

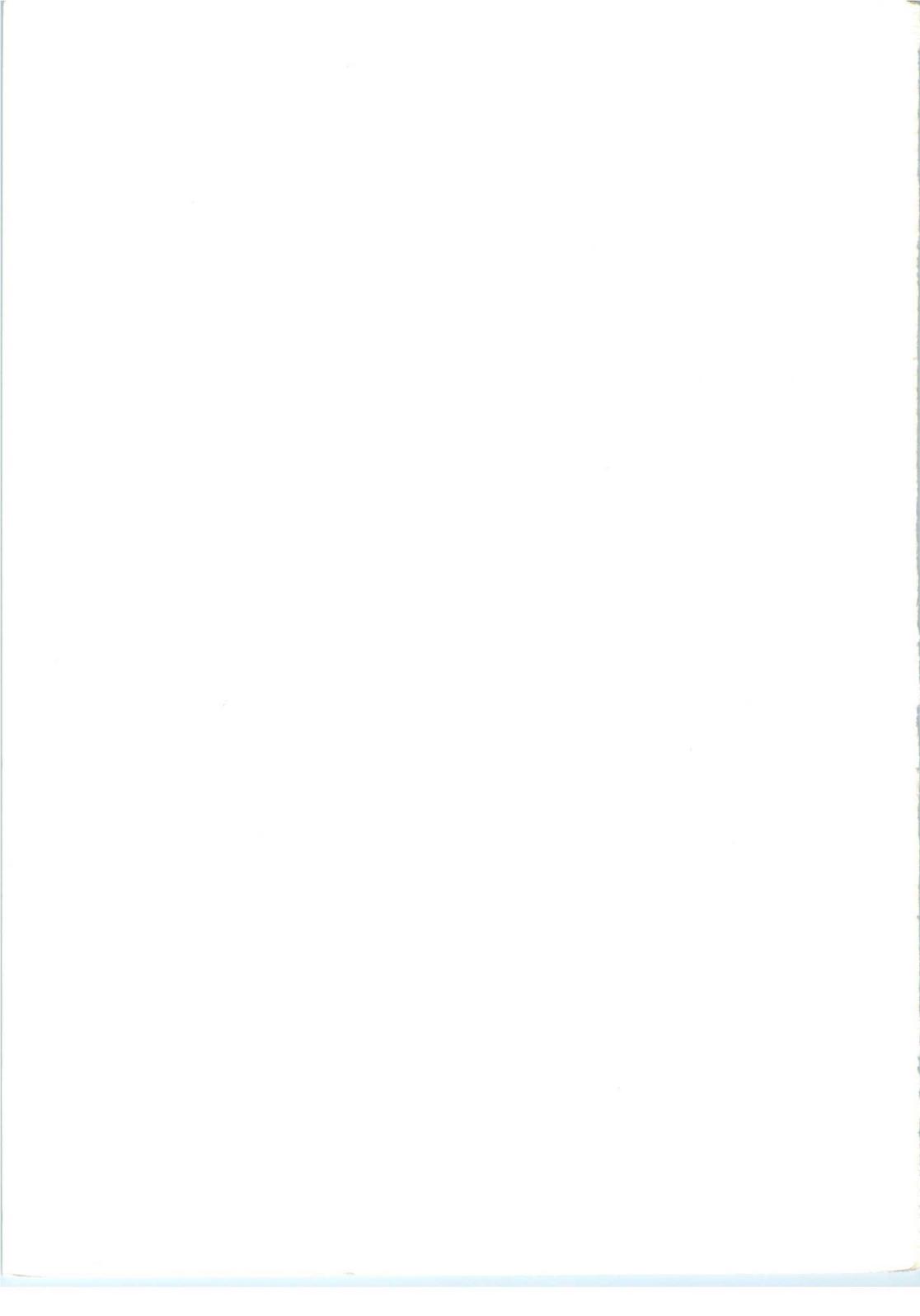
VALVO-HANDBUCH



Mr. B.A.Wade
Technical Publications Dept.

Anzeigeröhren

1974

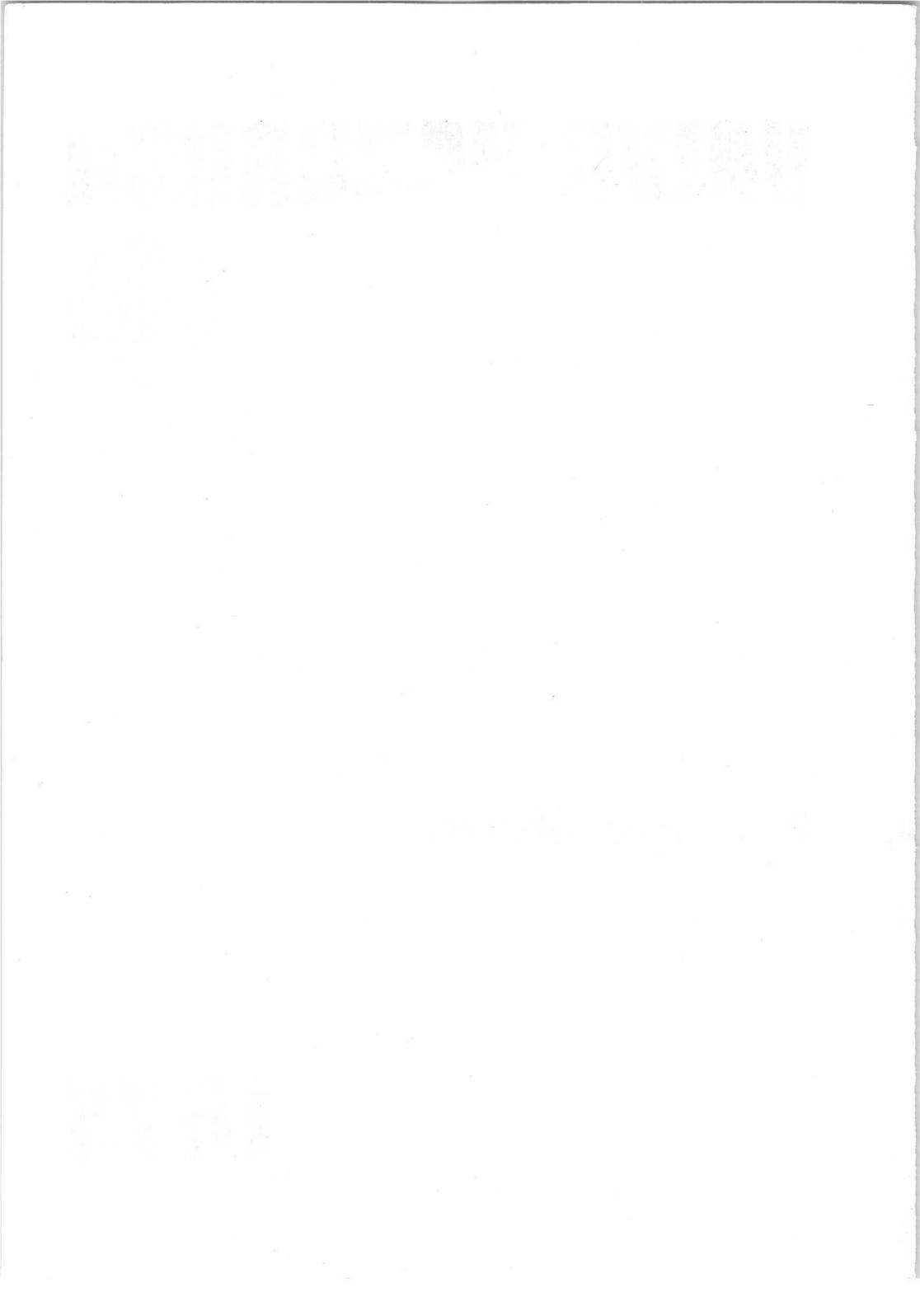


VALVO-HANDBUCH



Anzeigeröhren

1974



Dieses VALVO-Handbuch ist vor allem für den Konstrukteur und Geräteentwickler bestimmt. Es gibt keine Auskunft über die Liefermöglichkeiten.

Bestellungen oder Anfragen sind zu richten an die

VALVO GmbH, Hamburg

2 Hamburg 1, Burchardstraße 19
Telefon (040) 32 96-1, Telex 2 161 891 vav d

oder die VALVO-Zweigbüros

Berlin

1 Berlin 30, Martin-Luther-Straße 1-7, Tel. (030) 24 02 21

Essen

43 Essen, Dreilindenstraße 75-77, Tel. (02141) 23 60 01

Frankfurt/Main

6 Frankfurt/M., Theodor-Heuss-Allee 106, Tel. (06 11) 7 91 33 70

München

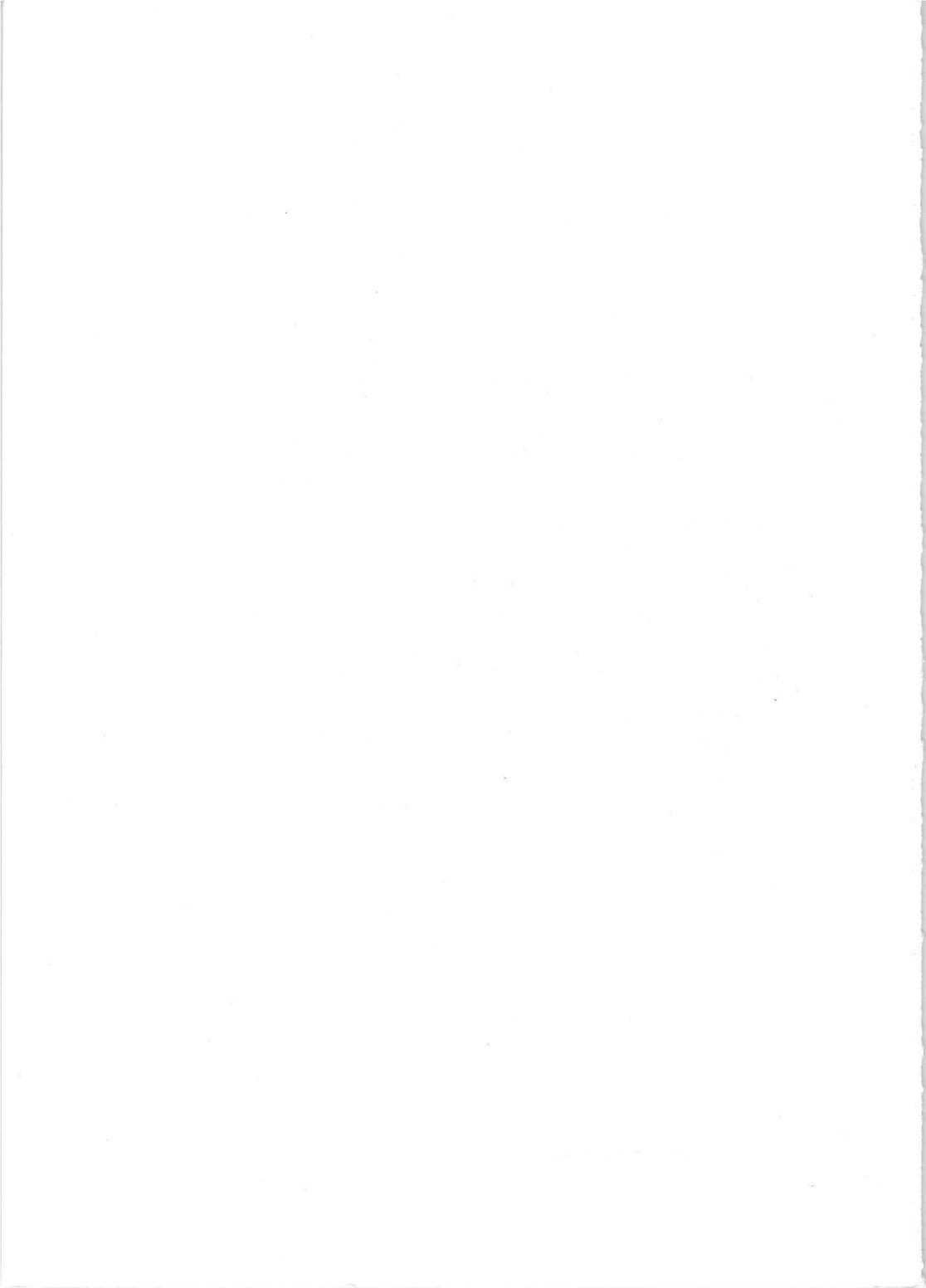
8 München 12, Ridlerstraße 37, Tel. (089) 51 04 373, 374

Stuttgart

7012 Fellbach, Höhenstraße 17, Tel. (07 11) 56 11 13

OKTOBER 1973

Druck: Photocopie GmbH, 2 Hamburg 1





Typenübersicht

Anzeigeröhren

Typ		Seite
DM 160 (6977)	Spannungsindikatorröhre, speziell zur Anzeige des Schaltzustandes in Flip-flop-Schaltungen, Kolbendurchmesser 5,5 mm	9
ZM 1000 R ZM 1000	Dekadische Ziffern-Anzeigeröhren mit seitlicher Anzeige der Ziffern 0 bis 9 und eines Dezimalstellenzeichens, Ziffernhöhe 14 mm, Kolbendurchmesser 19 mm	13
ZM 1001 R ZM 1001	Zeichen-Anzeigeröhre mit seitlicher Anzeige der Zeichen + - ~ X Y Z durch Glimmbedeckung, Kolbendurchmesser 19 mm	19
ZM 1002	Zeichen-Anzeigeröhre mit seitlicher Anzeige der Zeichen ns μ s ms s Hz kHz MHz durch Glimmbedeckung, Kolbendurchmesser 19 mm	21
ZM 1003	Anzeigeröhre mit seitlicher Anzeige der Symbole Φ 1 - ~ durch Glimmbedeckung, Kolbendurchmesser 19 mm	23
ZM 1005 R ZM 1005	Dekadische Ziffern-Anzeigeröhren für dynamische Ansteuerung mit seitlicher Anzeige der Ziffern 0 bis 9 und eines Dezimalstellenzeichens, Ziffernhöhe 14 mm, Kolbendurchmesser 19 mm	25
ZM 1020 ZM 1022	Dekadische Ziffern-Anzeigeröhren mit frontaler Anzeige der Ziffern 0 bis 9, Ziffernhöhe 15 mm, Kolbendurchmesser 28,5 mm	29
ZM 1021 ZM 1023	Zeichen-Anzeigeröhren mit frontaler Anzeige der Zeichen + - ~ A V Ω %, Zeichenhöhe 15 mm, Kolbendurchmesser 28,5 mm	35
ZM 1040 ZM 1042	Dekadische Ziffern-Anzeigeröhren mit seitlicher Anzeige der Ziffern 0 bis 9, Ziffernhöhe 30 mm, Kolbendurchmesser 28,5 mm	37
ZM 1041 ZM 1043	Zeichen-Anzeigeröhren mit seitlicher Anzeige der Zeichen + und -, Zeichenhöhe 20 mm, Kolbendurchmesser 28,5 mm	43
ZM 1200 ⁺⁾	PANDICON [®] -Vielfach-Ziffern-Anzeigeröhre mit seitlicher Anzeige von 10 mm hohen Ziffern 0 bis 9 in 14 Dekaden und mit je einem Zeichen für Dezimalstellen und Tausender-Unterteilungen pro Dekade, Kolbendurchmesser 28,3 mm	47
ZM 1251	Anzeigeröhre als 7 x 5-Punktmatrix mit zwei Dezimalstellenzeichen, zur Anzeige beliebiger Ziffern, Zeichen und Buchstaben von max. 9,8 mm x 6,8 mm, für Gleichstrombetrieb oder dynamische Ansteuerung	57
ZM 1500/12	Planar-PANDICON [®] - 7-Segment-Vielfach-Anzeigeröhre zur direkten Anzeige von 7,6 mm x 3,6 mm großen Ziffern und Zeichen in 12 Dekaden mit je einem Zeichen für Dezimalstellen- und Tausender-Unterteilungen, in flachem, rechteckigem Glasgehäuse	61

⁺⁾ nicht für Neuentwicklungen

Anzeigeröhren

Z u b e h ö r für Anzeigeröhren

Typ	Seite
B8 700 28 Keramik-Fassung für Novalröhren	65
B8 700 29 Keramik-Fassung für Novalröhren	66
B8 700 62 Keramik-Fassung für Novalröhren	67
B8 700 67	68
B8 700 69 Formstoff-Fassungen mit 13 versilberten Federkontakten	69
B8 702 28	70
55 702 Kunststoff-Fassung mit 14 versilberten Gabelfeder-Kontakten, für Röhren vom Typ ZM 1000	71
55 708 Spezialfassung zur Aufnahme einer Anzeigeröhre vom Typ ZM 1200	72
55 709 (55 709 zur Verwendung in gedruckten Schaltungen)	



Formelzeichen

- A, a Anode
- K, k Katode, ggfs. erscheint als Index die Ziffer oder das Zeichen, das über diesen Anschluß angesteuert wird
- ST, st Zündelektrode, ggfs. erscheint als Index die Ziffer, die über diesen Anschluß gezündet wird
- S, s innere Abschirmung
- V, v Vorionisator
- i.V. innere Verbindung, Sockelanschluß, der nicht als Lötstützpunkt benutzt werden darf

- U_A Anodenspannung
- U_{A 0} Anodenkaltspannung
- U_B Speisespannung
- U_{BRN} Brennspannung
- U_{KK} Spannung zwischen der gezündeten und den nicht gezündeten Katoden
- U_{LÜSCH} Löschspannung
- U_P Impulsspannung (z.B. U_{K p})
- U_{TR RMS} Transformatorwechselspannung (Effektivwert)
- U_Z Zündspannung

- I_A, I_{A AV} ... mittl. Anodenstrom
- I_{A M} Anodenspitzenstrom
- I_K, I_{K AV} ... mittl. Katodenstrom
- I_{K M} Katodenspitzenstrom
- I_{KK} Strom über eine nicht gezündete Katode
- ΣI_{KK} Strom über alle nicht gezündeten Katoden
- I_{K p} Katodenstromimpuls
- I_{ST} Zündelektrodenstrom

- C_K Kapazität in der Katodenzuleitung
- R_A äußerer Widerstand in der Anodenzuleitung
- R_K äußerer Widerstand in der Katodenzuleitung
- R_S äußerer Widerstand in der Schirmzuleitung
- R_{ST} äußerer Widerstand in der Zündelektrodenzuleitung

- D rel. Einschaltdauer, Tastverhältnis (= f_p · t_p)
- f_p Impulsfolgefrequenz
- t_{imp}, t_p Impulsdauer
- t_{int} Integrationszeit
- ⊖_{kolb} Kolbentemperatur
- ⊖_U Umgebungstemperatur

Anzeigeröhren

Formelzeichen der in den Datenblättern für Fassungen angegebenen Werte

$U_{\text{prüf}}$	Prüfspannung Der Effektivwert einer Prüfspannung von 50 Hz zwischen allen geradzahligen, untereinander verbundenen Kontakten und der Verbindung aller übrigen, ungeradzahligen Kontakte sowie Abschirmungen und evtl. Metallflansche. Die angelegte Prüfspannung wird innerhalb 1 Sekunde auf den jeweiligen Endwert gebracht und bleibt über die Zeitdauer von 1 Minute aufrechterhalten.
s_{kriech}	Die Kriechstrecke zwischen den Kontakten, Abschirmungen usw. untereinander.
s_{luft}	Die Luftstrecke zwischen den Kontakten, Abschirmungen usw. untereinander.
$R_{\text{HF } 1,5}$	Dämpfungswiderstand Gemessen zwischen einem beliebigen Kontakt und der Verbindung aller übrigen Kontakte, Abschirmungen sowie evtl. Metallflansche. Die Zahl im Index gibt die Meßfrequenz in MHz an.
R_{is}	Isolationswiderstand Gemessen zwischen einem beliebigen Kontakt und der Verbindung aller übrigen Kontakte, Abschirmungen sowie evtl. Metallflansche. Meßspannung: 500 V
R_{kont}	Kontaktübergangswiderstand Gemessen zwischen Fassungskontakt und Sockelstift. Meßstrom: 1 A, 50 Hz, Generatorspannung 2,5 V (Effektivwert)
C_1	Kapazität eines beliebigen Kontaktes, gemessen gegen die Verbindung aller übrigen Kontakte, Abschirmungen sowie evtl. Metallflansche. Bei unsymmetrischer Anordnung der Kontakte ist der Mittelwert aus den erhaltenen Meßwerten angegeben.
C_2	Kapazität eines beliebigen Kontaktes, gemessen gegen den jeweils gegenüberliegenden Kontakt; dabei sind alle übrigen Kontakte nebst Abschirmungen sowie Metallflansche geerdet.
ϑ_{max}	Höchstzulässige Betriebstemperatur Höchste Temperatur, welche die heißeste Stelle des Fassungskörpers nach Erreichen des thermischen Gleichgewichtes annehmen darf.
K_{druck}	Erforderliche Kraft zum Eindringen der Röhre in die Fassung, gemessen mit genormter Lehre.
K_{zug}	Erforderliche Kraft zum Ausziehen der Röhre aus der Fassung, gemessen mit genormter Lehre.



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 $1,5 \cdot 10^{-6}$ pro 1000 Stunden.

Heizung:

direkt durch Wechsel- oder Gleichstrom,
Parallelspeisung

$$U_F = 1,0 \text{ V} \quad I_F = 30 \pm 6 \text{ mA}$$

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

Betriebsdaten: ⁵⁾

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

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

für max. Helligkeit

$$U_{BG} = 0 \text{ V}$$

$$I_A = 430 \dots 740 \mu\text{A} \quad 4)$$

für dunkle Leuchtfläche

$$U_{BG} < -3 \text{ V}$$

$$I_A < 5 \mu\text{A}$$

Isolationswiderstand zwischen
zwei Elektroden bei $U = 50 \text{ V}$ $r_{is} = \text{min. } 100 \text{ M}\Omega$

Grenzdaten: (absolute Werte)

$$U_{A0} = \text{max. } 100 \text{ V}$$

$$U_A = \text{max. } 65 \text{ V}$$

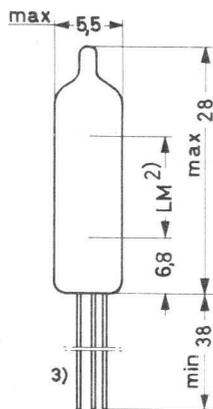
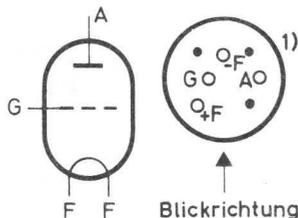
$$U_{BG} = \text{max. } 6 \text{ V}$$

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

$$I_A = \text{max. } 850 \mu\text{A}$$

$$R_G = \text{min. } 90 \text{ k}\Omega$$

$$R_G = \text{max. } 1,1 \text{ M}\Omega$$



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) Anschlußdrähte 0,4 mm ϕ ; Lötstellen an den Drähten müssen min. 5 mm, etwaige Biegestellen min. 1,5 mm vom Röhrenboden entfernt sein.

4) am Ende der Lebensdauer 250 μA

5) Die Betriebsdaten gelten für Wechselstromheizung bei geerdeter Mittelanzapfung des Heiztransformators. Bei Gleichspg.-Heizung ist der Minus-Pol zu erden.

Betriebshinweise:

Die Sichtbarkeit der Anzeige im offenen Zustand hängt von der vorhandenen Gitterspannung und der Umgebungsbeleuchtung ab. Bei einer Gitterspannung $U_G = -3 \text{ V}$ für dunkle Leuchtfläche (Röhre gesperrt) erzielt man die beste Sichtbarkeit mit einer Ansteuerung von 3 V, aber schon bei 1,4 V unter normalen Bedingungen und nicht zu hoher Umgebungsbeleuchtung ergibt sich eine eindeutige Anzeige. Bei noch kleineren Ansteuerungen muß ein Vorverstärker zwischengeschaltet werden.

Die folgenden Abbildungen zeigen Beispiele für Ansteuerungen der Röhre. Abb. 1 zeigt eine digitale Ansteuerung von Flipflops mit PNP-Transistoren. Das L-Potential der Flipflops kann zwischen 0 und $-0,3 \text{ V}$ variieren, das 0-Potential liegt zwischen -3 und $-6,8 \text{ V}$.

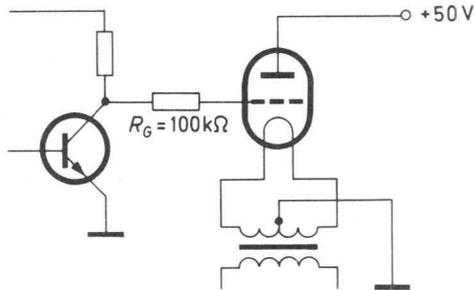


Abb. 2 zeigt eine digitale Ansteuerung von Flipflops mit NPN-Transistoren. Das L-Potential variiert zwischen $+7,5$ und $+12 \text{ V}$, das 0-Potential zwischen 0 und $+0,4 \text{ V}$. Der Gitterwiderstand schützt die Röhre vor zu großen Anodenströmen und positivem Gitterstrom, wenn die Gitterspeisespannung über Katodenpotential liegt.

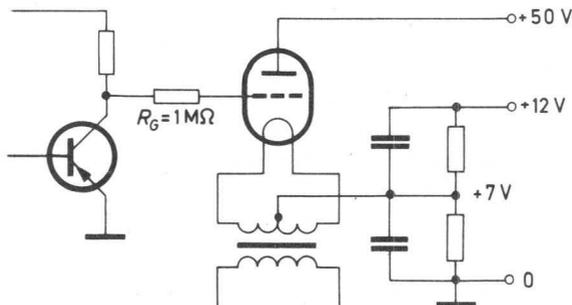
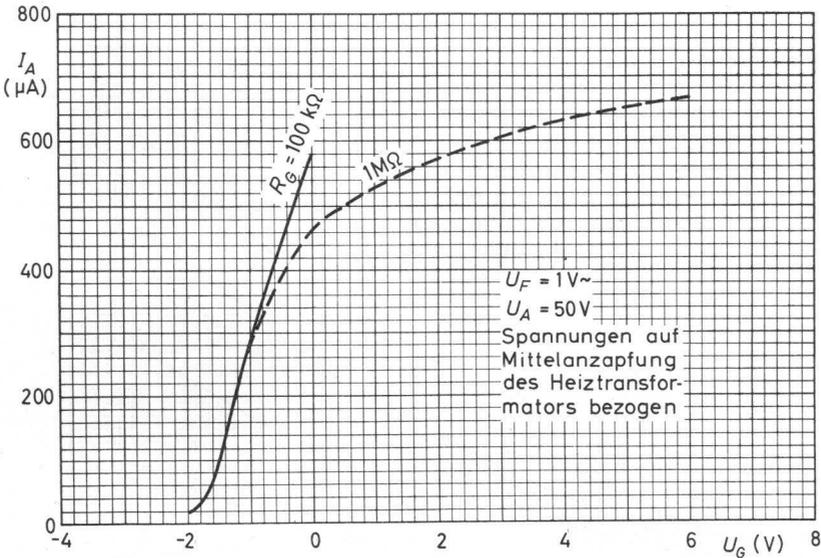
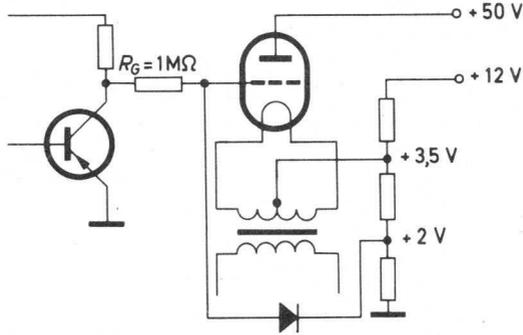
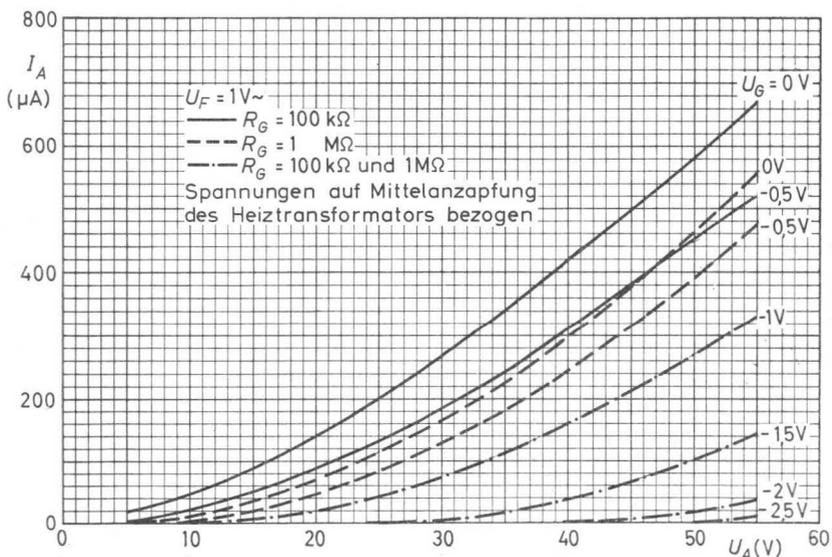
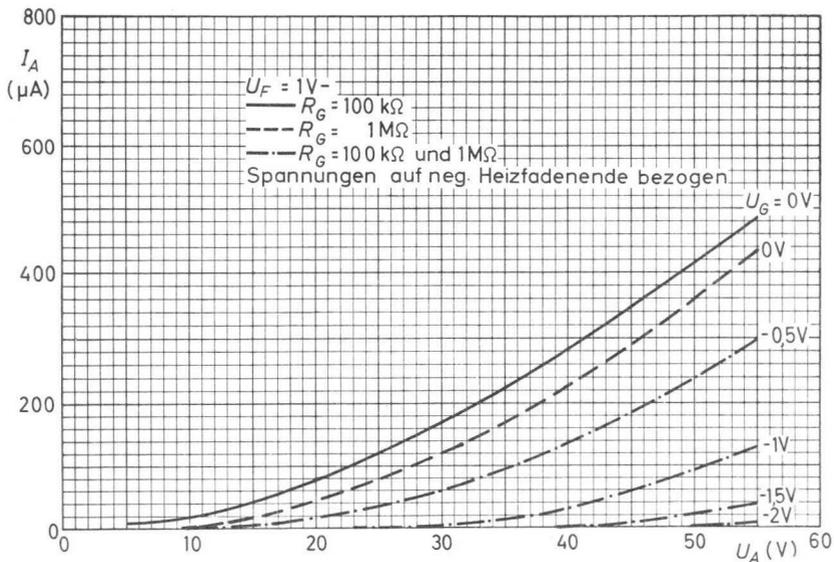


Abb. 3 zeigt eine Abänderung der 2. Schaltung für Fälle, bei denen die Ansteuerungsspannung $< 3\text{ V}$ ist. In diesen Fällen ergibt sich durch den Streubereich des L-Potentials ein entsprechender Streubereich in der Leuchtdichte der Anzeige. In dieser Schaltung liegt das L-Potential zwischen $+2$ und $+7\text{ V}$, das 0-Potential zwischen 0 und $+0,5\text{ V}$.



DM 160





ZM 1000 R ZM 1000

DEKADISCHE ZIFFERN-ANZEIGERÖHRE

mit langer Lebensdauer,
mit Gasfüllung und kalten Katoden, zur direkten
Glimmlichtanzeige der seitlich sichtbaren, 14 mm hohen Ziffern

0 bis 9 und eines Dezimalstellenzeichens

Die ZM 1000 R ist zur Kontrastverbesserung mit einem Farbfilter-Überzug versehen.

Die ZM 1000 hat keinen Farbfilter-Überzug, für Anwendungen, bei denen für mehrere Röhren ein gemeinsames, getrenntes Filter verwendet wird.

Kenndaten:

U_Z	\leq	170 V
U_{BRN}	$>$	140 V
$U_{LÖSCH}$	\leq	118 V

Socket:

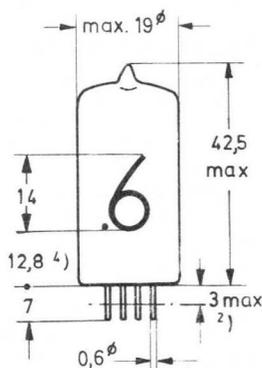
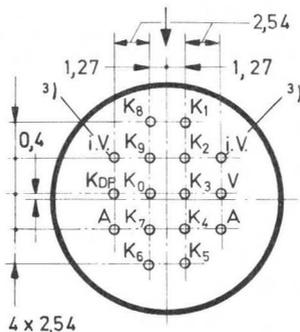
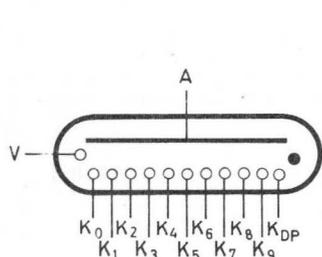
16 Drahtstifte entsprechend nachfolgender Zeichnung, geeignet für gedruckte Schaltungen im Rastermaß 2,54 mm; die Abweichung der Sockelstifte von der angegebenen Lage beträgt max. 0,15 mm.

Zubehör:

Fassung 55 702

Einbaulage: beliebig ¹⁾

Die Röhre kann direkt in die Schaltung eingelötet werden; Tauchlötung (max. 10 s bei 240 °C) ist zulässig; Lötstellen an den Anschlußstiften müssen min. 5 mm vom Röhrenboden entfernt sein.



Anmerkungen siehe nächste Seite

ZM 1000 R

ZM 1000

Betriebsdaten: (im Temperaturbereich von 0...70 °C)

Speisespannung	U_B	\geq	170	V
Zündspannung	U_Z	\leq	170	V
Brennspannung	U_{BRN}	=	siehe Kennlinie	
Anodenstrom	I_A	=	1,5...4,5 mA	
Katodenwiderstand für Dezimalzeichen	R_{DP}	=	100	k Ω \pm 10 %
Widerstand vor der Hilfelektrode	R_V	=	10	M Ω \pm 10 %
Löschspannung	$U_{LÜSCH}$	\leq	118	V

für Impulsbetrieb

Spannung zwischen der angesteuerten und den nicht angesteuerten Katoden	U_{KK}	\geq	65	V
Impulsdauer	t_p	\geq	100	μ s
Anodenspitzenstrom	$I_{A M}$	\leq	12	mA
Anodenstrommittelwert	I_A	\leq	2,5	mA

Grenzdaten: (absolute Werte)

Anodenspannung	U_A	=	min. 170 V	
Anodenstrom ($t_{int} \leq 20$ ms)	I_A	=	min. 1,5 mA	
		=	max. 4,5 mA	
Anodenspitzenstrom	$I_{A M}$	=	max. 12 mA	
Umgebungstemperatur	ϑ_U	=	min. -50 °C ⁵⁾	
		=	max. +70 °C	

Lebensdauer-Erwartung:

bei Betrieb mit $I_A = 2,5$ mA:
min. 100 000 Betriebsstunden

bei wechselnder Anzeige,
Wechsel alle 1000 h oder öfter

Stoß- und Vibrationsbedingungen:

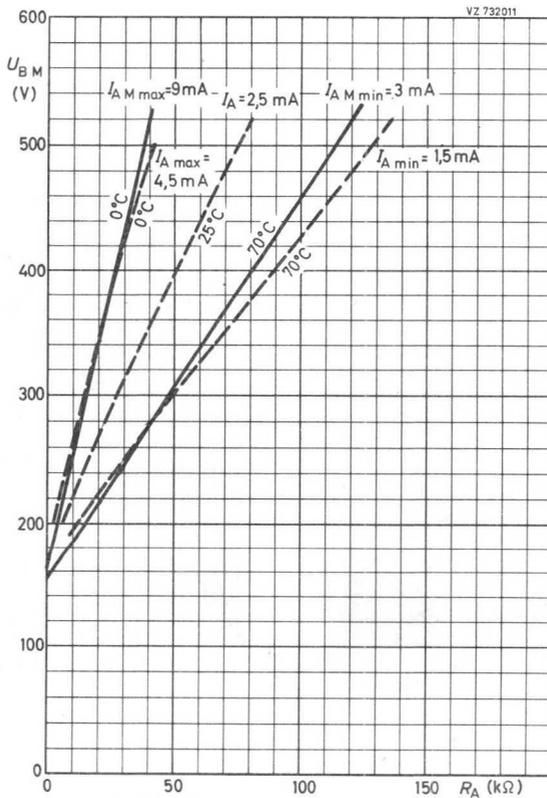
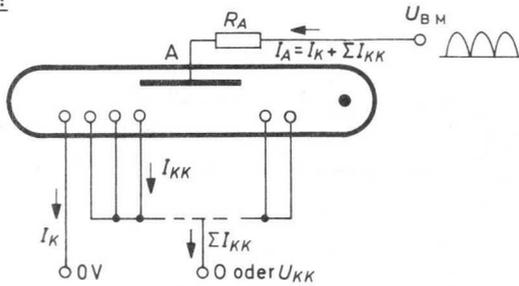
Nachstehende Prüfbedingungen charakterisieren die Stoß- und Vibrationsfestigkeit der Röhre; sie sind nicht als Betriebsbedingungen aufzufassen. Die Röhre wird 1000mal stoßförmig mit 25 g in einer Richtung belastet sowie je 32 h mit Vibrationsbeschleunigungen von 2,5 g bei 50 Hz in je drei Richtungen geprüft.

- 1) Die Katoden haben mechanische Resonanzfrequenzen im Bereich 300...800 Hz.
- 2) max. 3 mm nicht verzinkt
- 3) Die Länge dieser mit i.V. (innere Verbindung) gekennzeichneten Stifte beträgt max. 2,8 mm.
- 4) Die Toleranz der Lage der Ziffern beträgt $\pm 0,13$ mm.
- 5) Bei $\vartheta_{kolb} < 10$ °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.

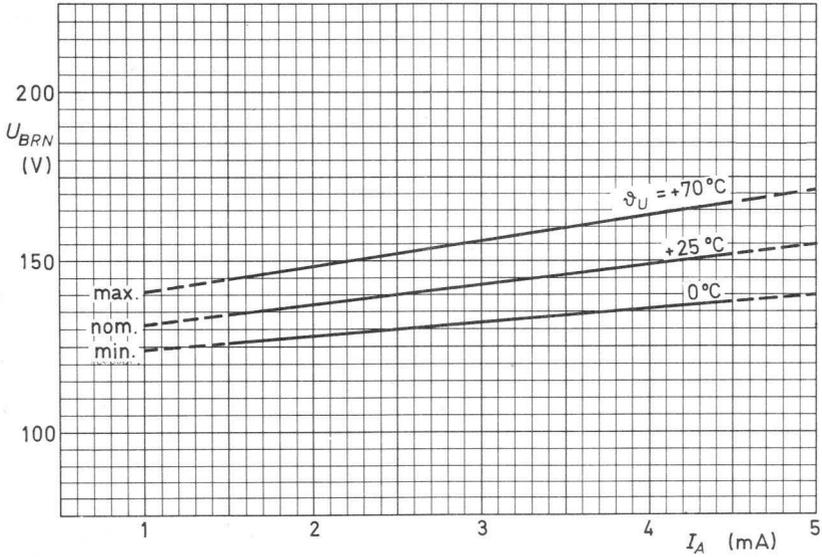
ZM 1000 R

ZM 1000

Halbwellenbetrieb:



ZM 1000 R ZM 1000



$$U_{BRN \max} = 133 + 7,5 \cdot I_A / \text{mA} \quad (\text{V})$$

$$U_{BRN \text{nom}} = 125 + 6 \cdot I_A / \text{mA} \quad (\text{V})$$

$$U_{BRN \min} = 117 + 5 \cdot I_A / \text{mA} \quad (\text{V})$$

2001



ZM 1001 R ZM 1001

ZEICHEN-ANZEIGERÖHRE

mit langer Lebensdauer,
mit Gasfüllung und kalten Katoden, zur direkten
Glimmlichtanzeige der seitlich sichtbaren Zeichen

+ - ~ X Y Z

Die ZM 1001 R ist zur Kontrastverbesserung mit einem Farbfilterüberzug versehen.

Die ZM 1001 hat keinen Farbfilterüberzug, für Anwendungen, bei denen für mehrere Röhren ein gemeinsames, getrenntes Filter verwendet wird.

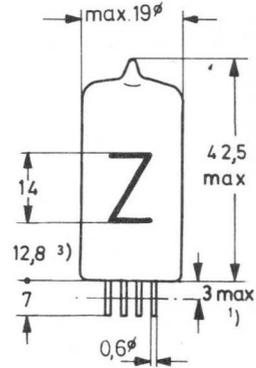
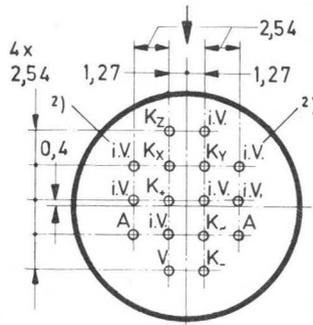
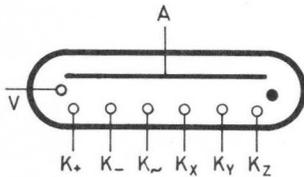
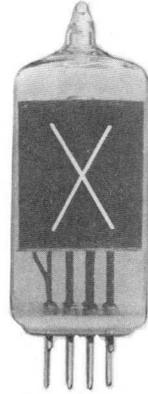
Die Abmessungen und die Zeichenhöhe der ZM 1001 R und ZM 1001 entsprechen denen der Ziffernanzeigeröhre ZM 1000, so daß beim gemeinsamen Einbau ein geschlossenes Schriftbild erreicht wird.

Betriebsdaten:

$$U_B \geq 170 \text{ V}$$

$$I_A = 2,5 \text{ mA}$$

Alle weiteren Daten, Einbaulage und Zubehör entsprechen denen des Typs ZM 1000



1) max. 3 mm nicht verzinkt

2) Die Länge dieser mit i.V. (innere Verbindung) gekennzeichneten Stifte beträgt max. 2,8 mm.

3) Die Toleranz der Lage der Zeichen beträgt $\pm 0,13$ mm.



ZM 1002

ZEICHEN-ANZEIGERÖHRE

mit langer Lebensdauer,
mit Gasfüllung und kalten Katoden, zur direkten
Glimmlichtanzeige der seitlich sichtbaren Zeichen

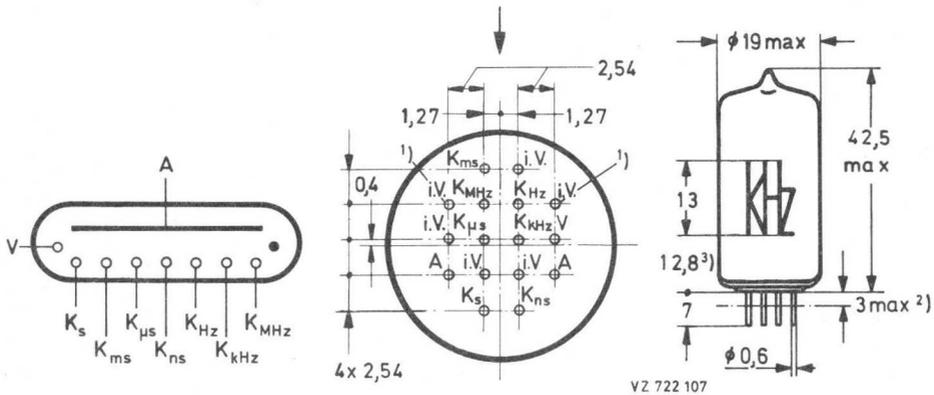
ns μ s ms s Hz kHz MHz

Die Abmessungen und die Zeichenhöhe der ZM 1002 entsprechen denen der Ziffern-anzeigeröhre ZM 1000, so daß beim gemeinsamen Einbau ein geschlossenes Schrift-bild erreicht wird.

Betriebsdaten:

$$U_B \geq 170 \text{ V}$$
$$I_A = 2,5 \text{ mA}$$

Alle weiteren Daten, Einbaulage und Zubehör entsprechen denen des Typs ZM 1000



1) Die Länge dieser mit i.V. (innere Verbindung) gekennzeichneten Stifte beträgt max. 2,8 mm.

2) max. 3 mm nicht verzinkt

3) Die Toleranz der Lage der Zeichen beträgt $\pm 0,13 \text{ mm}$





ANZEIGERÖHRE

mit langer Lebensdauer,
mit Gasfüllung und kalten Katoden, zur direkten
Glimmlichtanzeige der seitlich sichtbaren Symbole

☉ 1 - ~

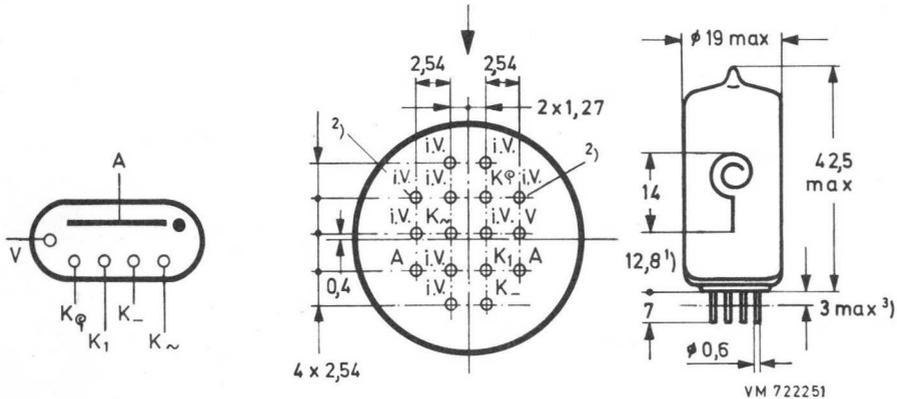
Die Abmessungen und die Zeichenhöhe der
ZM 1003 entsprechen denen der Ziffern-
anzeigeröhre ZM 1000, so daß beim gemein-
samen Einbau ein geschlossenes Schrift-
bild erreicht wird.

Betriebsdaten:

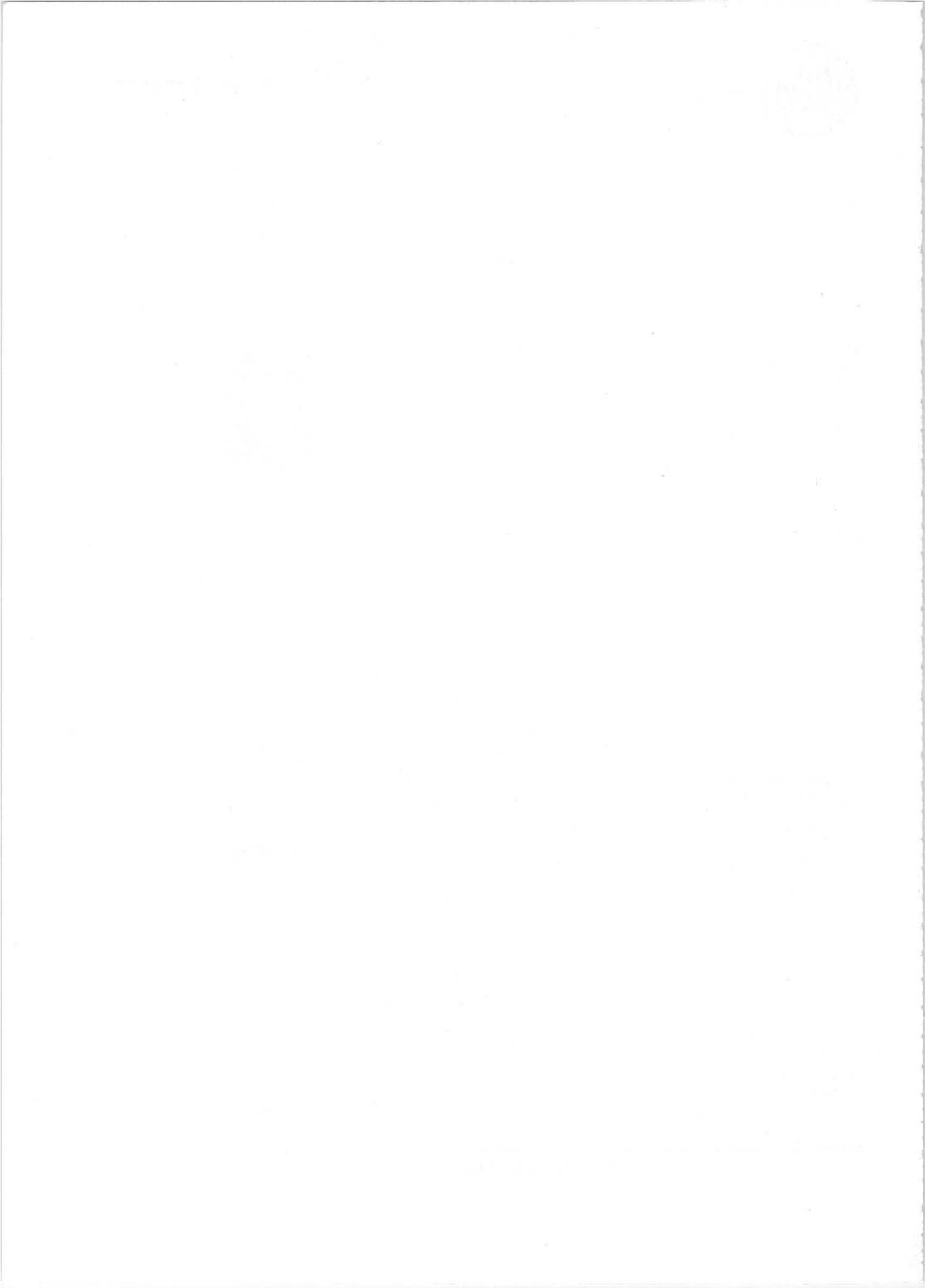
$$U_B \geq 170 \text{ V}$$

$$I_A = 2,5 \text{ mA}$$

Alle weiteren Daten, Einbaulage und Zubehör
entsprechen denen des Typs ZM 1000



- ¹⁾ Die Toleranz der Lage der Zeichen beträgt $\pm 0,13 \text{ mm}$
- ²⁾ Die Länge dieser mit i.V. (innere Verbindung) gekennzeichneten Stifte beträgt max. 2,8 mm.
- ³⁾ max. 3 mm nicht verzinkt





ZM 1005 R ZM 1005

DEKADISCHE ZIFFERN-ANZEIGERÖHRE

für dynamische Ansteuerung,
mit langer Lebensdauer,
mit Gasfüllung und kalten Katoden, zur direkten
Glimmlichtanzeige der seitlich sichtbaren, 14 mm hohen Ziffern

0 bis 9 und eines Dezimalstellenzeichens

Die ZM 1005 R ist zur Kontrastverbesserung mit einem Farbfilterüberzug versehen.

Die ZM 1005 hat keinen Farbfilterüberzug. für Anwendungen, bei denen für mehrere Röhren ein gemeinsames, getrenntes Filter verwendet wird.

Kenndaten:

U_Z	\leq	170 V
U_{BRN}	\geq	130 V
$U_{LÖSCH}$	\leq	118 V

Sockel:

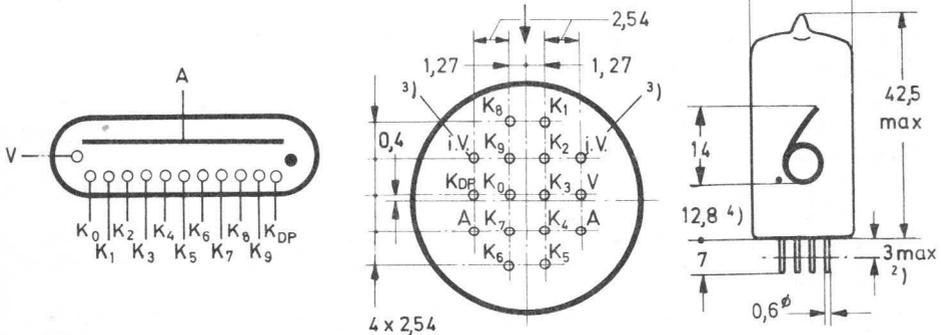
16 Drahtstifte entsprechend nachfolgender Zeichnung, geeignet für gedruckte Schaltungen im Rastermaß 2,54 mm; die Abweichung der Sockelstifte von der angegebenen Lage beträgt max. 0,15 mm.

Zubehör:

Fassung 55 702

Einbaulage: beliebig ¹⁾

Die Röhre kann direkt in die Schaltung eingelötet werden; Tauchlötung (max. 10 s bei 240 °C) ist zulässig; Lötstellen an den Anschlußstiften müssen min. 3 mm vom Röhrenboden entfernt sein.



Anmerkungen siehe nächste Seite

ZM 1005 R

ZM 1005

Betriebsdaten:

Speisespannung	U_B	\geq	170 V
Zündspannung	U_Z	\geq	170 V
Brennspannung	U_{BRN}	=	siehe Kennlinie
Anodenstrom ($t_{int} \leq 20$ ms)	I_A	\leq	2,5 mA
Anodenspitzenstrom	$I_{A P}$	\leq	6 mA
	$I_{A P}$	\leq	20 mA
Impulsdauer	t_P	\leq	50 μ s ⁵⁾
Löschspannung	$U_{LÖSCH}$	\geq	118 V
Katodenwiderstand für Dezimalstellenzeichen	R_{DP}	=	10 k Ω \pm 10 % ⁶⁾
Vorwiderstand für die Hilfselektrode V	R_V	=	10 M Ω \pm 10 %
Spannung zwischen der an- gesteuerten und den nicht angesteuerten Katoden	U_{KK}	= min.	70 V ⁷⁾
	U_{KK}	= max.	115 V

- 1) Die Katoden haben mechanische Resonanzfrequenzen im Bereich 300...800 Hz.
- 2) max. 3 mm nicht verzinkt
- 3) Die Länge dieser mit i.V. (innere Verbindung) gekennzeichneten Stifte beträgt max. 2,8 mm.
- 4) Die Toleranz der Lage der Ziffern beträgt $\pm 0,13$ mm.
- 5) Die Impulsdauer darf bis auf 10 μ s absinken, wenn der Impulsanodenstrom nicht kleiner als 10 mA ist.
- 6) Die Katode für das Dezimalstellenzeichen darf nicht ohne Strombegrenzungswiderstand betrieben werden, wenn nicht gleichzeitig eine Ziffer angesteuert wird.
- 7) Niedrigere Werte von U_{KK} beeinträchtigen die Deutlichkeit der Anzeige, da durch den daraus resultierenden größeren Strom ΣI_{KK} ein stärkeres Hintergrundglimmen der nicht angesteuerten Katoden auftritt.

ZM 1005 R ZM 1005

Grenzdaten: (absolute Werte)

Anodenspannung	$U_{AM} = \text{min. } 170 \text{ V}$
Anodenstrom ($t_{\text{int}} \leq 20 \text{ ms}$)	$I_A = \text{max. } 2,5 \text{ mA}$
Anodenspitzenstrom	$I_{AM} = \text{min. } 6 \text{ mA}$
	$I_{AM} = \text{max. } 20 \text{ mA}$
Impulsdauer	$t_p = \text{min. } 10 \text{ } \mu\text{s}$
Spannung zwischen der ange- steuerten und den nicht an- gesteuerten Katoden	$U_{KK} = \text{min. } 70 \text{ V } ^{1)}$
	$U_{KK} = \text{max. } 115 \text{ V}$
Spannung zwischen Anode und den nicht angesteuerten Katoden	$U_{BAK} = \text{max. } 115 \text{ V}$
Umgebungstemperatur	$\vartheta_U = \text{min. } -50 \text{ } ^\circ\text{C } ^{2)}$
	$\vartheta_U = \text{max. } +70 \text{ } ^\circ\text{C}$

Lebensdauererwartung:

Die Lebensdauer ist abhängig vom Mittel- und Spitzenwert des Anodenstromes. Bei wechselnder Anzeige (Wechsel alle 100 Stunden oder öfter) und bei einem mittleren Anodenstrom von 2 mA ergeben sich folgende Werte:

bei $I_{AM} = 10 \text{ mA}$	100 000 Stunden
bei $I_{AM} = 20 \text{ mA}$	20 000 Stunden

Stoß- und Vibrationsbedingungen:

Nachstehende Prüfbedingungen charakterisieren die Stoß- und Vibrationsfestigkeit der Röhre; sie sind nicht als Betriebsbedingungen aufzufassen.

Die Röhre wird 1000mal stoßförmig mit 25 g in einer Richtung belastet sowie je 32 h mit Vibrationsbeschleunigungen von 2,5 g bei 50 Hz in je drei Richtungen geprüft.

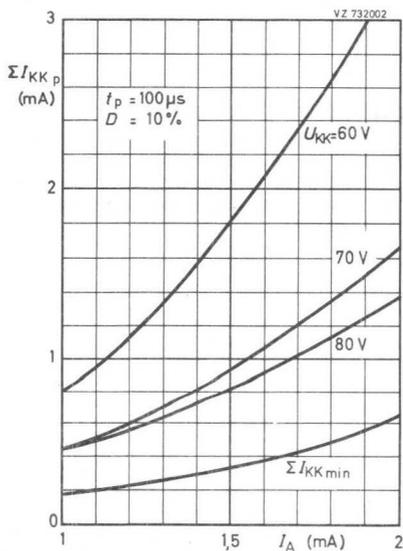
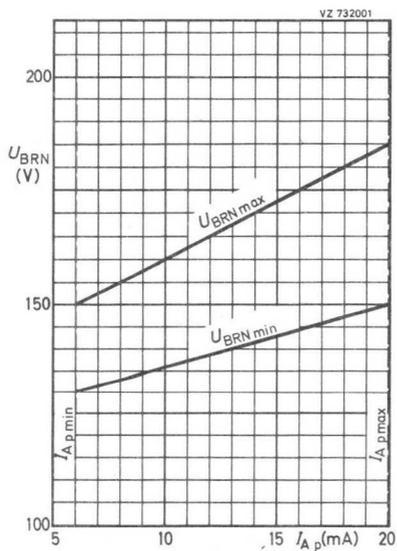
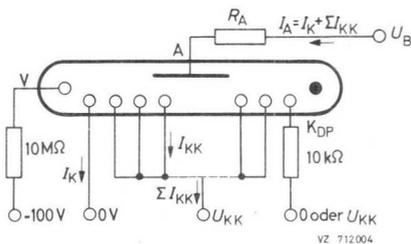
¹⁾ Niedrigere Werte von U_{KK} beeinträchtigen die Deutlichkeit der Anzeige, da durch den daraus resultierenden größeren Strom ΣI_{KK} ein stärkeres Hintergrundglimmen der nicht angesteuerten Katoden auftritt.

²⁾ Bei $\vartheta_{\text{kolb}} < 10 \text{ } ^\circ\text{C}$ ist mit verkürzter Lebensdauer und mit größeren Kenndatenänderungen zu rechnen.

ZM 1005 R

ZM 1005

Prinzipschaltung:





ZM 1020 ZM 1022

DEKADISCHE ZIFFERN-ANZEIGERÖHRE

mit langer Lebensdauer,
mit Gasfüllung und kalten Katoden,
mit direkter Anzeige der Ziffern

0 bis 9

Die ZM 1020 ist zur Kontrastverbesserung mit einem Farbfilterüberzug versehen.

Die ZM 1022 hat keinen Farbfilterüberzug, für Anwendungen, bei denen für mehrere Röhren ein gemeinsames, getrenntes Filter verwendet wird.

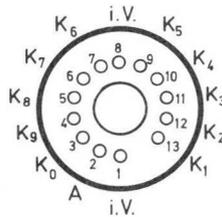
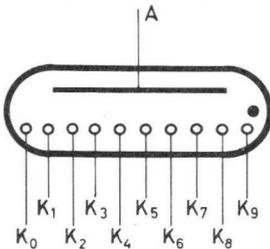
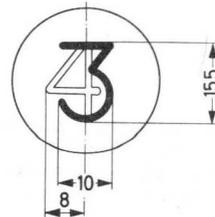
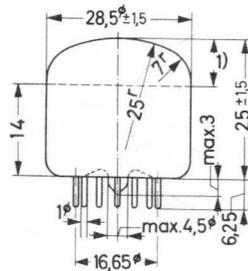
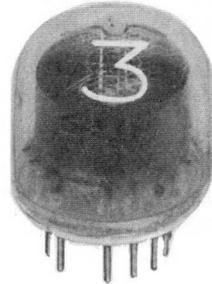
Kenndaten:

U_Z	\approx	170 V
U_{BRN}	\approx	140 V
$U_{LÖSCH}$	\approx	118 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 max. $\pm 1,5^\circ$.



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

ZM 1020

ZM 1022

Betriebsdaten:

Speisespannung	U_B	\geq	170	V
Zündspannung	U_Z	\leq	170	V
Brennspannung	U_{BRN}	=	siehe Kennlinie	
Löschspannung	$U_{LÖSCH}$	\leq	118	V
Anodenstrom	I_A	=	1...3 mA ²⁾	
Anodenspitzenstrom	$I_{A M}$	=	6	mA
Spannung zwischen der angesteuerten und den nicht angesteuerten Katoden	U_{KK}	=	siehe Kennlinie	

Lebensdauererwartung: ¹⁾

(unter empfohlenen Betriebsbedingungen, $I_K = 2$ mA)

ca. 100 000 Stunden bei wechselnder Anzeige,
Wechsel alle 1000 Stunden oder öfter

Grenzdaten: (absolute Werte)

Anodenspannung	U_A	=	min. 170 V	
Anodenstrom	I_A	=	min. 1 mA	
		=	max. 3 mA ²⁾	
Anodenspitzenstrom	$I_{A M}$	=	min. 2 mA	
		=	max. 10 mA ³⁾	
Umgebungstemperatur	ϑ_U	=	min. -50 °C	
		=	max. +70 °C	

Stoß- und Vibrationsbedingungen:

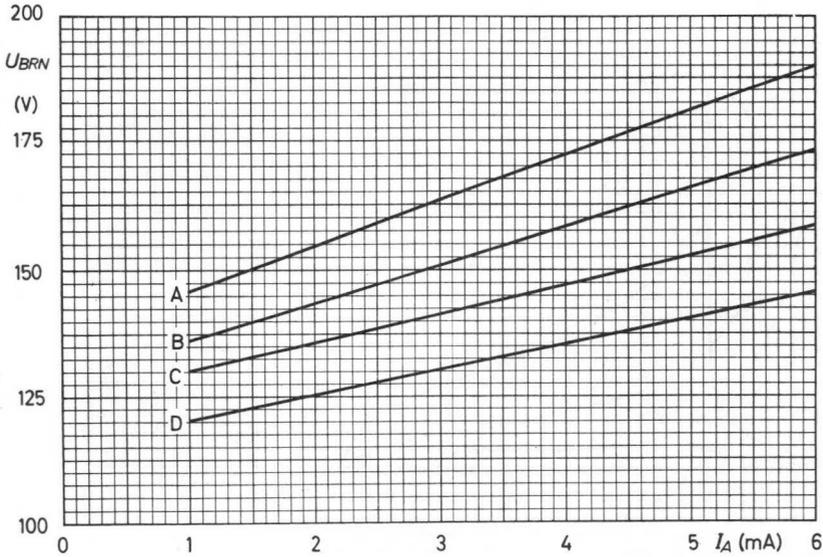
Nachstehende Prüfbedingungen charakterisieren die Stoß- und Vibrationsfestigkeit der Röhre; sie sind nicht als Betriebsbedingungen aufzufassen.

Die Röhre wird 1000mal stoßförmig mit 25 g in einer Richtung belastet sowie je 32 h mit Vibrationsbeschleunigungen von 2,5 g bei 50 Hz in je drei Richtungen geprüft.

¹⁾ Bei $\vartheta_U < +10$ °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.

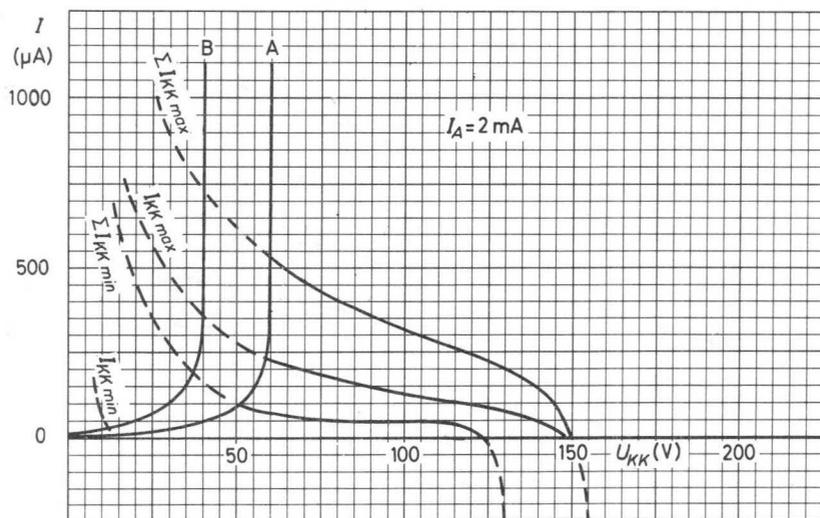
²⁾ $t_{int} \leq 20$ ms

³⁾ Oberhalb 6 mA können die Zuführungsdrähte und Befestigungsösen eine Glimmbedeckung zeigen.



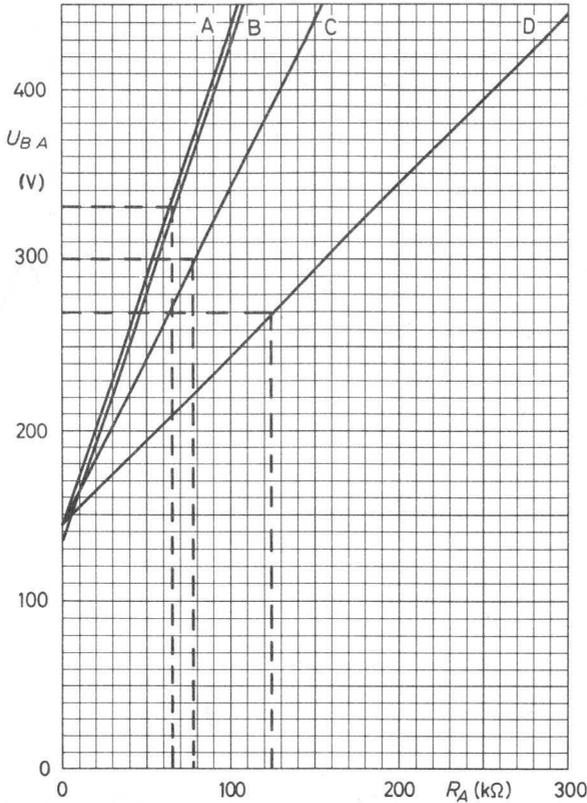
- Kurve A: $U_{BRN \text{ max}}$ bei $\vartheta_{kolb} = 70 \text{ } ^\circ\text{C} = 137 + 9 \cdot I_A / \text{mA}$ (V)
 B: $U_{BRN \text{ nom}}$ bei $\vartheta_{kolb} = 0 \dots 25 \text{ } ^\circ\text{C} = 128 + 7,3 \cdot I_A / \text{mA}$ (V)
 C: $U_{BRN \text{ min}}$ bei $\vartheta_{kolb} = 0 \text{ } ^\circ\text{C} = 122 + 6 \cdot I_A / \text{mA}$ (V)
 D: $U_{BRN \text{ min}}$ bei $\vartheta_{kolb} = -50 \text{ } ^\circ\text{C} = 112 + 6 \cdot I_A / \text{mA}$ (V)

Bei $I_{KK} > 0$ wirken die nicht angesteuerten Katoden als Anoden, und der Strom ΣI_{KK} muß zum Anodenstrom addiert werden.



Die Kurven gelten für Gleichstrombetrieb und für Betrieb mit ungesiebter Spannung aus einem Gleichrichter in Brückenschaltung. Die Ströme I_{KK} und ΣI_{KK} sind im Bereich $U_{KK} = 0 \dots 100 \text{ V}$ dem Anodenstrom proportional. Die Kurvenpunkte $I_{KK} = 0$ verschieben sich nach rechts bzw. links bei zu- bzw. abnehmendem Anodenstrom (8 V/mA).

Bei niedriger Spannung U_{KK} steigt der Strom ΣI_{KK} und die Deutlichkeit der Anzeige wird beeinträchtigt. Es wird deshalb empfohlen, einen Arbeitspunkt rechts der Linie A zu wählen. Unter keinen Umständen soll ein Arbeitspunkt links der Linie B gewählt werden.



Gleichstrombetrieb

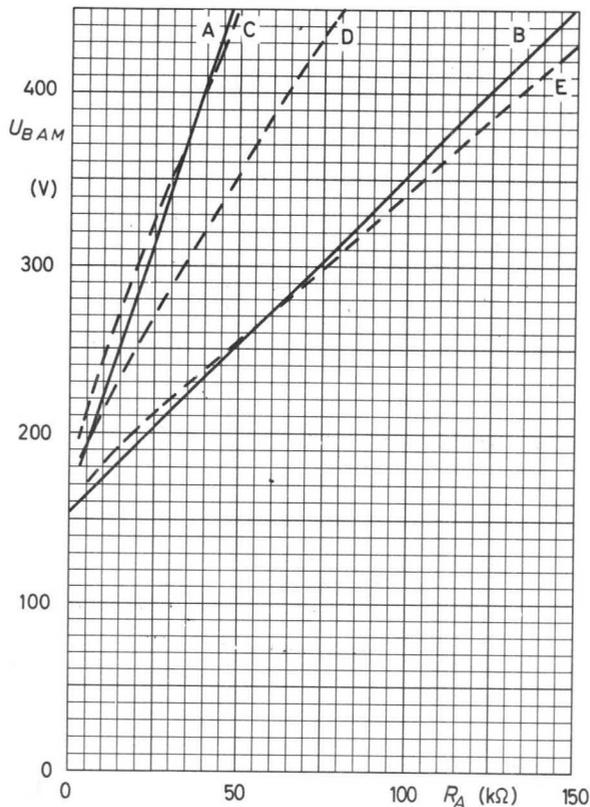
Die Kennlinien zeigen die Abhängigkeit der Speisespannung vom Anodenwiderstand zur Gewährleistung eines Betriebes im empfohlenen Bereich.

- Kurve A: $I_A \leq 3 \text{ mA}$, $\vartheta_{\text{kolb}} = 0 \text{ }^\circ\text{C}$
- B: $I_A \leq 3 \text{ mA}$, $\vartheta_{\text{kolb}} = -50 \text{ }^\circ\text{C}$
- C: $I_A = 2 \text{ mA}$, $\vartheta_{\text{kolb}} = 0 \dots 25 \text{ }^\circ\text{C}$
- D: $I_A = 1 \text{ mA}$, $\vartheta_{\text{kolb}} = +70 \text{ }^\circ\text{C}$

Beispiel: gewählte Speisespannung
daraus folgt ein Anodenwiderstand

$$\begin{aligned}
 U_{B A} &= 300 \text{ V} \pm 10 \% \\
 R_{A \text{ nom}} &= 79 \text{ k}\Omega \\
 R_{A \text{ min.}} &= 66 \text{ k}\Omega \\
 R_{A \text{ max.}} &= 124 \text{ k}\Omega
 \end{aligned}$$

ZM 1020 ZM 1022



Betrieb mit ungesieberter Spannung aus Gleichrichter in Brückenschaltung

Die Kennlinien zeigen die Abhängigkeit des Spitzenwertes der Speisespannung vom Anodenwiderstand zur Gewährleistung eines Betriebes im empfohlenen Bereich.

- Kurve A: $I_{A M} < 6 \text{ mA}$, $\vartheta_{\text{kolb}} = 0 \text{ } ^\circ\text{C}$
 B: $I_{A M} > 2 \text{ mA}$, $\vartheta_{\text{kolb}} = +70 \text{ } ^\circ\text{C}$
 C: $I_{A AV} < 3 \text{ mA}$, $\vartheta_{\text{kolb}} = 0 \text{ } ^\circ\text{C}$
 D: $I_{A AV} = 2 \text{ mA}$, $\vartheta_{\text{kolb}} = 0 \dots 25 \text{ } ^\circ\text{C}$
 E: $I_{A AV} = 1 \text{ mA}$, $\vartheta_{\text{kolb}} = 0 \dots 25 \text{ } ^\circ\text{C}$



ZM 1021 ZM 1023

ZEICHEN-ANZEIGERÖHRE

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

+ - ~ A V Ω %

Die ZM 1021 ist zur Kontrastverbesserung mit einem Farbfilterüberzug versehen.

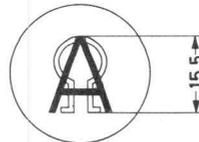
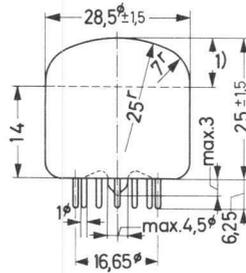
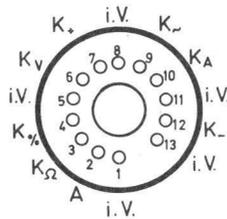
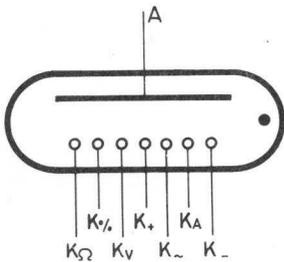
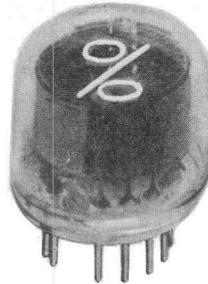
Die ZM 1023 hat keinen Farbfilterüberzug, für Anwendungen, bei denen für mehrere Röhren ein gemeinsames, getrenntes Filter verwendet wird.

Die Abmessungen und die Zeichenhöhe der ZM 1021/ZM 1023 entsprechen denen der Ziffern-anzeigeröhren ZM 1020/ZM 1022, so daß beim gemeinsamen Einbau ein geschlossenes Schriftbild erreicht wird.

Kenndaten:

U_Z	\leq	170 V
U_{BRN}	\approx	140 V
$U_{LÖSCH}$	\leq	118 V

Alle weiteren Daten, Einbaulage und Zubehör entsprechen denen der Typen ZM 1020/ZM 1022



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



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

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 verwendet wird.

Kenndaten:

$$U_Z \leq 170 \text{ V}$$

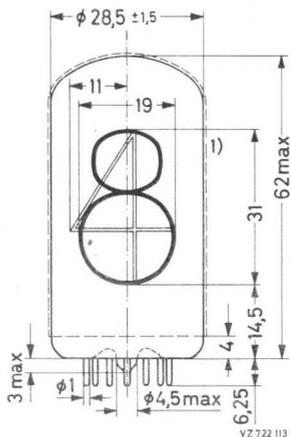
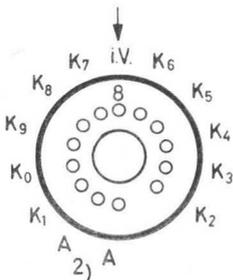
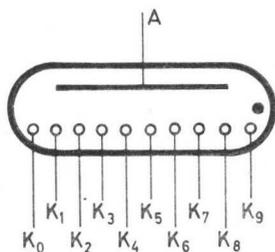
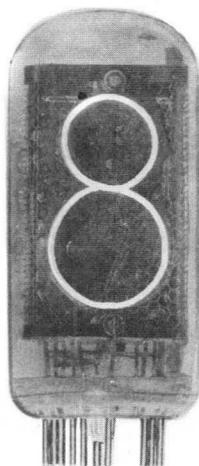
$$U_{BRN} \approx 140 \text{ V}$$

$$U_{LÖSCH} \leq 120 \text{ V}$$

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. $\pm 1,5^\circ$.



VZ 722 113

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

2) Stift 1 und 2 sind außen zu verbinden.

ZM 1040

ZM 1042

Betriebsdaten:

Anodenspeisespannung	$U_{B A}$	\geq	170	V
Zündspannung	U_Z	\leq	170	V
Brennspannung	U_{BRN}	=	siehe Kennlinie	
Löschspannung	$U_{LÖSCH}$	\leq	120	V
Katodenstrom	I_K	=	6 (3...20)	mA

Gleichstrombetrieb mit oder ohne U_{KK}

Anodenspeisespannung	$U_{B A}$	=	200	250	300	350	V
Katodenwiderstand	R_K	=	15	27	39	47	k Ω
Zündspannung	U_Z	=	140 \pm 10				V
Spannung zwischen der angesteuerten und den nicht angesteuerten Katoden	U_{KK}	\geq	60				V ¹⁾

Halbwellenbetrieb mit oder ohne U_{KK}

Transformatorspeisespannung	U_{TR}	=	170	220	250	300	V
Katodenwiderstand	R_K	=	5,6	12	18	27	k Ω
Spannung zwischen der angesteuerten und den nicht angesteuerten Katoden	U_{KK}	\geq	60				V ¹⁾

Lebensdauer-Erwartung: (bei $I_K = 4,5$ mA)

100 000 Stunden bei wechselnder Anzeige

Wechsel alle 1000 Stunden oder öfter

Grenzdaten: (absolute Werte)

Anodenspannung	U_A	=	min. 170 V	
Katodenstrom	I_K	=	min. 3 mA	
		=	max. 6 mA ²⁾	
Katodenstrom, Spitzenwert	$I_{K M}$	=	max. 20 mA	
Spannung zwischen der angesteuerten und den nicht angesteuerten Katoden	U_{KK}	=	min. 60 V	
Speisespannung zwischen der Anode und den nicht gezündeten Katoden	$U_{B AK}$	=	max. 120 V ³⁾	
Kolbentemperatur	ϑ_{kolb}	=	min. 0 °C ⁴⁾	
		=	max. +70 °C	

¹⁾ Bei niedriger Spannung U_{KK} (Spannung zwischen der gezündeten und den nicht gezündeten Katoden) steigt der Strom I_{KK} und beeinträchtigt die Lesbarkeit. U_{KK} soll daher > 60 V gewählt werden.

²⁾ $t_{int} \leq 20$ ms

³⁾ Speisespannung zwischen Anode und den nicht gezündeten Katoden

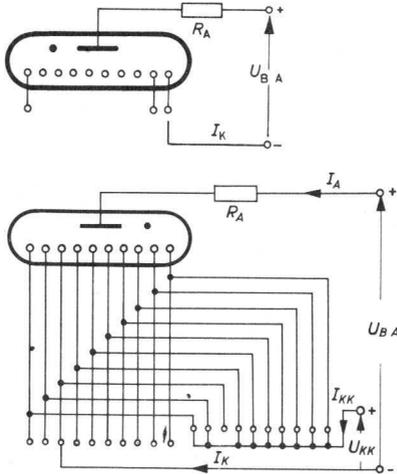
⁴⁾ Bei $\vartheta_{kolb} < 0$ °C ist mit verkürzter Lebensdauer und mit größeren Kenndatenänderungen zu rechnen; bei Anwendungen in weitem Temperaturbereich wird Gleichstrombetrieb mit hoher Speisespannung und hohem R_A empfohlen.

Stoß- und Vibrationsbedingungen:

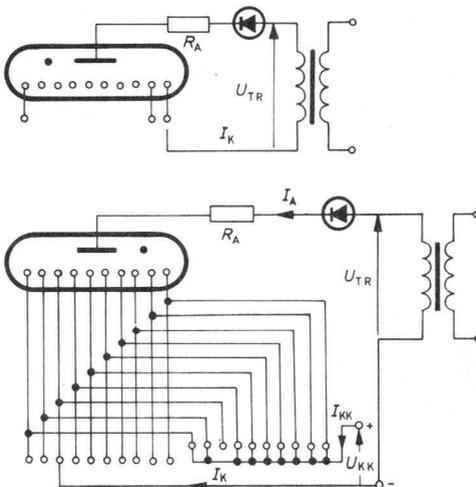
Nachstehende Prüfbedingungen charakterisieren die Stoß- und Vibrationsfestigkeit der Röhre; sie sind nicht als Betriebsbedingungen aufzufassen.

Die Röhre wird 1000mal stoßförmig mit 25 g in einer Richtung belastet sowie je 32 h mit Vibrationsbeschleunigungen von 2,5 g bei 50 Hz in je drei Richtungen geprüft.

Gleichstrombetrieb mit oder ohne U_{KK}

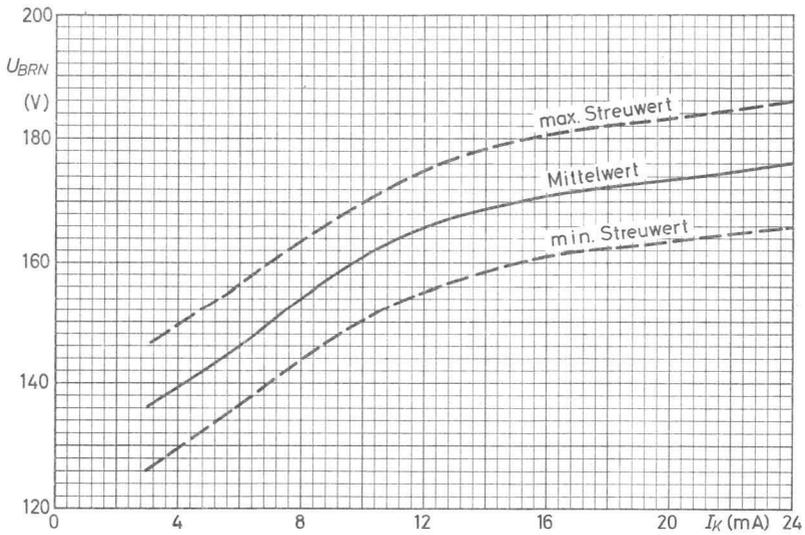
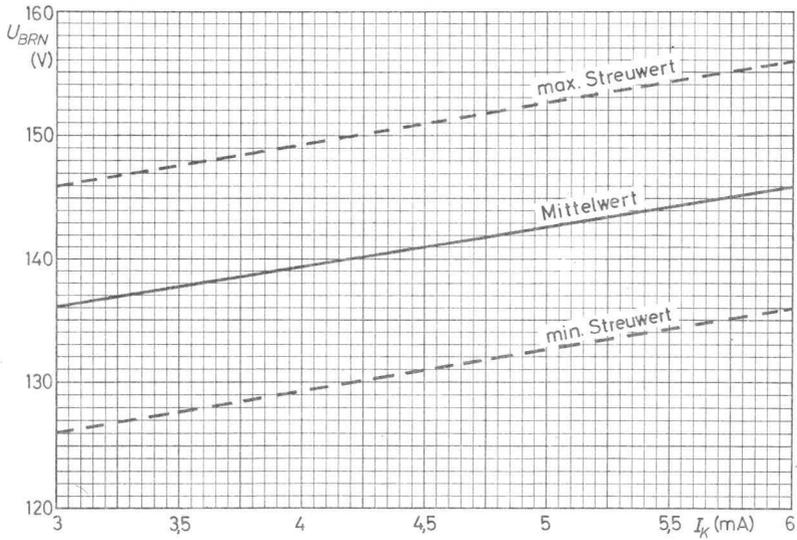


Halbwellenbetrieb mit oder ohne U_{KK}

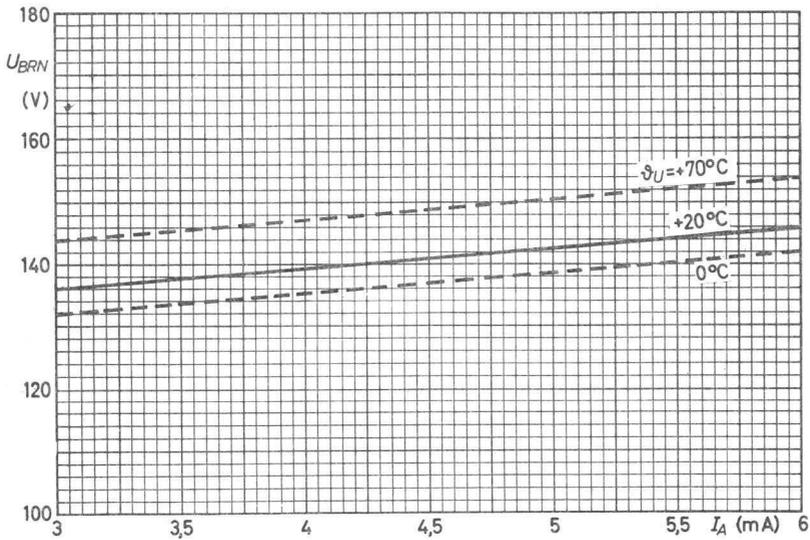
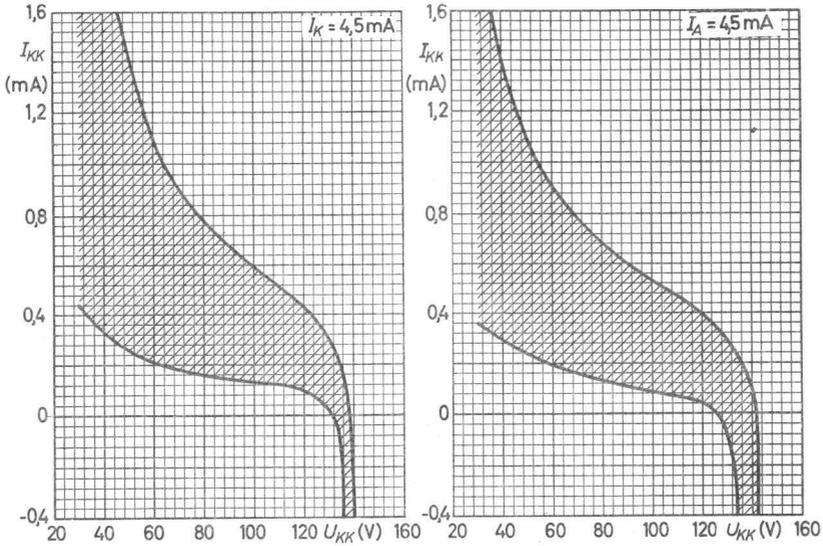


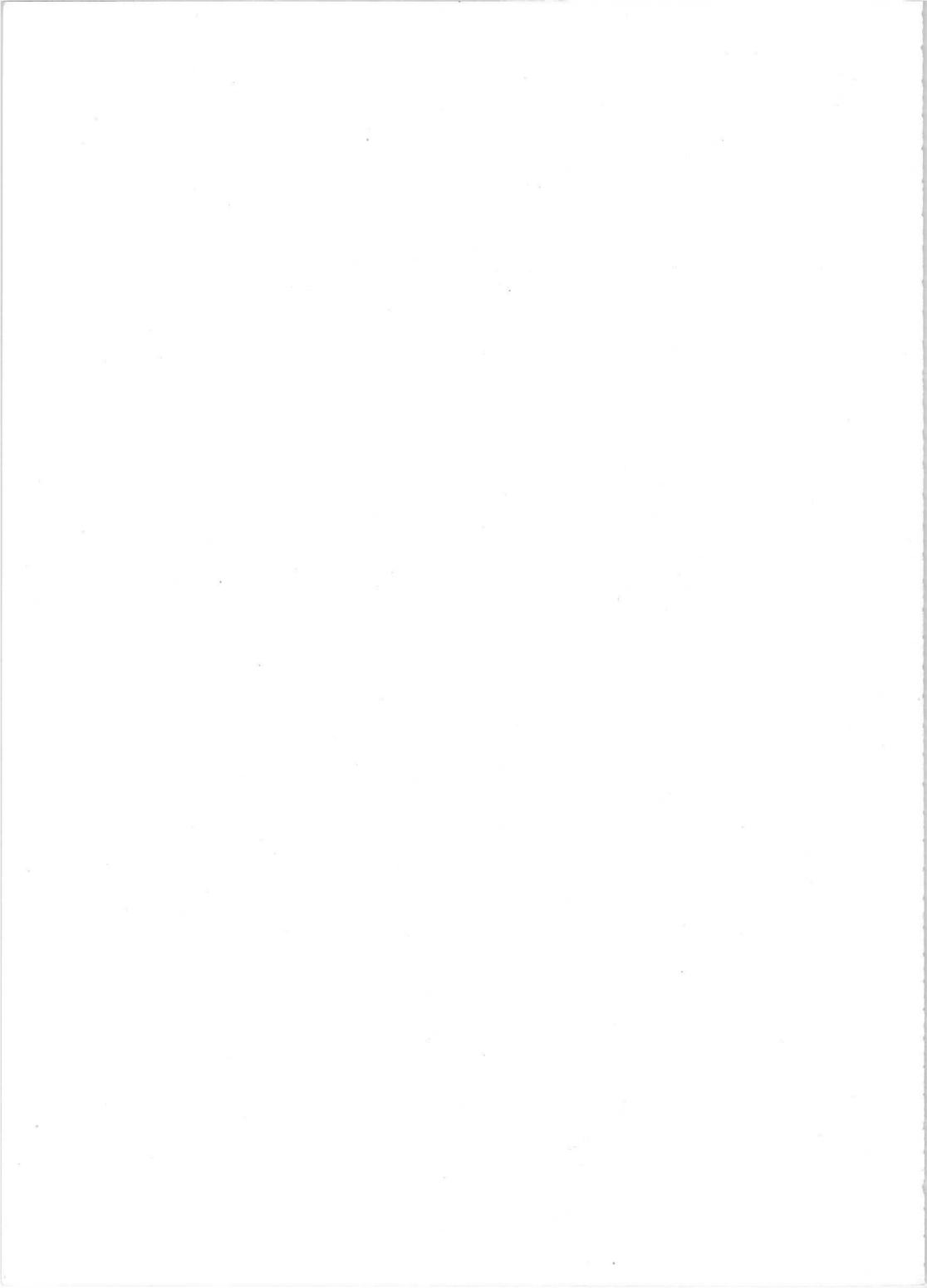
ZM 1040

ZM 1042



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

+ -

Die ZM 1041 ist zur Kontrastverbesserung mit einem Farbfilterüberzug versehen.

Die ZM 1043 hat keinen Farbfilterüberzug, für Anwendungen, bei denen für mehrere Röhren ein gemeinsames, getrenntes Filter verwendet wird.

Kenndaten:

$$U_Z \leq 170 \text{ V}$$

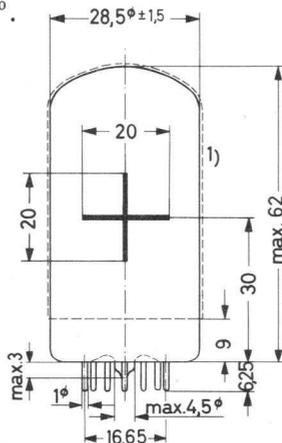
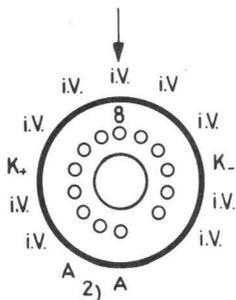
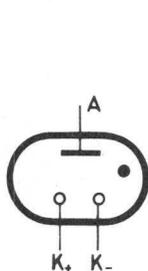
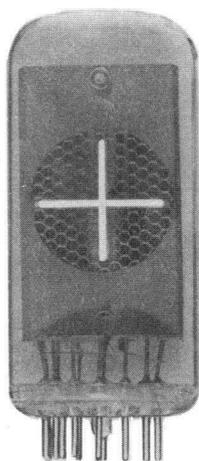
$$U_{BRN} \approx 140 \text{ V}$$

$$U_{LÖSCH} \leq 120 \text{ V}$$

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 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 Farbfilterüberzug versehen.

2) Stift 1 und 2 sind außen zu verbinden.

ZM 1041

ZM 1043

Grenzdaten: (absolute Werte)

U_A	= min. 170 V
I_K	= min. 3 mA
	= max. 6 mA ¹⁾
I_{KM}	= max. 20 mA
t_{imp}	= min. 80 μ s
U_{KK}	= min. 60 V
$U_{B AK}$	²⁾ = max. 120 V
ϑ_{kolb}	= min. -50 °C ³⁾
	= max. +70 °C

Stoß- und Vibrationsbedingungen:

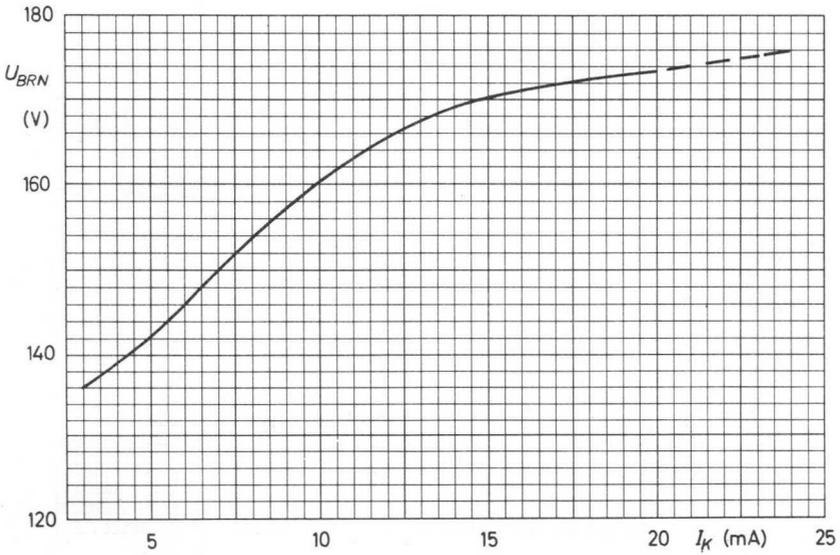
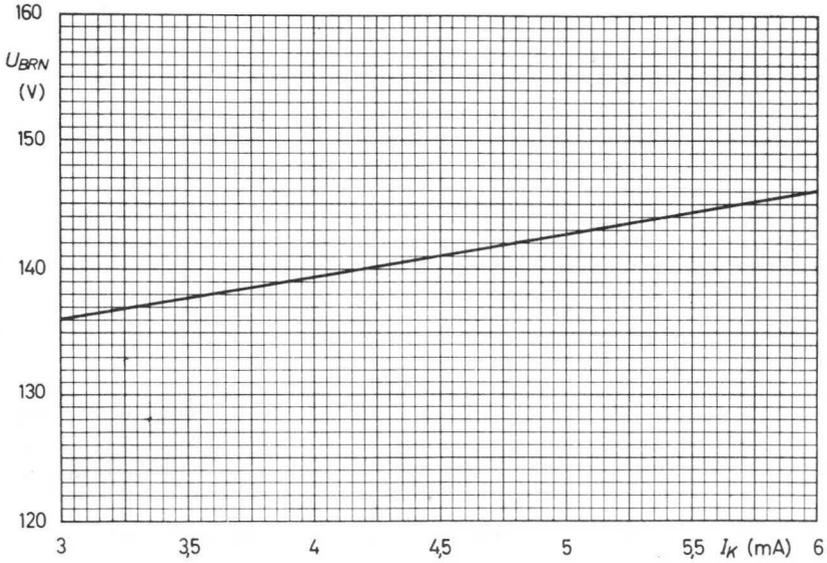
Nachstehende Prüfbedingungen charakterisieren die Stoß- und Vibrationsfestigkeit der Röhre; sie sind nicht als Betriebsbedingungen aufzufassen. Die Röhre wird 1000mal stoßförmig mit 25 g in einer Richtung belastet sowie je 32 h mit Vibrationsbeschleunigungen von 2,5 g bei 50 Hz in je drei Richtungen geprüft.

1) $t_{int} \leq 20$ ms

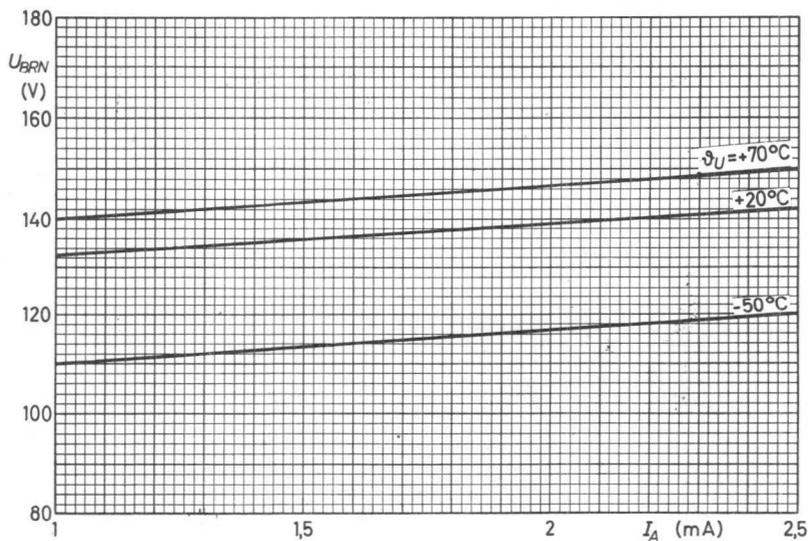
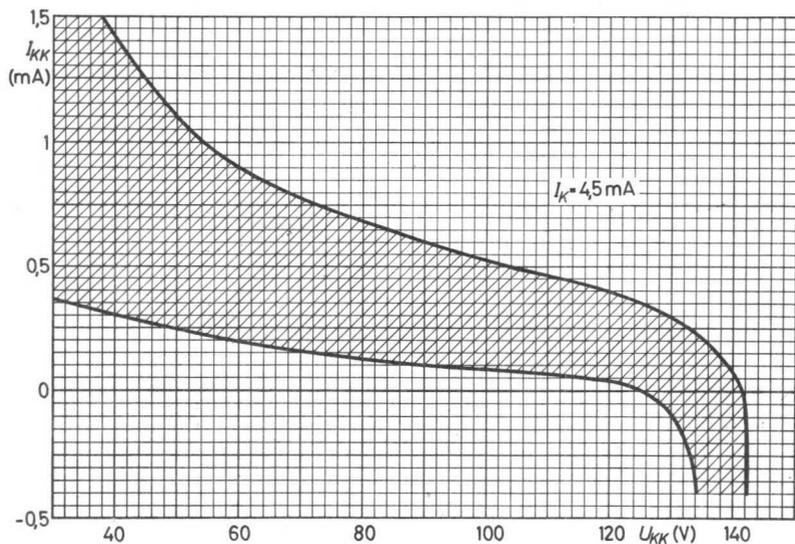
2) Speisespannung zwischen Anode und den nicht gezündeten Katoden

3) Bei $\vartheta_{kolb} < 10$ °C ist mit verkürzter Lebensdauer und größeren Kenndatenänderungen zu rechnen; bei Anwendungen in weitem Temperaturbereich wird Gleichstrombetrieb mit hoher Speisespannung und hohem R_A empfohlen.

ZM 1041 ZM 1043



ZM 1041 ZM 1043



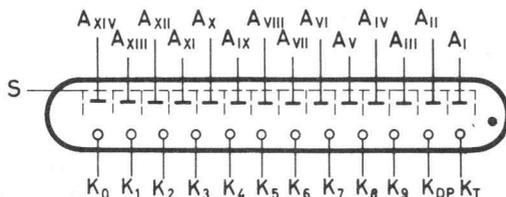
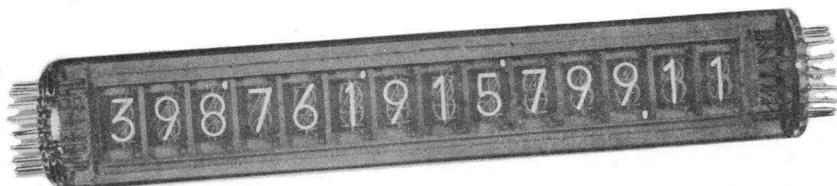


NICHT FÜR NEUENTWICKLUNGEN

ZM 1200

PANDICON[®]-VIELFACH-ZIFFERN-ANZEIGERÖHRE

mit langer Lebensdauer,
mit Gasfüllung und kalten Katoden
mit direkter Anzeige der
seitlich sichtbaren, 10 mm hohen Ziffern 0 bis 9
in 14 Dekaden mit je einem Zeichen für
Dezimalstellen und Tausender-Unterteilungen



Die Röhre enthält in 14 Dekaden jeweils die Ziffern 0 bis 9 sowie für jede Dekade ein Zeichen für Dezimalstellenanzeige (rechts unterhalb der Ziffern) und für Tausender-Unterteilungen zur Erleichterung des Ablesens von vielstelligen Zahlen (rechts oberhalb der Ziffern). Jede Dekade besitzt eine getrennt herausgeführte Anode (A_I bis A_{XIV}). Die gleichen Ziffern aller Dekaden, alle Dezimalstellen- bzw. Tausender-Unterteilungszeichen sind jeweils in der Röhre miteinander verbunden und je einmal herausgeführt (K_0 bis K_9 , K_{DP} , K_T). Innere Abschirmungen zwischen allen Dekaden sind ebenfalls innerhalb der Röhre verbunden und einmal herausgeführt (S).

Betriebsdaten:

Speisespannung	U_{BA}	\geq	190	V
Zündspannung	U_Z	\leq	170	V
Brennspannung	U_{BRN}	=	siehe Kennlinie	
Löschspannung	$U_{LÖSCH}$	\leq	115	V
Zündverzögerung				
bei erster Zündung	t_z	\leq	0,5	s
bei weiteren Zündungen und $U_{BA} = 200$ V				
für Ziffern	t_z	=	10	μ s
für Dezimalstellen- oder Tausender- Unterteilungszeichen	t_z	=	15	μ s
Anodenspitzenstrom				
je Anode mit oder ohne Dezimalstellen- oder Tausender-Unterteilungszeichen				
Mindestwerte bei $t_p = 50$ μ s	I_{AM}	\geq	6	mA
$t_p = 150$ μ s	I_{AM}	\geq	5	mA
$t_p = 1000$ μ s	I_{AM}	\geq	4	mA
Maximalwert	I_{AM}	\leq	12	mA
empfohlener Anodenspitzenstrom	I_{AM}	=	9	mA
Impulsdauer	t_p	=	150...500 μ s	
Spannung zwischen der angesteuerten und den nicht angesteuerten Katoden	U_{KK}	=	70...100 V ¹⁾	
Spannung an den nicht angesteuerten Anoden	U_{BA0}	=	85...115 V	
empfohlene Spannung an den nicht angesteuerten Anoden	U_{BA0}	=	110	V ²⁾
empfohlene Spannung an der Abschirmung	U_S	=	$U_{BA0} - 10$ V ²⁾	
Vorwiderstand für das Dezimalstellen- bzw. für das Tausender-Unterteilungszeichen	R_{DP}, R_T	=	10 k Ω \pm 10 %	

¹⁾ Bei wesentlich niedrigeren Werten von U_{KK} (< 50 V) wird die Deutlichkeit der Anzeige beeinträchtigt. Die Lebensdauer bleibt hierdurch unbeeinflusst.
Nach einem Ansteuerungsimpuls soll die Katodenstrecke innerhalb 20 μ s wieder auf Vorspannungspotential liegen.

²⁾ über einen Vorwiderstand 10 k Ω

³⁾ Die Katoden für die Dezimalstellen- und/oder Tausender-Unterteilungszeichen dürfen nicht ohne Strombegrenzungswiderstand betrieben werden.

Grenzdaten: (absolute Werte)

Speisespannung

$$U_{B A} = \text{min. } 170 \text{ V}$$

$$U_{B A} = \text{max. } 220 \text{ V}$$

Anodenstrom

je Anode mit oder ohne Dezimalstellen- oder Tausender-Unterteilungszeichen

min. Spitzenwerte bei $t_p = 50 \mu\text{s}$

$t_p = 150 \mu\text{s}$

$t_p = 1000 \mu\text{s}$

max. Spitzenwert

Mittelwert ($t_{\text{int}} \leq 1 \text{ s}$)

bei Ansteuerung eines Dezimalstellen- oder Tausender-Unterteilungszeichens ohne eine zugehörige Ziffer

Spitzenwert

Mittelwert ($t_{\text{int}} \leq 1 \text{ s}$)

Impulsdauer

Spannung zwischen der angesteuerten und den nicht angesteuerten Kathoden

Spannung an den nicht angesteuerten Anoden

Spannung an der Abschirmung

Spannung zwischen zwei beliebigen Elektroden (ausgenommen angesteuerte Anode)

Umgebungstemperatur

$$I_{A M} = \text{min. } 6 \text{ mA}$$

$$I_{A M} = \text{min. } 5 \text{ mA}$$

$$I_{A M} = \text{min. } 4 \text{ mA}$$

$$I_{A M} = \text{max. } 12 \text{ mA}$$

$$I_A = \text{max. } 1,5 \text{ mA}$$

$$I_{A M} = \text{min. } 0,5 \text{ mA}$$

$$I_{A M} = \text{max. } 2 \text{ mA}$$

$$I_A = \text{max. } 0,25 \text{ mA}$$

$$t_p = \text{min. } 50 \mu\text{s}$$

$$U_{KK} = \text{max. } 100 \text{ V}$$

$$U_{B A 0} = \text{min. } 85 \text{ V}$$

$$U_{B A 0} = \text{max. } 115 \text{ V}$$

$$U_S = \text{min. } 70 \text{ V}$$

$$U_S = \text{max. } 100 \text{ V}$$

$$U = \text{max. } 120 \text{ V}$$

$$\vartheta_U = \text{min. } -50 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ } ^1)$$

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

Lebensdauererwartung und Zuverlässigkeit:

Die Lebensdauer ist umgekehrt proportional zum Anodenspitzenstrom und zur Impulsfolgefrequenz. Infolge der extremen Langlebigkeit wirkt sich diese Proportionalität jedoch nicht innerhalb der ersten 3 Betriebsjahre aus, wenn die Röhre innerhalb der Grenzdaten betrieben wird. Verschärfte Lebensdauerprüfungen (hoher Spitzenstrom, hohe Impulsfolgefrequenz und Einschaltdauer) ergaben in einer typischen Anwendung eine Lebensdauer von über 50 000 Betriebsstunden. Das Zusammenfassen der 14 Dekaden mit den entsprechenden Verbindungen in einem Gehäuse verbessert die mechanische Zuverlässigkeit im Vergleich zu 14 Einzelröhren um den Faktor 7...14.

¹⁾ Bei Kolbentemperaturen $< 10 \text{ } ^\circ\text{C}$ ist mit verkürzter Lebensdauer und mit größeren Kenndatenänderungen zu rechnen.

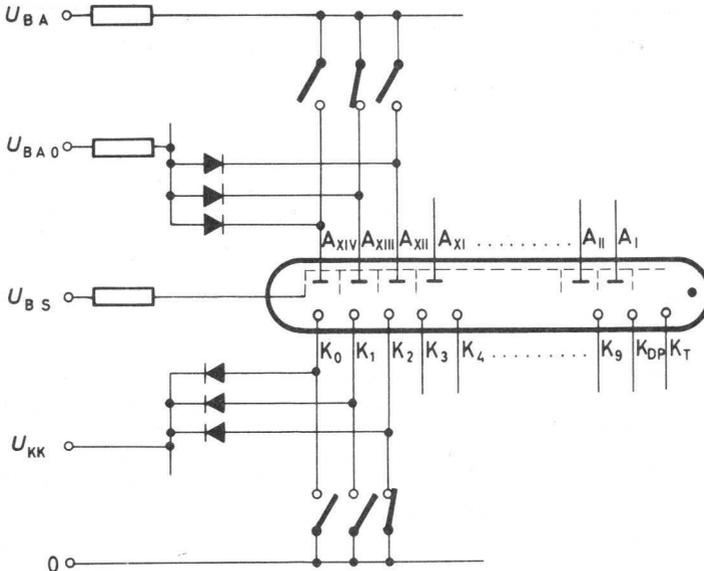
Betriebshinweise und Prinzipschaltbild:

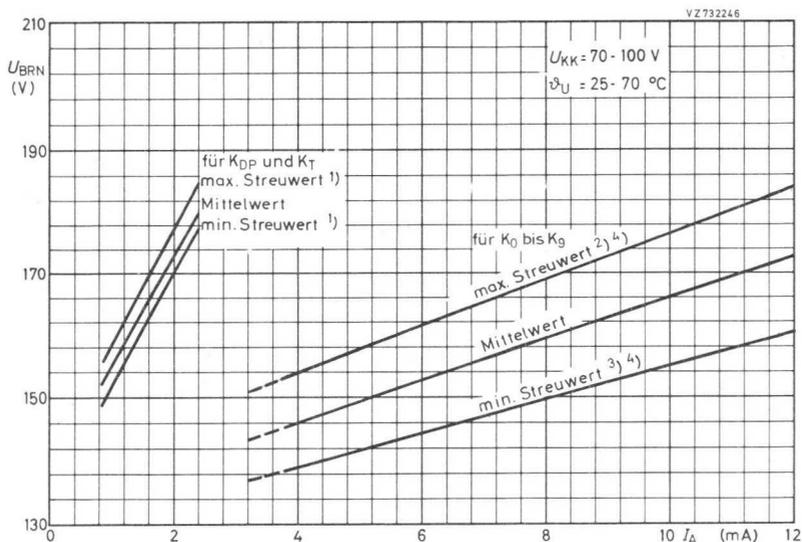
Die gleichzeitige Ansteuerung einer Katodenstrecke und einer Anode bewirkt die Anzeige der entsprechenden Ziffer in der der angesteuerten Anode zugehörigen Dekade.

Für eine flimmerfreie Anzeige muß die entsprechende Ziffer mit einer Impulsfolgefrequenz von min. 70 Hz angesteuert werden.

In einer praktischen Anwendung wird man einerseits die Anoden und andererseits die Katoden an eine Vorspannung legen, von der aus die Anoden ins Positive und die Katoden (mit oder ohne Dezimalstellen- bzw. Tausender-Unterteilungszeichen) ins Negative getastet werden.

Die innere Abschirmung muß während des Betriebes auf einem festen Potential liegen, um ein Übersprechen zwischen den Dekaden zu verhindern.

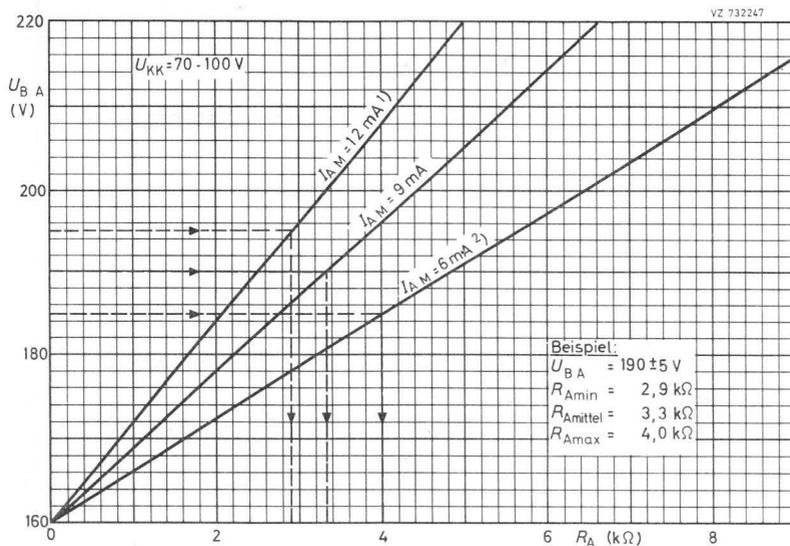




- 1) einschließlich Spannungsabfall am 10 k Ω Vorwiderstand
- 2) bezogen auf max. zulässige Umgebungstemperatur und bei angesteuertem Dezimalstellen- und/oder Tausender-Unterteilungszeichen
- 3) bezogen auf min. zulässige Umgebungstemperatur und bei nicht angesteuertem Dezimalstellen- und/oder Tausender-Unterteilungszeichen
- 4) Die Brennspannung U_{BRN} kann aufgefaßt werden als die Summe aus einer konstanten Spannung und einem vom Anodenspitzenstrom abhängigen Anteil (V/mA)

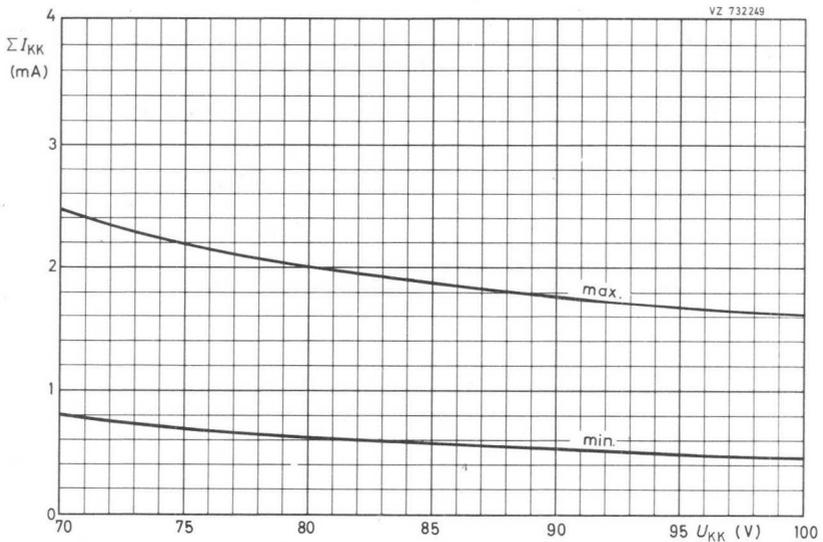
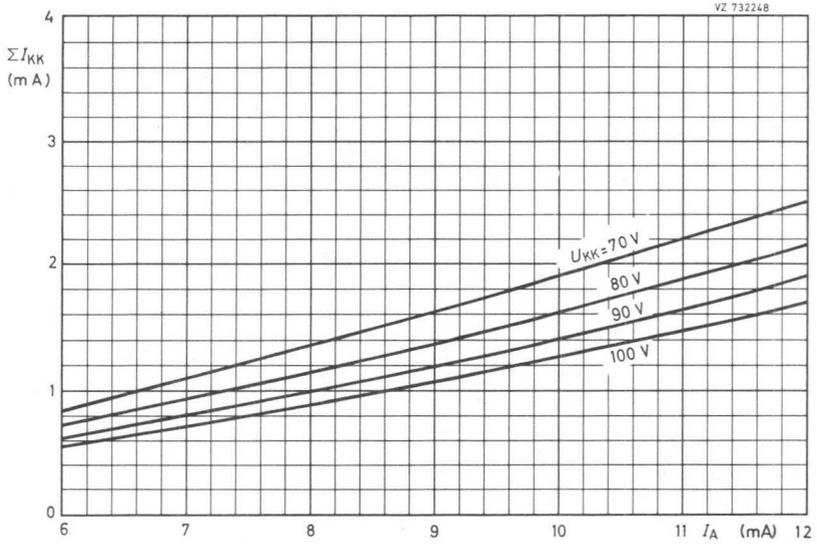
$$U_{BRN \text{ max}} = 140 \text{ V} + 3,66 \text{ V/mA}$$

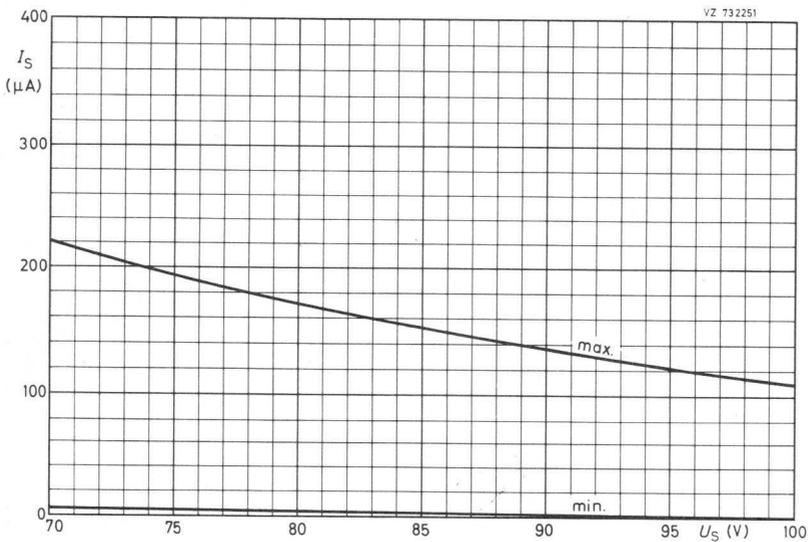
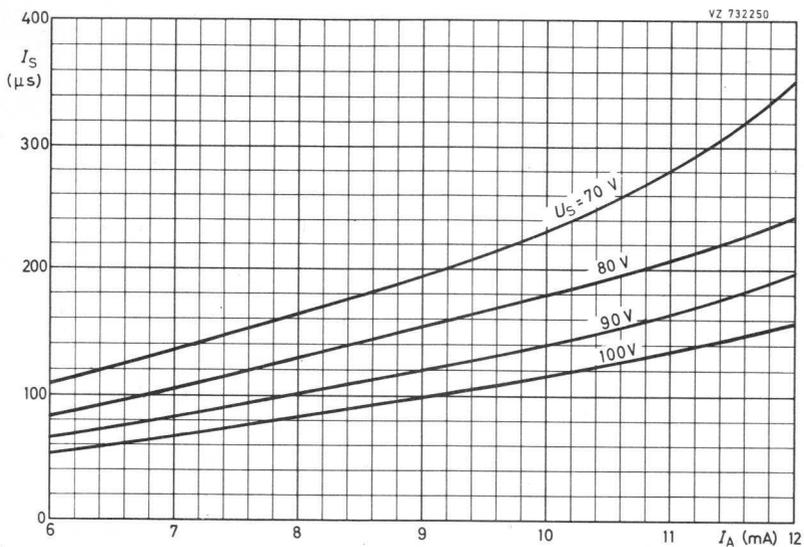
$$U_{BRN \text{ min}} = 128,8 \text{ V} + 2,56 \text{ V/mA}$$



1) Ziffern mit Dezimal- oder Tausender-Unterteilungszeichen bei 25 °C

2) Ziffern ohne Dezimal- oder Tausender-Unterteilungszeichen bei 70 °C







ANZEIGERÖHRE

mit Gasfüllung und kalten Katoden
als 7x5-Punktmatrix und mit zwei Dezimalstellenzeichen
zur Anzeige beliebiger Ziffern, Zeichen
und Buchstaben von max. 9,8 mm x 6,8 mm,
für Gleichstrombetrieb oder dynamische Ansteuerung

Kenndaten:

Zündspannung	U_Z	≤ 220 V
Brennspannung	U_{BRN}	$= 145$ V
Löschspannung	$U_{LÖSCH}$	≤ 115 V

Einbau:

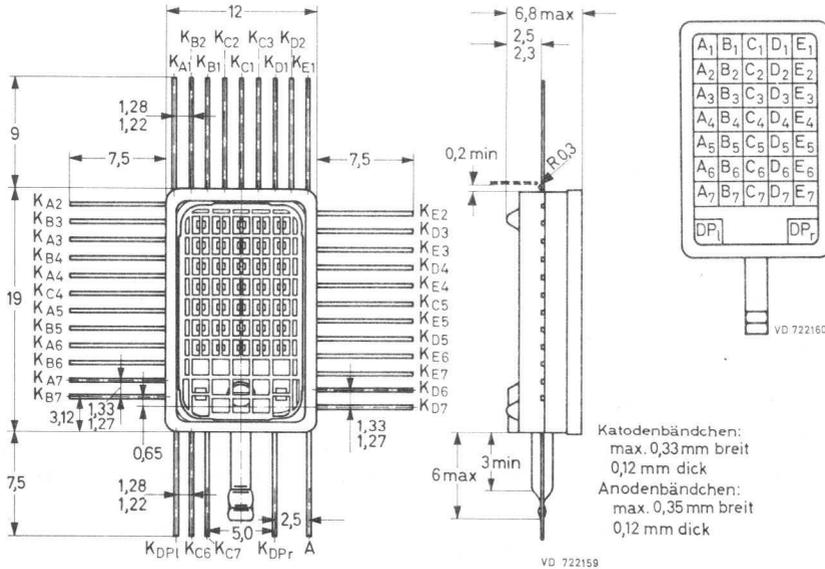
Einbaulage beliebig

Mindest-Mittenabstand zweier Röhren 14 mm

Gesichtsfeldwinkel horizontal max 80°,
vertikal max. 90°

Die Röhre kann direkt in die Schaltung eingelötet werden; Tauchlötung (max. 10 s bei 240 °C) ist zulässig; Lötstellen an den Anschlußbändern müssen min. 3 mm, Biegestellen min 0,2 mm vom Gehäuse entfernt sein.

Die Verwendung eines roten, vorzugsweise zirkular-polarisierten Kontrastfilters wird empfohlen.



Katodenbänder:
max. 0,33 mm breit
0,12 mm dick
Anodenbänder:
max. 0,35 mm breit
0,12 mm dick

ZM 1251

Betriebsdaten:

(gültig im Temperaturbereich 20...50 °C und bei Aufrechterhaltung einer Vorentladung über eines der Dezimalstellenzeichen mit einem Gleichstrom von 10 µA)

Anodenspeisespannung	$U_{B A}$	\geq	220	V	
Speiseleistung	$P_{B A}$	=	800	mW	1)
Röhrenverlustleistung	$P_{R\phi}$	=	400	mW	
Zündspannung	U_Z	\leq	220	V	
Brennspannung bei $I_{A M} = 1,5$ mA	U_{BRN}	=	145 (≥ 130)	V	
Löschspannung	$U_{L\ddot{U}SCH}$	\leq	115	V	
Katodenströme					
je Matrix-Katode					
Mittelwert ($t_{int} \leq 15$ ms)	I_K	\leq	0,3	mA	
Spitzenwert	$I_{K M}$	=	1...3	mA	
je Dezimalstellenzeichen					
Mittelwert ($t_{int} \leq 15$ ms)	I_K	\leq	0,6	mA	
Spitzenwert	$I_{K M}$	=	1,6...6	mA	
je Dezimalstellenzeichen bei Verwendung zur Vorentladung					
	I_K	=	10 (≥ 2)	µA	
Anodenstrommittelwert ($t_{int} \leq 15$ ms)	I_A	\leq	5	mA	
Spannung zwischen Anode und den nicht gezündeten Katoden zur Vermeidung der Zündung					
	$U_{B AK}$	\leq	130	V	
Impulsfolgefrequenz	f_p	\geq	70	Hz	2)
Impulsdauer	t_p	\geq	100	µs	
Leuchtdichte					
bei $I_K = 0,1$ mA je Katode	B	=	1000	cd/m ²	3)
Lichtstrom je Katode					
bei $I_K = 0,1$ mA	Φ	=	$2 \cdot 10^{-3}$	lm	3)

1) einschließlich der Verluste in den Katodenwiderständen

2) Diese Impulsfolgefrequenz gilt für eine Codierung der Matrix im ASCII-Code. Für andere Anzeigarten sollte die minimale Impulsfolgefrequenz 800 Hz betragen.

3) Leuchtdichte und Lichtstrom sind im Bereich 0,02...0,3 mA dem mittleren Katodenstrom annähernd proportional.

Grenzdaten: (absolute Werte)

Katodenströme

Mittelwert je Matrix-Katode ($t_{\text{int}} \leq 15 \text{ ms}$) $I_K = \text{max. } 0,3 \text{ mA}$

Spitzenwert je Matrix-Katode

 $I_{K M} = \text{max. } 3,0 \text{ mA}$ Mittelwert je Dezimalstellenzeichen ($t_{\text{int}} \leq 15 \text{ ms}$) $I_K = \text{max. } 0,6 \text{ mA}$

Spitzenwert je Dezimalstellenzeichen

 $I_{K M} = \text{max. } 6,0 \text{ mA}$

Kolbentemperatur

 $\vartheta_{\text{kolb}} = \text{min. } -10 \text{ }^\circ\text{C} \text{ }^1)$ $\vartheta_{\text{kolb}} = \text{max. } +70 \text{ }^\circ\text{C}$

¹⁾ Bei $\vartheta_{\text{kolb}} < +10 \text{ }^\circ\text{C}$ ist mit verkürzter Lebensdauer und größeren Kenn-
datenänderungen zu rechnen.



**DATEN VORLÄUFIGER MUSTER
KONTINUITÄT FÜR LIEFERUNG
NOCH NICHT GEWÄHRLEISTET**

ZM 1500/12

PLANAR-PANDICON[®] -7-SEGMENT-VIELFACH-ANZEIGERÖHRE

mit langer Lebensdauer,
mit Gasfüllung und kalten Katoden,
zur direkten Anzeige von
7,6 mm x 3,6 mm großen Ziffern und Zeichen
in 12 Dekaden mit je einem Zeichen für
Dezimalstellen- und Tausender-Unterteilungen,
in flachem, rechteckigem Glasgehäuse

Betriebsdaten:

Zündspannung	U_Z	\leq	165 V
Zündverzögerung bei E = 15 lx	t_Z	\leq	75 μ s ¹⁾
Löschspannung	$U_{LÖSCH}$	\leq	125 V

Grenzdaten: (absolute Werte)

Katodenstrom je Segment, Spitzenwert	I_{KM}	= min.	0,4 mA
		= max.	1,0 mA
Impulsdauer	t_p	= min.	0,25 ms ²⁾
		= max.	1,1 ms ³⁾
Anodenspitzenstrom	I_{AM}	= max.	10 mA
Umgebungstemperatur	ϑ_U	= min.	-50 °C ⁴⁾
		= max.	+70 °C

Einbau:

Einbaulage beliebig

Die Anschlußstifte sind starr und können direkt zur Befestigung der Röhre verwendet werden. Die Stifte sind mit einer Biegekerbe versehen. Hierdurch wird der Einbau der Röhre in beliebigem Winkel zur Montageplatte ermöglicht. Bei dieser Montage ist eine zusätzliche Halterung der Röhre nicht erforderlich.

Die Röhre kann direkt in die Schaltung eingelötet werden. Tauchlötung (max. 5 s bei 260 °C) ist zulässig. Um eine Überhitzung zu vermeiden, ist eine Wärmeableitung zwischen Lötstelle und Röhre erforderlich.

Mit Hilfe der im Fußteil der Röhre eingebauten Steckerleiste kann die Röhre auch steckbar montiert werden.

¹⁾ außer bei erstmaliger Zündung

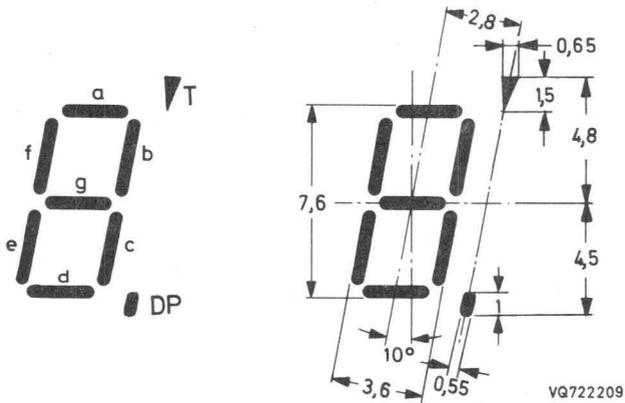
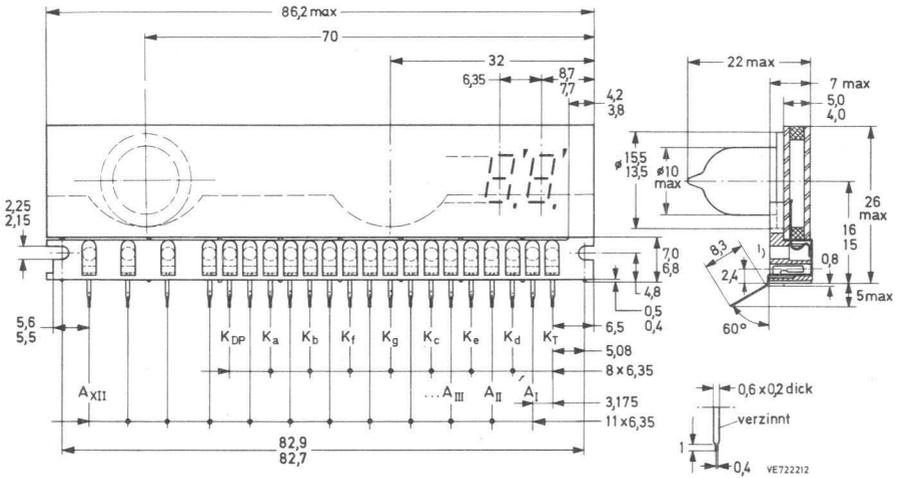
²⁾ Bei $t_p < 0,25$ ms nimmt der minimal erforderliche Katodenstrom je Segment zu.

³⁾ bestimmt durch eine Impulsfolgefrequenz von 70 Hz für eine flimmerfreie Anzeige

⁴⁾ Bei Kolbentemperaturen < 10 °C ist mit verkürzter Lebensdauer und größeren Kenndatenänderungen zu rechnen.

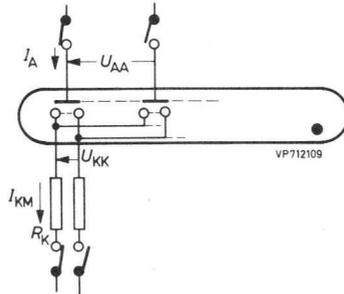
ZM 1500/12

Abmessungen in mm:



¹⁾ Diese Seite ist mit einer Steckerleiste für Stifte von $0,6 \pm 0,05$ mm ϕ oder $0,6 \pm 0,05$ mm \square und einer Einstecktiefe von 5,5 bis 5,8 mm ausgerüstet.

Betriebsbedingungen und Hinweise zur Auslegung der Ansteuerschaltung:



Die Röhre arbeitet einwandfrei, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- (1.) $U_{AA} \geq U_{BRN \max} - U_{LÖSCH}$
- (2.) $U_{KK} \geq U_{BRN \max} - U_{LÖSCH}$
- (3.) $U_Z \leq U_{LÖSCH} + I_{KM} \cdot R_K + U_{AA}$, jedoch $< 220 \text{ V}$
- (4.) $U_{KK} \leq U_{LÖSCH}$
- (5.) $U_{AA} \leq U_{LÖSCH}$

$U_{BRN \max}$ kann der Kennlinie $U_{BRN} = f(I_{KM})$ bei dem gewünschten Katodenstrom entnommen werden. U_Z und $U_{LÖSCH}$ finden sich unter "Betriebsdaten". Mit Aus-tastung an den Katoden ist jedoch für $U_{LÖSCH}$ in den Bedingungen (1) und (3) 130 V einzusetzen.

Die obigen Bedingungen ergeben sich aus der Tatsache, daß eine gasgefüllte Röhre

- a) nie zündet, wenn die Spannung zwischen einem Elektrodenpaar unter der niedrigsten Löschspannung bleibt und
- b) immer zündet, wenn die Spannung zwischen einem Elektrodenpaar über die höchste Zündspannung steigt.

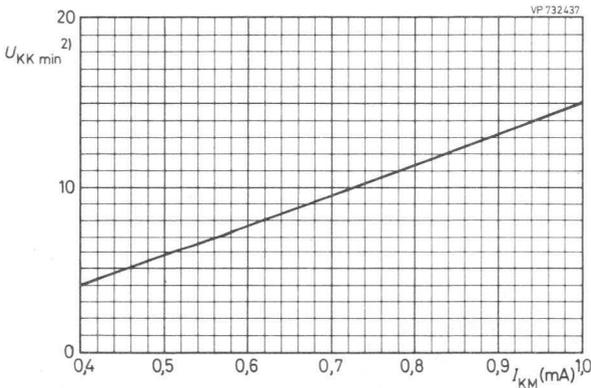
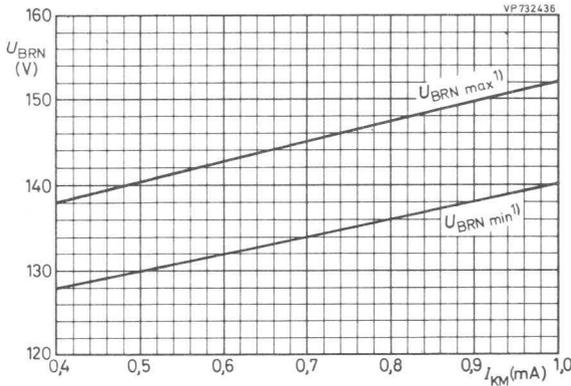
Für die Auslegung der Ansteuerschaltung wird der folgende Ablauf empfohlen:

1. Man bestimme den Katodenstrom, der die geforderte Mindest-Helligkeit der Anzeige liefert.
2. Aus der Kennlinie $U_{BRN} = f(I_{KM})$ ermittle man $U_{BRN \max}$
3. Man berechne U_{AA} aus Bedingung (1).
4. Man berechne U_{KK} aus Bedingung (2).
Der errechnete Wert für U_{KK} stellt sicher, daß kein nennenswerter Strom über die nicht angesteuerten Katoden fließt. In vielen Fällen kann jedoch ein geringer Strom über die nicht angesteuerten Katoden in Kauf genommen werden. Die Kennlinie $U_{KK} = f(I_{KM})$ gibt diejenigen Werte für U_{KK} bei denen bei einer Beleuchtungsstärke von 900 lx das auftretende Nebenglimmen vernachlässigt werden kann.
5. Mit dem Wert für U_{AA} aus (1) errechne man jetzt R_K aus Bedingung (3).
6. Man prüfe, ob die Bedingungen (4) und (5) erfüllt sind.

ZM 1500/12

Beispiel:

1. Als Katodenstrom wird gewählt: $I_{KM} = 0,6 \text{ mA}$
2. $U_{BRN \text{ max}}$ ergibt sich zu 143 V.
3. Aus (1) folgt $U_{AA} = 18 \text{ V}$ (ohne Austastung an den Katoden, mit Austastung ergibt sich $U_{AA} = 13 \text{ V}$).
4. Aus (3) errechnet man $R_K \approx 39 \text{ k}\Omega$ ($165 = 125 + 0,6 R_K + 18$).
In diesem Beispiel muß der Spannungsunterschied zwischen einer angesteuerten und den nichtangesteuerten Anoden 18 V sein, während die Ansteuerschaltung für die Katoden einen Spannungsunterschied von 40 V ($= I_{KM} \cdot R_K + U_{KK}$) liefern muß.
5. Es zeigt sich, daß (4) und (5) mit diesen Werten erfüllt sind.



- 1) Die Kennlinien ergeben sich aus $U_{BRN \text{ max}} = 129 \text{ V} + 23 \text{ V/mA}$ von I_{KM} bzw. $U_{BRN \text{ min}} = 120 \text{ V} + 20 \text{ V/mA}$ von I_{KM} .
- 2) Zur Vermeidung von Nebenglimmen auf den nicht angesteuerten Segmenten sollte dieser Wert von U_{KK} nicht überschritten werden.

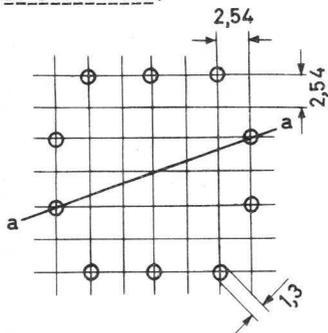


B8 70028

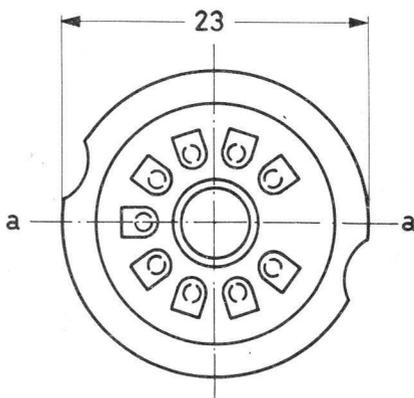
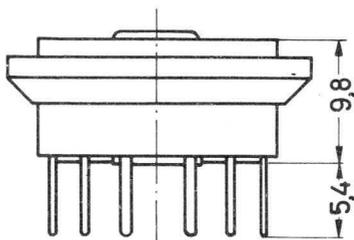
KERAMIK-FASSUNG

mit 9 Federkontakten
und Innenabschirmung
zur Verwendung in gedruckten Schaltungen
mit Rastermaß 2,54 mm oder 2,5 mm

Bohrschablone:



$U_{\text{prüf}}$	=	2000	V
$R_{\text{HF } 1}$	= min.	10	M Ω
R_{is}	= min.	10 ⁶	M Ω
R_{kont}	= max.	10	m Ω
C_1	= max.	1,5	pF
C_2	= max.	3	mpF
s_{max}	=	100	°C
K_{druck}	= max.	6	kg
K_{zug}	=	2...4,5	kg
Gewicht	=	6,9	g

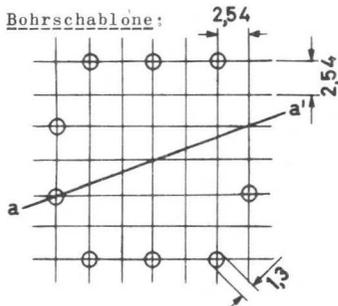
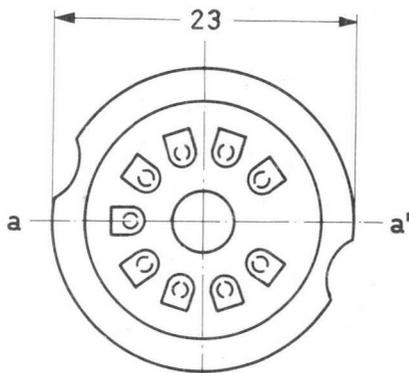
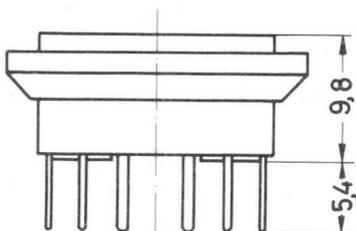


B8 70029



KERAMIK-FASSUNG

mit 9 Federkontakten
zur Verwendung in gedruckten Schaltungen
mit Rastermaß 2,54 mm oder 2,5 mm



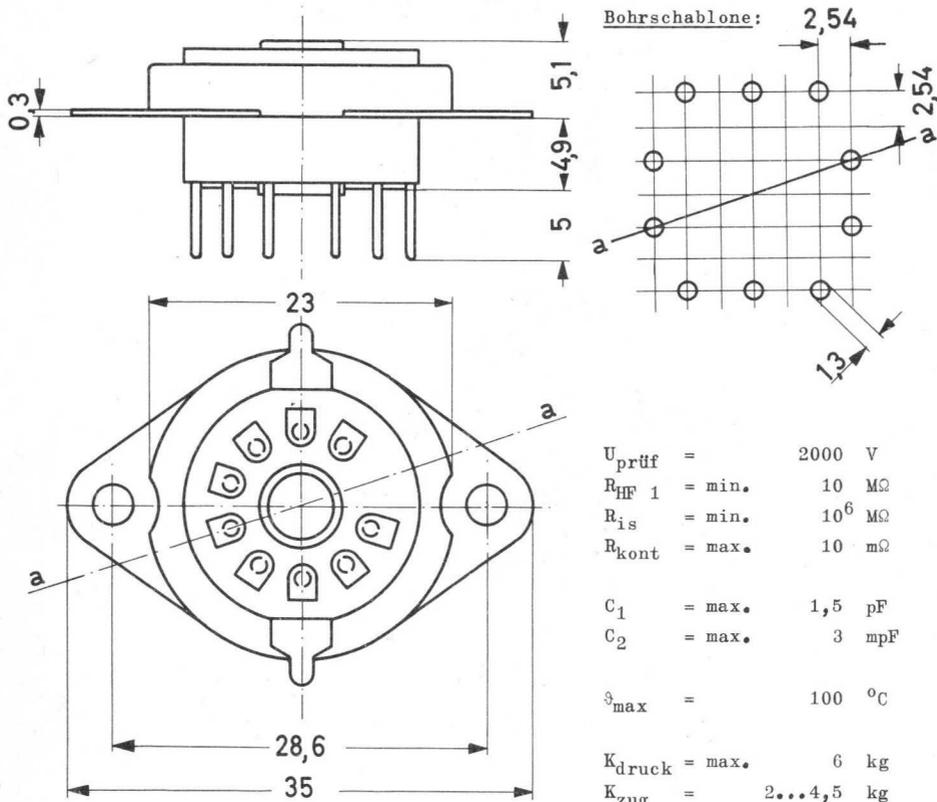
U_{prftf}	=	2000 V
$R_{HF 1}$	= min.	10 M Ω
R_{is}	= min.	10 ⁶ M Ω
R_{kont}	= max.	10 m Ω
C_1	= max.	1,5 pF
C_2	= max.	3 mpF
ϑ_{max}	=	100 °C
K_{druck}	= max.	6 kg
K_{zug}	=	2...4,5 kg
Gewicht	=	6,4 g



B8 700 62

KERAMIK-FASSUNG

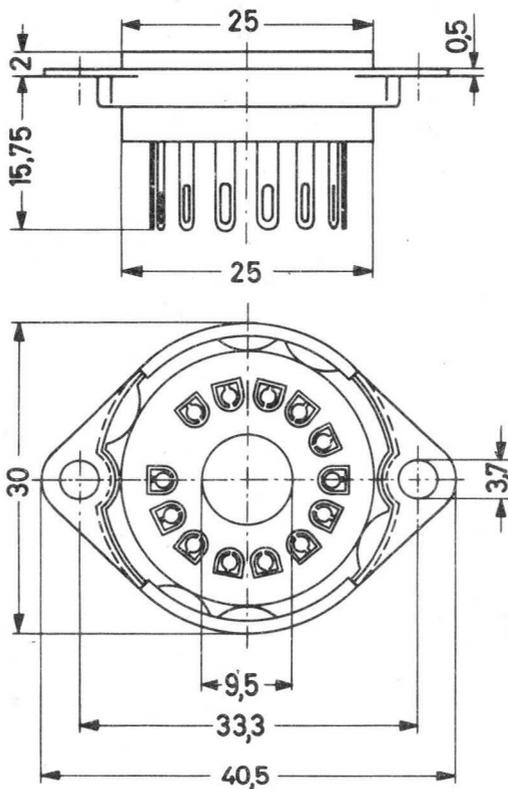
mit 9 Kelchfeder-Kontakten
und Innenabschirmung
zur Verwendung in gedruckten Schaltungen
mit Rastermaß 2,54 mm oder 2,5 mm



$U_{\text{prüf}}$	=	2000 V
$R_{\text{HF } 1}$	= min.	10 M Ω
R_{is}	= min.	10 ⁶ M Ω
R_{kont}	= max.	10 m Ω
C_1	= max.	1,5 pF
C_2	= max.	3 mpF
ϑ_{max}	=	100 °C
K_{druck}	= max.	6 kg
K_{zug}	=	2...4,5 kg



FORMSTOFF-FASSUNG
mit 13 versilberten Federkontakten

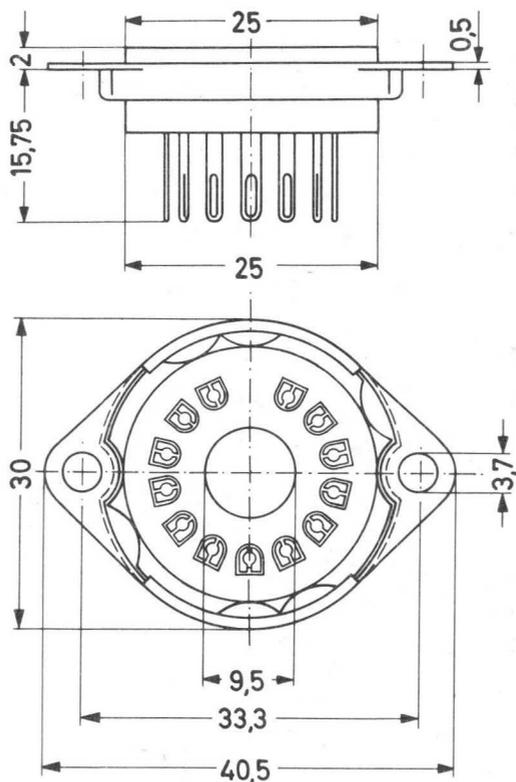


$U_{\text{pr\u00fcf}}$	=	1500 V	C_1	= max.	1,5 pF
$R_{\text{HF } 1}$	= min.	5 M Ω	ϑ_{max}	=	100 °C
R_{is}	= min.	10 ⁴ M Ω	K_{druck}	= max.	7 kg
R_{kont}	= max.	10 m Ω	K_{zug}	=	3...6 kg



FORMSTOFF-FASSUNG

mit 13 versilberten Federkontakten



$U_{\text{prüf}}$ = 1500 V
 $R_{\text{HF 1}}$ = min. 5 M Ω
 R_{is} = min. 10⁴ M Ω
 R_{kont} = max. 10 m Ω

C_1 = max. 1,5 pF
 ϑ_{max} = 100 °C
 K_{druck} = max. 7 kg
 K_{zug} = 3... 6 kg

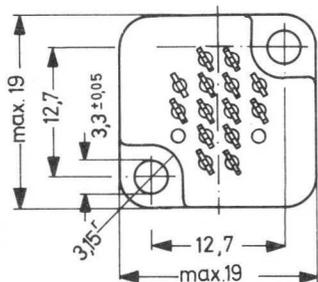
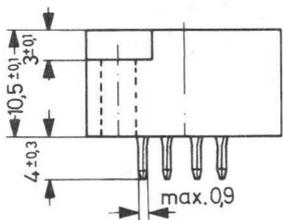
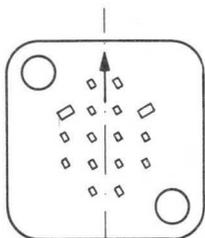


55 702

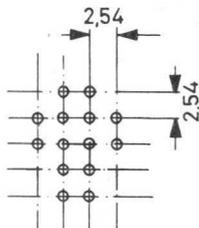
KUNSTSTOFF-FASSUNG

für ZM 1000

mit 14 versilberten Gabelfederkontakten,
für Montage auf dem Chassis oder auf
gedruckten Leiterplatten



Bohrschablone:



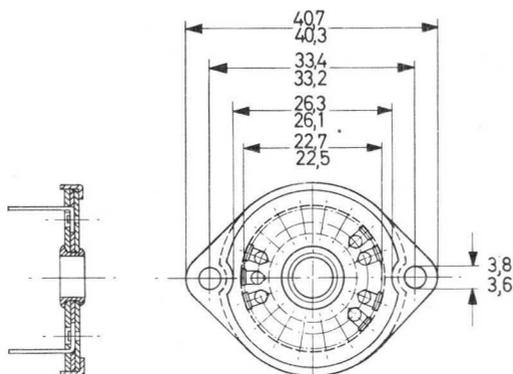
55 708
55 709



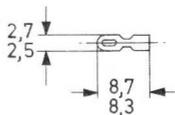
SPEZIALFASSUNG

zur Aufnahme einer Anzeigeröhre
vom Typ ZM 1200,

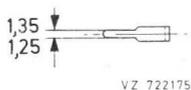
55 709 zur Verwendung in ge-
druckten Schaltungen

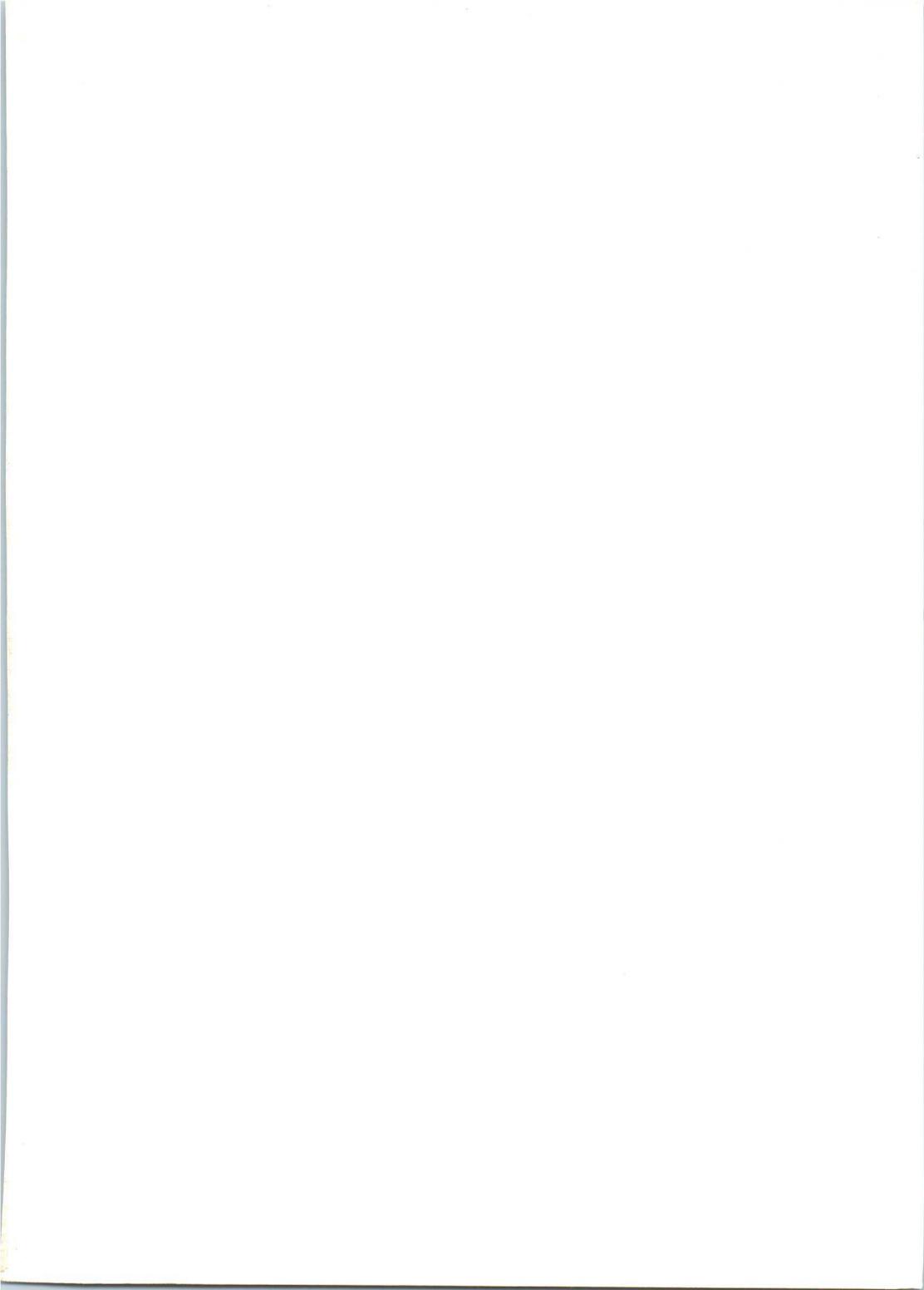


55 708



55 709



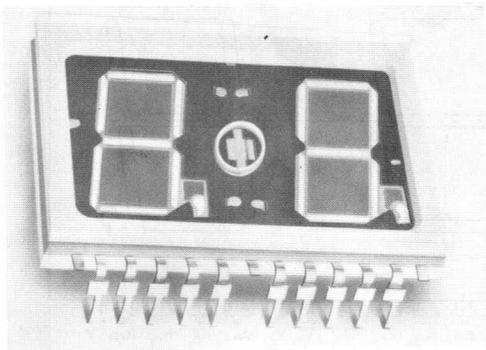






ZWEISTELLIGE-7-SEGMENT-ANZEIGERÖHRE

mit langer Lebensdauer,
mit Gasfüllung und kalten Katoden,
zur Anzeige der 15 mm hohen Ziffern 0 bis 9
in zwei Dekaden mit je einem Dezimalstellenzeichen,
in flachem, rechteckigem Glasgehäuse,
zur Anwendung in digitalen Geräten, z.B.
Uhren, Registrierkassen, Waagen usw.

Betriebsdaten:

Zündspannung

bei erster Zündung
und $E = 15 \text{ lx}$

$$U_Z \leq 165 \text{ V}$$

bei weiteren Zündungen

$$U_Z \leq 150 \text{ V}$$

Löschspannung

$$U_{\text{LÖSCH}} \leq 125 \text{ V}$$

Brennspannung

bei $I_K = 0,5 \text{ mA}$ je Segment

$$U_{\text{BRN}} = 137 \text{ V}$$

bei $I_K = 1,0 \text{ mA}$ je Segment

$$U_{\text{BRN}} = 149 \text{ V}$$

Grenzdaten: (absolute Werte)

Katodenstrom je Segment,
dynamischer Betrieb

$$I_{Kp} = \text{min. } 0,35 \text{ mA; max. } 3 \text{ mA}$$

Impulsdauer

$$t_p = \text{min. } 0,1 \text{ ms; max. } 5 \text{ ms}$$

Katodenstrom je Segment
statischer Betrieb

$$I_K = \text{min. } 0,25 \text{ mA; max. } 0,5 \text{ mA}$$

Spannung zwischen Anode
und Katode

$$U_{\text{BAK}} = \text{max. } 240 \text{ V}$$

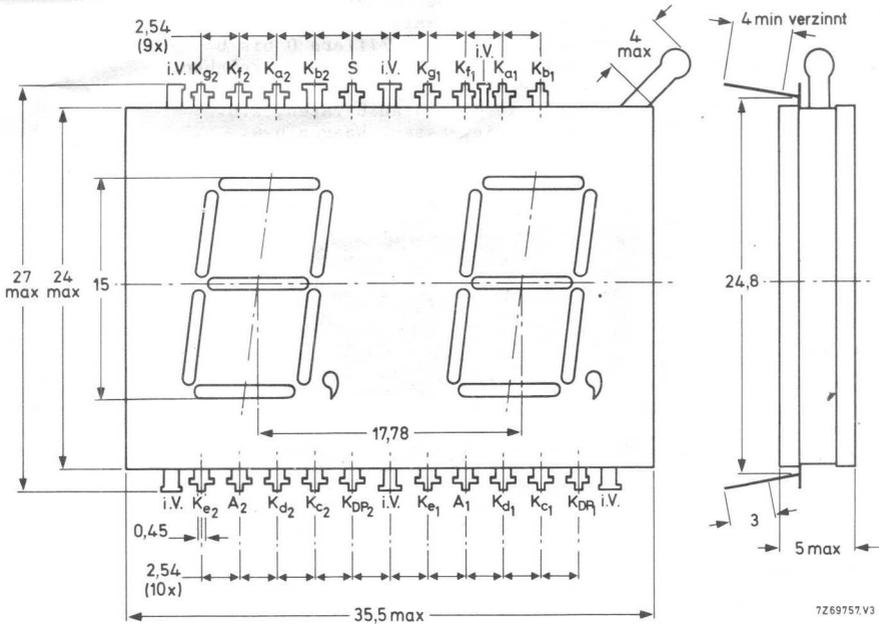
Umgebungstemperatur

$$\vartheta_U = \text{min. } -50 \text{ }^\circ\text{C; max. } +70 \text{ }^\circ\text{C}^1)$$

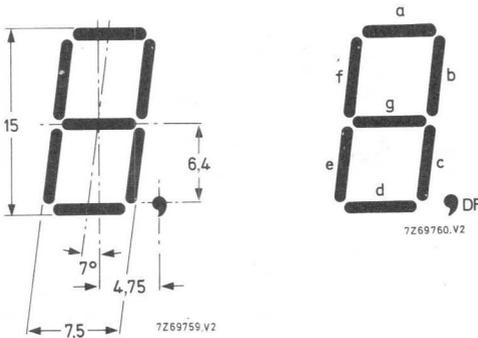
¹⁾ Bei Kolbentemperaturen $< 10 \text{ }^\circ\text{C}$ ist mit verkürzter Lebensdauer und größeren Kenndatenänderungen zu rechnen.

ZM 1550

Abmessungen in mm:



7Z69757.V3



7Z69759.V2

Einbaulage:

Einbaulage beliebig

Zur Montage auf gedruckten Leiterplatten ist die Röhre mit zwei Stiftreihen ausgerüstet.

Die Röhre kann auch direkt in die Schaltung eingelötet werden. Tauchlötung (max. 5 s bei 260 °C) ist zulässig. Um eine Überhitzung zu vermeiden, ist eine Wärmeableitung zwischen Lötstelle und Röhre erforderlich.

Zwei oder mehrere Röhren können seitlich aneinander gereiht werden.