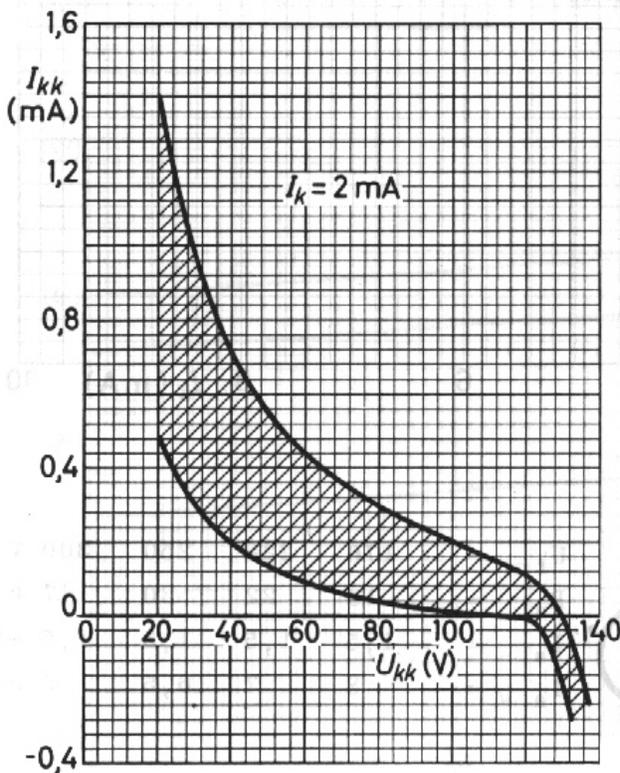
Betriebsdaten, Gleichstrombetrieb mit Vorspannung:



Die "Vorspannung" ist die Spannung U_{kk} zwischen der ein- und den ausgeschalteten Katoden.

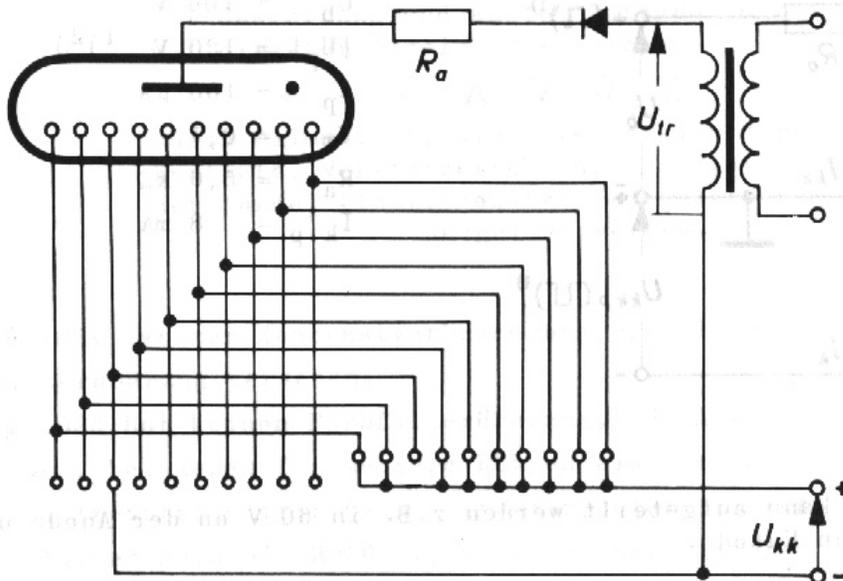
Bei kleiner Spannung U_{kk} erhöht sich der Strom zu den ausgeschalteten Katoden, die Lesbarkeit wird beeinträchtigt.

Empfohlen wird $U_{kk} \geq 60 \text{ V}$.

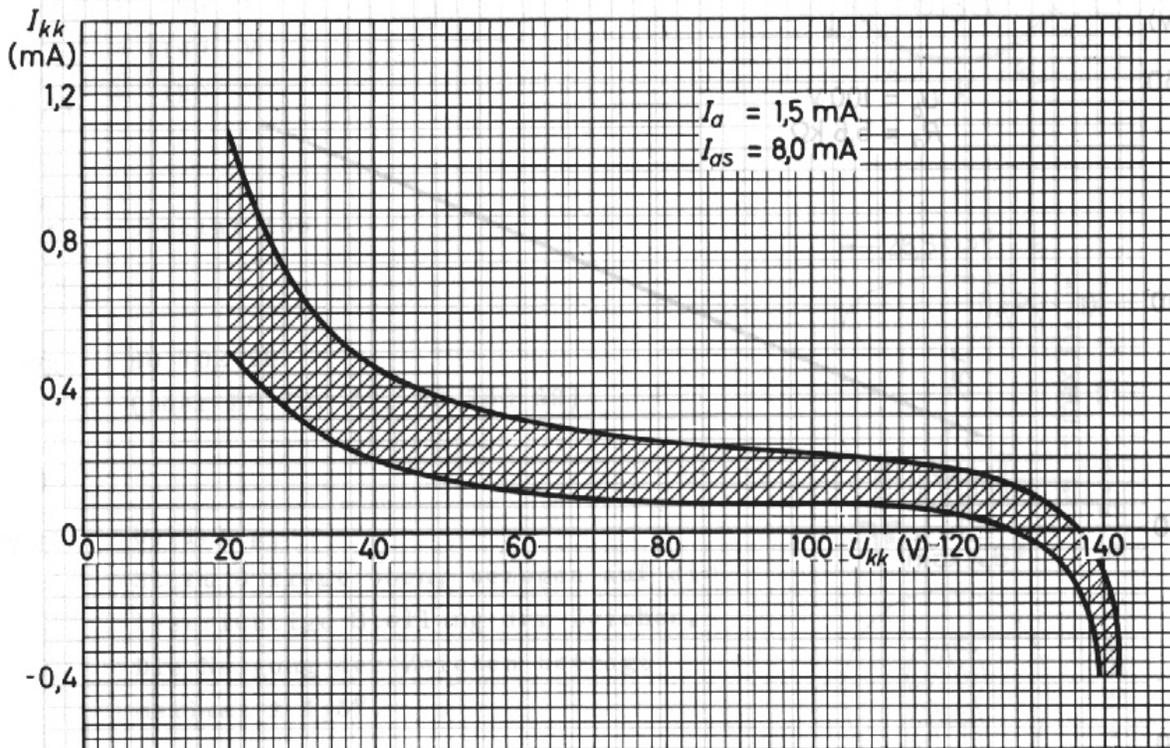


ZM 1020 ZM 1022

Betriebsdaten, Halbwellenbetrieb mit Vorspannung:

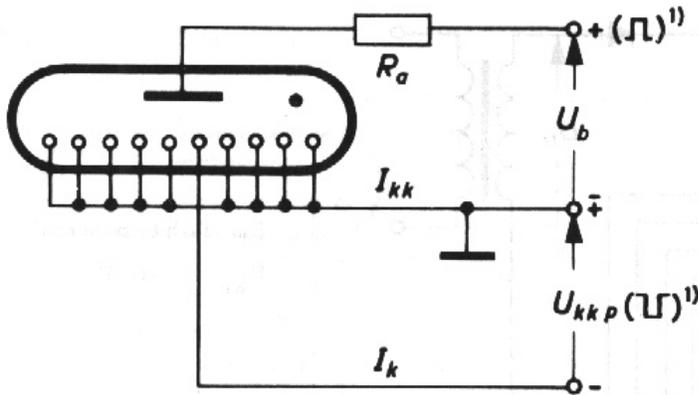


Empfohlen wird
 $U_{kk} \geq 40 \text{ V}$



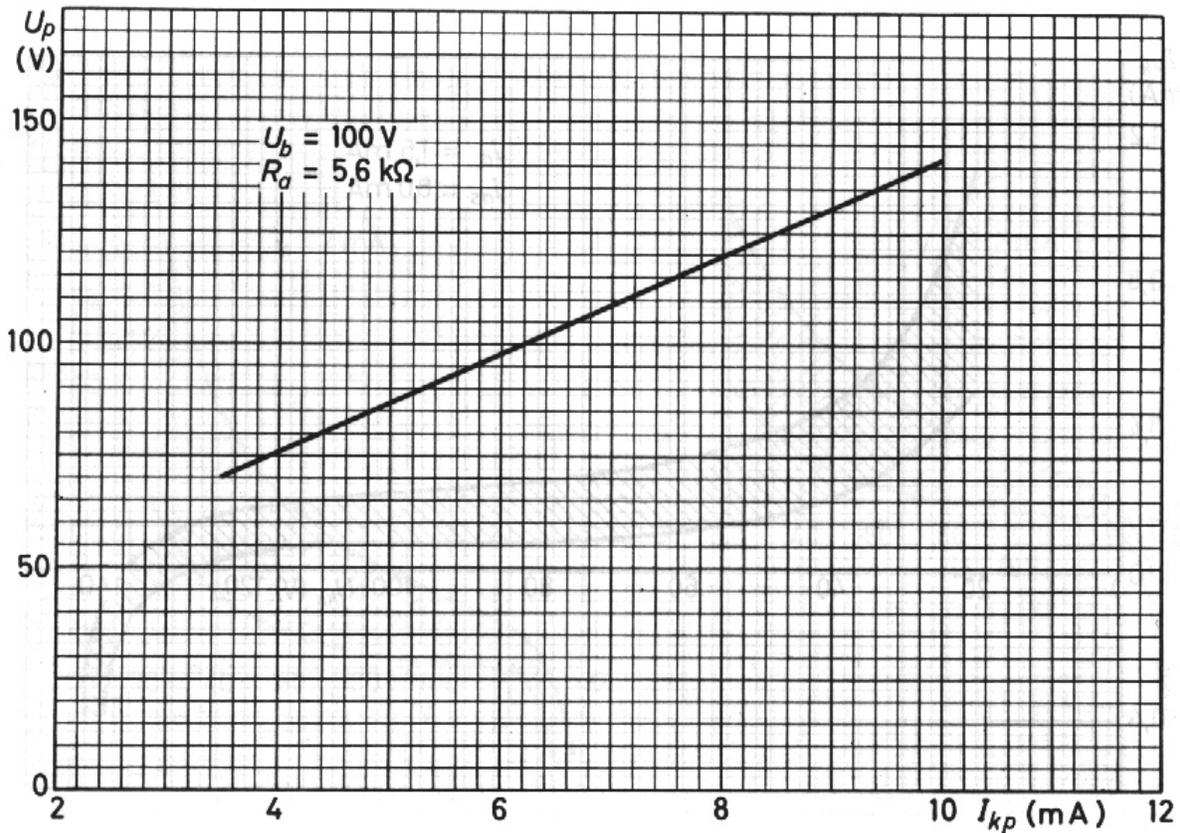
ZM 1020 ZM 1022

Betriebsdaten, Impulsbetrieb:



$U_b = 100 \text{ V}$
 $|U_p| = 120 \text{ V} \quad 1)^2)$
 $t_p = 100 \text{ } \mu\text{s}$
 $V_T = 0,1$
 $R_a = 5,6 \text{ k}\Omega$
 $I_{k p} = 8 \text{ mA}$

- 1) Der Spannungsimpuls kann aufgeteilt werden z.B. in 60 V an der Anode und gleichzeitig -60 V an Katode.
- 2) Innenwiderstand der Spannungsquelle ca. 500 Ω





ZM 1021 ZM 1023

ZEICHEN - ANZEIGERÖHRE

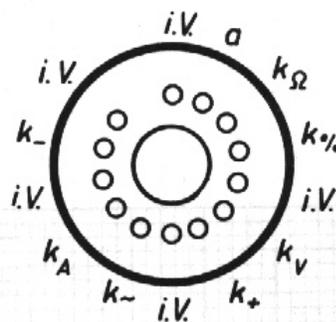
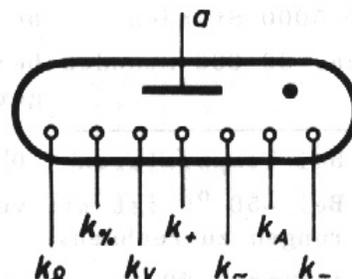
mit langer Lebensdauer,
mit Gasfüllung und kalten Katoden in Zeichenform,
mit direkter Anzeige der Zeichen

+ - ~ A V Ω %

durch Glimmlicht; die Anzeige kann durch (Relais-) Kontakte, Verstärkerröhren, Transistoren, Fotowiderstände, Elektronenstrahl-Schaltröhren usw. ausgelöst werden.

Die ZM 1021 ist zur Kontrastverbesserung mit einem Farbfilterüberzug versehen.

Die ZM 1023 hat keinen Farbfilterüberzug, für Anwendungen, bei denen für mehrere Röhren ein gemeinsames, getrenntes Filter (z.B. zirkular polarisiertes Neutralfilter Polaroid HNCP 37, zirkular polarisiertes Braunfilter Polaroid HACP 24) verwendet wird.



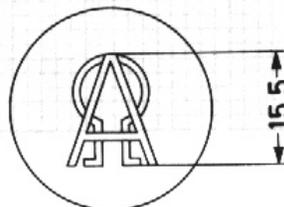
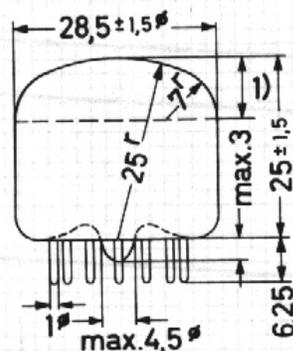
Kenndaten:

U_{ign}	\leq	160 V
U_{arc}	\approx	140 V
$U_{lös ch}$	\leq	120 V

Sockel: Spezial 13p

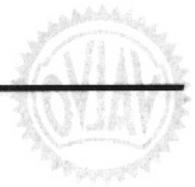
Fassung: B8 702 28
(oder B8 700 67, B8 700 69)

Einbau: beliebig,
Stift 8 liegt oben, bezogen auf die leserichtige Stellung der Zeichen.
Die Neigung der Zeichen beträgt maximal $\pm 1,5^\circ$.



1) Dieser Teil des Kolbens der ZM 1021 ist mit dem Farbfilterüberzug versehen.

ZM 1021 ZM 1023



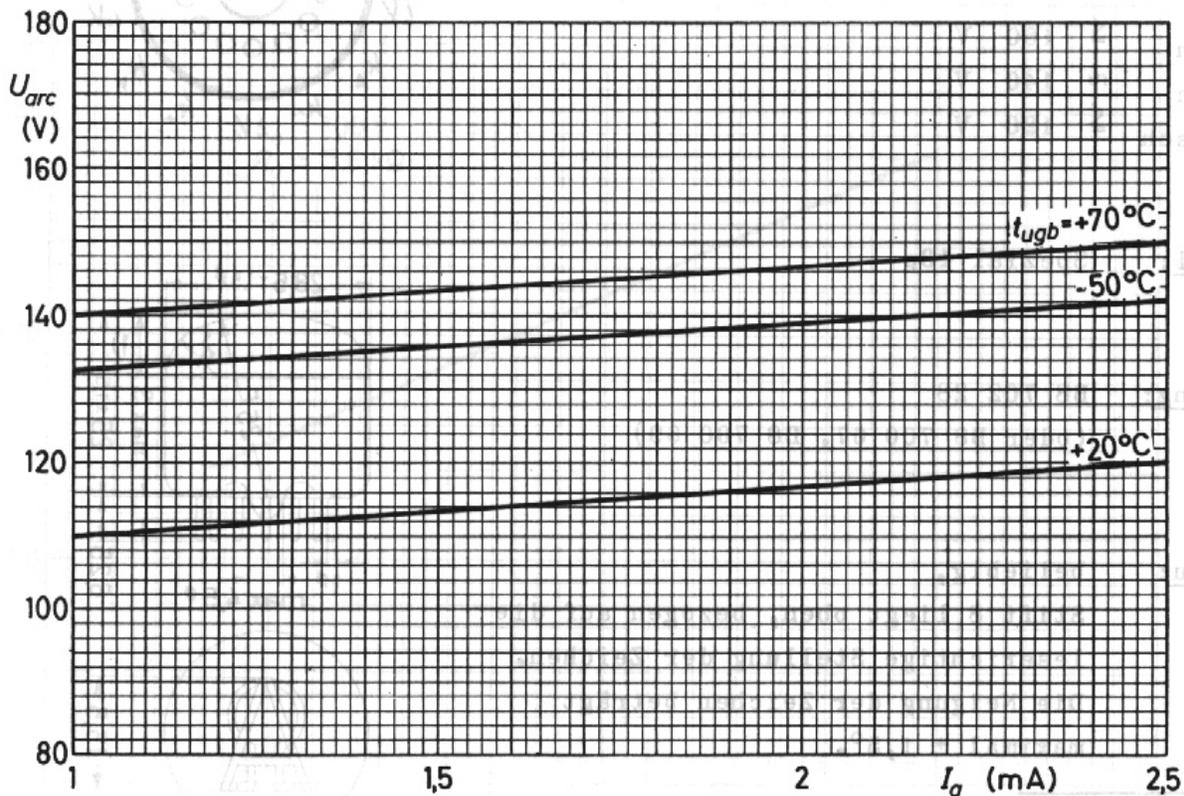
Grenzdaten: (absolute Werte)

U_b	= min. 160 V	I_k	= min. 1 mA
U_{kk}	= max. 120 V	I_{k1}	= max. 2,5 mA
t_{kolb}	= min. -50 °C ¹⁾²⁾	$I_{k/s}$	= min. 4 mA
t_{kolb}	= max. +70 °C	$I_{k/s}$	= max. 10 mA ³⁾

Lebensdauer-Erwartung: (unter empfohlenen Betriebsdaten) ²⁾

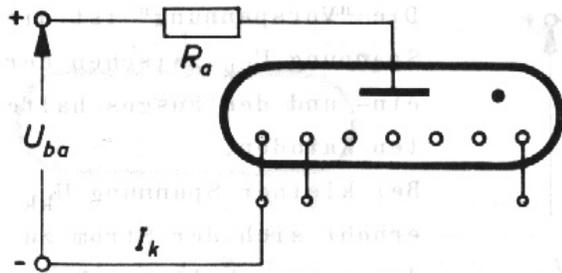
- > 5000 Stunden bei Dauerbetrieb eines Zeichens
- ca. 30 000 Stunden bei wechselnder Anzeige (Zeichenwechsel z.B. nach weniger als 100 Stunden)

- 1) Bei Temperaturen < 0°C wird eine höhere Speisespannung (>200 V) empfohlen.
- 2) Bei -50 °C ist mit verkürzter Lebensdauer und mit größeren Kenndatenänderungen zu rechnen.
- 3) $t = \max. 20 \text{ ms}$

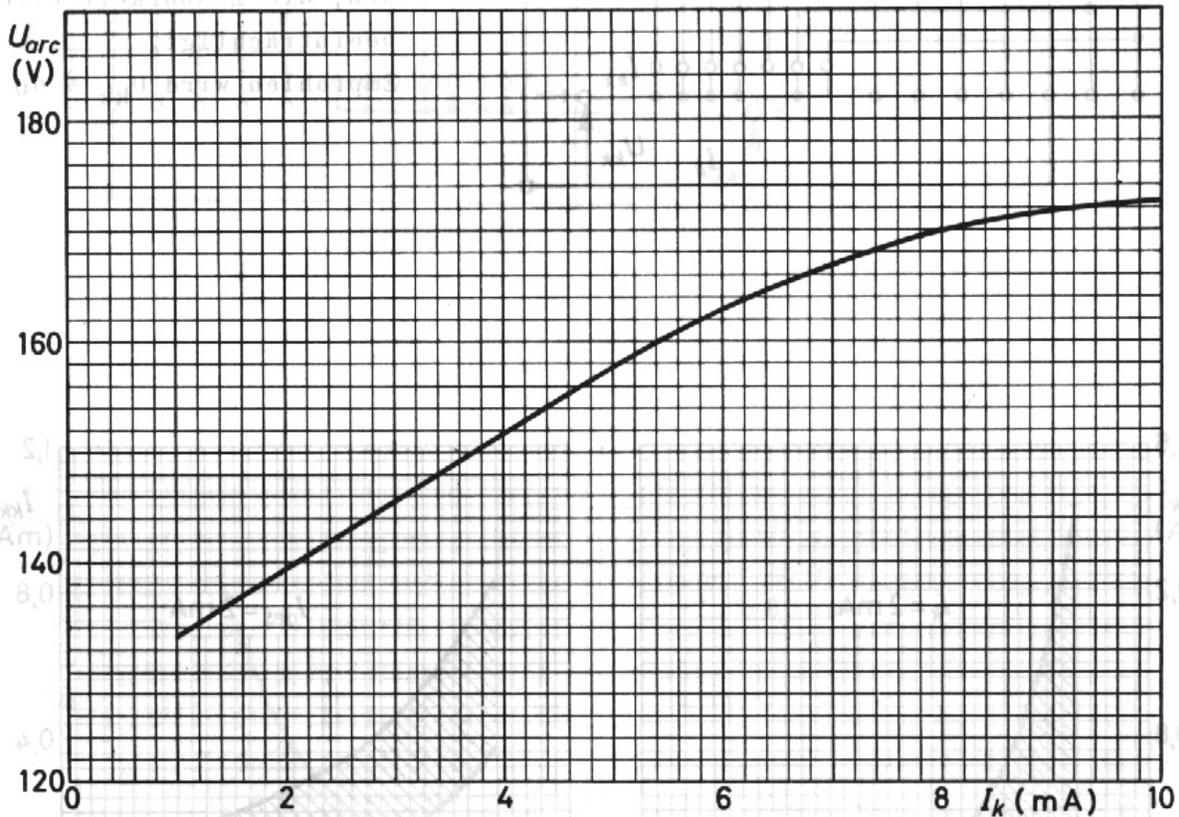


ZM 1021 ZM 1023

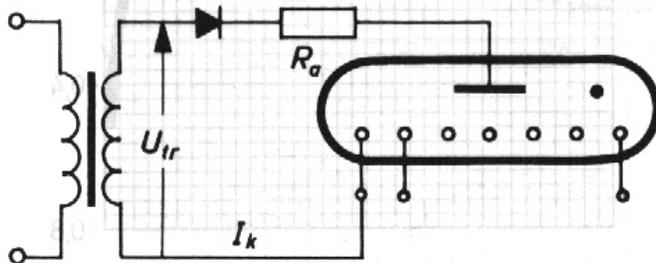
Betriebsdaten, Gleichstrombetrieb:



$U_{ba} =$	$170 \pm 3\%$	250	300	350 V
$R_a =$	15	56	86	100 k Ω
$U_{arc} =$	140	140	140	140 V



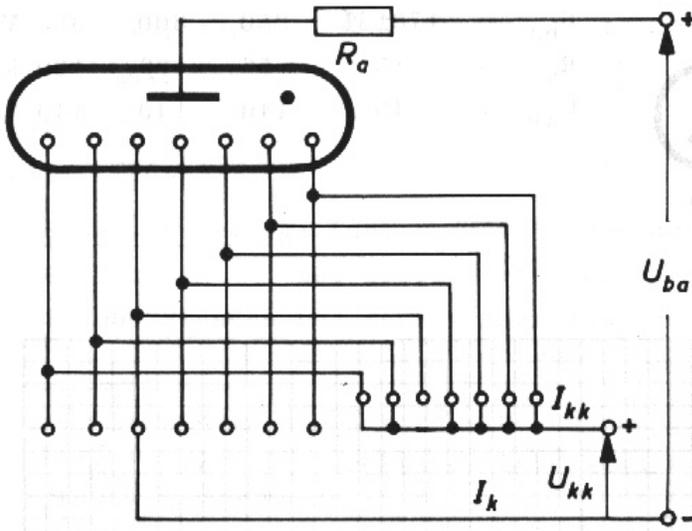
Betriebsdaten, Halbwellenbetrieb:



$U_{tr} =$	170	220	250	300 V
$R_a =$	10	22	30	47 k Ω
$I_a =$	1,5	1,5	1,5	1,5 mA
$I_{as} =$	8	7	6,5	6 mA

ZM 1021 ZM 1023

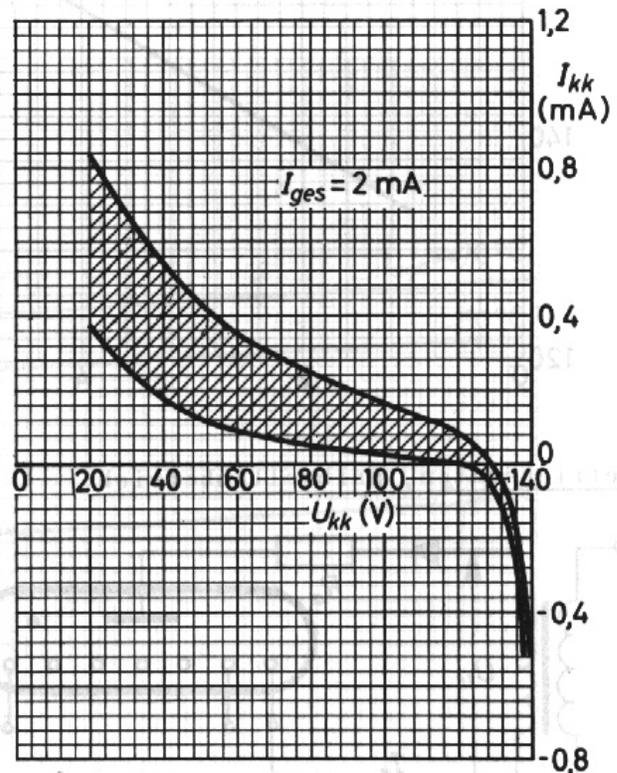
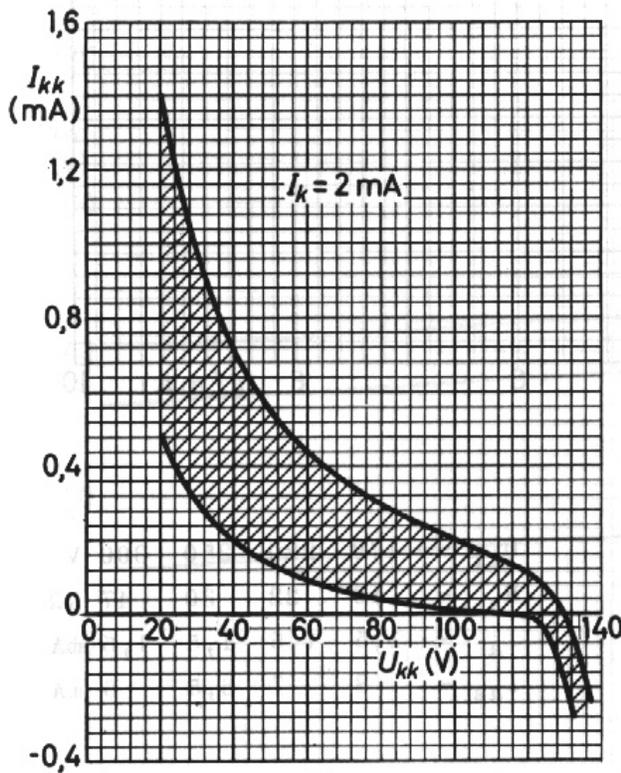
Betriebsdaten, Gleichstrombetrieb mit Vorspannung:



Die "Vorspannung" ist die Spannung U_{kk} zwischen der ein- und den ausgeschalteten Katoden.

Bei kleiner Spannung U_{kk} erhöht sich der Strom zu den ausgeschalteten Katoden, die Lesbarkeit wird beeinträchtigt.

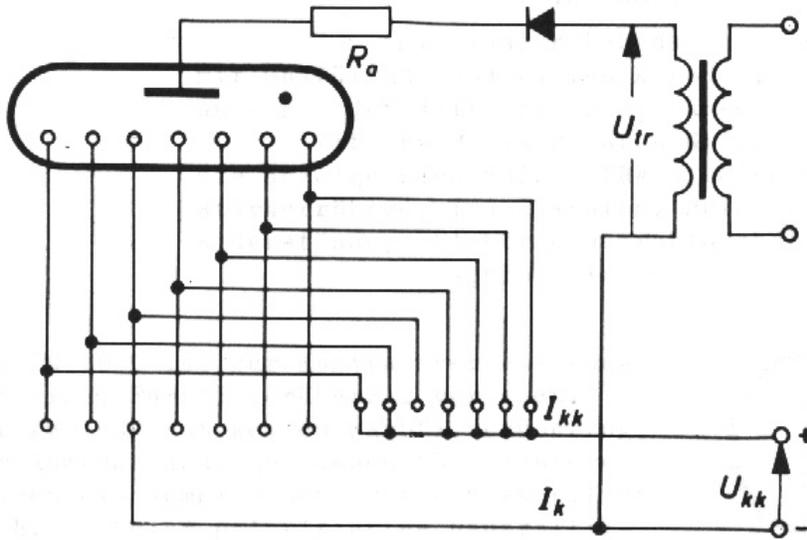
Empfohlen wird $U_{kk} \geq 60$ V.



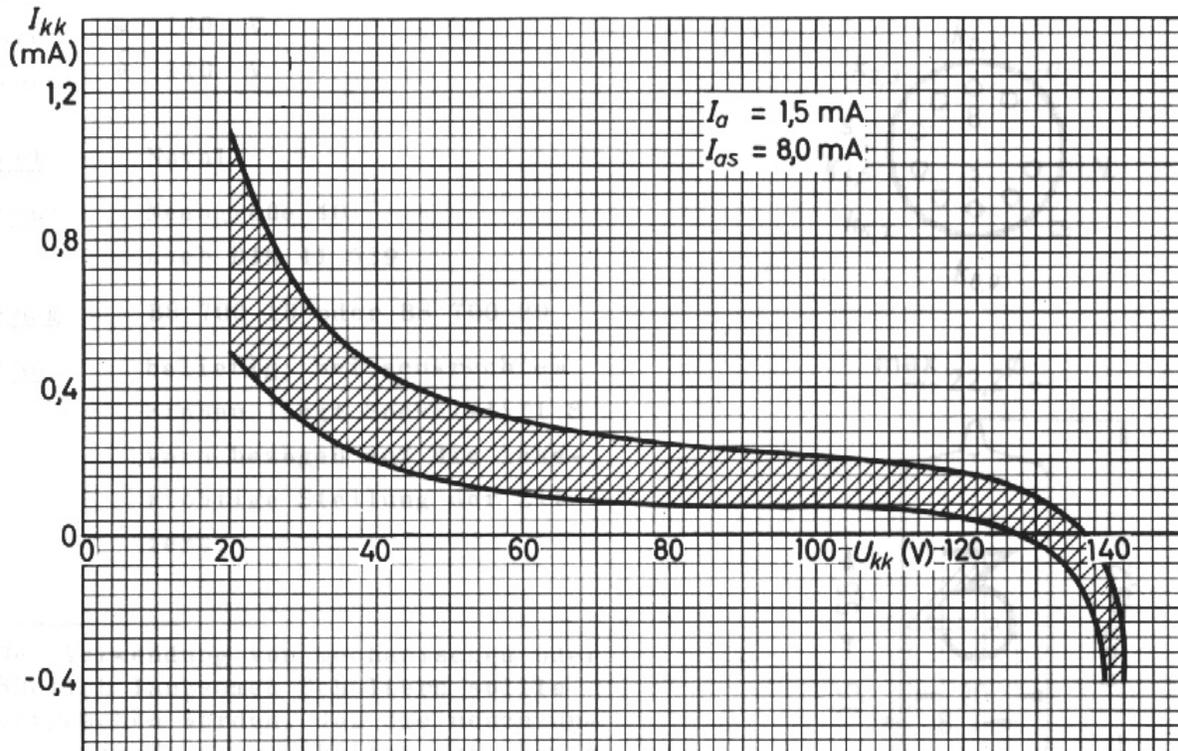


ZM 1021 ZM 1023

Betriebsdaten, Halbwellenbetrieb mit Vorspannung:



Empfohlen wird
 $U_{kk} \geq 40 \text{ V}$



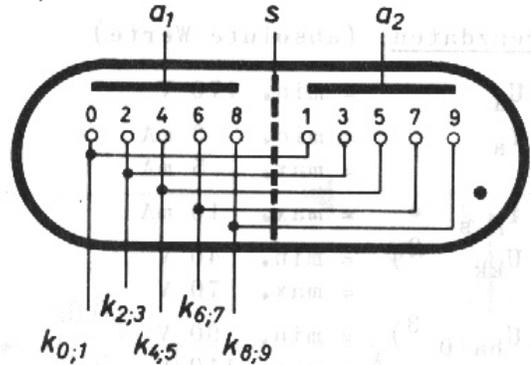


ZM 1030 ZM 1032

DEKADISCHE ZIFFERN - ANZEIGERÖHRE (biquinär)

mit langer Lebensdauer,
mit Gasfüllung und kalten Katoden, mit direkter
Anzeige der seitlich sichtbaren, 15 mm hohen
Ziffern 0 bis 9 durch Glimmlicht,
die Anzeige kann durch (Relais-)Kontakte, Ver-
stärkeröhren, Transistoren, Relaisröhren, Foto-
widerstände, Elektronenstrahl-Schaltröhren usw.
ausgelöst werden. ¹⁾

Die ZM 1030 ist zur Kontrastverbesserung
mit einem Farbfilterüberzug versehen.
Die ZM 1032 hat keinen Farbfilterüberzug,
für Anwendungen, bei denen für mehrere
Röhren ein gemeinsames, getrenntes Filter
(z.B. zirkular polarisiertes Neutralfilter
Polaroid HNCP 37, zirkular polarisiertes
Braunfilter Polaroid HACP 24) verwendet
wird.



Kenndaten:

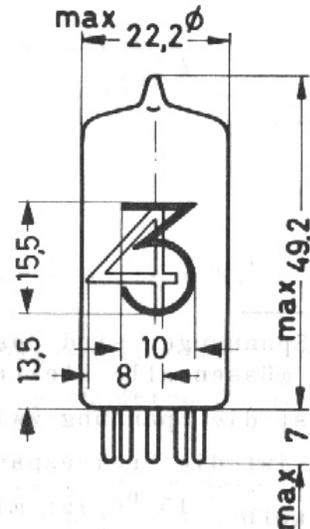
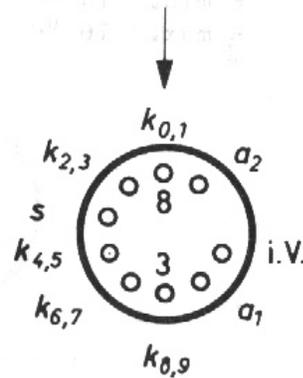
U_{ign}	\leq	170 V
U_{arc}	$=$	140 V
$U_{lös ch}$	\leq	110 V

Sockel: Noval

Kolben: Nenngröße 40
nach DIN 41 539

Fassung: B8 700 19 oder B8 700 29

Einbau: beliebig; bei senkrechtem
Einbau liegt Sockelstift 8
vorn bezogen auf die lese-
richtige Stellung der Zif-
fern.



¹⁾ Bei Verwendung von mechanischen oder
ähnlich langsamen Schaltern sollte
vorgesehen werden, daß die neuzuzün-
dende Anode eingeschaltet ist, bevor
die andere abgeschaltet wird; während
des Schaltens muß die Spannung am
Schirm aufrechterhalten werden.

ZM 1030 ZM 1032

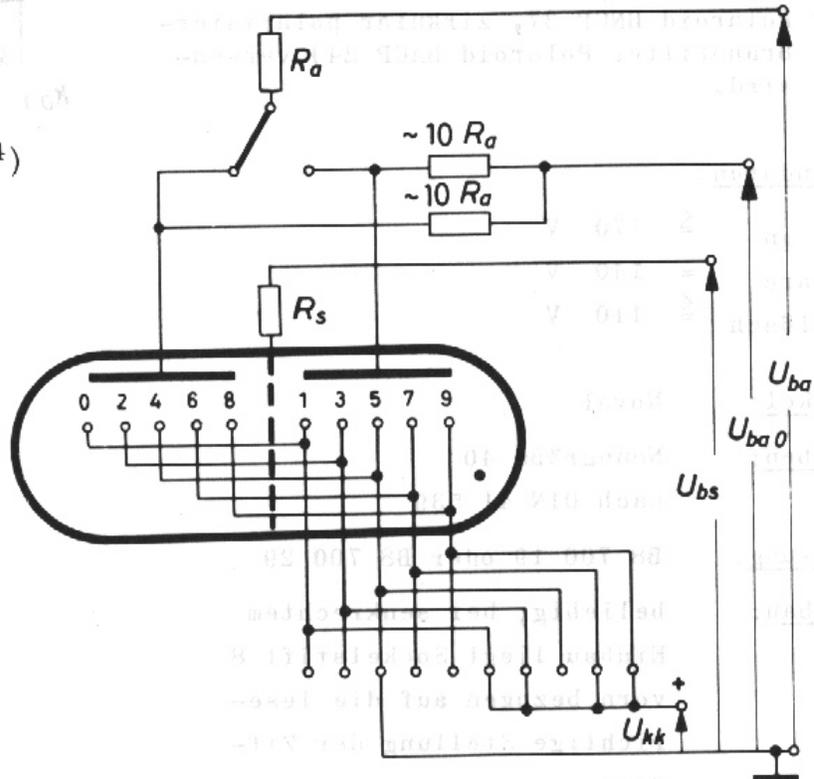


Betriebsdaten, Gleichstrombetrieb: ¹⁾

U_{ba}	=	200	220	250	300	V
R_a	=	15	20	27	39	k Ω
U_{bs}	=	50	50	50	50	V
R_s	=	10	10	10	10	k Ω
U_{kk} ²⁾	=	50	50	50	50	V
U_{ba0} ³⁾	=	100	100	100	100	V

Grenzdaten: (absolute Werte)

U_a	= min.	170 V
I_a	= min.	3 mA
	= max.	5 mA
I_{as}	= max.	10 mA
U_{kk} ²⁾	= min.	40 V
	= max.	70 V
U_{ba0} ³⁾	= min.	90 V
	= max.	110 V
t_{kolb}	= min.	15 °C ⁴⁾
	= max.	70 °C



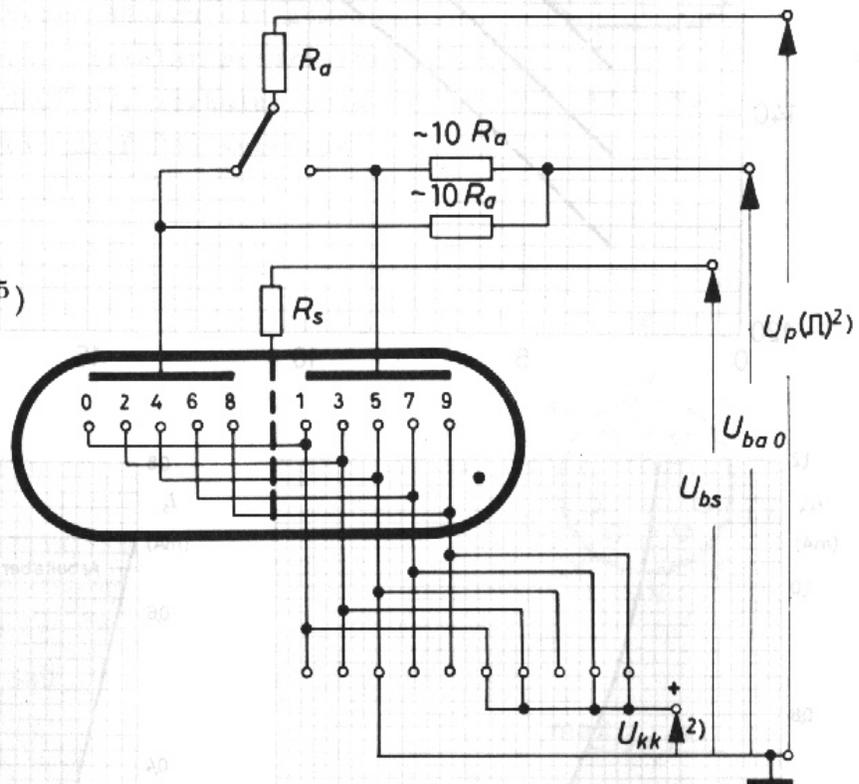
- 1) Alle Spannungen sind positiv in Bezug auf die eingeschaltete Katode. Im Betrieb müssen alle Elektroden beschaltet sein.
- 2) U_{kk} ist die Spannung zwischen der ein- und den ausgeschalteten Katoden.
- 3) U_{ba0} ist die Speisespannung an der jeweils nicht gezündeten Anode.
- 4) Bei $t_{kolb} < 15$ °C ist mit verkürzter Lebensdauer und mit größeren Kenndatenänderungen zu rechnen.

Betriebsdaten, Impulsbetrieb: ¹⁾

U_{bs}	=	50	50	50	50	V
R_s	=	10	10	10	10	k Ω
U_{kk} ²⁾	=	50	50	50	50	V
U_{ba0} ³⁾	=	100	100	100	100	V

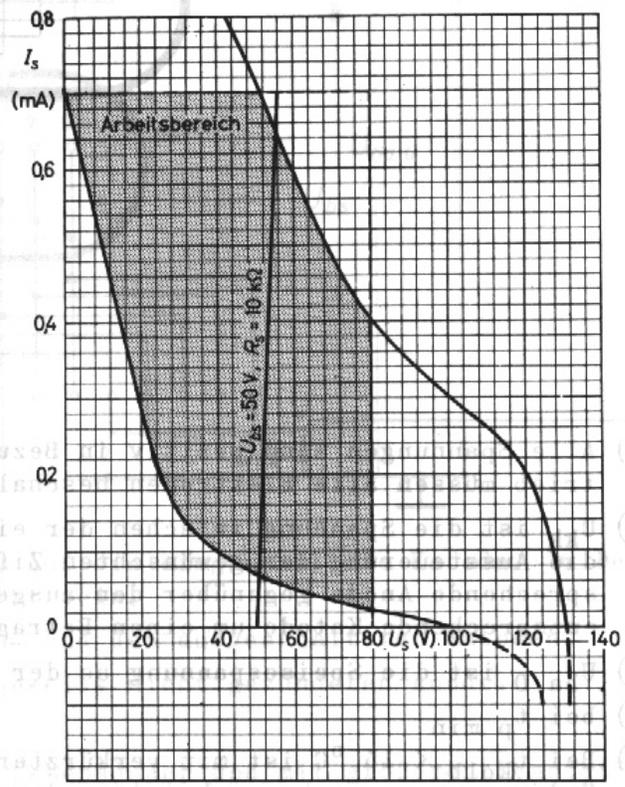
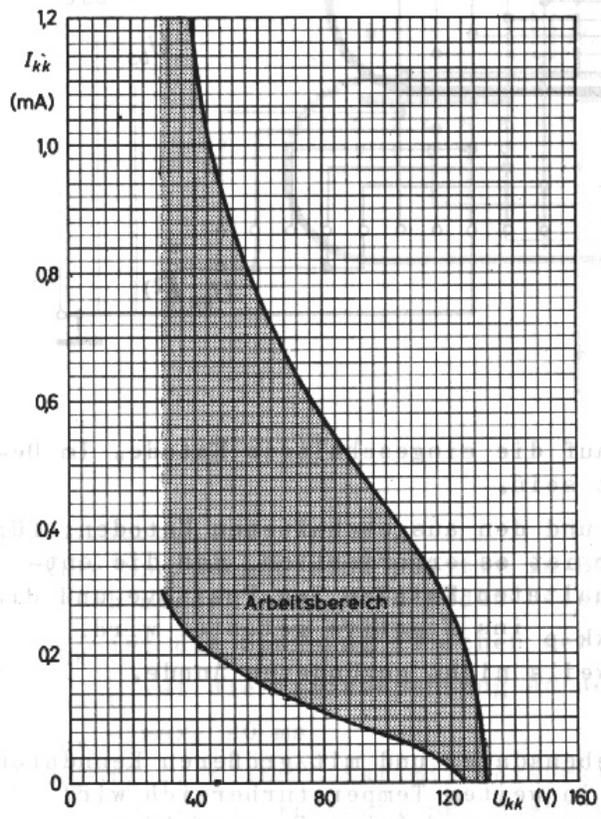
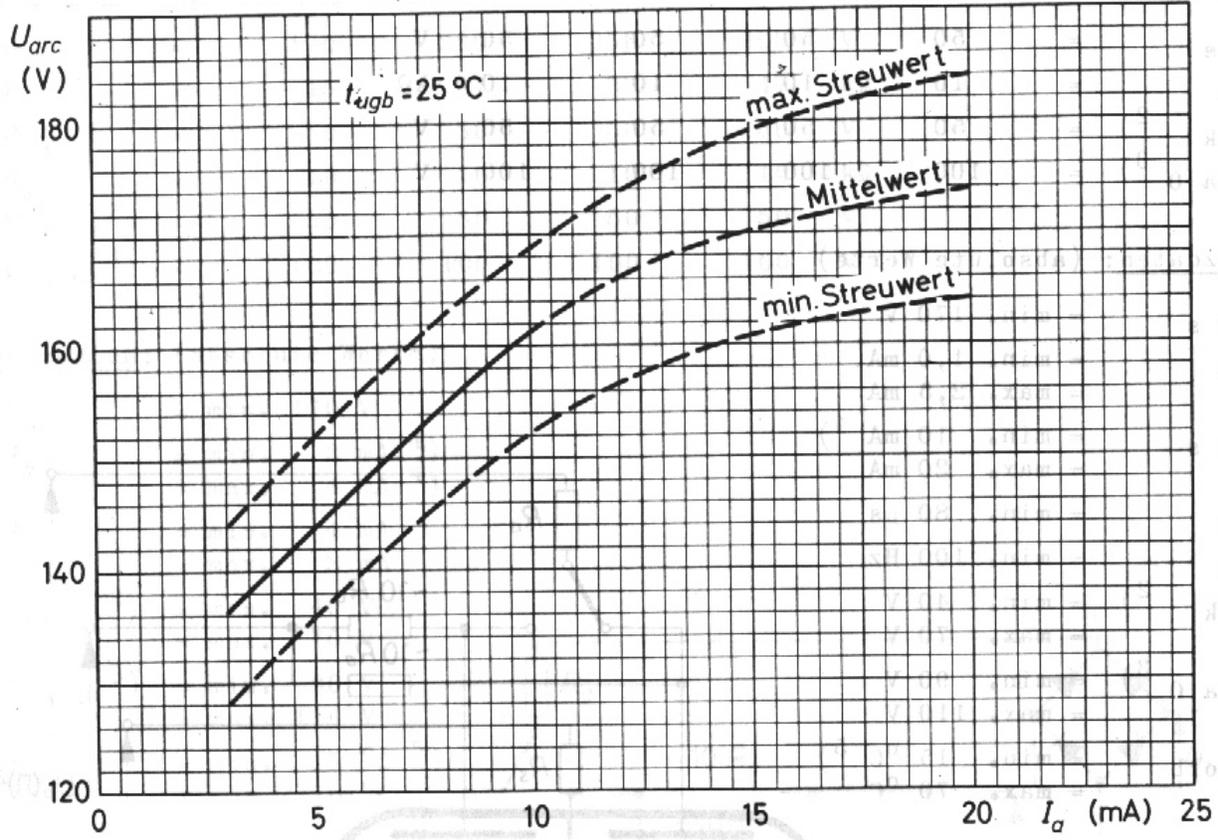
Grenzdaten: (absolute Werte)

U_{as}	=	min. 170 V
I_a	=	min. 1,0 mA max. 2,5 mA
I_{as}	=	min. 10 mA ⁴⁾ max. 20 mA
t_p	=	min. 80 μ s
f_p	=	min. 100 Hz
U_{kk} ²⁾	=	min. 40 V max. 70 V
U_{ba0} ³⁾	=	min. 90 V max. 110 V
t_{kolb}	=	min. 15 $^{\circ}$ C ⁵⁾ max. 70 $^{\circ}$ C



- 1) Alle Spannungen sind positiv in Bezug auf die eingeschaltete Katode, Im Betrieb müssen alle Elektroden beschaltet sein.
- 2) U_{kk} ist die Spannung zwischen der ein- und den ausgeschalteten Katoden; für die Aussteuerung der gewünschten Ziffer ist es erforderlich, daß die entsprechende Anode gegenüber den ausgeschalteten Katoden ins Positive und die entsprechende Katode um einen Betrag U_{kkp} ins Negative getastet wird.
- 3) U_{ba0} ist die Speisespannung an der jeweils nicht gezündeten Anode.
- 4) bei t_p min
- 5) Bei $t_{kolb} < 15$ $^{\circ}$ C ist mit verkürzter Lebensdauer und mit größeren Kenndatenänderungen zu rechnen; bei Anwendungen in weitem Temperaturbereich wird Gleichstrombetrieb mit hoher Betriebsspannung und hohem R_a empfohlen.

ZM 1030 ZM 1032





ZM 1031
ZM 1033

ZEICHEN - ANZEIGERÖHRE

mit langer Lebensdauer,
mit Gasfüllung und kalten Katoden in Zeichenform,
mit direkter Anzeige der Zeichen + und - durch
Glimmlicht; die Anzeige kann durch (Relais-) Kon-
takte, Verstärkerröhren, Transistoren, Fotowider-
stände, Elektronenstrahl-Schaltröhren usw. ausge-
löst werden.

Die ZM 1031 ist zur Kontrastverbesserung mit einem
Farbfilterüberzug versehen.

Die ZM 1033 hat keinen Farbfilterüberzug, für An-
wendungen, bei denen für mehrere Röhren ein gemein-
sames, getrenntes Filter (z.B. zirkular polarisier-
tes Neutralfilter Polaroid HNCP 37, zirkular pola-
risiertes Braunfilter Polaroid HACP 24) verwendet
wird.

Kenndaten:

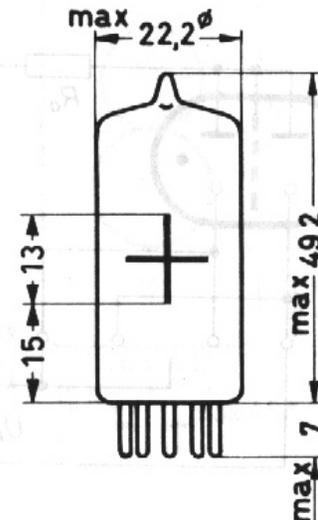
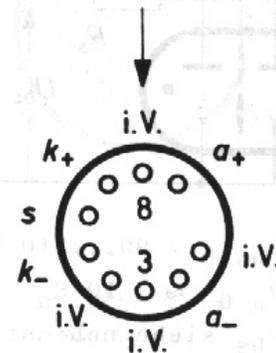
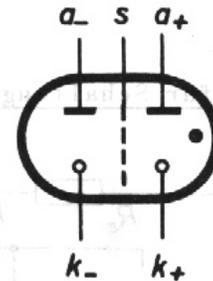
$U_{ign} \leq 170 \text{ V}$
 $U_{arc} (I_a = 4 \text{ mA}) = 140 \text{ V}$
 $U_{lösch} \leq 110 \text{ V}$
 $r_a (I_a = 2 \dots 10 \text{ mA}) = 4,5 \text{ k}\Omega$

Sockel: Noval

Kolben: Nenngröße 40
nach DIN 41 539

Fassung: B8 700 19
oder B8 700 29

Einbau: beliebig,
bei senkrechtem Einbau liegt
Sockelstift 8 vorn bezogen auf
die leserichtige Stellung der
Zeichen.

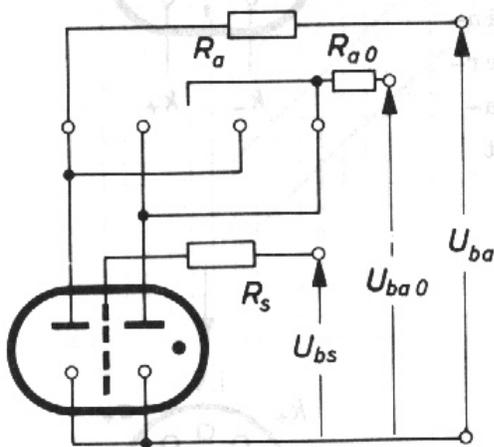




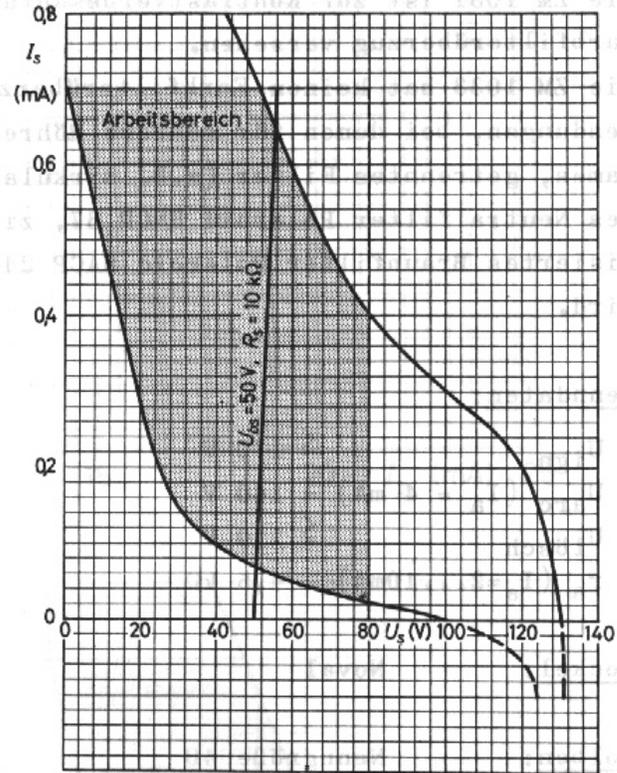
Grenzdaten: (absolute Werte)

- U_b = max. 170 V
- I_k = min. 2 mA
- I_k = max. 5 mA
- $I_{k s} (t_{av}=20 \text{ ms})$ = max. 10 mA

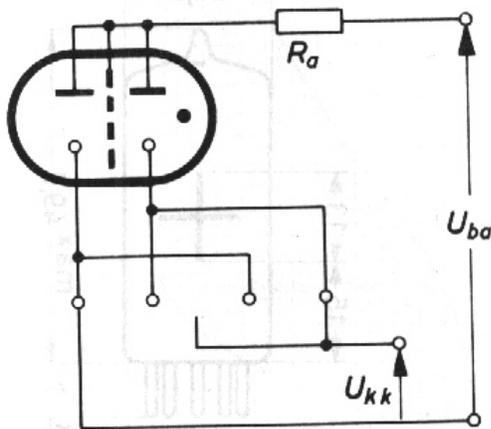
Beispiel für Schaltung über die Anoden:



$U_{ba0} = 90 \dots 110 \text{ V}$
 $R_{a0} \approx 10 \cdot R_a$
 U_{bs} siehe nebenstehende Kennlinie



Beispiel für Schaltung über die Katoden:



$U_{kk} = 40 \dots 70 \text{ V}$



ZM 1040 ZM 1042

DEKADISCHE ZIFFERN - ANZEIGERÖHRE

mit langer Lebensdauer,
mit Gasfüllung und kalten Katoden, mit direkter Anzeige der seitlich sichtbaren, 30 mm hohen Ziffern 0 bis 9 durch Glimmlicht; die Anzeige kann durch (Relais-)Kontakte, Verstärkeröhren, Transistoren, Relaisröhren, Fotowiderstände, Elektronenstrahl-Schaltröhren usw. ausgelöst werden.

Die ZM 1040 ist zur Kontrastverbesserung mit einem Farbfilterüberzug versehen.

Die ZM 1042 hat keinen Farbfilterüberzug, für Anwendungen, bei denen für mehrere Röhren ein gemeinsames, getrenntes Filter (z.B. zirkular polarisiertes Neutralfilter Polaroid HNCP 37, zirkular polarisiertes Braunfilter Polaroid HACP 24) verwendet wird.

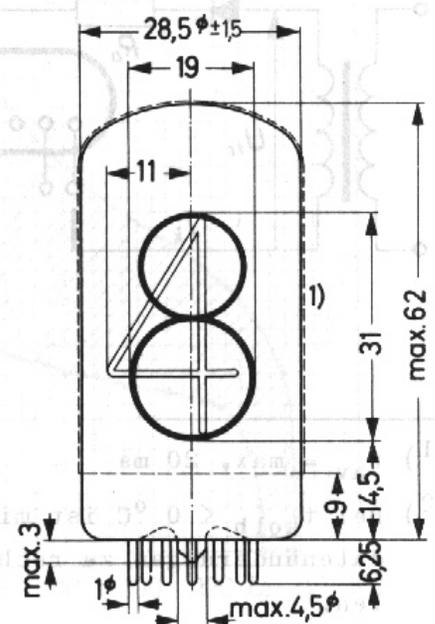
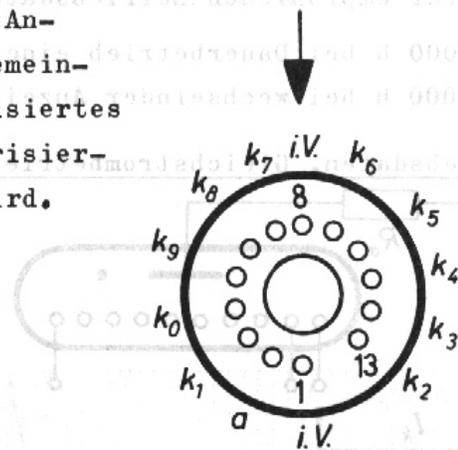
Kenndaten:

U_{ign}	\leq	160 V
U_{arc}	\approx	140 V
$U_{lös}$	\leq	120 V

Sockel: Spezial 13p

Fassung: B8 702 28
(oder B8 700 67, B8 700 69)

Einbau: beliebig,
bei senkrechtem Einbau und Sockelstift 8 vorn bezogen auf die leserichtige Stellung der Ziffern erscheinen die Ziffern senkrecht mit einer Neigung von max. $\pm 1,5^\circ$.



1) Dieser Teil des Kolbens der ZM 1040 ist mit dem Farbfilterüberzug versehen.

ZM 1040 ZM 1042



Grenzdaten: (absolute Werte)

U_b	=	min.	160	V
I_k	=	min.	3	mA
I_k	=	max.	6	mA
$I_{k s}$	=	max.	24	mA ¹⁾
U_{kk}	=	max.	120	V
t_{kolb}	=	min.	-50	°C ²⁾
t_{kolb}	=	max.	+70	°C

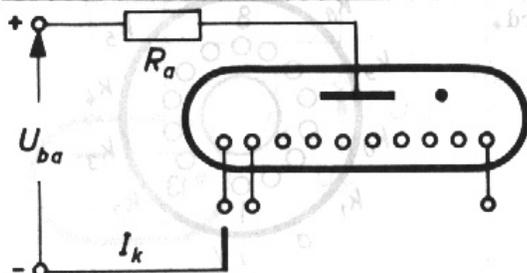
Lebensdauer-Erwartung: ²⁾

(unter empfohlenen Betriebsdaten)

3 000 h bei Dauerbetrieb einer Ziffer

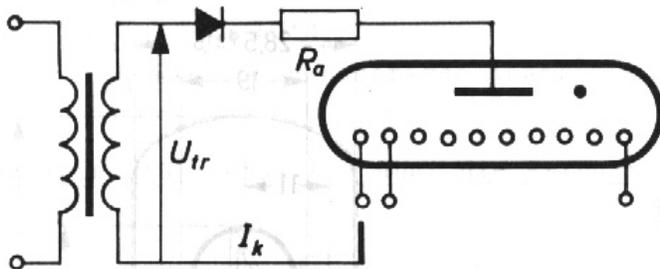
20 000 h bei wechselnder Anzeige (Ziffernwechsel z.B. nach ≤ 100 h)

Betriebsdaten, Gleichstrombetrieb:



U_{ba}	=	200	250	300	350	V
R_a	=	15	27	39	47	k Ω
U_{arc}	=	140	140	140	140	V

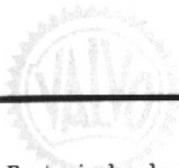
Betriebsdaten, Halbwellenbetrieb:



U_{tr}	=	170	220	250	300	V
R_a	=	3,3	8,2	12	18	k Ω
I_a	=	3,5	3,5	3,5	3,5	mA
$I_{a s}$	=	18	16	15	14	mA

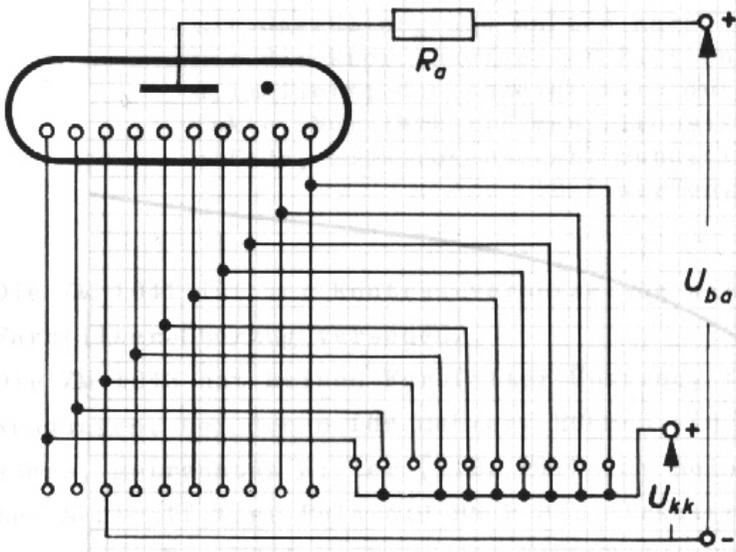
1) $t_{av} = \text{max. } 20 \text{ ms}$

2) Bei $t_{kolb} < 0 \text{ } ^\circ\text{C}$ ist mit verkürzter Lebensdauer und mit größeren Kenn-
datenänderungen zu rechnen; es wird eine Speisespannung $> 200 \text{ V}$ empfo-
len.

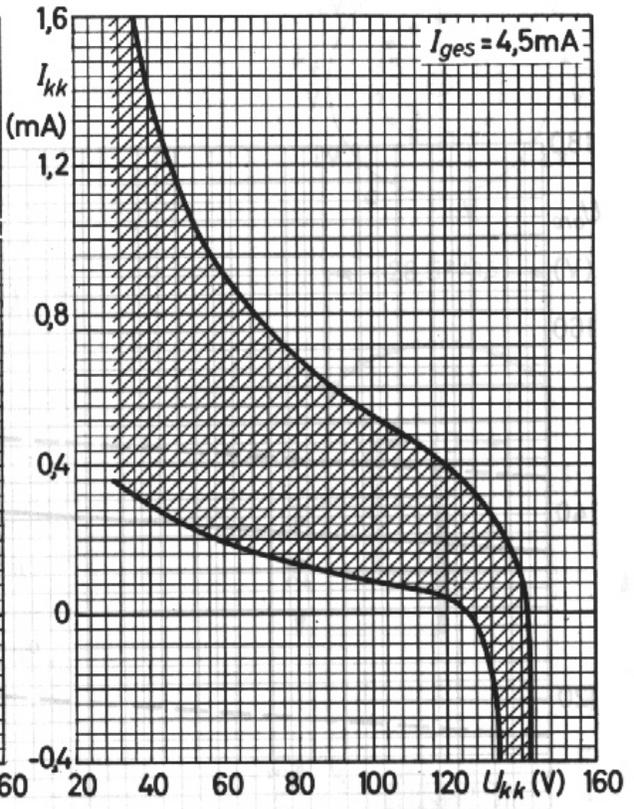
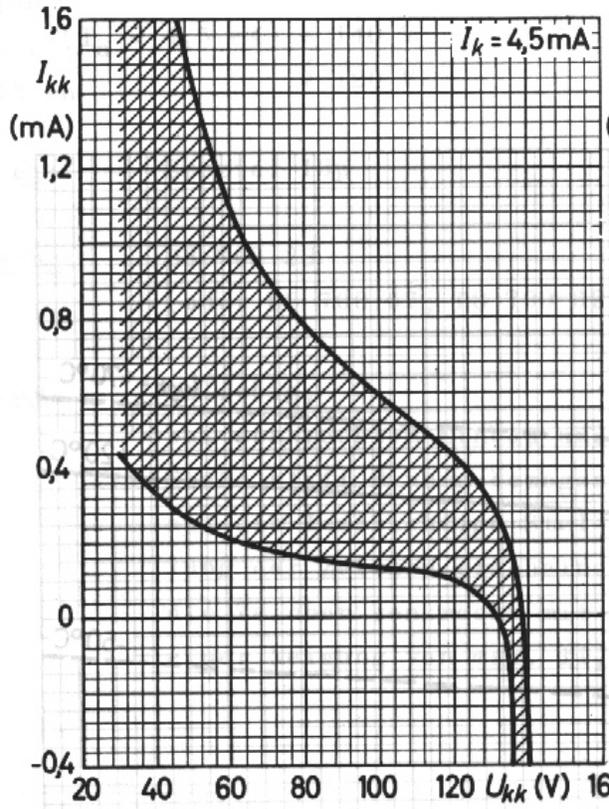


ZM 1040 ZM 1042

Betriebsdaten, Gleichstrombetrieb mit Vorspannung:

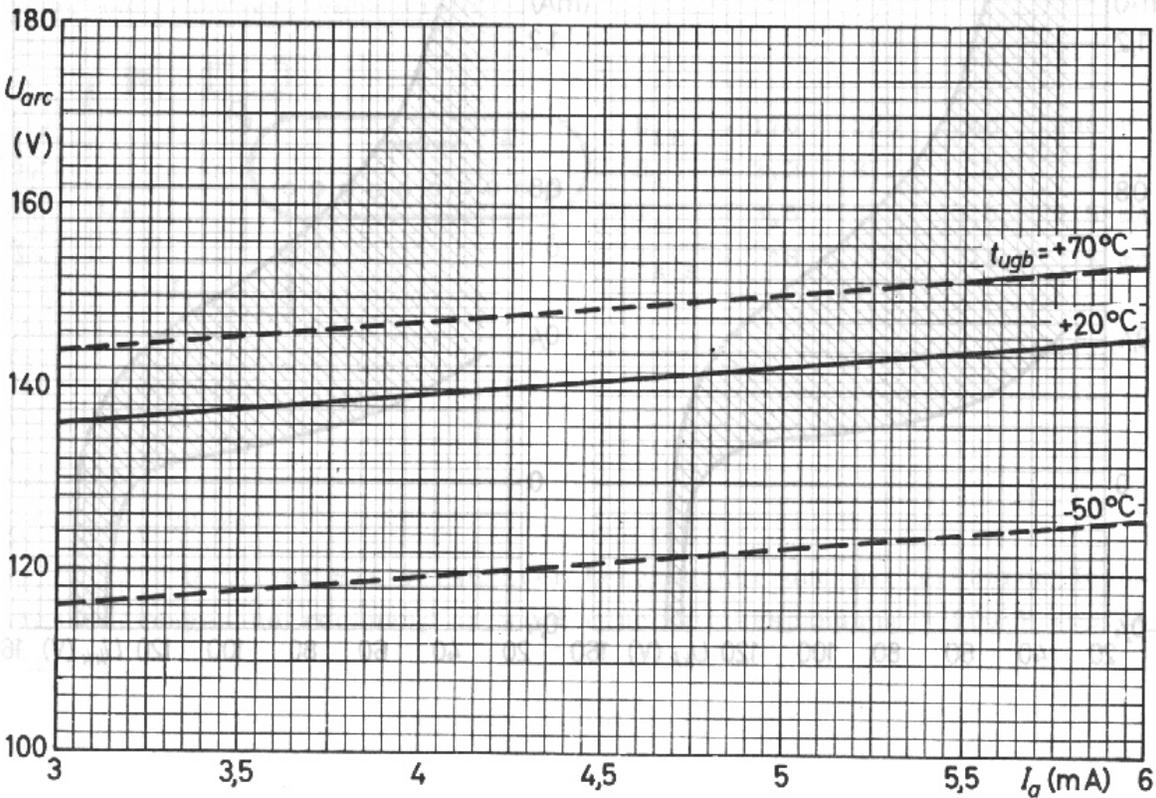
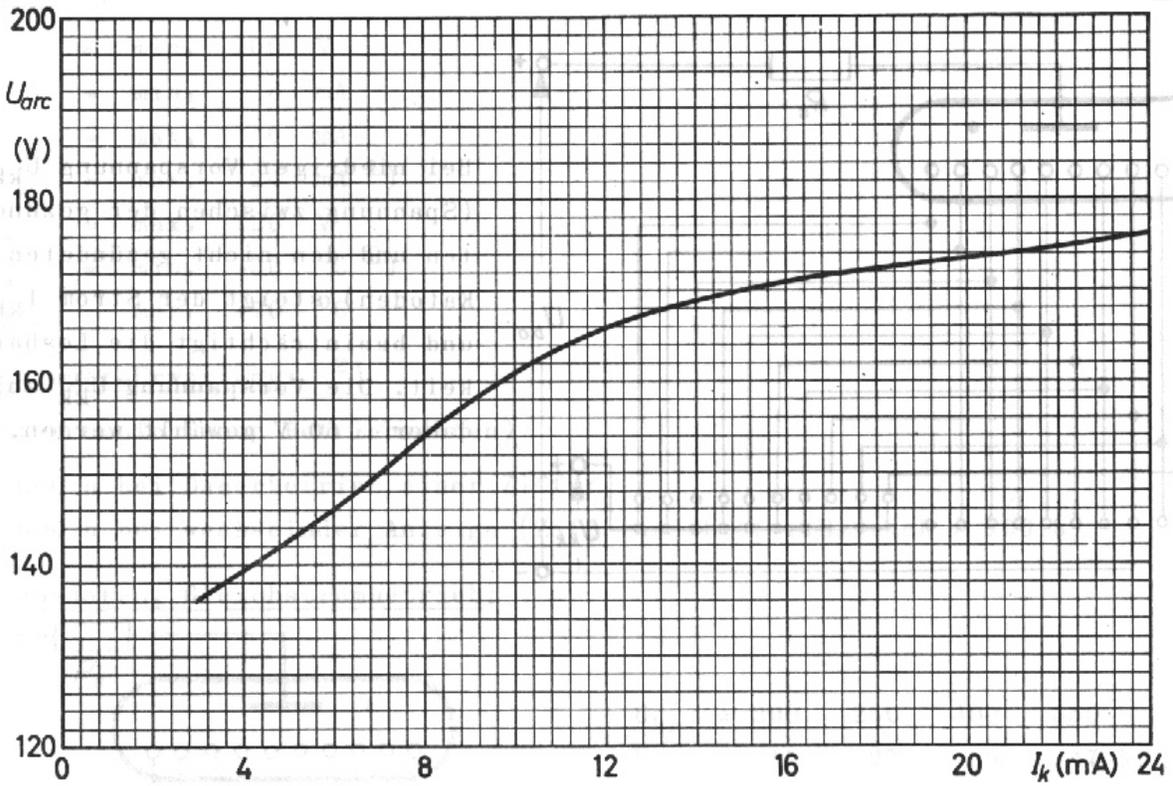


Bei niedriger Vorspannung U_{kk} (Spannung zwischen der gezündeten und den nicht gezündeten Katoden) steigt der Strom I_{kk} und beeinträchtigt die Lesbarkeit. Die Vorspannung U_{kk} soll daher > 60 V gewählt werden.



ZM 1040

ZM 1042





ZM 1041 ZM 1043

ZEICHEN - ANZEIGERÖHRE

mit langer Lebensdauer,
mit Gasfüllung und kalten Katoden in Zeichenform,
mit direkter Anzeige der Zeichen + und - durch
Glimmlicht; die Anzeige kann durch (Relais-) Kon-
takte, Verstärkerröhren, Transistoren, Fotowider-
stände, Elektronenstrahl-Schaltröhren usw. ausge-
löst werden.

Die ZM 1041 ist zur Kontrastverbesserung mit einem
Farbfilter-Überzug versehen.

Die ZM 1043 hat keinen Farbfilter-Überzug, für An-
wendungen, bei denen für mehrere Röhren ein gemein-
sames, getrenntes Filter (z.B. zirkular polarisier-
tes Neutralfilter Polaroid HNCP 37, zirkular pola-
risiertes Braunfilter Polaroid HACP 24) verwendet
wird.

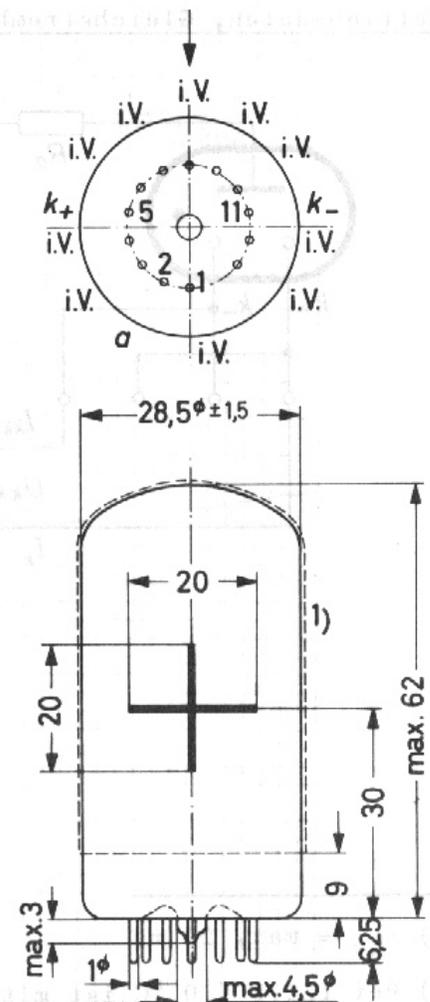
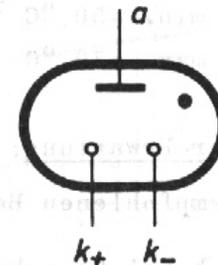
Kenndaten:

U_{ign}	≤ 160 V
U_{arc} ($I_a = 4,5$ mA)	= 140 V
$U_{lösch}$	≤ 120 V

Sockel: Spezial 13p

Fassung: B8 702 28
(oder B8 700 67, B8 700 69)

Einbau: beliebig,
bei senkrechtem Einbau und
Sockelstift 8 vorn bezogen
auf die leserichtige Stel-
lung der Zeichen erscheinen
die Zeichen senkrecht mit
einer Neigung von max. $\pm 1,5^\circ$.



1) Dieser Teil des Kolbens der ZM 1041 ist mit dem
Farbfilter-Überzug versehen.

ZM 1041 ZM 1043



Grenzdaten: (absolute Werte)

$$U_b = \text{min. } 160 \text{ V}$$

$$I_k = \text{min. } 3 \text{ mA}$$

$$I_k = \text{max. } 6 \text{ mA}$$

$$I_{k s} = \text{max. } 20 \text{ mA } ^1)$$

$$U_{kk} = \text{max. } 120 \text{ V}$$

$$t_{kolb} = \text{min. } -50 \text{ } ^\circ\text{C } ^2)$$

$$t_{kolb} = \text{max. } +70 \text{ } ^\circ\text{C}$$

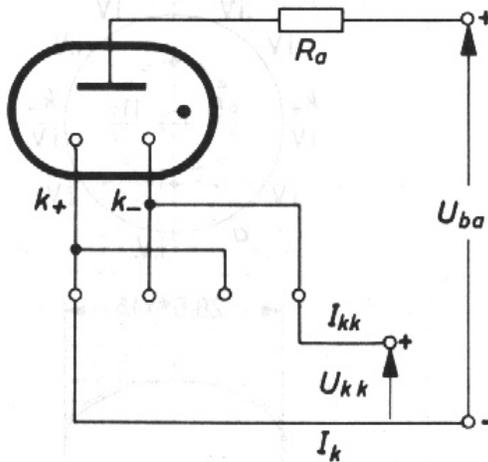
Lebensdauer-Erwartung: ²⁾

(unter empfohlenen Betriebsdaten)

3 000 h bei Dauerbetrieb eines Zeichens

20 000 h bei wechselnder Anzeige (Zeichenwechsel z.B. nach ≤ 100 h)

Betriebsdaten, Gleichstrombetrieb mit Vorspannung:



Die "Vorspannung" ist die Spannung U_{kk} zwischen der ein- und den ausgeschalteten Katoden.

Bei kleiner Spannung U_{kk} erhöht sich der Strom zu den ausgeschalteten Katoden, die Lesbarkeit wird beeinträchtigt.

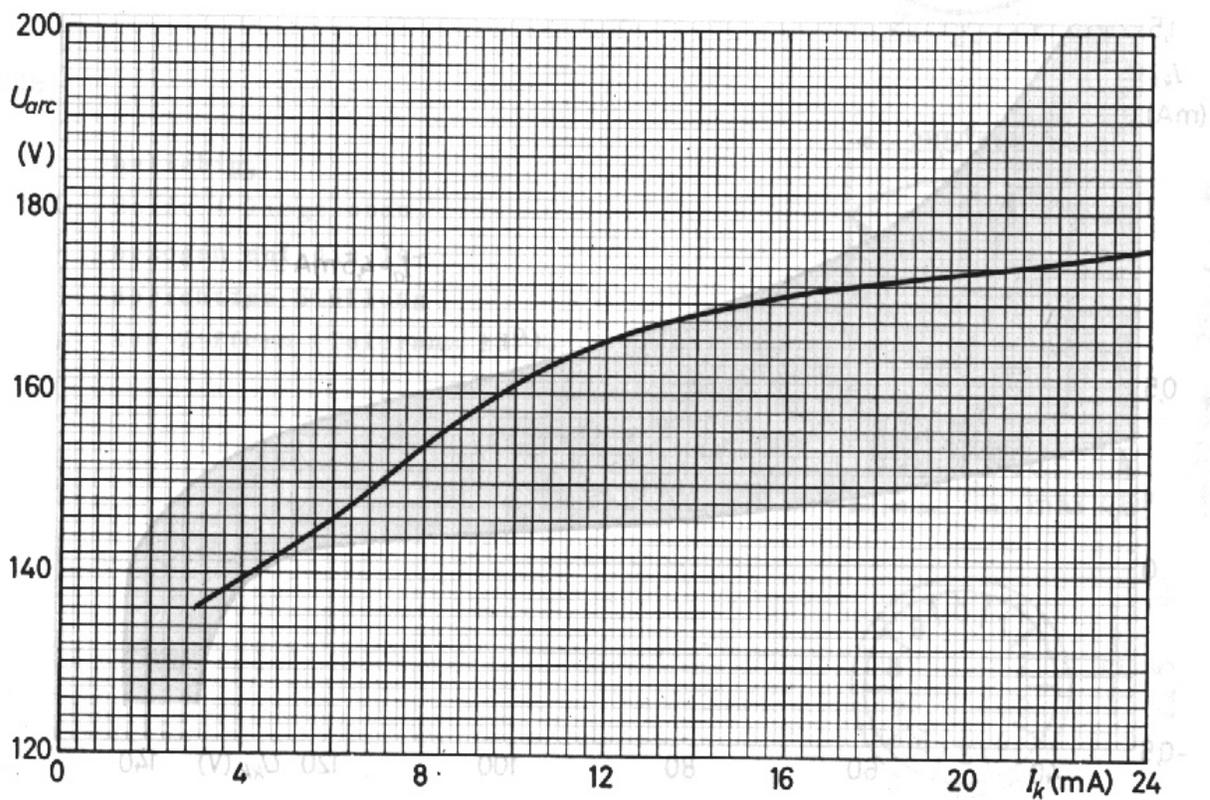
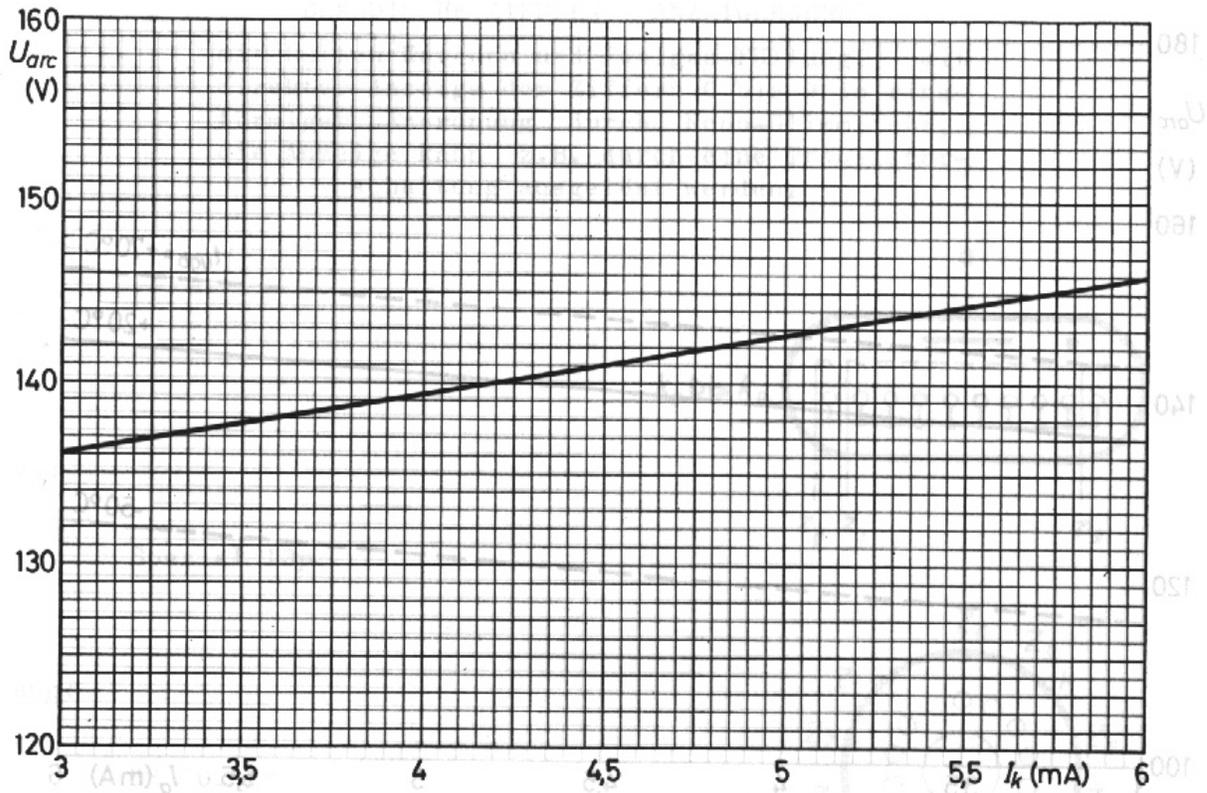
Empfohlen wird $U_{kk} \geq 60 \text{ V}$.

1) $t_{av} = \text{max. } 20 \text{ ms}$

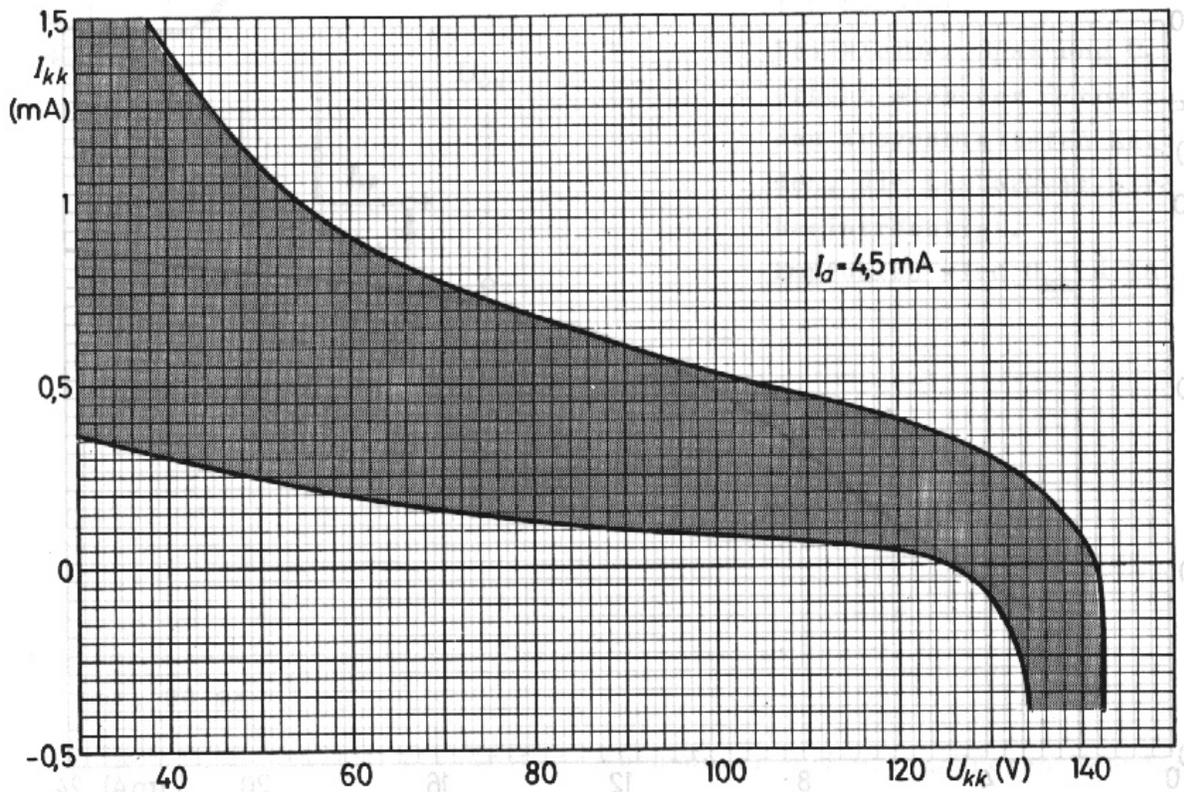
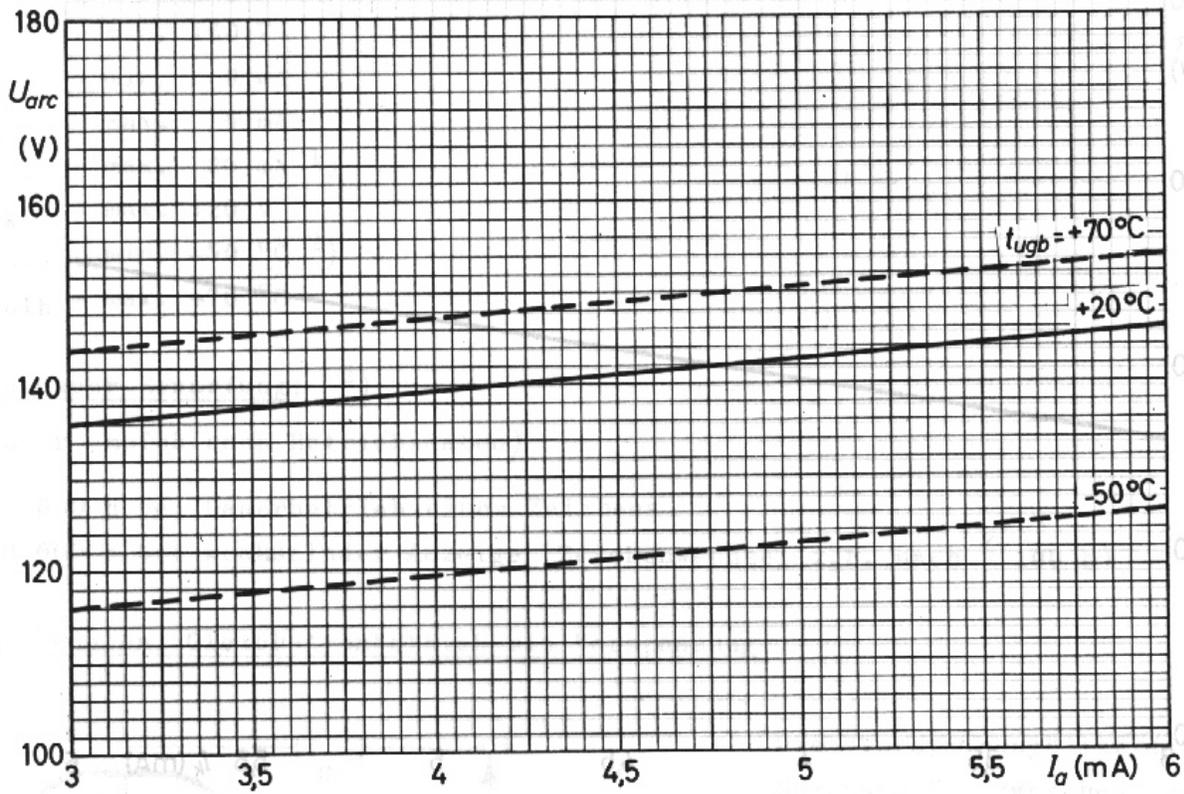
2) Bei $t_{kolb} < 0 \text{ } ^\circ\text{C}$ ist mit verkürzter Lebensdauer und mit größeren Kenndatenänderungen zu rechnen; es wird eine Speisespannung $> 200 \text{ V}$ empfohlen.



ZM 1041 ZM 1043



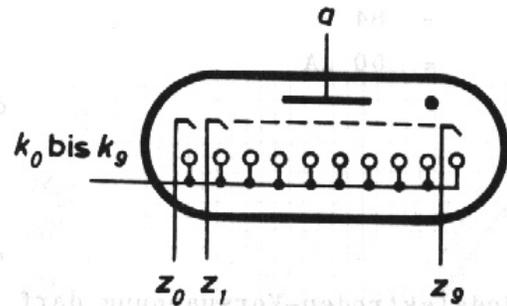
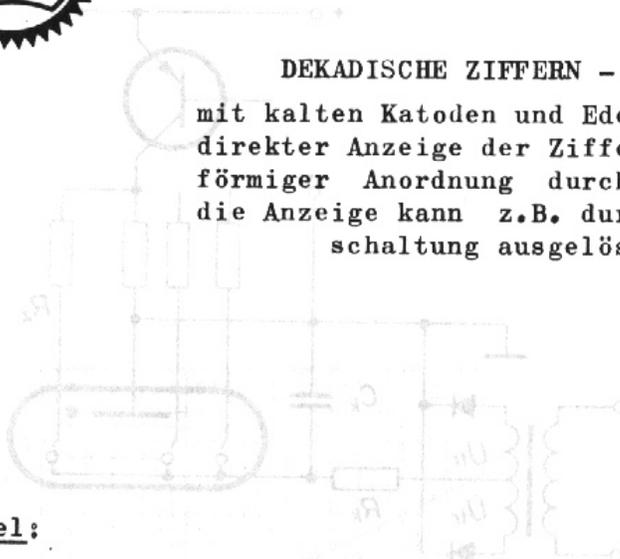
ZM 1041 ZM 1043





DEKADISCHE ZIFFERN - ANZEIGERÖHRE

mit kalten Katoden und Edelgas-Füllung, mit direkter Anzeige der Ziffern 0 bis 9 in ringförmiger Anordnung durch Neon-Glimmlicht; die Anzeige kann z.B. durch eine Transistor-schaltung ausgelöst werden.



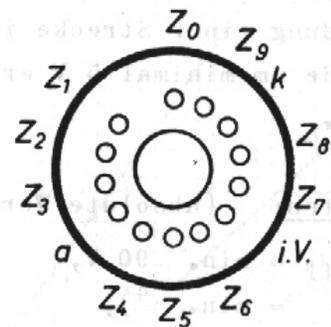
Sockel:

Spezial 13p

Fassung:

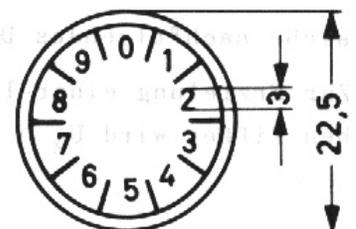
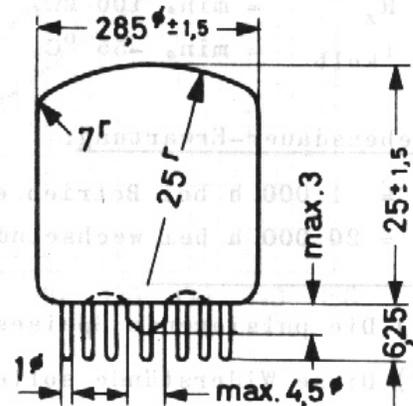
B8 702 28

(oder B8 700 67, B8 700 69)



Einbau:

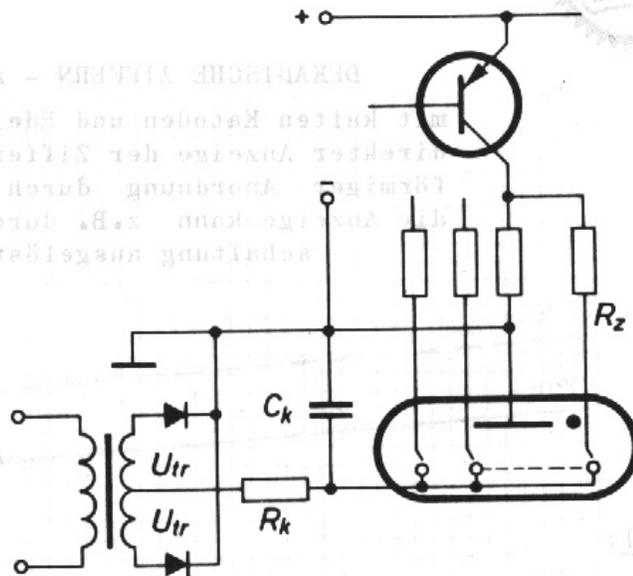
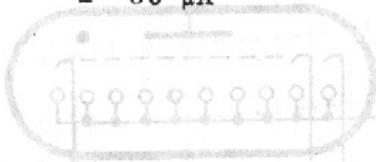
beliebig,
Stift 1 liegt oben,
bezogen auf die le-
serrichtige Stellung
der Ziffern (Toleranz $\pm 3^\circ$).





Kenn- und Betriebsdaten:

$U_{tr\ eff}$	= 110 V \pm 10 % ¹⁾
R_k	= 10 k Ω \pm 5 %
C_k	= 33 nF
R_z	= 330 k Ω ²⁾
I_k	= 3 mA
U_{arc}	= 84 V
I_z	= 50 μ A



Die Zündelektroden-Vorspannung darf vom Anodenpotential um max. \pm 5 V abweichen.

Zur Zündung einer Strecke ist eine Potentialanhebung der betreffenden Zündelektrode um minimal 5 V erforderlich, die während der Anzeige erhalten bleiben muß.

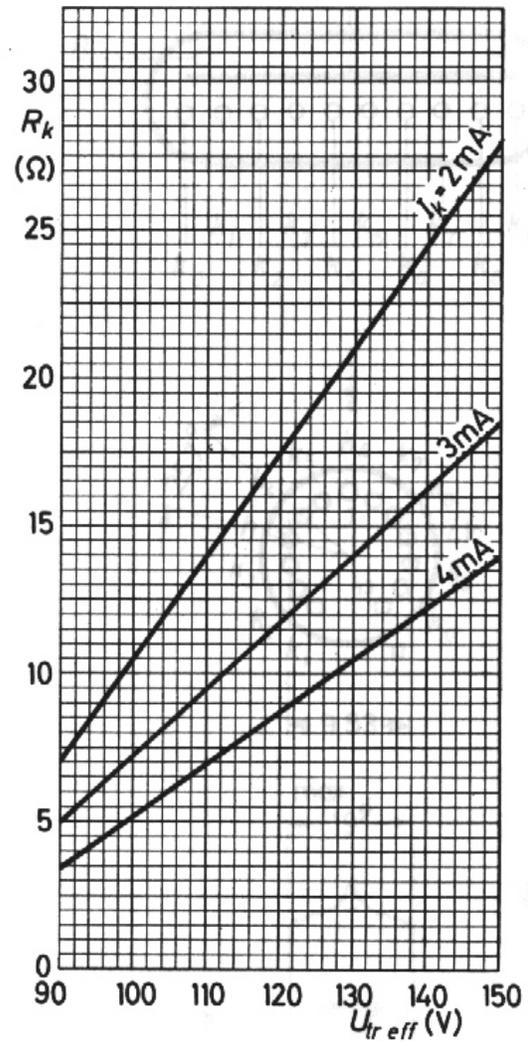
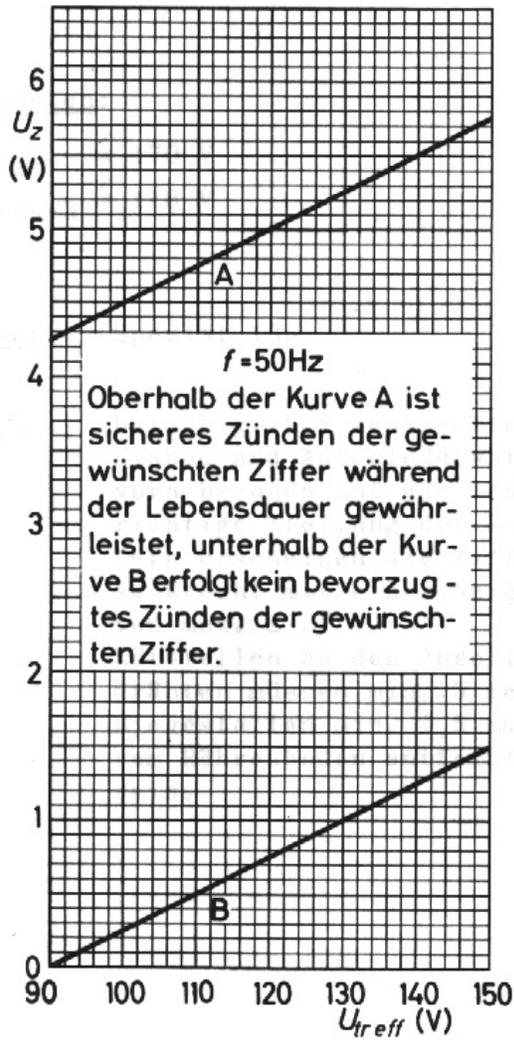
Grenzdaten: (absolute Werte)

$U_{tr\ eff}$	= min. 90 V,	max. 150 V ³⁾
U_z	= min. ⁴⁾ ,	max. 30 V
I_k	= min. 2 mA,	max. 4 mA
R_z	= min. 100 k Ω ,	max. 470 k Ω
t_{kolb}	= min. -55 °C,	max. +70 °C

Lebensdauer-Erwartung:

- \geq 1 000 h bei Betrieb einer Ziffer ⁵⁾
- \geq 20 000 h bei wechselnder Anzeige, Wechsel alle 100 h oder öfter

- 1) Die pulsierende Speisespannung muß frei von Störimpulsen sein.
- 2) Diese Widerstände sollen unmittelbar an der Fassung montiert werden.
- 3) $f = 40 \dots 100$ Hz
- 4) siehe nachfolgendes Diagramm $U_z = f(U_{tr\ eff})$
- 5) Zur Erzielung einer längeren Lebensdauer bei ständiger Benutzung derselben Ziffer wird $U_z > 5$ V empfohlen.





DEKADISCHE ZIFFERN-ANZEIGERÖHRE

mit langer Lebensdauer,
 mit Gasfüllung und kalten Katoden, mit direkter
 Anzeige der seitlich sichtbaren, 13 mm hohen
 Ziffern 0 bis 9 durch Glimmlight;
 die Anzeige kann durch (Relais-)Kontakte, Ver-
 stärkerröhren, Transistoren, Relaisröhren, Foto-
 widerstände, Elektronenstrahl-Schaltröhren usw.
 ausgelöst werden.

Kenndaten:

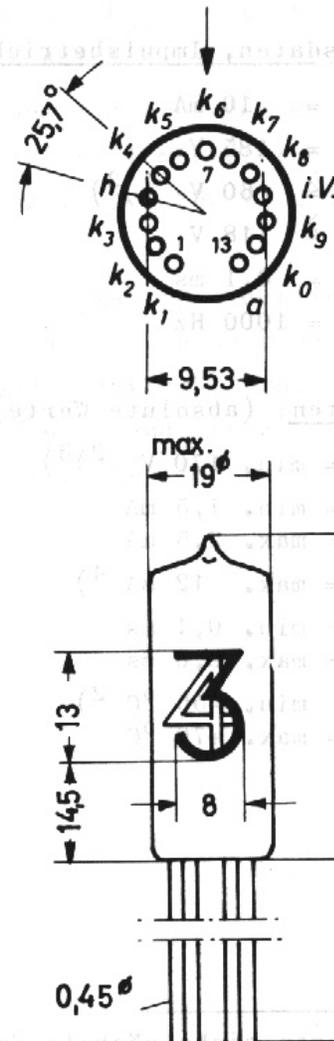
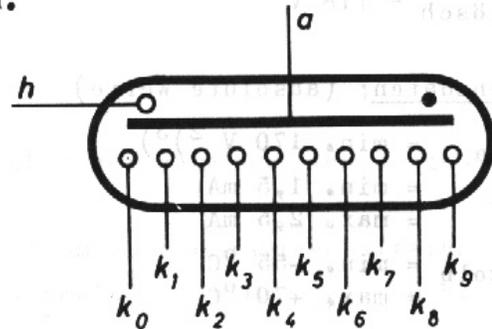
$U_{ign} \leq 170 \text{ V}$

$U_{lösch} \leq 118 \text{ V}$

Sockel: Spezial 13p

Einbau: beliebig, bei senkrechtem
 Einbau und Anschlußdraht 7
 vorn bezogen auf die lese-
 richtige Stellung der Zif-
 fern erscheinen die Ziffern
 senkrecht mit einer Neigung
 von max. $\pm 2^\circ$
 Lötstellen an den Anschluß-
 drähten müssen min. 5 mm,
 Biegestellen min. 1,5 mm
 vom Röhrenboden entfernt
 sein.

Der Kolben ist zur Kontrastverbes-
 serung mit einem Farbfilterüberzug
 versehen.





Betriebsdaten, Gleichstrombetrieb

mit Vorspannung:

$$U_{ba} = 200 \text{ V}$$

$$I_k = 2 \text{ mA}$$

$$U_{arc} = 140 \text{ V}$$

$$U_{kk} \geq 60 \text{ V} \quad 1)$$

$$U_{lösch} \geq 118 \text{ V}$$

Grenzdaten: (absolute Werte)

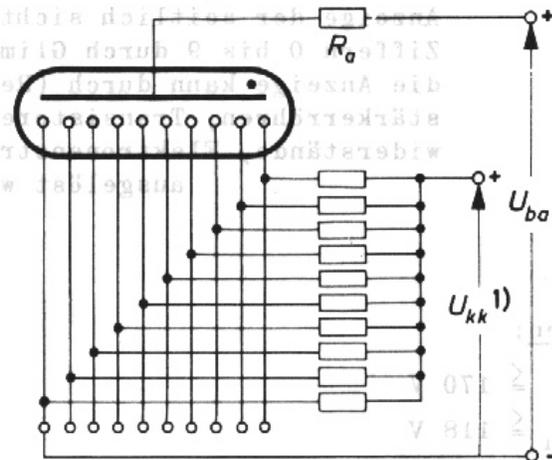
$$U_{ba} = \text{min. } 170 \text{ V} \quad 2)3)$$

$$I_k = \text{min. } 1,5 \text{ mA}$$

$$= \text{max. } 2,5 \text{ mA}$$

$$t_{kolb} = \text{min. } -55 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$= \text{max. } +70 \text{ }^\circ\text{C}$$



Betriebsdaten, Impulsbetrieb:

$$I_{k s} = 10 \text{ mA}$$

$$U_{arc} = 185 \text{ V}$$

$$U_{kk} \geq 60 \text{ V} \quad 1)3)$$

$$U_{lösch} \geq 118 \text{ V}$$

$$t_p = 0,1 \text{ ms}$$

$$f_p = 1000 \text{ Hz}$$

Grenzdaten: (absolute Werte)

$$U_{ba} = \text{min. } 170 \text{ V} \quad 2)3)$$

$$I_k = \text{min. } 1,5 \text{ mA}$$

$$= \text{max. } 2,5 \text{ mA}$$

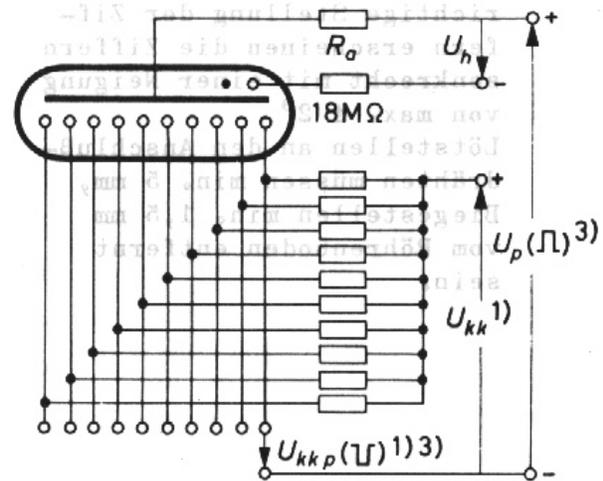
$$I_{k s} = \text{max. } 12 \text{ mA} \quad 4)$$

$$t_p = \text{min. } 0,1 \text{ ms}$$

$$= \text{max. } 2,0 \text{ ms}$$

$$t_{kolb} = \text{min. } -55 \text{ }^\circ\text{C} \quad 2)$$

$$= \text{max. } +70 \text{ }^\circ\text{C}$$



Anmerkungen siehe nächste Seite

Lebensdauer-Erwartung:

- ≥ 5000 h bei ständiger Benutzung einer Ziffer ²⁾
- ≥ 30000 h bei wechselnder Anzeige; Wechsel alle 100 h oder öfter ²⁾

1) Die Spannung U_{kk} ist die "Vorspannung" zwischen der ein- und den ausgeschalteten Katoden.

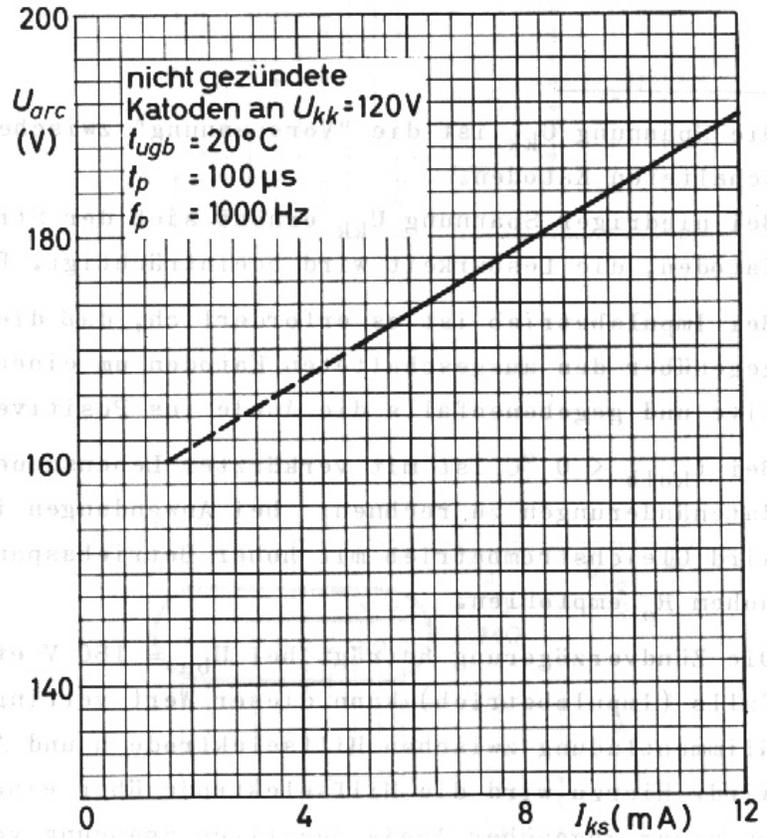
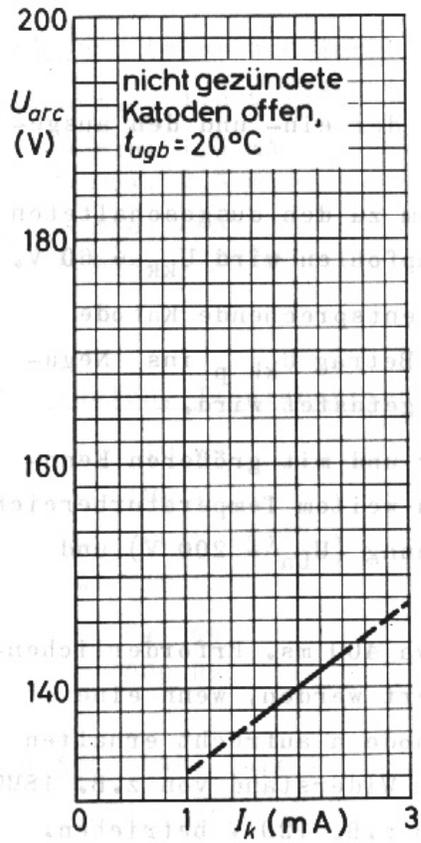
Bei niedriger Spannung U_{kk} erhöht sich der Strom zu den ausgeschalteten Katoden, die Lesbarkeit wird beeinträchtigt. Empfohlen wird $U_{kk} \geq 60$ V.

Bei Impulsbetrieb ist es erforderlich, daß die entsprechende Katode gegenüber den ausgeschalteten Katoden um einen Betrag U_{kk} p ins Negative und gegebenenfalls die Anode ins Positive getastet wird.

2) Bei $t_{kolb} < 0$ °C ist mit verkürzter Lebensdauer und mit größeren Kenndatenänderungen zu rechnen; bei Anwendungen in weitem Temperaturbereich wird Gleichstrombetrieb mit hoher Betriebsspannung ($U_{ba} \geq 200$ V) und hohem R_a empfohlen.

3) Die Zündverzögerung beträgt bei $U_{ba} \leq 180$ V etwa 400 ms. Erforderlichenfalls (Impulsbetrieb) kann dieser Wert verringert werden, wenn eine Glimmentladung zwischen Hilfselektrode h und Anode a aufrecht erhalten wird. Hierzu wird die Hilfselektrode über einen Widerstand von z.B. 18M Ω an einer gegenüber Anode negativen Spannung von z.B. 120 V betrieben.

4) $t_{av} = \max. 20$ ms





DEKADISCHE ZÄHLRÖHRE

Lange Lebensdauer

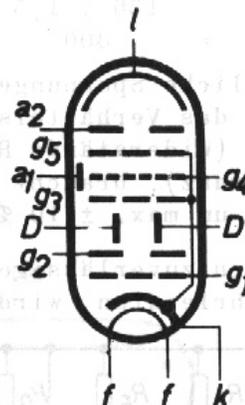
Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.

Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, liegt bei 1,5 ‰ pro 1 000 Stunden.

Zwischenschichtfreie Spezialkatoden

Durch die Spezialkatoden wird die Zwischenschichtbildung, die beim Betrieb mit langen anodenstromlosen Perioden leicht eintritt, vermieden.



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallel- oder Serienspeisung

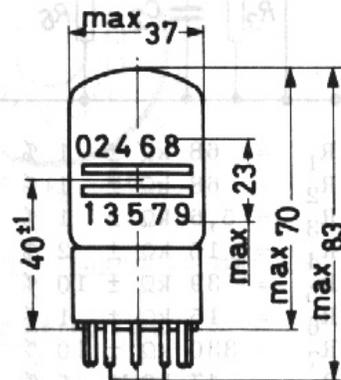
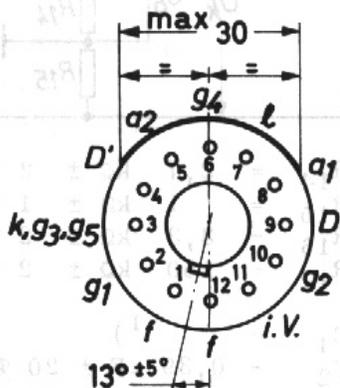
$U_f = 6,3 \text{ V}$

$I_f = 0,3 \text{ A}$

Kapazitäten:

- $C_{a1} = 4,9 \text{ pF}$
- $C_{a2} = 10,5 \text{ pF}$
- $C_{g1} = 6,8 \text{ pF}$

- $C_{g4} = 7,7 \text{ pF}$
- $C_D = 3,5 \text{ pF}$
- $C_{D'} = 3,8 \text{ pF}$



Die Röhre ist empfindlich gegen äußere Magnetfelder; diese dürfen in keiner Richtung 2 Gauß überschreiten.

Um eine gute Ablesung sicherzustellen, soll die Raumbeleuchtung zwischen 40 und 400 Lux liegen. Ist sie zu niedrig, so sind die Ziffern schwer abzulesen, und es können durch leichte Fluoreszenz der Nachbarfelder Irrtümer entstehen. Bei zu starker Raumbeleuchtung ist der Leuchtfleck schwer zu erkennen.

Sockel: Duodekal
Fassung: 5912/20

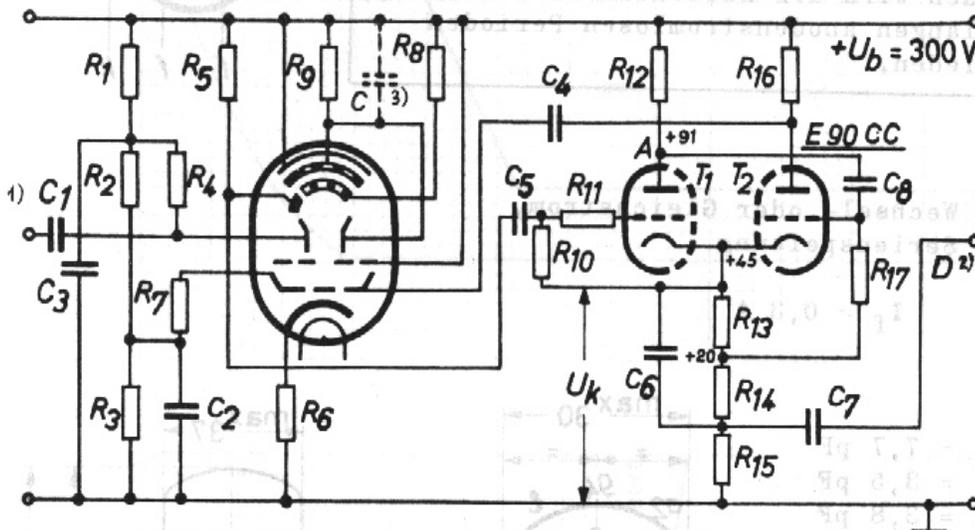


Betriebsdaten:

U_b	=	300	V	I_k	=	0,95	mA	R_k	=	15	k Ω	\pm	1	%
U_{g1}	=	11,9 \pm 0,15	V	I_{g2}	=	0,1	mA	R_{g4}	=	47	k Ω	\pm	5	%
U_{g2}	=	300	V					R_{a1}	=	39	k Ω	\pm	10	%
U_D	=	156 \pm 1,5	V					$R_{a2+D'}$	=	1	M Ω	\pm	1	%
U_l	=	300	V											

Sämtliche Spannungen werden auf die gemeinsame Minusleitung bezogen. Wenn das Verhältnis der Speisespannungen von g_1 und D konstant gehalten wird (Widerstände R_1 , R_2 und R_3 in nachstehender Schaltung mit $\pm 1\%$ Toleranz), braucht die Speisespannung U_b nicht stabilisiert zu werden und darf um max. $\pm 10\%$ schwanken.

Um ein zuverlässiges Arbeiten bis zu Zählfrequenzen von 30 000 Imp/s zu gewährleisten, wird die nachstehende Schaltung vorgeschlagen.

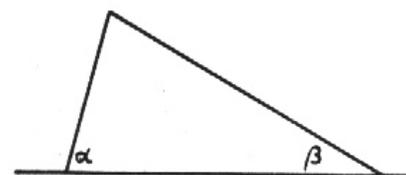


Form des Eingangsimpulses:

Die Amplitude des positiven Eingangsimpulses an D soll $13,6 \text{ V} \pm 15\%$ betragen.

Die Steilheit am Anfang des Impulses soll größer als $20 \times 10^6 \text{ V/s}$ sein, die Steilheit am Ende des Impulses kleiner als $1,2 \times 10^6 \text{ V/s}$.

R_1	=	68	k Ω	\pm	1	%
R_2	=	68	k Ω	\pm	1	%
R_3	=	5,6	k Ω	\pm	1	%
R_4	=	15	k Ω	\pm	2	%
R_5	=	39	k Ω	\pm	10	%
R_6	=	15	k Ω	\pm	1	%
R_7	=	330	k Ω	\pm	10	%
R_8	=	47	k Ω	\pm	5	%
R_9	=	1	M Ω	\pm	1	%
R_{10}	=	560	k Ω	\pm	10	%
R_{11}	=	5,6	k Ω	\pm	10	%
R_{12}	=	39	k Ω	\pm	2	%
R_{13}	=	4,7	k Ω	\pm	2	%
R_{14}	=	2,7	k Ω	\pm	2	%
R_{15}	=	1	k Ω	\pm	1	%
R_{16}	=	3,3	k Ω	\pm	2	%
R_{17}	=	150	k Ω	\pm	2	%
C_1	=	1				
C_2	=	0,39	μF	\pm	20	%
C_3	=	0,15	μF	\pm	20	%
C_4	=	6,8	nF	\pm	10	%
C_5	=	220	pF	\pm	10	%
C_6	=	68	pF	\pm	2	%
C_7	=	680	pF	\pm	5	%
C_8	=	68	pF	\pm	2	%



$$\begin{aligned} \text{tg } \alpha &> 20 \times 10^6 \text{ V/s} \\ \text{tg } \beta &< 1,2 \times 10^6 \text{ V/s} \end{aligned}$$

- 1) Von der Eingangsimpulsformerschaltung mit E 90 CC ($C_1 = 6800 \text{ pF} \pm 10\%$) oder von der Impulsformerschaltung zwischen den einzelnen Stufen (E 90 CC, $C_1 = 680 \text{ pF} \pm 5\%$)
- 2) Zur Ablenkelektrode D der folgenden Zählröhre
- 3) Durch möglichst kurze Verdrahtung soll diese parasitäre Kapazität so klein wie möglich gehalten werden.



DEKADISCHE ZÄHL-, ANZEIGE- und SCHALTRÖHRE
 mit kalten Katoden und Edelgasfüllung, für
 Vorwärts- und Rückwärtszählungen und Vor-
 wahl-schaltungen.

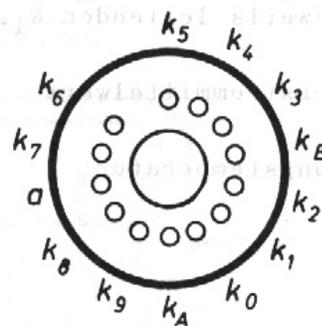
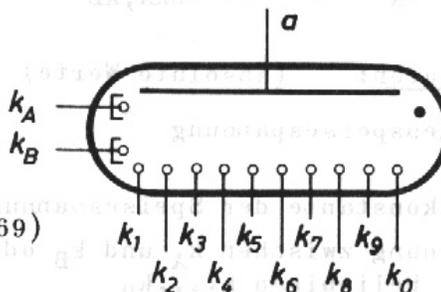
Die Katoden k_1 bis k_0 sind getrennt heraus-
 geführt ¹⁾, die Anzeige erfolgt durch Glimm-
 lichtbedeckung der jeweiligen Katode.

Sockel: Spezial 13p

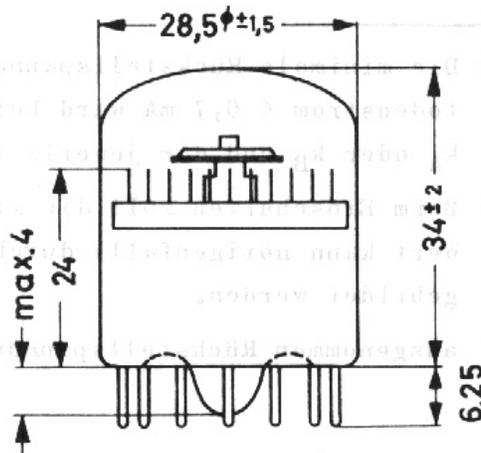
Fassung: B8 702 28
 (oder B8 700 67, B8 700 69)

Zahlenmaske: 56 072

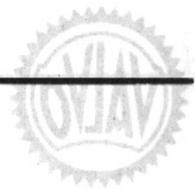
Einbau: beliebig,
 die Lage der Katode k_0
 ist durch Stift 7
 (Toleranz $\pm 3^\circ$) fest-
 gelegt.



Abmessungen in mm:



¹⁾ Werden weniger als 10 Ausgangskatoden be-
 nötigt, so sind die nichtbenutzten Kato-
 den auf Nullpotential zu legen.



Kenndaten: ($t_{ugb} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$)

bei Steuerung durch impulsförmiges Eingangssignal

Zählfrequenz	\leq	50	kHz
Impulsabstand	\geq	20	μs
Entladungsdauer, beliebig an $k_A, k_B, k_1 \dots k_0$	\geq	6	μs
Signalspannung für k_A, k_B	=	-30...-85	V
Rückstellspannung für $k_1 \dots k_0$	=	-100...-140	V ¹⁾
Brennspannung zwischen a und $k_1 \dots k_0$ bei $I_a = 0,8 \text{ mA}$, $U_{bkA, kB} = 50 \text{ V}$	=	260 (240...275)	V

Grenzdaten: (absolute Werte)

Anodenspeisespannung	U_{ba}	= min. 400 V ²⁾ = max. 1000 V
Zeitkonstante der Speisespannung	τ_{Uba}	= min. 2 ms
Spannung zwischen k_A und k_B oder zwei beliebigen $k_1 \dots k_0$		= max. 140 V ³⁾
Spannung zwischen k_A oder k_B und der jeweils leitenden $k_1 \dots k_0$		= min. 40 V = max. 60 V
Katodenstrommittelwert	I_k	= min. 0,6 mA = max. 1,0 mA
Umgebungstemperatur	t_{ugb}	= max. 50 $^\circ\text{C}$

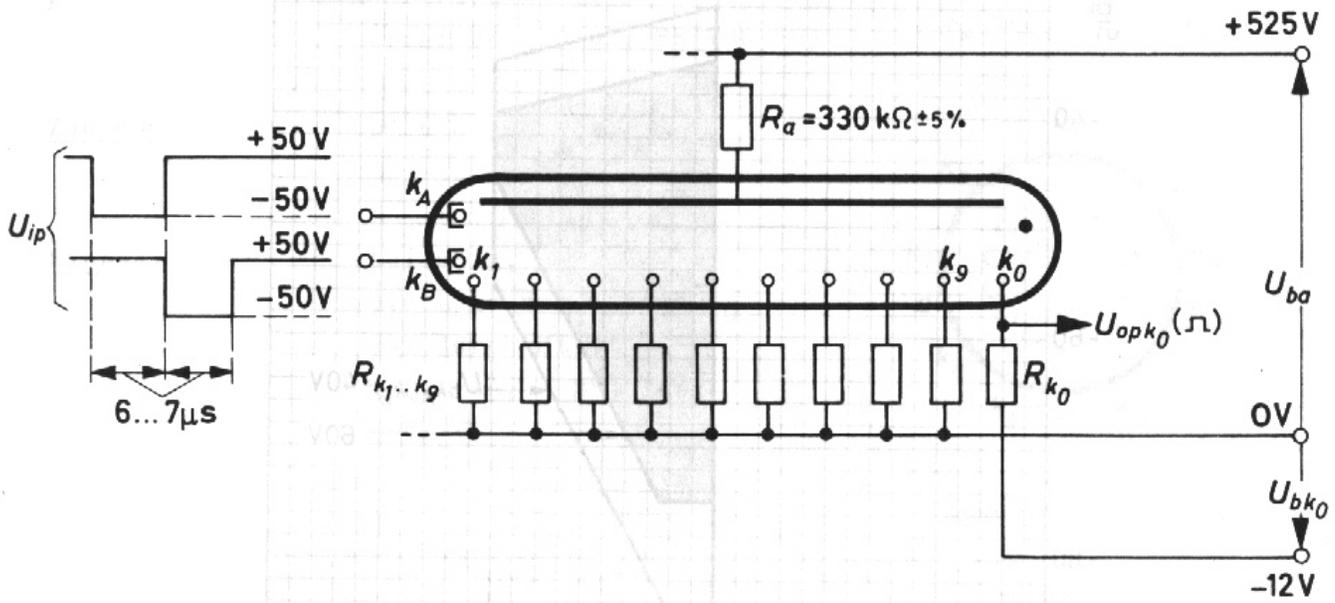
- 1) Die minimale Rückstellspannung kann auf 110 V ansteigen, wenn der Katodenstrom $< 0,7 \text{ mA}$ wird bei einer Spannung von min. 40 V zwischen k_A oder k_B und der jeweils leitenden $k_1 \dots k_0$.
- 2) Beim Einschalten soll die minimale Zeitkonstante 2 ms betragen; dieser Wert kann nötigenfalls durch ein RC-Glied von 4,7 k Ω und 0,47 μF nachgebildet werden.
- 3) ausgenommen Rückstellspannung



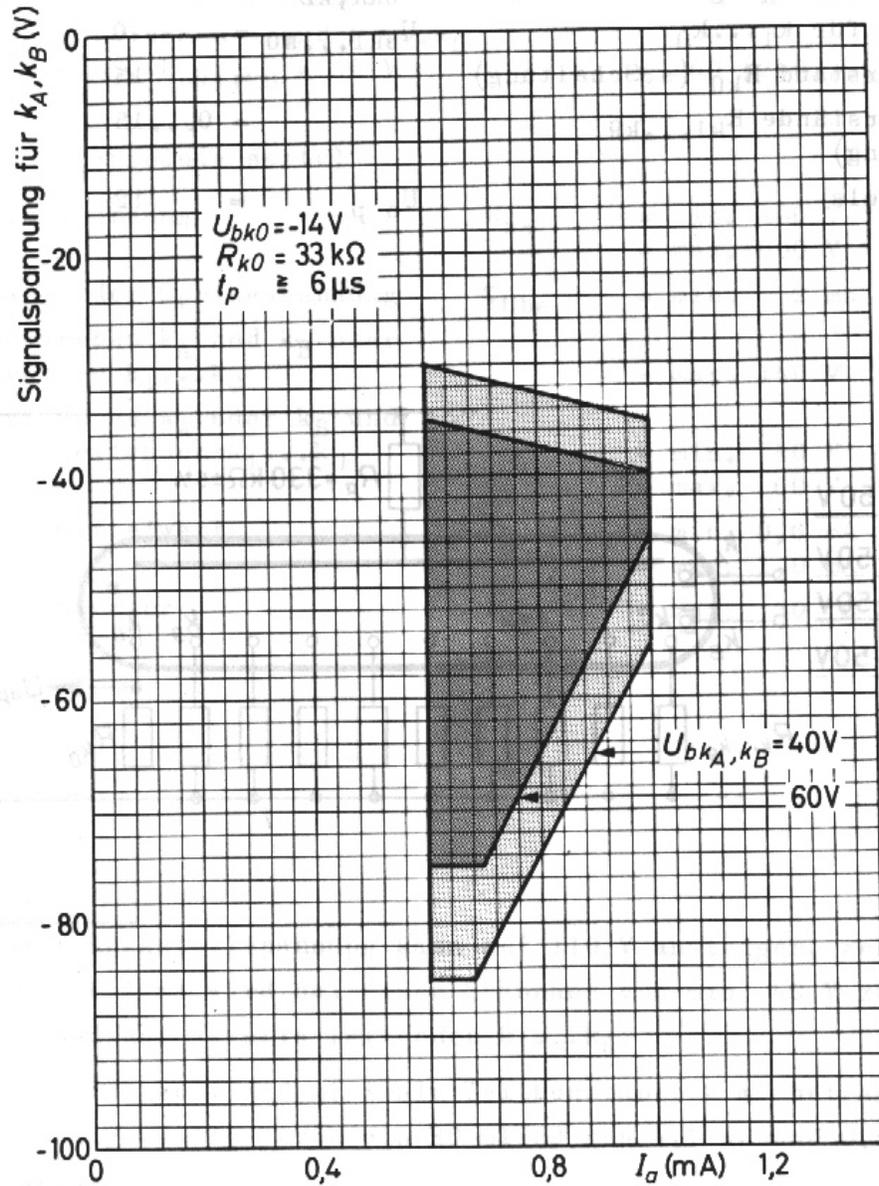
ZM 1060

Betriebsdaten:

Anodenspeisespannung	U_{ba}	=	525	V	1)
Anodenwiderstand	R_a	=	330	k Ω	
Anodenstrom	I_a	=	0,8	mA	
Zählimpuls	U_{ip}	=	-100	V	
Impulsdauer	t_p	\geq	6	μ s	
Vorspannung für k_A, k_B	$U_{bkA, kB}$	=	50	V	
Vorspannung für $k_1 \dots k_0$	$U_{bk1 \dots k0}$	=	0	-12	V
Katodenwiderstand R_{k0} (s. Schaltung)		=	15	30	k Ω
Katodenwiderstände $R_{k1 \dots k9}$ (s. Schaltung)		=	0 \dots 15	0	k Ω
Ausgangsimpuls	U_{op}	=	12	24	V



1) Beim Einschalten soll die minimale Zeitkonstante der Speisespannung 2 ms betragen; dieser Wert kann nötigenfalls durch ein RC-Glied von 4,7 k Ω und 0,47 μ F nachgebildet werden.





ZM 1070 8433

DEKADISCHE ZÄHL-, ANZEIGE- und SCHALTRÖHRE

mit kalten Katoden und Edelgasfüllung, für Vorwärts- und Rückwärtszählung.

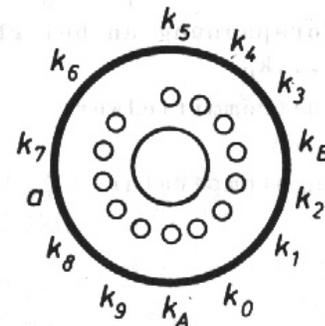
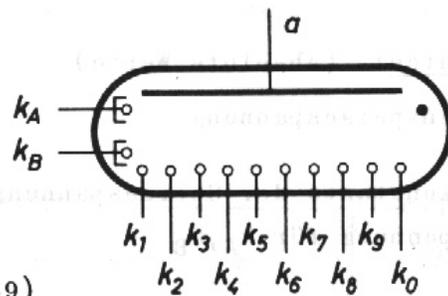
Die Katoden k_1 bis k_0 sind getrennt herausgeführt¹⁾, die Anzeige erfolgt durch Glimmlichtbedeckung der jeweiligen Katode.

Sockel: Spezial 13p

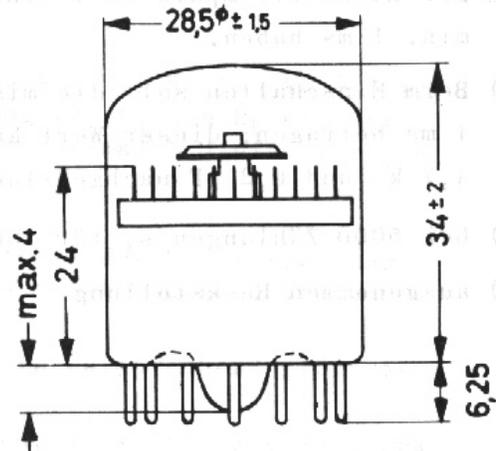
Fassung: B8 702 28
(oder B8 700 67, B8 700 69)

Zahlenmaske: 56 072

Einbau: beliebig,
die Lage der Katode k_0
ist durch Stift 7
(Toleranz $\pm 3^\circ$) festgelegt.



Abmessungen in mm:



¹⁾ Werden weniger als 10 Ausgangskatoden benötigt, so sind die nichtbenutzten Katoden auf Nullpotential zu legen.



Kenndaten: ($t_{ugb} = 25^\circ\text{C}$)

bei Steuerung durch impulsförmiges Eingangssignal

Zählfrequenz	\leq	5	kHz
Impulsabstand	\geq	200	μs
Entladungsdauer, beliebig an $k_A, k_B, k_1 \dots k_0$	\geq	60	μs
Signalspannung für k_A, k_B	\geq	-45	V
Rückstellspannung für $k_1 \dots k_0$		-120...-225	V ¹⁾
Brennspannung zwischen a und $k_1 \dots k_0$ bei $U_{ba} = 475\text{ V}$, $R_a = 820\text{ k}\Omega$	=	195	V

Grenzdaten: (absolute Werte)

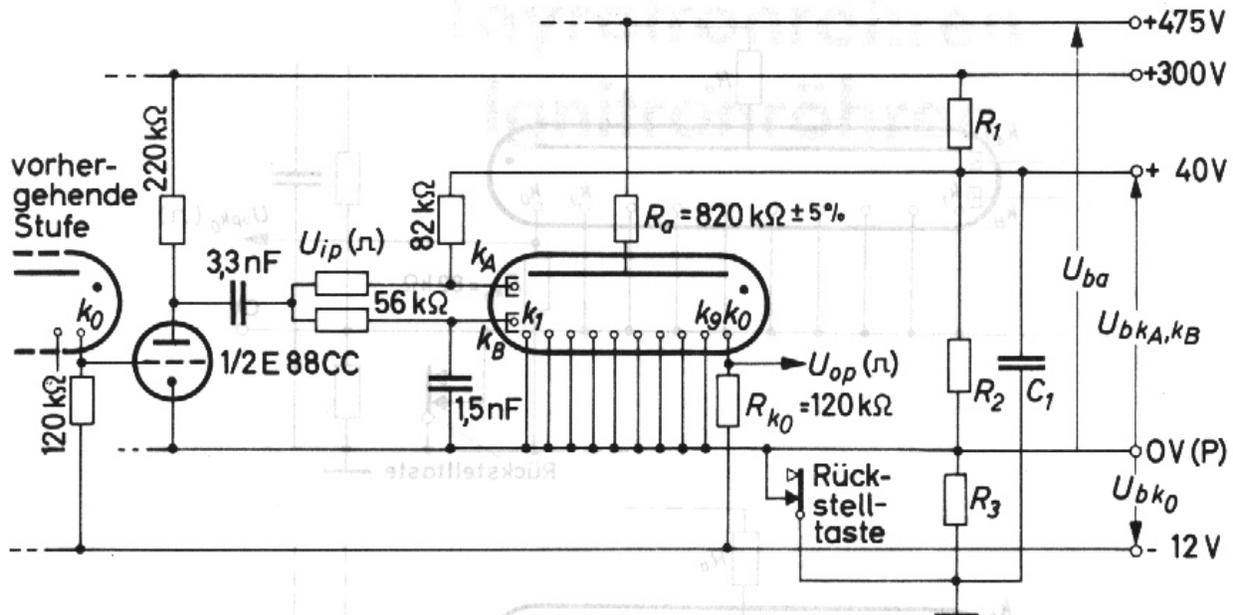
Anodenspeisespannung	U_{ba}	= min.	375 V ²⁾
		max.	550 V
Zeitkonstante der Speisespannung	U_{ba}	= min.	1 ms
Vorspannung für k_A, k_B		= min.	35 V ³⁾
		max.	60 V
Spannung zwischen k_A und k_B oder zwei beliebigen $k_1 \dots k_0$		= max.	140 V ⁴⁾
neg. Vorspannung an beliebiger $k_1 \dots k_0$	$-U_k$	= max.	20 V
Katodenstrommittelwert	I_k	= min.	0,250 mA
		max.	0,525 mA
Umgebungstemperatur	t_{ugb}	= max.	50 $^\circ\text{C}$

- 1) Der Rückstellimpuls soll eine Anstiegs- und Abfallzeitkonstante von min. 1 ms haben.
- 2) Beim Einschalten soll die minimale Zeitkonstante der Speisespannung 1 ms betragen; dieser Wert kann nötigenfalls durch ein RC-Glied von 4,7 k Ω und 0,2 μF nachgebildet werden.
- 3) bei 5000 Zählungen/s; für 1000 Zählungen/s ist $U_{kA}, U_{kB} = \text{min. } 25\text{ V}$.
- 4) ausgenommen Rückstellung

Betriebsdaten:

Anodenspeisespannung	U_{ba}	=	475	V	1)
Anodenwiderstand	R_a	=	820	k Ω	
Anodenstrom	I_a	=	0,340	mA	
Zählimpuls	U_{ip}	=	-100	V	
Impulsdauer	t_p	=	75	μ s	2)
Vorspannung für k_A, k_B	$U_{bkA, kB}$	=	40	V	
Vorspannung für $k_1 \dots k_0$	$U_{bk1 \dots k_0}$	=	0	-12	V
Katodenwiderstand für $k_1 \dots k_0$	$R_{k1 \dots k_0}$	=	0	82	120 k Ω 3)
Ausgangsimpuls	U_{op}	=	0	23	35 V

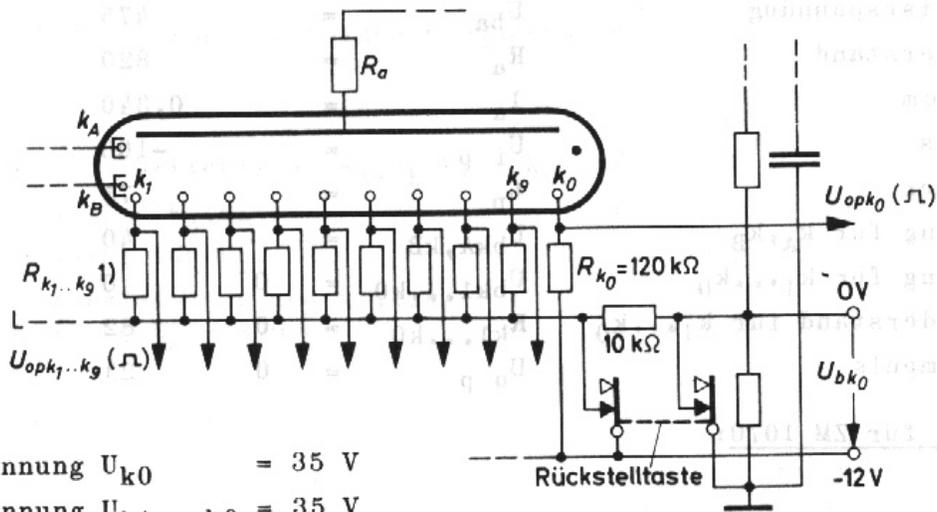
Koppelstufe für ZM 1070:



Der Spannungsteiler R_1 ($82 \text{ k}\Omega \pm 7 \%$), R_2 ($12 \text{ k}\Omega \pm 7 \%$), R_3 ($56 \text{ k}\Omega \pm 7 \%$), C_1 ($0,2 \mu\text{F}$) dient zur Festlegung der Vorspannung für k_A und k_B und der Rückstellspannung; der Spannungsteiler kann für maximal 5 Stufen verwendet werden (Abnahme an Punkt P).

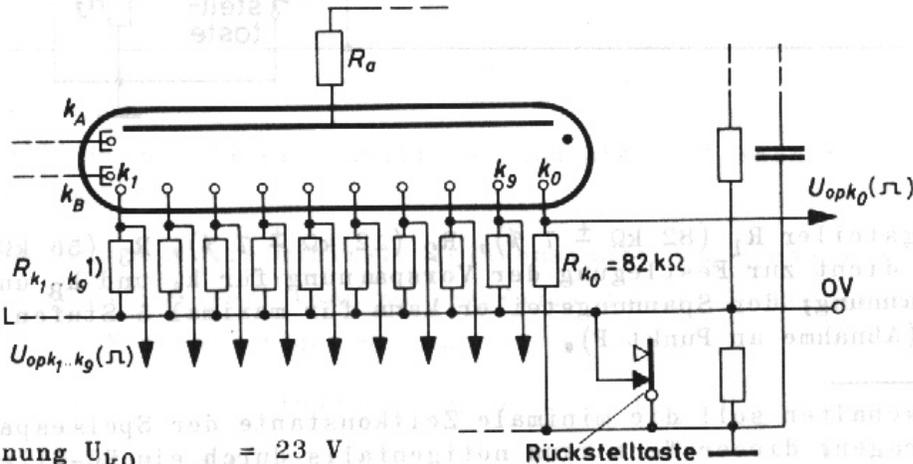
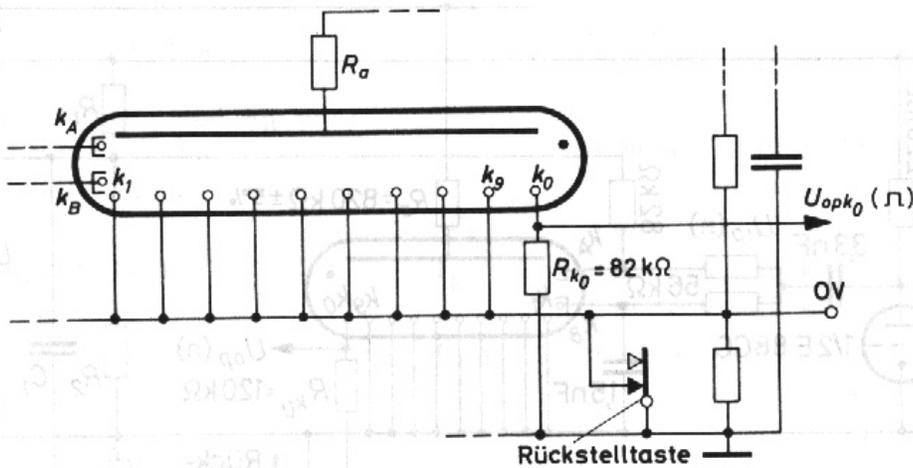
- 1) Beim Einschalten soll die minimale Zeitkonstante der Speisespannung i ms betragen; dieser Wert kann nötigenfalls durch ein RC-Glied von $4,7 \text{ k}\Omega$ und $0,2 \mu\text{F}$ nachgebildet werden.
- 2) Bei Zählfrequenzen < 4000 Zählungen/s kann ein entsprechend größerer Wert gewählt werden.
- 3) Werden die Katoden ohne Vorspannung betrieben, so können die Katodenwiderstände entfallen; bei einer Vorspannung von -12 V soll $R_k > 47 \text{ k}\Omega$ sein.

Beispiele für Anschluß der Katoden:



Ausgangsspannung $U_{k0} = 35 \text{ V}$

Ausgangsspannung $U_{k1...k9} = 35 \text{ V}$



Ausgangsspannung $U_{k0} = 23 \text{ V}$

Ausgangsspannung $U_{k1...k9} = 23 \text{ V}$

Diese Schaltungen können nicht unmittelbar an die Koppelstufe angeschlossen werden.

1) Nur diejenigen Katoden $k_1...k_9$, von denen Ausgangsimpulse abgenommen werden sollen, sind über separate Widerstände mit dem Punkt L zu verbinden.