



**VALVO**

Bauelemente  
für die gesamte  
Elektronik

# Anzeigeröhren 1978

---

**Valvo  
Handbuch**

1911

1911

1911

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

Es wird keine Gewähr übernommen, daß die in diesem Handbuch angegebenen Schaltungen, Geräte, Maschinen, Anlagen, Bauelemente, Baugruppen oder Verfahren frei von Schutzrechten sind. Für auszugsweisen oder vollständigen Nachdruck muß das Einverständnis des Herausgebers vorliegen, in jedem Fall ist die genaue Quellenangabe erforderlich.

Bestellungen oder Anfragen sind zu richten an

### **VALVO**

Unternehmensbereich Bauelemente der Philips GmbH  
Burchardstraße 19, Postfach 10 63 23  
2000 Hamburg 1  
Telefon (0 40) 32 96-1, Telex 2 161 891 vav d

oder an die Zweigbüros

### **Essen**

Dreilindenstraße 75-77, 4300 Essen, Tel. (02 01) 23 60 01

### **Frankfurt/Main**

Theodor-Heuss-Allee 106, 6000 Frankfurt/M., Tel. (06 11) 7 91 33 70

### **München**

Ridlerstraße 37, 8000 München 2, Tel. (089) 51 04/372 . . . 375

### **Nord**

Burchardstraße 19, 2000 Hamburg 1, Tel. (0 40) 32 96 245

### **Stuttgart**

Höhenstraße 21, 7012 Fellbach, Tel. (07 11) 52 30 13 . . . 16

**M A R Z 1 9 7 8**

Jeder unserer Lieferungen liegen die Vorschriften bei Transportschäden und die Gewährleistungsbestimmungen zugrunde.

Ein Merkblatt für Transportschäden liegt jeder Sendung bei. Dieses Merkblatt sowie die Gewährleistungsbestimmungen können bei Bedarf angefordert werden.

Rücklieferungen von garantiepflchtigen Röhren sind zu senden an

**V A L V O**  
Röhren- und Halbleiterwerke  
der Philips GmbH  
Retourenstelle  
Adlerstraße 48—56  
2084 Rellingen



## Typenübersicht

## Anzeigeröhren

| Typ                                                                                                                                                                              | Seite |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| ZM 1000 <sup>+</sup> ) Dekadische Ziffern-Anzeigeröhre mit seitlicher Anzeige der Ziffern 0 bis 9 und eines Dezimalstellenzeichens, Ziffernhöhe 14 mm, Kolbendurchmesser 19 mm   | 9     |
| ZM 1001 <sup>+</sup> ) Zeichen-Anzeigeröhre mit seitlicher Anzeige der Zeichen + - ~ X Y Z durch Glimmbedeckung, Kolbendurchmesser 19 mm                                         | 15    |
| ZM 1002 <sup>+</sup> ) Zeichen-Anzeigeröhre mit seitlicher Anzeige der Zeichen ns $\mu$ s ms s Hz kHz MHz durch Glimmbedeckung, Kolbendurchmesser 19 mm                          | 17    |
| ZM 1020 <sup>+</sup> ) Dekadische Ziffern-Anzeigeröhren mit frontaler Anzeige der Ziffern 0 bis 9, Ziffernhöhe 15 mm, Kolbendurchmesser 28,5 mm                                  | 19    |
| ZM 1022 <sup>+</sup> )                                                                                                                                                           |       |
| ZM 1021 <sup>+</sup> ) Zeichen-Anzeigeröhren mit frontaler Anzeige der Zeichen + - ~ A V $\Omega$ %, Zeichenhöhe 15 mm, Kolbendurchmesser 28,5 mm                                | 25    |
| ZM 1023 <sup>+</sup> )                                                                                                                                                           |       |
| ZM 1040 <sup>+</sup> ) Dekadische Ziffern-Anzeigeröhren mit seitlicher Anzeige der Ziffern 0 bis 9, Ziffernhöhe 30 mm, Kolbendurchmesser 28,5 mm                                 | 27    |
| ZM 1042 <sup>+</sup> )                                                                                                                                                           |       |
| ZM 1041 <sup>+</sup> ) Zeichen-Anzeigeröhren mit seitlicher Anzeige der Zeichen + und -, Zeichenhöhe 20 mm, Kolbendurchmesser 28,5 mm                                            | 33    |
| ZM 1043 <sup>+</sup> )                                                                                                                                                           |       |
| ZM 1550 Zweistellige-7-Segment-Anzeigeröhre zur Anzeige der 15 mm hohen Ziffern 0 bis 9 in zwei Dekaden mit je einem Dezimalstellenzeichen, in flachem, rechteckigem Glasgehäuse | 37    |
| ZM 1551 Anzeigeröhre, Ergänzungstyp zu ZM 1550 mit Anzeige einer Dekade (0 - 9), der Ziffer 1 mit den Vorzeichen + und - sowie je einem Dezimalstellenzeichen                    | 43    |

## Zubehör für Anzeigeröhren

| Typ                                                                                            | Seite |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| B8 700 67 Formstoff-Fassungen mit 13 versilberten Federkontakten                               | 45    |
| B8 702 28                                                                                      | 46    |
| 55 702 Kunststoff-Fassung mit 14 versilberten Gabelfeder-Kontakten, für Röhren vom Typ ZM 1000 | 47    |

<sup>+</sup>) nicht für Neuentwicklungen





## 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                                                                                           |
| $U_{A0}$           | ..... | Anodenkaltspannung                                                                                       |
| $U_B$              | ..... | Speisespannung                                                                                           |
| $U_{BRN}$          | ..... | Brennspannung                                                                                            |
| $U_{KK}$           | ..... | Spannung zwischen der gezündeten und den nicht gezündeten Katoden                                        |
| $U_{LÖSCH}$        | ..... | Löschspannung                                                                                            |
| $U_P$              | ..... | Impulsspannung (z.B. $U_{Kp}$ )                                                                          |
| $U_{TR RMS}$       | ..... | Transformatorwechselspannung (Effektivwert)                                                              |
| $U_Z$              | ..... | Zündspannung                                                                                             |
| $I_A, I_{AV}$      | ...   | mittl. Anodenstrom                                                                                       |
| $I_{AM}$           | ..... | Anodenspitzenstrom                                                                                       |
| $I_K, I_{KV}$      | ...   | mittl. Katodenstrom                                                                                      |
| $I_{KM}$           | ..... | Katodenspitzenstrom                                                                                      |
| $I_{KK}$           | ..... | Strom über eine nicht gezündete Katode                                                                   |
| $\Sigma I_{KK}$    | ..... | Strom über alle nicht gezündeten Katoden                                                                 |
| $I_{Kp}$           | ..... | 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 ( $= f_p \cdot t_p$ )                                                |
| $f_p$              | ..... | Impulsfolgefrequenz                                                                                      |
| $t_{imp}, t_p$     | ....  | Impulsdauer                                                                                              |
| $t_{int}$          | ..... | Integrationszeit                                                                                         |
| $\vartheta_{kolb}$ | ..... | Kolbentemperatur                                                                                         |
| $\vartheta_U$      | ..... | Umgebungstemperatur                                                                                      |

Formelzeichen der in den Datenblättern  
für Fassungen angegebenen Werte

- $U_{\text{prüf}}$  ..... Prüfspannung  
Der Effektivwert einer Prüfspannung von 50 Hz zwischen allen geradzahli- gen, untereinander verbundenen Kontakten und der Verbindung aller übrigen, ungeradzahli- gen Kontakte sowie Abschirmungen und evtl. Metallflansche.  
Die angelegte Prüfspannung wird innerhalb 1 Sekunde auf den jeweili- gen Endwert gebracht und bleibt über die Zeitdauer von 1 Minute aufrechterhalten.
- $s_{\text{kriech}}$  ..... Die Kriechstrecke zwischen den Kontakten, Abschirmungen usw. unter- einander.
- $s_{\text{luft}}$  ..... Die Luftstrecke zwischen den Kontakten, Abschirmungen usw. unterein- ander.
- $R_{\text{HF } 1,5}$  ..... 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.
- $R_{\text{is}}$  ..... Isolationswiderstand  
Gemessen zwischen einem beliebigen Kontakt und der Verbindung aller übrigen Kontakte, Abschirmungen sowie evtl. Metallflansche.  
Meßspannung: 500 V
- $R_{\text{kont}}$  ..... 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.
- $\vartheta_{\text{max}}$  ..... Höchstzulässige Betriebstemperatur  
Höchste Temperatur, welche die heißeste Stelle des Fassungskörpers nach Erreichen des thermischen Gleichgewichtes annehmen darf.
- $K_{\text{druck}}$  ..... Erforderliche Kraft zum Eindrücken der Röhre in die Fassung, gemessen mit genormter Lehre.
- $K_{\text{zug}}$  ..... Erforderliche Kraft zum Ausziehen der Röhre aus der Fassung, gemessen mit genormter Lehre.



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

ohne Farbfilterüberzug

Kenndaten:

- $U_Z \leq 170 \text{ V}$
- $U_{BRN} \geq 140 \text{ V}$
- $U_{LÖSCH} \leq 118 \text{ V}$

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.

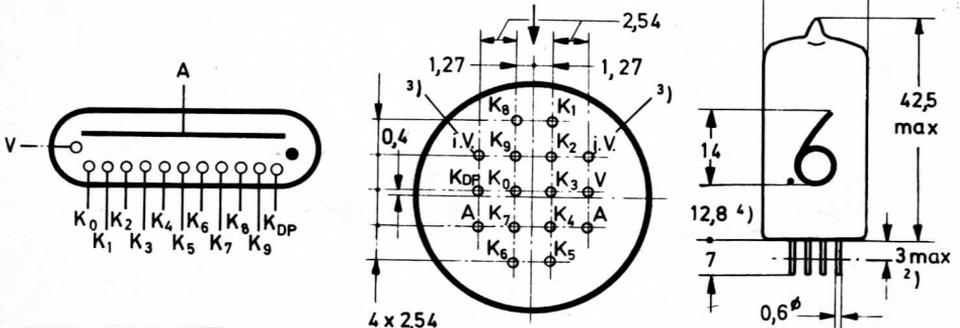


Zubehör:

Fassung 55 702

Einbaulage: beliebig <sup>1)</sup>

Die Röhre kann direkt in die Schaltung einge-  
lötet 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

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 $\Omega$ $\pm$ 10 % |
| Widerstand vor der Hilfselektrode    | $R_V$       | =      | 10              | M $\Omega$ $\pm$ 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 | $\mu$ 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                 | $\vartheta_U$ | = | min. -50 °C <sup>5)</sup> |  |
|                                     |               | = | 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

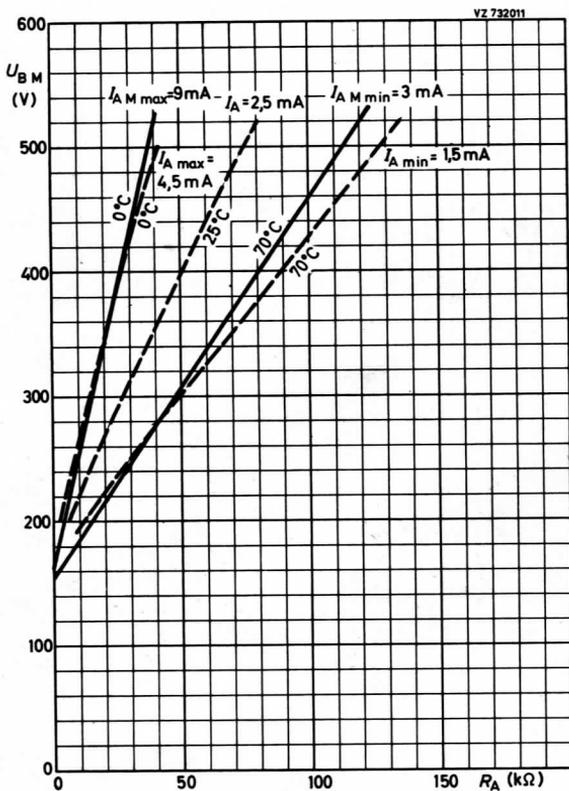
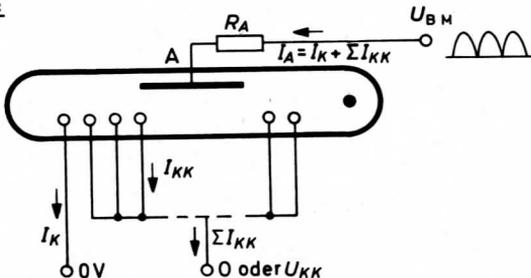
Stoß- und Vibrationsbedingungen:

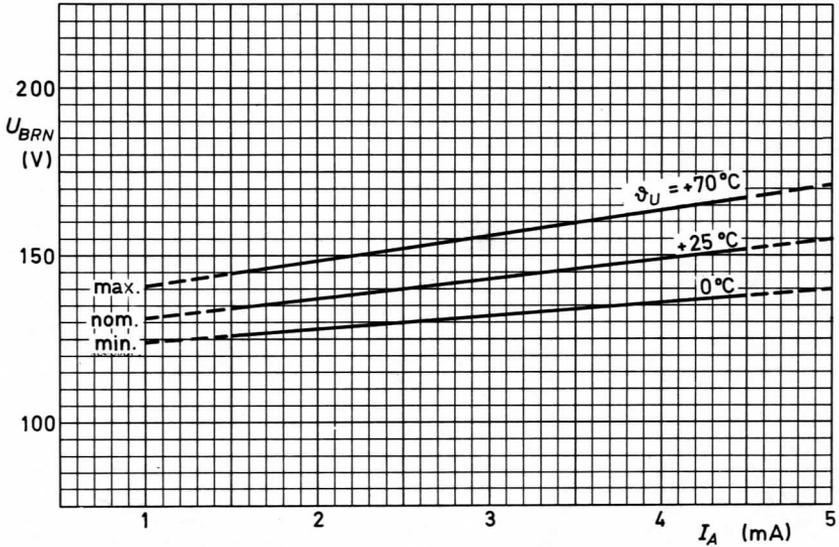
Nachstehende Prüfbedingungen charakterisieren die Stoß- und Vibrationsfestigkeit der Röhre; sie sind nicht als Betriebsbedingungen aufzufassen. Die Röhre wird 1000mal stoßförmig mit 25 g in einer Richtung belastet sowie je 32 h mit Vibrationsbeschleunigungen von 2,5 g bei 50 Hz in je drei Richtungen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



Halbwellenbetrieb:





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

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

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





ZEICHEN-ANZEIGERÖHRE

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

+ - - X Y Z

ohne Farbfilterüberzug

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

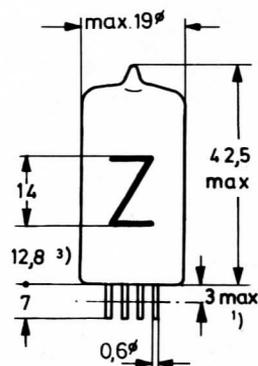
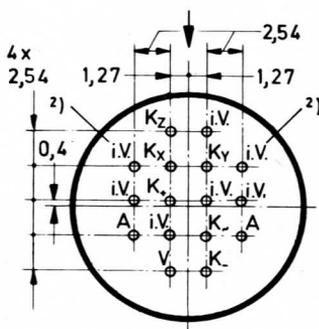
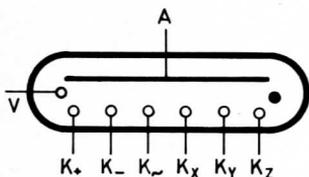
Betriebsdaten:

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

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



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.





ZEICHEN-ANZEIGERÖHRE

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

ns  $\mu$ s ms s Hz kHz MHz

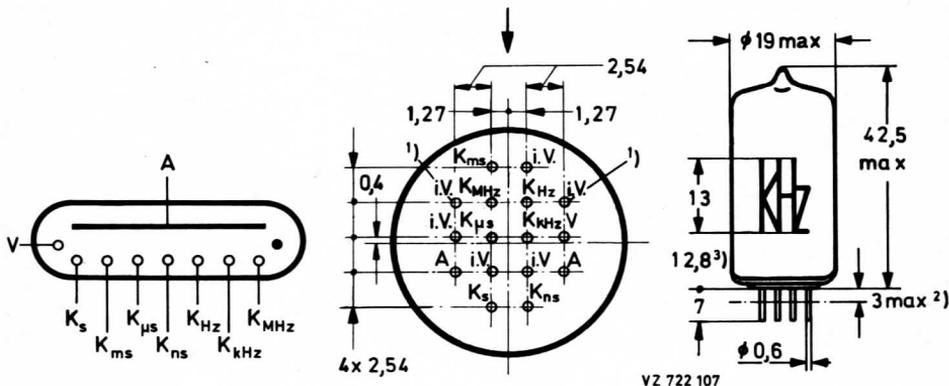
Die Abmessungen und die Zeichenhöhe der ZM 1002 entsprechen denen der Ziffern-anzeigeröhre ZM 1000, so daß beim gemeinsamen Einbau ein geschlossenes Schriftbild erreicht wird.

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





NICHT FÜR NEUENTWICKLUNGEN

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.

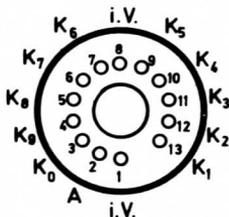
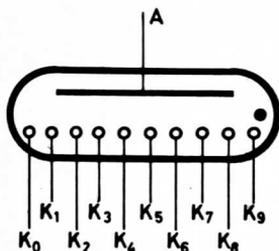
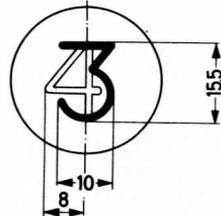
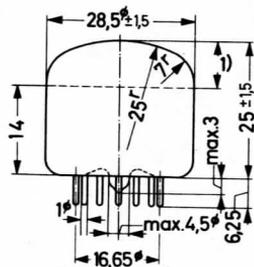
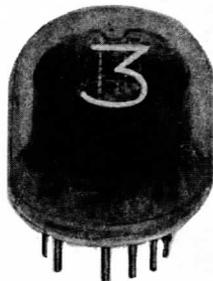
**Kenndaten:**

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

**Sockel:** Spezial 13p

**Fassung:** B8 702 28 (oder B8 700 67)

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



<sup>1)</sup> Dieser Teil des Kolbens der ZM 1020 ist mit dem Farbfilterüberzug versehen.

### 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 <sup>2)</sup> |
| Anodenspitzenstrom                                                       | $I_{A M}$   | =      | 6 mA                   |
| Spannung zwischen der angesteuerten und den nicht angesteuerten Kathoden | $U_{KK}$    | =      | siehe Kennlinie        |

### Lebensdauererwartung: <sup>1)</sup>

(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<br>= max. 3 mA <sup>2)</sup>  |
| Anodenspitzenstrom  | $I_{A M}$     | = | min. 2 mA<br>= max. 10 mA <sup>3)</sup> |
| Umgebungstemperatur | $\vartheta_U$ | = | min. -50 °C<br>= max. +70 °C            |

### Stoß- und Vibrationsbedingungen:

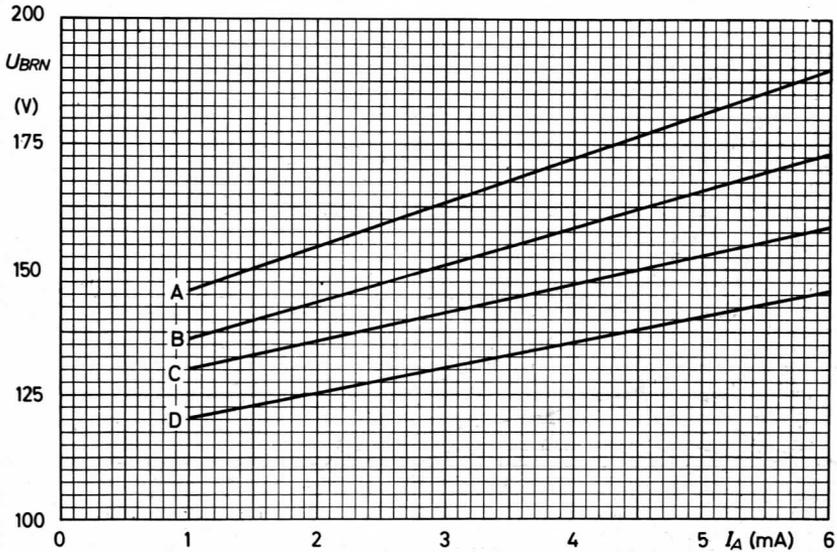
Nachstehende Prüfbedingungen charakterisieren die Stoß- und Vibrationsfestigkeit der Röhre; sie sind nicht als Betriebsbedingungen aufzufassen.

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.

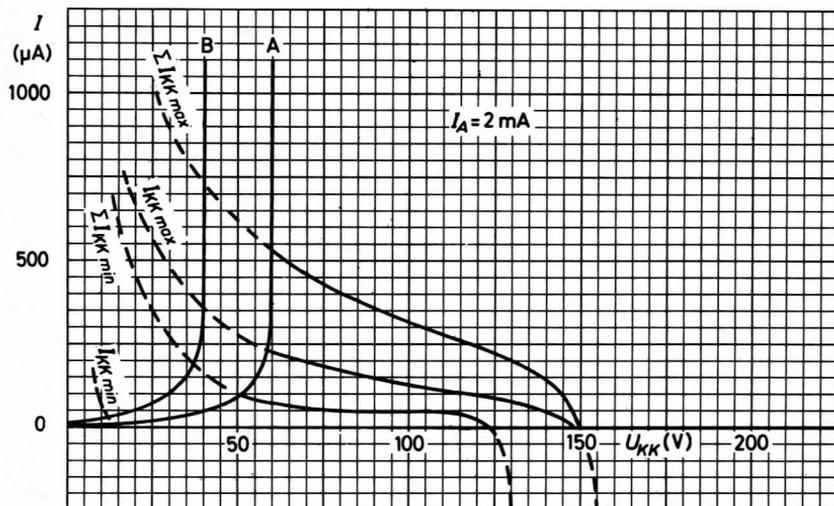
2)  $t_{int} \leq 20$  ms

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



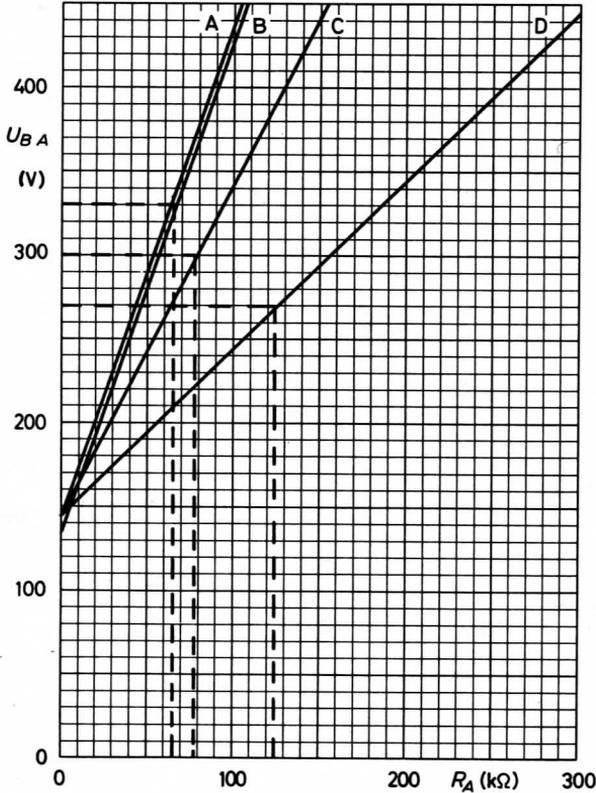
- Kurve A:  $U_{BRN \text{ max}}$  bei  $\vartheta_{kolb} = 70 \text{ } ^\circ\text{C} = 137 + 9 \cdot I_A / \text{mA}$  (V)  
 Kurve B:  $U_{BRN \text{ nom}}$  bei  $\vartheta_{kolb} = 0 \dots 25 \text{ } ^\circ\text{C} = 128 + 7,3 \cdot I_A / \text{mA}$  (V)  
 Kurve C:  $U_{BRN \text{ min}}$  bei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



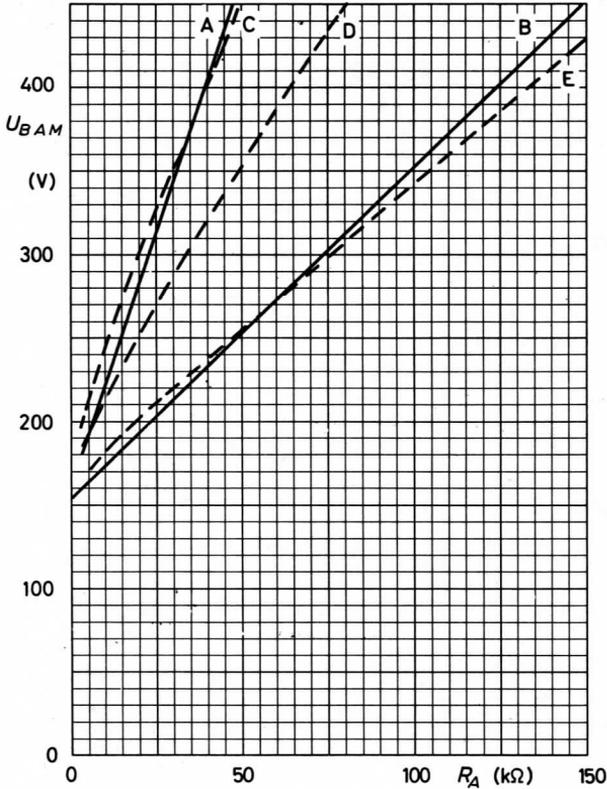
Gleichstrombetrieb

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

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



### 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:  $I_{A AV} = 1 \text{ mA}$ ,  $\vartheta_{\text{kolb}} = 0 \dots 25 \text{ } ^\circ\text{C}$



NICHT FÜR NEUENTWICKLUNGEN

ZM 1021  
ZM 1023

ZEICHEN-ANZEIGERÖHRE

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

+ - ~ A V  $\Omega$  %

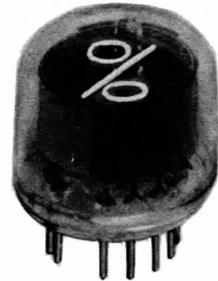
Die ZM 1021 ist zur Kontrastverbesserung mit einem Farbfilterüberzug versehen.

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

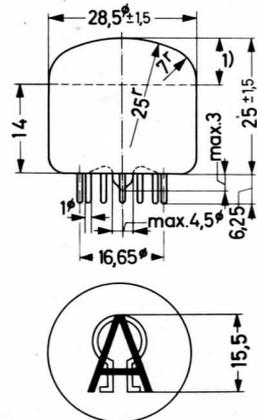
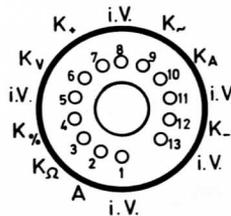
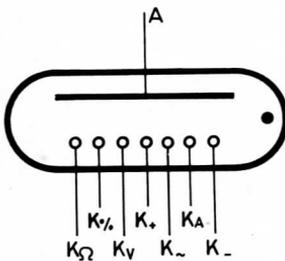
Die Abmessungen und die Zeichenhöhe der ZM 1021/ZM 1023 entsprechen denen der Ziffern-anzeigeröhren ZM 1020/ZM 1022, so daß beim gemeinsamen Einbau ein geschlossenes Schriftbild erreicht wird.

Kenndaten:

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



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



<sup>1)</sup> Dieser Teil des Kolbens der ZM 1021 ist mit dem Farbfilterüberzug versehen.





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.

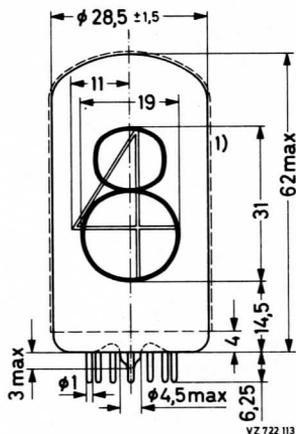
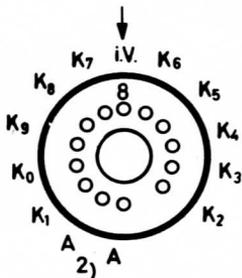
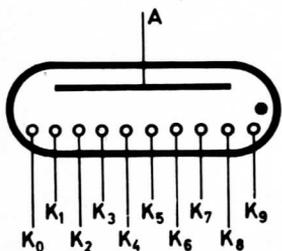
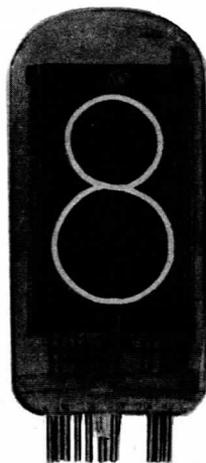
Kenndaten:

$U_Z \leq 170 \text{ V}$   
 $U_{BRN} \approx 140 \text{ V}$   
 $U_{LÖSCH} \leq 120 \text{ V}$

Sockel: Spezial 13p

Fassung: B8 702 28 (oder B8 700 67)

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.  
2) Stift 1 und 2 sind außen zu verbinden.

### 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 $\Omega$      |
| Zündspannung                                                            | $U_Z$     | =      | 140 $\pm$ 10 |     |     |     | V               |
| Spannung zwischen der angesteuerten und den nicht angesteuerten Katoden | $U_{KK}$  | $\geq$ | 60           |     |     |     | V <sup>1)</sup> |

### Halbwellenbetrieb mit oder ohne $U_{KK}$

|                                                                         |          |        |     |     |     |     |                 |
|-------------------------------------------------------------------------|----------|--------|-----|-----|-----|-----|-----------------|
| Transformatorspannung                                                   | $U_{TR}$ | =      | 170 | 220 | 250 | 300 | V               |
| Katodenwiderstand                                                       | $R_K$    | =      | 5,6 | 12  | 18  | 27  | k $\Omega$      |
| Spannung zwischen der angesteuerten und den nicht angesteuerten Katoden | $U_{KK}$ | $\geq$ | 60  |     |     |     | V <sup>1)</sup> |

### 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 <sup>2)</sup>  |
| 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 <sup>3)</sup> |
| Kolbentemperatur                                                        | $\vartheta_{kolb}$ | = | min. 0 °C <sup>4)</sup>  |
|                                                                         |                    | = | max. +70 °C              |

<sup>1)</sup> 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.

<sup>2)</sup>  $t_{int} \leq 20$  ms

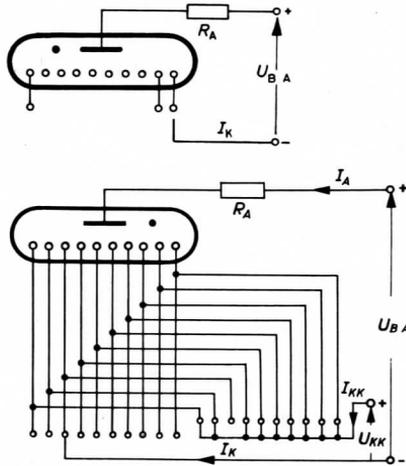
<sup>3)</sup> Speisespannung zwischen Anode und den nicht gezündeten Katoden

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

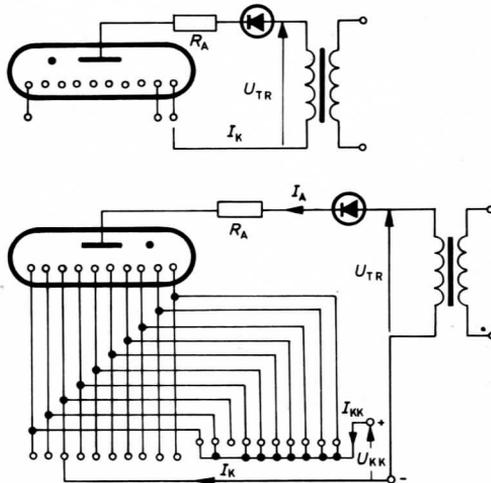
Stoß- und Vibrationsbedingungen:

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  $U_{KK}$

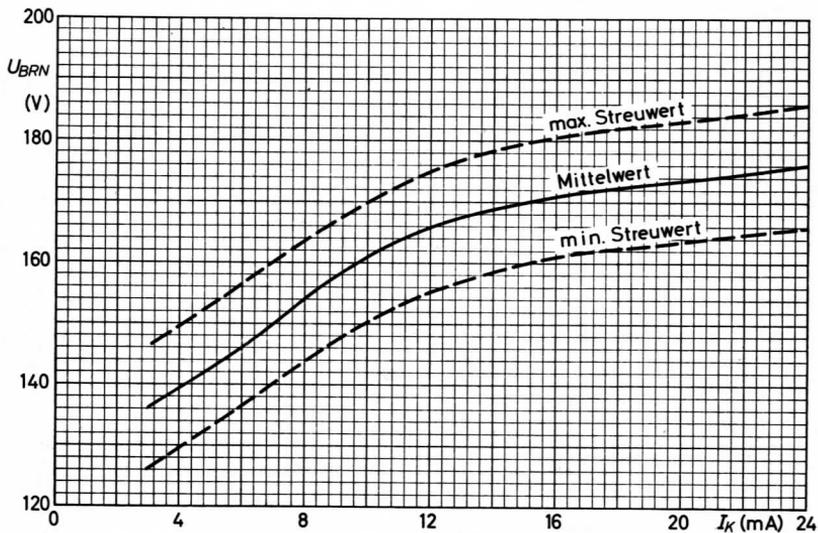
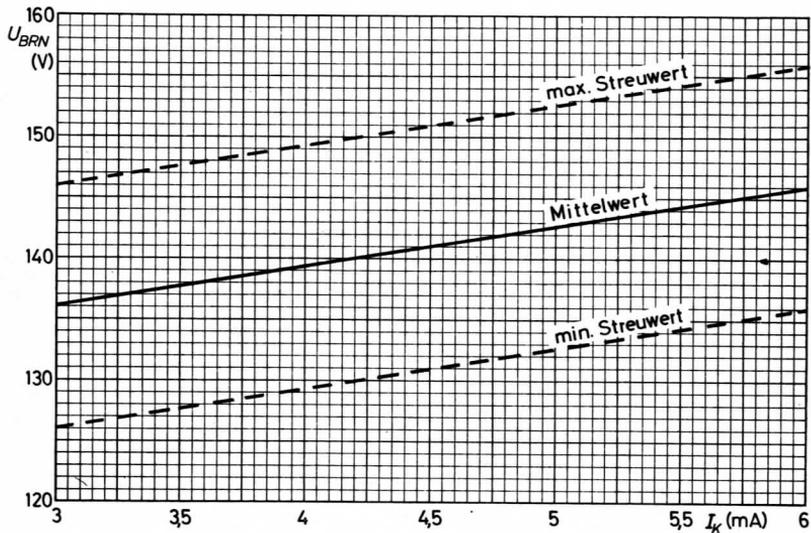


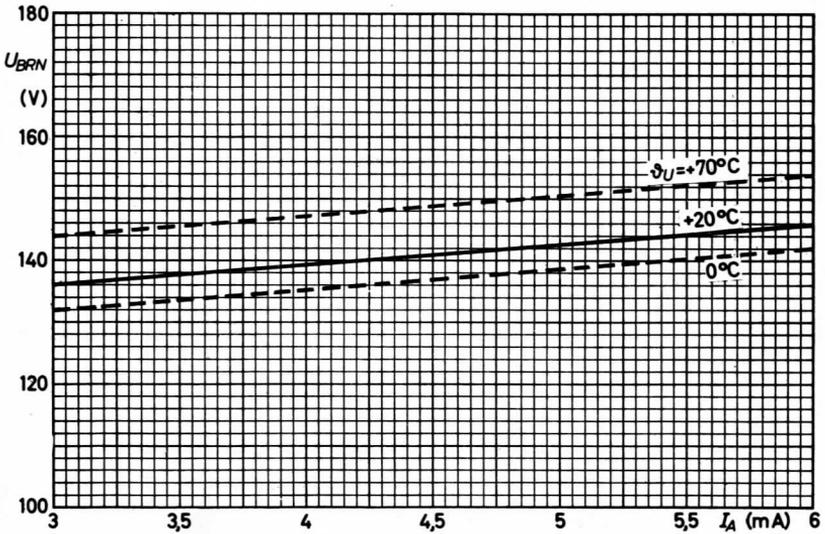
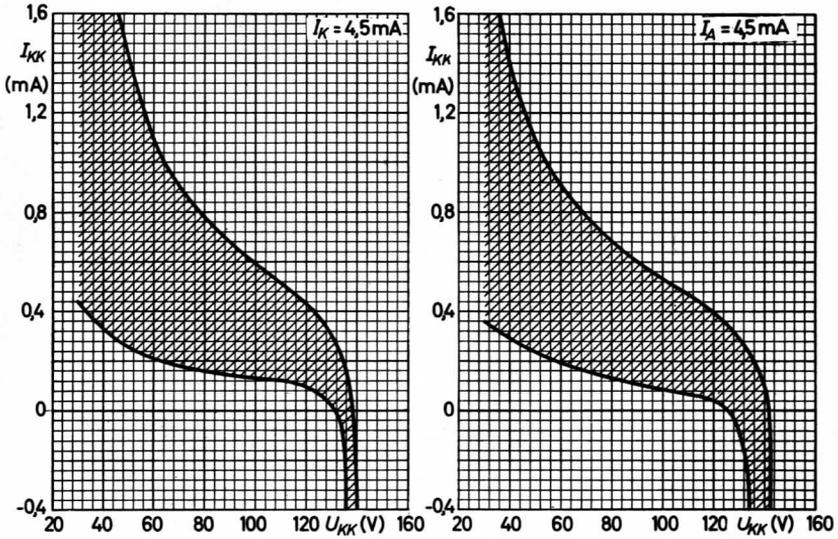
Halbwellenbetrieb mit oder ohne  $U_{bb}$



# ZM 1040 ZM 1042

NICHT FÜR NEUENTWICKLUNGEN









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.

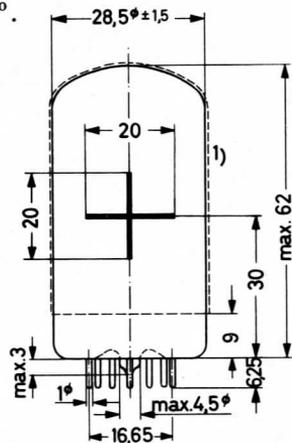
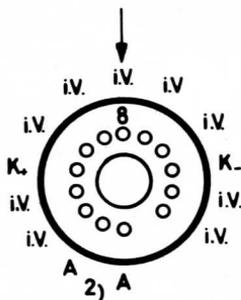
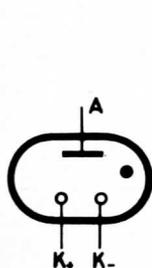
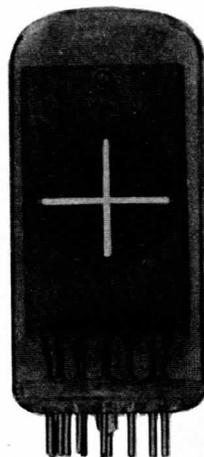
Kenndaten:

|             |           |       |
|-------------|-----------|-------|
| $U_Z$       | $\leq$    | 170 V |
| $U_{BRN}$   | $\approx$ | 140 V |
| $U_{LÖSCH}$ | $\leq$    | 120 V |

Sockel: Spezial 13p

Fassung: B8 702 28 (oder B8 700 67)

Einbau: beliebig,  
bei senkrechtem Einbau und Sockelstift 1 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.

Grenzdaten: (absolute Werte)

|                    |                             |
|--------------------|-----------------------------|
| $U_A$              | = min. 170 V                |
| $I_K$              | = min. 3 mA                 |
|                    | = max. 6 mA <sup>1)</sup>   |
| $I_{KM}$           | = max. 20 mA                |
| $t_{imp}$          | = min. 80 $\mu$ s           |
| $U_{KK}$           | = min. 60 V                 |
| $U_{BAK}$          | = max. 120 V <sup>2)</sup>  |
| $\vartheta_{kolb}$ | = min. -50 °C <sup>3)</sup> |
|                    | = max. +70 °C               |

Stoß- und Vibrationsbedingungen:

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

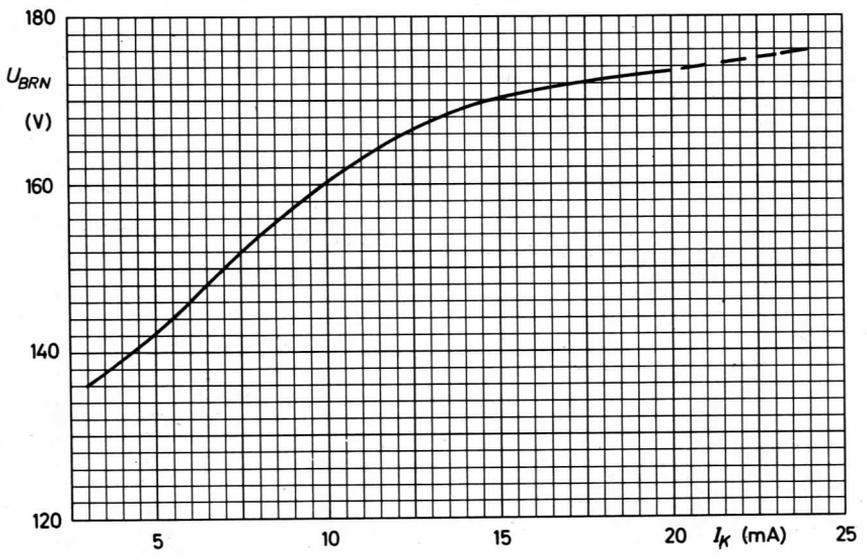
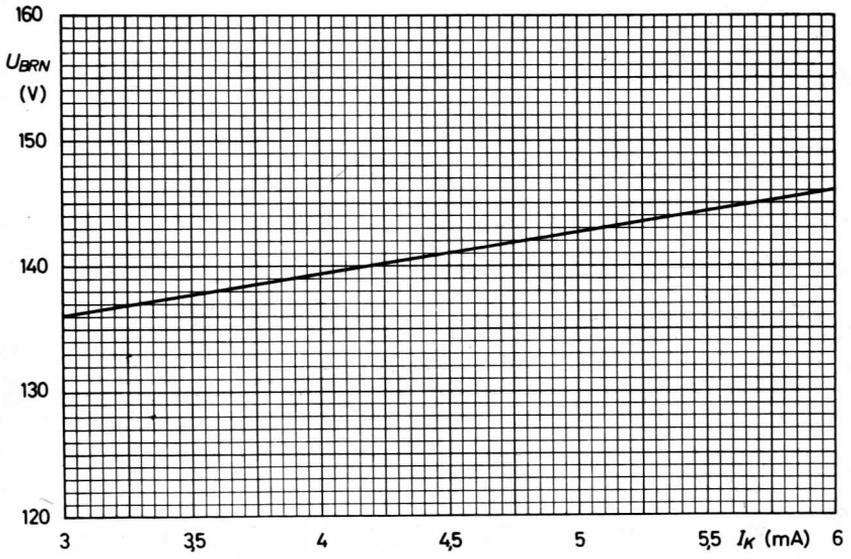
Die Röhre wird 1000mal stoßförmig mit 25 g in einer Richtung belastet sowie je 32 h mit Vibrationsbeschleunigungen von 2,5 g bei 50 Hz in je drei Richtungen geprüft.

---

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

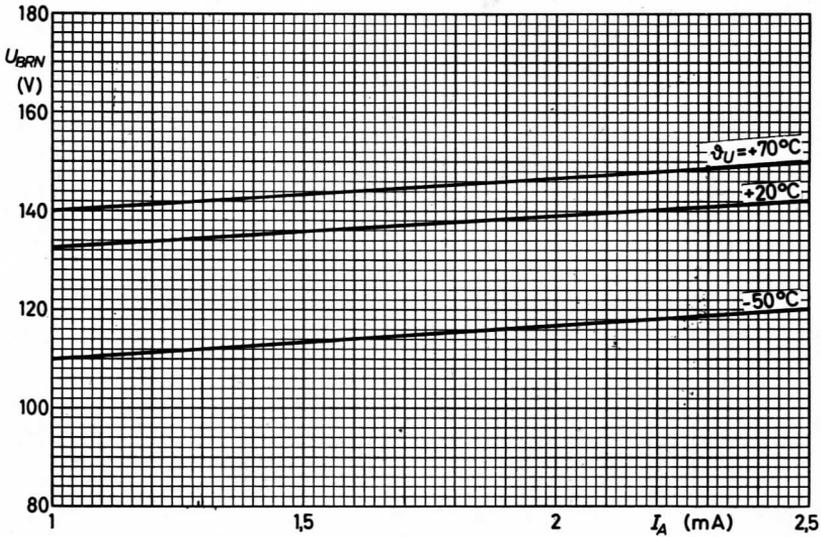
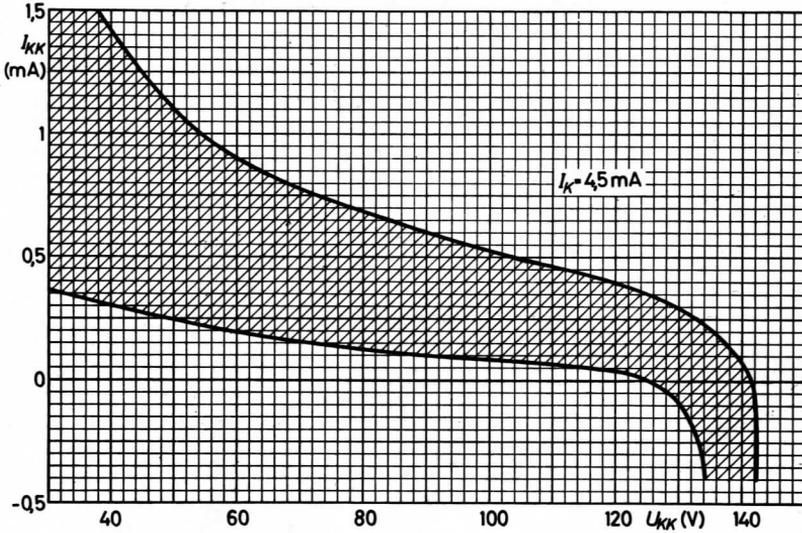
2) Speisespannung zwischen Anode und den nicht gezündeten Katoden

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

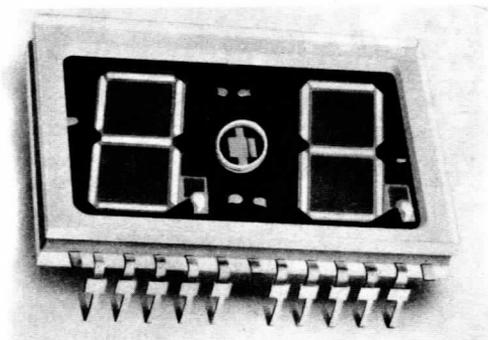
NICHT FÜR NEUENTWICKLUNGEN





## 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.,  
geeignet für direkte Ansteuerung mit MOS-Schaltungen

**Betriebsdaten:****Zündspannung**

bei erster Zündung  
und  $E = 25 \text{ lx}$

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

bei weiteren Zündungen

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

**Zündverzögerung**

bei erster Zündung,  
und  $U_{BA} = 165 \text{ V}$ ,  $E = 25 \text{ lx}$

$$t_Z \leq 2 \text{ s}$$

**Hilfszündspannung**

$$U_{ZH} \leq 143 \text{ V}^1)$$

**Löschspannung**

$$U_{LÖSCH} \leq 125 \text{ V}$$

**Brennspannung**

siehe Diagramm

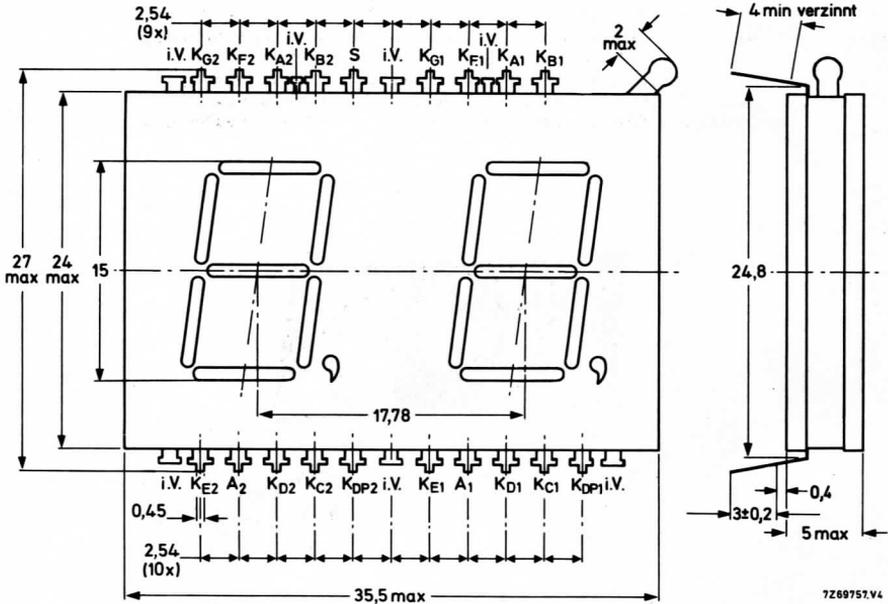
**Lichtstärke je Segment**

$$I = 10 \text{ mcd/MA}$$

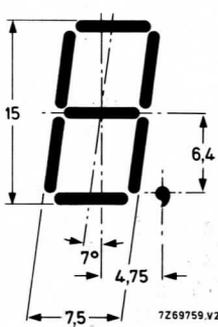
<sup>1)</sup> Die Hilfszündspannung ist diejenige Anoden/Katoden-Spannung, die zur Vorionisierung ausreicht, damit eine angesteuerte Ziffer (einschließlich Dezimalstellenzeichen) vollständig erscheint, sobald ein Segment gezündet hat.

# ZM 1550

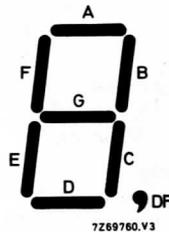
Abmessungen in mm:



7269757.V4



7269759.V2



7269760.V3

## Einbaulage:

Einbaulage beliebig

Zur Montage auf gedruckten Leiterplatten ist die Röhre mit zwei verzinkten Stiftrihen ausgerüstet. Sie kann auch in eine Steckfassung eingesetzt werden.

Tauchlötung (max. 5 s bei 260 °C) ist zulässig.

Bei Aneinanderreihung von zwei und mehr Röhren ergibt sich ein gleichmäßiger Ziffernabstand von 17,78 mm.

Grenzdaten: (absolute Werte)

**Katodenstrom**

|                                                                                  |                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| statischer Betrieb                                                               |                                                                                               |
| je Segment                                                                       | $I_K = \text{min. } 0,25 \text{ mA; max. } 0,7 \text{ mA}$                                    |
| je Dezimalstellenzeichen                                                         | $I_K = \text{min. } 0,1 \text{ mA; max. } 0,35 \text{ mA}$                                    |
| dynamischer Betrieb, $t_p = 0,2 \text{ ms}$                                      |                                                                                               |
| je Segment                                                                       | $I_{Kp} = \text{min. } 0,35 \text{ mA; max. } 3 \text{ mA}$                                   |
| je Dezimalstellenzeichen                                                         | $I_{Kp} = \text{min. } 0,1 \text{ mA; max. } 1,1 \text{ mA}$                                  |
| Mittelwert, $t_{int} \leq 25 \text{ ms}$                                         |                                                                                               |
| je Segment                                                                       | $I_{KAV} = \text{max. } 0,5 \text{ mA}$                                                       |
| je Dezimalstellenzeichen                                                         | $I_{KAV} = \text{max. } 0,2 \text{ mA}$                                                       |
| Spannung zwischen zwei beliebigen Segmenten und/oder Dezimalstellenzeichen       |                                                                                               |
|                                                                                  | $U_{KK} = \text{max. } 125 \text{ V}$                                                         |
| Spannung zwischen Abschirmung S und jeder anderen Elektrode bei gezündeter Röhre |                                                                                               |
|                                                                                  | $U_S = \text{max. } 125 \text{ V}$                                                            |
| Umgebungstemperatur                                                              | $\vartheta_U = \text{min. } -50 \text{ }^\circ\text{C; max. } +100 \text{ }^\circ\text{C}^1)$ |

Betriebshinweise:

Bei Betrieb der Röhren innerhalb der Grenzdaten und der nachfolgend angegebenen Bedingungen ist eine ausgezeichnete Anzeigequalität gewährleistet und eine Beeinflussung der Dekaden untereinander tritt auch im ungünstigsten Fall nicht auf.

Da in vielen Anwendungsfällen die ungünstigste Möglichkeit nicht auftritt, können ggfs. auch andere Betriebsbedingungen gewählt werden, um eine vorteilhaftere Ansteuerschaltung zu erhalten. Hierzu sollte jedoch der Röhrenhersteller befragt werden.

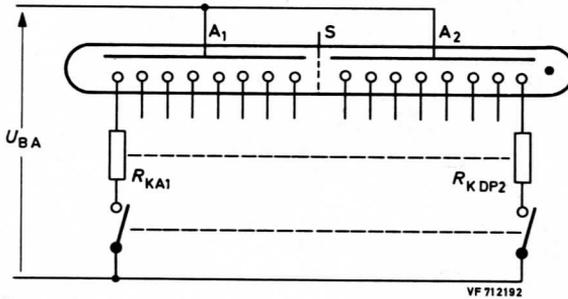
<sup>1)</sup> Bei Kolbentemperaturen über  $+70 \text{ }^\circ\text{C}$  können Farbänderungen auftreten. Bei Kolbentemperaturen unter  $+10 \text{ }^\circ\text{C}$  ist mit verkürzter Lebensdauer und größeren Kenndatenänderungen zu rechnen.

# ZM 1550

statischer Betrieb

Anodenspeisespannung

$$U_{B A} \geq 165 \text{ V} / \leq 350 \text{ V}$$



dynamischer Betrieb

Anodenspeisespannung

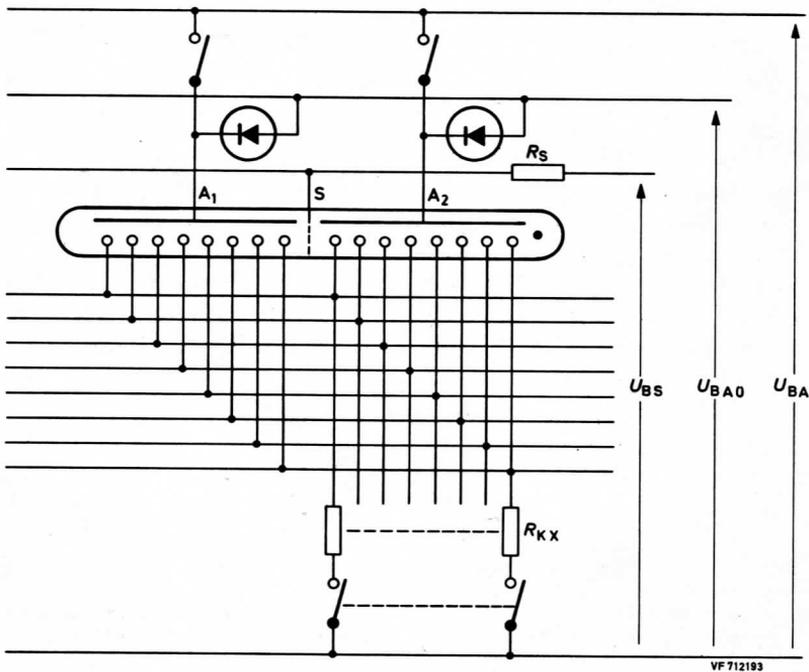
Spannung an der Abschirmung ( $R_S = 1 \text{ M}\Omega$ )

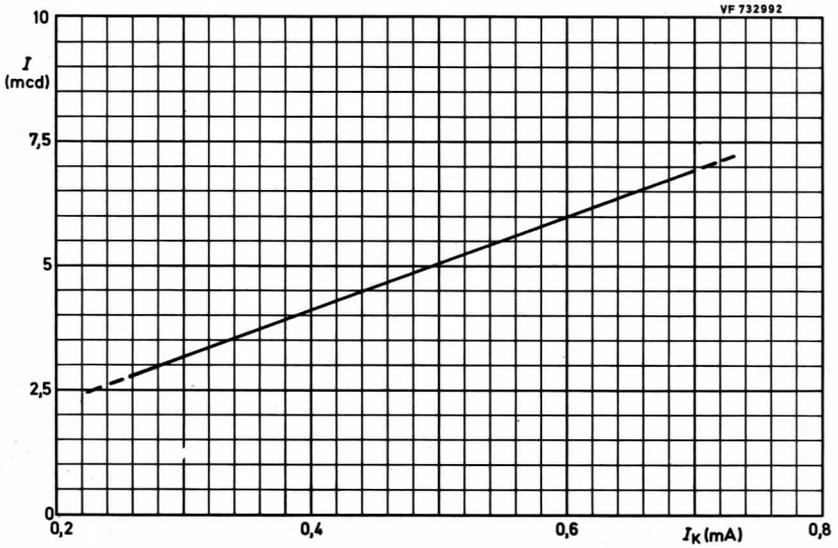
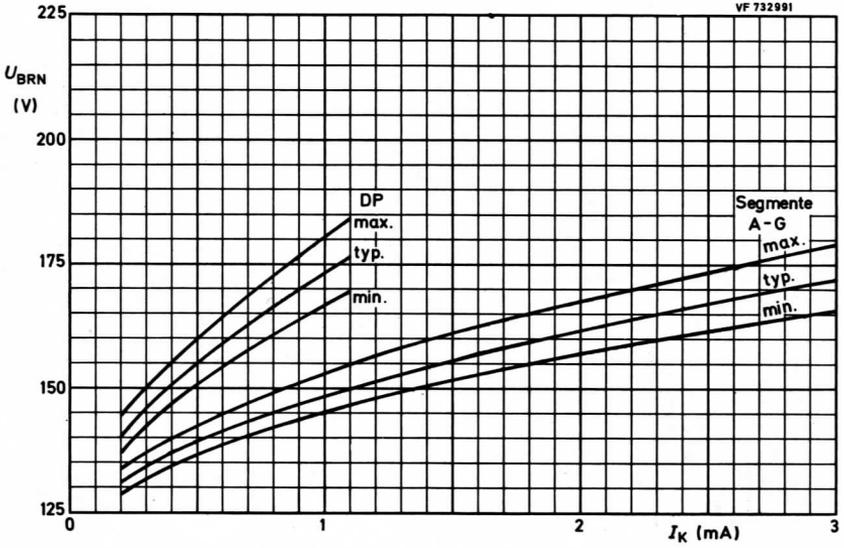
Spannung an der nicht angesteuerten Anode

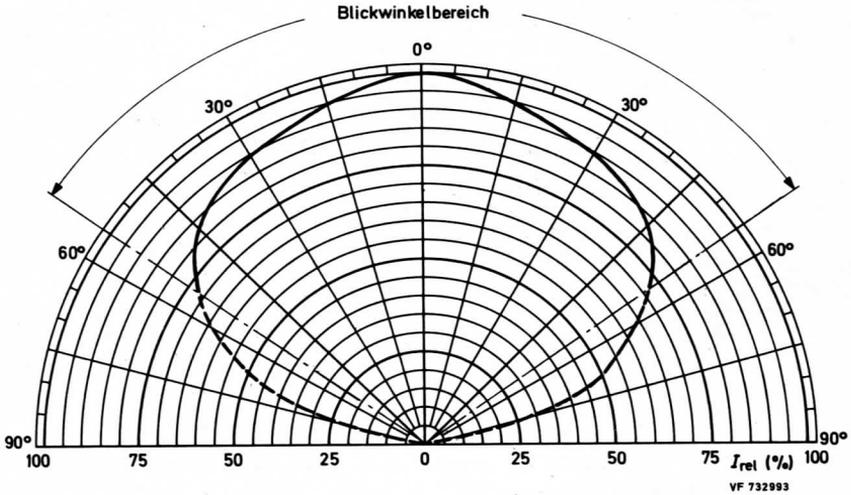
$$U_{B A} \geq 165 \text{ V} / \leq 185 \text{ V}$$

$$U_{B S} \geq 50 \text{ V} / \leq 60 \text{ V}$$

$$U_{B A 0} \geq 115 \text{ V} / \leq 125 \text{ V}$$







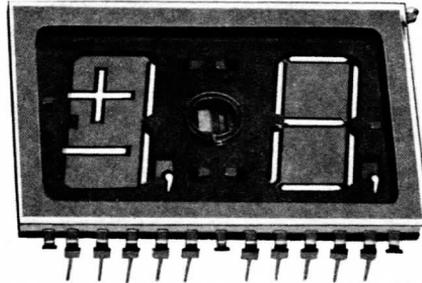
Relative Lichtstärke in Abhängigkeit von der Blickrichtung

VF 732993



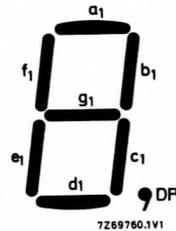
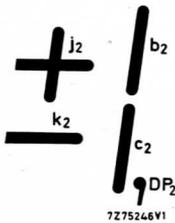
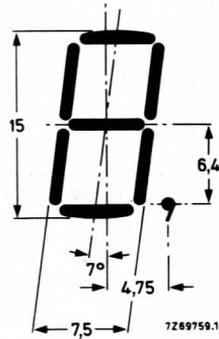
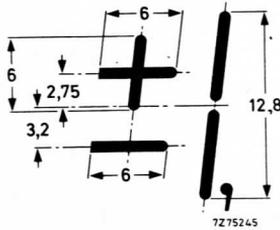
ANZEIGERÖHRE

mit langer Lebensdauer,  
mit Gasfüllung und kalten Katoden,  
Ergänzungstyp zu ZM 1550  
mit Anzeige einer Dekade (0 - 9),  
der Ziffer 1 mit den Vorzeichen + und -  
sowie je einem Dezimalstellenzeichen



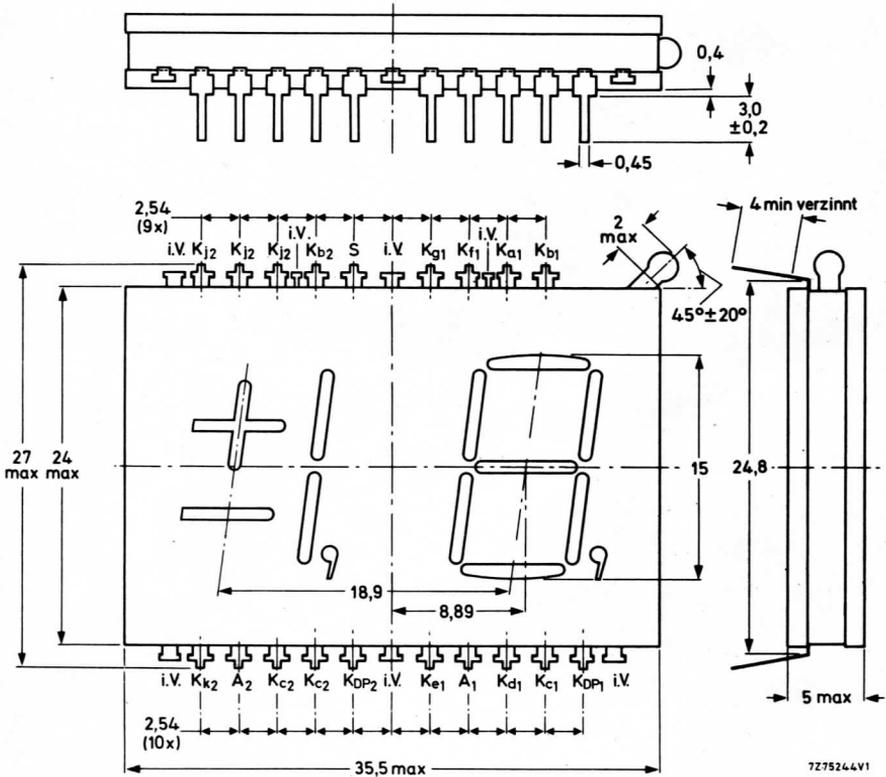
Alle elektrischen Daten entsprechen denen des Typs ZM 1550.

Abmessungen in mm:



# ZM 1551

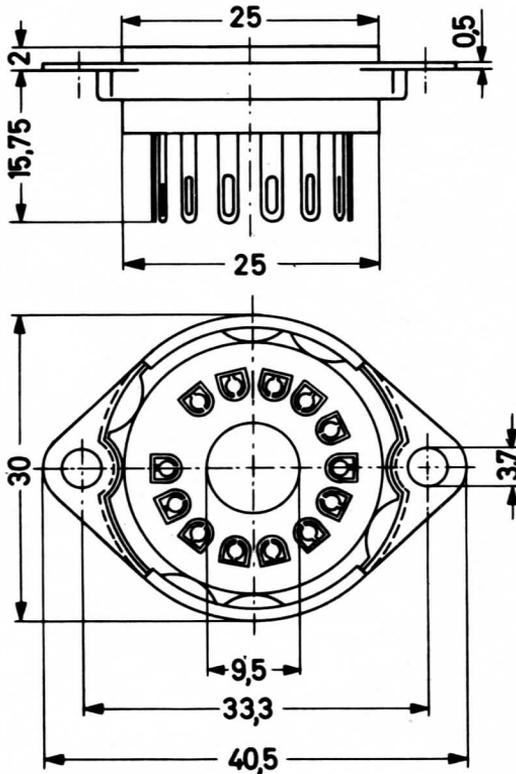
Abmessungen in mm:





## FORMSTOFF-FASSUNG

mit 13 versilberten Federkontakten



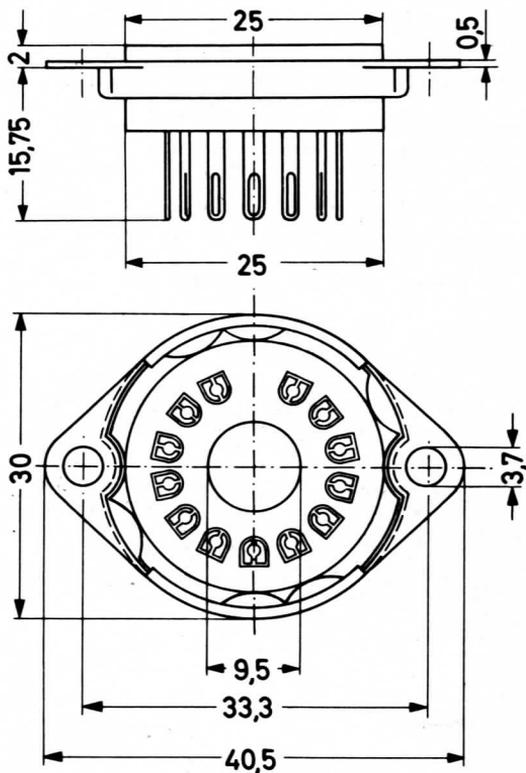
$U_{\text{prüf}}$  = 1500 V  
 $R_{\text{HF 1}}$  = min. 5 M $\Omega$   
 $R_{\text{is}}$  = min. 10<sup>4</sup> M $\Omega$   
 $R_{\text{kont}}$  = max. 10 m $\Omega$

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



## FORMSTOFF-FASSUNG

mit 13 versilberten Federkontakten



|                   |        |                            |
|-------------------|--------|----------------------------|
| $U_{\text{prüf}}$ | =      | 1500 V                     |
| $R_{\text{HF 1}}$ | = min. | 5 M $\Omega$               |
| $R_{\text{is}}$   | = min. | 10 <sup>4</sup> M $\Omega$ |
| $R_{\text{kont}}$ | = max. | 10 m $\Omega$              |

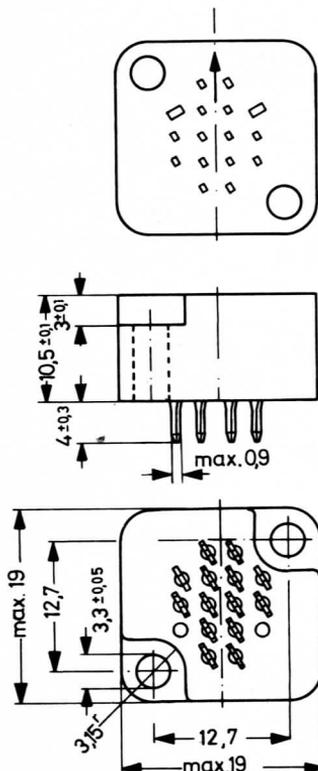
|                          |        |           |
|--------------------------|--------|-----------|
| $C_1$                    | = max. | 1,5 pF    |
| $\vartheta_{\text{max}}$ | =      | 100 °C    |
| $K_{\text{druck}}$       | = max. | 7 kg      |
| $K_{\text{zug}}$         | =      | 3... 6 kg |



## KUNSTSTOFF-FASSUNG

für ZM 1000

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

Bohrschablone: