

Elektronik.
Wir bauen die Elemente.

VALVO

CS/ERGH 1

**Senderöhren
für Industrie-
generatoren
1983**

Datenbuch

Elektronik. Wir bauen die Elemente.

Unser Arbeitsgebiet – besonders die Mikroelektronik – entwickelt sich immer rascher zum Motor für eine Vielzahl von Innovationen. Mit gründlicher Information und sorgfältiger Beratung möchten wir Ihnen helfen, diese Entwicklung zu nutzen, um im Wettbewerb vorn zu sein.

Zugegeben, wir sind dabei in einer besonders günstigen Lage: Als Unternehmensbereich Bauelemente des Hauses Philips verbindet Valvo die Erfahrung und Beweglichkeit des deutschen Spezialisten mit der Stärke des weltweit größten Anbieters von elektronischen Bauelementen.

Die Vorteile zeigen sich zum Beispiel in der hohen Innovationsrate, da wir die eigene Forschung und Entwicklung durch internationalen Forschungsverbund ergänzen. Zugleich verfügen wir über das breiteste Produktprogramm in Deutschland. Wir können daher unseren Partnern innovative, vielseitige Problemlösungen aus einer Hand anbieten. Mit Produkten, die pünktlich zur Stelle sind. Hohe Lieferzuverlässigkeit, weit entwickelte Fertigungsverfahren, kompromißlose Qualitätssicherung sind für uns selbstverständlich.

Wie der Erfolg zeigt, ist das eine gute Plattform für die Zusammenarbeit. Damit daraus eine langfristige, erfreuliche Partnerschaft wird, sind wir bereit, schnell zu helfen und Probleme flexibel und unbürokratisch zu lösen.

Information ist der erste Schritt. Sprechen Sie mit uns, wenn es um Bauelemente geht.

Die Stichwortliste gibt einen groben Überblick über unser Vertriebsprogramm, das insgesamt Bauelemente aus hundert Technologien bietet.

Modernste Fertigungseinrichtungen - wie dieser Chip-Bonder - sichern höchste Qualität, Wirtschaftlichkeit und Liefertreue.

Vertriebsprogramm:

Integrierte Schaltungen

Bipolar analog

Bipolar digital

MOS

Hybrid

Mikroprozessoren und -computer

Diskrete Halbleiter

Optoelektronische Bauelemente

Sensoren

Kondensatoren

Widerstände und Potentiometer

Heiß- und Kaltleiter

Hart- und weichmagnetische Ferrite

Fernsehbildröhren und Ablenkmittel

Monitorröhren und Ablenkmittel

Transformatoren

Tuner

Lautsprecher

Spezialröhren

Quarze

Steckverbinder

Leiterplatten

Motoren

VALVO



VALVO

CSIERGH 1

**Senderöhren
für Industrie-
generatoren
1983**

Datenbuch

WILCO

Sendeleitungen
für Industrie-
generatoren
1953

Datenbuch

Dieses Datenbuch ist vor allem für den Konstrukteur und Geräteentwickler bestimmt.

Bestellungen oder Anfragen richten Sie bitte an

Valvo

Unternehmensbereich Bauelemente der Philips GmbH

Burchardstraße 19, Postfach 10 63 23, 2000 Hamburg 1

Telefon (0 40) 32 96-0, Telefax (0 40) 32 96-213, Telex 2 15 401-53 va d

oder an die Valvo Zweigbüros bzw. Valvo Distributoren
(siehe 3. Umschlagseite)

Februar 1983

Druck: Photo Copie GmbH, 2000 Hamburg 1

Dieses Datenbuch gibt keine Auskunft über Liefermöglichkeiten.
Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung und sind nicht als zugesicherte Eigenschaften im Rechtssinne aufzufassen. Etwaige Schadensersatzansprüche gegen uns – gleich aus welchem Rechtsgrund – sind ausgeschlossen, soweit uns nicht Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit trifft.

Es wird keine Gewähr übernommen, daß die angegebenen Schaltungen oder Verfahren frei von Schutzrechten Dritter sind.

Ein Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur zulässig mit Zustimmung des Herausgebers und mit genauer Quellenangabe.

Wichtiger Hinweis!

Bei der Handhabung und beim Betrieb einiger Spezialröhrentypen sind mögliche gesundheitsgefährdende oder umweltstörende Einflüsse zu beachten.

Es ist deshalb bei diesen Typen besondere Sorgfalt erforderlich

- beim Betrieb von Röhre und Gerät,
- bei Lagerung und Transport (Vorsicht beim Bruch von Röhren, die Quecksilber oder Berylliumoxid enthalten),
- bei der Beseitigung nicht mehr verwendbarer oder überzähliger Röhren.

Mögliche Gefahrenursachen sind

1. Röntgen-Strahlung sowie HF- und Mikrowellenenergie (nur bei angelegten Spannungen),
2. chemische Wirkungen (Gifte) durch Quecksilber, Berylliumoxid-Staub u. ä.
3. Hochspannung,
4. Implosionsgefahr.

Gesetzliche und sonstige Vorschriften, in denen u. a. zulässige Höchstwerte und/oder eine Kennzeichnungspflicht für die Geräte festgelegt sind (z. B. Röntgen-Verordnung [RöV], Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften, Umweltschutzgesetze) sind vom Anwender (insbesondere Gerätehersteller, Betreiber usw.) in jedem Falle zu beachten.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die möglichen Gefahren:

| Röhrengruppe | Röntgen-Strahlung | HF- und Mikrowellen-Energie | Verschiedenes |
|-------------------------|-------------------|-----------------------------|------------------|
| Bildverstärkerröhren | x | | Implosionsgefahr |
| Fotovervielfacher | x | | Implosionsgefahr |
| Gleichrichterröhren | x | | Quecksilber |
| Klystrons | x | x | |
| Lichtpunkt-Abtaströhren | x | | Implosionsgefahr |
| Magnetrons | x | x | |
| Monitorröhren | x | | Implosionsgefahr |
| Oszilloskoppröhren | x | | Implosionsgefahr |
| Plumbicon-Röhren | | | Bleioxid |
| Senderöhren | x | x | |
| Thyratronröhren | x | | Quecksilber |

Jeder unserer Lieferungen liegen die Vorschriften bei Transportschäden und die Gewährleistungsbestimmungen zugrunde.
Rücklieferungen von gewährleistungspflichtigen Spezialbauelementen senden Sie bitte an

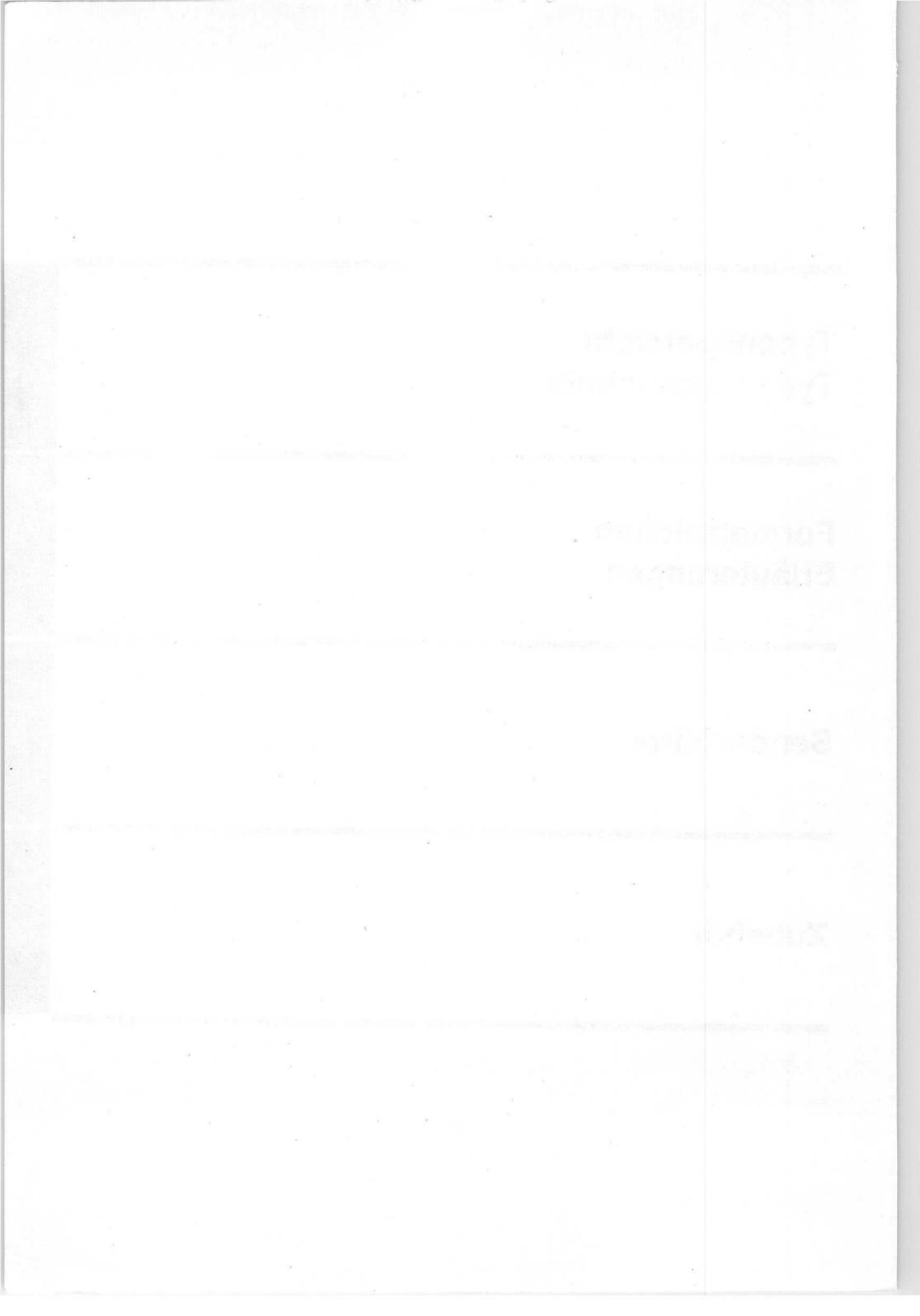
Valvo
Unternehmensbereich Bauelemente
der Philips GmbH
Lieferzentrum Hamburg
Retourenstelle
Kronsaalsweg 20
2000 Hamburg 54

**Typenübersicht
Typenverzeichnis**

**Formelzeichen
Erläuterungen**

Senderöhren

Zubehör



Typenübersicht

Typenverzeichnis

Typeverzeichniss
Typenverzeichnis

Typenübersicht Typenverzeichnis

ÜBERSICHT

| | |
|---|-------------|
| Typenübersicht "Senderöhren für Industriegeneratoren" | Seite 12-15 |
| Typenübersicht "Zubehör" | 16-17 |
| Alphabetisch-numerisches Typenverzeichnis | 19-20 |

Typenübersicht

Senderöhren für Industriegeneratoren

| Typ | Kühlung | Heizung | | Grenzwerte | |
|--------------------------------|---|--------------|--------------|---------------|---------------|
| | | U_F (V) | I_F (A) | U_A (kV) | P_A (kW) |
| TB 2,5/400 (7986) ⁺ | Strahlung und Konvektion | 6,3 | 5,8 | 3 | 0,15 |
| TB 3/750-02 (5867) | | 5,0 | 14,1 | 4 | 0,35 |
| TB 4/1250 (5868) | | 10,0 | 9,9 | 4 | 0,45 |
| TB 4/1500 (8078) | | 5,0 | 32,5 | 7 | 0,5 |
| TB 5/2500 (7092) | | 6,3 | 32,5 | 7 | 0,8 |
| TBL 2/300 (7004) | Druckluft | 3,4 | 19 | 2,5 | 0,3 |
| TBL 6/14 (7804) ⁺ | Druckluft Wasser mit Kühltopf | 6,3 | 136 | 8 | 10 |
| TBW 6/14 (7805) ⁺ | | | | | 15 |
| TBL 6/4000 (7753) ⁺ | Druckluft | 6,3 | 65 | 8 | 1,7 |
| TBL 6/6000 (5924) ⁺ | Druckluft Wasser mit Kühltopf | 12,6 | 33 | 6 | 5 |
| TBW 6/6000 (5923) ⁺ | | | | | 6 |
| TBL 7/8000 (6961) ⁺ | Druckluft Wasser mit Kühltopf | 12,6 | 33 | 7,2 | 6 |
| TBW 7/8000 (6960) ⁺ | | | | | 6 |
| TBL 12/25 (6618) | Druckluft Wasser mit Kühltopf | 8 | 98 | 13 | 15 |
| TBW 12/25 (6617) | | | | | 20 |
| TBL 12/38 (7806) ⁺ | Druckluft Wasser mit Kühltopf | 8 | 130 | 13 | 15 |
| TBW 12/38 (7807) ⁺ | | | | | 20 |
| YD 1150 (8728) | Druckluft Wasser mit Kühlwendel | 6,3 | 33 | 7,2 | 2,5 |
| YD 1152 (8730) | | | | | 2,5 |
| YD 1160 (8731) | Druckluft Wasser mit Kühltopf Wasser mit Kühlwendel | 6,3 | 66 | 7,2 | 5 |
| YD 1161 (8732) | | | | | |
| YD 1162 (8733) | | | | | |
| YD 1170 (8666) | Druckluft Wasser mit Kühlwendel | 5,8 | 130 | 7,2 | 10 |
| YD 1172 (8668) | | | | | |
| YD 1173 (8734) | Druckluft | 5,4 | 65 | 12 | 10 |
| YD 1175 (8952) | Druckluft Wasser mit Kühlwendel | 5,8 | 130 | 12 | 10 |
| YD 1177 (8958) | | | | | 15 |
| YD 1180 (8801) | Druckluft Wasser | 7 | 175 | 9 | 15 |
| YD 1182 (8735) | | | | | 20 |

⁺) nicht für Neuentwicklungen

Typenübersicht

| Betriebsdaten | | | | | Seite |
|---------------|---------------|-----------------------|--------------|---------------|-------|
| f (MHz) | U_A (kV) | R_G (Ω) | I_A (A) | P_2 (kW) | |
| 50 | 2 | 3750 | 0,17 | 0,29 | 43 |
| < 150 | 3,5 | 4500 | 0,325 | 1,1 | 49 |
| < 100 | 3,6 | 3000 | 0,45 | 1,5 | 55 |
| 50 | 6 | 4200 | 0,35 | 1,64 | 61 |
| 50 | 6 | 3000 | 0,6 | 2,84 | 67 |
| 470 | 1,75 | 1000 | 0,34 | 0,385 | 73 |
| 30 | 7 | 950 | 3,5 | 17,7 | 79 |
| 50 | 7 | 2500 | 0,9 | 4,85 | 85 |
| 75 | 5,4 | 1300 | 1,35 | 6,5 | 89 |
| 50 | 6 | 1000 | 1,5 | 6 | 95 |
| 30 | 12 | 2000 | 3,2 | 29 | 99 |
| 30 | 12 | 1100 | 4,5 | 39 | 105 |
| 27,12 | 6 | 2500 | 1 | 5 | 111 |
| 27,12 | 6,5 | 1600 | 1,8 | 9,2 | 117 |
| ≤ 120 | 6 | 500 | 3,4 | 16,1 | 125 |
| ≤ 50 | 10 | 1500 | 1,75 | 13,7 | 133 |
| ≤ 120 | 10 | 560 | 3,4 | 27,2 | 139 |
| 90 | 7,5 | 450 | 5,4 | 33 | 147 |

Typenübersicht

| Typ | Kühlung | Heizung | | Grenzwerte | |
|----------------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| | | U _F (V) | I _F (A) | U _A (kV) | P _A (kW) |
| YD 1185 | Druckluft | 7 | 175 | 14,4 | 15 |
| YD 1186 | Druckluft | 7 | 175 | 14,5 | 15 |
| YD 1187 | Wasser | 7 | 175 | 14,4 | 20 |
| YD 1192 (8736) | Wasser | 8,4 | 235 | 9,6 | 40 |
| YD 1195 (8913) YD 1197 (8937) | Druckluft Wasser | 8,4 | 235 | 14,4 | 30 50 |
| YD 1202 (8752) | Wasser | 12,2 | 250 | 15 | 80 |
| YD 1212 (8680) | Wasser | 12,6 | 380 | 16,8 | 120 |
| YD 1240 | Druckluft | 6,3 | 33 | 5,5 | 1,5 |
| YD 1342 (8918) | Wasser | 14 | 555 | 19,5 | 240 |
| YD 1352 S (8867) | Wasser | 5 | 6,1 | 4,5 | 2 |
| YD 1432 | Wasser | 14 | 555 | 15 | 180 |

Typenübersicht

| Betriebsdaten | | | | | Seite |
|---------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-------|
| f (MHz) | U _A (kV) | R _G (Ω) | I _A (A) | P ₂ (kW) | |
| ≤ 100 | 12 | 430 | 5,33 | 51,2 | 155 |
| ≤ 100 | 12 | 1200 | 5,4 | 51,6 | 161 |
| ≤ 100 | 12 | 430 | 5,33 | 51,2 | 167 |
| 30 | 8 | 300 | 10 | 65 | 173 |
| 30 | 8,5 10 12 | 210 240 230 | 10 10 12 | 62,6 76 110 | 179 |
| 30 | 12 | 225 | 18 | 169 | 187 |
| 30 | 14 | 135 | 23,5 | 247,5 | 193 |
| ≤ 250 | 5 | 2200 | 0,75 | 2,9 | 199 |
| 30 | 16 | 100 | 42 | 489 | 205 |
| ≤ 13 | 4,5 | | 0,72 | 3,1 | 209 |
| 30 | 12 | 100 | 40 | 384 | 213 |

Typenübersicht

Z u b e h ö r

| Typ | Beschreibung | Seite |
|---------------|--|-------|
| B8 700 51 | Keramik-Fassung mit vier Schraubkontakten | 221 |
| K 508 (K 509) | Kühlgehäuse für Luftkühlung, für TBL 6/14 | 222 |
| K 713 | Wasserkühltopf, für TBW 6/6000, TBW 7/8000 | 223 |
| K 717 | Wasserkühltopf, für TBW 12/25 | 224 |
| K 720 | Wasserkühltopf, für TBW 6/14 | 225 |
| K 722 | Wasserkühltopf, für TBW 12/38 | 226 |
| K 726 | Wasserkühltopf, für YD 1161 | 227 |
| 40 211/01 | Keramik-Fassung mit 5 Federkontakten (Giant 5p) | 228 |
| 40 216 | Keramik-Fassung mit 5 Federkontakten (Super Giant) | 229 |
| 40 622 | Gitteranschlußring aus versilbertem Messing (70 mm \emptyset) | 230 |
| 40 624 | Kühlklemme aus vernickeltem Messing (9 mm \emptyset) | 231 |
| 40 626 | Kühlklemme aus vernickeltem Messing (9,5 mm \emptyset) | 232 |
| 40 630 | Isoliersockel aus Keramik, für TBL 6/6000, TBL 7/8000 | 233 |
| 40 634 | Heizfadenanschluß aus vernickeltem Messing (9,1 mm \emptyset) | 234 |
| 40 648 | Isoliersockel aus Keramik | 235 |
| 40 649 | Heizfaden-Mittelanschluß aus vernickeltem Messing (10,5 mm \emptyset) | 236 |
| 40 650 | Gitteranschlußring aus vernickeltem Messing (70 mm \emptyset) | 237 |
| 40 654 | Isoliersockel aus Keramik, für YD 1170/73/75 | 238 |
| 40 662 | Heizfadenanschluß mit geflochtenem Kupferband (9,5 mm \emptyset) | 239 |
| 40 663 | Gitteranschlußring aus versilbertem Messing (114 mm \emptyset) | 240 |
| 40 664 | Gitteranschlußring aus versilbertem Messing (96 mm \emptyset) | 241 |
| 40 665 | Kühlklemme aus vernickeltem Messing (9,5 mm \emptyset) | 242 |
| 40 686 | Gitteranschlußring aus versilbertem Messing (\leq 30 MHz) | 243 |
| 40 688 | Heizfadenanschluß aus vernickeltem Messing | 244 |
| 40 689 | Heizfaden-/Katodenanschluß aus vernickeltem Messing | 245 |
| 40 690 | Gitteranschlußring aus vernickeltem Messing (\leq 4 MHz) | 246 |
| 40 691 | Gitteranschlußring aus versilbertem Messing ($>$ 4 MHz) | 247 |
| 40 692 A | Heizfadenanschluß aus vernickeltem Messing | 248 |
| 40 693 A | Heizfaden-/Katodenanschluß aus vernickeltem Messing | 249 |
| 40 694 | Gitteranschlußring aus vernickeltem Messing (\leq 4 MHz) | 250 |
| 40 695 A | Heizfadenanschluß aus vernickeltem Messing | 251 |

Typenübersicht

| Typ | Beschreibung | Seite |
|----------|---|-------|
| 40 696 A | Heizfaden-/Katodenanschluß aus vernickeltem Messing | 252 |
| 40 705 A | Heizfadenanschluß aus vernickeltem Messing | 253 |
| 40 706 A | Heizfaden-/Katodenanschluß aus vernickeltem Messing | 254 |
| 40 707 | Gitteranschlußring aus vernickeltem Messing (≤ 4 MHz) | 255 |
| 40 708 A | Heizfadenanschluß aus vernickeltem Messing | 256 |
| 40 709 A | Heizfaden-/Katodenanschluß aus vernickeltem Messing | 257 |
| 40 710 | Gitteranschlußring aus vernickeltem Messing (≤ 4 MHz) | 258 |
| 40 711 | Gitteranschlußring aus versilbertem Messing (> 4 MHz) | 259 |
| 40 729 | Isoliersockel aus Keramik, für YD 1195 | 260 |
| 40 736 | Gitteranschlußring aus versilbertem Messing (> 4 MHz) | 261 |
| 40 737 | Gitteranschlußring aus versilbertem Messing (> 4 MHz) | 262 |
| 40 765 | Magnetsystem für YD 1352 S | 263 |
| 40 766 | Gate-Anschluß für YD 1352 S | 264 |

Typenverzeichnis

| Typ | Seite | Typ | Seite | Typ | Seite |
|-------------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| B8 700 51 | 221 | YD 1161 | 117 | 7092 | 67 |
| | | YD 1162 | 117 | 7753 | 85 |
| K 508 | 222 | YD 1170 | 125 | 7804 | 79 |
| K 509 | 222 | YD 1172 | 125 | 7805 | 79 |
| K 713 | 223 | YD 1173 | 133 | 7806 | 105 |
| K 717 | 224 | YD 1175 | 139 | 7807 | 105 |
| K 720 | 225 | YD 1177 | 139 | 7986 | 43 |
| K 722 | 226 | YD 1180 | 147 | | |
| K 726 | 227 | YD 1182 | 147 | 8078 | 61 |
| | | YD 1185 | 155 | 8666 | 125 |
| TB 2,5/400 | 43 | YD 1186 | 161 | 8668 | 125 |
| TB 3/750-02 | 49 | YD 1187 | 167 | 8680 | 193 |
| TB 4/1250 | 55 | YD 1192 | 173 | 8728 | 111 |
| TB 4/1500 | 61 | YD 1195 | 179 | 8730 | 111 |
| TB 5/2500 | 67 | YD 1197 | 179 | 8731 | 117 |
| | | YD 1202 | 187 | 8732 | 117 |
| TBL 2/300 | 73 | YD 1212 | 193 | 8733 | 117 |
| TBL 6/14 | 79 | YD 1240 | 199 | 8734 | 133 |
| TBL 6/4000 | 85 | YD 1342 | 205 | 8735 | 147 |
| TBL 6/6000 | 89 | YD 1352 S | 209 | 8736 | 173 |
| TBL 7/8000 | 95 | YD 1432 | 213 | 8752 | 187 |
| TBL 12/25 | 99 | | | 8801 | 147 |
| TBL 12/38 | 105 | 5867 | 49 | 8867 | 209 |
| | | 5868 | 55 | 8913 | 179 |
| TBW 6/14 | 79 | 5923 | 89 | 8918 | 205 |
| TBW 6/6000 | 89 | 5924 | 89 | 8937 | 179 |
| TBW 7/8000 | 95 | | | 8952 | 139 |
| TBW 12/25 | 99 | 6617 | 99 | 8958 | 139 |
| TBW 12/38 | 105 | 6618 | 99 | | |
| | | 6960 | 95 | 40 211/01 | 228 |
| YD 1150 | 111 | 6961 | 95 | 40 216 | 229 |
| YD 1152 | 111 | | | 40 622 | 230 |
| YD 1160 | 117 | 7004 | 73 | 40 624 | 231 |

Typenverzeichnis

| Typ | Seite | Typ | Seite | Typ | Seite |
|--------|-------|----------|-------|----------|-------|
| 40 626 | 232 | 40 686 | 243 | 40 706 A | 254 |
| 40 630 | 233 | 40 688 | 244 | 40 707 | 255 |
| 40 634 | 234 | 40 689 | 245 | 40 708 A | 256 |
| 40 648 | 235 | 40 690 | 246 | 40 709 A | 257 |
| 40 649 | 236 | 40 691 | 247 | 40 710 | 258 |
| 40 650 | 237 | 40 692 A | 248 | 40 711 | 259 |
| 40 654 | 238 | 40 693 A | 249 | 40 729 | 260 |
| 40 662 | 239 | 40 694 | 250 | 40 736 | 261 |
| 40 663 | 240 | 40 695 A | 251 | 40 737 | 262 |
| 40 664 | 241 | 40 696 A | 252 | 40 765 | 263 |
| 40 665 | 242 | 40 705 A | 253 | 40 766 | 264 |

Formelzeichen
Erläuterungen
zu den technischen Daten
von Senderöhren

Formelnzeichen

Erklärungen

zu den technischen Daten

von Gebäuden

FORMELZEICHEN

1. Formelzeichen der Elektroden und Elektrodenanschlüsse

- K, k Katode
 F, f Heizeranschluß, Fadenkatode
 F_M Mittelanschluß an Fadenkatode bzw. Heizer
 G, g Gitter
 A, a Anode

Bei Anwendung der Elektrodenzeichen als Indizes für Spannungen, Ströme und Leistungen kennzeichnen Großbuchstaben Größen vom Wert Null aus gemessen, Kleinbuchstaben Werte vom arithmetischen Mittelwert aus gemessen; dieser Wert wird häufig als Arbeitspunkt bezeichnet.

2. Formelzeichen für Spannungen, Ströme und Leistungen

Bezugspunkt für Elektrodenspannungen direkt geheizter Röhren ist bei Gleichstromheizung das negative Heizfadeneende, bei Wechselstromheizung die Heizfaden- bzw. Transformatormittelanzapfung. Bei indirekt geheizten Röhren ist die Katode der Bezugspunkt. Das Formelzeichen enthält im Index nur das Formelzeichen dieser Elektrode.

Wird nicht die Spannung einer Elektrode gegen Katode (Elektrodengleichspannung), sondern die Spannung gegen eine andere Elektrode angegeben, so erscheinen die Formelzeichen beider Elektroden im Index.

Für "Eingang" bzw. "Ausgang" werden gemäß DIN 1344 die Indizes 1 bzw. 2 verwendet.

- U_A Anodenspannung
 $U_{A \text{ RMS}}$ Effektivwert der Anodenspannung
 U_B Speisespannung
 $U_{B A}$ Anodenspeisespannung
 U_F Heizspannung
 U_G Gitterspannung
 $U_{G \text{ RMS}}$ Effektivwert der Gitterspannung
 U_{Gate} Spannung an der Gate-Elektrode (bei Feldeffektröhren)
 $U_{g \text{ m}}$ Gitterwechselspannung, Spitzenwert
 $U_{gg \text{ mm}}$ Gitterwechselspannung, Spitze-Spitze-Wert zwischen den Gittern einer Gegentaktstufe
 U_M, U_m Spitzenwert einer Spannung
 U_{MM}, U_{mm} .. Spitze-Spitze-Wert einer Spannung

Formelzeichen

| | | |
|-----------------|-------|--|
| U_{RMS} | ..... | Effektivwert einer Spannung |
| U_{TR} | ..... | Transformatorspannung (sekundär) |
| $U_{TR RMS}$ | ..... | Effektivwert der Transformatorspannung |
| I_A | ..... | Anodenstrom |
| $I_{A LEER}$ | ..... | Anodenleerlaufstrom |
| I_F | ..... | Heizstrom |
| I_G | ..... | Gitterstrom |
| $I_{G LEER}$ | ..... | Gitterleerlaufstrom |
| I_{Gate} | ..... | Gateelektrodenstrom (bei Feldeffektröhren) |
| $I_{Gate LEER}$ | .. | Gateelektrodenleerlaufstrom (bei Feldeffektröhren) |
| I_K | ..... | Katodenstrom |
| I_M | ..... | Spitzenwert eines Stromes |
| P_A | ..... | Anodenverlustleistung |
| P_B | ..... | Speiseleistung |
| $P_{B A}$ | ..... | Anodenspeiseleistung |
| P_G | ..... | Gitterverlustleistung |
| P_{Gate} | ..... | Gateelektrodenverlustleistung (bei Feldeffektröhren) |
| P_{mod} | ..... | Modulationsleistung |
| P_N | ..... | nutzbare Ausgangsleistung |
| P_1 | ..... | Eingangsleistung der Röhre |
| P_2 | ..... | Ausgangsleistung der Röhre |
| $P_{2 osz}$ | ..... | = P_2 abzüglich rückgekoppelter Leistung |

3. Formelzeichen für Widerstände und Kapazitäten

| | | |
|------------|-------|--|
| R_G | ..... | äußerer Widerstand in der Gitterleitung |
| R_{Gate} | ..... | äußerer Widerstand in der Gateelektrodenleitung |
| R_2 | ..... | Arbeitswiderstand, auch Anpassungswiderstand eines Gegentaktverstärkers mit getrennten Röhren oder mit einer Röhre mit zwei Systemen |
| c_1 | ..... | Eingangskapazität; Kapazität zwischen Steuergitter und allen übrigen Elektroden und Schirmen mit Ausnahme der Anode |
| c_2 | ..... | Ausgangskapazität; Kapazität zwischen Anode und allen übrigen Elektroden und Schirmen mit Ausnahme des Steuergitters |
| c_{ag} | ..... | Kapazität zwischen Anode und Gitter, Katode und Heizfaden geerdet |

4. Formelzeichen verschiedener Größen

| | | |
|--------------------|-------|--|
| f | ..... | Frequenz |
| k_{ges} | ..... | Klirrfaktor der n. Harmonischen |
| m | ..... | Modulationsgrad |
| Q | ..... | Kühlmittelmenge |
| s | ..... | Steilheit |
| t_h | ..... | Vorheizzeit |
| Δp | ..... | Druckverlust des Kühlmittels im Kühler |
| η | ..... | Wirkungsgrad (wenn nicht anders angegeben: Röhrenwirkungsgrad) |
| η_{osz} | ..... | Oszillatorwirkungsgrad |
| $\eta_{R\ddot{o}}$ | ..... | Röhrenwirkungsgrad |
| ϑ_A | ..... | Anodentemperatur |
| ϑ_{kolb} | ..... | Kolbentemperatur |
| ϑ_1 | ..... | Eintrittstemperatur des Kühlmittels |
| ϑ_2 | ..... | Austrittstemperatur des Kühlmittels |
| μ | ..... | Verstärkungsfaktor |

ERLÄUTERUNGEN ZU DEN TECHNISCHEN DATEN VON SENDERÖHREN FÜR INDUSTRIELLE HF-GENERATOREN ÜBERSICHT

1. Allgemeines

- 1.1 Daten
- 1.2 Bezugspunkte der Elektrodenspannungen
- 1.3 Gleichstromverbindungen
- 1.4 Kapazitäten
- 1.5 Streuwerte und Kenndaten
- 1.6 Einbau und Ausbau
- 1.7 Zubehör
- 1.8 Zuführungen

2. Grenzwerte

- 2.1 Absolute Grenzwerte
- 2.2 Schutzschaltung
- 2.3 Herabsetzung der Grenzwerte
- 2.4 Spannungen
- 2.5 Anodenverlustleistung
- 2.6 Gitter-Verlustleistung bei Röhren ohne Laufzeiteffekt
- 2.7 Gitterableitwiderstand

3. Betriebshinweise

- 3.1 Betriebsdaten und Streuungen
- 3.2 Eingangsleistung, Steuerleistungsbedarf
- 3.3 Ausgangsleistung

4. Heizung

- 4.1 Stromart für die Heizung
- 4.2 Einstellung der Heizung
- 4.3 Einschalten der Heizspannung
- 4.4 Überbrückung des Heizfadens
- 4.5 Thoriierte Wolfram-Katoden
- 4.6 Indirekt geheizte Oxyd-Katoden
- 4.7 Vorheizung vor dem Anlegen der Anodenspannung
- 4.8 Betriebspausen

Erläuterungen

5. Betriebsarten

- 5.1 Industrielle Anwendung
- 5.2 Besondere Betriebsarten

6. Betriebseinstellungen

- 6.1 Intermittierender Betrieb
- 6.2 Impulsbetrieb
- 6.3 Betrieb mit Wechselspannung oder pulsierender Spannung
- 6.4 Besondere Einstellungen

7. Kühlung

- 7.1 Kühlung durch Strahlung und Konvektion
- 7.2 Druckluftkühlung
- 7.3 Wasserkühlung
 - 7.3.1 Wasserkühlung mit Kühltopf
 - 7.3.2 Wasserkühlung mit Kühlwendel

8. Schutzmaßnahmen

9. Röntgenstrahlungsgefahr

10. Anschlüsse

11. Lagerung

1. Allgemeines

1.1 Daten

Die für eine Röhre angegebenen Kenndaten, Betriebsdaten, Kapazitäten und Kennlinien gelten, soweit keine Streugrenzen angegeben sind, für eine durchschnittliche Röhre, die für den jeweiligen Röhrentyp kennzeichnend ist. Die zulässigen Röhrentoleranzen sind bei einer Geräteentwicklung zu berücksichtigen.

1.2 Bezugspunkte der Elektrodenspannungen

Wenn nichts anderes angegeben ist, beziehen sich die Elektrodenspannungen auf die Katode (bei direkt mit Wechselstrom geheizten Röhren auf die Mittelanzapfung des Heiztransformators bzw. auf die Heizfadenmitte). Bei direkt geheizten Röhren beziehen sich die angegebenen Gitterspannungen auf Wechselstrom-Heizung. Bei Gleichstrom-Heizung ist eine Korrektur um die halbe Heizspannung notwendig.

1.3 Gleichstrom-Verbindungen

Unter allen Umständen muß eine Gleichstrom-Verbindung zwischen jeder Elektrode und der Katode vorhanden sein. Soweit erforderlich, sind für die Widerstände in diesen Verbindungsleitungen Maximalwerte angegeben.

1.4 Kapazitäten

Kapazitätswerte sind, soweit nicht anders angegeben, ohne Betriebsspannungen an der kalten Röhre in einer definierten Kapazitätsmeßfassung gemessen.

1.5 Streuwerte und Kenndaten

Für die Ermittlung von Streuwerten und Kenndaten sind die Meßschaltungen und -geräte des Herstellers verbindlich. Ggfs. ist beim Hersteller rückzufragen.

1.6 Einbau und Ausbau

Der Einbau von großen HF-Generatorröhren muß senkrecht erfolgen, wobei die Katenanschlüsse meist oben liegen. Für jede Röhre sind entsprechende Vorschriften in den Datenblättern enthalten.

Sind Elektroden mehrfach herausgeführt, so sind sämtliche Elektrodenanschlüsse zu benutzen.

Der Einbau und Ausbau ist mit besonderer Sorgfalt durchzuführen; Erschütterungen durch Stoß und Schlag sind zu vermeiden. Dies gilt auch für ausgefallene Röhren, sofern ein Garantieanspruch geltend gemacht werden soll.

Wegen erhöhter Bruchgefahr sollten Röhren nach Möglichkeit während der Lebensdauer nicht ausgebaut werden.

1.7 Zubehör

Einwandfreies Arbeiten der Röhren kann nur dann garantiert werden, wenn das vom Röhrenhersteller für die Röhren bestimmte Zubehör benutzt wird.

Bei Verwendung abweichenden Zubehörs ist beim Hersteller rückzufragen.

Erläuterungen

1.8 Zuführungen

Die Zuführungen zu den Anschlüssen und Klemmen müssen so flexibel ausgeführt sein, daß keine mechanischen Spannungen durch Temperatur-Unterschiede oder andere Ursachen, z.B. Exzentrizität der Röhren, auftreten können.

2. Grenzwerte

2.1 Absolute Grenzwerte

Die angegebenen Grenzwerte sind in jedem Fall absolute Maximal- bzw. Minimalwerte. Sie sind für alle Betriebseinstellungen gültig. Die Grenzwerte (und Betriebseinstellungen) für alle Modulationsarten beziehen sich auf den Träger. Die angegebenen Werte dürfen auf keinen Fall überschritten werden, weder durch Netzspannungsschwankungen und Belastungsänderungen, noch durch Streuungen der Bauelemente und Röhren oder infolge von Meßunsicherheit beim Nachmessen der Spannungen und Ströme.

Jeder Grenzwert ist unabhängig von anderen Werten als absolut zulässiges Maximum zu betrachten. Es ist unzulässig, einen Grenzwert zu überschreiten, weil ein anderer nicht voll ausgenutzt wird. Es ist also z.B. nicht zulässig, den Grenzwert des Anodenstromes zu überschreiten, weil die Anodenspannung auf einen Wert unterhalb des zulässigen Grenzwertes herabgesetzt wird.

Falls es in besonderen Fällen erforderlich werden sollte, einen einzelnen Grenzwert zu überschreiten, so ist es ratsam, beim Hersteller rückzufragen, anderenfalls erlischt der Garantieanspruch.

2.2 Schutzschaltung

Um ein Überschreiten der Grenzwerte von Spannungen, Strömen und Leistungen zu vermeiden, sollen schnell ansprechende Schutzschaltungen vorgesehen werden (Ansprechzeiten möglichst < 20 ms). (Siehe auch unter "8. Schutzmaßnahmen".)

2.3 Herabsetzung der Grenzwerte

Für einige Betriebsarten müssen die Grenzwerte, die im allgemeinen für HF-Oszillatoren (bzw. A0) gelten, nach der folgenden Tabelle reduziert werden. Die Werte, die für HF-Oszillatoren (bzw. A0) bei Gleichstromspeisung gültig sind, wurden in dieser Tabelle gleich 1 gesetzt. Die für andere Betriebsbedingungen geltenden Grenzwerte sind als Verhältniszahlen zu dieser Einheit gegeben. Die in der Tabelle angegebenen Reduktionsfaktoren ergeben sich durch den jeweiligen Verlauf der Betriebsspannungen und -ströme unter Berücksichtigung der absoluten Grenzwerte für die Röhre. Sie enthalten keine weiteren Sicherheiten. Wenn z.B. mit Netzspannungs-Schwankungen gerechnet werden muß, so müssen die Betriebswerte noch weiter herabgesetzt werden, und zwar so weit, daß die errechneten Tabellenwerte bei maximaler Netzspannung nicht überschritten werden. Auch die Art des Betriebes, wie z.B. die industrielle Verwendung eines HF-Generators, kann aus Sicherheitsgründen noch ein weiteres Herabsetzen der Reduktionsfaktoren erforderlich machen (siehe auch Absatz 5.1).

Reduktionstabelle

| Einstellung | $U_A^{1)}$ | $I_A^{1)}$ | $I_G^{1)}$ | $P_{B A}$ | P_A | P_G |
|--|------------|------------|------------|-----------|-------|-------|
| HF-Verstärker (A0) HF-Oszillator | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| HF- Anoden-Modulation (A3) | 0,8 | 0,833 | 1 | 0,67 | 0,67 | 0,67 |
| NF-B- bzw. -AB-Ver- stärker | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Selbstgleichrichten- der Oszillator | 1,13 | 0,53 | 0,53 | 0,665 | 1 | 1 |
| Spannungsversorgung aus Gleichrichter in Mittelpunkt- oder Brückenschaltung, 2) ohne Siebung | 0,9 | 0,89 | 0,89 | 1 | 1 | 1 |

1) arithmetischer Mittelwert

2) Die Spannungsversorgung aus Gleichrichter in Stern- oder Drehstrom-Brückenschaltung ohne Siebung ist äquivalent mit Gleichstrom-Versorgung.

2.4 Spannungen

Die Grenzwerte für die Spannungen (U_A , U_G usw.) dürfen auch bei kalter Katode nicht überschritten werden, sofern nicht anders angegeben. Die Grenzwerte der Spannungen sind Gleichspannungswerte. Bei Wechselstrom-Versorgung oder Versorgung mit ungeglätteter Spannung müssen die Grenzwerte in Übereinstimmung mit den Reduktionsfaktoren, wie sie in der Tabelle in Absatz 2.3 gezeigt sind, gebracht werden.

2.5 Anodenverlustleistung

Der Grenzwert der Anodenverlustleistung darf auch dann nicht überschritten werden, wenn z.B. Netzspannungs-Schwankungen oder plötzliche Belastungs-Änderungen auftreten, oder wenn die Rückkopplung aussetzt.

2.6 Gitter-Verlustleistung bei Röhren ohne Laufzeiteffekt

Die Gitter-Verlustleistung P_G kann bei niedrigen Frequenzen so errechnet werden, daß man die Leistung $-U_G \cdot I_G$, die an die Gittervorspannungsquelle abgegeben wird, von der Leistung $0,9 \cdot U_{g m} \cdot I_G$ abzieht:

$$P_G = 0,9 \cdot U_{g m} \cdot I_G - -U_G \cdot I_G$$

Zur Vorausberechnung der Gitterverlustleistung aus dem Stromflußwinkel θ_G am Gitter kann man die folgende Näherungsformel benutzen:

$$P_G = 0,9 \cdot U_{g m} \cdot I_G (1 - \cos \theta_G)$$

Wenn Wechselstrom-Versorgung oder Versorgung mit ungeglätteter Spannung verwendet wird, soll der Formfaktor berücksichtigt werden. Sekundäremission kann bei Valvo Röhren wegen des K-Gitters vernachlässigt werden.

Erläuterungen

2.7 Gitterableitwiderstand

Mit dem höchstzulässigen Gitterableitwiderstand R_G ist der Gleichstromwiderstand im Gitterkreis gemeint. Ein höherer Wert kann Instabilität verursachen.

3. Betriebshinweise

3.1 Betriebsdaten und Streuungen

In den Datenblättern werden die Betriebsbedingungen für die verschiedenen Anwendungsarten angegeben. Sie entsprechen keinen starren Einstellvorschriften, stellen vielmehr Empfehlungen zur günstigen Ausnutzung der Röhre dar. Im allgemeinen ist eine Einstellung mit weitestmöglicher Ausnutzung der Grenzwerte angegeben. Es können auch andere Einstellungen gewählt werden, wobei für die Ermittlung der Betriebswerte die Kennlinienblätter herangezogen werden können, bzw. wobei zwischen den angegebenen Einstellungen interpoliert werden darf. Bei den jeweiligen Betriebseinstellungen ist die Meßfrequenz mit angegeben. Bei anderen Frequenzen können sich Änderungen der Ströme, insbesondere der Gitterströme ergeben. Bei Abweichung von den in den Datenblättern empfohlenen Einstellungen muß die Einhaltung der zugelassenen Grenzwerte genau kontrolliert werden.

Durch die Röhrentoleranzen können Abweichungen von den angegebenen Einstellungen vorkommen und müssen bei der Geräteentwicklung berücksichtigt werden. Für die Einstellung einer Röhre ist deswegen im allgemeinen der Anodenstrom maßgebend. Die übrigen Daten, besonders die Gittervorspannung, müssen dann so eingestellt werden, daß der angegebene Anodenstrom fließt.

Die in den Betriebsdaten durch "="-Zeichen gekennzeichneten Werte werden eingestellt. Die sich aus der Einstellung ergebenden Werte sind durch "≈"-Zeichen gekennzeichnet.

Sind Nominalwerte angegeben, müssen beim Entwurf von Seriengeräten gewisse Reserven belassen werden.

Es gelten im allgemeinen die angegebenen Werte für die Leistungen und Qualitätsmerkmale über die gesamte Lebensdauer.

3.2 Eingangsleistung, Steuerleistungsbedarf

Als Eingangsleistung wird in den Datenblättern die Eingangsleistung direkt als P_1 oder indirekt durch $P_2 - P_{2\text{osz}}$ angegeben.

Der Steuerleistungsbedarf ist die Leistung, die der gesamten Röhrenstufe zugeführt werden muß; sie beinhaltet die Eingangsleistung P_1 und die Verluste in der Eingangsschaltung.

3.3 Ausgangsleistung

Die Ausgangsleistung P_2 ist die Röhrenleistung bei richtiger Anpassung, Abstimmung und ggfs. Neutralisation. Sie ergibt sich aus der Differenz der aufgenommenen Anodenleistung P_{B_A} und der Verlustleistung P_A in der Röhre. Die tatsächlich verfügbare Nutzleistung ist um die Verluste im Ausgangskreis geringer und wird als P_N angegeben.

4. Heizung

4.1 Stromart für die Heizung

Die Röhren für industrielle HF-Generatoren können mit technischem Wechselstrom geheizt werden. Bei anderen Frequenzen ist beim Hersteller rückzufragen.

4.2 Einstellung der Heizung

Da die Lebensdauer von Röhren erheblich durch die Heizspannung beeinflußt wird, soll diese so genau wie möglich eingehalten werden. Für die verschiedenen Katodenarten sind in den Absätzen 4.5 und 4.7 genauere Angaben über die zulässigen Heiztoleranzen gemacht.

Zum Messen der Heizspannung ist ein Effektivwertmesser vorgeschrieben. Er soll direkt an die Heizfadenkontakte der Röhre angeschlossen werden und eine Meßunsicherheit von max. $\pm 1,5\%$ im betreffenden Spannungsbereich haben. Der angezeigte Meßwert soll im oberen Drittel der Skala liegen.

Bei höheren Betriebsfrequenzen ist wegen der auftretenden Rückheizung eine Reduktion der Heizspannung empfehlenswert. Soweit nicht ausdrücklich Werte angegeben sind, ist der Röhrenhersteller zu befragen.

4.3 Einschalten der Heizspannung

Wenn im Datenblatt keine besonderen Angaben über den Heizstrom während des Einschaltens gemacht sind, kann die Röhre mit voller Heizspannung eingeschaltet werden.

Werte, die für den höchstzulässigen Heizstrom während des Einschaltens angegeben sind, bezeichnen das absolute Maximum des Augenblickswertes unter ungünstigsten Bedingungen. Im Falle von Wechselstrom-Versorgung wird sich dieser Wert dann einstellen, wenn das Einschalten bei der Maximal-Amplitude der höchsten Netzspannung erfolgt. Die Berechnung des maximalen Stromes beim Einschalten ist möglich, wenn der Kaltwiderstand und die Abhängigkeit zwischen Heizstrom und Heizspannung gegeben sind. Zur Begrenzung des Einschaltstromes wird in der Praxis meist ein Heiztransformator mit großer Streuung verwendet, oder es wird in Reihe mit der Primärwicklung des Heiztransformators eine Drosselspule bzw. ein Widerstand eingeschaltet. Diese Drosselspule oder dieser Widerstand können durch ein Relais mit einer zeitlichen Verzögerung von etwa 15 Sekunden kurzgeschlossen werden. Im allgemeinen wird eine einzige Schaltstufe genügen.

Ob der Einschaltstrom sich innerhalb der zulässigen Grenzen hält, kann mit Hilfe eines kalibrierten Oszilloskopes geprüft werden; die Zuleitung kann gegebenenfalls als Meßwiderstand benutzt werden.

4.4 Überbrückung des Heizfadens

Bei Röhren mit direkt geheizten Katoden müssen Vorkehrungen getroffen werden, daß die Heizfadenklemmen gleiches HF-Potential haben; deshalb ist eine Überbrückung mit Kondensatoren notwendig. Dabei ist besonders darauf zu achten, daß die sich dabei mit der Heizfadeninduktivität ergebende Resonanzfrequenz nicht in der Nähe der Betriebsfrequenz oder ihrer Oberwellen liegt.

Erläuterungen

4.5 Thoriierte Wolfram-Katoden

Um eine höchstmögliche Lebensdauer dieser Katoden zu erzielen, soll die Heizspannung dem Nennwert so nahe wie möglich liegen. Sowohl Über- als auch Unterheizung kann schädlich sein. Die höchstzulässige Abweichung ist, sofern nicht anders angegeben, $\pm 5\%$. Die Toleranzangabe gilt für zeitlich begrenzte Abweichungen.

Im Laufe der Lebensdauer kann der Heizstrom bis zu 10% ansteigen.

4.6 Indirekt geheizte Oxyd-Katoden

Die höchstzulässige zeitlich begrenzte Abweichung der Heizspannung vom Nennwert beträgt $\pm 10\%$.

Das Auftreten von HF-Spannungen zwischen Heizfaden und Katode sollte durch kapazitive Überbrückung der Heizfaden-Katoden-Isolation und durch Entkoppeln des Heizfadens vermieden werden (siehe auch 4.4).

4.7 Vorheizung vor dem Anlegen der Anodenspannung

Bei Röhren größerer Leistung dürfen die positiven Spannungen erst dann angelegt werden, wenn die Katode ihre Betriebstemperatur erreicht hat. Bei direkt geheizten Röhren kann dies mit Hilfe des Heizstromes geprüft werden.

4.8 Betriebspausen

Bei kurzen Betriebspausen unter 2 Stunden wird empfohlen, die Heizung eingeschaltet zu lassen.

5. Betriebsarten

5.1 Industrielle Anwendung (HF-Generatoren, Diathermie, Ultraschall)

Industrielle HF-Geräte unterscheiden sich von Nachrichten-Sendeanlagen durch die Bedienung der Geräte durch Nicht-Fachleute, durch veränderliche und meist einstellbare Belastung, durch häufig große und meist nicht geregelte Netzspannungsschwankungen, durch Spannungsversorgung ohne Siebung, durch intermittierende Betriebsweise und vielfach fahrbare bzw. transportable Ausführung der Geräte.

Die Bauart von industriellen HF-Geräten ist aus diesen Gründen wesentlich anders als die von Nachrichten-Sendeanlagen. Es werden in den meisten Fällen selbsterregte Trioden verwendet. Die Einstellung muß so gewählt werden, daß die Grenzwerte bei der maximal auftretenden Netzspannung nicht überschritten werden. Für die Spannungsversorgung von Generatoren wird vielfach Wechselspannung oder gleichgerichtete Spannung ohne Siebung herangezogen. Das letztere gilt besonders für Dreiphasenbetrieb. Näheres über den Betrieb mit pulsierender Spannung oder mit Wechselspannung siehe Abschnitt 6.3. Die erforderliche Herabsetzung der durchschnittlichen Spannungen und Ströme für den Betrieb ohne Siebung ist aus der angegebenen Tabelle (siehe 2.3) zu entnehmen.

Besondere Aufmerksamkeit muß der Gitterverlustleistung und dem Gitterstrom gewidmet werden. Für HF-Generatoren wird eine Bestückung mit nur einer Röhre bevorzugt. Wenn eine Röhre nicht genügend Leistung abgibt, können zwei Röhren

parallel oder in Gegentakt verwendet werden. In diesen Fällen ist besonders auf die Einhaltung der Grenzwerte jeder einzelnen Röhre zu achten. Die Benutzung von getrennten Gitterwiderständen und einer gemeinsamen Gittersicherung ist empfehlenswert.

Der angegebene Wert der Ausgangsleistung ist die Röhrenleistung. Bei einer selbsterregten Schaltung sind die Verluste im Ausgangskreis, die angegebene Steuerleistung und (wenn vorhanden) die Verluste im Eingangskreis abzuziehen, um die tatsächliche Leistung in der Belastung zu errechnen.

Eine günstige Anpassungs-Kennlinie kann durch eine automatische Regelung der Gitterspannung und des Gitterstromes in Abhängigkeit von der Anpassung erreicht werden. Da der Gitterstrom in einer solchen Schaltung begrenzt ist, wird gleichzeitig eine Überlastung des Gitters verhütet. Ein nicht-lineares Element im Gitterkreis, wie z.B. eine Wolframfaden-Lampe oder ein Widerstand mit negativem Temperatur-Koeffizienten, kann dazu beitragen, eine Überlastung des Gitters zu verhindern.

In selbsterregten Schaltungen müssen evtl. Maßnahmen vorgesehen werden, die die Frequenz innerhalb eines bestimmten Frequenzbandes halten. Dies kann erreicht werden durch eine große Kreiskapazität, eine kleine, stabile Induktivität, unterkritische Ankopplung des Ausgangskreises usw.

Bei einigen modernen Trioden für industrielle HF-Generatoren ist es möglich, über einen weiten Lastwiderstandsbereich eine annähernd konstante Ausgangsleistung zu erzielen. Wesentlich hierbei ist eine geeignete Schaltungsauslegung, wobei besonders der Rückkopplungsfaktor und der Gitterableitwiderstand eingehen.

5.2 Besondere Betriebsarten

Die höchstzulässige Belastung einer Röhre wird durch die in den Datenblättern angegebenen Grenzwerte bestimmt. Bei Überschreitung der Grenzwerte kann eine Röhren-Garantie nicht gewährt werden. Das besagt nicht, daß jede Überschreitung der Grenzwerte die sofortige Zerstörung der Röhre zur Folge hat. Für intermittierenden Betrieb sind für einige Röhren höhere Betriebsbedingungen und Grenzwerte angegeben (siehe Absatz 6.1).

6. Betriebs - Einstellungen

6.1 Intermittierender Betrieb (ICAS)

Außer den Daten für Dauerbetrieb (CCS = continuous commercial service) werden vielfach Daten für den intermittierenden Betrieb (ICAS = intermittent commercial and amateur service) veröffentlicht. Mit "intermittierendem Betrieb" ist gemeint, daß auf jede Einschaltzeit eine Pause folgt, die mindestens gleich der Einschaltzeit von maximal 5 Minuten ist. Die Katode soll jedoch bei dieser Betriebsart dauernd geheizt werden.

Grundsätzlich bedeutet ein Betrieb mit ICAS-Daten einen Verlust an Lebensdauer gegenüber dem Betrieb mit CCS-Daten. Jedoch kann man bei genauer Einhaltung der ICAS-Bedingungen auch eine sehr beträchtliche Lebensdauer der Röhre erzielen. Die Einbuße an Lebensdauer wird bei weitem durch den Vorteil aufgehoben, daß man bei ICAS Gelegenheit hat, mit einer kleinen Röhre das gleiche zu leisten, was eine entsprechend größere Röhre bei CCS leistet.

Erläuterungen

6.2 Impulsbetrieb

Wenn eine Röhre im Impulsbetrieb verwendet wird, muß die Impulsdauer so kurz sein, daß kein Teil der Röhre eine unzulässige Temperatur erreicht und daß eine sich anbahnende Stoßentladung keine Gelegenheit hat, sich zu einem wirklichen Überschlag zu entwickeln. Im allgemeinen wird die mittlere zulässige Belastung bedeutend niedriger sein als die Höchstbelastung entsprechend den Grenzwerten. Nähere Erläuterungen für diese Betriebsart stehen auf Anfrage zur Verfügung.

Betriebsdaten bei Impulsbetrieb, die die zulässigen Grenzwerte überschreiten, müssen vom Röhrenhersteller genehmigt werden.

6.3 Betrieb mit Wechselspannung oder pulsierender Spannung

Bei Spannungsversorgung ohne Gleichrichter (selbstgleichrichtender Oszillator) oder mit Gleichrichter in Mittelpunktschaltung ohne Siebung haben die positiven Spannungen pulsierenden Charakter, die durchschnittlichen Spannungen und Ströme müssen deshalb niedriger gewählt werden als bei Gleichstrom-Versorgung. Betrieb mit Gleichrichter in Stern- oder Drehstrombrückenschaltung stimmt praktisch mit Gleichstrom-Versorgung überein.

Wechselstrom-Versorgung ohne Gleichrichter wird ungefähr das 0,6fache der Leistung ergeben, die bei Gleichstrom-Versorgung erreicht wird. Zu berücksichtigen ist dabei, daß bei Betrieb ohne Gleichrichter in der Sperrphase die volle Spitzenspannung an der Röhre liegt. Dies ist besonders dann von Wichtigkeit, wenn die Gitterspannung in Gegenphase mit der Anodenspannung ist.

Im Falle einer Gleichrichtung der Netzspannung in Mittelpunktschaltung ist die Nutzleistung ungefähr dieselbe wie bei Gleichstrom-Versorgung.

Um eine günstige Belastung des Netzes bei Verwendung eines selbstgleichrichtenden Oszillators zu erreichen, kann eine niederfrequente Gegentaktschaltung benutzt werden, indem zwei Röhren abwechselnd auf jeder Halbwelle arbeiten.

6.4 Besondere Einstellungen

Über besondere Schaltungen und Einstellungen wird gern Auskunft gegeben. Insbesondere befinden sich nähere Erläuterungen zu den Betriebseinstellungen "HF-Verstärker (A0)", "HF-Anodenmodulation (A3)" und "NF-Verstärker" im Valvo Handbuch "Senderöhren für Nachrichtensender".

7. K ü h l u n g

7.1 Kühlung durch Strahlung und Konvektion

Kühlung durch Strahlung und Konvektion wird bei kleinen und mittleren Leistungen angewendet. Die Röhren müssen so eingebaut werden, daß ungestörte Luftzirkulation erfolgen kann. Unter Umständen kann ein zusätzlicher, schwacher Luftstrom erforderlich werden; gelegentlich genügt ein schwacher Luftstrom auf die Einschmelzungen.

7.2 Druckluftkühlung

Röhren für Druckluftkühlung haben eine metallische Außenanode mit Kühlrippen. Die Kühlluft wird von einem Gebläse über eine isolierende Zuführung zugeleitet. Wesentlich ist, daß die gesamte Anodenfläche möglichst gleichmäßig gekühlt wird, damit größere Temperaturunterschiede, die zu mechanischen Spannungen führen können, vermieden werden. Vielfach (besonders bei größeren Röhren) ist ein zusätzlicher Luftstrom auf die Einschmelzungen erforderlich. Die Kühlluft soll durch Filter von Verunreinigungen und Feuchtigkeit gereinigt werden, zusätzlich muß in gewissen Zeitabständen der Radiator gesäubert werden. Die Kühldaten sind in den Datenblättern angegeben. Die Kühlung muß gleichzeitig mit der Heizung eingeschaltet werden. Nach dem Abschalten muß die Kühlung noch einige Zeit in Betrieb bleiben; die Nachkühlzeit richtet sich nach der Größe und nach der Belastung. Bei unterbrochener oder zu geringer Kühlluftzufuhr müssen die Versorgungsspannungen und auch die Heizung automatisch abgeschaltet werden.

7.3 Wasserkühlung

Das zur Kühlung verwendete Wasser darf keine Schwebstoffe enthalten, damit ein Zusetzen des Kühlsystems vermieden wird, und muß frei von aggressiven Substanzen sein, die den Anodenblock angreifen.

7.3.1 Wasserkühlung mit Kühltopf

Wassergekühlte Röhren müssen mit ihrem zugehörigen Kühltopf betrieben werden. Bei Röhren mit größerer Leistung wird die Verteilung des Kühlwassers durch spiralförmige Zuführungswindungen an der Innenseite des Kühlgehäuses erhöht. Der Kühltopf muß isoliert montiert werden, wenn die Anode unter Spannung steht. Die Wasserzuführung erfolgt dann durch isolierende Rohre. Die Kühlung muß gleichzeitig mit der Heizung eingeschaltet werden. Die Kühlwasser-Führung muß so ausgelegt sein, daß, unabhängig von der Röhrenlage, das Kühlwasser stets von unten eintritt und daß der Kühltopf bei Stillstand der Pumpen mit Wasser gefüllt bleibt; ist das der Fall, so kann im allgemeinen auf eine Nachkühlung verzichtet werden. Vielfach müssen die Einschmelzungen zusätzlich durch einen schwachen Luftstrom gekühlt werden. Bei Störungen in der Kühlwasserzufuhr müssen Anodenspannung und Heizung automatisch abgeschaltet werden. Angaben über die weiteren Kühldaten sind in den Datenblättern enthalten.

7.3.2 Wasserkühlung mit Kühlwendel (Helix)

Bei einigen Röhren sind Kühlschlangen direkt auf die Außenanode aufgelötet. Durch den dadurch erreichten guten Wärmekontakt kann eine wesentliche Kühlwasserersparnis erzielt werden. Weitere Angaben gelten entsprechend 7.3.1.

Erläuterungen

8. Schutzmaßnahmen

Um ein Überschreiten der Grenzwerte von Spannungen, Strömen und Leistungen zu vermeiden, sollen schnellansprechende Schutzschaltungen vorgesehen werden. Zum Schutz der Röhren bei evtl. Überschlägen ist zur Löschung des Lichtbogens eine schnelle Abschaltung der Versorgungsspannungen vorzusehen. Wenn diese Abschaltung nur primärseitig erfolgt, muß sie in 20 ms wirksam sein. Bei gleichzeitigem, sekundärseitigem Kurzschluß (Crowbar, Quench-Schaltung o.ä.) kann die Netztrennung primärseitig langsamer erfolgen.

- a) Zum Schutz der Röhre vor der im Netzgerät gespeicherten Energie ist eine Strombegrenzung erforderlich, z.B. durch einen Widerstand in der Anodenleitung. Zur Überprüfung der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen ist der nachstehend angegebene Prüfdraht unmittelbar an den Röhrenanschlüssen des Senders (Röhre ausgebaut) anzulegen und das Versorgungsgerät einzuschalten. Je kV Anodenspannung sind 2,5 cm Drahtlänge vorzusehen. Der Prüfdraht darf dabei nicht durchschmelzen.



Senderöhrentyp und zugehöriger Prüfdrahtdurchmesser

| Röhrentyp | Prüfdraht-Durchmesser (Cu) S ₁ (mm) | Röhrentyp | Prüfdraht-Durchmesser (Cu) S ₁ (mm) |
|----------------|---|---------------------|---|
| TB 4/1500 | 0,14 | YD 1150/52 | 0,12 |
| TB 5/2500 | 0,14 | YD 1160/61/62 | 0,12 |
| TBL/TBW 6/14 | 0,23 | YD 1170/72/73/75/77 | 0,20 |
| TBL 6/4000 | 0,14 | YD 1180/82/85/86/87 | 0,20 |
| TBL/TBW 6/6000 | 0,18 | YD 1192/95/97 | 0,20 |
| TBL/TBW 7/8000 | 0,14 | YD 1202 | 0,25 |
| TBL/TBW 12/25 | 0,11 | YD 1212 | 0,30 |
| TBL/TBW 12/38 | 0,23 | YD 1342 | 0,32 |
| | | YD 1432 | 0,32 |

- b) Bei Abgleicharbeiten bzw. Inbetriebnahme von Geräten ist es möglich, daß unzulässig hohe Spannungen auftreten, die Überschläge verursachen. Zur Vermeidung dieser Überschläge, die unter Umständen die Röhre zerstören können, wird der Einbau geeigneter Funkenstrecken empfohlen.

9. Röntgenstrahlungsgefahr

Röntgenstrahlen entstehen in Vakuum-Elektronenröhren durch Auftreffen freier Elektronen auf Elektroden. Dieser Vorgang tritt praktisch bei den meisten Elektronenröhren auf. Wenn die Intensität der entstehenden Strahlung groß genug ist, die Röhrenumhüllung zu durchdringen - was normalerweise erst bei Beschleunigungsspannungen ≥ 5 kV auftritt -, dann stellt die entsprechende Röhre einen Störstrahler im Sinne der Röntgenverordnung (RÖV) vom 1. März 1973 dar. Bei der Ermittlung der auftretenden Beschleunigungsspannungen sind folgende Möglichkeiten zu berücksichtigen:

1. Zugrunde zu legen ist die maximale Differenz der zugeführten Versorgungsspannungen.
2. Hinzuzurechnen ist ggfs. die HF-Aussteuerung.
3. Insbesondere ist bei Betriebseinstellungen für Gitter- und/oder Anodenmodulation zu beachten, daß bei 100 %iger Modulation als Augenblickswert das Vierfache der angelegten Gleichspannung auftreten kann.

Die Röhrenumhüllung bietet im allgemeinen nur eine begrenzte Abschirmung. Zusätzliche Abschirmungen können daher auf allen Seiten der Röhre notwendig sein.

Darüber hinaus kann das Röntgenstrahlungsniveau mit zunehmender Betriebsdauer und allmählicher Verschlechterung der Röhre merklich zunehmen. Dadurch können regelmäßige Kontrollen des Strahlungsniveaus erforderlich werden. Sollte es irgendwelche Zweifel hinsichtlich der Notwendigkeit von Maßnahmen oder der Auslegung von Abschirmungen geben, sollte ein Fachmann auf diesem Gebiet hinzugezogen werden, um eine Strahlungskontrolle des Gerätes durchzuführen.

10. Anschlüsse

Die Kontaktflächen der Elektrodenanschlüsse sind sauber zu halten, um eine gleichmäßige Stromverteilung auf ihrem Umfang zu erhalten. Beim Anziehen der Heizfadenanschlußschraube ist darauf zu achten, daß kein Drehmoment auf die Röhre ausgeübt wird und die Befestigung mit dem erforderlichen Anzugsdrehmoment erfolgt.

Die Befestigung der Heizfadenanschlüsse soll bei Raumtemperatur der Röhre, unter Beachtung der nachfolgend aufgeführten minimalen und maximalen Anzugsdrehmomente, erfolgen.

| Röhrentyp | Durchmesser des Anschlusses | Befestigungs- schraube (Inbus) | Heizfaden- anschluß | Anzugs- Drehmoment | |
|------------|--------------------------------|--------------------------------------|------------------------|-----------------------|-------------|
| | | | | min. Ncm | max. Ncm |
| YD 1170/77 | 25 | M 6 | 40692 A | 400 | 600 |
| YD 1180/87 | 32 | M 6 | 40708 A | 500 | 700 |
| YD 1192/97 | 42 | M 6 | 40705 A | 600 | 700 |
| YD 1202 | 54 | M 8 | 40695 A | 800 | 1000 |
| YD 1212 | | | | | |
| YD 1342 | | | | | |
| YD 1432 | | | | | |

Nach mehrmaliger Erwärmung und Abkühlung des installierten Systems sind die Schraubverbindungen auf richtige Anzugsspannung zu kontrollieren und falls erforderlich zu korrigieren.

Erläuterungen

11. Lagerung

Senderöhren dürfen nur in der Originalverpackung (bei einigen Typen Doppelverpackung) und in der zulässigen Einbaulage (Markierungen beachten) gelagert werden, um Bruchschäden zu vermeiden. Beim Einbau sollten die Röhren aus der Verpackung direkt in ihren Brennplatz eingesetzt werden. Bei längeren Lagerzeiten sollte darauf geachtet werden, daß größere Senderöhren in Abständen von ca. 6...12 Monaten kurzzeitig in Betrieb genommen werden.

Senderöhren





NICHT FÜR NEUENTWICKLUNGEN

TB 2,5/400 7986

TRIODE

für industrielle HF-Generatoren
mit Frequenzen bis 150 MHz

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram

Heizung:

direkt

$$U_F = 6,3 \text{ V } +5/-10 \%$$

$$I_F \approx 5,8 (\leq 6,4) \text{ A}$$

Kapazitäten:

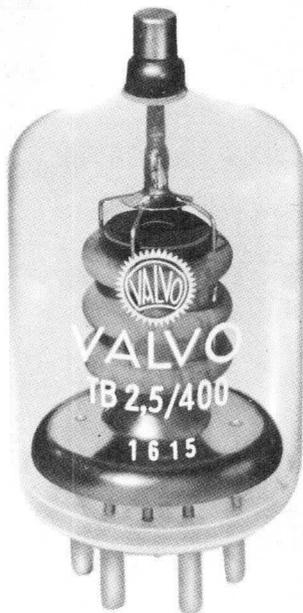
$$c_1 = 4,1 \dots 5,7 \text{ pF}$$

$$c_2 = 0,07 \dots 0,14 \text{ pF}$$

$$c_{ag} = 4,2 \dots 5,8 \text{ pF}$$

Kenndaten:

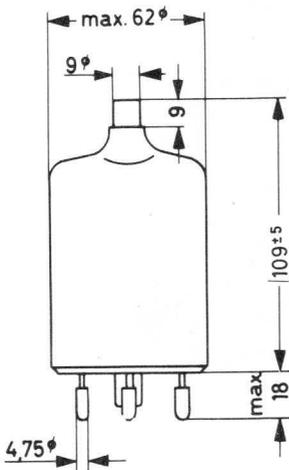
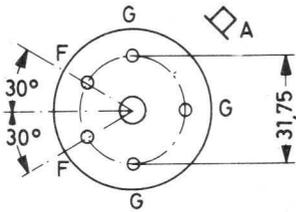
$$\begin{array}{l} s \approx 2,8 \text{ mA/V} \\ \mu = 21 \dots 29 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} s \\ \mu \end{array}} \right) \text{ bei } \begin{array}{l} U_A = 2,5 \text{ kV} \\ I_A = 60 \text{ mA} \end{array}$$



TB 2,5/400

NICHT FÜR NEUENTWICKLUNGEN

Abmessungen in mm:



Temperatur und Kühlung:

Die Temperatur der Anodendurchführung darf 220 °C, die des Röhrenfußes 180°C nicht überschreiten. Bei Betrieb der Röhre bei Frequenzen > 50 MHz ist ein schwacher Luftstrom auf die Anodendurchführung und den Röhrenfuß erforderlich.

Sockel:

Giant 5p 1)

Zubehör:

Fassung 40 211/01

Kühlklemme 40 624

Masse:

netto 125 g, brutto 800 g

Einbaulage:

senkrecht, Sockel unten oder oben

Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten.

Nähere Einzelheiten sind bei den „Erläuterungen zu den technischen Daten“ zu finden.

1) Um eine übermäßige Erwärmung der Gitterstifte durch HF-Ströme zu vermeiden, empfiehlt es sich, alle Gitterstifte anzuschließen.

Grenzdaten:

| | | |
|-----------|--------|------------------------------|
| f | \leq | 150 MHz |
| U_A | = max. | 3000 V |
| I_A | = max. | 255 mA |
| $P_{B A}$ | = max. | 512 W |
| P_A | = max. | 150 W |
| $-U_G$ | = max. | 300 V |
| I_G | = max. | 45 mA |
| R_G | = max. | 100 k Ω ¹⁾ |
| R_G | = max. | 200 k Ω ²⁾ |

Betriebsdaten:

als HF-Verstärker (A0, $f = 150$ MHz)

| | | | | | |
|-----------|-----------|------|------|------|--------|
| U_A | = | 2500 | 2000 | 1500 | 1000 V |
| U_G | \approx | -200 | -150 | -110 | -80 V |
| P_1 | \approx | 14 | 13 | 11 | 10 W |
| $U_{g m}$ | \approx | 390 | 340 | 300 | 260 V |
| I_A | = | 205 | 205 | 205 | 205 mA |
| I_G | \approx | 40 | 40 | 40 | 40 mA |
| $P_{B A}$ | = | 512 | 410 | 308 | 205 W |
| P_A | \approx | 122 | 115 | 98 | 79 W |
| P_2 | \approx | 390 | 295 | 210 | 126 W |
| η | \approx | 76 | 72 | 68 | 61,5 % |

als HF-C-Oszillator für industrielle Anwendungen ($f = 50$ MHz)

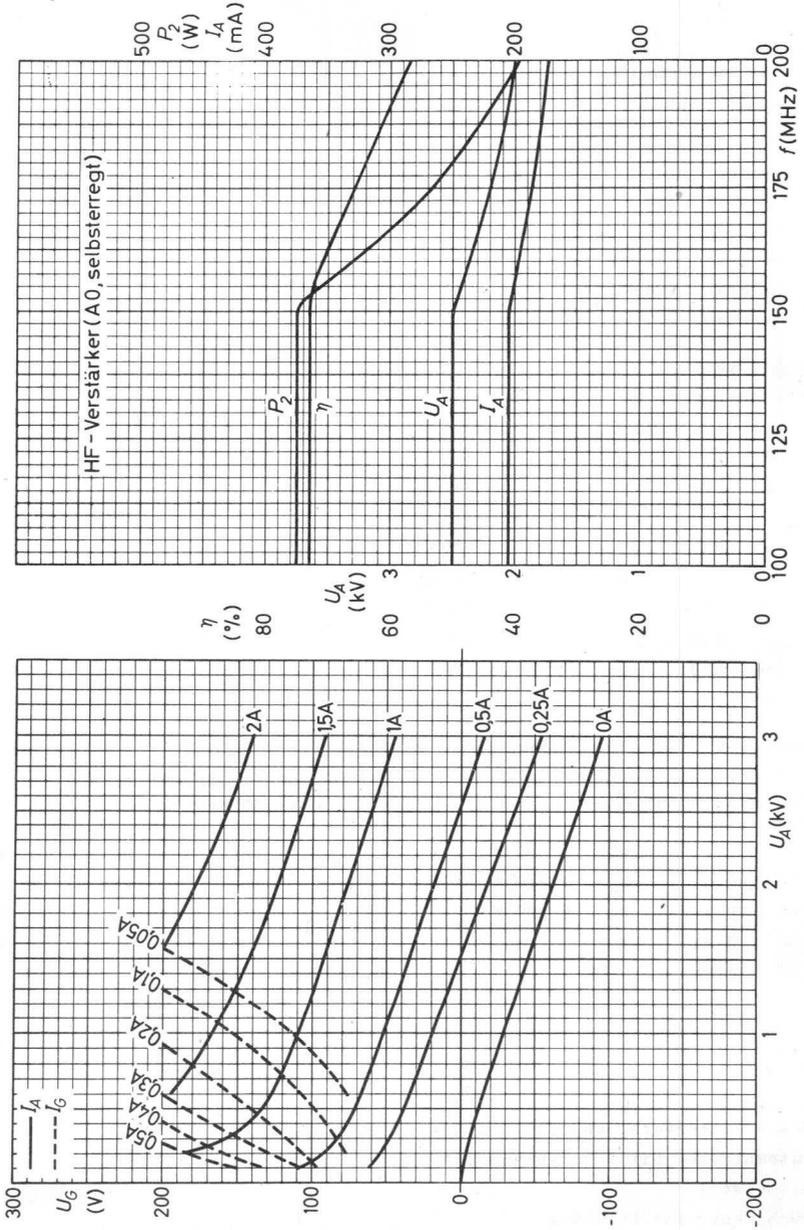
mit Gleichrichter in Brücken- oder Mittelpunktschaltung, ohne Siebung

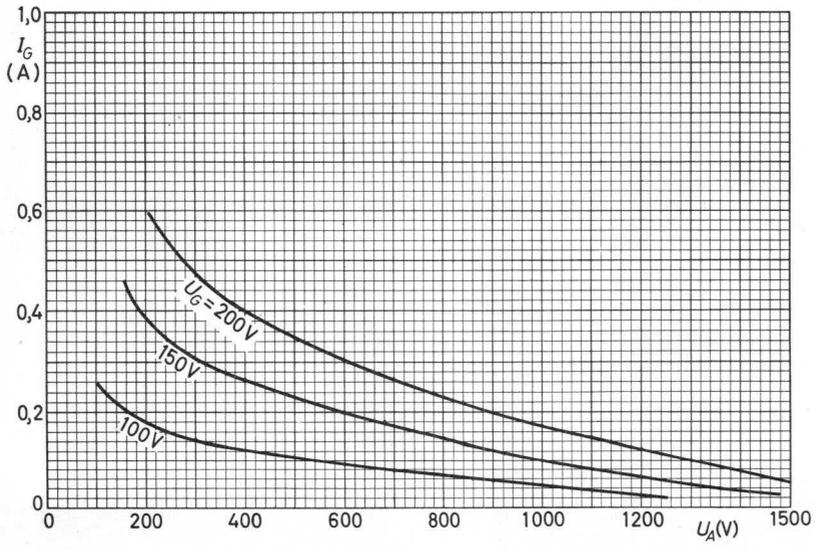
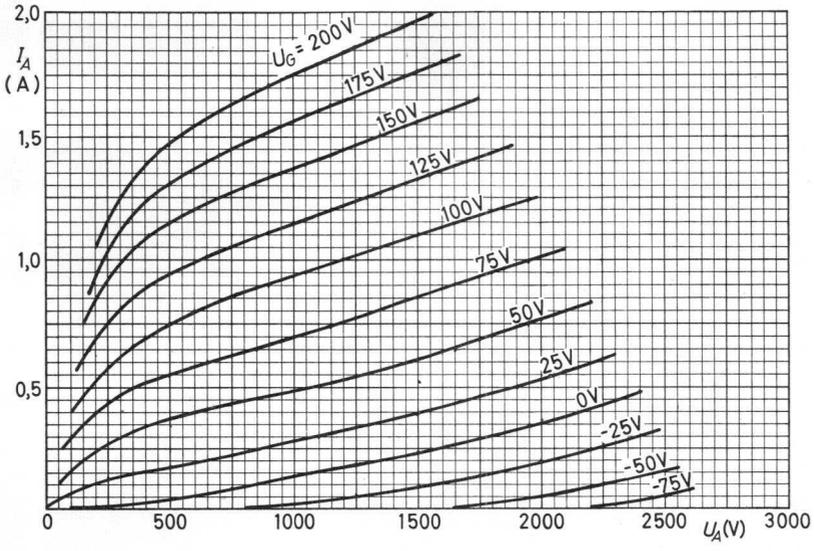
| | |
|----------------------------------|---------------------|
| $U_A = 2000$ V ³⁾ | $P_{B A} = 420$ W |
| $R_G = 3750$ Ω | $P_A \approx 120$ W |
| $P_1 \approx 10$ W ⁴⁾ | $P_2 \approx 290$ W |
| $I_A = 170$ mA | $\eta \approx 69$ % |
| $I_G \approx 34$ mA | |

mit Selbstgleichrichtung, 180° Phasenverschiebung zwischen U_A und U_G

| | |
|-----------------------|---------------------|
| U_A RMS = 2500 V | $P_{B A} = 255$ W |
| U_G RMS = 85 V | $P_A \approx 85$ W |
| $R_G = 1700$ Ω | $P_2 \approx 170$ W |
| $I_A = 90$ mA | $\eta \approx 67$ % |
| $I_G \approx 20$ mA | |

- ¹⁾ feste Gittervorspannung
- ²⁾ automatische Gittervorspannung
- ³⁾ Mittelwert
- ⁴⁾ rückgekoppelte Leistung







TB 3/750-02

5867

TRIODE

für industrielle HF-Generatoren
mit Frequenzen bis 150 MHz

Heizfaden:

thoriertes Wolfram

Heizung:

direkt

$$U_F = 5,0 \text{ V } +5/-10 \%$$

$$I_F \approx 14,1 (\leq 14,8) \text{ A}$$

Kapazitäten:

$$c_1 = 5,5 \dots 7,1 \text{ pF}$$

$$c_2 = 0,12 \dots 0,19 \text{ pF}$$

$$c_{ag} = 4,3 \dots 5,7 \text{ pF}$$

Kenndaten:

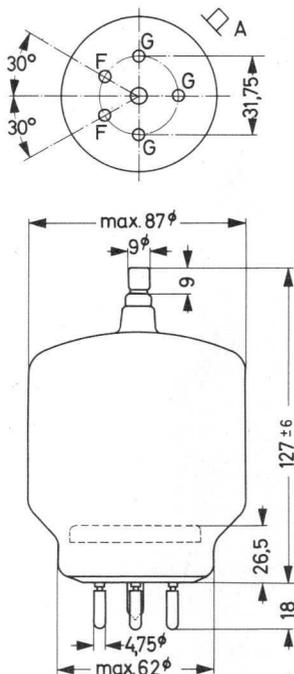
$$s \approx 5 \text{ mA/V} \quad \text{bei } U_A = 3 \text{ kV}$$

$$\mu = 21 \dots 29 \quad \text{bei } I_A = 90 \text{ mA}$$



TB 3/750-02

Abmessungen in mm:



Kühlung und Temperaturen:

Kühlung: Strahlung

Zur Kühlung der Anodendurchführung und des Röhrenbodens ist ein schwacher Luftstrom erforderlich, wenn die Röhre unter voller Ausnutzung der Grenzwerte betrieben wird.

Temp. der Anodendurchführung max. 220 °C

Temp. des Röhrenbodens max. 180 °C

Kolbentemperatur max. 350 °C

Sockel: Giant 5p ¹⁾

Zubehör:

Fassung 40 211/01

Kühlklemme 40 624

Masse: netto 190 g

brutto 915 g

Einbaulage:

senkrecht,
Anode oben oder unten

Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten.

Nähere Einzelheiten sind bei den „Erläuterungen zu den technischen Daten“ zu finden.

¹⁾ Um eine übermäßige Erwärmung der Gitterstifte durch HF-Ströme zu vermeiden, empfiehlt es sich, alle Gitterstifte anzuschließen.

Grenzdaten:

| | | |
|-----------|--------|----------------|
| f | \leq | 150 MHz |
| U_A | = max. | 4000 V |
| $P_{B A}$ | = max. | 1550 W |
| P_A | = max. | 350 W |
| $-U_G$ | = max. | 500 V |
| P_G | = max. | 40 W |
| I_K | = max. | 500 mA |
| $I_{K M}$ | = max. | 3 A |
| R_G | = max. | 100 k Ω |

Betriebsdaten:

als HF-Verstärker (A_0 , $f = 100$ MHz)

| | | | | | | |
|-----------|-----------|------|------|------|------|--------|
| U_A | = | 4000 | 3000 | 2500 | 2000 | 1500 V |
| U_G | \approx | -350 | -250 | -200 | -150 | -120 V |
| $U_{g m}$ | \approx | 535 | 430 | 380 | 320 | 295 V |
| P_1 | \approx | 40 | 27 | 23,5 | 23 | 21,5 W |
| I_A | = | 380 | 363 | 400 | 400 | 400 mA |
| I_G | \approx | 80 | 69 | 69 | 80 | 80 mA |
| $P_{B A}$ | = | 1520 | 1090 | 1000 | 800 | 600 W |
| P_A | \approx | 320 | 250 | 250 | 215 | 175 W |
| P_2 | \approx | 1200 | 840 | 750 | 585 | 425 W |
| η | \approx | 79 | 77 | 75 | 73 | 71 % |

Gitterbasisschaltung, 2 Röhren in Gegentakt

| | | | | | |
|-----------|-----------|----------|----------|----------|-------------------------|
| U_A | = | 3000 | 2500 | 2000 | 1500 V |
| U_G | \approx | -250 | -200 | -150 | -120 V |
| $U_{g m}$ | \approx | 430 | 380 | 320 | 295 V |
| P_1 | \approx | 310 | 294 | 250 | 233 W |
| I_A | = | 726 | 800 | 800 | 800 mA |
| I_G | \approx | 138 | 138 | 160 | 160 mA |
| $P_{B A}$ | = | 2180 | 2000 | 1600 | 1200 W |
| P_A | \approx | 500 | 500 | 430 | 350 W |
| P_2 | \approx | 1680+256 | 1500+247 | 1170+204 | 850+190 W ¹⁾ |
| η | \approx | 77 | 75 | 73 | 71 % ²⁾ |

¹⁾ einschließlich der vom Vorverstärker übertragenen Leistung

²⁾ reiner Röhrenwirkungsgrad

TB 3/750-02

Betriebsdaten: (Fortsetzung)

als HF-C-Oszillator für industrielle Anwendungen

2 Röhren in Gegentakt

mit Gleichrichter in Brücken- oder Mittelpunkt-schaltung, ohne Siebung

mit Selbstgleichrichtung, 180° Phasenverschiebung zwischen U_A und U_G

| | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-----------|------|--------------------|-------------------|-----------|------|---------------|---------------------|-----------|------|---------------|
| f | = | 100 | 100 MHz | f | = | 50 | 50 MHz | f | = | 50 | 50 MHz |
| U_A | = | 4000 | 3000 V | U_A | = | 3500 | 2250 V | $U_{A \text{ RMS}}$ | = | 4000 | 3000 V |
| R_G | = | 2200 | 1800 Ω | R_G | = | 4500 | 3300 Ω | $U_{G \text{ RMS}}$ | = | 280 | 110 V |
| P_1 | \approx | 80 | 54 W ¹⁾ | I_A | = | 325 | 340 mA | R_G | = | 5500 | 3000 Ω |
| I_A | = | 760 | 726 mA | I_G | \approx | 65 | 60 mA | I_A | = | 190 | 180 mA |
| I_G | \approx | 160 | 138 mA | $P_{B \text{ A}}$ | = | 1400 | 935 W | I_G | \approx | 35 | 32 mA |
| $P_{B \text{ A}}$ | = | 3040 | 2180 W | P_A | \approx | 300 | 250 W | $P_{B \text{ A}}$ | = | 840 | 600 W |
| P_A | \approx | 640 | 500 W | P_2 | \approx | 1100 | 685 W | P_A | \approx | 210 | 185 W |
| P_{Σ} | \approx | 2320 | 1626 W | η | \approx | 78 | 73 % | P_2 | \approx | 630 | 415 W |
| η | \approx | 77 | 75 % | P_N | \approx | 900 | 560 W | η | \approx | 75 | 69 % |
| | | | | | | | | P_N | \approx | 515 | 350 W |

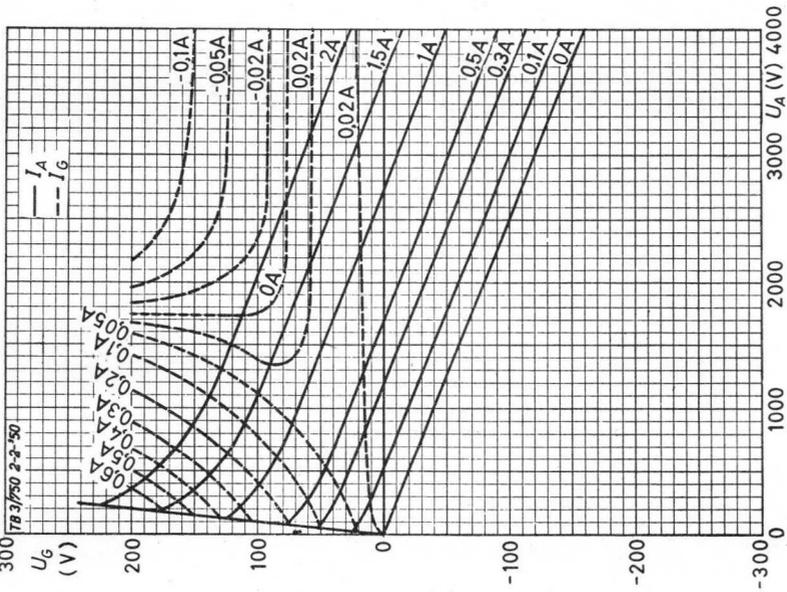
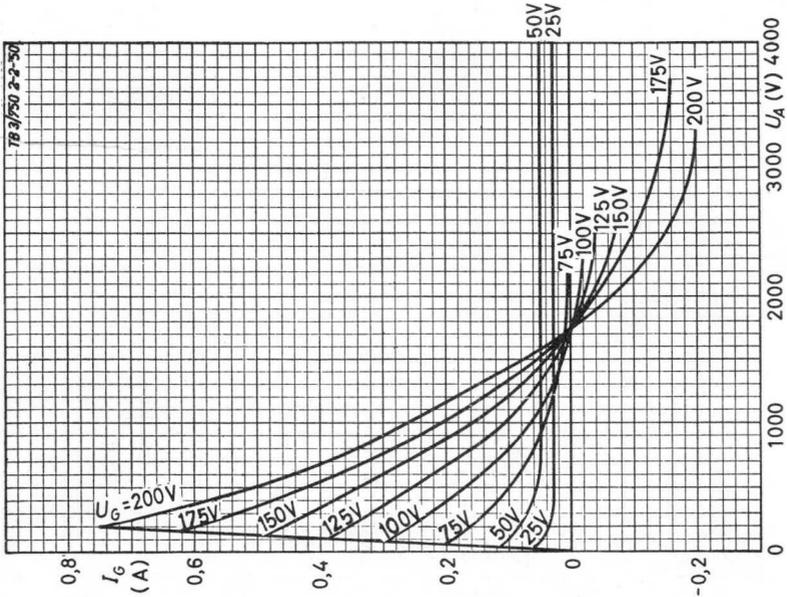
als NF-B-Verstärker, 2 Röhren in Gegentakt

| | | | | | |
|---------------------|-----------|------|------|-------|-----------------|
| U_A | = | 4000 | 3000 | 2500 | V |
| U_G | \approx | -135 | -102 | -77,5 | V ²⁾ |
| R_2 | = | 20 | 14,5 | 12 | k Ω |
| $U_{gg \text{ mm}}$ | \approx | 0 | 485 | 0 | 400 V |
| P_1 | \approx | 0 | 14 | 0 | 20 W |
| I_A | = | 176 | 540 | 120 | 580 mA |
| I_G | \approx | 0 | 60 | 0 | 120 mA |
| $P_{B \text{ A}}$ | = | 700 | 2160 | 360 | 1740 W |
| P_A | \approx | 700 | 610 | 360 | 380 W |
| P_2 | \approx | 0 | 1550 | 0 | 1360 W |
| k_{ges} | < | - | 2,5 | - | 2,5 % |
| η | \approx | - | 71,7 | - | 76 % |

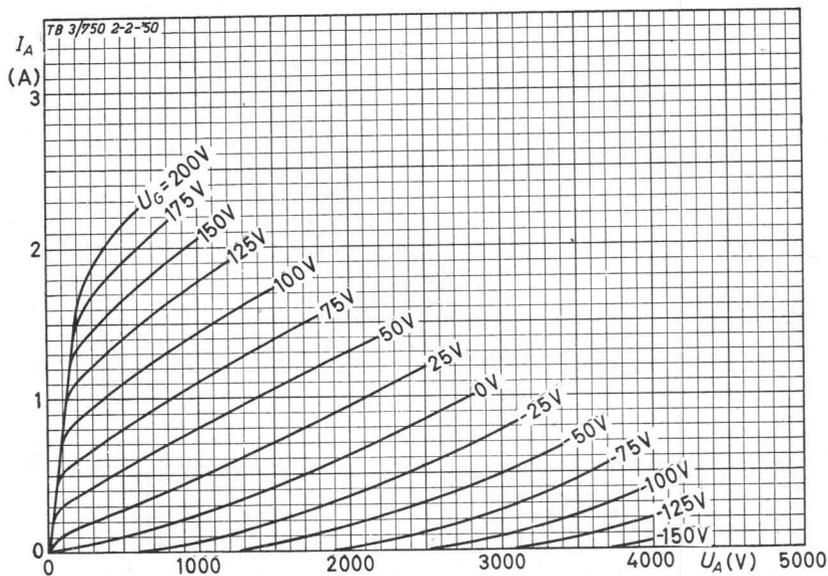
¹⁾ rückgekoppelte Leistung

²⁾ ist auf den Anodenruhe strom einzustellen

TB 3/750-02



TB 3/750-02



TB 4/1250

5868

TRIODE

für industrielle HF-Generatoren
mit Frequenzen bis 100 MHz

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram

Heizung:

direkt

$$U_F = 10 \text{ V } +5/-10 \%$$

$$I_F \approx 9,9 (\leq 10,5) \text{ A}$$

Kapazitäten:

$$c_1 = 6,9 \dots 9,1 \text{ pF}$$

$$c_2 = 0,13 \dots 0,21 \text{ pF}$$

$$c_{ag} = 6,1 \dots 7,9 \text{ pF}$$

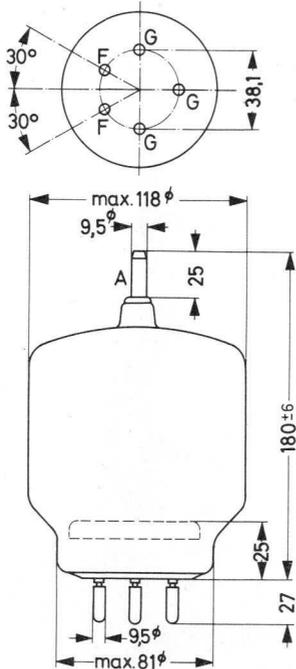
Kenndaten:

$$\left. \begin{array}{l} s \approx 4,5 \text{ mA/V bei } I_A = 125 \text{ mA} \\ \mu = 23 \dots 33 \text{ bei } I_A = 150 \text{ mA} \end{array} \right) U_A = 4 \text{ kV}$$



TB 4/1250

Abmessungen in mm:



Kühlung und Temperaturen:

Im allgemeinen braucht die Röhre bei normaler Umgebungstemperatur bei $f < 50$ MHz nicht gekühlt zu werden.

Bei Frequenzen > 50 MHz und bei voller Ausnutzung der Grenzwerte ist ein schwacher Kühlluftstrom auf Anodendurchführung und Röhrenboden erforderlich.

Temp. der Anodendurchführung max. 220 °C

Temp. des Röhrenbodens max. 180 °C

Kolbentemperatur max. 250 °C

Sockel: Super Giant 5 p

Zubehör:

Fassung 40 216

Kühlklemme 40 626

Masse: netto 420 g
brutto 1,4 kg

Einbaulage: senkrecht,
Anode oben oder unten

Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten.

Nähere Einzelheiten sind bei den „Erläuterungen zu den technischen Daten“ zu finden.

Grenzdaten: für Anodenmodulation

| | | | |
|------------------|--------|---------|--------|
| f | ≤ | 100 MHz | |
| U _A | = max. | 4000 V | 3000 V |
| P _A | = max. | 450 W | 300 W |
| -U _G | = max. | 500 V | |
| P _G | = max. | 50 W | |
| I _G | = max. | 130 mA | |
| R _G | = max. | 50 kΩ | |
| I _K | = max. | 700 mA | 550 mA |
| I _{K M} | = max. | 5 A | |

Betriebsdaten:

als HF-Verstärker (A0, f = 100 MHz)

| | gesteuert | | | | selbsterregt | | | |
|------------------|-----------|------|------|------|------------------|------------------|------------------|--------------------|
| U _A | = 4000 | 3500 | 3000 | 2500 | 4000 | 3500 | 3000 | 2500 V |
| U _G | ≈ -350 | -300 | -250 | -200 | - | - | - | - V |
| R _G | = - | - | - | - | 3000 | 2600 | 2200 | 1800 Ω |
| U _{G m} | ≈ 580 | 520 | 460 | 405 | 580 | 520 | 460 | 405 V |
| P ₁ | ≈ 60 | 54 | 48 | 42 | 60 ¹⁾ | 54 ¹⁾ | 48 ¹⁾ | 42 W ¹⁾ |
| I _A | = 535 | 535 | 535 | 535 | 535 | 535 | 535 | 535 mA |
| I _G | ≈ 115 | 115 | 115 | 115 | 115 | 115 | 115 | 115 mA |
| P _{B A} | = 2140 | 1880 | 1600 | 1340 | 2140 | 1880 | 1600 | 1340 W |
| P _A | ≈ 450 | 450 | 425 | 390 | 450 | 450 | 425 | 390 W |
| P ₂ | ≈ 1690 | 1430 | 1175 | 950 | 1630 | 1376 | 1127 | 908 W |
| η | ≈ 79 | 76 | 73,5 | 71 | 76,5 | 73 | 70,5 | 67,5 % |

Gitterbasis-Schaltung, 2 Röhren in Gegentakt

| | | | | |
|------------------|--------|------|------|----------------------|
| U _A | = 4000 | 3500 | 3000 | 2500 V |
| U _G | ≈ -350 | -300 | -250 | -200 V |
| U _{G m} | ≈ 580 | 520 | 460 | 405 V |
| P ₁ | ≈ 640 | 548 | 496 | 424 W |
| I _A | = 1070 | 1070 | 1070 | 1070 mA |
| I _G | ≈ 230 | 230 | 230 | 230 mA |
| P _{B A} | = 4280 | 3760 | 3200 | 2680 W |
| P _A | ≈ 900 | 900 | 850 | 780 W |
| P ₂ | ≈ 3900 | 3300 | 2750 | 2240 W ²⁾ |
| η | ≈ 79 | 76 | 73,5 | 71 % |

1) rückgekoppelte Leistung

2) einschließlich der vom Vorverstärker übertragenen Leistung

TB 4/1250

Betriebsdaten: (Fortsetzung)

für HF-Anodenmodulation (A3, f = 100 MHz)

| | | | |
|-----------|----------|-----------|----------|
| U_A | = 3000 V | $P_{B A}$ | = 1350 W |
| U_G | ≈ -375 V | P_A | ≈ 300 W |
| $U_{g m}$ | ≈ 580 V | P_2 | ≈ 1050 W |
| P_1 | ≈ 42 W | η | ≈ 78 % |
| I_A | = 450 mA | ----- | |
| I_G | ≈ 85 mA | m | = 100 % |
| | | P_{mod} | = 675 W |

als HF-C-Oszillator für industrielle Anwendungen

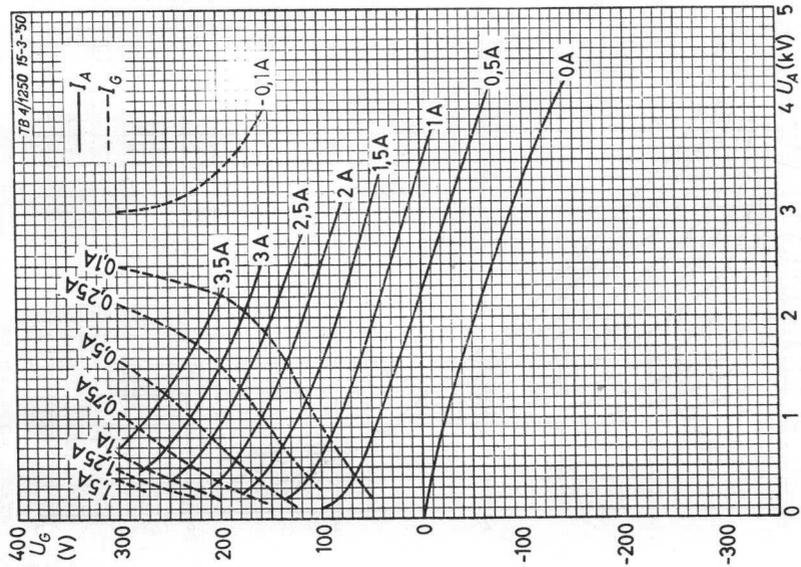
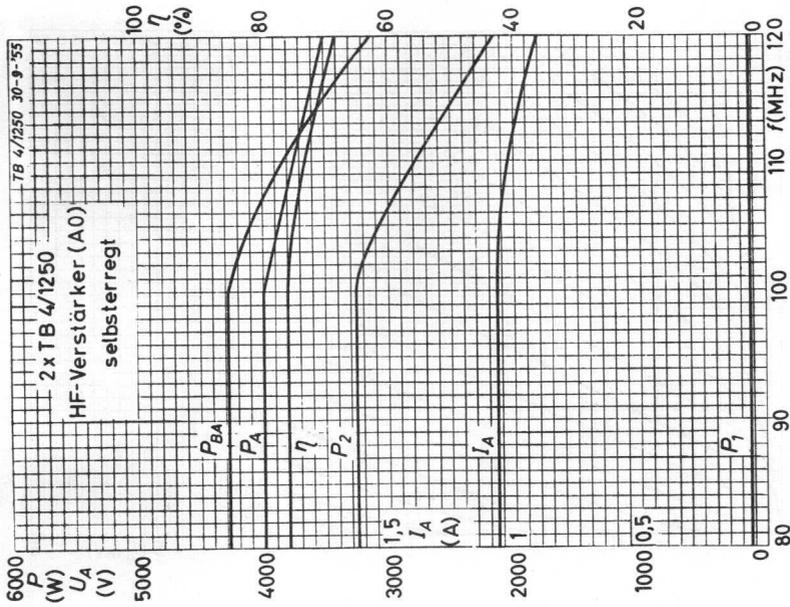
| | mit Selbstgleichrichtung | | mit Gleichrichter in Brücken- oder Mittelpunktschaltung, ohne Siebung | | mit Gleichrichter in Sternschaltung, ohne Siebung | |
|--------------|--------------------------|------|---|------|---|----------------------|
| $U_{TR RMS}$ | = 4500 | 3800 | - | - | - | - |
| U_A | ≈ - | - | 3600 | 3000 | 4000 | 3400 V ¹⁾ |
| R_G | = 3,4 | 3,4 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 kΩ |
| I_A | = 280 | 240 | 450 | 400 | 535 | 450 mA |
| I_G | ≈ 55 | 47 | 100 | 85 | 115 | 100 mA |
| $P_{B A}$ | = 1400 | 1010 | 2000 | 1480 | 2140 | 1530 W |
| P_A | ≈ 350 | 295 | 450 | 400 | 450 | 390 W |
| P_2 | ≈ 1000 | 670 | 1500 | 1040 | 1630 | 1090 W |
| η | ≈ 71,5 | 66 | 75 | 70 | 76,5 | 71 % |

als NF-B-Verstärker, 2 Röhren in Gegentakt

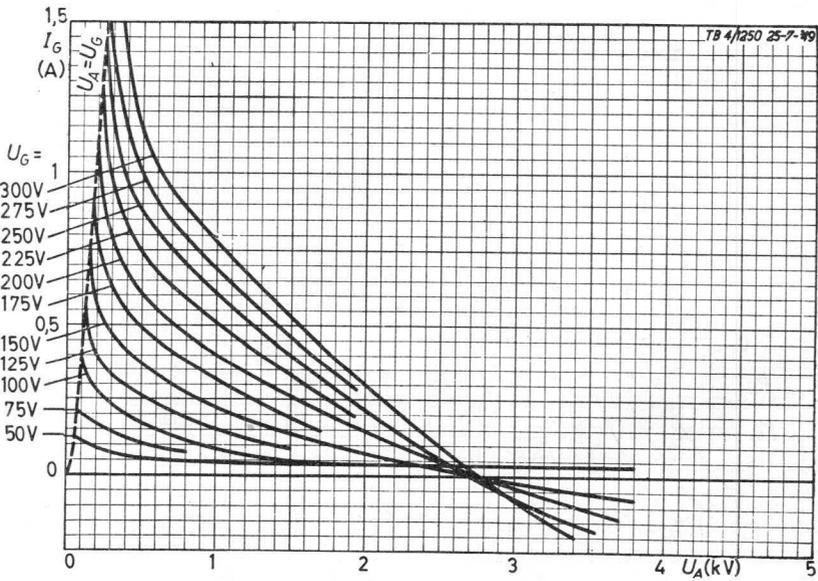
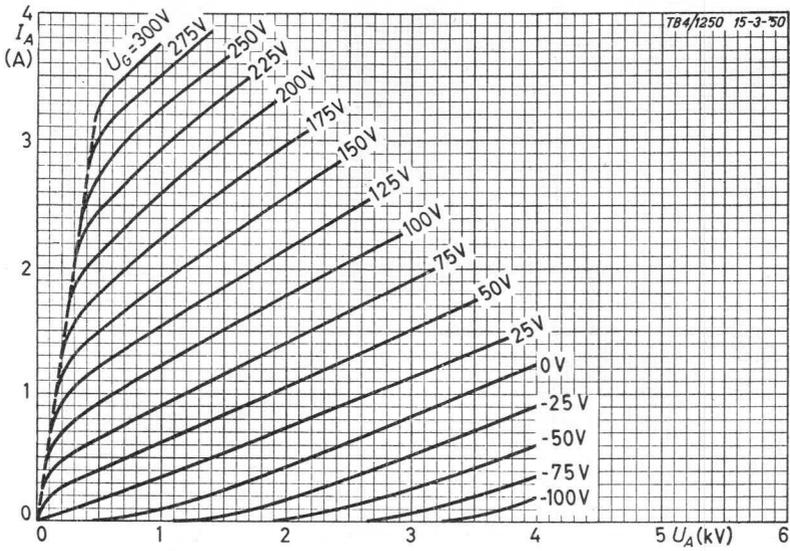
| | 4000 | 3500 | 3000 | 2500 | V |
|-------------|------------|----------|----------|----------|----|
| U_G | ≈ -135 | -114 | -94 | -75 | V |
| R_2 | = 14,5 | 10,2 | 7,5 | 5,2 | kΩ |
| $U_{gg mm}$ | ≈ 0 566 | 0 563 | 0 560 | 0 530 | V |
| P_1 | ≈ 0 48 | 0 58 | 0 66 | 0 60 | W |
| I_A | = 140 736 | 140 884 | 140 1000 | 140 1110 | mA |
| I_G | ≈ 0 186 | 0 230 | 0 260 | 0 252 | mA |
| $P_{B A}$ | = 420 2948 | 490 3100 | 420 3000 | 350 2774 | W |
| P_A | ≈ 420 658 | 490 660 | 420 690 | 350 774 | W |
| P_2 | ≈ 0 2290 | 0 2240 | 0 2310 | 0 2000 | W |
| k_{ges} | ≈ - 5,0 | - 5,0 | - 5,0 | - 3,5 | % |
| η | ≈ - 77,7 | - 78,8 | - 77,0 | - 72,0 | % |

¹⁾ Mittelwert

TB 4/1250



TB 4/1250



TB 4/1500 8078

TRIODE

für industrielle HF-Generatoren
mit Frequenzen bis 50 MHz

Heizfaden:

thoriertes Wolfram

Heizung:

direkt

$$U_F = 5 \text{ V } +5/-10 \%$$

$$I_F \approx 32,5 (\leq 35) \text{ A}$$

Kapazitäten:

$$c_1 = 6,6 \dots 8,6 \text{ pF}$$

$$c_2 = 0,14 \dots 0,26 \text{ pF}$$

$$c_{ag} = 4,4 \dots 5,6 \text{ pF}$$

Kenndaten:

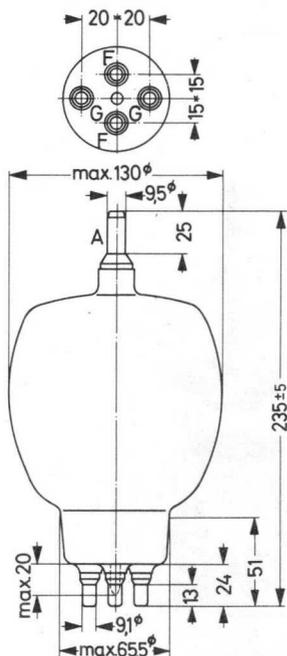
$$s \approx 3,3 \text{ mA/V} \quad) \quad \text{bei } U_A = 4 \text{ kV}$$

$$\mu = 17 \dots 25 \quad) \quad I_A = 120 \text{ mA}$$



TB 4/1500

Abmessungen in mm:



Temperatur und Kühlung:

Temp. der Einschmelzungen max. 220 °C
 Kolbentemperatur max. 350 °C

Im allgemeinen ist bei den angegebenen Betriebsdaten und angepaßter Last eine zusätzliche Kühlung nicht notwendig; wird die Röhre in einem engen Gehäuse verwendet, dann muß eine ausreichende Lüftung vorgesehen werden.

Bei hohen Betriebsfrequenzen und/oder nicht optimaler Anpassung ist ein schwacher Luftstrom auf den Kolben erforderlich; ein kleiner Ventilator, der unterhalb der Röhre montiert ist, reicht aus.

Zubehör:

Fassung B8 700 51
 Kühlklemme 40 665

Masse:

netto 450 g, brutto 1,4 kg

Einbaulage:

senkrecht, Sockel unten oder oben

Grenzdaten: (f = 50 MHz)

| | | CCS | ICAS |
|------------|--------|------|---------|
| U_A | = max. | 7000 | 7000 V |
| I_A | = max. | 560 | 750 mA |
| $P_{B A}$ | = max. | 2500 | 5000 W |
| P_A | = max. | 500 | 1) W |
| $-U_G$ | = max. | 1250 | 1250 V |
| I_G | = max. | 210 | 185 mA |
| I_G LEER | = max. | 280 | 300 mA |
| P_G | = max. | 100 | 400 W |
| R_G | = max. | 15 | 15 kΩ |
| I_K | = max. | 850 | 1100 mA |
| $I_{K M}$ | = max. | 6 | 6 A |

1) siehe Reduktionskurve

Betriebsdaten:

als HF-C-Oszillator für industrielle Anwendungen ($f = 50 \text{ MHz}$)

mit Gleichrichter in Sternschaltung

| | CCS | | | ICAS | | | |
|-----------------------|-----------|------|-------|------|------|------|----------|
| U_A | = | 6000 | 5000 | 4000 | 6000 | 5000 | V |
| I_A | = | 350 | 430 | 535 | 700 | 630 | mA |
| R_G | = | 4200 | 3500 | 2700 | 3300 | 2700 | Ω |
| I_G | \approx | 120 | 130 | 150 | 170 | 160 | mA |
| P_G | \approx | 23 | 29 | 41 | 55 | 48 | W |
| $P_{B A}$ | = | 2100 | 2150 | 2140 | 4200 | 3150 | W |
| P_A | \approx | 460 | 480 | 490 | 1000 | 750 | W |
| P_2 | \approx | 1640 | 1670 | 1650 | 3200 | 2400 | W |
| $\eta_{R\ddot{o}}$ | \approx | 78 | 78 | 77 | 76 | 76 | % |
| $P_{2 \text{ osz}}$ | \approx | 1550 | 1580 | 1550 | 3050 | 2280 | W |
| η_{osz} | \approx | 74 | 73,5 | 72,5 | 72,5 | 72,5 | % |
| $U_{g\sim}/U_{a\sim}$ | \approx | 0,15 | 0,155 | 0,20 | 0,16 | 0,17 | |
| $-U_G$ | \approx | 500 | 456 | 405 | 560 | 432 | V |

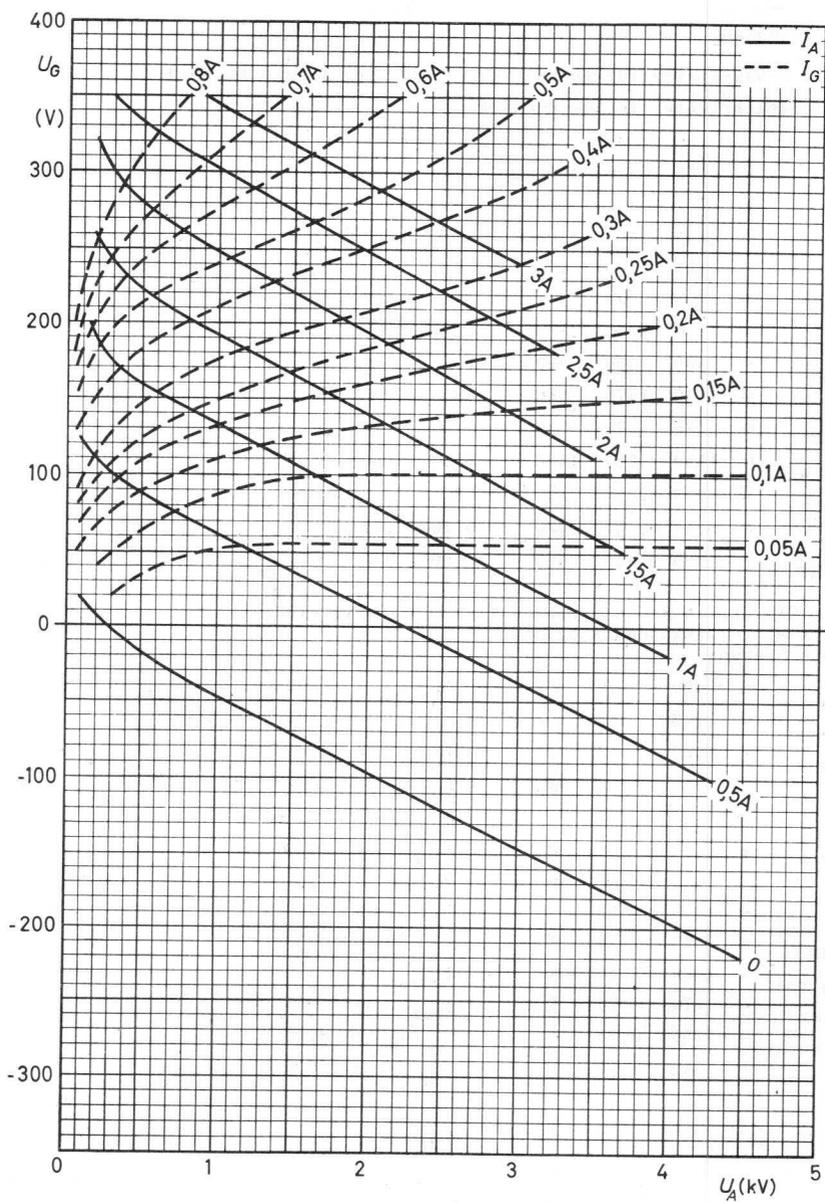
mit Gleichrichter in Brücken-
oder Mittelpunktschaltung,
ohne Siebung

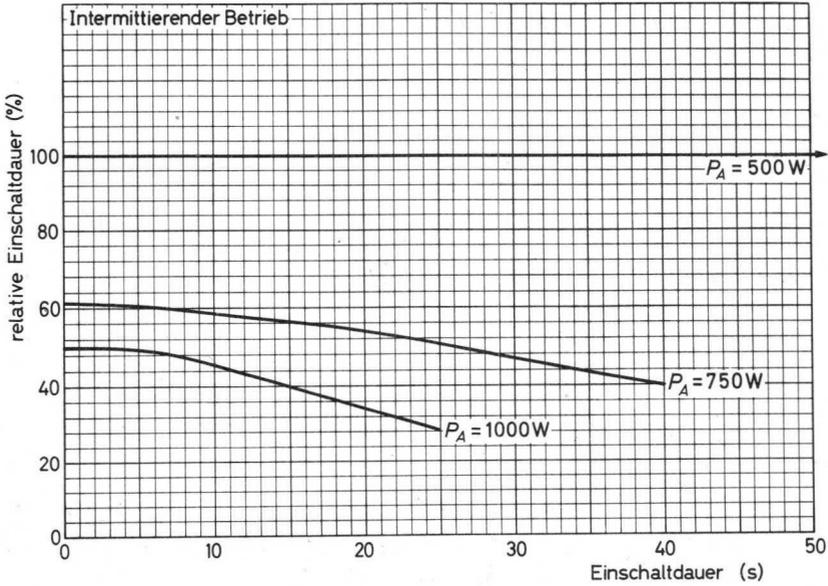
| | | | | |
|-----------------------|-----------|-------|------|----------|
| U_A | = | 5400 | 4500 | V |
| I_A | = | 320 | 380 | mA |
| R_G | = | 4200 | 3500 | Ω |
| I_G | \approx | 110 | 120 | mA |
| P_G | \approx | 15 | 25 | W |
| $P_{B A}$ | = | 2125 | 2100 | W |
| P_A | \approx | 490 | 500 | W |
| P_2 | \approx | 1635 | 1600 | W |
| $\eta_{R\ddot{o}}$ | \approx | 77 | 76 | % |
| $P_{2 \text{ osz}}$ | \approx | 1565 | 1525 | W |
| η_{osz} | \approx | 74 | 73 | % |
| $U_{g\sim}/U_{a\sim}$ | \approx | 0,155 | 0,13 | |
| $-U_G$ | \approx | 462 | 420 | V |

mit Selbstgleichrichtung

| | | | |
|-----------------------|-----------|------|----------|
| $U_{TR \text{ RMS}}$ | = | 4500 | V |
| I_A | = | 280 | mA |
| R_G | = | 2700 | Ω |
| I_G | \approx | 80 | mA |
| P_G | \approx | 14 | W |
| $P_{B A}$ | = | 1400 | W |
| P_A | \approx | 380 | W |
| P_2 | \approx | 1020 | W |
| $\eta_{R\ddot{o}}$ | \approx | 73 | % |
| $P_{2 \text{ osz}}$ | \approx | 990 | W |
| η_{osz} | \approx | 71 | % |
| $U_{g\sim}/U_{a\sim}$ | \approx | 0,18 | |
| $-U_G$ | \approx | 216 | V |

TB 4/1500





Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten.
 Nähere Einzelheiten sind bei den „Erläuterungen zu den technischen Daten“ zu finden.

TB 5/2500

7092

TRIODE

für industrielle HF-Generatoren
mit Frequenzen bis 50 MHz

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram

Heizung:

direkt

$$U_F = 6,3 \text{ V } +5/-10 \%$$

$$I_F \approx 32,5 \text{ (} \leq 35 \text{) A}$$

Kapazitäten:

$$c_1 = 7,6 \dots 10,4 \text{ pF}$$

$$c_2 = 0,19 \dots 0,31 \text{ pF}$$

$$c_{ag} = 5,5 \dots 6,9 \text{ pF}$$

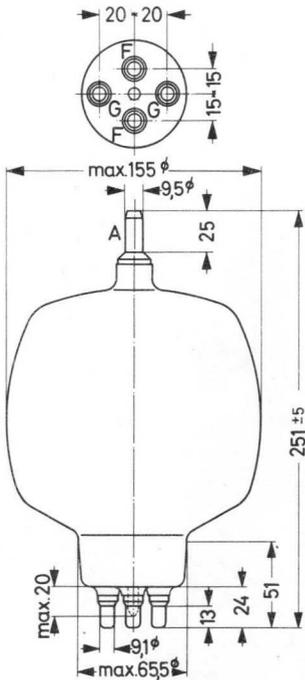
Kenndaten:

$$\left. \begin{array}{l} s \approx 5,1 \text{ mA/V} \\ \mu = 18 \dots 26 \end{array} \right\} \text{ bei } \begin{array}{l} U_A = 4 \text{ kV} \\ I_A = 190 \text{ mA} \end{array}$$



TB 5/2500

Abmessungen in mm:



Kühlung und Temperatur:

Temp. der Einschmelzungen max. 220 °C
 Kolbentemperatur max. 350 °C

Im allgemeinen ist bei $U_A < 3$ kV und optimaler Anpassung eine zusätzliche Kühlung bis zur maximalen Betriebsfrequenz nicht erforderlich.

Wenn die Röhre in einem kleinen Gehäuse untergebracht ist, muß für ausreichende Lüftung gesorgt werden. Ein kleiner Ventilator reicht im allgemeinen aus; dieser sollte unterhalb der Röhre eingebaut werden.

Zubehör:

Fassung B8 700 51
 Kühlklemme 40 665

Masse:

netto 600 g, brutto 1,75 kg

Einbaulage:

senkrecht

Grenzdaten: ($f \leq 50$ MHz)

| | CCS | ICAS |
|------------|-------------|---------|
| U_A | = max. 7000 | 7000 V |
| I_A | = max. 750 | 1000 mA |
| $P_{B A}$ | = max. 4000 | 7000 W |
| P_A | = max. 800 | 1) W |
| $-U_G$ | = max. 1250 | 1250 V |
| I_G | = max. 300 | 300 mA |
| I_G LEER | = max. 400 | 400 mA |
| P_G | = max. 150 | 150 W |
| R_G | = max. 10 | 10 kΩ |
| I_K | = max. 1,2 | 1,4 A |
| $I_{K M}$ | = max. 4,3 | 4,3 A |

1) siehe Reduktionskurve

Betriebsdaten:

als HF-C-Oszillator für industrielle Anwendungen ($f = 50 \text{ MHz}$) ¹⁾

mit Gleichrichter in Brücken-
oder Mittelpunktschaltung,
ohne Siebung

mit Selbstgleichrichtung

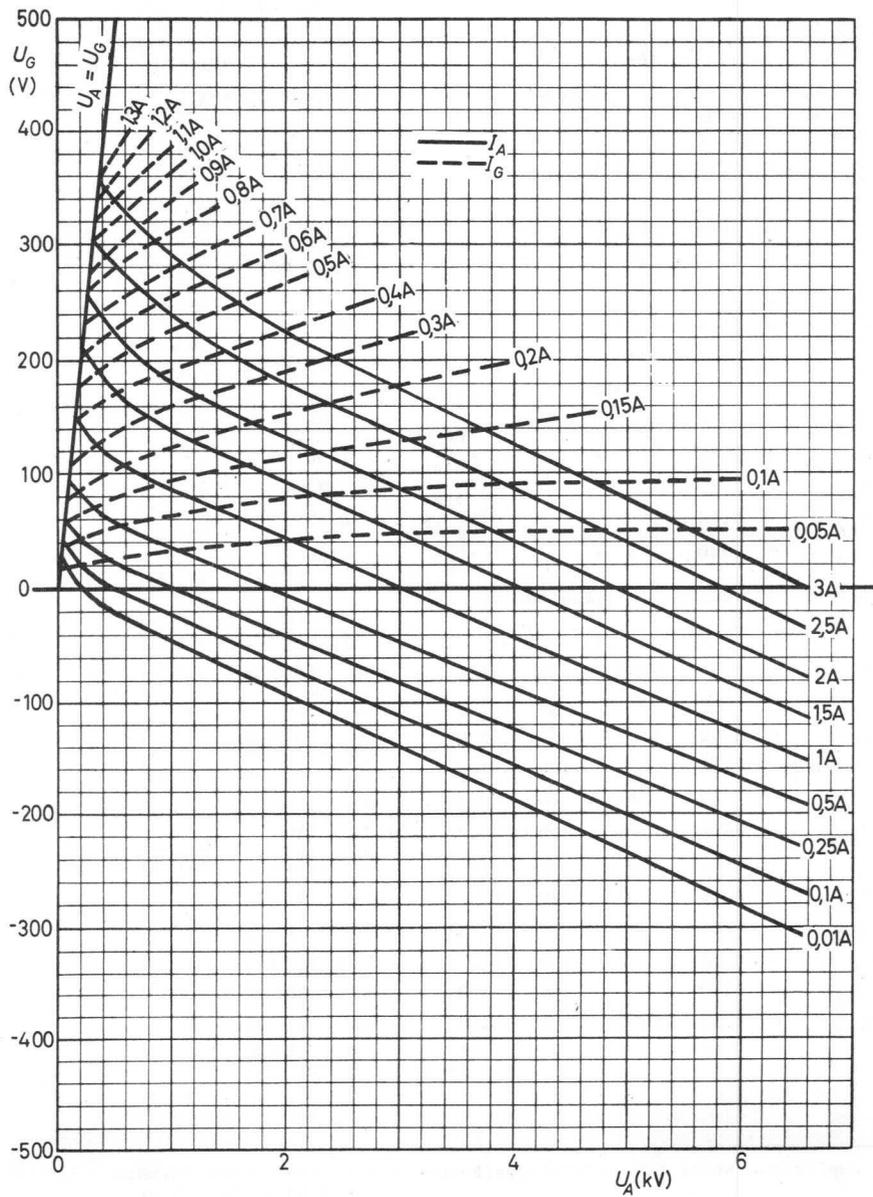
| | | | | | | |
|---------------------|-----------|------|---------------|----------------------|-----------|---------------|
| U_A | = | 5400 | 4500 V | $U_{TR \text{ RMS}}$ | = | 5200 V |
| I_A | = | 530 | 600 mA | I_A | = | 360 mA |
| R_G | = | 3000 | 2500 Ω | R_G | = | 1800 Ω |
| I_G | \approx | 140 | 150 mA | I_G | \approx | 100 mA |
| P_G | \approx | 36 | 43 W | P_G | \approx | 54 W |
| $P_{B A}$ | = | 3520 | 3320 W | $P_{B A}$ | = | 2080 W |
| P_A | \approx | 770 | 770 W | P_A | \approx | 520 W |
| P_2 | \approx | 2750 | 2550 W | P_2 | \approx | 1560 W |
| $\eta_{R\bar{0}}$ | \approx | 78 | 77 % | $\eta_{R\bar{0}}$ | \approx | 75 % |
| $P_{2 \text{ osz}}$ | \approx | 2650 | 2451 W | $P_{2 \text{ osz}}$ | \approx | 1490 W |
| η_{osz} | \approx | 75 | 74 % | η_{osz} | \approx | 72 % |
| U_{g^-}/U_{a^-} | \approx | 0,13 | 0,155 | U_{g^-}/U_{a^-} | \approx | 0,17 |
| $-U_G$ | \approx | 420 | 375 V | $-U_G$ | \approx | 180 V |

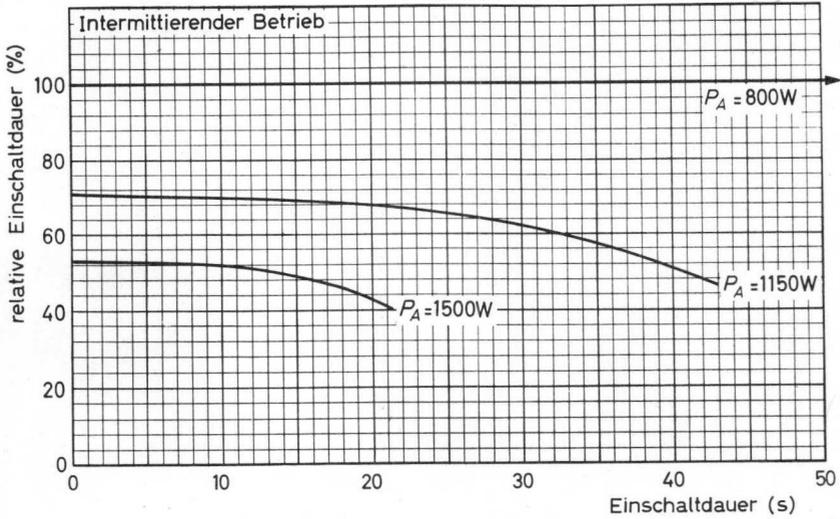
mit Gleichrichter in Sternschaltung

| | | CCS | | | | ICAS | |
|---------------------|-----------|------|------|------|------|------|---------------|
| U_A | = | 6000 | 5000 | 4000 | 3000 | 6000 | 5000 V |
| I_A | = | 600 | 700 | 700 | 700 | 950 | 900 mA |
| R_G | = | 3000 | 2500 | 2000 | 1500 | 2500 | 2000 Ω |
| I_G | \approx | 150 | 160 | 180 | 200 | 190 | 190 mA |
| P_G | \approx | 43 | 46 | 55 | 60 | 63 | 63 W |
| $P_{B A}$ | = | 3600 | 3500 | 2800 | 2100 | 5700 | 4500 W |
| P_A | \approx | 760 | 780 | 640 | 540 | 1300 | 1125 W |
| P_2 | \approx | 2840 | 2720 | 2160 | 1560 | 4400 | 3375 W |
| $\eta_{R\bar{0}}$ | \approx | 79 | 78 | 77 | 74 | 77 | 75 % |
| U_{g^-}/U_{a^-} | \approx | 0,13 | 0,17 | 0,20 | 0,25 | 0,17 | 0,20 |
| $-U_G$ | \approx | 450 | 400 | 360 | 300 | 475 | 380 V |
| $P_{2 \text{ osz}}$ | \approx | 2730 | 2610 | 2040 | 1440 | 4250 | 3240 W |
| η_{osz} | \approx | 76 | 75 | 73 | 69 | 74 | 72 % |

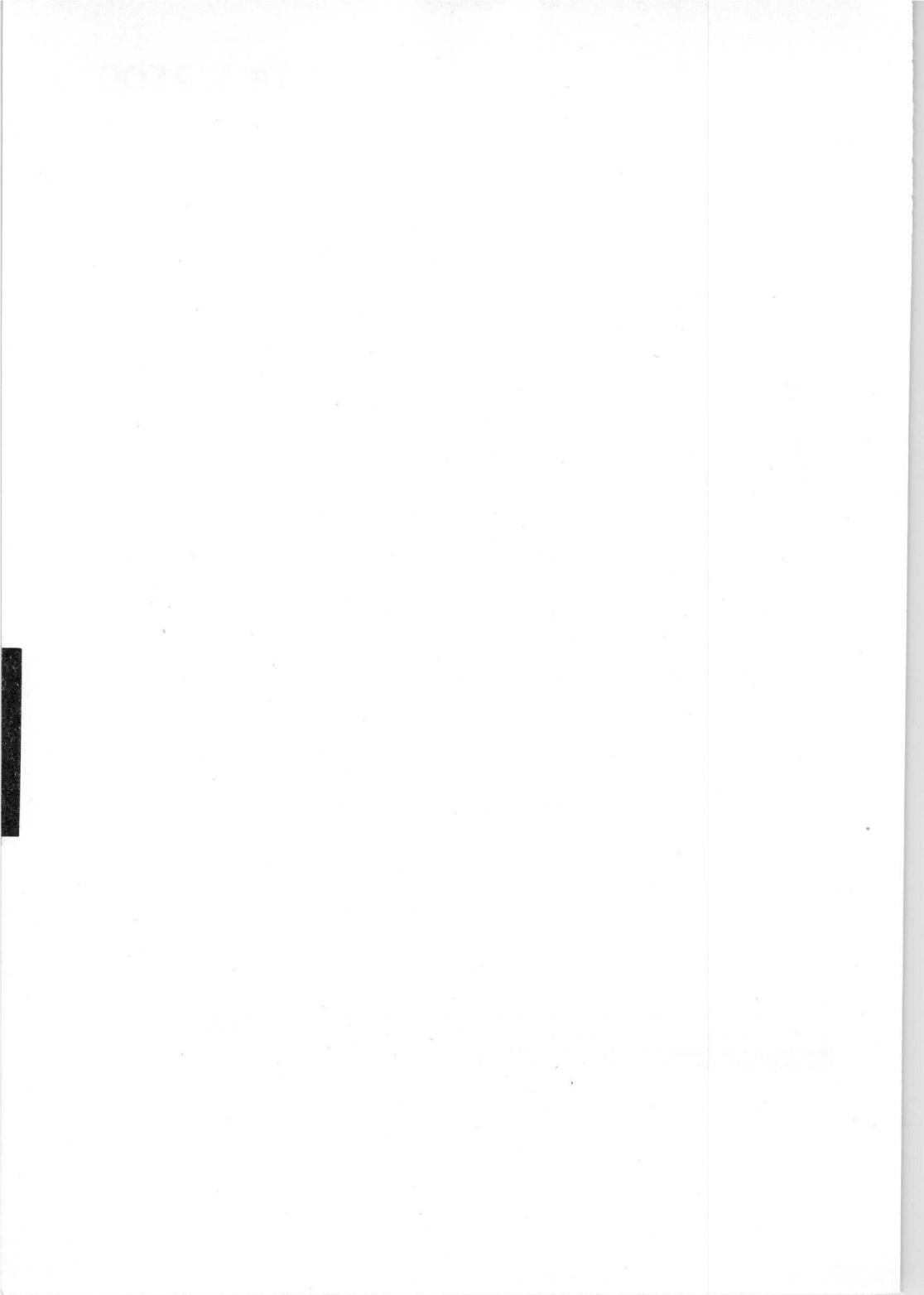
¹⁾ empfohlene Werte für Gitterkoppelkondensator: 100 pF bei 50 MHz
1000 pF bei 1 MHz

TB 5/2500





Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen* in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten.
 Nähere Einzelheiten sind bei den „Erläuterungen zu den technischen Daten“ zu finden.



TBL 2/300

7004

TRIODE

mit koaxialen Elektrodenanschlüssen,
zur Verwendung als HF-Verstärker und
Oszillator

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram

Heizung:

direkt

$$U_F = 3,4 \text{ V } ^1)$$

$$I_F \approx 19 (\leq 22) \text{ A}$$

Kapazitäten:

$$c_1 = 8,4 \dots 9,8 \text{ pF}$$

$$c_2 = 0,069 \dots 0,12 \text{ pF}$$

$$c_{ag} = 3,5 \dots 4,5 \text{ pF}$$

Kenndaten:

$$s = 10 \text{ mA/V} \left. \right) \text{ bei } U_A = 2000 \text{ V}$$

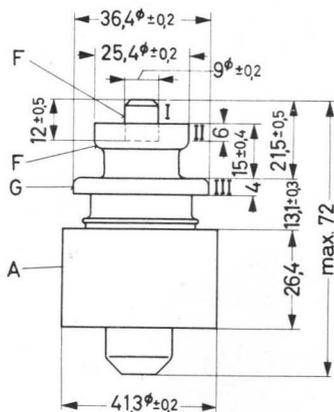
$$\mu \approx 32 \left. \right) \text{ bei } I_A = 150 \text{ mA}$$



¹⁾ Die Heizspannung soll unmittelbar nach dem Einschalten verringert werden
auf 3,3 V bei $f = 600 \dots 750 \text{ MHz}$ bzw. 3,2 V bei $f = 750 \dots 900 \text{ MHz}$.

TBL 2/300

Abmessungen in mm:



Die Anschlüsse I, II und III liegen innerhalb von Kreisen mit 9,5, 25,9 und 36,9 mm Durchmesser, bezogen auf den Anodenzyylinder.

Kühlung: Druckluft

| P_A (W) | h (m) | ϑ_1 max (°C) | Q_{min} (m ³ /min) | Δp ¹⁾ (Pa) |
|--------------|----------|---------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| 300 | 0 | 45 | 0,45 | 240 |
| | 1500 | 35 | 0,46 | 225 |
| | 3000 | 25 | 0,49 | 215 |

Im allgemeinen ist ein schwacher Luftstrom auf den mittleren Heizanschluß notwendig.

Kolbentemperatur max. 200 °C

Masse:

netto 143 g, brutto 225 g

Einbaulage:

senkrecht,
Anode oben oder unten

Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (R6V) vom 1. März 1973 zu beachten. Nähere Einzelheiten sind bei den „Erläuterungen zu den technischen Daten“ zu finden.

¹⁾ 1 Pa \approx 0,1 mm WS;

TBL 2/300

Grenzdaten:

| | | | | | | |
|------------------------|------|------|------|------|------|-----|
| f = | 175 | 300 | 470 | 600 | 900 | MHz |
| U _A = max. | 2500 | 2000 | 1750 | 1600 | 1300 | V |
| I _A = max. | | | 400 | | | mA |
| P _A = max. | | | 300 | | | W |
| -U _G = max. | | | 300 | | | V |
| I _G = max. | | | 120 | | | mA |
| P _G = max. | | | 15 | | | W |

für Anodenmodulation

| | | | | | | |
|-----------------------|------|------|------|------|------|----|
| U _A = max. | 2000 | 1600 | 1400 | 1280 | 1040 | V |
| I _A = max. | | | 335 | | | mA |
| P _A = max. | | | 200 | | | W |

Betriebsdaten:

als HF-Verstärker (A0) ¹⁾

| | | | | | | |
|--------------------|------|------|------|------|------|-----|
| f = | 175 | 300 | 470 | 600 | 900 | MHz |
| U _A = | 2500 | 2000 | 1750 | 1600 | 1300 | V |
| U _G ≈ | -200 | -120 | -105 | -90 | -60 | V |
| U _{g m} ≈ | 275 | | | | | V |
| P ₁ ≈ | 25 | | | | | W |
| I _A = | 260 | 335 | 380 | 400 | 350 | mA |
| I _G ≈ | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | mA |
| P _A ≈ | 175 | 210 | 260 | 290 | 300 | W |
| P ₂ ≈ | 475 | 460 | 405 | 350 | 155 | W |
| η ≈ | 73 | 69 | 61 | 55 | 34 | % |

für Anodenmodulation (A3, m = 100 %)

| | | | | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|------|------|------|-----|
| f = | 175 | 300 | 470 | 600 | 900 | MHz |
| U _A = | 2000 | 1600 | 1400 | 1280 | 1040 | V |
| U _G ≈ | -200 ²⁾ | -140 ²⁾ | -120 | -100 | -80 | V |
| U _{g m} ≈ | 275 | | | | | V |
| P ₁ ≈ | 30 | | | | | W |
| I _A = | 335 | 335 | 332 | 332 | 290 | mA |
| I _G = | 120 | 120 | 110 | 100 | 80 | mA |
| P _A ≈ | 165 | 166 | 190 | 200 | 200 | W |
| P ₂ ≈ | 505 | 370 | 275 | 225 | 102 | W |
| η ≈ | 75,5 | 69 | 59 | 53 | 34 | % |
| P _{mod} = | 335 | 268 | 233 | 213 | 151 | W |

Anmerkungen siehe nächste Seite

TBL 2/300

Betriebsdaten: (Fortsetzung)

als HF-C-Oszillator für industrielle Anwendungen, Gitterbasisschaltung
mit Selbstgleichrichtung

mit Gleichrichter in Brücken-
oder Mittelpunktschaltung,
mit Siebung

| | | |
|----------------------|-----------|----------------------------|
| f | = | 470 MHz |
| $U_{TR \text{ RMS}}$ | = | 1750 V |
| R_G | = | 400 Ω ³⁾ |
| I_A | = | 185 mA |
| $I_A \text{ LEER}$ | = | 105 mA |
| I_G | \approx | 75 mA ⁴⁾ |
| $I_G \text{ LEER}$ | \approx | 80 mA |
| $P_{B A}$ | = | 365 W |
| P_A | \approx | 130 W |
| P_2 | \approx | 235 W |
| η | \approx | 64 % |
| P_N | \approx | 165 W |

| | | |
|--------------------|-----------|-----------------------------|
| f | = | 470 MHz |
| U_A | = | 1750 V |
| R_G | = | 1000 Ω ³⁾ |
| I_A | = | 340 mA |
| $I_A \text{ LEER}$ | = | 170 mA |
| I_G | = | 95 mA |
| $I_G \text{ LEER}$ | \approx | 100 mA ⁴⁾ |
| $P_{B A}$ | = | 595 W |
| P_A | \approx | 210 W |
| P_2 | \approx | 385 W |
| η | \approx | 65 % |
| P_N | \approx | 270 W |

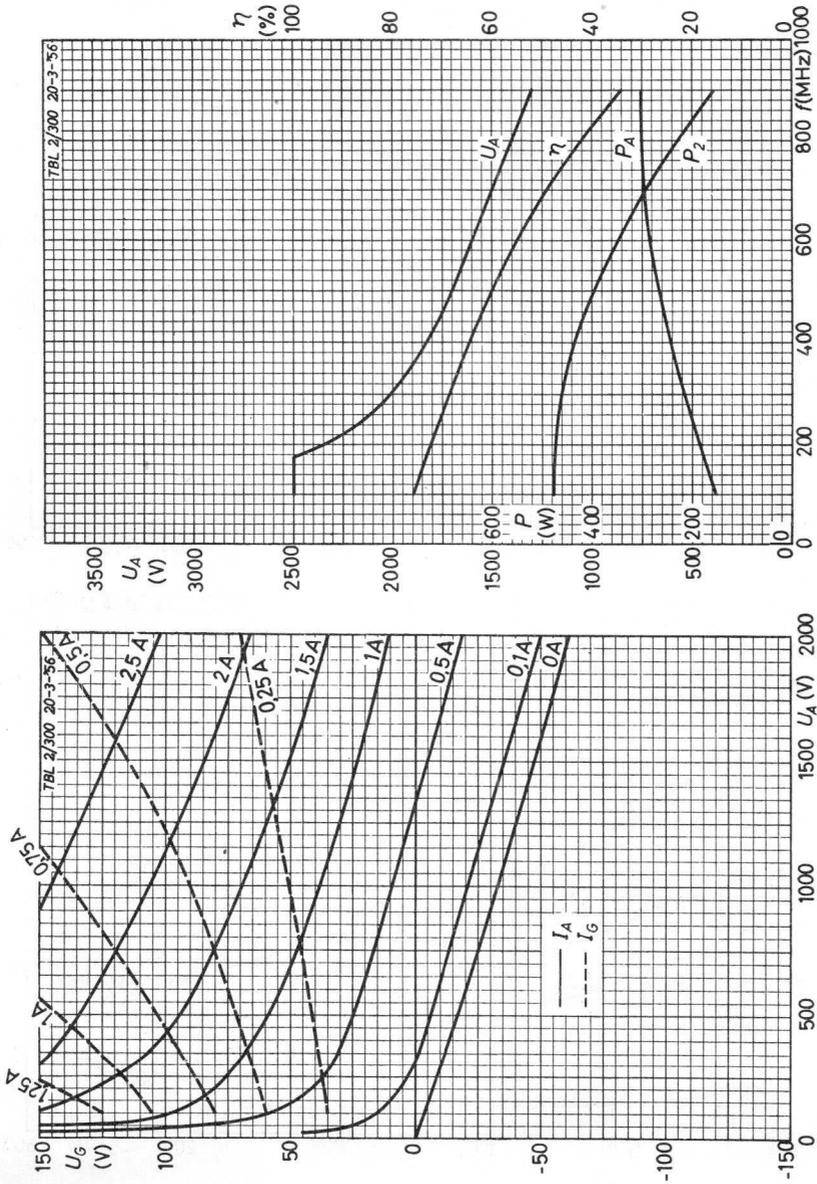
1) Die Betriebsdaten für $f = 175 \text{ MHz}$ gelten für Katodenbasisschaltung, die übrigen für Gitterbasisschaltung

2) zum Teil feste Gittervorspannung

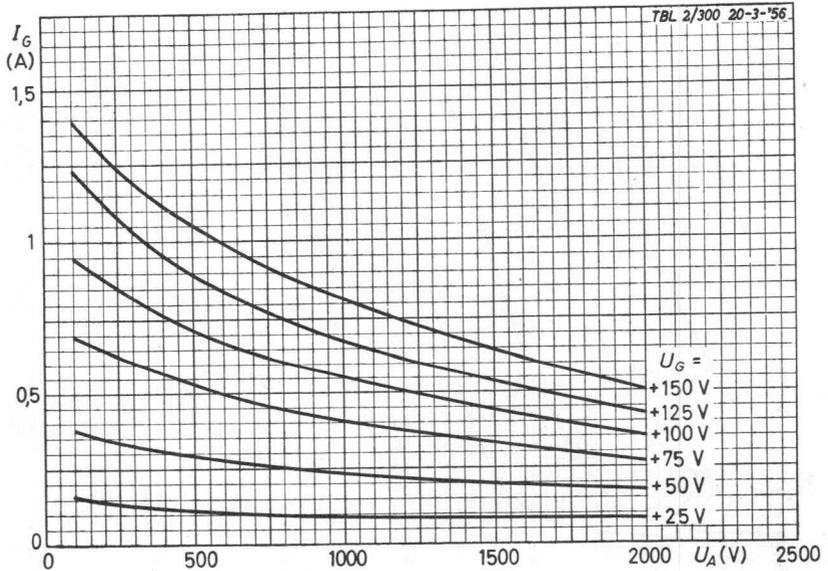
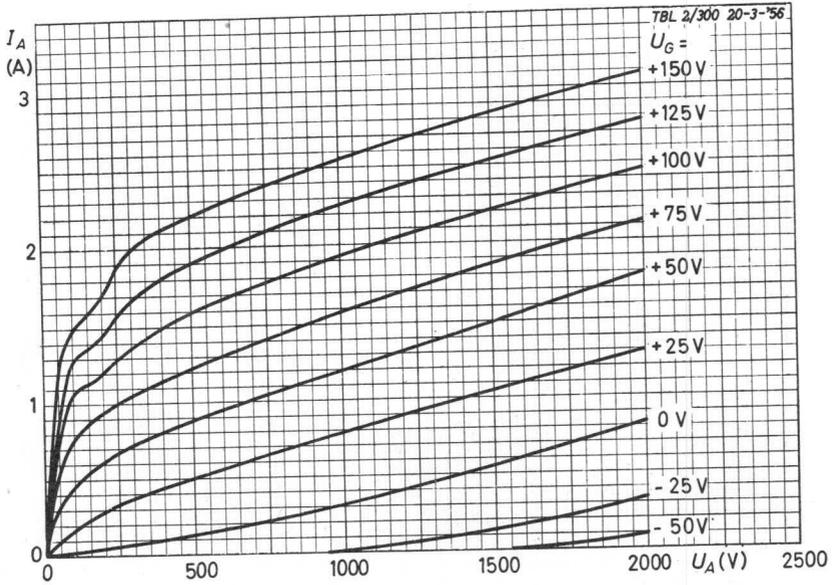
3) bei optimaler Anpassung

4) Als Gitterableitwiderstand muß ein stromstabilisierendes Bauelement verwendet werden.

TBL 2/300



TBL 2/300



NICHT FÜR NEUENTWICKLUNGEN

TBL 6/14
7804
TBW 6/14
7805

TRIODEN

für industrielle HF-Generatoren
 mit Frequenzen bis 30 MHz

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram

Heizung:

direkt

$$U_F = 6,3 \text{ V } +5/-10 \%$$

$$I_F \approx 136 (\leq 138) \text{ A}$$

$$R_{F0} = 5 \text{ m}\Omega$$

Der Heizstrom darf beim Einschalten einen Scheitelwert von 280 A nicht überschreiten.

Kapazitäten:

$$c_1 = 44,5 \text{ pF}$$

$$c_2 = 1,2 \text{ pF}$$

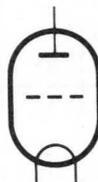
$$c_{ag} = 33,5 \text{ pF}$$

Kenndaten:

$$s \approx 23 \text{ mA/V}$$

$$\mu = 17,5$$

$$\left. \begin{array}{l} U_A = 6 \text{ kV} \\ I_A = 2,5 \text{ A} \end{array} \right) \text{ bei}$$



HF-C-Oszillator für industrielle Anwendungen

mit Gleichrichter in Sternschaltung, ohne Siebung

Grenzdaten: ($f \leq 30 \text{ MHz}$)

Betriebsdaten: ($f = 30 \text{ MHz}$)

$$U_A = \text{max. } 8 \text{ kV}$$

$$I_A = \text{max. } 4 \text{ A}$$

$$P_{B A} = \text{max. } 30 \text{ kW}$$

$$P_A = \text{max. } 10 \text{ kW } ^{1)2)}$$

$$-U_G = \text{max. } 1,6 \text{ kV}$$

$$I_G = \text{max. } 1,5 \text{ A}$$

$$I_{G \text{ LEER}} = \text{max. } 2,0 \text{ A}$$

$$R_G = \text{max. } 10 \text{ k}\Omega$$

$$U_A = 6,0 \quad 7,0 \text{ kV}$$

$$I_A = 3,3 \quad 3,5 \text{ A}$$

$$I_{A \text{ LEER}} = 0,51 \quad 0,7 \text{ A}$$

$$R_G = 1000 \quad 950 \Omega$$

$$I_G \approx 0,8 \quad 0,95 \text{ A}$$

$$I_{G \text{ LEER}} \approx 1,1 \quad 1,35 \text{ A}$$

$$P_{B A} = 19,8 \quad 24,5 \text{ kW}$$

$$P_A \approx 5,5 \quad 6,8 \text{ kW}$$

$$P_2 \approx 14,3 \quad 17,7 \text{ kW}$$

$$\eta \approx 72 \quad 72 \%$$

$$P_N \approx 11 \quad 14 \text{ kW}$$

$$R_L = 870 \quad 1000 \Omega$$

$$U_{g-}/U_{a-} \approx 0,26 \quad 0,25$$

1) TBW 6/14: $P_A = \text{max. } 15 \text{ kW}$

2) TBL 6/14: bei intermittierendem Betrieb ist $P_A = \text{max. } 15 \text{ kW}$.

TBL 6/14

NICHT FÜR NEUENTWICKLUNGEN

Kühlung: Druckluft

Abmessungen in mm:

| P_A (kW) | h (m) | ϕ_1 max (°C) | Q_{min} (m ³ /min) | Δp ¹⁾ (Pa) |
|---------------|----------|----------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| 5 | 0 | 35 | 5,2 | 120 |
| | 0 | 45 | 5,9 | 150 |
| | 1500 | 35 | 6,2 | 140 |
| | 3000 | 25 | 6,6 | 150 |
| 7,5 | 0 | 35 | 8,0 | 270 |
| | 0 | 45 | 9,0 | 340 |
| | 1500 | 35 | 9,5 | 320 |
| | 3000 | 25 | 10,2 | 340 |
| 10 | 0 | 35 | 11 | 500 |
| | 0 | 45 | 12,3 | 630 |
| | 1500 | 35 | 13 | 590 |
| | 3000 | 25 | 14 | 640 |

Temperatur der
Einschmelzungen max. 220 °C

Zubehör:

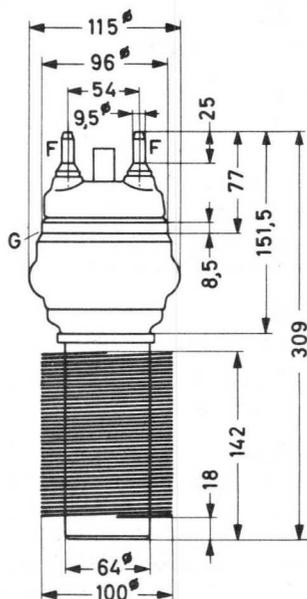
Kühlgehäuse K 508
Gitteranschluß 40 664
Heizf.-Anschluß 40 662

Masse:

netto 3,8 kg

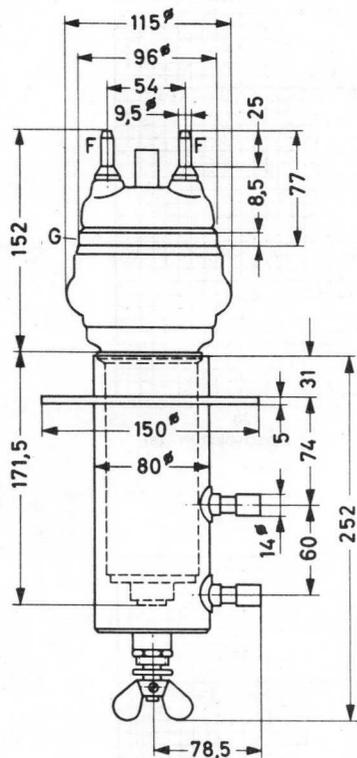
Einbaulage:

senkrecht, Anode unten



¹⁾ 1 Pa ≈ 0,1 mm WS; 100 kPa ≈ 1 atm

Abmessungen in mm:



Kühlung: Wasser

| P _A (kW) | ϕ ₁ (°C) | Q _{min} (l/min) | Δp ¹⁾ (kPa) |
|------------------------|------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| 5 | 20 | 4,5 | 3 |
| | 50 | 12 | 20 |
| 10 | 20 | 9,5 | 15 |
| | 50 | 22 | 60 |
| 15 | 20 | 15 | 30 |
| | 50 | 34 | 140 |

Die Eintrittstemperatur darf max. 50 °C betragen; bei 20 °C < ϕ₁ < 50 °C kann Q_{min} durch lineare Interpolation ermittelt werden.

Temperatur der Einschmelzungen max. 220 °C

Zubehör:

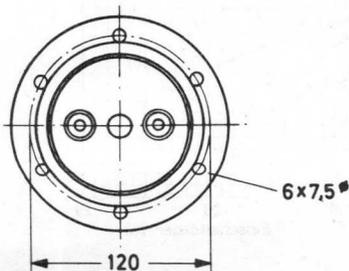
- Kühltopf K 720
- Gitteranschluß 40 664
- Heizf.-Anschluß 40 662
- Dichtungsring 2622 080 30889

Masse: TBW 6/14 K 720

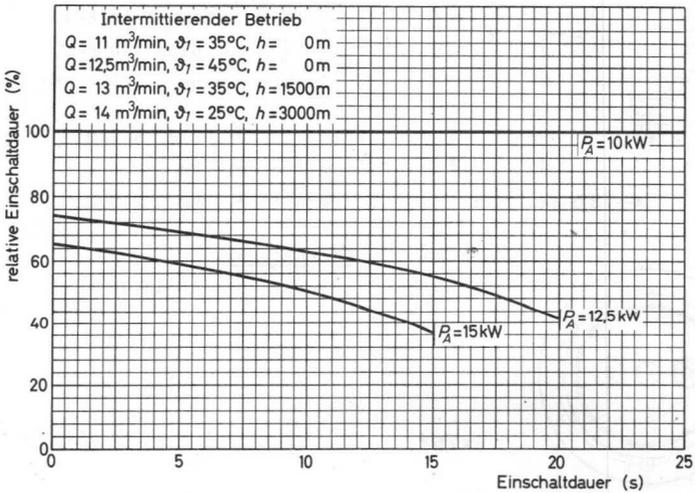
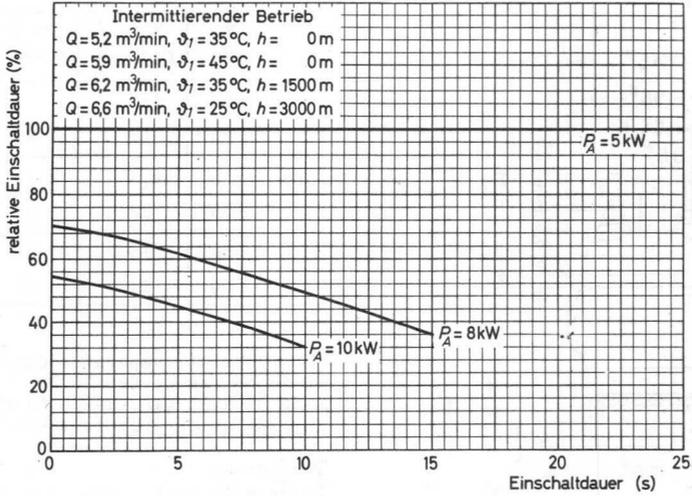
- netto 2,5 kg 2,2 kg
- brutto 7,0 kg 2,9 kg

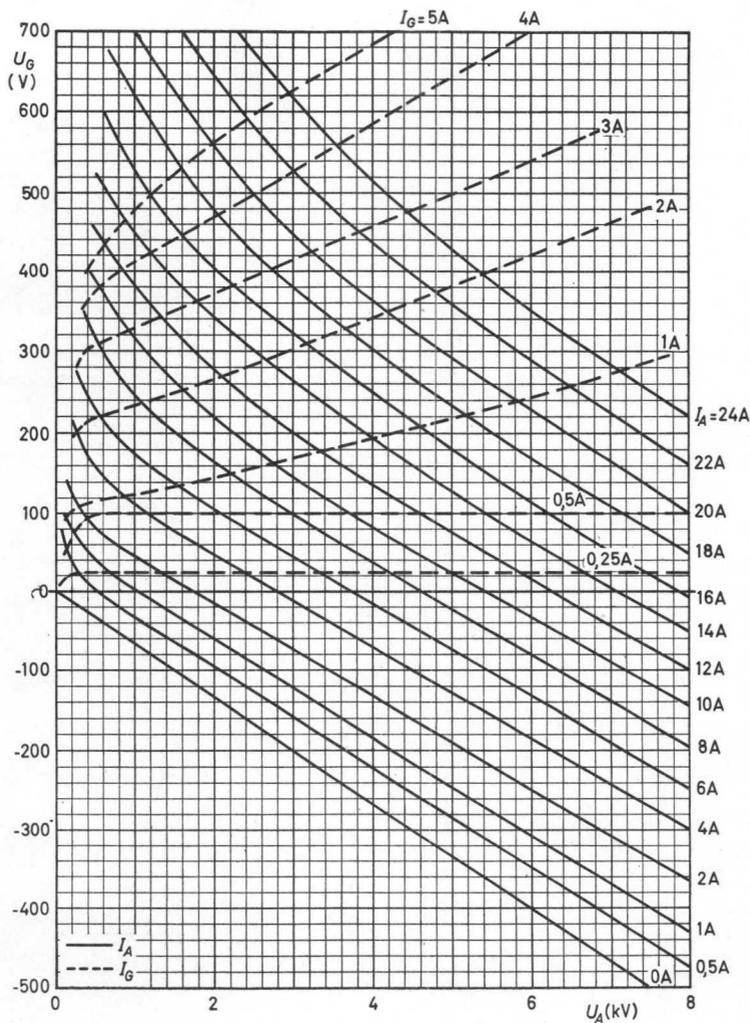
Einbaulage:

senkrecht, Anode unten



¹⁾ 1 Pa ≈ 0,1 mm WS; 100 kPa ≈ 1 atm





Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten. Nähere Einzelheiten sind bei den „Erläuterungen zu den technischen Daten“ zu finden.

1974 JAN 14

1974 JAN 14

1974 JAN 14



1974 JAN 14 1974 JAN 14 1974 JAN 14

TRIODE

für industrielle HF-Generatoren
mit Frequenzen bis 50 MHz

Heizfaden:

thoriertes Wolfram

Heizung:

direkt

$$U_F = 6,3 \text{ V } +5/-10 \%$$

$$I_F \approx 65 (\leq 70) \text{ A}$$

Kapazitäten:

$$c_1 = 11,8...14,7 \text{ pF}$$

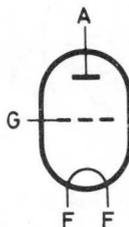
$$c_2 = 0,33... 0,5 \text{ pF}$$

$$c_{ag} = 6,7... 8,3 \text{ pF}$$

Kenndaten:

$$s \approx 7 \text{ mA/V) bei } U_A = 6 \text{ kV}$$

$$\mu = 18...26 \text{ bei } I_A = 240 \text{ mA}$$



HF-C-Oszillator für industrielle Anwendungen

mit Gleichrichter in Sternschaltung, ohne Siebung

Grenzdaten: ($f \leq 50 \text{ MHz}$)

| | CCS | ICAS |
|-------------------------|------|---------------------|
| $U_A = \text{max.}$ | 8000 | 8000 V |
| $I_A = \text{max.}$ | 1,0 | 1,5 A |
| $P_{B A} = \text{max.}$ | 7000 | 9000 W |
| $P_A = \text{max.}$ | 1700 | 2100 W |
| $-U_G = \text{max.}$ | 1250 | 1250 V |
| $I_G = \text{max.}$ | 0,4 | 0,4 A ¹⁾ |
| $R_G = \text{max.}$ | 10 | 10 k Ω |

Betriebsdaten: ($f = 50 \text{ MHz}$)

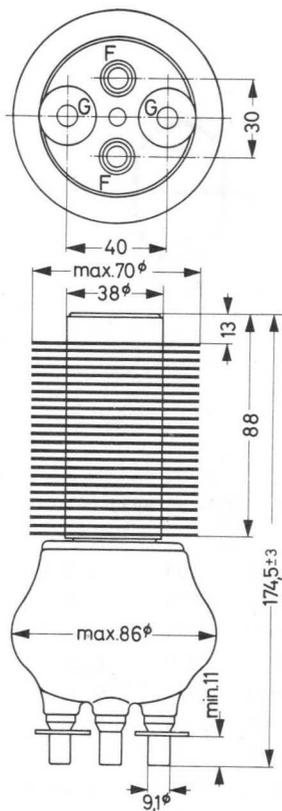
| | CCS | ICAS |
|-------------------------------|------|------|
| $U_{TR \text{ RMS}} =$ | 6000 | 5100 |
| $U_A =$ | 7000 | 6000 |
| $R_G =$ | 2500 | 2000 |
| $I_A =$ | 0,9 | 0,9 |
| $I_A \text{ LEER} =$ | 0,2 | 0,2 |
| $I_G \approx$ | 0,25 | 0,28 |
| $I_G \text{ LEER} \approx$ | 0,30 | 0,35 |
| $P_{B A} =$ | 6300 | 5400 |
| $P_A \approx$ | 1450 | 1300 |
| $P_2 \approx$ | 4850 | 4100 |
| $\eta \approx$ | 77 | 76 |
| $P_N \approx$ | 4000 | 3300 |
| $R_L =$ | 3850 | 3300 |
| $U_{g\sim}/U_{a\sim} \approx$ | 0,15 | 0,16 |
| | | 0,17 |

¹⁾ bei Fehlanpassung oder Leerlauf max. 0,5 A

TBL 6/4000

NICHT FÜR NEUENTWICKLUNGEN

Abmessungen in mm:



Kühlung:

Luftstrom auf Anodenradiator
und Sockelanschlüsse

Temp. der Anschlüsse max. 220 °C

erforderliche
Kühlluftmenge $Q_{\min} = 0,3 \text{ m}^3/\text{min}^1)$

Temp. der Anode max. 270 °C

erforderliche
Kühlluftmenge

bei Dauerbetrieb:

$P_A = 1300 \text{ W}$ $Q_{\min} = 2,0 \text{ m}^3/\text{min}^1)$

$P_A = 1700 \text{ W}$ $Q_{\min} = 2,8 \text{ m}^3/\text{min}^1)$

bei intermittierendem Betrieb:

abhängig von P_A und Einschaltdauer

Die Kühlluft wird durch Kanäle auf den Anodenradiator und die Sockelanschlüsse geleitet. Um auch eine ausreichende Kühlung der Röhre auf der dem Kühlluftkanal abgewandten Seite zu erreichen, wird eine gekrümmte Umlenkplatte aus einem geeigneten Isoliermaterial an der Röhre oder auf dem Chassis befestigt. Es können auch zwei gleichartige Kühlluftkanäle auf entgegengesetzten Seiten der Röhre angeordnet werden.

Zubehör:

Fassung B8 700 51

Masse:

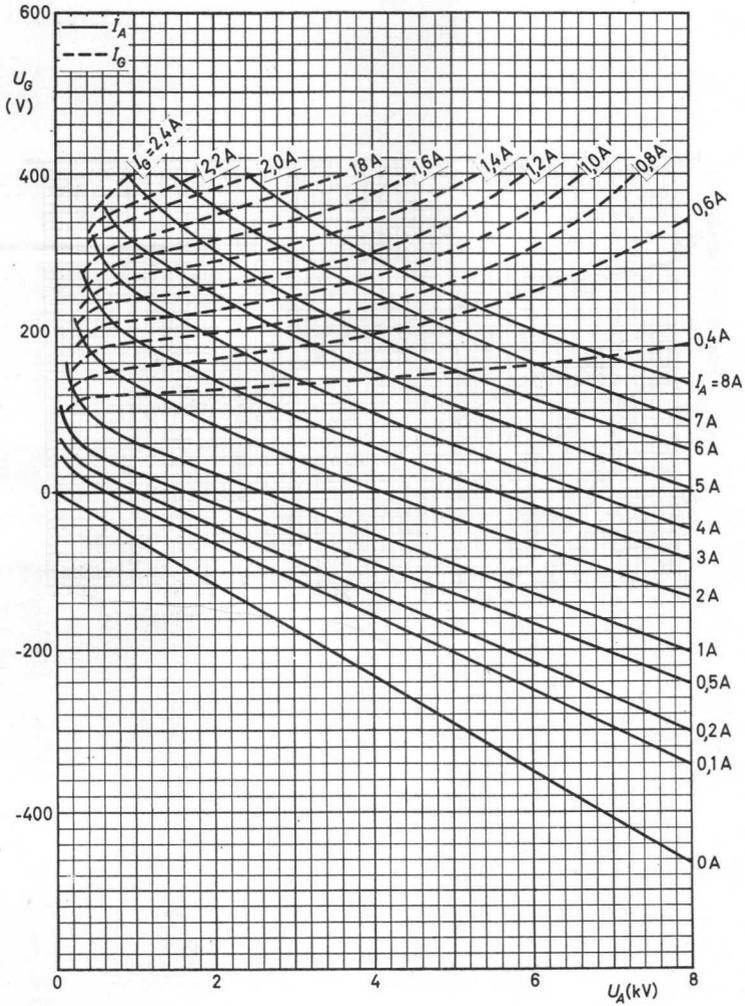
netto 0,86 kg, brutto 1,63 kg

Einbaulage:

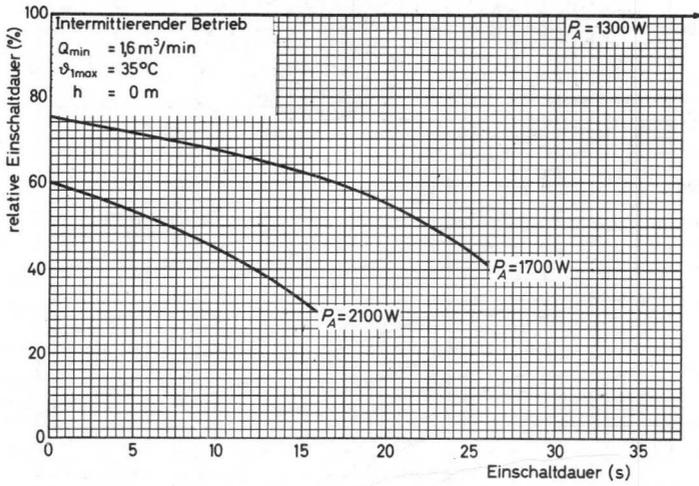
senkrecht

1) bei $h = 0 \text{ m}$, $\vartheta_1 \leq 35 \text{ °C}$; bei größeren Höhen und/oder höherer Kühllufttemperatur ist eine größere Kühlluftmenge erforderlich.

2) Es müssen beide Gitterstifte angeschlossen werden.



Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten. Nähere Einzelheiten sind bei den „Erläuterungen zu den technischen Daten“ zu finden.



NIHT FÜR NEUENTWICKLUNGEN

TBL 6/6000
5924
TBW 6/6000
5923

TRIODEN

für industrielle HF-Generatoren
mit Frequenzen bis 75 MHz

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram

Heizung:

direkt

$$U_F = 12,6 \text{ V}$$

$$I_F \approx 33 (\leq 34) \text{ A}$$

Kapazitäten:

$$c_1 = 13...19 \text{ pF}$$

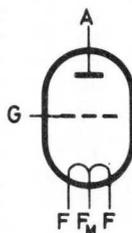
$$c_2 = 0,2...0,4 \text{ pF}$$

$$c_{ag} = 9,4...12,6 \text{ pF}$$

Kenndaten:

$$s \approx 17 \text{ mA/V) bei } U_A = 4 \text{ kV}$$

$$\mu = 27...37 \quad I_A = 1 \text{ A}$$



HF-C-Oszillator für industrielle Anwendung

Grenzdaten:

$$f \leq 75 \text{ MHz}$$

$$U_A = \text{max. } 6,0 \text{ kV}$$

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

$$P_{B A} = \text{max. } 9,0 \text{ kW}$$

$$P_A = \text{max. } 5,0 \text{ kW}^1)$$

$$-U_G = \text{max. } 1,0 \text{ kV}$$

$$I_G = \text{max. } 0,35 \text{ A}$$

$$P_G = \text{max. } 120 \text{ W}$$

Betriebsdaten: (f = 75 MHz)

| | mit Gleichrichter in Brücken- oder Mittel- punktschaltung, ohne Siebung | | mit Gleichrichter in Sternschaltung | | mit Selbst- gleichrichtung | |
|----------------------|--|------|--|------|-------------------------------|------|
| $U_{TR \text{ RMS}}$ | 6000 | 5100 | 5100 | 4400 | 6800 | 5900 |
| U_A | 5400 | 4600 | 6000 | 5100 | - | - |
| I_A | 1,35 | 1,15 | 1,5 | 1,25 | 0,8 | 0,7 |
| R_G | 1300 | 1100 | 1300 | 1100 | 1050 | 1050 |
| I_G | ≈ 310 | 270 | 310 | 280 | 190 | 165 |
| P_G | ≈ 210 | 160 | 210 | 160 | - | - |
| $P_{B A}$ | ≈ 9 | 6,5 | 9 | 6,4 | 6,05 | 4,6 |
| P_A | ≈ 2,3 | 1,84 | 1,9 | 1,74 | 1,5 | 1,24 |
| P_2 | ≈ 6,5 | 4,5 | 6,9 | 4,5 | 4,55 | 3,36 |
| η | ≈ 72 | 70 | 76,5 | 70 | 75 | 73 |

1) TBW 6/6000: $P_A = \text{max. } 6,0 \text{ kW}$

TBL 6/6000

NICHT FÜR NEUENTWICKLUNGEN

Kühlung und Temperatur:

Kühlung: Druckluft

| P_A (kW) | h (m) | ϑ_1 max (°C) | Q_{min} (m ³ /min) | Δp 2) (Pa) |
|---------------|----------|---------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| 1 | 0 | 35 | 3,0 | 80 |
| | 0 | 45 | 3,1 | 80 |
| | 1500 | 35 | 3,7 | 90 |
| | 3000 | 25 | 4,1 | 100 |
| 3 | 0 | 35 | 5,2 | 230 |
| | 0 | 45 | 6,1 | 290 |
| | 1500 | 35 | 6,2 | 260 |
| | 3000 | 25 | 6,6 | 260 |
| 5 | 0 | 35 | 9,2 | 680 |
| | 0 | 45 | 10,7 | 900 |
| | 1500 | 35 | 11,2 | 810 |
| | 3000 | 25 | 11,6 | 790 |

Temperatur der
Einschmelzungen: max. 180 °C

Zubehör:

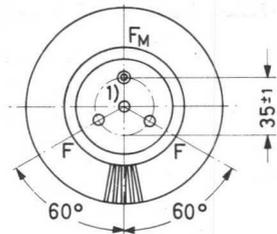
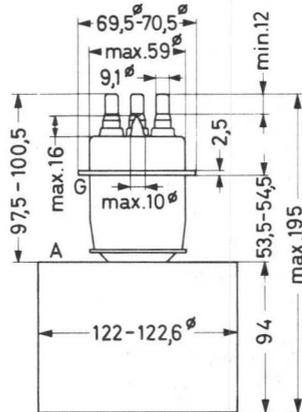
| | |
|---------------------|--------|
| Isoliersockel | 40 630 |
| Heizfadenklemmen | 40 634 |
| Gitteranschlußring | |
| bei $f \leq 30$ MHz | 40 650 |
| bei $f > 30$ MHz | 40 622 |

Einbaulage:

senkrecht,
Anode oben oder unten

Masse:

| | |
|-------------------|--------|
| TBL 6/6000: netto | 4,6 kg |
| brutto | 8,1 kg |
| 40 630: netto | 2,1 kg |
| brutto | 3,1 kg |



1) Der Heizfaden-Mittelanschluß F_M ist mit "0" gekennzeichnet. Der Anschluß F_M darf nicht zur Zuführung der Heizspannung verwendet werden, muß aber mit einer Kühlklemme 40 634 versehen werden.

2) 1 Pa \approx 0,1 mm WS

Kühlung und Temperatur:

Kühlung: Wasser/ schwacher Luftstrom

| P_A (kW) | ϑ_1 (°C) | Q_{min} (l/min) | Δp ²⁾ (kPa) |
|---------------|-----------------------|----------------------|-----------------------------------|
| 1 | 20 | 2,5 | 8 |
| | 50 | 3,0 | 10 |
| 2 | 20 | 2,5 | 8 |
| | 50 | 5,0 | 30 |
| 4 | 20 | 4,0 | 18 |
| | 50 | 9,0 | 90 |
| 6 | 20 | 6,0 | 40 |
| | 50 | 14,0 | 250 |

Die Eintrittstemperatur darf max. 50 °C betragen; bei 20 °C < ϑ_1 < 50 °C kann Q_{min} durch lineare Interpolation ermittelt werden.

Temperatur
der Einschmelzungen: max. 180 °C

Bei Frequenzen > 30 MHz ist ein schwacher Luftstrom auf die Anoden- und Gittereinschmelzung erforderlich. Dieser Luftstrom muß vor oder gleichzeitig mit der Heizung eingeschaltet werden.

Zubehör:

| | |
|---------------------|----------------|
| Kühltopf | K 713 |
| Heizfadenklemmen | 40 634 |
| Gitteranschlußbring | |
| bei $f \leq 30$ MHz | 40 650 |
| bei $f > 30$ MHz | 40 622 |
| Dichtungsring | 3322 026 82801 |

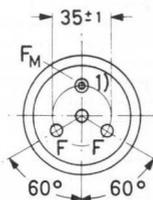
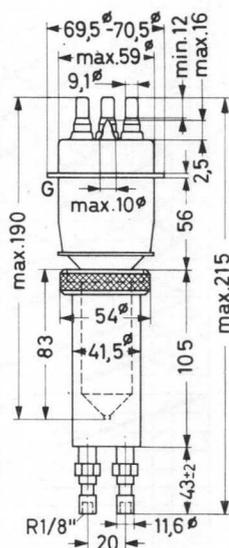
Einbaulage:

senkrecht, Anode unten

| | | |
|---------------|------------|---------|
| <u>Masse:</u> | TBW 6/6000 | K 713 |
| netto | 0,45 kg | 0,52 kg |
| brutto | 1,2 kg | 0,75 kg |

Abmessungen in mm:

TBW 6/6000 mit Kühltopf K 713



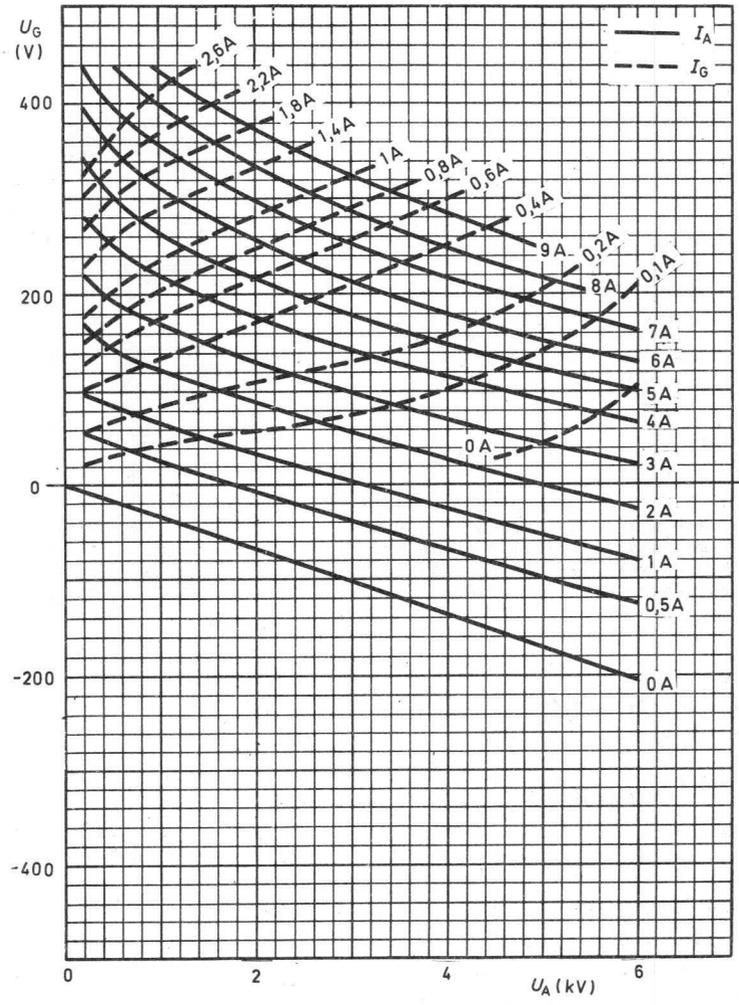
1) Der Heizfaden-Mittelanschluß F_M ist mit "0" gekennzeichnet. Der Anschluß F_M darf nicht zur Zuführung der Heizspannung verwendet werden, muß aber mit einer Kühlklemme 40 634 versehen werden.

2) 100 kPa \approx 1 atm

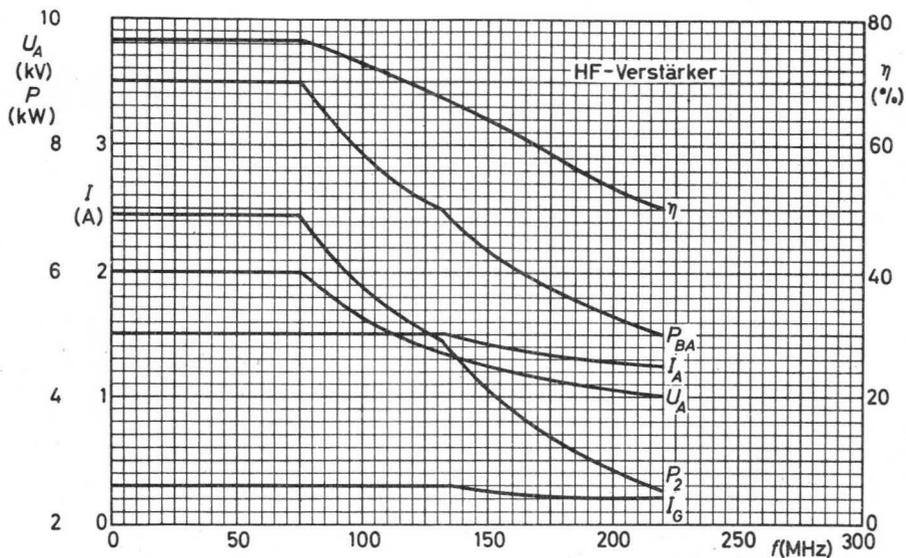
TBL 6/6000

TBW 6/6000

NICHT FÜR NEUENTWICKLUNGEN



Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten. Nähere Einzelheiten sind bei den „Erläuterungen zu den technischen Daten“ zu finden.



000000 101
000000 101

WORK FOR NORTHERN DISTRICT



NICHT FÜR NEUENTWICKLUNGEN

TBL 7/8000
6961
TBW 7/8000
6960

TRIODEN

für industrielle HF-Generatoren
mit Frequenzen bis 55 MHz

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram

Heizung:

direkt

$$U_F = 12,6 \text{ V } +5/-10 \%$$

$$I_F \approx 33 (\leq 35) \text{ A}$$

Kapazitäten:

$$c_1 = 13...19 \text{ pF}$$

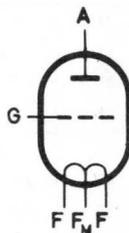
$$c_2 < 0,2...0,4 \text{ pF}$$

$$c_{ag} = 9,4...12,6 \text{ pF}$$

Kenndaten:

$$s \approx 15 \text{ mA/V }) \text{ bei } U_A = 6 \text{ kV}$$

$$\mu \approx 32 \quad I_A = 1 \text{ A}$$



Grenzdaten:

$$f \leq 55 \text{ MHz}$$

$$U_A = \text{max. } 7,2 \text{ kV}$$

$$I_A = \text{max. } 2,2 \text{ A}$$

$$P_{B A} = \text{max. } 14,0 \text{ kW}$$

$$P_A = \text{max. } 6,0 \text{ kW}$$

$$-U_G = \text{max. } 1,25 \text{ kV}$$

$$I_G = \text{max. } 0,6 \text{ A } ^1)$$

$$P_G = \text{max. } 250 \text{ W}$$

$$R_G = \text{max. } 10 \text{ k}\Omega$$

$$I_K = \text{max. } 2,5 \text{ A}$$

$$I_{K M} = \text{max. } 11 \text{ A}$$

Betriebsdaten:

als HF-Verstärker (A0)

$$f = 30 \quad 30 \quad 30 \text{ MHz}$$

$$U_A = 6,5 \quad 6,0 \quad 5,0 \text{ kV}$$

$$-U_G \approx 450 \quad 400 \quad 300 \text{ V}$$

$$U_{g m} \approx 820 \quad 780 \quad 660 \text{ V}$$

$$P_1 \approx 370 \quad 350 \quad 297 \text{ W}$$

$$I_A = 2,0 \quad 2,0 \quad 2,0 \text{ A}$$

$$I_G \approx 0,5 \quad 0,5 \quad 0,5 \text{ A}$$

$$P_{B A} = 13 \quad 12 \quad 10 \text{ kW}$$

$$P_A \approx 3,5 \quad 3,5 \quad 2,9 \text{ kW}$$

$$P_2 \approx 9,5 \quad 8,5 \quad 7,1 \text{ kW}$$

$$\eta \approx 73 \quad 71 \quad 71 \%$$

als HF-C-Oszillator für
industrielle Anwendung
mit Gleichrichter in
Sternschaltung, ohne
Siebung

$$f = 50 \text{ MHz}$$

$$U_{TR RMS} = 5,1 \text{ kV}$$

$$U_A = 6,0 \text{ kV}$$

$$R_G = 1000 \Omega$$

$$P_1 \approx 300 \text{ W } ^2)$$

$$I_A = 1,5 \text{ A}$$

$$I_G \approx 0,4 \text{ A } ^1)$$

$$P_{B A} = 9,0 \text{ kW}$$

$$P_A \approx 2,7 \text{ kW}$$

$$P_2 \approx 6,0 \text{ kW}$$

$$\eta \approx 67 \%$$

1) bei Fehlanpassung oder Leerlauf max. 0,7 A

2) rückgekoppelte Leistung

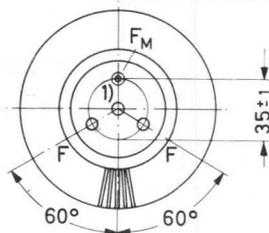
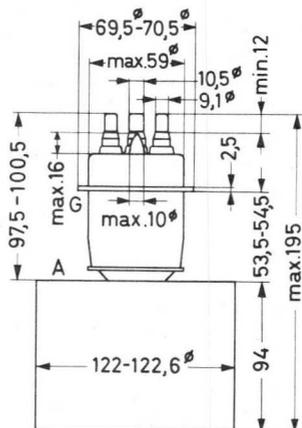
TBL 7/8000

NICHT FÜR NEUENTWICKLUNGEN

Kühlung: Druckluft

Abmessungen in mm:

| P_A (kW) | h (m) | s_1 max (°C) | Q_{min} (m ³ /min) | Δp ²⁾ (Pa) |
|---------------|----------|-------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| 2,0 | 0 | 35 | 4,8 | 200 |
| | 0 | 45 | 5,7 | 250 |
| | 1500 | 35 | 5,7 | 230 |
| | 3000 | 25 | 6,1 | 230 |
| 3,5 | 0 | 35 | 6,2 | 320 |
| | 0 | 45 | 7,3 | 420 |
| | 1500 | 35 | 7,3 | 360 |
| | 3000 | 25 | 7,8 | 360 |
| 6,0 | 0 | 35 | 9,2 | 680 |
| | 0 | 45 | 10,7 | 910 |
| | 1500 | 35 | 11,2 | 810 |
| | 3000 | 25 | 11,7 | 800 |



Temperatur der Einschmelzungen:

Heizfaden max. 210 °C
Gitter und Anode max. 180 °C

Zubehör:

Isoliersockel 40 630
Gitteranschlußring
bei $f \leq 30$ MHz 40 650
bei $f > 30$ MHz 40 622
Heizfadenklemmen (2) 40 634
Klemme für Heizfaden-
Mittelanschluß 40 649 ¹⁾

Masse:

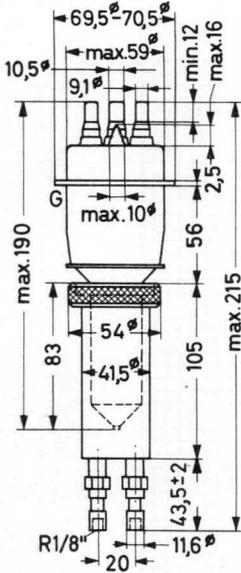
TBL 7/8000 40 630
netto 4,6 kg 2,1 kg
brutto 8,1 kg 3,1 kg

¹⁾ Der Heizfaden-Mittelanschluß F_M unterscheidet sich von den Heizfadenanschlüssen F durch einen Durchmesser von 10,5 mm gegenüber 9,1 mm. Der Anschluß F_M darf nicht zur Zuführung der Heizspannung verwendet werden, muß aber mit der Klemme 40 649 versehen sein.

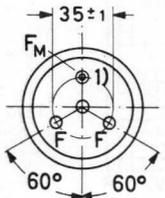
²⁾ 1 Pa \approx 0,1 mm WS

Abmessungen in mm:

Röhre mit Kühltopf K 713



VX722595



Kühlung: Wasser

| P_A (kW) | ϑ_1 (°C) | Q_{min} (l/min) | Δp ²⁾ (kPa) |
|---------------|-----------------------|----------------------|-----------------------------------|
| 1 | 20 50 | 2,5 3,0 | 8 10 |
| 2 | 20 50 | 2,5 5,0 | 8 30 |
| 4 | 20 50 | 4 9 | 18 90 |
| 6 | 20 50 | 6 14 | 40 250 |

Die Eintrittstemperatur darf max. 50 °C betragen; bei 20 °C < ϑ_1 < 50 °C kann Q_{min} durch lineare Interpolation ermittelt werden.

Temperatur der Einschmelzungen:

Heizfaden max. 210 °C
Gitter und Anode max. 180 °C

Bei Umgebungstemperaturen < 35 °C und Frequenzen < 30 MHz ist eine Kühlung der Einschmelzungen im allgemeinen nicht notwendig.

Bei höheren Umgebungstemperaturen und/oder Frequenzen wird eine Kühlung der Einschmelzungen durch einen schwachen Luftstrom erforderlich.

Zubehör:

| | |
|-------------------------------------|----------------------|
| Kühltopf | K 713 |
| Gitteranschlußring | |
| bei $f \leq 30$ MHz | 40 650 |
| bei $f > 30$ MHz | 40 622 |
| Heizfadenklemmen (2) | 40 634 |
| Klemme für Heizfaden-Mittelanschluß | 40 649 ¹⁾ |
| Dichtungsring | 3322 026 82801 |

Einbaulage:

senkrecht,
Anode unten

Masse:

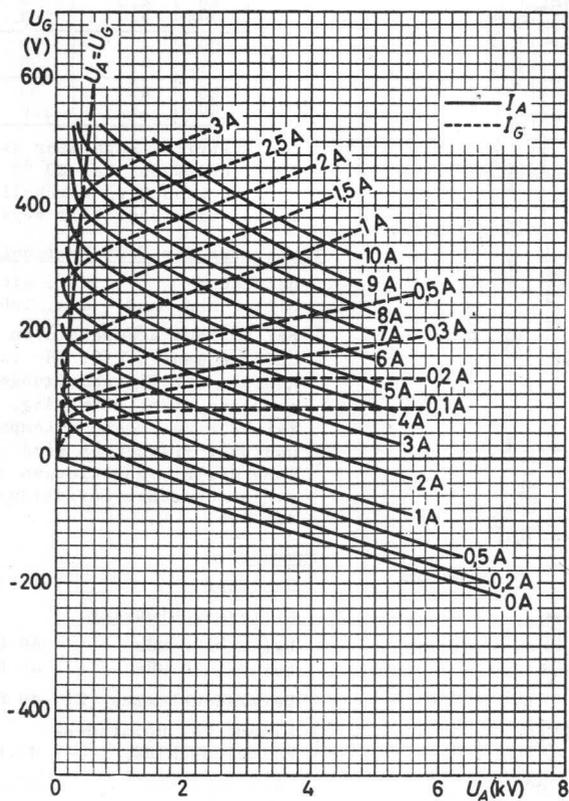
netto 450 g
brutto 1,2 kg

1) Der Heizfaden-Mittelanschluß F_M unterscheidet sich von den Heizfadenanschlüssen F durch einen Durchmesser von 10,5 mm gegenüber 9,1 mm. Der Anschluß F_M darf nicht zur Zuführung der Heizspannung verwendet werden, muß aber mit der Klemme 40 649 versehen sein.

2) 100 kPa \approx 1 atm

TBL 7/8000 TBW 7/8000

NICHT FÜR NEUENTWICKLUNGEN



Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten. Nähere Einzelheiten sind bei den „Erläuterungen zu den technischen Daten“ zu finden.

TBL 12/25
6618
TBW 12/25
6617

TRIODEN

für industrielle HF-Generatoren
 mit Frequenzen bis 30 MHz

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram

Heizung:

direkt

$$U_F = 8 \text{ V } +5/-10 \%$$

$$I_F \approx 98 (\leq 105) \text{ A}$$

$$R_{F0} = 8 \text{ m}\Omega$$

Der Einschaltstrom darf unter keinen Umständen einen Scheitelwert von 210 A überschreiten.

Kapazitäten:

$$c_1 = 28...38 \text{ pF}$$

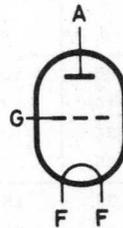
$$c_2 < 0,5 \text{ pF}$$

$$c_{ag} = 24...32 \text{ pF}$$

Kenndaten:

$$s \approx 20 \text{ mA/V} \text{) bei } U_A = 12 \text{ kV}$$

$$\mu = 30...38 \text{) } I_A = 2 \text{ A}$$



HF-C-Oszillator für industrielle Anwendungen

mit Gleichrichter in Doppel-Sternschaltung, ohne Siebung

Grenzdaten: ($f \leq 30 \text{ MHz}$)

Betriebsdaten: ($f = 30 \text{ MHz}$)

$$U_A = \text{max. } 13 \text{ kV}$$

$$I_A = \text{max. } 4,8 \text{ A}$$

$$P_{B A} = \text{max. } 60 \text{ kW}$$

$$P_A = \text{max. } 15 \text{ kW } ^1)$$

$$-U_G = \text{max. } 1,5 \text{ kV}$$

$$I_G = \text{max. } 0,8 \text{ A}$$

$$R_G = \text{max. } 10 \text{ k}\Omega$$

$$U_{TR \text{ RMS}} = 8,9 \quad 7,4 \quad 6,0 \text{ kV}$$

$$U_A = 12 \quad 10 \quad 8 \text{ kV}$$

$$R_G = 2000 \quad 1600 \quad 1100 \text{ }\Omega$$

$$I_A = 3,2 \quad 3,2 \quad 3,2 \text{ A}$$

$$I_A \text{ LEER} = 0,52 \quad 0,5 \quad 0,48 \text{ A}$$

$$I_G \approx 0,5 \quad 0,5 \quad 0,5 \text{ A}$$

$$I_G \text{ LEER} \approx 0,74 \quad 0,77 \quad 0,8 \text{ A}$$

$$P_{B A} = 38,4 \quad 32,0 \quad 25,6 \text{ kW}$$

$$P_A \approx 9,4 \quad 8,7 \quad 7,7 \text{ kW}$$

$$P_2 \approx 29,0 \quad 23,3 \quad 17,9 \text{ kW}$$

$$\eta \approx 75,5 \quad 72,5 \quad 70,0 \%$$

$$R_2 = 1800 \quad 1450 \quad 1100 \text{ }\Omega$$

$$U_{g\sim}/U_{a\sim} \approx 0,16 \quad 0,17 \quad 0,19$$

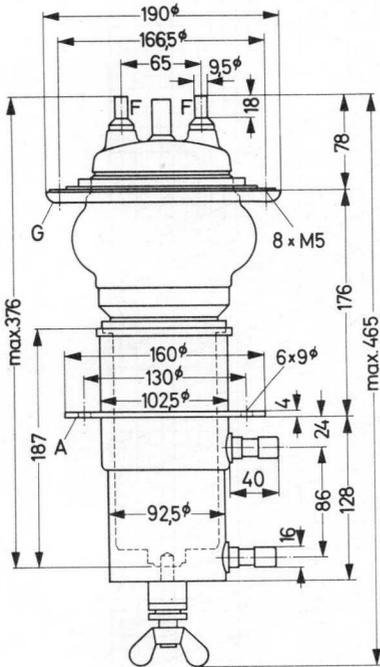
$$P_N \approx 25,0 \quad 20,0 \quad 15,5 \text{ kW}$$

¹⁾ TBW 12/25: $P_A = \text{max. } 20 \text{ kW}$

TBW 12/25

Abmessungen in mm:

Röhre mit Kühltopf K 717
und Gitteranschlußring 40 663



Kühlung: Wasser

| P_A (kW) | ϑ_1 (°C) | Q_{min} (l/min) | Δp ¹⁾ (kPa) |
|---------------|-----------------------|----------------------|-----------------------------------|
| 5 | 20 | 6 | 2 |
| | 50 | 15 | 22 |
| 10 | 20 | 11 | 10 |
| | 50 | 25 | 70 |
| 15 | 20 | 16 | 25 |
| | 50 | 37 | 130 |
| 20 | 20 | 22 | 50 |
| | 50 | 49 | 230 |

$\vartheta_1 = \max. 50 \text{ } ^\circ\text{C}$; bei $20 \text{ } ^\circ\text{C}$
< ϑ_1 < $50 \text{ } ^\circ\text{C}$ kann Q_{min} durch
lineare Interpolation ermittelt
werden.

Temperatur der
Einschmelzungen $\max. 220 \text{ } ^\circ\text{C}$

Eine Kühlung der Einschmelzungen
durch einen schwachen Luftstrom
wird empfohlen.

Zubehör:

| | |
|----------------|----------------|
| Kühltopf | K 717 |
| Heizanschluß | 40 662 |
| Gitteranschluß | 40 663 |
| Dichtungsring | 2622 080 30895 |

Masse:

| | | |
|-----------|--------|--------|
| TBW 12/25 | netto | 2,8 kg |
| | brutto | 5,6 kg |
| K 717 | netto | 2,1 kg |
| | brutto | 3,0 kg |

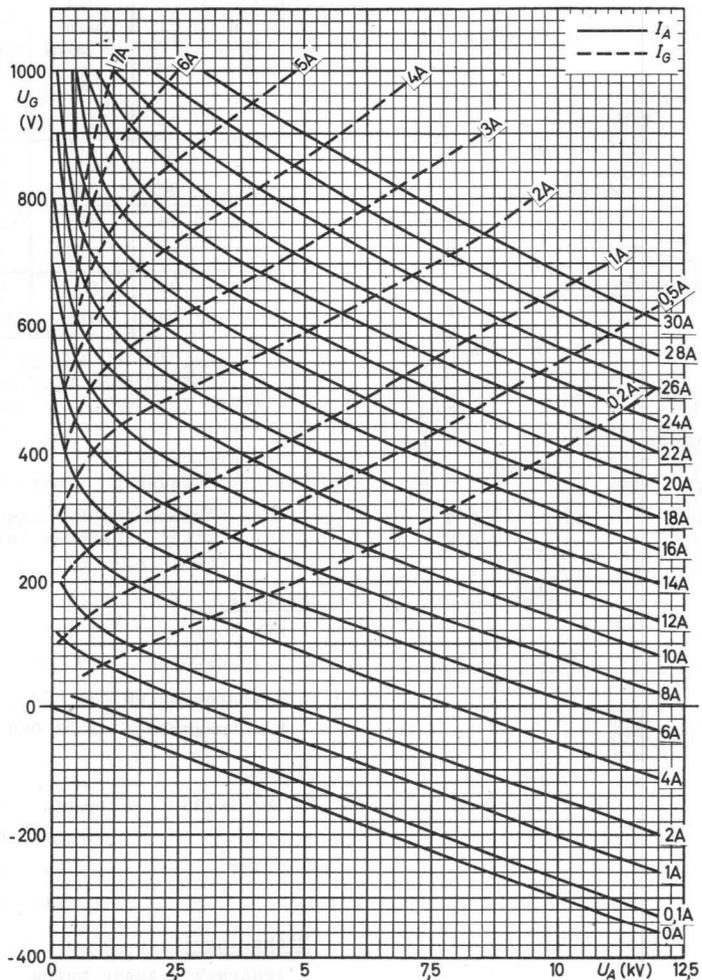
Einbaulage:

senkrecht, Anode unten

¹⁾ 1 Pa \approx 0,1 mm WS; 100 kPa \approx 1 atm

TBL 12/25

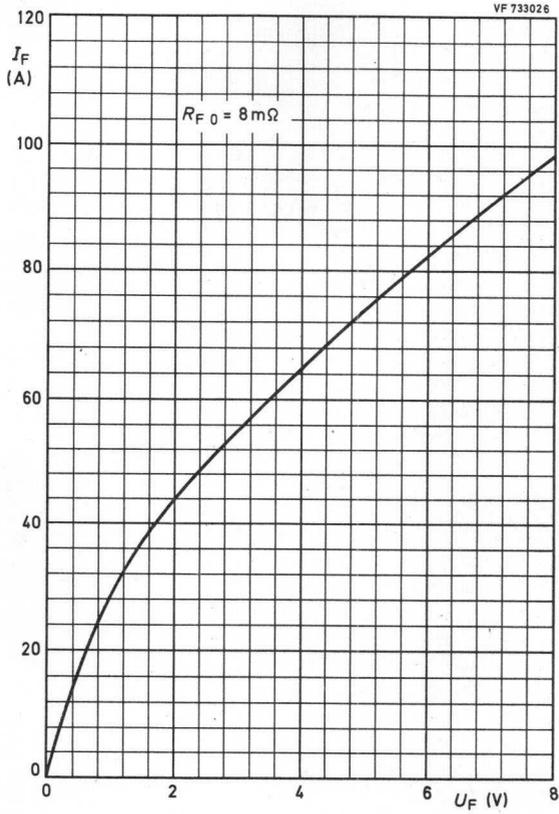
TBW 12/25



Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten. Nähere Einzelheiten sind bei den „Erläuterungen zu den technischen Daten“ zu finden.

TBL 12/25

TBW 12/25



1915

1915



NICHT FÜR NEUENTWICKLUNGEN

TBL 12/38
7806
TBW 12/38
7807

TRIODEN

für industrielle HF-Generatoren
mit Frequenzen bis 30 MHz

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram

Heizung:

direkt

$$U_F = 8 \text{ V } +5/-10 \%$$

$$I_F \approx 130 (\leq 139) \text{ A}$$

$$R_{F0} = 6 \text{ m}\Omega$$

Der Spitzenstrom beim Einschalten darf 280 A nicht überschreiten.

Kapazitäten:

$$c_1 = 37...48 \text{ pF}$$

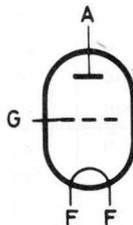
$$c_2 = 0,9 \text{ pF}$$

$$c_{ag} = 20...27 \text{ pF}$$

Kenndaten:

$$s \approx 25 \text{ mA/V}) \text{ bei } U_A = 12 \text{ kV}$$

$$\mu = 17...25 \quad I_A = 2 \text{ A}$$



HF-C-Oszillator für industrielle Anwendungen mit Gleichrichter
in Doppelstern- oder Drehstrom-Brückenschaltung, ohne Siebung

Grenzdaten: ($f \leq 30 \text{ MHz}$)

Betriebsdaten: ($f = 30 \text{ MHz}$)

$$U_A = \text{max. } 13 \text{ kV}$$

$$I_A = \text{max. } 5 \text{ A}$$

$$P_{BA} = \text{max. } 60 \text{ kW}$$

$$P_A = \text{max. } 15 \text{ kW } ^1)$$

$$-U_G = \text{max. } 2 \text{ kV}$$

$$I_G = \text{max. } 1,5 \text{ A}$$

$$I_{G \text{ LEER}} = \text{max. } 2 \text{ A}$$

$$R_G = \text{max. } 10 \text{ k}\Omega$$

$$U_A = 12 \quad 10 \quad 8 \text{ kV}$$

$$R_G = 1100 \quad 1000 \quad 900 \Omega$$

$$I_A = 4,5 \quad 4,5 \quad 4,5 \text{ A}$$

$$I_{A \text{ LEER}} = 0,65 \quad 0,63 \quad 0,62 \text{ A}$$

$$I_G \approx 0,9 \quad 0,9 \quad 0,9 \text{ A}$$

$$I_{G \text{ LEER}} \approx 1,22 \quad 1,3 \quad 1,35 \text{ A}$$

$$P_{BA} = 54 \quad 45 \quad 36 \text{ kW}$$

$$P_A \approx 15 \quad 13,7 \quad 12,8 \text{ kW}$$

$$P_2 \approx 39 \quad 31,3 \quad 23,2 \text{ kW}$$

$$\eta \approx 72,5 \quad 70,0 \quad 64,5 \%$$

$$R_2 = 1450 \quad 1100 \quad 800 \Omega$$

$$U_{g-}/U_{a-} \approx 0,16 \quad 0,19 \quad 0,24$$

$$P_N \approx 30 \quad 25 \quad 18 \text{ kW}$$

¹⁾ TBL 12/38: bei Dauerbetrieb; bei intermittierendem Betrieb abhängig von der Einschaltdauer (siehe Diagramm)

TBW 12/38: $P_A = \text{max. } 20 \text{ kW}$

TBL 12/38

NICHT FÜR NEUENTWICKLUNGEN

Kühlung: Druckluft

| P_A (kW) | h (m) | \varnothing_1 max (°C) | Q_{min} (m ³ /min) | Δp ¹⁾ (Pa) |
|---------------|----------|-----------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| 7 | 0 | 35 | 6,6 | 100 |
| | 0 | 45 | 7,7 | 130 |
| | 1500 | 35 | 7,9 | 120 |
| | 3000 | 25 | 8,3 | 120 |
| 10 | 0 | 35 | 10,5 | 230 |
| | 0 | 45 | 12,3 | 310 |
| | 1500 | 35 | 12,6 | 280 |
| | 3000 | 25 | 13,2 | 270 |
| 15 | 0 | 35 | 18,1 | 600 |
| | 0 | 45 | 21,2 | 790 |
| | 1500 | 35 | 21,7 | 730 |
| | 3000 | 25 | 22,8 | 700 |

Temperatur der
Einschmelzungen max. 220 °C

Zubehör:

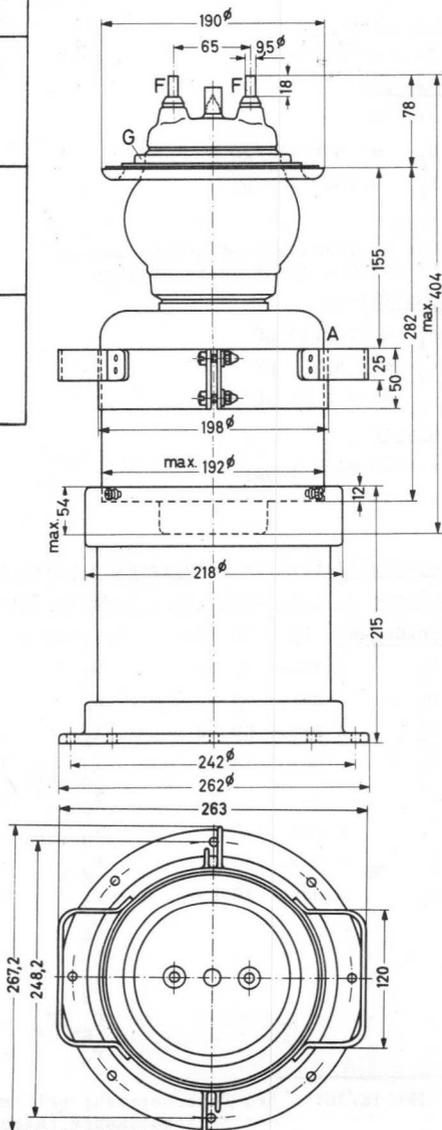
Isoliersockel 40 648
Gitteranschluß 40 663
Heizanschlüsse 40 662

Masse: TBL 12/38 40 648
netto 16,1 kg 7,15 kg
brutto 24,9 kg 9,6 kg

Einbaulage:
senkrecht

Abmessungen in mm:

Röhre mit Isoliersockel 40 648
und Gitteranschlußring 40 663



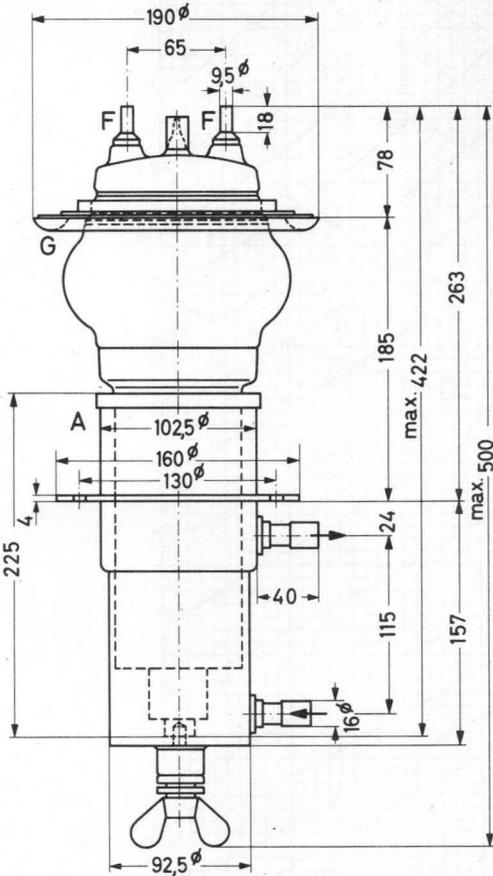
¹⁾ 1 Pa ≈ 0,1 mm WS; 100 kPa ≈ 1 atm

Abmessungen in mm:

Röhre mit Kühltopf K 722
und Gitteranschlußring 40 663

Kühlung: Wasser

zusätzliche Luftkühlung
der Einschmelzungen



| P_A (kW) | ϕ_1 (°C) | Q_{min} (l/min) | Δp^1 (kPa) |
|---------------|------------------|----------------------|-----------------------|
| 5 | 20 | 6 | 2 |
| | 50 | 15 | 22 |
| 10 | 20 | 11 | 10 |
| | 50 | 25 | 70 |
| 15 | 20 | 16 | 25 |
| | 50 | 37 | 130 |
| 20 | 20 | 22 | 50 |
| | 50 | 49 | 230 |

$\phi_1 = \text{max. } 50^\circ\text{C}$; bei 20°C
< ϕ_1 < 50°C kann Q_{min} durch
lineare Interpolation ermittelt
werden.

Temperatur der
Einschmelzungen max. 220°C

Zubehör:

- Kühltopf K 722
- Gitteranschluß 40 663
- Heizanschlüsse 40 662
- Dichtungsring 2622 080 30895

Masse: TBW 12/38 K 722

- netto 3,0 kg 2,7 kg
- brutto 5,8 kg 3,5 kg

Einbaulage:

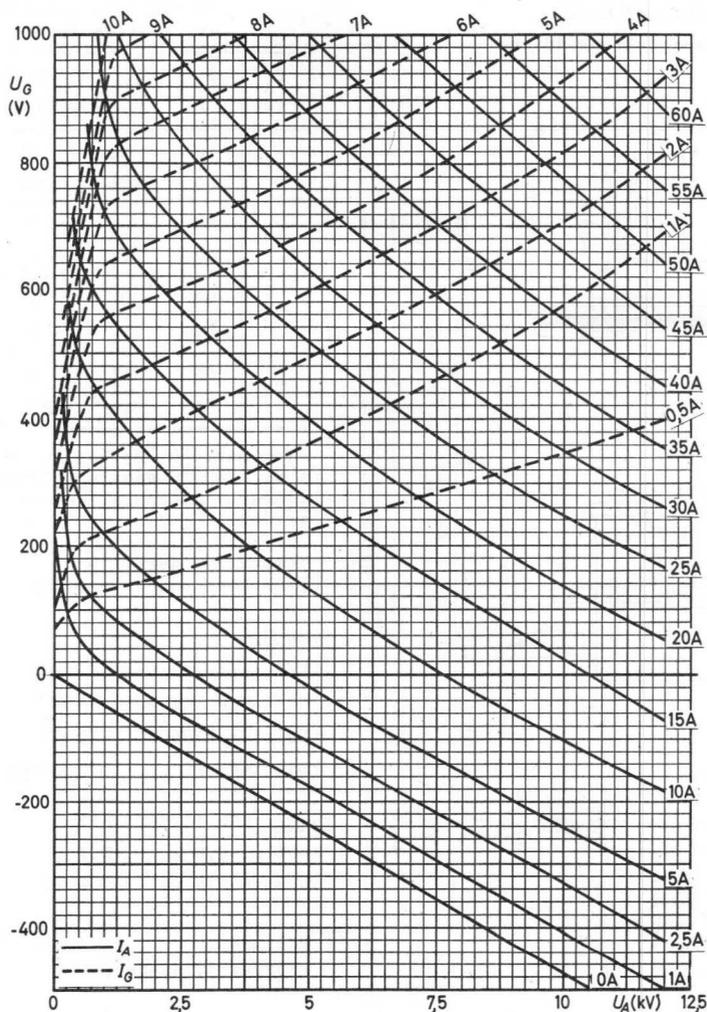
senkrecht, Anode unten

¹⁾ 1 Pa \approx 0,1 mm WS; 100 kPa \approx 1 atm

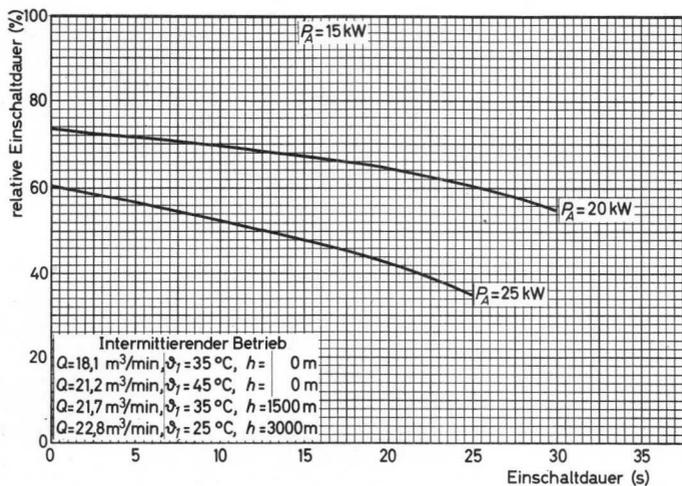
TBL 12/38

TBW 12/38

NICHT FÜR NEUENTWICKLUNGEN



Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten.
Nähere Einzelheiten sind bei den „Erläuterungen zu den technischen Daten“ zu finden.



THE 1918

RECORDS OF THE NEW YORK STATE



YD 1150
8728
YD 1152
8730

5 kW-TRIODEN

in Metall-Keramik-Ausführung mit
koaxialen Elektroden-Anschlüssen
für industrielle HF-Generatoren
mit Frequenzen bis 160 MHz

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram

Heizung:

direkt

$$U_F (f \leq 120 \text{ MHz}) = 6,3 \text{ V } +5/-10 \%$$

$$U_F (f > 120 \text{ MHz}) = 6,0 \text{ V } +5/-10 \%$$

$$I_F (U_F = 6,3 \text{ V}) \approx 33 \text{ A}$$

Es ist besonders wichtig, daß der Heizfaden ausreichend entkoppelt ist. Dabei ist darauf zu achten, daß die Resonanzfrequenz des Kreises aus Heizfaden und Entkopplungselementen unter der Grundoszillatorfrequenz liegt; in Gitterbausschaltungen sollte diese Resonanzfrequenz unter der Resonanzfrequenz des Gitter-Katodenkreises bleiben.

Weitere Informationen sind beim Röhrenhersteller zu erfragen.



Kapazitäten:

$$c_1 \approx 17 \text{ pF}$$

$$c_2 \approx 0,4 \text{ pF}$$

$$c_{ag} \approx 14 \text{ pF}$$

Kenndaten:

$$s \approx 10 \text{ mA/V}) \text{ bei } U_A = 2 \text{ kV}$$

$$\mu \approx 20 \quad I_A = 0,5 \text{ A}$$

Helix-Kühlung mit Wasser

| P_{A+P_G} (kW) | ϑ_1 (°C) | Q_{min} (l/min) | Δp^1 (kPa) |
|---------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| 1 | 20 | 0,9 | 5 |
| 1 | 50 | 1,4 | 6 |
| 3 | 20 | 2,2 | 14 |
| 3 | 50 | 4,1 | 27 |

Die Eintrittstemperatur darf max. 50 °C betragen; bei 20 °C < ϑ_1 < 50 °C kann Q_{min} durch lineare Interpolation ermittelt werden.

max. Wasserdruck 600 kPa

Temperatur aller Metall-Keramik-Verbindungen max. 240 °C

Bei Dauerbetrieb soll die Temperatur aller Metall-Keramik-Verbindungen 200 °C nicht überschreiten.

Bei Frequenzen > 4 MHz kann ein leichter Luftstrom auf die Metall-Keramik-Verbindungen erforderlich sein.

Zubehör:

| | |
|---|--------|
| Gitteranschlußring bei $f \leq 30$ MHz | 40 686 |
| Heizfadenanschluß | 40 688 |
| Heizfaden-/ Katodenanschluß | 40 689 |

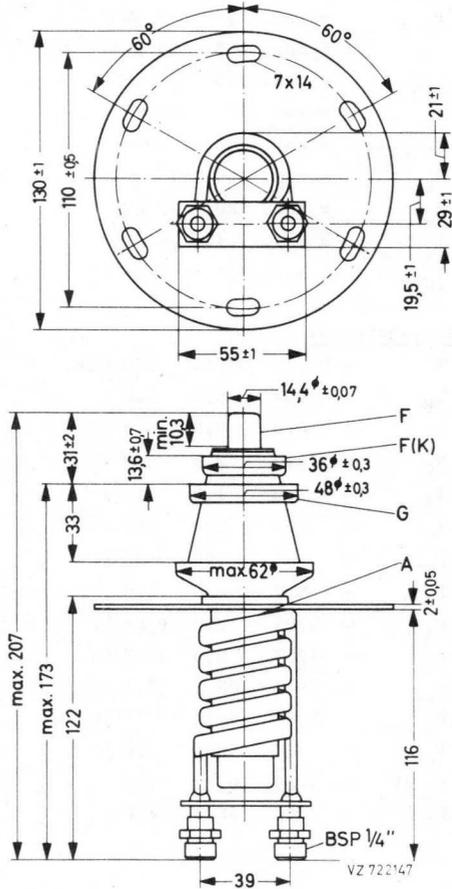
Einbaulage:

senkrecht, Anode unten

Masse:

netto 0,85 kg

Abmessungen in mm:



¹⁾ 1 Pa ≈ 0,1 mm WS; 100 kPa ≈ 1 atm

YD 1150 YD 1152

HF-C-Oszillator für industrielle Anwendung

Grenzdaten:

| | | | | |
|---------------------|--------|-----|-----|-----|
| f | ≤ max. | 85 | 160 | MHz |
| U _A | = max. | 7,2 | 6,0 | kV |
| I _A | = max. | 1,1 | 1,1 | A |
| P _{B A} | = max. | 6,5 | 6,0 | kW |
| P _A | = max. | 2,5 | 2,5 | kW |
| -U _G | = max. | 1,0 | 1,0 | kV |
| I _G | = max. | 280 | 280 | mA |
| I _{G LEER} | = max. | 400 | 400 | mA |
| P _G | = max. | 150 | 150 | W |
| R _G | = max. | 20 | 20 | kΩ |
| I _K | = max. | 1,4 | 1,4 | A |
| I _{K M} | = max. | 7,5 | 7,5 | A |

Betriebsdaten:

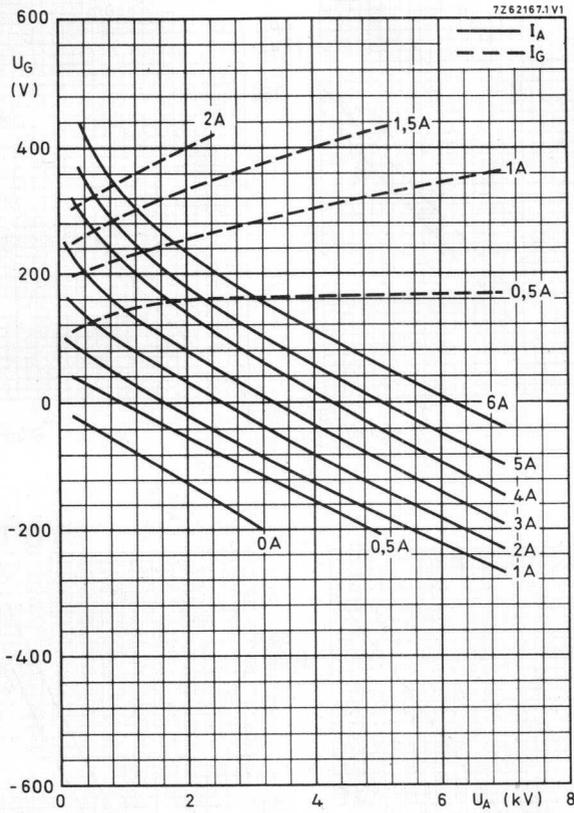
| | | | | | |
|----------------------------------|---|-------|-------|------|-----|
| f | = | 27,12 | 27,12 | 160 | MHz |
| U _F | = | 6,3 | 6,3 | 6,0 | V |
| U _A | = | 5,0 | 6,0 | 5,0 | kV |
| R _G | = | 2,0 | 2,5 | 2,0 | kΩ |
| I _A | = | 1,0 | 1,0 | 1,0 | A |
| I _G | ≈ | 260 | 250 | 260 | mA |
| P _G | ≈ | 80 | 90 | 80 | W |
| P _{B A} | = | 5,0 | 6,0 | 5,0 | kW |
| P _A | ≈ | 0,93 | 1,0 | 1,03 | kW |
| P ₂ | ≈ | 4,07 | 5,0 | 3,97 | kW |
| η _{Rö} | ≈ | 81,4 | 83,3 | 79,4 | % |
| P _{2 osz} | ≈ | 3,85 | 4,75 | 3,75 | kW |
| η _{osz} | ≈ | 77 | 79,1 | 75 | % |
| U _{G~} /U _{a~} | ≈ | 0,17 | 0,17 | 0,17 | |
| U _G | ≈ | -520 | -625 | -520 | V |

Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten.

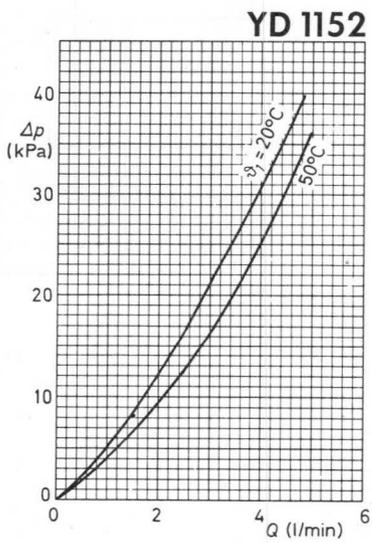
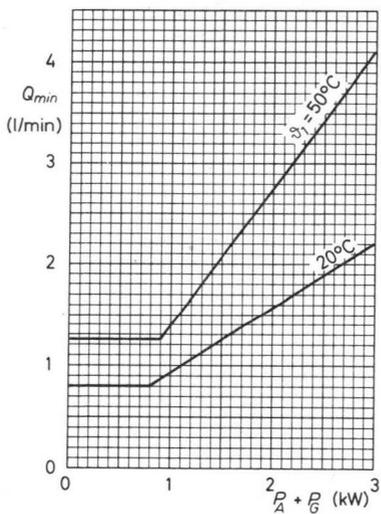
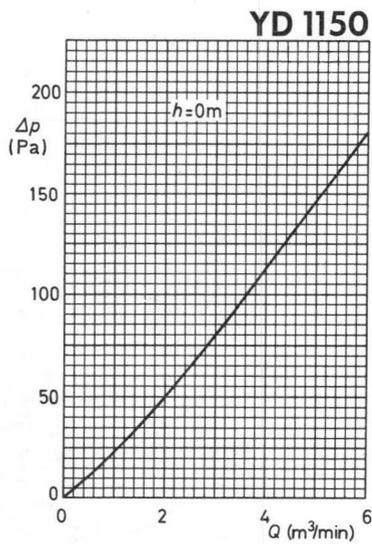
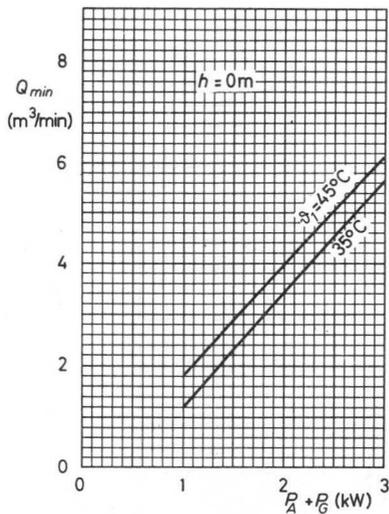
Nähere Einzelheiten sind bei den „Erläuterungen zu den technischen Daten“ zu finden.

YD 1150

YD 1152



YD 1150 YD 1152



YD 1160
8731
YD 1161
8732
YD 1162
8733

10 kW-TRIODEN

in Metall-Keramik-Ausführung mit
koaxialen Elektroden-Anschlüssen
für industrielle HF-Generatoren
mit Frequenzen bis 150 MHz

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram

Heizung:

direkt

$$U_F (f < 150 \text{ MHz}) = 6,3 \text{ V } +5/-10 \%$$

$$U_F (f = 150 \text{ MHz}) = 5,8 \text{ V } +5/-10 \%$$

$$I_F (U_F = 6,3 \text{ V}) \approx 66 \text{ A}$$

Es ist besonders wichtig, daß der Heizfaden ausreichend entkoppelt ist. Dabei ist darauf zu achten, daß die Resonanzfrequenz des Kreises aus Heizfaden und Entkopplungselementen unter der Grundoszillatorfrequenz liegt; in Gitterbasisschaltungen sollte diese Resonanzfrequenz unter der Resonanzfrequenz des Gitter-Katodenkreises bleiben.

Weitere Informationen sind beim Röhrenhersteller zu erfragen.



Kapazitäten:

$$c_1 \approx 16 \text{ pF}$$

$$c_2 \approx 0,5 \text{ pF}$$

$$c_{ag} \approx 19 \text{ pF}$$

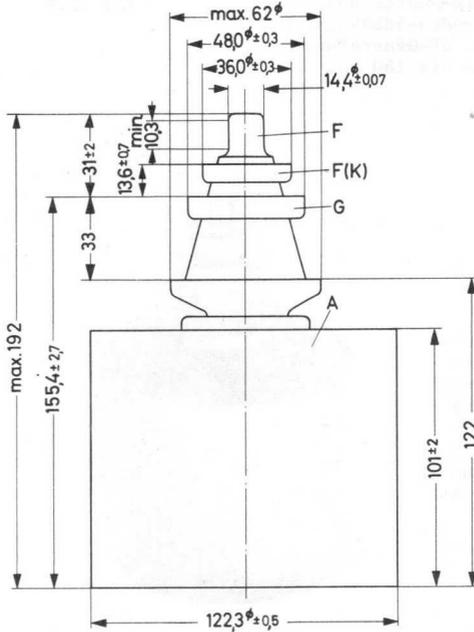
Kenndaten:

$$s \approx 22 \text{ mA/V}) \text{ bei } U_A = 2 \text{ kV}$$

$$\mu \approx 20 \quad I_A = 1 \text{ A}$$

YD 1160

Abmessungen in mm:



Kühlung: Druckluft

| $P_A + P_G$ (kW) | h (m) | \varnothing_1 (°C) | Q_{min} (m ³ /min) | Δp ¹⁾ (Pa) | \varnothing_2 (°C) |
|---------------------|----------|-------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| 3 | 0 | 35 | 3,6 | 90 | 82 |
| 3 | 0 | 45 | 4,2 | 110 | 87 |

Temperatur aller
Metall-Keramik-
Verbindungen max. 240 °C

Bei Dauerbetrieb soll die Tem-
peratur der Metall-Keramik-
Verbindungen 200 °C nicht über-
schreiten.

Zubehör:

| | |
|---------------------------------|--------|
| Isoliersockel | 40 630 |
| Gitteranschlußring | |
| bei $f \leq 30$ MHz | 40 686 |
| Heizfadenanschluß | 40 688 |
| Heizfaden-/Katoden- anschluß | 40 689 |

Einbaulage:

senkrecht,
Anode oben oder unten

Masse:

netto ca. 3,9 kg

¹⁾ 1 Pa \approx 0,1 mm WS; 100 kPa \approx 1 atm

YD 1161

Kühlung: Wasser

Abmessungen in mm:

| $P_A + P_G$ (kW) | δ_1 (°C) | Q_{min} (l/min) | Δp ¹⁾ (kPa) |
|---------------------|--------------------|----------------------|-----------------------------------|
| 3 | 20 | 3 | 16 |
| | 50 | 7 | 52 |
| 5 | 20 | 5 | 34 |
| | 50 | 11,5 | 140 |

Die Eintrittstemperatur darf max. 50 °C betragen; bei 20 °C < δ_1 < 50 °C kann Q_{min} durch lineare Interpolation ermittelt werden.

Temperatur aller Metall-Keramik-Verbindungen max. 240 °C

Bei Dauerbetrieb soll die Temperatur aller Metall-Keramik-Verbindungen 200 °C nicht überschreiten.

Ein leichter Luftstrom auf die Metall-Keramik-Verbindungen kann erforderlich sein.

Zubehör:

| | |
|---|----------------|
| Kühltopf | K 726 |
| Gitteranschlußring bei $f \leq 30$ MHz | 40 686 |
| Heizfadenanschluß | 40 688 |
| Heizfaden-/Katoden- anschluß | 40 689 |
| Dichtungsring | 3322 026 80801 |

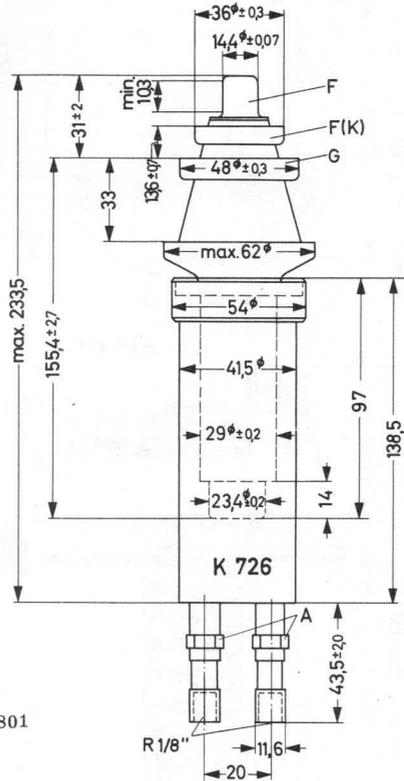
Einbaulage:

senkrecht, Anode unten

Masse:

netto 0,66 kg (ohne Kühltopf)

Röhre mit Kühltopf K 726



¹⁾ 1 Pa ≈ 0,1 mm WS; 100 kPa ≈ 1 atm

HF-C-Oszillator für industrielle Anwendung

Grenzdaten:

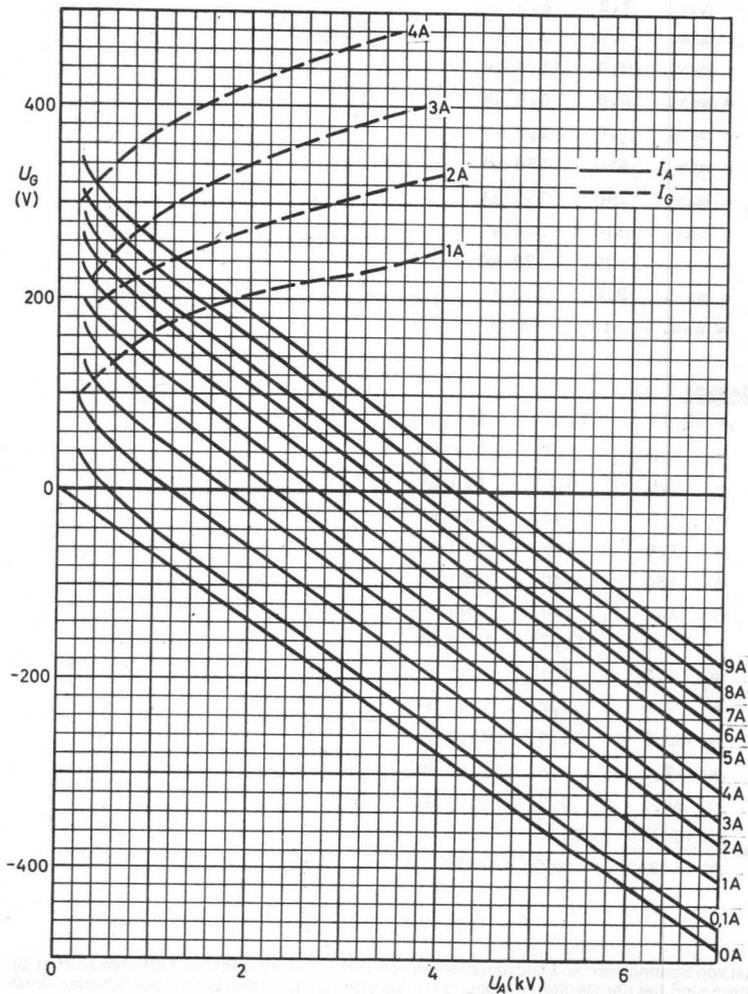
| | | | |
|---------------------|--------|------|---------|
| f | = | 85 | 150 MHz |
| U _A | = max. | 7,2 | 6,0 kV |
| I _A | = max. | 2,2 | 2,2 A |
| P _{B A} | = max. | 12,5 | 11,0 kW |
| P _A | = max. | 5,0 | 5,0 kW |
| -U _G | = max. | 1,0 | 1,0 kV |
| I _G | = max. | 550 | 550 mA |
| I _{G LEER} | = max. | 750 | 750 mA |
| P _G | = max. | 250 | 250 W |
| R _G | = max. | 20 | 20 kΩ |
| I _K | = max. | 2,8 | 2,8 A |
| I _{K M} | = max. | 15 | 15 A |

Betriebsdaten:

| | | | | |
|----------------------------------|---|-------|-------|---------|
| f | = | 27,12 | 27,12 | 150 MHz |
| U _F | = | 6,3 | 6,3 | 5,8 V |
| U _A | = | 6,0 | 6,5 | 5,0 kV |
| R _G | = | 1,3 | 1,6 | 1,0 kΩ |
| I _A | = | 1,6 | 1,8 | 2,0 A |
| I _G | ≈ | 480 | 430 | 480 mA |
| P _G | ≈ | 120 | 110 | 100 W |
| P _{B A} | ≈ | 9,6 | 11,7 | 10,0 kW |
| P _A | ≈ | 1,7 | 2,5 | 2,45 kW |
| P ₂ | ≈ | 7,9 | 9,2 | 7,55 kW |
| η _{R8} | ≈ | 82,3 | 78,6 | 75,5 % |
| P _{2 osz} | ≈ | 7,5 | 8,8 | 7,15 kW |
| η _{osz} | ≈ | 78,1 | 75,2 | 71,5 % |
| U _{g~} /U _{a~} | ≈ | 0,15 | 0,16 | 0,15 |
| U _G | ≈ | -624 | -688 | -480 V |

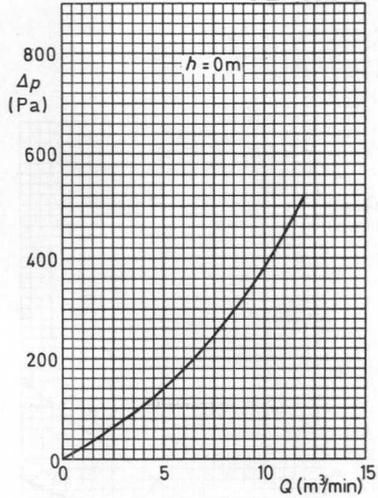
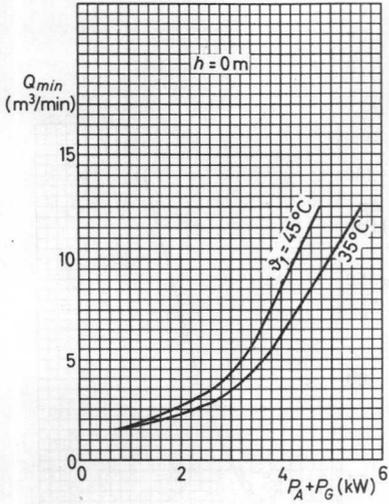
Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten.
Nähere Einzelheiten sind bei den „Erläuterungen zu den technischen Daten“ zu finden.

YD 1160
 YD 1161
 YD 1162

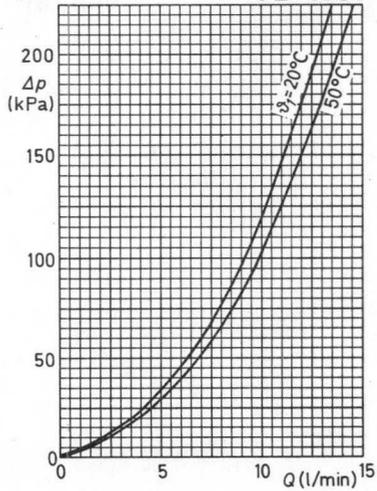
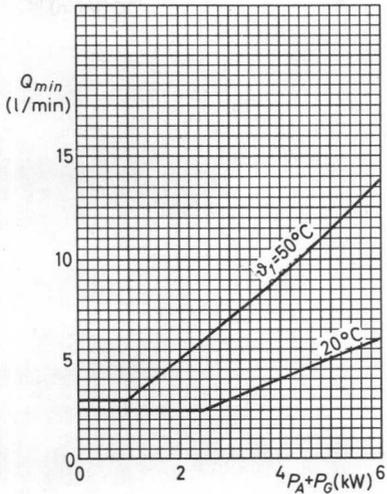


YD 1160 YD 1161

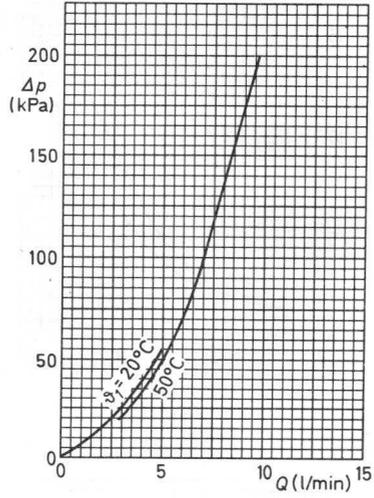
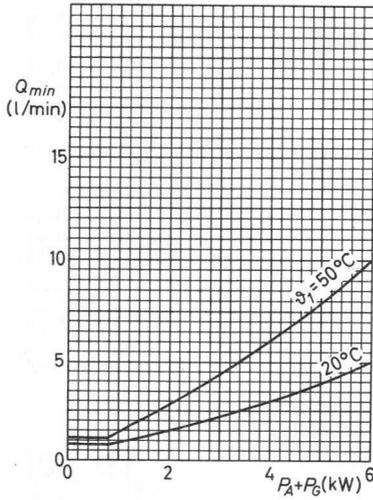
YD 1160



YD 1161



YD 1162



YD 1170
8666
YD 1172
8668

15 kW-TRIODEN

in Metall-Keramik-Ausführung mit
koaxialen Elektroden-Anschlüssen
für industrielle HF-Generatoren
mit Frequenzen bis 120 MHz

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram

Heizung:

direkt

$$U_F = 5,8 \text{ V } +5/-10 \%$$

$$I_F \approx 130 \text{ A}$$

$$R_{F0} = 5,6 \text{ m}\Omega$$

Bei höheren Frequenzen kann es zur Einhaltung einer konstanten Katodentemperatur erforderlich sein, eine Heizspannungsreduktion vorzunehmen. Der Quotient U_F/I_F im Betrieb muß gleich demjenigen Quotienten sein, der sich ergibt, wenn nur die Röhre eingeschaltet ist.

Beim Einschalten darf der Heizstrom einen Scheitelwert von 800 A nicht überschreiten.

Es ist besonders wichtig, daß der Heizfaden ausreichend entkoppelt ist. Dabei ist darauf zu achten, daß die Resonanzfrequenz des Kreises aus Heizfaden und Entkopplungselementen unter der Grundoszillatorfrequenz liegt; in Gitterbasisschaltungen sollte diese Resonanzfrequenz unter der Resonanzfrequenz des Gitter-Katodenkreises bleiben.

Weitere Informationen sind beim Röhrenhersteller zu erfragen.



Kapazitäten:

$$c_1 \approx 61 \text{ pF}$$

$$c_2 \approx 1,0 \text{ pF}$$

$$c_{ag} \approx 32 \text{ pF}$$

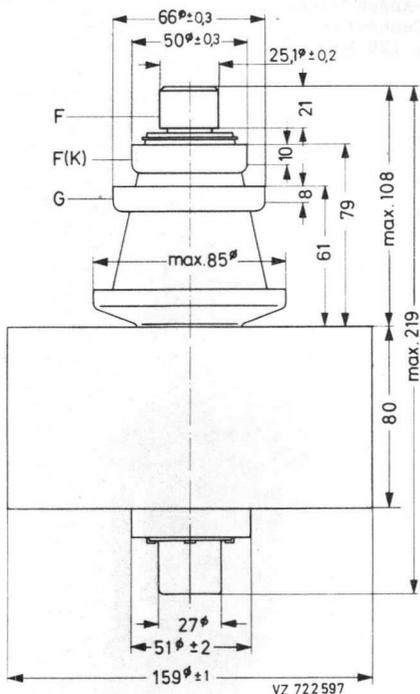
Kenndaten:

$$s \approx 40 \text{ mA/V}) \text{ bei } U_A = 6 \text{ kV}$$

$$\mu \approx 30 \quad I_A = 2 \text{ A}$$

YD 1170

Abmessungen in mm:



Kühlung: Druckluft

| P_A+P_G (kW) | h (m) | ϑ_1 (°C) | Q_{\min}^3 (m ³ /min) | Δp^1 (Pa) | ϑ_2 (°C) |
|-------------------|----------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------|-----------------------|
| 4 | 0 | 35 | 3 | 80 | 117 |
| | 0 | 45 | 3,5 | 100 | 119 |
| | 1500 | 35 | 3,6 | 90 | 117 |
| | 3000 | 25 | 3,8 | 90 | 116 |
| 6 | 0 | 35 | 4,5 | 150 | 113 |
| | 0 | 45 | 5,2 | 190 | 115 |
| | 1500 | 35 | 5,5 | 170 | 113 |
| | 3000 | 25 | 5,7 | 170 | 111 |
| 8 | 0 | 35 | 6,5 | 280 | 105 |
| | 0 | 45 | 7,6 | 350 | 108 |
| | 1500 | 35 | 7,8 | 320 | 105 |
| | 3000 | 25 | 8,2 | 320 | 102 |
| 10 | 0 | 35 | 9,5 | 550 | 94 |
| | 0 | 45 | 11,0 | 690 | 98 |
| | 1500 | 35 | 11,4 | 630 | 94 |
| | 3000 | 25 | 12,0 | 620 | 90 |

Die Eintrittstemperatur darf max. 45 °C betragen.

Temperatur aller Metall-Keramik-Verbindungen max. 240 °C

Bei Dauerbetrieb soll die Temperatur aller Metall-Keramik-Verbindungen 200 °C nicht überschreiten.

Bei Frequenzen > 4 MHz ist Luftkühlung der Metall-Keramik-Verbindungen erforderlich.

Zubehör:

| | |
|----------------------------|----------|
| Isoliersockel | 40 654 |
| Gitteranschlußring | |
| bei $f \geq 4$ MHz | 40 690 |
| bei $f > 4$ MHz | 40 691 |
| Heizfadenanschluß | 40 692 A |
| Heizfaden-/Katodenanschluß | 40 693 A |

Einbaulage:

senkrecht, Anode oben oder unten

Masse:

netto ca. 7,5 kg

¹⁾ 1 Pa \approx 0,1 mm WS

Helix-Kühlung mit Wasser

| $P_A + P_G$ (kW) | \varnothing_1 (°C) | Q_{min} (l/min) | Δp^1 (kPa) | \varnothing_2 (°C) |
|---------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|-------------------------|
| 6 | 20 | 3 | 7 | 53 |
| | 50 | 4,5 | 15 | 72 |
| 8 | 20 | 4,5 | 15 | 49 |
| | 50 | 6,7 | 31 | 69 |
| 10 | 20 | 6 | 25 | 46 |
| | 50 | 9 | 52 | 67 |

Die Eintrittstemperatur darf max. 50 °C betragen; bei 20 °C < \varnothing_1 < 50 °C kann Q durch lineare Interpolation ermittelt werden.

max. Wasserdruck 600 kPa

Temperatur aller Metall-Keramik-Verbindungen max. 240 °C

Bei Dauerbetrieb soll die Temperatur aller Metall-Keramik-Verbindungen 200 °C nicht überschreiten.

Bei Frequenzen > 4 MHz ist Luftkühlung der Metall-Keramik-Verbindungen erforderlich.

Zubehör:

Gitteranschlußring

bei $f \leq 4$ MHz 40 690
bei $f > 4$ MHz 40 691

Heizfadenanschluß 40 692 A

Heizfaden-/Katodenanschluß 40 693 A

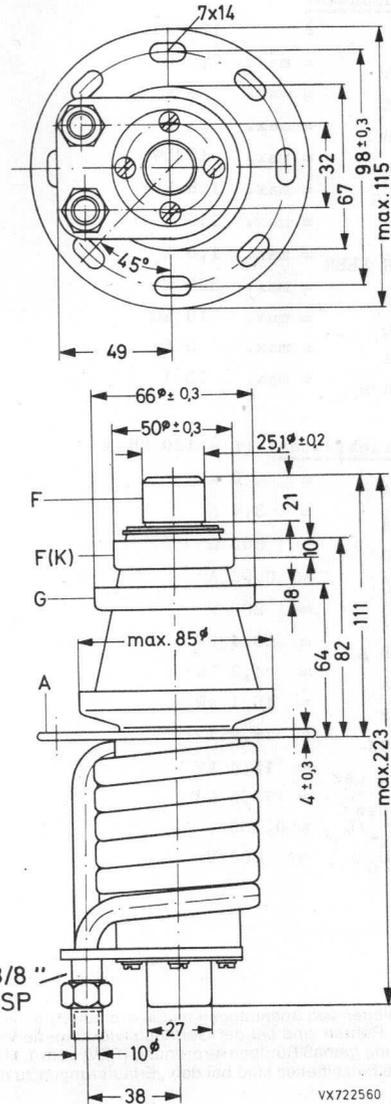
Einbaulage:

senkrecht, Anode oben oder unten

Masse:

netto ca. 2 kg

Abmessungen in mm:



VX722560

¹⁾ 100 kPa ≈ 1 atm

YD 1170 YD 1172

HF-C-Oszillator für industrielle Anwendung

Grenzdaten:

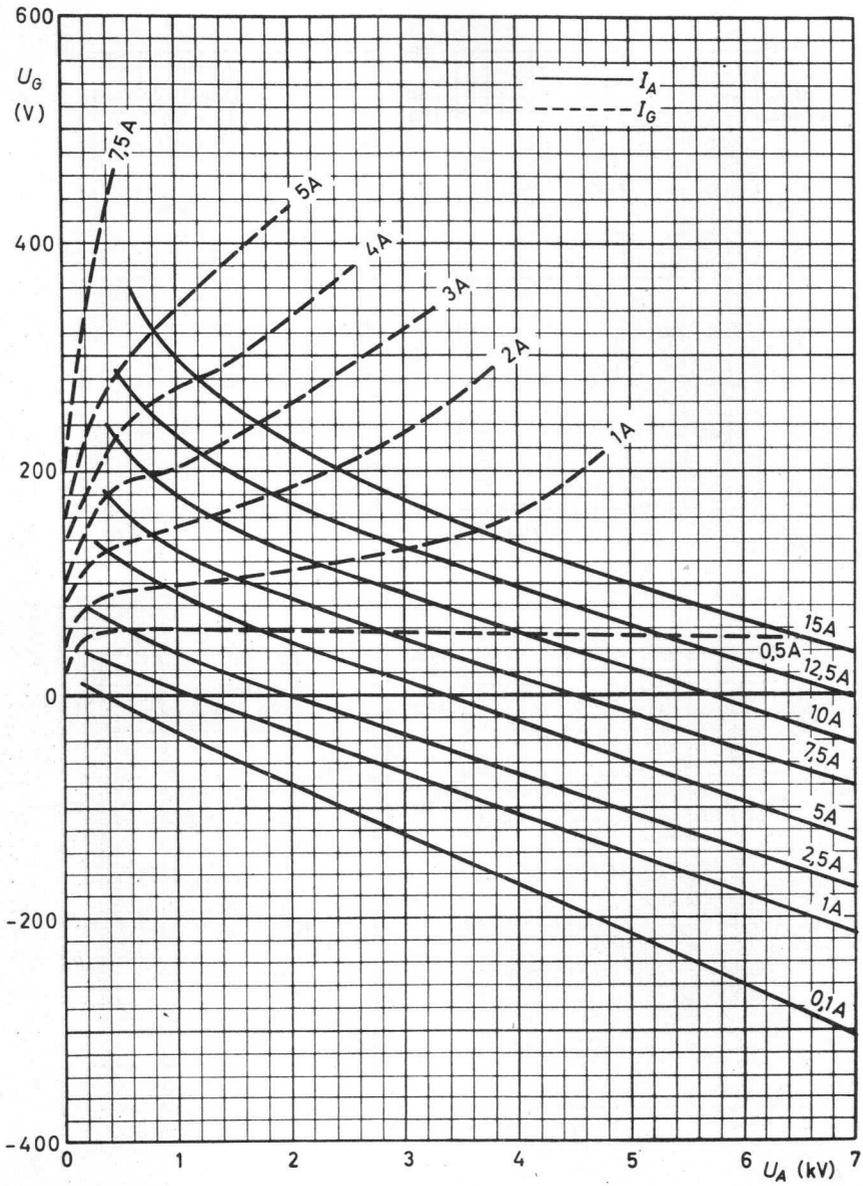
| | | |
|------------|--------|---------------|
| f | \leq | 120 MHz |
| U_A | = max. | 7,2 kV |
| I_A | = max. | 4 A |
| $P_{B A}$ | = max. | 24 kW |
| P_A | = max. | 10 kW |
| $-U_G$ | = max. | 1,5 kV |
| I_G | = max. | 1,0 A |
| I_G LEER | = max. | 1,5 A |
| P_G | = max. | 350 W |
| R_G | = max. | 10 k Ω |
| I_K | = max. | 5 A |
| $I_{K M}$ | = max. | 25 A |

Betriebsdaten: ($f \leq 120$ MHz)

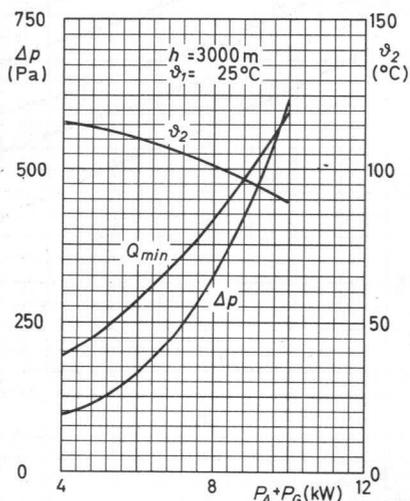
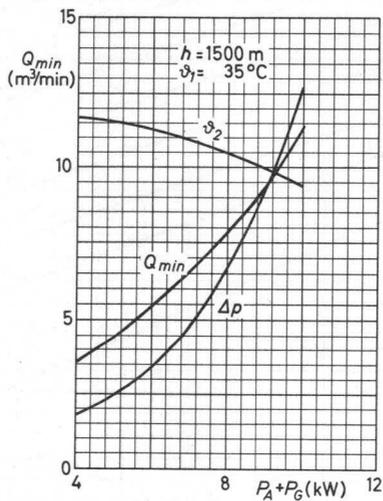
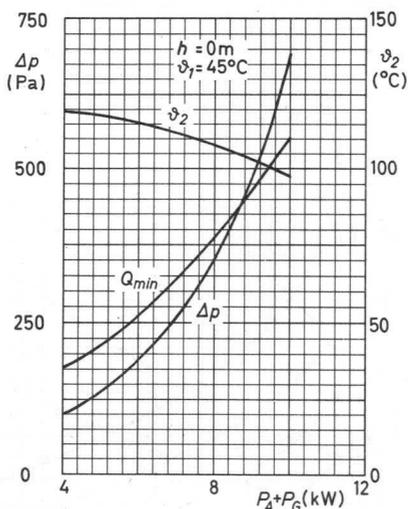
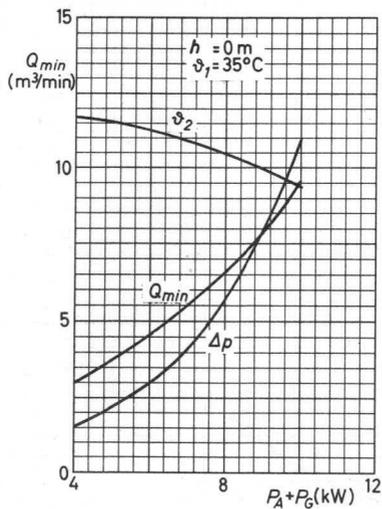
| | | |
|--------------------|-----------|--------------|
| U_A | = | 6 kV |
| I_A | = | 3,4 A |
| R_G | = | 500 Ω |
| I_G | \approx | 0,92 A |
| P_G | \approx | 280 W |
| $P_{B A}$ | = | 20,4 kW |
| P_A | \approx | 4,3 kW |
| P_2 | \approx | 16,1 kW |
| $\eta_{R\ddot{O}}$ | \approx | 78,9 % |
| $P_{2\ osz}$ | \approx | 15,4 kW |
| η_{osz} | \approx | 75,5 % |
| U_{g-}/U_{a-} | \approx | 0,155 |
| $-U_G$ | \approx | 460 V |

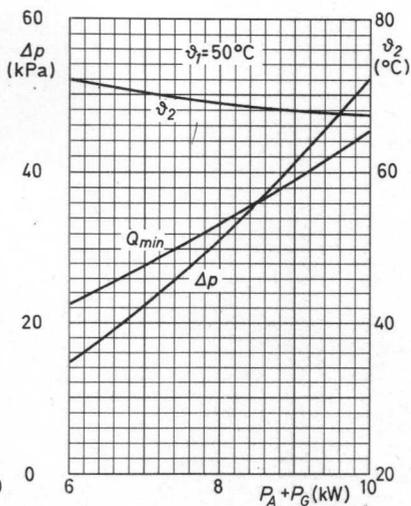
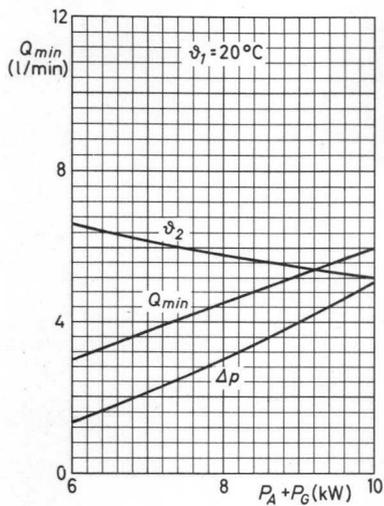
Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten.
Nähere Einzelheiten sind bei den „Erläuterungen zu den technischen Daten“ zu finden.

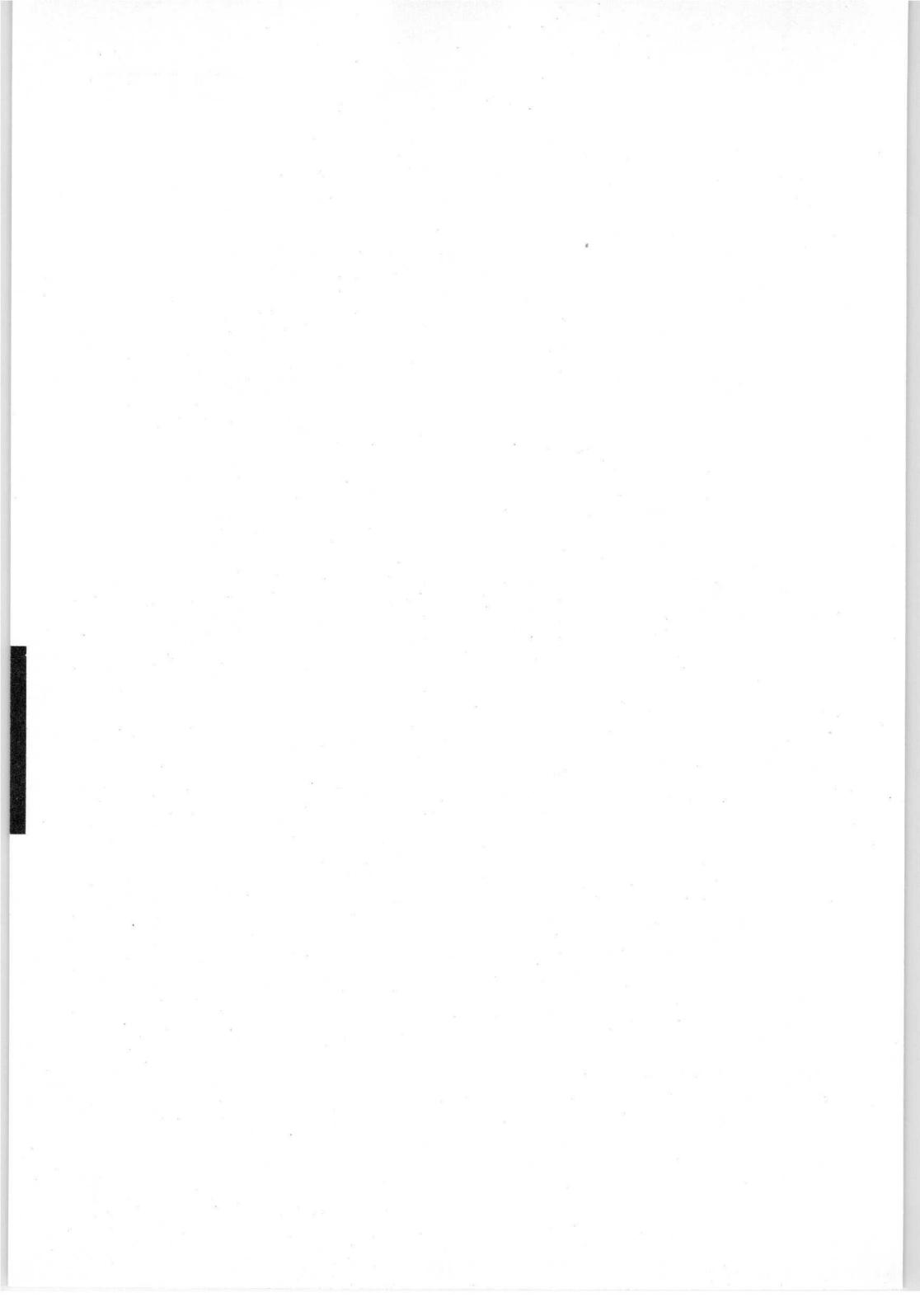
YD 1170 YD 1172



YD 1170







YD 1173
8734

13 kW-TRIODE

mit Druckluftkühlung,
in Metall-Keramik-Ausführung mit
koaxialen Elektroden-Anschlüssen
für industrielle HF-Generatoren
mit Frequenzen bis 50 MHz

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram

Heizung:

direkt, durch Wechsel-
oder Gleichstrom

$$U_F = 5,4 \text{ V } +5/-10 \%$$

$$I_F \approx 65 \text{ A}$$

$$R_{F0} = 10 \text{ m}\Omega$$

Beim Einschalten darf der Heiz-
strom einen Scheitelwert von
400 A nicht überschreiten.

Es ist besonders wichtig, daß der
Heizfaden ausreichend entkoppelt
ist. Dabei ist darauf zu achten,
daß die Resonanzfrequenz des Krei-
ses aus Heizfaden und Entkopp-
lungselementen unter der Grund-
oszillatorfrequenz liegt; in Git-
terbasisschaltungen sollte diese
Resonanzfrequenz unter der Reso-
nanzfrequenz des Gitter-Katoden-
kreises bleiben.

Weitere Informationen sind beim
Röhrenhersteller zu erfragen.



Kapazitäten:

$$c_1 \approx 42 \text{ pF}$$

$$c_2 \approx 0,4 \text{ pF}$$

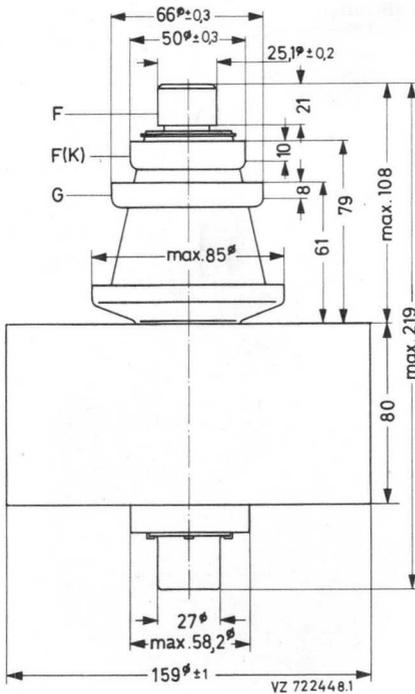
$$c_{ag} \approx 17 \text{ pF}$$

Kenndaten:

$$\begin{array}{l} s \approx 14 \text{ mA/V} \\ \mu \approx 45 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} s \\ \mu \end{array}} \right) \text{ bei } \begin{array}{l} U_A = 10 \text{ kV} \\ I_A = 0,8 \text{ A} \end{array}$$

YD 1173

Abmessungen in mm:



Kühlung: Druckluft

| $P_A + P_G$ (kW) | h (m) | ϑ_1 (°C) | Q_{\min} (m ³ /min) | Δp ¹⁾ (Pa) | ϑ_2 (°C) |
|---------------------|----------|-----------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 4 | 0 | 35 | 3,0 | 80 | 117 |
| | 0 | 45 | 3,5 | 100 | 119 |
| | 1500 | 35 | 3,6 | 90 | 117 |
| | 3000 | 25 | 3,8 | 90 | 116 |
| 6 | 0 | 35 | 4,5 | 150 | 113 |
| | 0 | 45 | 5,2 | 190 | 115 |
| | 1500 | 35 | 5,5 | 170 | 113 |
| | 3000 | 25 | 5,7 | 170 | 111 |
| 8 | 0 | 35 | 6,5 | 280 | 105 |
| | 0 | 45 | 7,6 | 350 | 108 |
| | 1500 | 35 | 7,8 | 320 | 105 |
| | 3000 | 25 | 8,2 | 320 | 102 |
| 10 | 0 | 35 | 9,5 | 550 | 94 |
| | 0 | 45 | 11,0 | 690 | 98 |
| | 1500 | 35 | 11,4 | 630 | 94 |
| | 3000 | 25 | 12,0 | 620 | 90 |

Die Eintrittstemperatur darf max. 45 °C betragen.

Kolbentemperatur und
Temperatur aller Metall-
Keramik-Verbindungen max. 240 °C

Bei Dauerbetrieb soll die Temperatur
aller Metall-Keramik-Verbindungen
200 °C nicht überschreiten.

Zubehör:

| | |
|----------------------------|----------|
| Isoliersockel | 40 654 |
| Gitteranschlußring | |
| bei $f \leq 4$ MHz | 40 690 |
| bei $f > 4$ MHz | 40 691 |
| Heizfadenanschluß | 40 692 A |
| Heizfaden-/Katodenanschluß | 40 693 A |

Einbaulage:

senkrecht, Anode oben oder unten

Masse:

netto ca. 7,0 kg

¹⁾ 1 Pa \approx 0,1 mm WS; 100 kPa \approx 1 atm

HF-C-Oszillator für industrielle AnwendungGrenzdaten:

| | | |
|------------|--------|---------------|
| f | \leq | 50 MHz |
| U_A | = max. | 12 kV |
| I_A | = max. | 2 A |
| $P_{B A}$ | = max. | 20 kW |
| P_A | = max. | 10 kW |
| $-U_G$ | = max. | 1,5 kV |
| I_G | = max. | 0,6 A |
| I_G LEER | = max. | 0,8 A |
| P_G | = max. | 250 W |
| R_G | = max. | 10 k Ω |
| I_K | = max. | 2,5 A |
| $I_{K M}$ | = max. | 10 A |

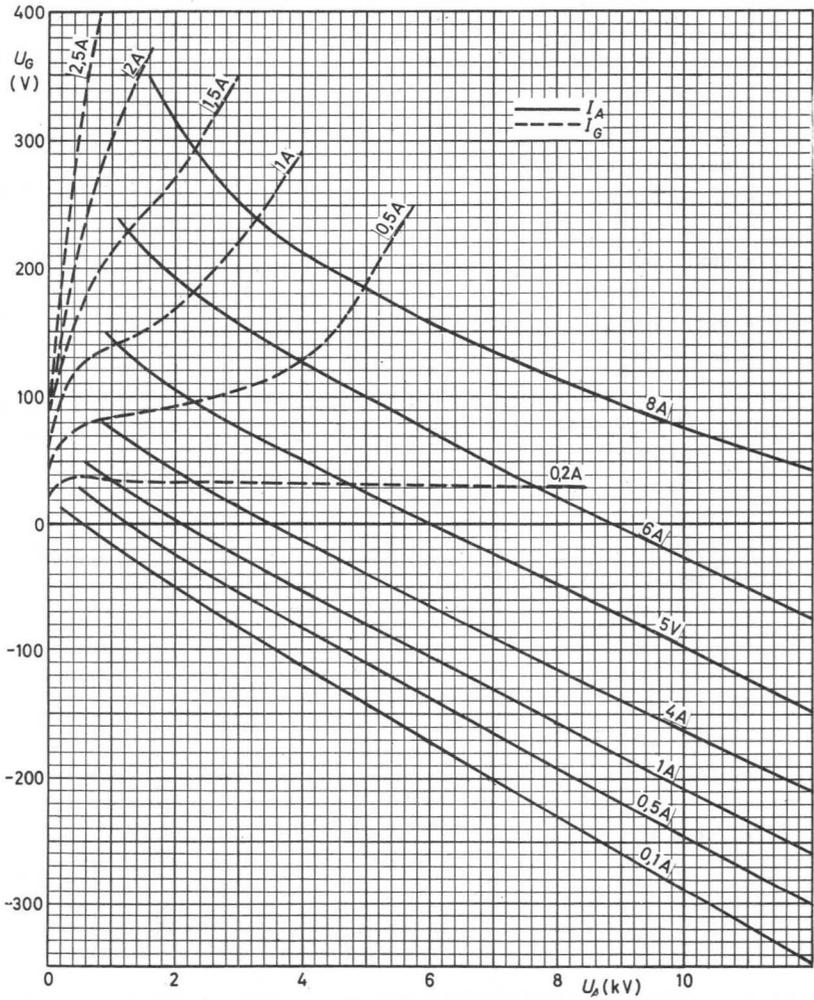
Betriebsdaten: ($f \leq 50$ MHz)

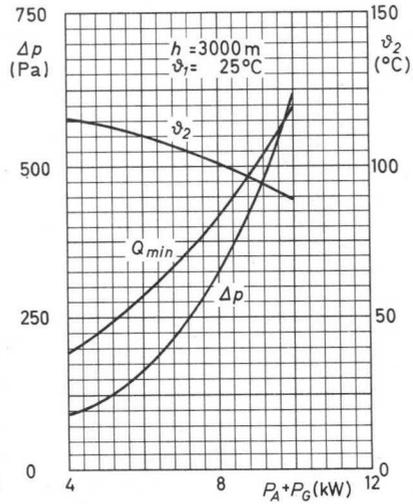
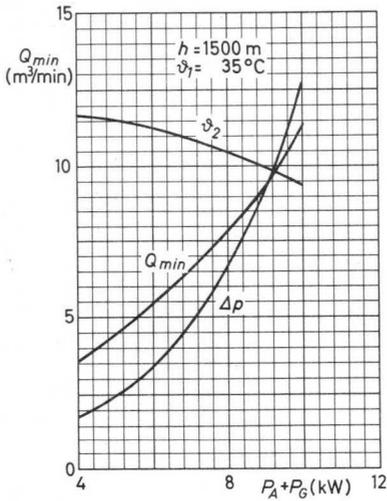
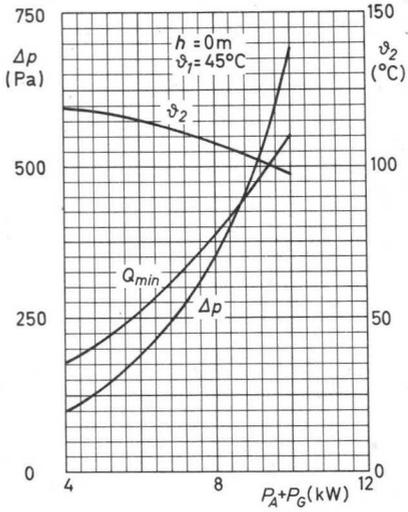
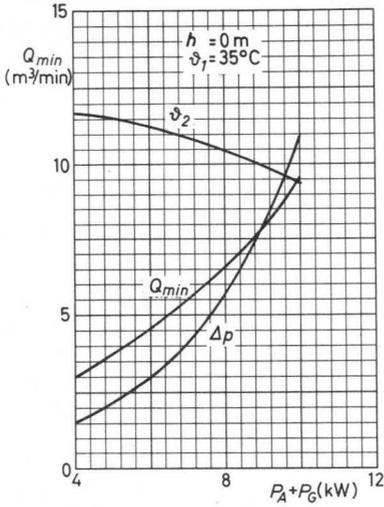
| | | |
|-----------------------|-----------|---------------|
| U_A | = | 10 kV |
| I_A | = | 1,75 A |
| R_G | = | 1500 Ω |
| I_G | \approx | 0,45 A |
| P_G | \approx | 180 W |
| $P_{B A}$ | = | 17,5 kW |
| P_A | \approx | 3,8 kW |
| P_2 | \approx | 13,7 kW |
| $\eta_{R\ddot{O}}$ | \approx | 78,3 % |
| $P_{2\ osz}$ | \approx | 13,22 kW |
| η_{osz} | \approx | 75,6 % |
| $U_{g\sim}/U_{a\sim}$ | \approx | 0,12 |
| $-U_G$ | \approx | 675 V |

Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten.

Nähere Einzelheiten sind bei den „Erläuterungen zu den technischen Daten“ zu finden.

YD 1173





EXHIBIT

YD 1175
8952
YD 1177
8958

25 kW-TRIODEN

in Metall-Keramik-Ausführung mit
koaxialen Elektroden-Anschlüssen
für industrielle HF-Generatoren
mit Frequenzen bis 120 MHz

Heizfaden:

thoriertes Wolfram

Heizung:

direkt

$$U_F = 5,8 \text{ V } +5/-10 \%$$

$$I_F \approx 130 \text{ A}$$

$$R_{F0} = 5,6 \text{ m}\Omega$$

Bei höheren Frequenzen kann es zur Einhaltung einer konstanten Katodentemperatur erforderlich sein, eine Heizspannungsreduktion vorzunehmen. Der Quotient U_F/I_F im Betrieb muß gleich demjenigen Quotienten sein, der sich ergibt, wenn nur die Heizung eingeschaltet ist.

Beim Einschalten darf der Heizstrom einen Scheitelwert von 800 A nicht überschreiten.

Es ist besonders wichtig, daß der Heizfaden ausreichend entkoppelt ist. Dabei ist darauf zu achten, daß die Resonanzfrequenz des Kreises aus Heizfaden und Entkopplungselementen unter der Grundoszillatorfrequenz liegt; in Gitterbasisschaltungen sollte diese Resonanzfrequenz unter der Resonanzfrequenz des Gitter-Katodenkreises bleiben.

Weitere Informationen sind beim Röhrenhersteller zu erfragen.

Kapazitäten:

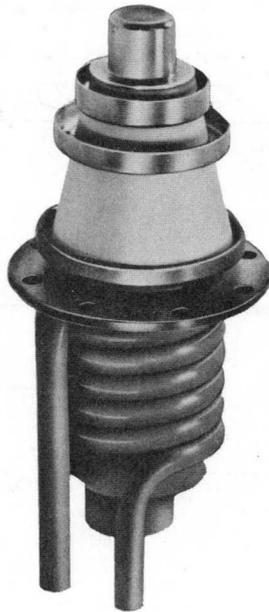
$$c_1 \approx 47 \text{ pF}$$

$$c_2 \approx 0,4 \text{ pF}$$

$$c_{ag} \approx 17 \text{ pF}$$

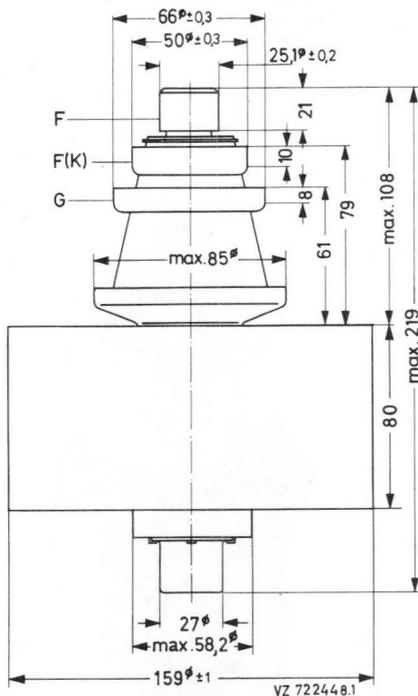
Kenndaten:

$$\begin{array}{l} s \approx 33 \text{ mA/V} \\ \mu \approx 44 \end{array} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{l} s \\ \mu \end{array}} \right) \text{ bei } \begin{array}{l} U_A = 12 \text{ kV} \\ I_A = 2 \text{ A} \end{array}$$



YD 1175

Abmessungen in mm:



Kühlung: Druckluft

| $P_A + P_G$ (kW) | h (m) | ϑ_1 (°C) | Q_{\min} (m ³ /min) | Δp ¹⁾ (Pa) | ϑ_2 (°C) |
|---------------------|----------|-----------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 4 | 0 | 35 | 3,0 | 80 | 117 |
| | 0 | 45 | 3,5 | 100 | 119 |
| | 1500 | 35 | 3,6 | 90 | 117 |
| | 3000 | 25 | 3,8 | 90 | 116 |
| 6 | 0 | 35 | 4,5 | 150 | 113 |
| | 0 | 45 | 5,2 | 190 | 115 |
| | 1500 | 35 | 5,5 | 170 | 113 |
| | 3000 | 25 | 5,7 | 170 | 111 |
| 8 | 0 | 35 | 6,5 | 280 | 105 |
| | 0 | 45 | 7,6 | 350 | 108 |
| | 1500 | 35 | 7,8 | 320 | 105 |
| | 3000 | 25 | 8,2 | 320 | 102 |
| 10 | 0 | 35 | 9,5 | 550 | 94 |
| | 0 | 45 | 11,0 | 690 | 98 |
| | 1500 | 35 | 11,4 | 630 | 94 |
| | 3000 | 25 | 12,0 | 620 | 90 |

Die Eintrittstemperatur darf max. 45 °C betragen.

Kolbentemperatur und Temperatur aller Metall-Keramik-Verbindungen max. 240 °C

Bei Dauerbetrieb soll die Temperatur aller Metall-Keramik-Verbindungen 200 °C nicht überschreiten.

Bei Frequenzen < 4 MHz ist eine zusätzliche Kühlung der Metall-Keramik-Verbindungen nicht erforderlich.

Zubehör:

| | |
|----------------------------|----------|
| Isoliersockel | 40 654 |
| Gitteranschlußring | |
| bei $f \leq 4$ MHz | 40 690 |
| bei $f > 4$ MHz | 40 691 |
| Heizfadenanschluß | 40 692 A |
| Heizfaden-/Katodenanschluß | 40 693 A |

Einbaulage:

senkrecht, Anode oben oder unten

Masse:

netto ca. 7,5 kg

¹⁾ 1 Pa \approx 0,1 mm WS; 100 kPa \approx 1 atm

Kühlung: Wasser

| $P_A + P_G$ (kW) | \varnothing_1 (°C) | Q_{min} (l/min) | Δp ¹⁾ (kPa) | \varnothing_2 (°C) |
|---------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| 5 | 20 | 2,5 | 7 | 53 |
| | 50 | 3,7 | 17 | 73 |
| 10 | 20 | 5,0 | 24 | 51 |
| | 50 | 7,2 | 47 | 72 |
| 15 | 20 | 7,5 | 50 | 50 |
| | 50 | 11,0 | 100 | 71 |

Die Eintrittstemperatur darf max. 50 °C betragen; bei 20 °C < \varnothing_1 < 50 °C kann Q_{min} durch lineare Interpolation ermittelt werden.

Temperatur aller Metall-Keramik-Verbindungen max. 240 °C

Bei Dauerbetrieb soll die Temperatur aller Metall-Keramik-Verbindungen 200°C nicht überschreiten.

Bei Frequenzen > 4 MHz ist eine zusätzliche Kühlung der Metall-Keramik-Verbindungen erforderlich.

Zubehör:

Gitteranschlußring

- bei $f \leq 4$ MHz 40 690
- bei $f > 4$ MHz 40 691

- Heizfadenanschluß 40 692 A
- Heizfaden-/Katodenanschluß 40 693 A

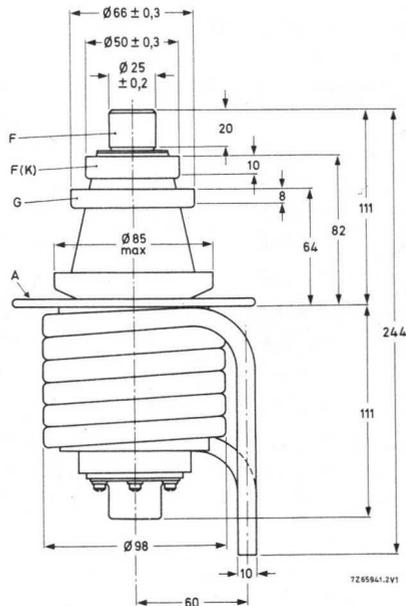
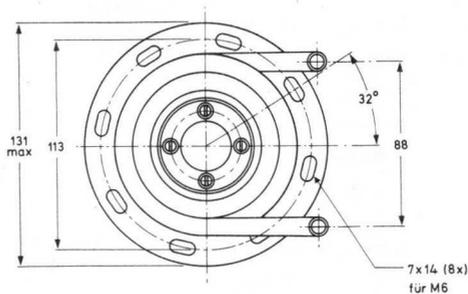
Einbaulage:

senkrecht, Anode oben oder unten; bei Anode oben müssen Kühlwasser-Eintritts- und Austrittsanschluß vertauscht werden.

Masse:

netto ca. 6,5 kg

Abmessungen in mm:



¹⁾ 1 Pa ≈ 0,1 mm WS; 100 kPa ≈ 1 atm

YD 1175 YD 1177

HF-C-Oszillator für industrielle Anwendung:

Grenzdaten:

| | | |
|------------|--------|---------------------|
| f | \leq | 120 MHz |
| U_A | = max. | 12 kV |
| I_A | = max. | 4 A |
| $P_{B A}$ | = max. | 40 kW |
| P_A | = max. | 15 kW ¹⁾ |
| $-U_{G1}$ | = max. | 1500 V |
| I_G | = max. | 1,1 A |
| I_G LEER | = max. | 1,6 A |
| P_G | = max. | 350 W |
| R_G | = max. | 10 k Ω |
| I_K | = max. | 5 A |
| I_K | = max. | 25 A |

Betriebsdaten: (f = 120 MHz)

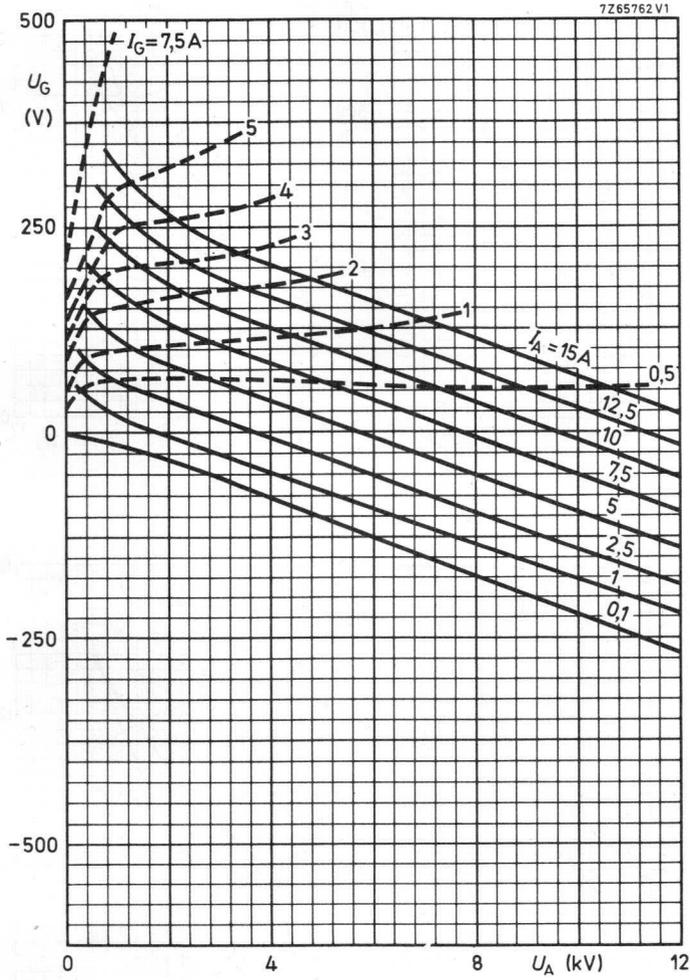
| | | | | |
|--------------------|-----------|------|------|--------------|
| U_A | = | 6 | 8 | 10 kV |
| I_A | = | 3,6 | 3,6 | 3,4 A |
| R_G | = | 300 | 400 | 560 Ω |
| I_G | \approx | 1,0 | 1,0 | 0,9 A |
| $-U_G$ | \approx | 300 | 400 | 500 V |
| P_G | \approx | 290 | 290 | 240 W |
| $P_{B A}$ | = | 21,6 | 28,8 | 34,0 kW |
| P_A | \approx | 5,4 | 6,1 | 6,8 kW |
| P_2 | \approx | 16,2 | 22,7 | 27,2 kW |
| $\eta_{R\ddot{o}}$ | \approx | 75 | 78,8 | 80 % |
| $P_{2\ osz}$ | \approx | 15,6 | 22,0 | 26,5 kW |
| η_{osz} | \approx | 72,2 | 76,3 | 78,0 % |
| U_{g-}/U_{a-} | \approx | 0,12 | 0,1 | 0,09 |

Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten.

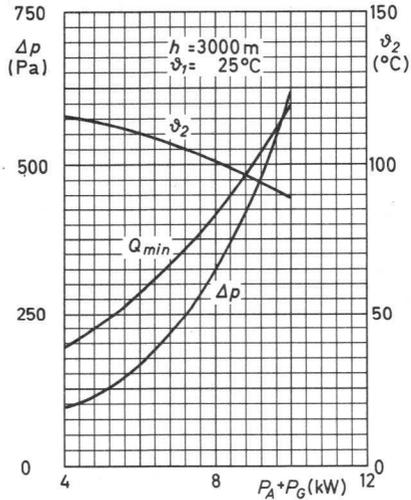
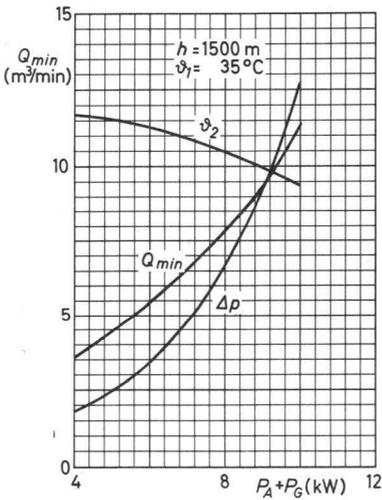
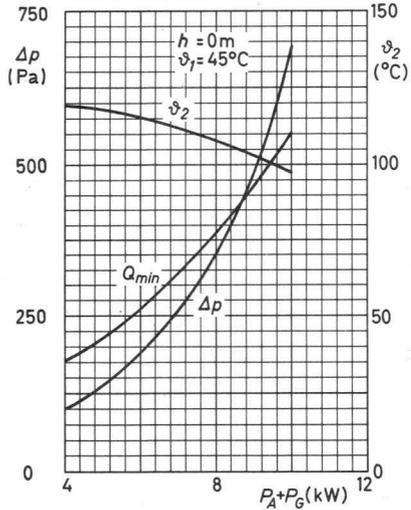
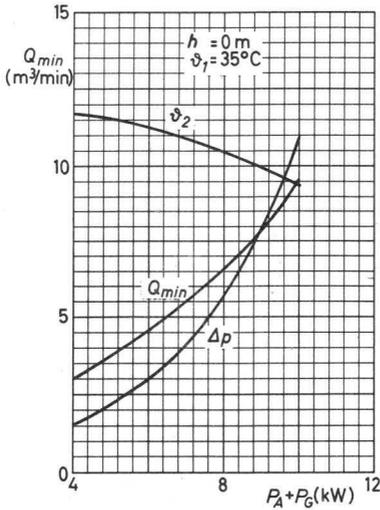
Nähere Einzelheiten sind bei den „Erläuterungen zu den technischen Daten“ zu finden.

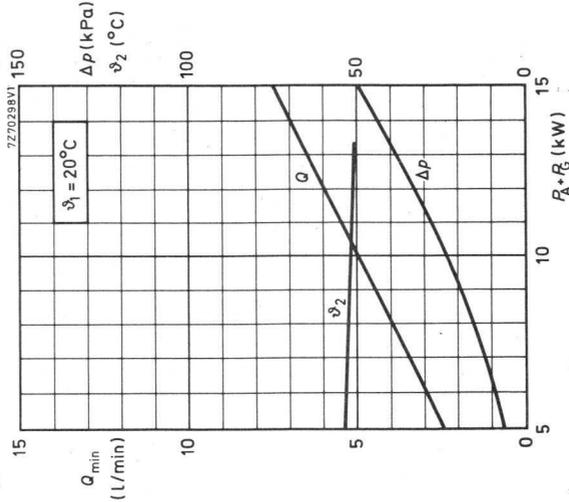
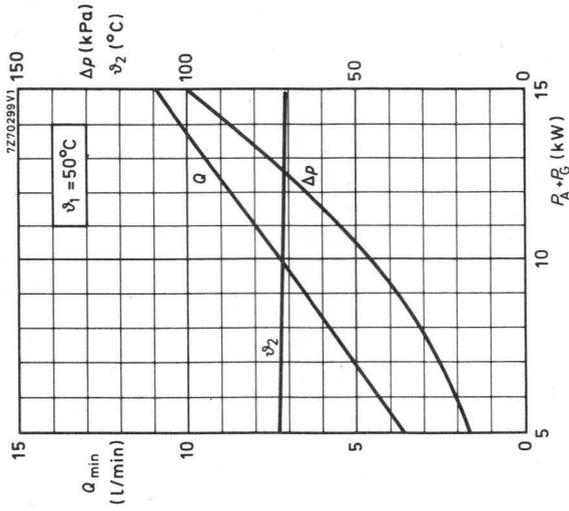
¹⁾ YD 1175 max. 10 kW

YD 1175 YD 1177



YD 1175







YD 1180
8801
YD 1182
8735

30 kW-TRIODEN

in Metall-Keramik-Ausführung mit
koaxialen Elektroden-Anschlüssen
für industrielle HF-Generatoren
mit Frequenzen bis 100 MHz

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram

Heizung:

direkt

$$U_F = 7 \text{ V } +5/-10 \%$$

$$I_F \approx 175 \text{ A}$$

$$R_{F0} = 4,2 \text{ m}\Omega$$

Beim Einschalten darf der Heizstrom einen Scheitelwert von 1000 A nicht überschreiten.

Bei höheren Frequenzen kann es zur Einhaltung einer konstanten Katodentemperatur erforderlich sein, eine Heizspannungsreduktion vorzunehmen. Der Quotient U_F/I_F im Betrieb muß gleich demjenigen Quotienten sein, der sich ergibt, wenn nur die Heizung eingeschaltet ist.

Es ist besonders wichtig, daß der Heizfaden ausreichend entkoppelt ist. Dabei ist darauf zu achten, daß die Resonanzfrequenz des Kreises aus Heizfaden und Entkopplungselementen unter der Grundoszillatorfrequenz liegt; in Gitterbasisschaltungen sollte diese Resonanzfrequenz unter der Resonanzfrequenz des Gitter-Katodenkreises bleiben.

Weitere Informationen sind beim Röhrenhersteller zu erfragen.

Kapazitäten:

$$c_1 \approx 61 \text{ pF}$$

$$c_2 \approx 1 \text{ pF}$$

$$c_{ag} \approx 32 \text{ pF}$$

Kenndaten:

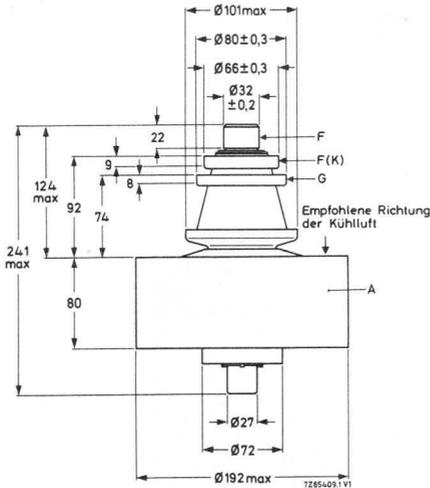
$$s \approx 40 \text{ mA/V}) \text{ bei } U_A = 7,0 \text{ kV}$$

$$\mu \approx 33 \quad I_A = 2,4 \text{ A}$$



YD 1180

Abmessungen in mm:



Kühlung: Druckluft

| $P_A + P_G$ (kW) | h (m) | φ_1 (°C) | Q_{\min} (m ³ /min) | Δp^1 (Pa) | φ_2 (°C) |
|---------------------|----------|---------------------|-------------------------------------|----------------------|---------------------|
| 8 | 0 | 35 | 7 | 200 | 104 |
| | 0 | 45 | 8,1 | 250 | 108 |
| | 1500 | 35 | 8,4 | 230 | 104 |
| | 3000 | 25 | 8,9 | 230 | 99 |
| 10 | 0 | 35 | 9,3 | 320 | 99 |
| | 0 | 45 | 10,7 | 400 | 104 |
| | 1500 | 35 | 11,2 | 460 | 100 |
| | 3000 | 25 | 11,8 | 450 | 95 |
| 15 | 0 | 35 | 15 | 850 | 92 |
| | 0 | 45 | 17,3 | 1060 | 98 |
| | 1500 | 35 | 18 | 970 | 93 |
| | 3000 | 25 | 19 | 950 | 90 |

Die Eintrittstemperatur darf max. 45 °C betragen.

Temperatur der Metall-Keramik-Verbindungen max. 240 °C

Bei Dauerbetrieb soll die Temperatur aller Metall-Keramik-Verbindungen 200 °C nicht überschreiten.

Bei Frequenzen > 4 MHz ist eine zusätzliche Kühlung der Metall-Keramik-Verbindungen erforderlich.

Zubehör:

| | |
|----------------------------|----------|
| Isoliersockel | 40 648 |
| Gitteranschlußring | |
| bei $f \geq 4$ MHz | 40 710 |
| bei $f > 4$ MHz | 40 711 |
| Heizfadenanschluß | 40 708 A |
| Heizfaden-/Katodenanschluß | 40 709 A |

Einbaulage:

senkrecht, Anode oben oder unten

Masse:

netto ca. 12 kg

¹⁾ 1 Pa \approx 0,1 mm WS; 100 kPa \approx 1 atm

YD 1182

Kühlung: Wasser

| P_{A+P_G} (kW) | \varnothing_1 (°C) | Q_{min} (l/min) | $\Delta p^1)$ (kPa) | \varnothing_2 (°C) |
|---------------------|-------------------------|----------------------|------------------------|-------------------------|
| 10 | 20 | 4,5 | 10 | 58 |
| | 50 | 6,7 | 20 | 75 |
| 15 | 20 | 7 | 22 | 54 |
| | 50 | 10,5 | 43 | 73 |
| 20 | 20 | 10 | 40 | 51 |
| | 50 | 15 | 80 | 71 |

Die Eintrittstemperatur darf max. 50 °C betragen; bei 20 °C < \varnothing_1 < 50 °C kann Q_{min} durch lineare Interpolation ermittelt werden.

max. Wasserdruck 600 kPa

Temperatur aller Metall-Keramik-Verbindungen max. 240 °C

Bei Dauerbetrieb soll die Temperatur aller Metall-Keramik-Verbindungen 200 °C nicht überschreiten.

Bei Frequenzen > 4 MHz ist eine zusätzliche Kühlung der Metall-Keramik-Verbindungen erforderlich.

Zubehör:

Gitteranschlußring

bei $f \leq 4$ MHz 40 710
bei $f > 4$ MHz 40 711

Heizfadenanschluß 40 708 A
Heizfaden-/Kathodenanschluß 40 709 A

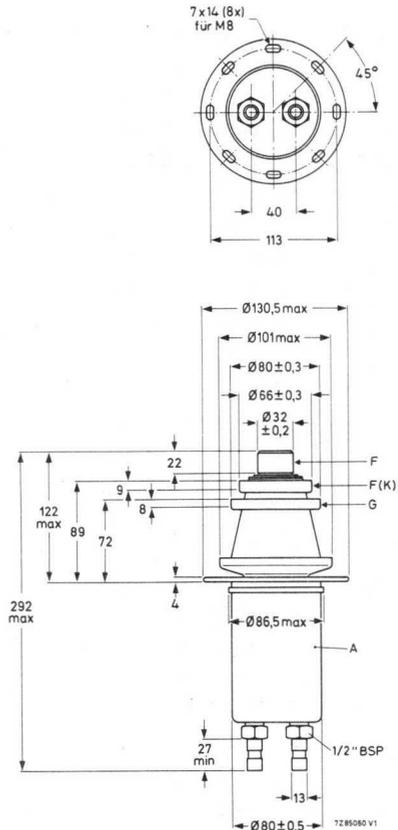
Einbaulage:

senkrecht, Anode oben oder unten;
bei Anode oben müssen Kühlwasser-Eintritts- und Austrittsanschluß vertauscht werden.

Masse:

netto ca. 3,5 kg

Abmessungen in mm:



¹⁾ 100 kPa ≈ 1 atm

YD 1180 YD 1182

HF-C-Oszillator für industrielle Anwendung

Grenzdaten:

| | | |
|------------|--------|---------------------|
| f | \leq | 100 MHz |
| U_A | = max. | 9,0 kV |
| I_A | = max. | 6,0 A |
| $P_{B A}$ | = max. | 45 kW |
| P_A | = max. | 15 kW ¹⁾ |
| $-U_G$ | = max. | 1250 V |
| I_G | = max. | 1,6 A |
| I_G LEER | = max. | 2,4 A |
| P_G | = max. | 500 W |
| R_G | = max. | 10 k Ω |
| I_K | = max. | 7,5 A |
| $I_{K M}$ | = max. | 40 A |

Betriebsdaten: (f = 90 MHz)

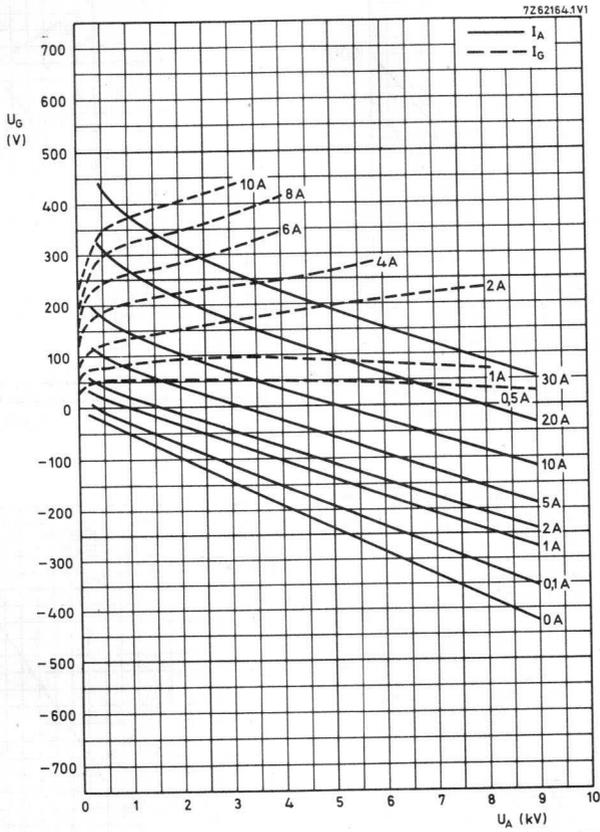
| | | |
|--------------------|-----------|--------------|
| U_A | = | 7,5 kV |
| I_A | = | 5,4 A |
| R_G | = | 450 Ω |
| I_G | \approx | 1,45 A |
| P_G | \approx | 450 W |
| $P_{B A}$ | = | 40,5 kW |
| P_A | \approx | 7,5 kW |
| P_2 | \approx | 33,0 kW |
| $\eta_{R\ddot{o}}$ | \approx | 81,5 % |
| P_2 osz | \approx | 31,6 kW |
| η_{osz} | \approx | 78 % |
| U_{g-}/U_{a-} | \approx | 0,148 |
| $-U_G$ | \approx | 652 V |

Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten.

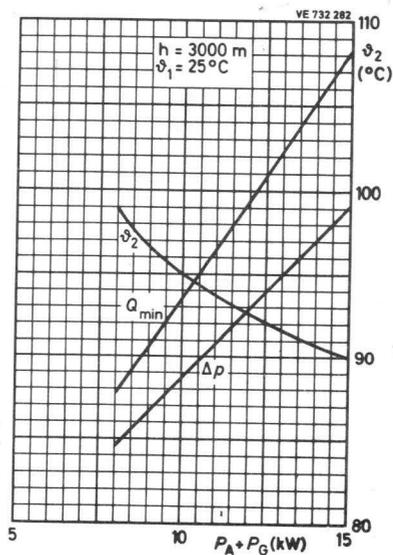
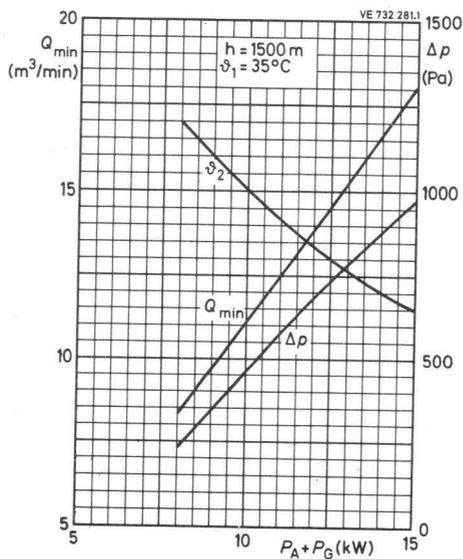
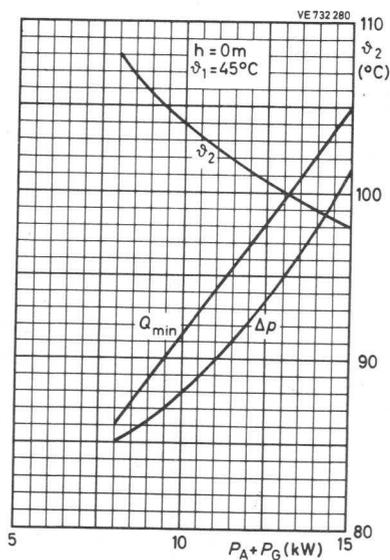
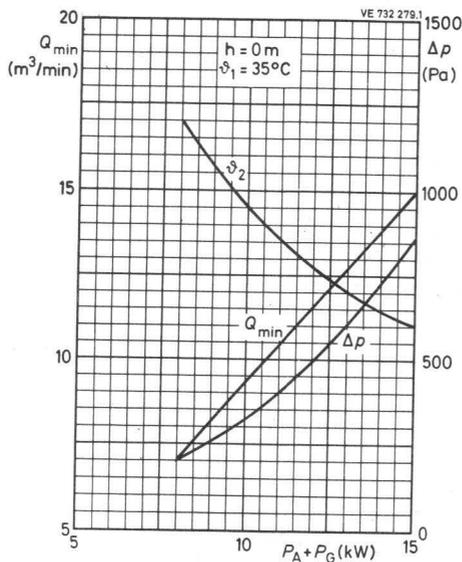
Nähere Einzelheiten sind bei den „Erläuterungen zu den technischen Daten“ zu finden.

¹⁾ YD 1182: max. 20 kW

YD 1180 YD 1182

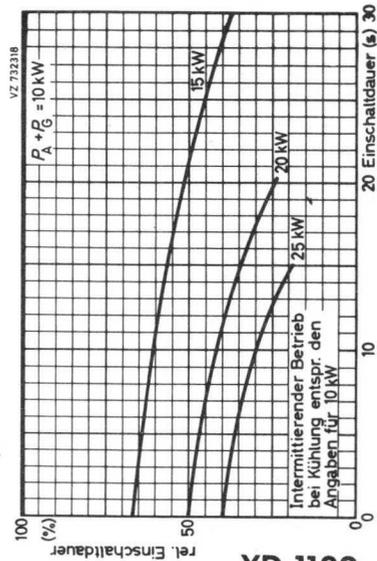
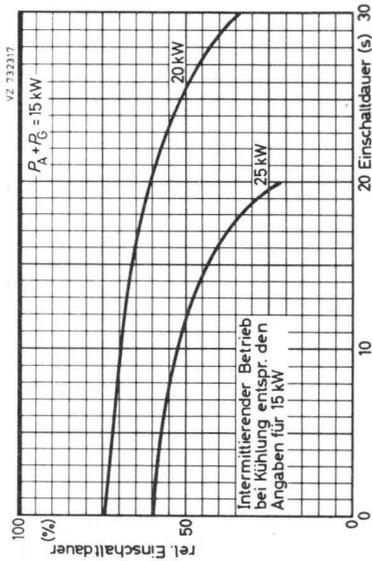


YD 1180

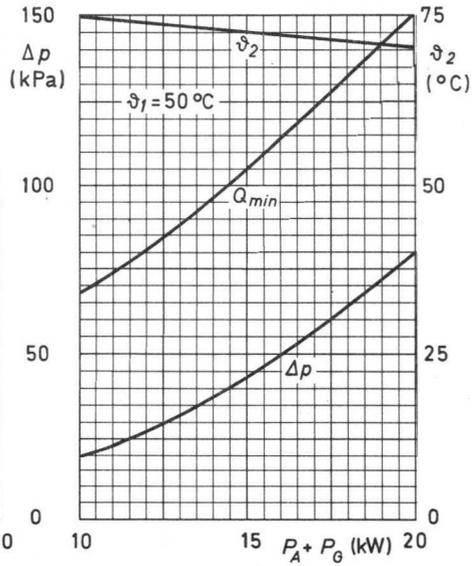
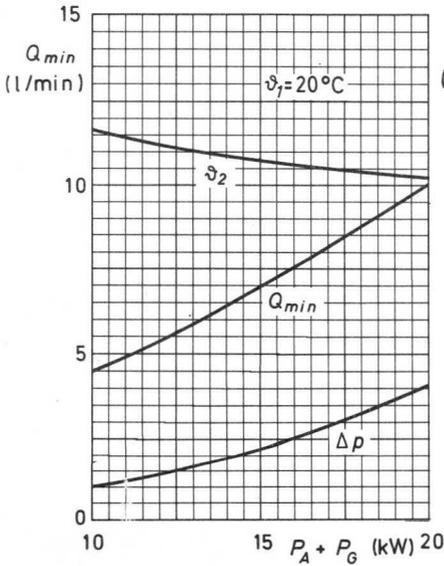


YD 1180 YD 1182

YD 1180



YD 1182





45 kW-TRIODE

in Metall-Keramik-Ausführung mit
koaxialen Elektroden-Anschlüssen
für industrielle HF-Generatoren
mit Frequenzen bis 100 MHz

Heizfaden:

thoriertes Wolfram

Heizung:

direkt

$$U_F = 7 \text{ V } +5/-10 \%$$

$$I_F \approx 175 \text{ A}$$

$$R_{F0} = 4,2 \text{ m}\Omega$$

Bei höheren Frequenzen kann es zur Einhaltung einer konstanten Katodentemperatur erforderlich sein, eine Heizspannungsreduktion vorzunehmen. Der Quotient U_F/I_F im Betrieb muß gleich demjenigen Quotienten sein, der sich ergibt, wenn nur die Heizung eingeschaltet ist.

Beim Einschalten darf der Heizstrom einen Scheitelwert von 1000 A nicht überschreiten.

Es ist besonders wichtig, daß der Heizfaden ausreichend entkoppelt ist. Dabei ist darauf zu achten, daß die Resonanzfrequenz des Kreises aus Heizfaden und Entkopplungselementen unter der Grundoszillatorfrequenz liegt; in Gitterbasisschaltungen sollte diese Resonanzfrequenz unter der Resonanzfrequenz des Gitter-Katodenkreises bleiben.

Weitere Informationen sind beim Röhrenhersteller zu erfragen.



Kapazitäten:

$$c_1 \approx 61 \text{ pF}$$

$$c_2 \approx 1 \text{ pF}$$

$$c_{ag} \approx 22 \text{ pF}$$

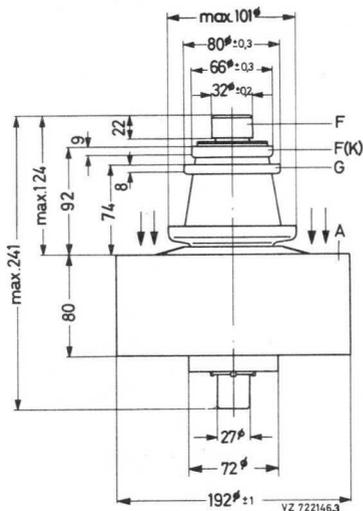
Kenndaten:

$$s \approx 40 \text{ mA/V} \quad) \quad \text{bei} \quad U_A = 11 \text{ kV}$$

$$\mu \approx 50 \quad) \quad I_A = 1,5 \text{ A}$$

YD 1185

Abmessungen in mm:



Kühlung: Druckluft

| $P_A + P_G$ (kW) | h (m) | ϑ_1 (°C) | Q_{\min} (m ³ /min) | Δp ¹⁾ (Pa) | ϑ_2 (°C) |
|---------------------|----------|-----------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 8 | 0 | 35 | 7 | 220 | 104 |
| | 0 | 45 | 8,1 | 270 | 108 |
| | 1500 | 35 | 8,4 | 250 | 104 |
| | 3000 | 25 | 8,9 | 250 | 99 |
| 10 | 0 | 35 | 9,3 | 350 | 99 |
| | 0 | 45 | 10,7 | 440 | 104 |
| | 1500 | 35 | 11,2 | 400 | 100 |
| | 3000 | 25 | 11,8 | 390 | 95 |
| 15 | 0 | 35 | 15 | 850 | 92 |
| | 0 | 45 | 17,3 | 1060 | 98 |
| | 1500 | 35 | 18 | 970 | 93 |
| | 3000 | 25 | 19 | 950 | 90 |

Die Eintrittstemperatur darf max. 45 °C betragen.

Temperatur der Metall-Keramik-Verbindungen max. 240 °C

Bei Dauerbetrieb soll die Temperatur aller Metall-Keramik-Verbindungen 200 °C nicht überschreiten.

Bei Frequenzen > 4 MHz ist eine zusätzliche Kühlung der Metall-Keramik-Verbindungen erforderlich.

Zubehör:

| | |
|----------------------------|----------|
| Isoliersockel | 40 648 |
| Gitteranschlußring | |
| bei $f \leq 4$ MHz | 40 710 |
| bei $f > 4$ MHz | 40 711 |
| Heizfadenanschluß | 40 708 A |
| Heizfaden-/Katodenanschluß | 40 709 A |

Einbaulage:

senkrecht, Anode oben oder unten

Masse:

netto ca. 11,3 kg

¹⁾ 1 Pa \approx 0,1 mm WS

HF-C-Oszillator für industrielle Anwendung

Grenzdaten:

| | | |
|------------|--------|---------------|
| f | \leq | 100 MHz |
| U_A | = max. | 14,4 kV |
| I_A | = max. | 6,0 A |
| $P_{B A}$ | = max. | 72 kW |
| P_A | = max. | 15 kW |
| $-U_G$ | = max. | 1500 V |
| I_G | = max. | 1,6 A |
| I_G LEER | = max. | 2,4 A |
| P_G | = max. | 500 W |
| R_G | = max. | 10 k Ω |
| I_K | = max. | 7,5 A |
| $I_{K M}$ | = max. | 40 A |

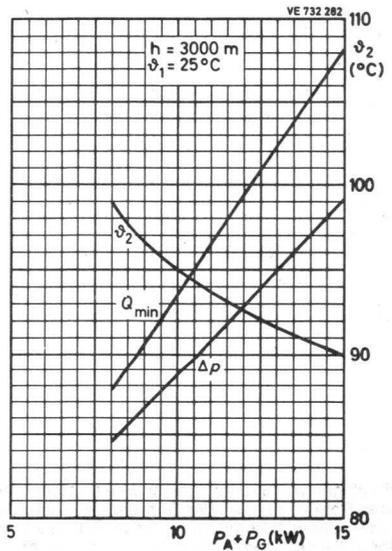
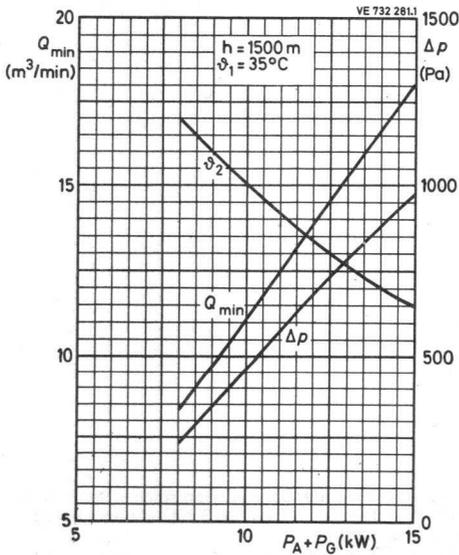
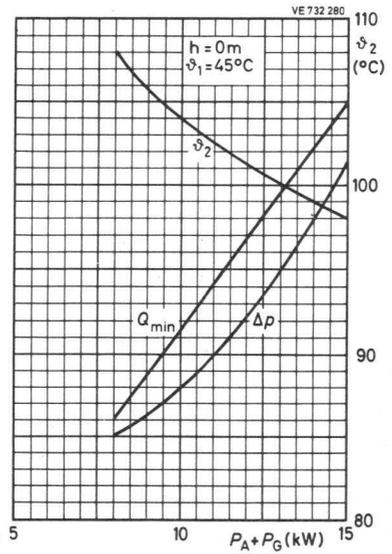
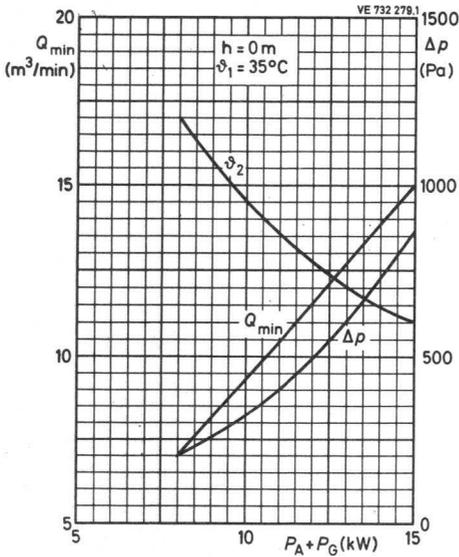
Betriebsdaten: (f = 90 MHz)

| | | | | |
|---------------------|-----------|------|-------|--------------|
| U_A | = | 12 | 10 | 8,5 kV |
| I_A | = | 5,33 | 5,33 | 5,4 A |
| R_G | = | 430 | 400 | 330 Ω |
| I_G | \approx | 1,4 | 1,45 | 1,5 A |
| P_G | \approx | 360 | 380 | 400 W |
| $P_{B A}$ | = | 64 | 53,3 | 45,9 kW |
| P_A | \approx | 12,8 | 12,1 | 11,4 kW |
| P_2 | \approx | 51,2 | 41,2 | 34,5 kW |
| $\eta_{R\ddot{o}}$ | \approx | 80 | 77,3 | 75,1 % |
| $P_{2 \text{ osz}}$ | \approx | 50 | 40 | 33,4 kW |
| η_{osz} | \approx | 78,1 | 75 | 72,7 % |
| U_{g-}/U_{a-} | \approx | 0,09 | 0,102 | 0,11 |
| $-U_G$ | \approx | 600 | 580 | 495 V |

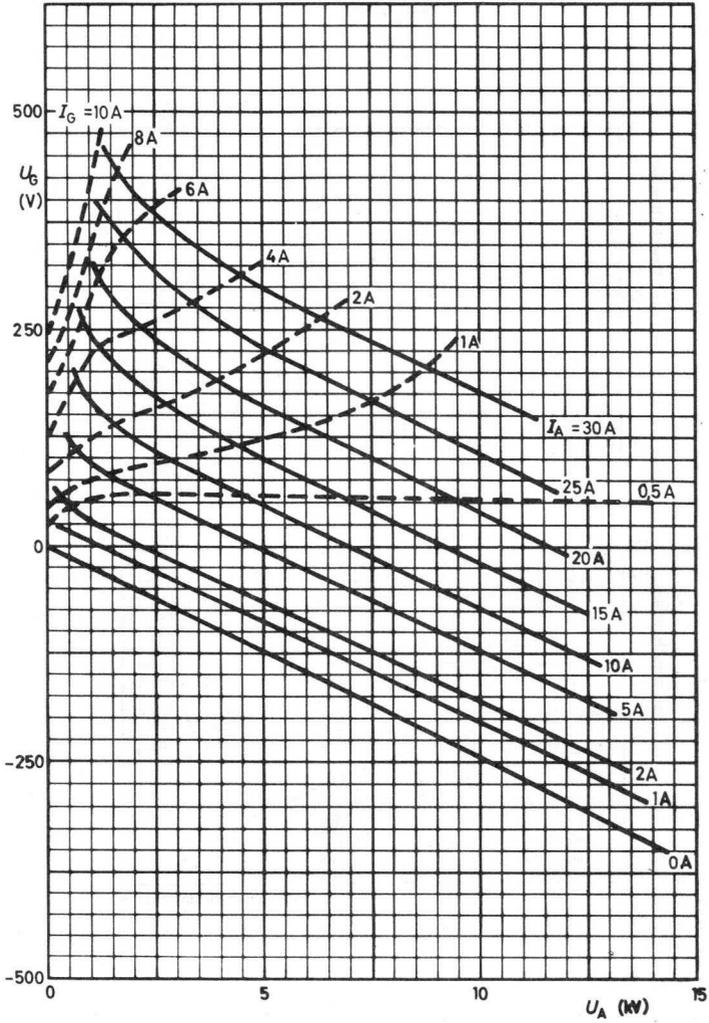
Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten.

Nähere Einzelheiten sind bei den „Erläuterungen zu den technischen Daten“ zu finden.

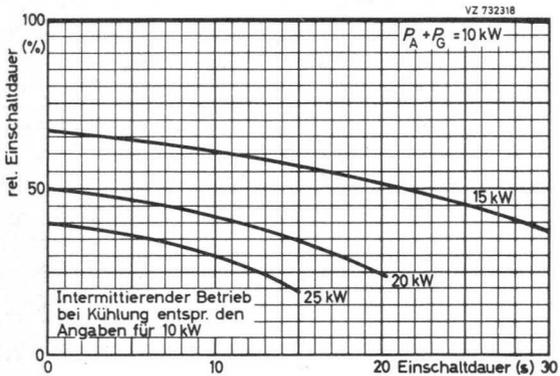
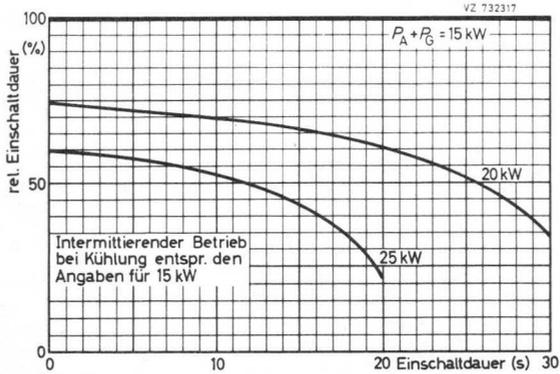
YD 1185



VZ 732316



YD 1185



50 kW-TRIODE

in Metall-Keramik-Ausführung mit
koaxialen Elektroden-Anschlüssen
für industrielle HF-Generatoren
mit Frequenzen bis 100 MHz

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram

Heizung:

direkt

$$U_F = 7 \text{ V } +5/-10 \%$$

$$I_F \approx 175 \text{ A}$$

$$R_{F0} = 4,2 \text{ m}\Omega$$

Bei höheren Frequenzen kann es zur Einhaltung einer konstanten Katodentemperatur erforderlich sein, eine Heizspannungsreduktion vorzunehmen. Der Quotient U_F/I_F im Betrieb muß gleich demjenigen Quotienten sein, der sich ergibt, wenn nur die Heizung eingeschaltet ist.

Beim Einschalten darf der Heizstrom einen Scheitelwert von 1000 A nicht überschreiten.

Es ist besonders wichtig, daß der Heizfaden ausreichend entkoppelt ist. Dabei ist darauf zu achten, daß die Resonanzfrequenz des Kreises aus Heizfaden und Entkopplungselementen unter der Grundoszillatorfrequenz liegt; in Gitterbasisschaltungen sollte diese Resonanzfrequenz unter der Resonanzfrequenz des Gitter-Katodenkreises bleiben.

Weitere Informationen sind beim Röhrenhersteller zu erfragen.

Kapazitäten:

$$c_1 \approx 61 \text{ pF}$$

$$c_2 \approx 1 \text{ pF}$$

$$c_{ag} \approx 21 \text{ pF}$$

Kenndaten:

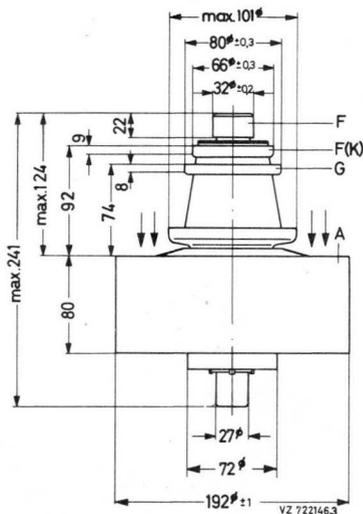
$$s \approx 25 \text{ mA/V} \quad) \quad \text{bei } U_A = 11 \text{ kV}$$

$$\mu \approx 27,5 \quad) \quad I_A = 1,5 \text{ A}$$



YD 1186

Abmessungen (in mm):



Kühlung: Druckluft

| $P_A + P_G$ (kW) | h (m) | \varnothing_1 (°C) | Q_{min} (m ³ /min) | Δp ¹⁾ (mbar) | \varnothing_2 (°C) |
|---------------------|----------|-------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| 8 | 0 | 35 | 7 | 2,2 | 104 |
| | 0 | 45 | 8,1 | 2,7 | 108 |
| | 1500 | 35 | 8,4 | 2,5 | 104 |
| | 3000 | 25 | 8,9 | 2,5 | 99 |
| 10 | 0 | 35 | 9,3 | 3,5 | 99 |
| | 0 | 45 | 10,7 | 4,4 | 104 |
| | 1500 | 35 | 11,2 | 4,0 | 100 |
| | 3000 | 25 | 11,8 | 3,9 | 95 |
| 15 | 0 | 35 | 15 | 8,5 | 92 |
| | 0 | 45 | 17,3 | 10,6 | 98 |
| | 1500 | 35 | 18 | 9,7 | 93 |
| | 3000 | 25 | 19 | 9,5 | 90 |

Die Eintrittstemperatur darf max. 45 °C betragen.

Temperatur der Metall-Keramik-Verbindungen max. 240 °C

Bei Dauerbetrieb soll die Temperatur aller Metall-Keramik-Verbindungen 200 °C nicht überschreiten.

Bei Frequenzen > 4 MHz ist eine zusätzliche Kühlung der Metall-Keramik-Verbindungen erforderlich.

Zubehör:

| | |
|----------------------------|----------|
| Isoliersockel | 40 648 |
| Gitteranschlußring | |
| bei $f \geq 4$ MHz | 40 710 |
| bei $f > 4$ MHz | 40 711 |
| Heizfadenanschluß | 40 708 A |
| Heizfaden-/Katodenanschluß | 40 709 A |

Einbaulage:

senkrecht, Anode oben oder unten

Masse:

netto ca. 12 kg

¹⁾ 1 mbar \approx 10 mm WS

HF-C-Oszillator für industrielle Anwendung

Grenzdaten:

| | | |
|---------------------|--------|---------|
| f | < | 100 MHz |
| U _A | = max. | 14,5 kV |
| I _A | = max. | 7,0 A |
| P _{B A} | = max. | 72 kW |
| P _A | = max. | 15 kW |
| -U _G | = max. | 2000 V |
| I _G | = max. | 1,2 A |
| I _{G LEER} | = max. | 1,6 A |
| P _G | = max. | 400 W |
| R _G | = max. | 15 kΩ |
| I _K | = max. | 8 A |
| I _{K M} | = max. | 40 A |

Betriebsdaten: (f = 90 MHz)

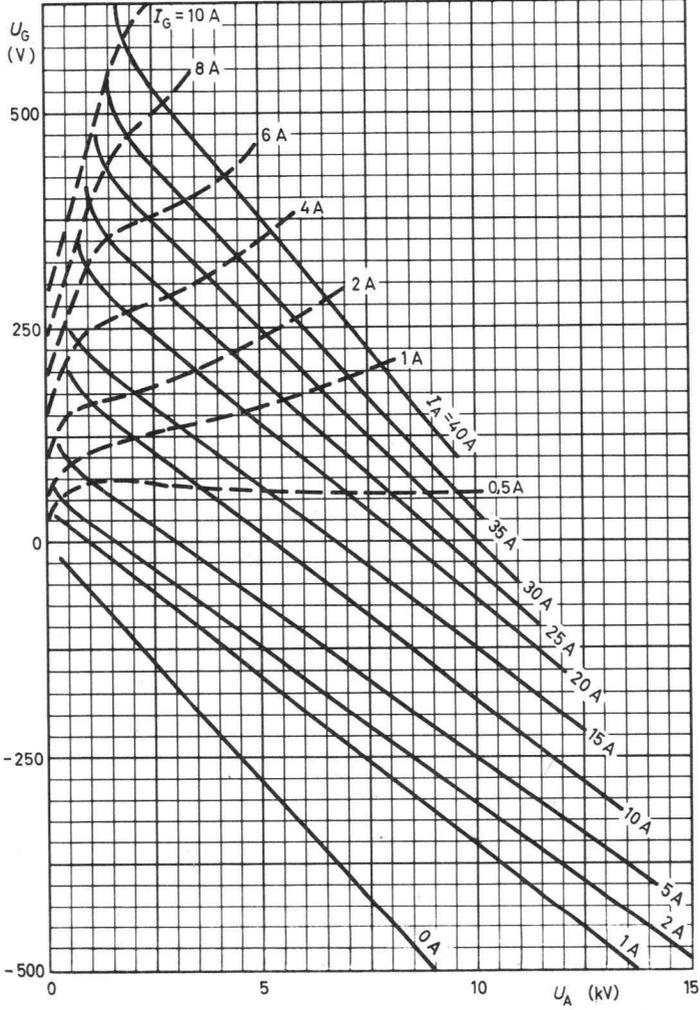
| | | | | | |
|--------------------------------|---|------|------|------|----|
| U _A | = | 12 | 10 | 8,5 | kV |
| I _A | = | 5,4 | 5,4 | 5,4 | A |
| R _G | = | 1200 | 900 | 700 | Ω |
| I _G | ≈ | 1,0 | 1,1 | 1,2 | A |
| P _G | ≈ | 320 | 340 | 360 | W |
| P _{B A} | = | 64,8 | 54 | 46 | kW |
| P _A | ≈ | 13,2 | 12,5 | 11,6 | kW |
| P ₂ | ≈ | 51,6 | 41,5 | 34,4 | kW |
| η _{RÖ} | ≈ | 80 | 77 | 75 | % |
| P _{2 osz} | ≈ | 50 | 40 | 33 | kW |
| η _{osz} | ≈ | 77 | 74 | 72 | % |
| U _g /U _a | ≈ | 0,14 | 0,16 | 0,17 | |
| -U _G | ≈ | 1200 | 1000 | 840 | V |

Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten.

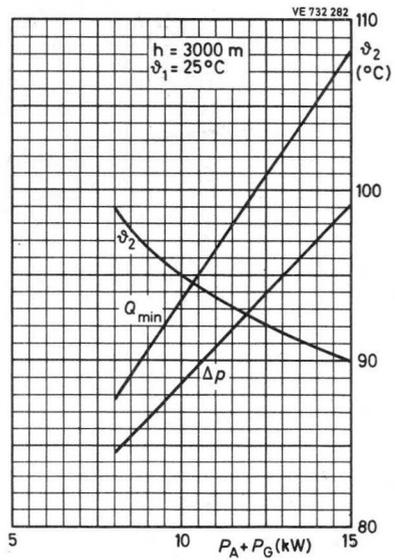
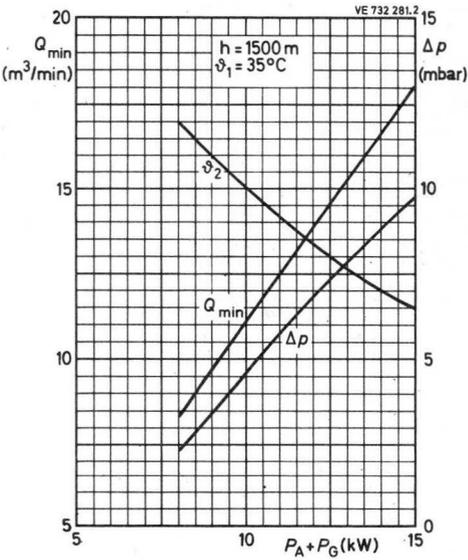
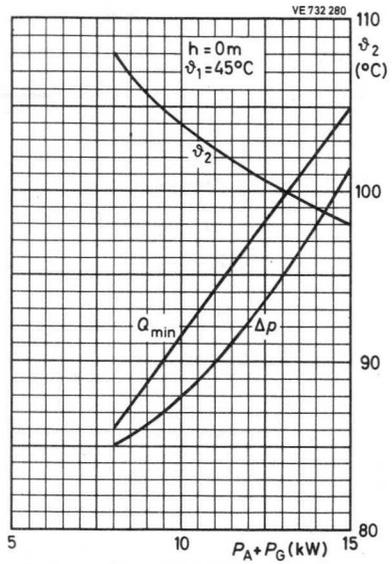
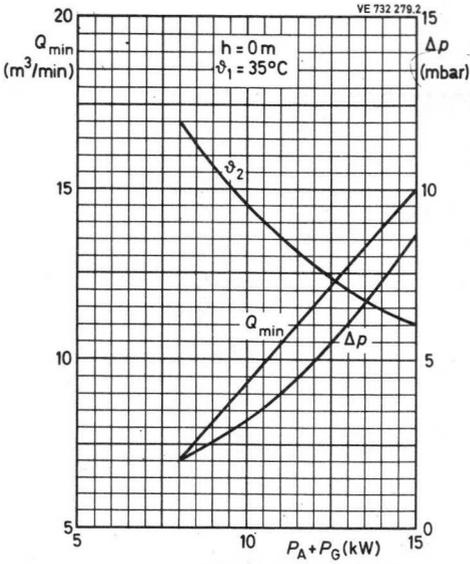
Nähere Einzelheiten sind bei den „Erläuterungen zu den technischen Daten“ zu finden.

YD 1186

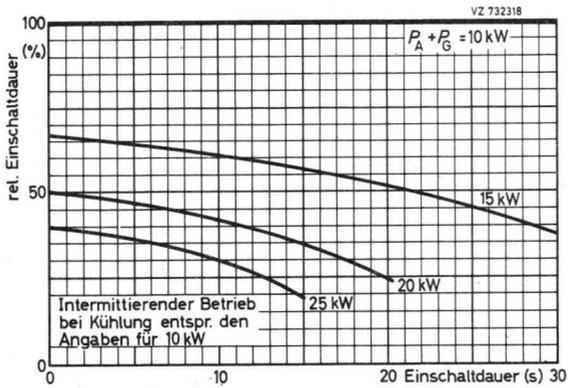
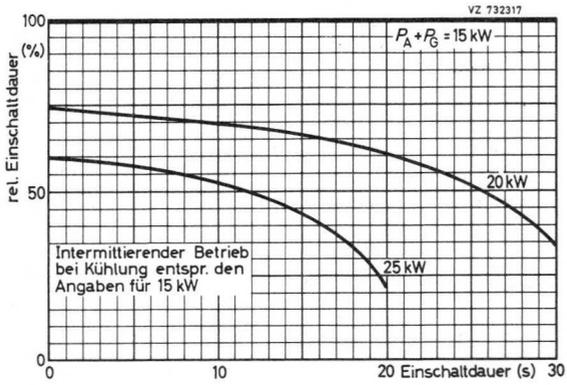
VX 733101



YD 1186



YD 1186



45 kW-TRIODE

in Metall-Keramik-Ausführung mit
koaxialen Elektroden-Anschlüssen
für industrielle HF-Generatoren
mit Frequenzen bis 100 MHz

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram

Heizung:

direkt

$$U_F = 7 \text{ V } +5/-10 \%$$

$$I_F \approx 175 \text{ A}$$

$$R_{F0} = 4,2 \text{ m}\Omega$$

Bei höheren Frequenzen kann es zur Einhaltung einer konstanten Katodentemperatur erforderlich sein, eine Heizspannungsreduktion vorzunehmen. Der Quotient U_F/I_F im Betrieb muß gleich demjenigen Quotienten sein, der sich ergibt, wenn nur die Heizung eingeschaltet ist.

Beim Einschalten darf der Heizstrom einen Scheitelwert von 1000 A nicht überschreiten.

Es ist besonders wichtig, daß der Heizfaden ausreichend entkoppelt ist. Dabei ist darauf zu achten, daß die Resonanzfrequenz des Kreises aus Heizfaden und Entkopplungselementen unter der Grundoszillatorfrequenz liegt; in Gitterbasisschaltungen sollte diese Resonanzfrequenz unter der Resonanzfrequenz des Gitter-Katodenkreises bleiben.

Weitere Informationen sind beim Röhrenhersteller zu erfragen.

Kapazitäten:

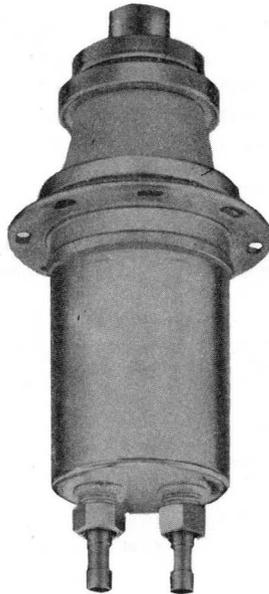
$$c_1 \approx 61 \text{ pF}$$

$$c_2 \approx 1 \text{ pF}$$

$$c_{ag} \approx 22 \text{ pF}$$

Kenndaten:

$$\begin{aligned} s &\approx 40 \text{ mA/V} \\ \mu &\approx 50 \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right) \text{ bei } \begin{array}{l} U_A = 11 \text{ kV} \\ I_A = 1,5 \text{ A} \end{array}$$



YD 1187

Kühlung: Wasser

| P_{A+P_G} (kW) | ϑ_1 (°C) | Q_{min} (l/min) | $\Delta p^1)$ (kPa) | ϑ_2 (°C) |
|---------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|-----------------------|
| 10 | 20 | 4,5 | 10 | 58 |
| | 50 | 6,7 | 20 | 75 |
| 15 | 20 | 7 | 22 | 54 |
| | 50 | 10,5 | 43 | 73 |
| 20 | 20 | 10 | 40 | 51 |
| | 50 | 15 | 80 | 71 |

Die Eintrittstemperatur darf max. 50 °C betragen; bei 20 °C < ϑ_1 < 50 °C kann Q_{min} durch lineare Interpolation ermittelt werden.

max. Wasserdruck 600 kPa

Temperatur aller Metall-Keramik-Verbindungen max. 240 °C

Bei Dauerbetrieb soll die Temperatur aller Metall-Keramik-Verbindungen 200 °C nicht überschreiten.

Bei Frequenzen > 4 MHz ist eine zusätzliche Kühlung der Metall-Keramik-Verbindungen erforderlich.

Zubehör:

| | |
|----------------------------|----------|
| Gitteranschlußring | |
| bei $f \leq 4$ MHz | 40 710 |
| bei $f > 4$ MHz | 40 711 |
| Heizfadenanschluß | 40 708 A |
| Heizfaden-/Katodenanschluß | 40 709 A |

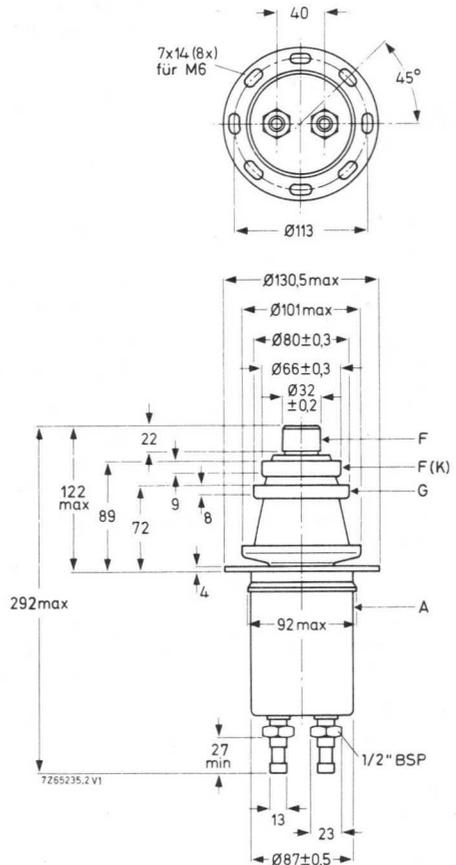
Einbaulage:

senkrecht, Anode oben oder unten; bei Anode oben müssen Kühlwasser-Eintritts- und Austrittsanschluß vertauscht werden.

Masse:

netto ca. 3,4 kg

Abmessungen in mm:



¹⁾ 100 kPa ≈ 1 atm

HF-C-Oszillator für industrielle Anwendung

Grenzdaten:

| | | |
|---------------------|--------|---------|
| f | ≤ | 100 MHz |
| U _A | = max. | 14,4 kV |
| I _A | = max. | 6,0 A |
| P _{B A} | = max. | 72 kW |
| P _A | = max. | 20 kW |
| -U _G | = max. | 1500 V |
| I _G | = max. | 1,6 A |
| I _G LEER | = max. | 2,4 A |
| P _G | = max. | 500 W |
| R _G | = max. | 10 kΩ |
| I _K | = max. | 7,5 A |
| I _{K M} | = max. | 40 A |

Betriebsdaten: (f = 90 MHz)

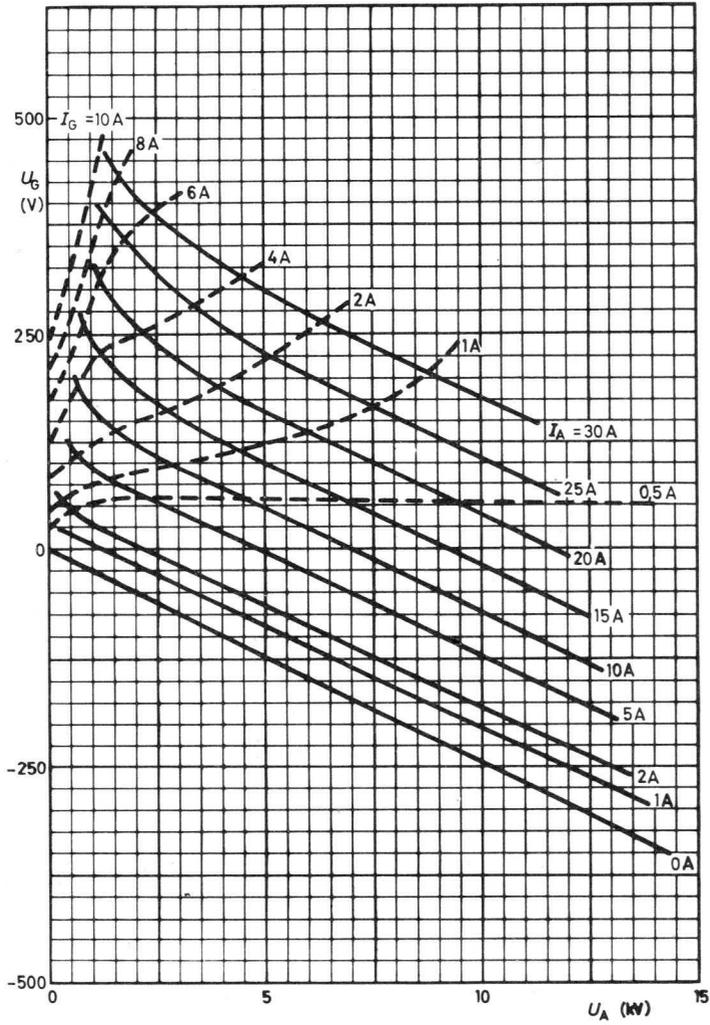
| | | | | |
|----------------------------------|---|------|-------|---------|
| U _A | = | 12 | 10 | 8,5 kV |
| I _A | = | 5,33 | 5,33 | 5,4 A |
| R _G | = | 430 | 400 | 330 Ω |
| I _G | ≈ | 1,4 | 1,45 | 1,5 A |
| P _G | ≈ | 360 | 380 | 400 W |
| P _{B A} | = | 64 | 53,3 | 45,9 kW |
| P _A | ≈ | 12,8 | 12,1 | 11,4 kW |
| P ₂ | ≈ | 51,2 | 41,2 | 34,5 kW |
| η _{Rö} | ≈ | 80 | 77,3 | 75,1 % |
| P _{2 osz} | ≈ | 50 | 40 | 33,4 kW |
| η _{osz} | ≈ | 78,1 | 75 | 72,7 % |
| U _{g- / U_{a-}} | ≈ | 0,09 | 0,102 | 0,11 |
| -U _G | ≈ | 600 | 580 | 495 V |

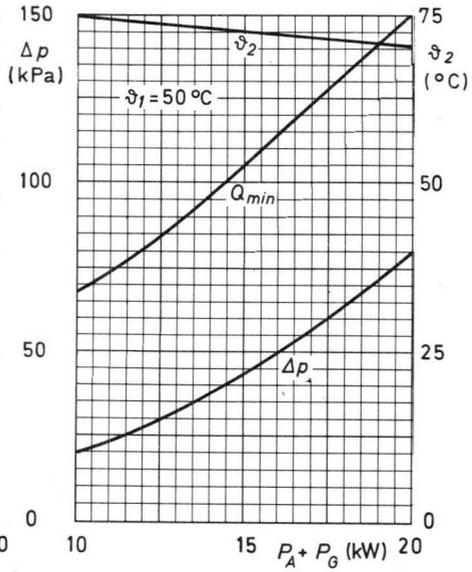
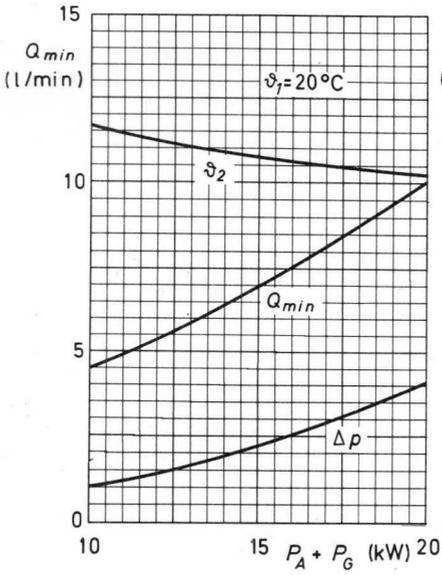
Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten.

Nähere Einzelheiten sind bei den „Erläuterungen zu den technischen Daten“ zu finden.

YD 1187

VZ 732316







YD 1192
8736

60 kW-TRIODE

in Metall-Keramik-Ausführung mit
koaxialen Elektroden-Anschlüssen
für industrielle HF-Generatoren
mit Frequenzen bis 100 MHz

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram

Heizung:

direkt

$$U_F = 8,4 \text{ V } +5/-10 \%$$

$$I_F \approx 235 \text{ A}$$

$$R_{F0} = 3,9 \text{ m}\Omega$$

Bei höheren Frequenzen kann es zur Einhaltung einer konstanten Katodentemperatur erforderlich sein, eine Heizspannungsreduktion vorzunehmen. Der Quotient U_F/I_F im Betrieb muß gleich demjenigen Quotienten sein, der sich ergibt, wenn nur die Heizung eingeschaltet ist.

Beim Einschalten darf der Heizstrom einen Scheitelwert von 1500 A nicht überschreiten.

Es ist besonders wichtig, daß der Heizfaden ausreichend entkoppelt ist. Dabei ist darauf zu achten, daß die Resonanzfrequenz des Kreises aus Heizfaden und Entkopplungselementen unter der Grundoszillatorfrequenz liegt; in Gitterbasisschaltungen sollte diese Resonanzfrequenz unter der Resonanzfrequenz des Gitter-Katodenkreises bleiben.

Weitere Informationen sind beim Röhrenhersteller zu erfragen.

Kapazitäten:

$$c_1 \approx 100 \text{ pF}$$

$$c_2 \approx 1,3 \text{ pF}$$

$$c_{ag} \approx 45 \text{ pF}$$

Kenndaten:

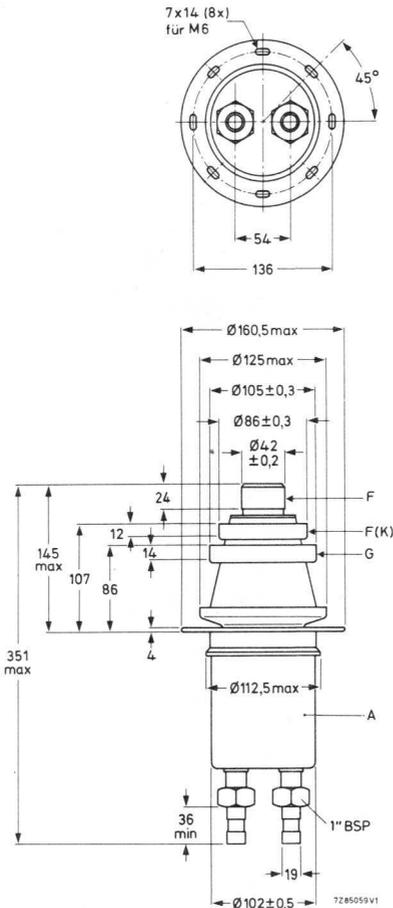
$$s \approx 90 \text{ mA/V}) \text{ bei } U_A = 8 \text{ kV}$$

$$\mu \approx 35 \quad I_A = 6 \text{ A}$$



YD 1192

Abmessungen in mm:



Kühlung: Wasser

| $P_A + P_G$ (kW) | ϑ_1 (°C) | Q_{\min} (l/min) | Δp^1 (kPa) | ϑ_2 (°C) |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 20 | 20 | 9 | 10 | 56 |
| | 50 | 13,5 | 20 | 74 |
| 30 | 20 | 14 | 21 | 53 |
| | 50 | 21 | 43 | 72 |
| 40 | 20 | 20 | 40 | 51 |
| | 50 | 30 | 80 | 71 |

Die Eintrittstemperatur darf max. 50 °C betragen; bei 20 °C < ϑ_1 < 50 °C kann Q_{\min} durch lineare Interpolation ermittelt werden.

max. Wasserdruck 600 kPa

Temperatur aller Metall-Keramik-Verbindungen max. 240 °C

Bei Dauerbetrieb soll die Temperatur aller Metall-Keramik-Verbindungen 200 °C nicht überschreiten.

Bei niedrigen Frequenzen ergibt sich eine ausreichende Kühlung der Metall-Keramik-Verbindungen, wenn die Heizanschlüsse mit Wasser (ca. 0,5 l/min) gekühlt werden. Bei höheren Frequenzen ist jedoch zusätzliche Luftkühlung mit 1 m³/min aus einem Luftkanal von 30 mm Ø in 200 mm Abstand vom Röhrenkopf erforderlich.

Zubehör:

Gitteranschlußring

| | |
|--------------------|--------|
| bei $f \leq 4$ MHz | 40 707 |
| bei $f > 4$ MHz | 40 736 |

Heizfadenanschluß 40 705 A

Heizfaden-/Katodenanschluß 40 706 A

Einbaulage:

senkrecht, Anode oben oder unten, bei Anode oben müssen Eintritts- und Austrittsanschluß vertauscht werden.

Masse:

netto ca. 5,8 kg

1) 100 kPa \approx 1 atm

HF-C-Oszillator für industrielle Anwendung

Grenzdaten:

| | | |
|------------|--------|---------------|
| f | \leq | 100 MHz |
| U_A | = max. | 9,6 kV |
| I_A | = max. | 12 A |
| $P_{B A}$ | = max. | 96 kW |
| P_A | = max. | 40 kW |
| $-U_G$ | = max. | 1,5 kV |
| I_G | = max. | 2,5 A |
| I_G LEER | = max. | 3,5 A |
| P_G | = max. | 1 kW |
| R_G | = max. | 10 k Ω |
| I_K | = max. | 14 A |
| $I_{K M}$ | = max. | 70 A |

Betriebsdaten: ($f = 30$ MHz)¹⁾

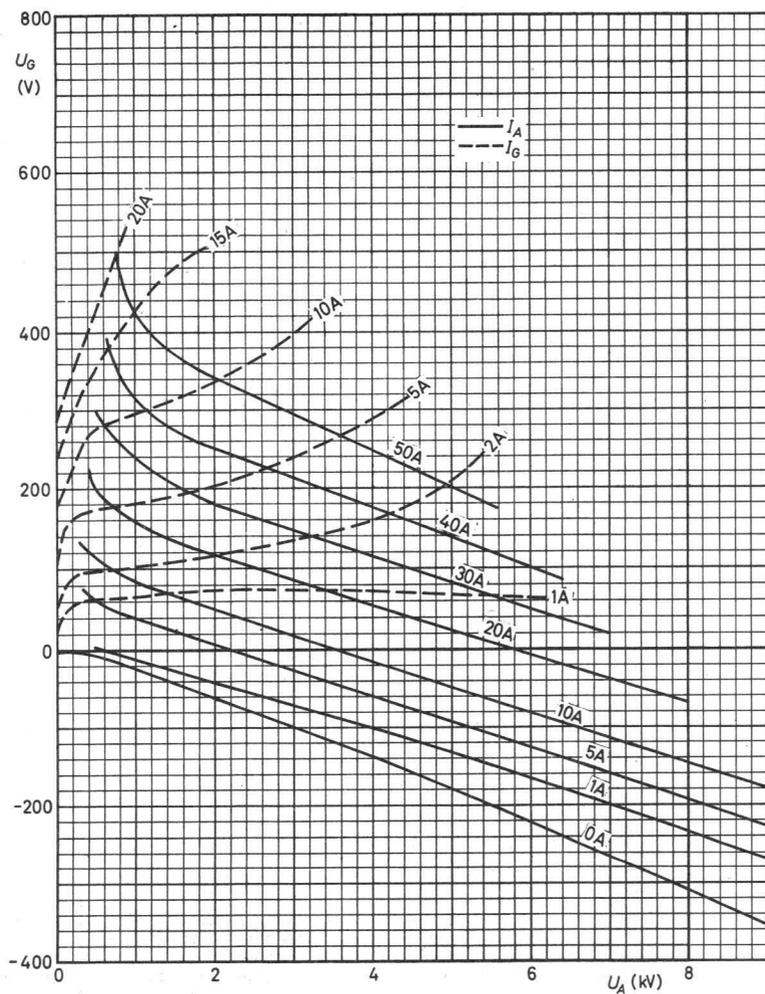
| | | |
|--------------------|-----------|--------------|
| U_A | = | 8 kV |
| I_A | = | 10 A |
| R_G | = | 300 Ω |
| I_G | \approx | 2,25 A |
| P_G | \approx | 750 W |
| $P_{B A}$ | = | 80 kW |
| P_A | \approx | 15 kW |
| P_2 | \approx | 65 kW |
| $\eta_{R\ddot{o}}$ | \approx | 81,2 % |
| $P_{2\ osz}$ | \approx | 62,7 kW |
| η_{osz} | \approx | 78,4 % |
| U_g/U_a | \approx | 0,146 |
| $-U_G$ | \approx | 675 V |

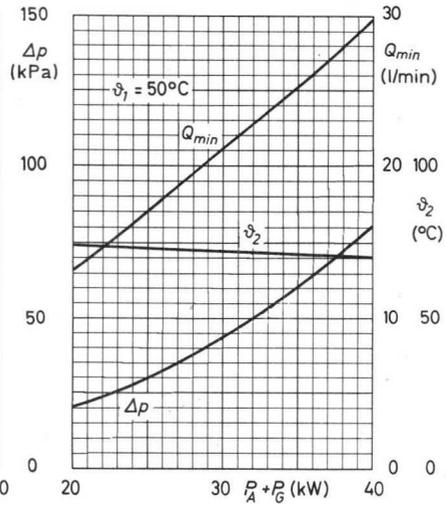
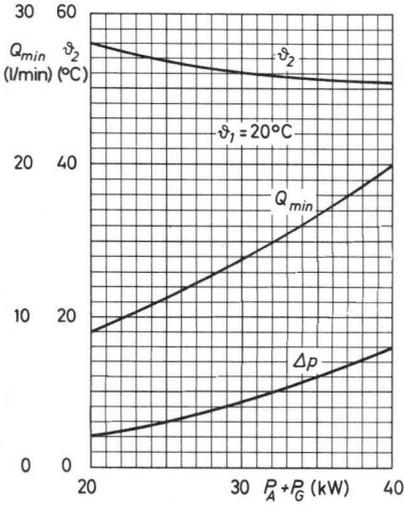
Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten.

Nähere Einzelheiten sind bei den „Erläuterungen zu den technischen Daten“ zu finden.

¹⁾ Bezüglich Daten für Frequenzen > 30 MHz ist beim Hersteller rückzufragen.

YD 1192







YD 1195
8913
YD 1197
8937

90 kW-TRIODEN

in Metall-Keramik-Ausführung mit
koaxialen Elektroden-Anschlüssen
für industrielle HF-Generatoren
mit Frequenzen bis 100 MHz

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram

Heizung:

direkt

$$U_F = 8,4 \text{ V } +5/-10 \%$$

$$I_F \approx 235 \text{ A}$$

$$R_{F0} = 3,9 \text{ m}\Omega$$

Bei höheren Frequenzen kann es zur Einhaltung einer konstanten Katodentemperatur erforderlich sein, eine Heizspannungsreduktion vorzunehmen. Der Quotient U_F/I_F im Betrieb muß gleich demjenigen Quotienten sein, der sich ergibt, wenn nur die Heizung eingeschaltet ist.

Beim Einschalten darf der Heizstrom einen Scheitelwert von 1500 A nicht überschreiten.

Es ist besonders wichtig, daß der Heizfaden ausreichend entkoppelt ist. Dabei ist darauf zu achten, daß die Resonanzfrequenz des Kreises aus Heizfaden und Entkopplungselementen unter der Grundoszillatorfrequenz liegt; in Gitterbasisschaltungen sollte diese Resonanzfrequenz unter der Resonanzfrequenz des Gitter-Katodenkreises bleiben.

Weitere Informationen sind beim Röhrenhersteller zu erfragen.

Kapazitäten:

$$c_1 \approx 100 \text{ pF}$$

$$c_2 \approx 1,2 \text{ pF}$$

$$c_{ag} \approx 33 \text{ pF}$$

Kenndaten:

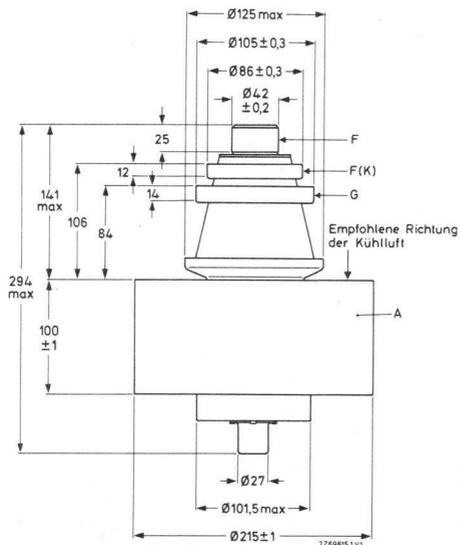
$$s \approx 80 \text{ mA/V}) \text{ bei } U_A = 12 \text{ kV}$$

$$\mu \approx 50 \quad I_A = 3 \text{ A}$$



YD 1195

Abmessungen in mm:



Kühlung: Druckluft

| $P_A + P_G$ (kW) | h (m) | ϑ_1 (°C) | Q_{\min} (m ³ /min) | Δp ¹⁾ (Pa) | ϑ_2 (°C) |
|---------------------|----------|-----------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 20 | 0 | 35 | 21,4 | 480 | 89 |
| | 0 | 45 | 23,9 | 600 | 95 |
| | 1500 | 35 | 25,7 | 550 | 89 |
| | 3000 | 25 | 27 | 540 | 85 |
| 25 | 0 | 35 | 27,2 | 780 | 87 |
| | 0 | 45 | 30,4 | 980 | 93 |
| | 1500 | 35 | 32,7 | 900 | 87 |
| | 3000 | 25 | 34,4 | 880 | 83 |
| 30 | 0 | 35 | 34 | 1200 | 84 |
| | 0 | 45 | 38 | 1500 | 91 |
| | 1500 | 35 | 41 | 1380 | 84 |
| | 3000 | 25 | 43 | 1350 | 79 |

Die Eintrittstemperatur darf max. 45 °C betragen.

Die angegebenen Kühlraten gelten für die in der Maßzeichnung gekennzeichnete Durchflußrichtung. Bei Umkehrung dieser Richtung ist eine größere Luftmenge erforderlich, um die zulässigen Temperaturen nicht zu überschreiten.

Temperatur der Metall-Keramik-Verbindungen max. 240 °C

Bei Dauerbetrieb soll die Temperatur aller Metall-Keramik-Verbindungen 200 °C nicht überschreiten.

Bei niedrigen Frequenzen ergibt sich eine ausreichende Kühlung der Metall-Keramik-Verbindungen, wenn die Heizanschlüsse mit Wasser (ca. 0,5 l/min) gekühlt werden. Bei höheren Frequenzen ist jedoch zusätzliche Luftkühlung mit 1 m³/min aus einem Luftkanal von 30 mm Ø in 200 mm Abstand vom Röhrenkopf erforderlich.

Einbaulage:

senkrecht, Anode oben oder unten

Masse:

netto ca. 20 kg

Zubehör:

| | |
|----------------------------|----------|
| Isoliersockel | 40 729 |
| Gitteranschlußring | |
| bei $f \leq 4$ MHz | 40 707 |
| bei $f > 4$ MHz | 40 736 |
| Heizfadenanschluß | 40 705 A |
| Heizfaden-/Katodenanschluß | 40 706 A |

¹⁾ 1 Pa \approx 0,1 mm WS

YD 1197

Kühlung: Wasser

| P_{A+P_G} (kW) | φ_1 (°C) | Q_{min} (l/min) | Δp^1 (kPa) | φ_2 (°C) |
|---------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|
| 20 | 20 | 9 | 10 | 56 |
| | 50 | 13,5 | 20 | 74 |
| 30 | 20 | 14 | 24 | 53 |
| | 50 | 21 | 43 | 72 |
| 40 | 20 | 20 | 40 | 51 |
| | 50 | 30 | 80 | 71 |
| 50 | 20 | 26 | 60 | 49 |
| | 50 | 39 | 123 | 69 |

Die Eintrittstemperatur darf max. 50 °C betragen; bei 20 °C < φ_1 < 50 °C kann Q_{min} durch lineare Interpolation ermittelt werden.

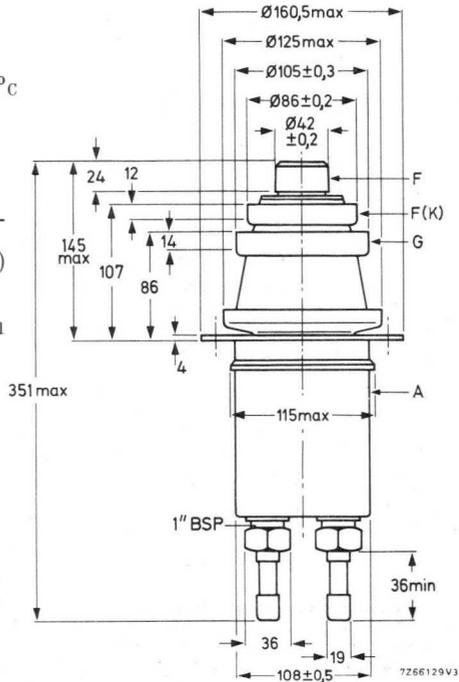
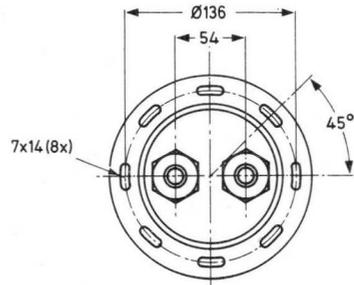
max. Wasserdruck 600 kPa

Temperatur aller Metall-Keramik-Verbindungen max. 240 °C

Bei Dauerbetrieb soll die Temperatur aller Metall-Keramik-Verbindungen 200 °C nicht überschreiten.

Bei niedrigen Frequenzen ergibt sich eine ausreichende Kühlung der Metall-Keramik-Verbindungen, wenn die Heizanschlüsse mit Wasser (ca. 0,5 l/min) gekühlt werden. Bei höheren Frequenzen ist jedoch zusätzliche Luftkühlung mit 1 m³/min aus einem Luftkanal von 30 mm \varnothing in 200 mm Abstand vom Röhrenkopf erforderlich.

Abmessungen in mm:



Zubehör:

- Gitteranschlußring
 - bei $f \leq 4$ MHz 40 707
 - bei $f > 4$ MHz 40 736
- Heizfadenanschluß 40 705 A
- Heizfaden-/Katodenanschluß 40 706 A

Einbaulage:

senkrecht, Anode oben oder unten,
bei Anode oben müssen Eintritts- und Austrittsanschluß vertauscht werden.

Masse:

netto ca. 6,5 kg

1) 100 kPa \approx 1 atm

YD 1195 YD 1197

HF-C-Oszillator für industrielle Anwendung

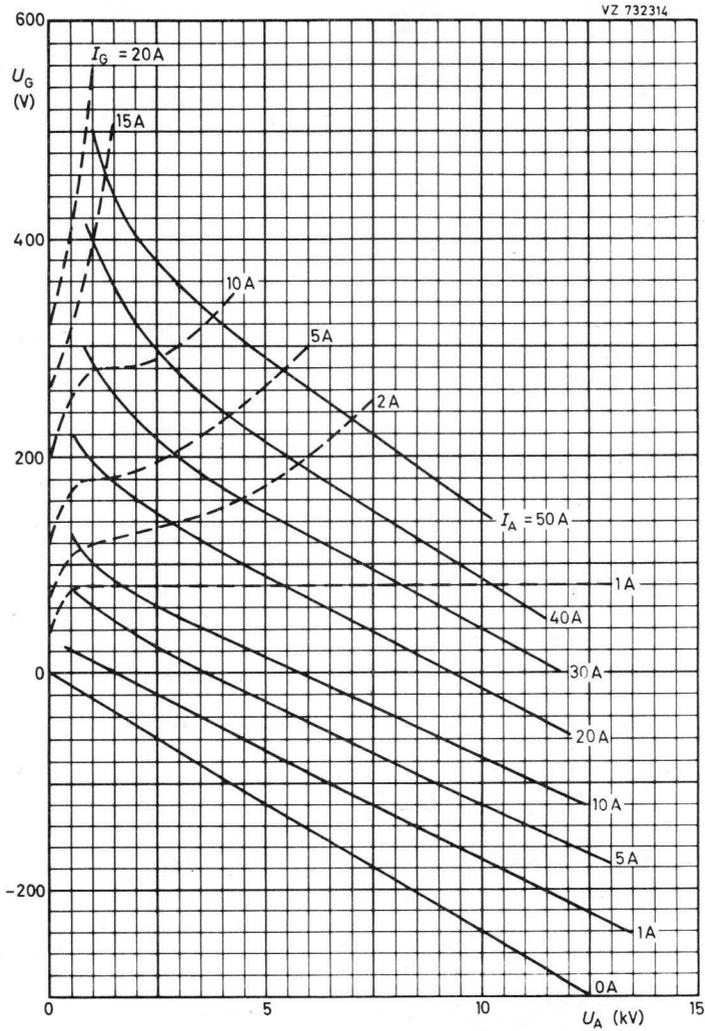
| Grenzdaten: | | YD 1195 | YD 1197 | |
|---------------------|--------|---------|---------|-----|
| f | ≤ | | 100 | MHz |
| U _A | = max. | | 14,4 | kV |
| I _A | = max. | | 15 | A |
| P _{B A} | = max. | 144 | 150 | kW |
| P _A | = max. | 30 | 50 | kW |
| -U _G | = max. | | 1,5 | kV |
| I _G | = max. | | 2,8 | A |
| I _G LEER | = max. | | 3,8 | A |
| P _G | = max. | | 1 | kW |
| R _G | = max. | | 10 | kΩ |
| I _K | = max. | | 17,5 | A |
| I _{K M} | = max. | | 70 | A |

Betriebsdaten: (f = 30 MHz) ¹⁾

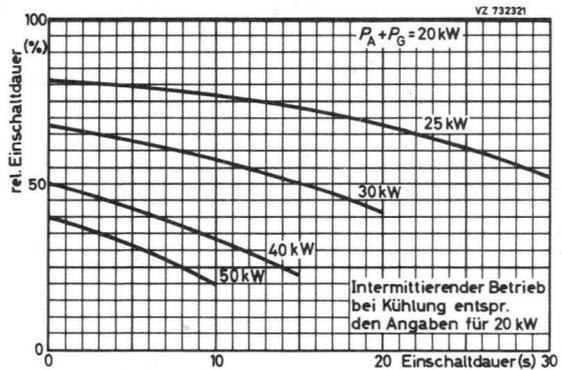
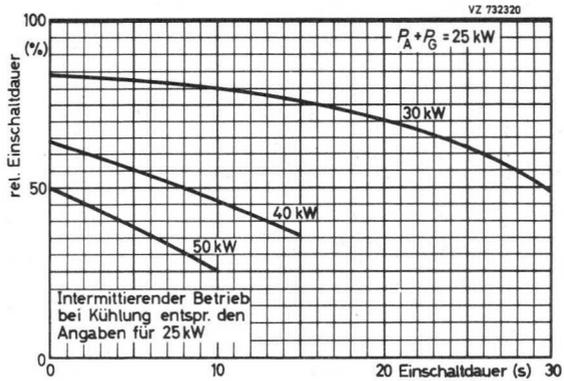
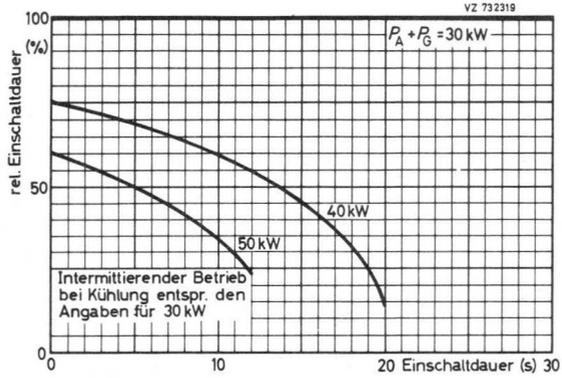
| | | | | | |
|----------------------------------|---|-------|-------|-------|----------|
| U _A | = | 8,5 | 10 | 12 | 12 kV |
| I _A | = | 10 | 10 | 9,75 | 12 A |
| R _G | = | 210 | 240 | 260 | 230 Ω |
| I _G | ≈ | 2,4 | 2,3 | 2,3 | 2,6 A |
| P _G | ≈ | 760 | 730 | 720 | 840 W |
| P _{B A} | = | 85 | 100 | 117 | 144 kW |
| P _A | ≈ | 22,4 | 24 | 24,9 | 34 kW |
| P ₂ | ≈ | 62,6 | 76 | 92,1 | 110 kW |
| η _{Rδ} | ≈ | 73,6 | 76 | 78,8 | 76,4 % |
| P _{2 osz} | ≈ | 60,6 | 74 | 90 | 107,6 kW |
| η _{osz} | ≈ | 71,2 | 74 | 77 | 74,7 % |
| U _{g~} /U _{a~} | ≈ | 0,125 | 0,109 | 0,094 | 0,11 |
| -U _G | ≈ | 500 | 550 | 600 | 600 V |

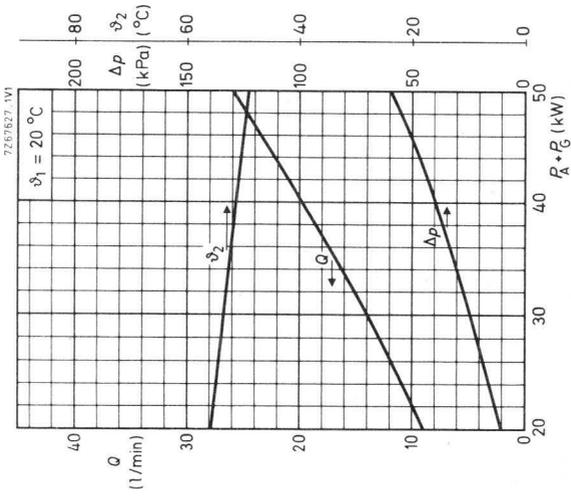
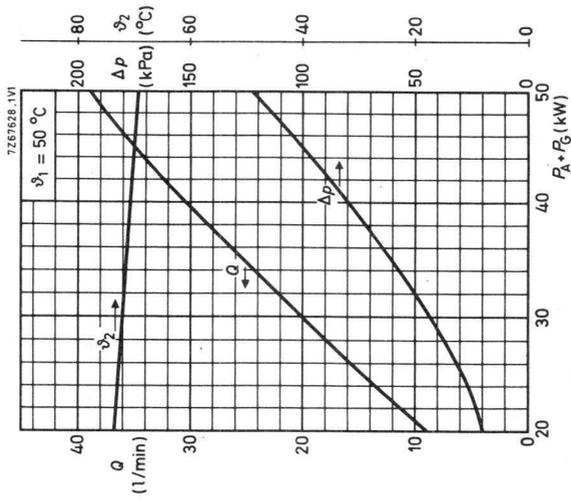
Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten.
Nähere Einzelheiten sind bei den „Erläuterungen zu den technischen Daten“ zu finden.

¹⁾ Bezüglich Daten für Frequenzen > 30 MHz ist beim Hersteller rückzufragen.



YD 1195







YD 1202
8752

120 kW-TRIODE

in Metall-Keramik-Ausführung mit
koaxialen Elektroden-Anschlüssen
für industrielle HF-Generatoren
mit Frequenzen bis 100 MHz

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram

Heizung:

direkt durch Wechsel-
oder Gleichstrom

$$U_F = 12,2 \text{ V } +5/-10 \%$$

$$I_F \approx 250 \text{ A}$$

$$R_{F0} = 5,3 \text{ m}\Omega$$

Bei höheren Frequenzen kann es zur Einhaltung einer konstanten Katodentemperatur erforderlich sein, eine Heizspannungsreduktion vorzunehmen. Der Quotient U_F/I_F im Betrieb muß gleich demjenigen Quotienten sein, der sich ergibt, wenn nur die Heizung eingeschaltet ist.

Beim Einschalten darf der Heizstrom einen Scheitelwert von 1500 A nicht überschreiten.

Es ist besonders wichtig, daß der Heizfaden ausreichend entkoppelt ist. Dabei ist darauf zu achten, daß die Resonanzfrequenz des Kreises aus Heizfaden und Entkopplungselementen unter der Grundoszillatorfrequenz liegt; in Gitterbasisschaltungen sollte diese Resonanzfrequenz unter der Resonanzfrequenz des Gitter-Katodenkreises bleiben.

Weitere Informationen sind beim Röhrenhersteller zu erfragen.

Kapazitäten:

$$c_1 \approx 170 \text{ pF}$$

$$c_2 \approx 2,7 \text{ pF}$$

$$c_{ag} \approx 55 \text{ pF}$$

Kenndaten:

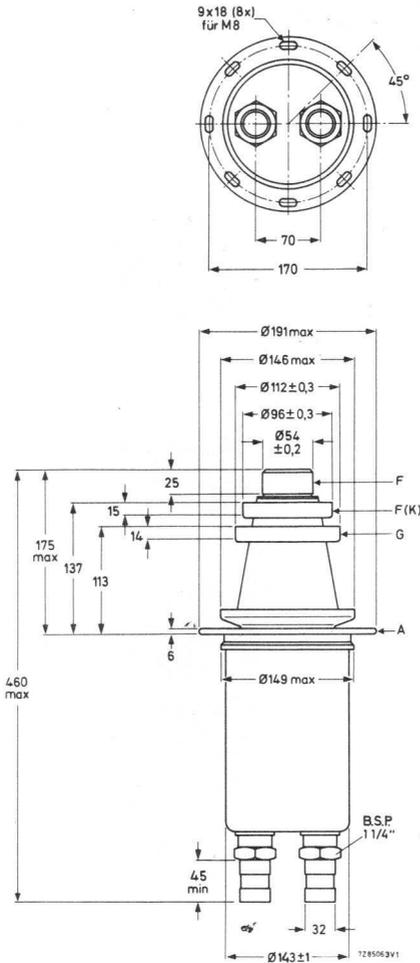
$$s \approx 150 \text{ mA/V} \quad) \quad \text{bei } U_A = 10 \text{ kV}$$

$$\mu \approx 30 \quad I_A = 8 \text{ A}$$



YD 1202

Abmessungen in mm:



Kühlung: Wasser

| P_{A+P_G} (kW) | ϑ_1 (°C) | Q_{min} (l/min) | $\Delta p^1)$ (kPa) | ϑ_2 (°C) |
|---------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|-----------------------|
| 40 | 20 | 18 | 8 | 54 |
| | 50 | 27 | 15 | 73 |
| 60 | 20 | 29 | 18 | 52 |
| | 50 | 42 | 32 | 72 |
| 80 | 20 | 39 | 35 | 51 |
| | 50 | 60 | 65 | 70 |
| 100 | 20 | 52 | 55 | 49 |
| | 50 | 78 | 105 | 69 |

Die Eintrittstemperatur darf max. 50 °C betragen; bei 20 °C < ϑ_1 < 50 °C kann Q_{min} durch lineare Interpolation ermittelt werden.

max. Wasserdruck 600 kPa

Temperatur aller Metall-Keramik-Verbindungen max. 240 °C

Bei Dauerbetrieb soll die Temperatur aller Metall-Keramik-Verbindungen 200 °C nicht überschreiten.

Bei Frequenzen < 4 MHz ergibt sich eine ausreichende Kühlung der Metall-Keramik-Verbindungen, wenn die Heizanschlüsse mit Wasser (ca. 0,5 l/min) gekühlt werden. Bei höheren Frequenzen ist jedoch zusätzliche Luftkühlung mit 4 m³/min aus einem Luftkanal von 50 mm \varnothing in 250 mm Abstand vom Röhrenkopf erforderlich.

Zubehör:

Gitteranschlußbring

bei $f \leq 4$ MHz 40 694

bei $f > 4$ MHz 40 737

Heizfadenanschluß 40 695 A

Heizfaden-/Katodenanschluß 40 696 A

Einbaulage:

senkrecht, Anode oben oder unten, bei Anode oben müssen Eintritts- und Austrittsanschluß vertauscht werden.

Masse:

netto ca. 11,5 kg

¹⁾ 100 kPa \approx 1 atm

HF-C-Oszillator für industrielle Anwendung

Grenzdaten:

| | | |
|------------|--------|---------------|
| f | \leq | 100 MHz |
| U_A | = max. | 15 kV |
| I_A | = max. | 19 A |
| $P_{B A}$ | = max. | 220 kW |
| P_A | = max. | 80 kW |
| $-U_G$ | = max. | 2 kV |
| I_G | = max. | 5 A |
| I_G LEER | = max. | 7 A |
| P_G | = max. | 2,5 kW |
| R_G | = max. | 10 k Ω |
| I_K | = max. | 24 A |
| $I_{K M}$ | = max. | 100 A |

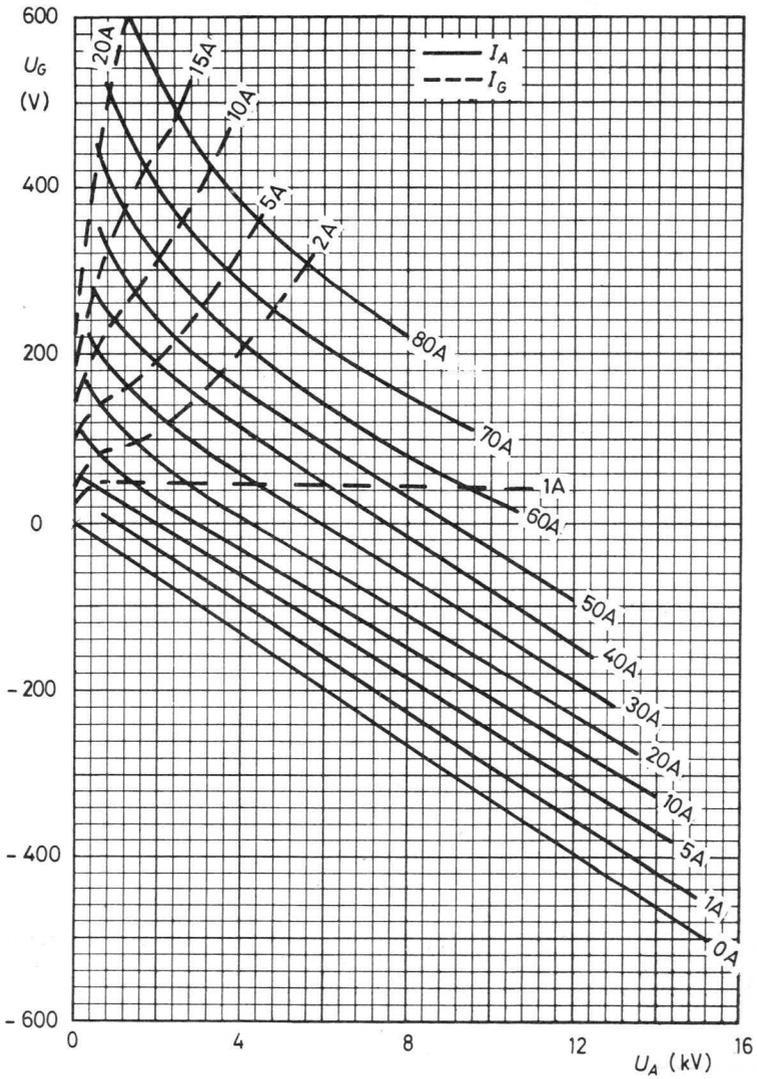
Betriebsdaten: ($f = 30$ MHz) ¹⁾

| | | | |
|--------------------|-----------|-------|--------------|
| U_A | = | 10 | 12 kV |
| I_A | = | 16 | 18 A |
| R_G | = | 200 | 225 Ω |
| I_G | \approx | 3,5 | 4 A |
| P_G | \approx | 1,5 | 2 kW |
| $P_{B A}$ | = | 160 | 216 kW |
| P_A | \approx | 36 | 47 kW |
| P_2 | \approx | 124 | 169 kW |
| $\eta_{R\ddot{O}}$ | \approx | 77,5 | 78 % |
| P_2 osz | \approx | 120 | 163 kW |
| η_{osz} | \approx | 75 | 75,4 % |
| U_{g-}/U_{a-} | \approx | 0,128 | 0,14 |
| $-U_G$ | \approx | 700 | 900 V |

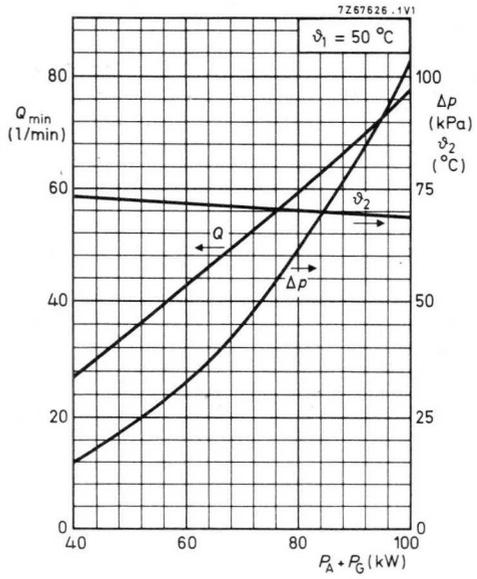
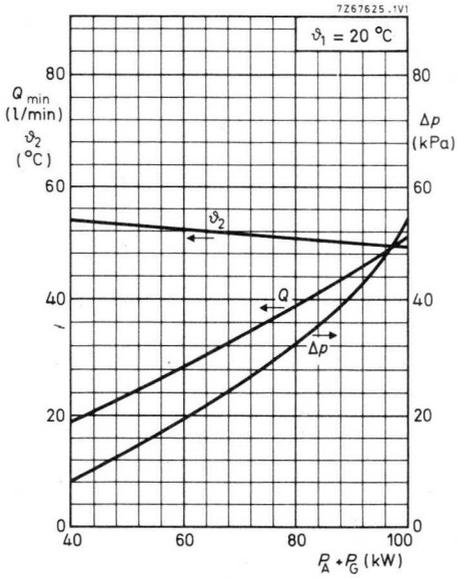
Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten.
Nähere Einzelheiten sind bei den „Erläuterungen zu den technischen Daten“ zu finden.

¹⁾ Bezüglich Daten für Frequenzen > 30 MHz ist beim Hersteller rückzufragen.

YD 1202



YD 1202





YD 1212
8680

240 kW-TRIODE

in Metall-Keramik-Ausführung mit
koaxialen Elektroden-Anschlüssen
für industrielle HF-Generatoren
mit Frequenzen bis 100 MHz

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram

Heizung:

direkt, durch Wechsel-
oder Gleichstrom

$$U_F = 12,6 \text{ V } +5/-10 \%$$

$$I_F \approx 380 \text{ A}$$

$$R_{F0} = 3,6 \text{ m}\Omega$$

Bei höheren Frequenzen kann es zur Ein-
haltung einer konstanten Katodentempe-
ratur erforderlich sein, eine Heizspan-
nungsreduktion vorzunehmen. Der Quo-
tient U_F/I_F im Betrieb muß gleich dem-
jenigen Quotienten sein, der sich ergibt,
wenn nur die Heizung eingeschaltet ist.

Beim Einschalten darf der Heizstrom einen
Scheitelwert von 2000 A nicht überschrei-
ten.

Es ist besonders wichtig, daß der Heiz-
faden ausreichend entkoppelt ist. Dabei
ist darauf zu achten, daß die Resonanz-
frequenz des Kreises aus Heizfaden und
Entkopplungselementen unter der Grund-
oszillatorfrequenz liegt; in Gitter-
basisschaltungen sollte diese Resonanz-
frequenz unter der Resonanzfrequenz des
Gitter-Katodenkreises bleiben.

Weitere Informationen sind beim Röhren-
hersteller zu erfragen.

Kapazitäten:

$$c_1 \approx 185 \text{ pF}$$

$$c_2 \approx 3 \text{ pF}$$

$$c_{ag} \approx 60 \text{ pF}$$

Kenndaten:

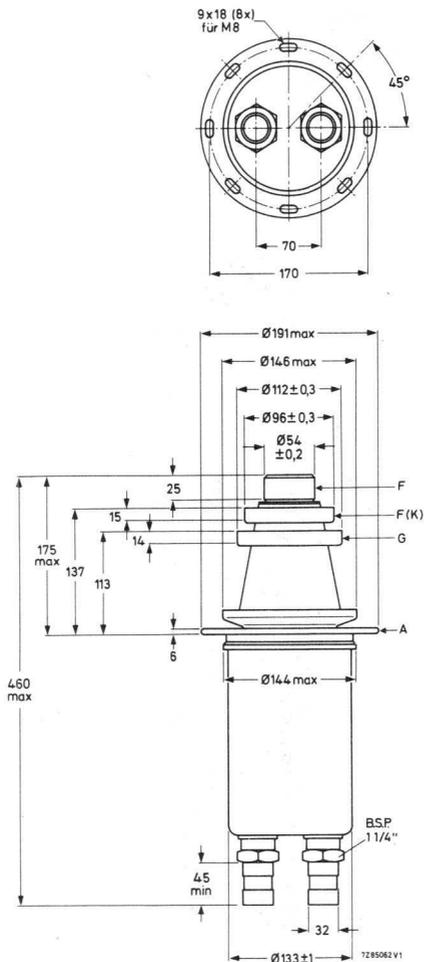
$$s \approx 190 \text{ mA/V}) \text{ bei } U_A = 14 \text{ kV}$$

$$\mu \approx 40 \quad I_A = 10 \text{ A}$$



YD 1212

Abmessungen in mm:



Kühlung: Wasser

| $P_A + P_G$ (kW) | \varnothing_1 ($^{\circ}\text{C}$) | Q_{\min} (l/min) | Δp^1 (kPa) | \varnothing_2 ($^{\circ}\text{C}$) |
|---------------------|---|-----------------------|-----------------------|---|
| 40 | 20 | 15 | 7 | 60 |
| | 50 | 24 | 13 | 70 |
| 80 | 20 | 34 | 30 | 54 |
| | 50 | 54 | 55 | 72 |
| 120 | 20 | 60 | 70 | 50 |
| | 50 | 90 | 130 | 77 |

Die Eintrittstemperatur darf max. 50°C betragen; bei $20^{\circ}\text{C} < \varnothing_1 < 50^{\circ}\text{C}$ kann Q_{\min} durch lineare Interpolation ermittelt werden.

max. Wasserdruck 600 kPa

Temperatur aller Metall-Keramik-Verbindungen max. 240°C

Bei Dauerbetrieb soll die Temperatur aller Metall-Keramik-Verbindungen 200°C nicht überschreiten.

Bei niedrigen Frequenzen ergibt sich eine ausreichende Kühlung der Metall-Keramik-Verbindungen, wenn die Heizanschlüsse mit Wasser (ca. $0,5$ l/min) gekühlt werden. Bei höheren Frequenzen ist jedoch zusätzliche Luftkühlung mit 4 m³/min aus einem Luftkanal von 50 mm \varnothing in 250 mm Abstand vom Röhrenkopf erforderlich.

Zubehör:

| | |
|----------------------------|----------|
| Gitteranschlußring | |
| bei $f \geq 4$ MHz | 40 694 |
| bei $f > 4$ MHz | 40 737 |
| Heizfadenanschluß | 40 695 A |
| Heizfaden-/Katodenanschluß | 40 696 A |

Einbaulage:

senkrecht, Anode oben oder unten, bei Anode oben müssen Eintritts- und Austrittsanschluß vertauscht werden.

Masse:

netto ca. 15,6 kg

¹⁾ 100 kPa \approx 1 atm

HF-C-Oszillator für industrielle Anwendung

Grenzdaten:

| | | |
|------------|--------|---------------|
| f | \leq | 100 MHz |
| U_A | = max. | 16,8 kV |
| I_A | = max. | 25 A |
| $P_{B A}$ | = max. | 375 kW |
| P_A | = max. | 120 kW |
| $-U_G$ | = max. | 2 kV |
| I_G | = max. | 7 A |
| I_G LEER | = max. | 8,5 A |
| P_G | = max. | 3 kW |
| R_G | = max. | 10 k Ω |
| I_K | = max. | 31 A |
| $I_{K M}$ | = max. | 175 A |

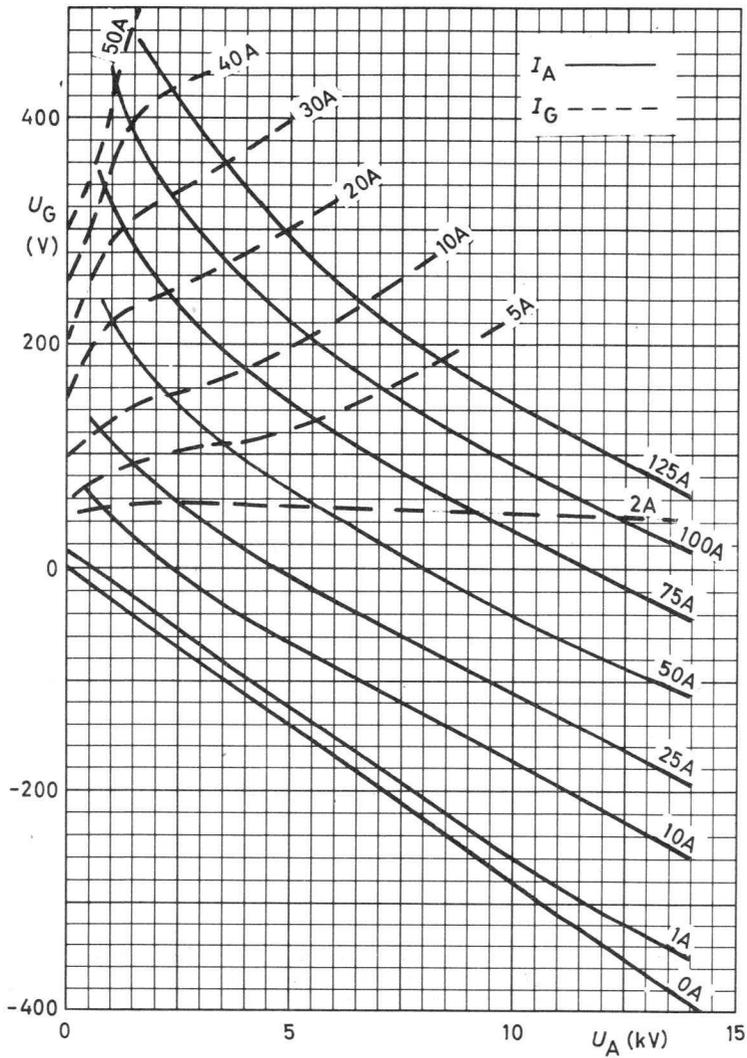
Betriebsdaten: (f = 30 MHz) ¹⁾

| | | |
|-----------------------|-----------|--------------|
| U_A | = | 14 kV |
| I_A | = | 23,5 A |
| R_G | = | 135 Ω |
| I_G | \approx | 6 A |
| P_G | \approx | 2,6 kW |
| $P_{B A}$ | = | 329 kW |
| P_A | \approx | 81,5 kW |
| P_2 | \approx | 247,5 kW |
| $\eta_{R\ddot{o}}$ | \approx | 75,2 % |
| P_2 osz | \approx | 240 kW |
| η_{osz} | \approx | 73 % |
| $U_{g\sim}/U_{a\sim}$ | \approx | 0,104 |
| $-U_G$ | \approx | 810 V |

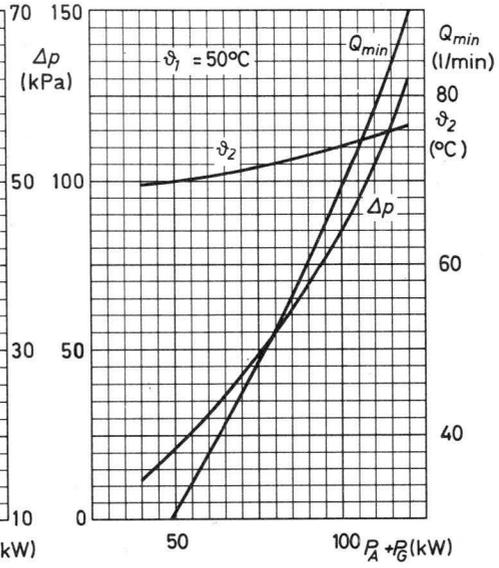
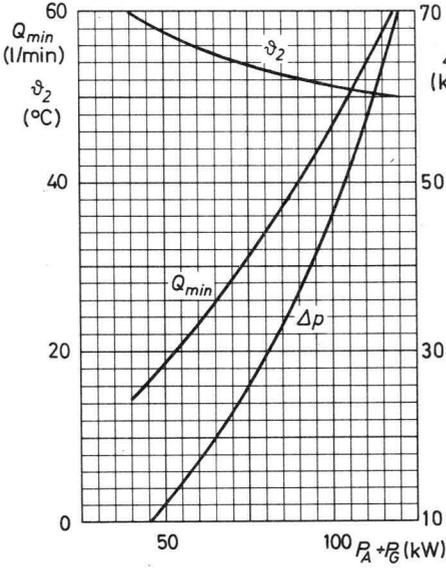
Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten.
Nähere Einzelheiten sind bei den „Erläuterungen zu den technischen Daten“ zu finden.

¹⁾ Bezüglich Daten für Frequenzen > 30 MHz ist beim Hersteller rückzufragen.

YD 1212



YD 1212



2,5 kW-TRIODE

in Metall-Keramik-Ausführung mit
koaxialen Elektroden-Anschlüssen
für industrielle HF-Generatoren
mit Frequenzen bis 250 MHz

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram

Heizung:

direkt

$$U_F (f \leq 120 \text{ MHz}) = 6,3 \text{ V } +5/-10 \%$$

$$U_F (f > 120 \text{ MHz}) = 6,0 \text{ V } +5/-10 \%$$

$$I_F (U_F = 6,3 \text{ V}) \approx 33 \text{ A}$$

Es ist besonders wichtig, daß der Heizfaden ausreichend entkoppelt ist. Dabei ist darauf zu achten, daß die Resonanzfrequenz des Kreises aus Heizfaden und Entkopplungselementen unter der Grundoszillatorfrequenz liegt; in Gitterbasisschaltungen sollte diese Resonanzfrequenz unter der Resonanzfrequenz des Gitter-Katodenkreises bleiben.

Weitere Informationen sind beim Röhrenhersteller zu erfragen.

Kapazitäten:

$$c_1 \approx 17 \text{ pF}$$

$$c_2 \approx 0,4 \text{ pF}$$

$$c_{ag} \approx 14 \text{ pF}$$

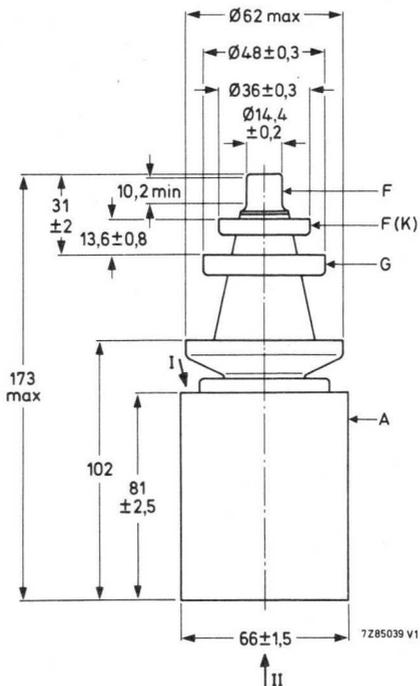
Kenndaten:

$$s \approx 10 \text{ mA/V}) \text{ bei } U_A = 2 \text{ kV}$$

$$\mu \approx 20 \quad I_A = 0,5 \text{ A}$$

YD 1240

Abmessungen in mm:



Kühlung: Druckluft, siehe Diagramme

Temperatur aller Metall-Keramik-Verbindungen max. 240 °C

Bei Dauerbetrieb soll die Temperatur aller Metall-Keramik-Verbindungen 200 °C nicht überschreiten.

Bei Frequenzen < 4 MHz kann eine Kühlung der Metall-Keramik-Verbindungen durch einen leichten Luftstrom erforderlich sein; bei Frequenzen > 4 MHz wird dies unbedingt erforderlich.

Zubehör:

Gitteranschlußring
bei $f \leq 30$ MHz 40 686
Heizfadenanschluß 40 688
Heizfaden-/Katodenanschluß 40 689

Einbaulage:

senkrecht, Anode oben oder unten

Masse:

netto ca. 1,13 kg

HF-C-Oszillator für industrielle Anwendung

Grenzdaten:

| | | |
|------------|-----------|---------------|
| f | \approx | 250 MHz |
| U_A | = max. | 5,5 kV |
| I_A | = max. | 1,1 A |
| $P_{B A}$ | = max. | 6 kW |
| P_A | = max. | 1,5 kW |
| $-U_G$ | = max. | 1 kV |
| I_G | = max. | 280 mA |
| I_G LEER | = max. | 400 mA |
| P_G | = max. | 150 W |
| R_G | = max. | 20 k Ω |
| I_K | = max. | 1,4 A |
| $I_{K M}$ | = max. | 8 A |

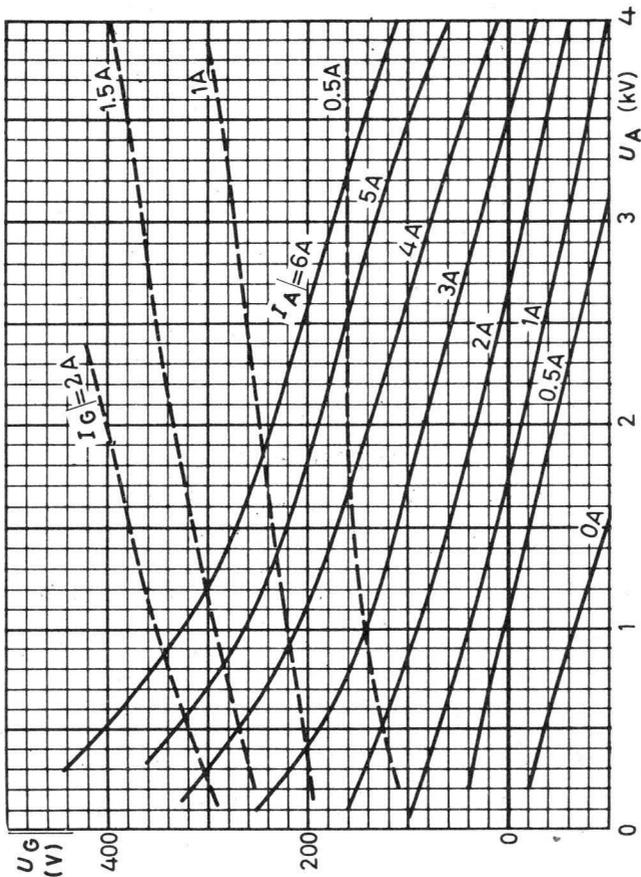
Betriebsdaten:

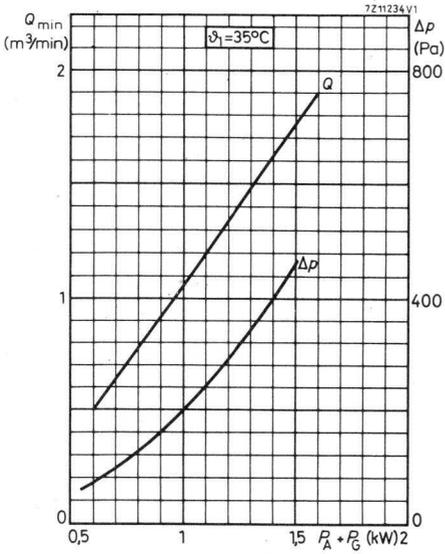
| | | | |
|-----------------------|-----------|-------|----------------|
| f | = | 27,12 | 160 MHz |
| U_F | = | 6,3 | 6,0 V |
| U_A | = | 5 | 4,5 kV |
| R_G | = | 2,2 | 2,2 k Ω |
| I_A | = | 750 | 700 mA |
| I_G | \approx | 235 | 225 mA |
| P_G | \approx | 80 | 70 W |
| $P_{B A}$ | = | 3,75 | 3,15 kW |
| P_A | \approx | 0,83 | 0,75 kW |
| P_2 | \approx | 2,9 | 2,4 kW |
| $\eta_{R\ddot{o}}$ | \approx | 78 | 76 % |
| $P_{2\ osz}$ | \approx | 2,67 | 2,22 kW |
| η_{osz} | \approx | 71 | 71 % |
| $U_{g\sim}/U_{a\sim}$ | \approx | 0,17 | 0,17 |
| U_G | \approx | -517 | -495 V |

Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten.

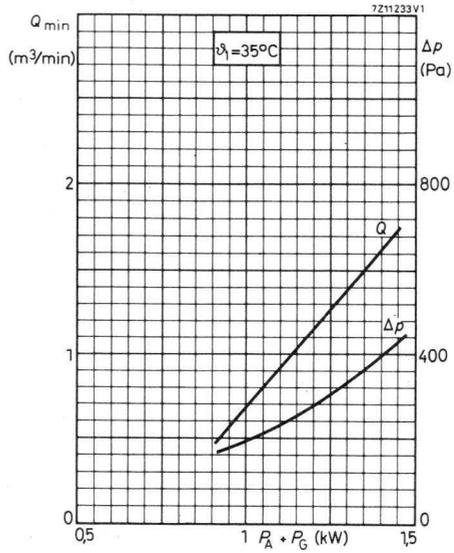
Nähere Einzelheiten sind bei den „Erläuterungen zu den technischen Daten“ zu finden.

YD 1240





Richtung der Kühlluft I (siehe Maßzeichnung)



Richtung der Kühlluft II (siehe Maßzeichnung)



YD 1342 8918

480 kW-TRIODE

in Metall-Keramik-Ausführung mit
koaxialen Elektroden-Anschlüssen
für industrielle HF-Generatoren
mit Frequenzen bis 30 MHz

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram (Maschenkatode)

Heizung:

direkt durch Wechsel- oder Gleichstrom

$$U_F = 14 \text{ V } +5/-10 \%$$

$$I_F \approx 555 \text{ A}$$

$$R_{F0} \approx 2,6 \text{ m}\Omega$$

$$t_{h \text{ min}} = 5 \text{ s}$$

Beim Einschalten darf der Heizstrom einen Scheitelwert von 3500 A nicht überschreiten.

Es ist besonders wichtig, daß der Heizfaden ausreichend entkoppelt ist. Dabei ist darauf zu achten, daß die Resonanzfrequenz des Kreises aus Heizfaden und Entkopplungselementen unter der Grundoszillatordfrequenz liegt; in Gitterbasisschaltungen sollte diese Resonanzfrequenz unter der Resonanzfrequenz des Gitter-Katodenkreises bleiben.

Weitere Informationen sind beim Röhrenhersteller zu erfragen.

Kapazitäten:

$$c_1 \approx 225 \text{ pF}$$

$$c_2 \approx 3,9 \text{ pF}$$

$$c_{ag} \approx 70 \text{ pF}$$

Kenndaten:

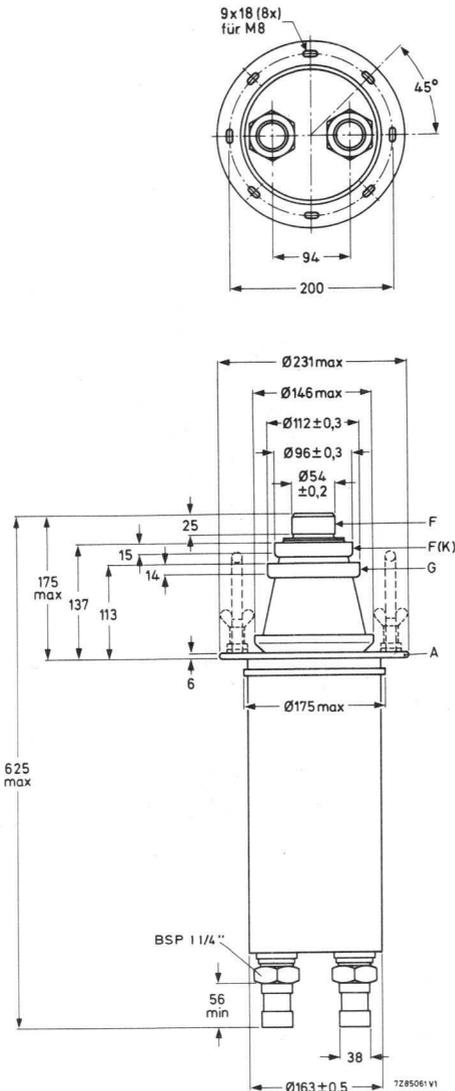
$$s \approx 230 \text{ mA/V}) \text{ bei } U_A = 16 \text{ kV}$$

$$\mu \approx 35 \quad I_A = 18 \text{ A}$$



YD 1342

Abmessungen in mm:



Kühlung: Wasser

| $P_A + P_G$ (kW) | ϑ_1 (°C) | Q_{\min} (l/min) | Δp ¹⁾ (kPa) | ϑ_2 (°C) |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| 160 | 20 | 72 | 42 | 54 |
| | 50 | 110 | 75 | 72 |
| 200 | 20 | 95 | 65 | 52 |
| | 50 | 144 | 120 | 120 |
| 240 | 20 | 120 | 100 | 50 |
| | 50 | 180 | 180 | 70 |

Die Eintrittstemperatur darf max. 50 °C betragen; bei 20 °C $< \vartheta_1 < 50$ °C kann Q_{\min} durch lineare Interpolation ermittelt werden.

max. Wasserdruck 600 kPa

Temperatur aller Metall-Keramik-Verbindungen max. 240 °C

Bei Dauerbetrieb soll die Temperatur aller Metall-Keramik-Verbindungen 200 °C nicht überschreiten.

Bei niedrigen Frequenzen ergibt sich eine ausreichende Kühlung der Metall-Keramik-Verbindungen, wenn die Heizanschlüsse mit Wasser (ca. 1 l/min) gekühlt werden. Bei höheren Frequenzen ist jedoch zusätzliche Luftkühlung mit 6 m³/min aus einem Luftkanal von 60 mm \varnothing in 300 mm Abstand vom Röhrenkopf erforderlich.

Zubehör:

| | |
|----------------------------|----------|
| Gitteranschlußring | |
| bei $f \geq 4$ MHz | 40 694 |
| bei $f > 4$ MHz | 40 737 |
| Heizfadenanschluß | 40 695 A |
| Heizfaden-/Katodenanschluß | 40 696 A |

Einbaulage:

senkrecht, Anode oben oder unten; bei Anode oben müssen Kühlwasser-Eintritts- und Austrittsanschluß vertauscht werden.

Masse:

netto ca. 30 kg

1) 100 kPa \approx 1 atm

2) Die Handgriffe müssen vor Inbetriebnahme entfernt werden.

HF-C-Oszillator für industrielle Anwendung:

Grenzdaten:

| | | |
|------------|--------|---------------|
| f | \leq | 30 MHz |
| U_A | = max. | 19,5 kV |
| I_A | = max. | 45 A |
| $P_{B A}$ | = max. | 750 kW |
| P_A | = max. | 240 kW |
| $-U_G$ | = max. | 2,5 kV |
| I_G | = max. | 9 A |
| I_G LEER | = max. | 11 A |
| P_G | = max. | 6 kW |
| R_G | = max. | 10 k Ω |
| I_K | = max. | 55 A |
| $I_{K M}$ | = max. | 250 A |

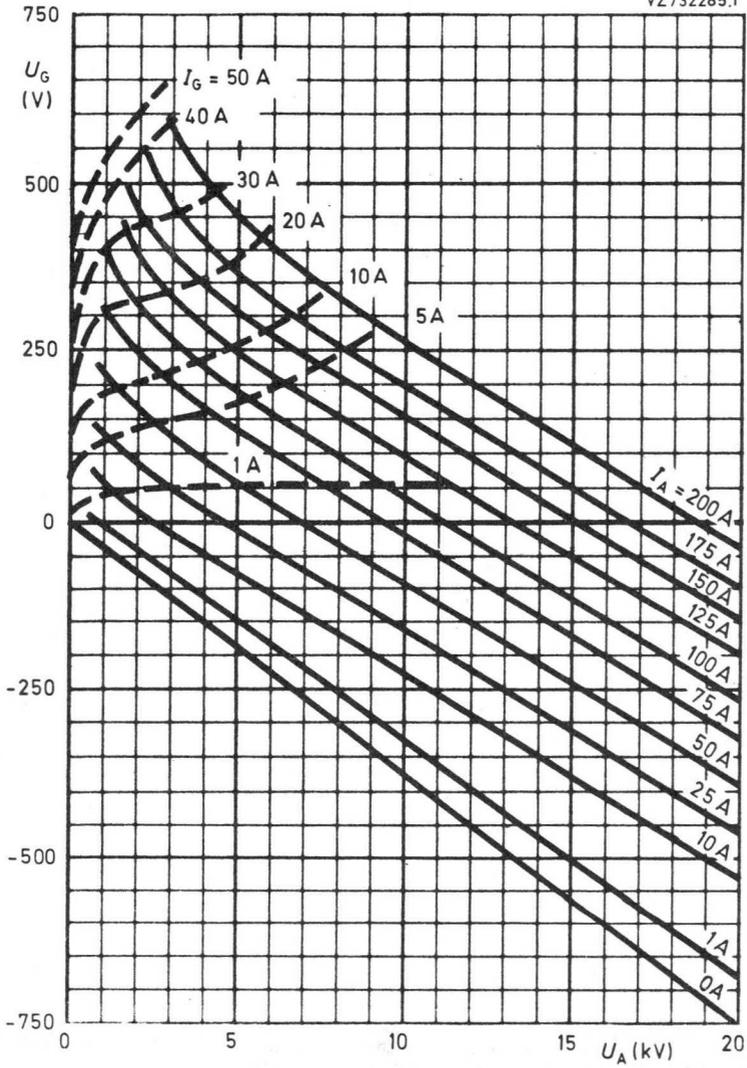
Betriebsdaten: (f = 30 MHz)

| | | |
|-----------------------|-----------|--------------|
| U_A | = | 16 kV |
| I_A | = | 42 A |
| R_G | = | 100 Ω |
| I_G | \approx | 7,5 A |
| P_G | \approx | 3,4 kW |
| $P_{B A}$ | = | 672 kW |
| P_A | \approx | 183 kW |
| P_2 | \approx | 489 kW |
| $\eta_{R\ddot{O}}$ | \approx | 73 % |
| $P_{2 \text{ osz}}$ | \approx | 480 kW |
| η_{osz} | \approx | 71,5 % |
| $U_{g\sim}/U_{a\sim}$ | \approx | 0,093 |
| $-U_G$ | \approx | 750 V |

Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten.
Nähere Einzelheiten sind bei den „Erläuterungen zu den technischen Daten“ zu finden.

YD 1342

VZ732285.1



YD 1352 S 8867

3 kW-SENDERÖHRE
(Feld-Effekt-Röhre)

für industrielle HF-Generatoren
mit Frequenzen bis 13 MHz

Katode:

Nickeloxyd-Vorratskatode

Heizung:

indirekt

$$U_F = 5,0 \text{ V} \pm 10 \%$$

$$I_F \approx 6,1 \text{ A}$$

$$t_h = \text{min. } 120 \text{ s}$$

Kapazitäten:

$$c_{ak} \approx 0,3 \text{ pF}$$

$$c_{gate/k} \approx 9,8 \text{ pF}$$

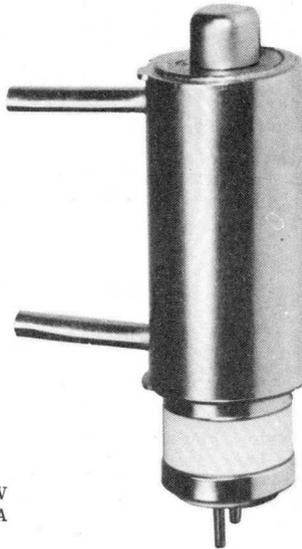
$$c_{a/gate} \approx 11,5 \text{ pF}$$

Kenndaten:

$$\text{Magnetfeldstärke} \geq 115 \text{ mT } ^1)$$

$$s \approx 4 \text{ mA/V} \quad) \text{ bei } \begin{matrix} U_A = 3 \text{ kV} \\ I_A = 500 \text{ mA} \end{matrix}$$

$$\mu \approx 25$$



¹⁾ Das Magnetfeld darf nicht durch magnetische Werkstoffe in der Umgebung beeinträchtigt werden.

YD 1352 S

Kühlung: Wasser ¹⁾²⁾

| P _A (kW) | ϕ ₁ (°C) | Q _{min} (l/min) | Δp ³⁾ (kPa) |
|------------------------|------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| 2 | 20 | 3,8 | 31 |
| | 50 | 5,7 | 62 |

Die Eintrittstemperatur darf max. 50 °C betragen; bei 20 °C < ϕ₁ < 50 °C kann Q_{min} durch lineare Interpolation ermittelt werden.

Temperatur der Einschmelzungen max. 200 °C

Zusätzliche Luftkühlung der Einschmelzungen ist unter Umständen erforderlich, um unter den Grenzwerten zu bleiben.

Zubehör:

Gate-Anschluß 40 766
Magnetsystem 40 765

Einbaulage:

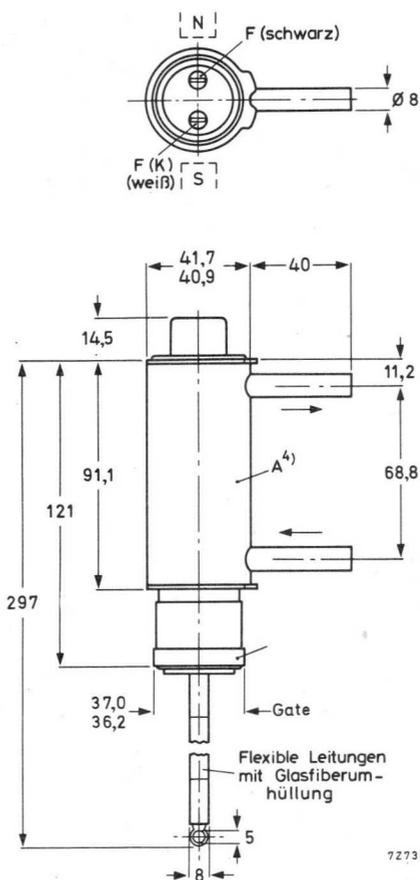
senkrecht ²⁾

Wegen ihres sehr robusten mechanischen Aufbaus kann die Röhre im Normalfall im Gerät montiert transportiert werden.

Masse:

Röhre 450 g
Zubehör ca. 2,3 kg

Abmessungen in mm:



7273471V1

- 1) Die Kühlung muß nach dem Abschalten der Anodenspannung min. 1 min weiterlaufen.
- 2) Als Eintritt des Kühlwassers ist jeweils der untere Anschluß zu verwenden.
- 3) 100 kPa ≈ 1 atm
- 4) Als Anodenkontaktfläche kann jede der beiden Zuführungen benutzt werden.

YD 1352 S

HF-C-Oszillator für industrielle Anwendung

mit Gleichrichter
in Brückenschaltung,
ohne Siebung

Grenzdaten: (absolute Werte)

| | | | | |
|-----------------------|------------|--------|------|---------------|
| Frequenz | f | \leq | 13 | 13 MHz |
| Anodenspannung | U_A | = max. | 4500 | 5000 V |
| Anodenstrom | I_A | = max. | 725 | 810 mA |
| Anodenspeiseleistung | $P_{B A}$ | = max. | 4000 | 4000 W |
| Anodenverlustleistung | P_A | = max. | 2000 | 2000 W |
| Gate/Katodenspannung | U_{Gate} | = max. | 2400 | 2400 V |
| Gate-Strom | I_{Gate} | = max. | 1) | 1) |
| Gate-Verlustleistung | P_{Gate} | = max. | 25 | 25 W |
| Gate-Vorwiderstand | R_{Gate} | = max. | 85 | 85 k Ω |
| Katodenstrom | I_K | = max. | 730 | 820 mA |

Betriebsdaten:

| | | | | |
|----------------------------|--------------------|-----------|-------|----------------------|
| Frequenz | f | = | 13/30 | 13/30 MHz |
| Transformatorspannung | $U_{TR RMS}$ | = | 5000 | - V |
| Anodenspannung | U_A | = | 4500 | 5000 V |
| Anodenstrom | I_A | = | 720 | 800 mA |
| Anodenspeiseleistung | $P_{B A}$ | = | 4000 | 4000 W |
| Anodenverlustleistung | P_A | = | 900 | 900 W |
| Gate-Strom, mit Last | I_{Gate} | = | 4,5 | 4,5 mA |
| ohne Last | $I_{Gate LEER}$ | = | 9 | 9 mA |
| Gate-Vorspannung | $U_{B Gate}$ | = | -360 | -360 V ²⁾ |
| Rückkopplungsfaktor | U_{gate-}/U_{a-} | \approx | 0,33 | 0,33 |
| Gate-Verlustleistung | P_{Gate} | = | 4,4 | 4 W |
| Gate-Vorwiderstand | R_{Gate} | = | 80 | 80 k Ω |
| HF-Ausgangsleistung | P_2 | = | 3100 | 3100 W |
| Wirkungsgrad | η | = | 78 | 78 % |
| Oszillatorausgangsleistung | $P_2 osz$ | = | 3094 | 3000 W |
| Oszillatorwirkungsgrad | η_{osz} | = | 77,4 | 77,4 % |

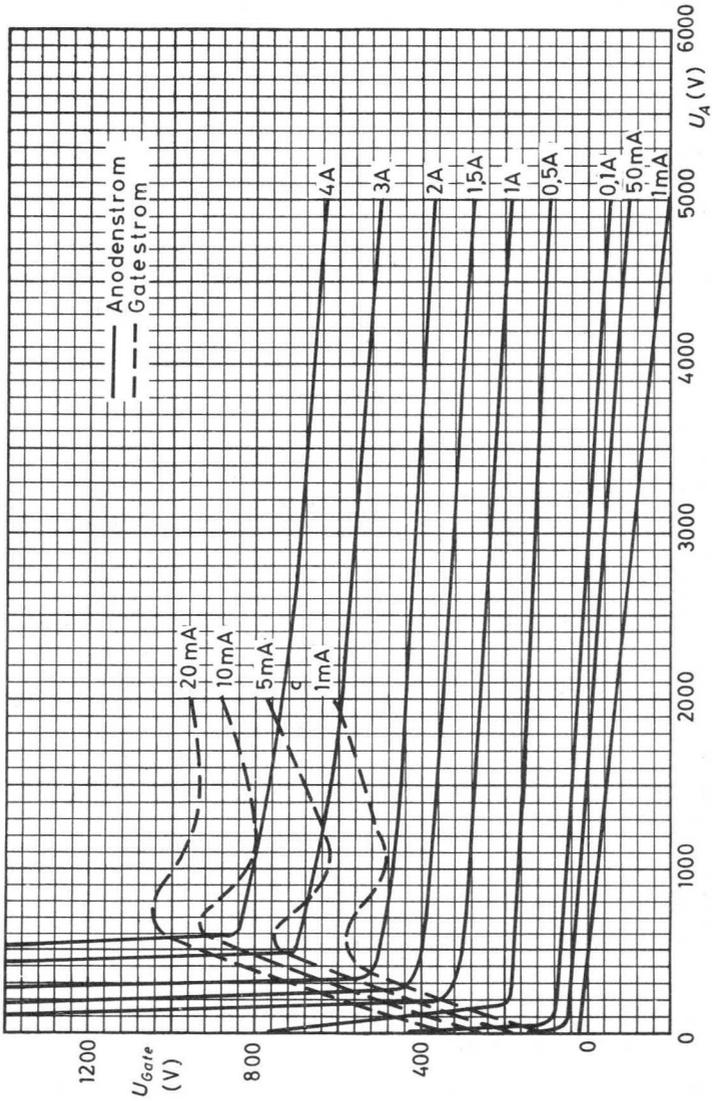
¹⁾ Der Gate-Strom ist lediglich durch die max. Gate-Verlustleistung und den max. Katodenstrom begrenzt.

²⁾ max. -565 V

Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten.

Nähere Einzelheiten sind bei den „Erläuterungen zu den technischen Daten“ zu finden.

YD 1352 S



360 kW-TRIODE

in Metall-Keramik-Ausführung mit
koaxialen Elektroden-Anschlüssen
für industrielle HF-Generatoren
mit Frequenzen bis 30 MHz

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram

Heizung:

direkt, durch Wechsel-
oder Gleichstrom

$$U_F = 14 \text{ V } +5/-10 \%$$

$$I_F \approx 555 \text{ A}$$

$$R_{F0} = 2,6 \text{ m}\Omega$$

$$t_h = \text{min. } 5 \text{ s}$$

Beim Einschalten darf der Heizstrom einen
Scheitelwert von 3500 A nicht überschrei-
ten.

Es ist besonders wichtig, daß der Heiz-
faden ausreichend entkoppelt ist. Dabei
ist darauf zu achten, daß die Resonanz-
frequenz des Kreises aus Heizfaden und
Entkopplungselementen unter der Grund-
oszillatorfrequenz liegt; in Gitter-
basisschaltungen sollte diese Resonanz-
frequenz unter der Resonanzfrequenz des
Gitter-Katodenkreises bleiben.

Weitere Informationen sind beim Röhren-
hersteller zu erfragen.



Kapazitäten:

$$c_1 \approx 225 \text{ pF}$$

$$c_2 \approx 5,8 \text{ pF}$$

$$c_{ag} \approx 93 \text{ pF}$$

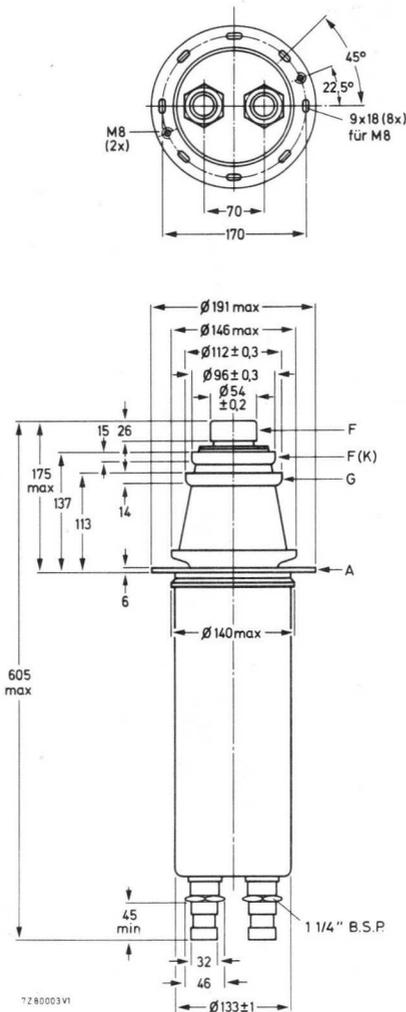
Kenndaten:

$$s \approx 230 \text{ mA/V} \quad) \quad \text{bei } U_A = 12 \text{ kV}$$

$$\mu \approx 25 \quad) \quad I_A = 18 \text{ A}$$

YD 1432

Abmessungen (in mm):



Kühlung: Wasser

| $P_A + P_G$ (kW) | ϑ_1 (°C) | Q_{min} (l/min) | $\Delta p^1)$ (kPa) | ϑ_2 (°C) |
|---------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|-----------------------|
| 100 | 20 | 31 | 31 | 70 |
| | 50 | 52 | 77 | 80 |
| 140 | 20 | 45 | 58 | 67 |
| | 50 | 75 | 144 | 78 |
| 180 | 20 | 60 | 100 | 65 |
| | 50 | 100 | 240 | 77 |

Die Eintrittstemperatur darf max. 50 °C betragen; bei 20 °C < ϑ_1 < 50 °C kann Q_{min} durch lineare Interpolation ermittelt werden.

max. Wasserdruck 600 kPa

Temperatur aller Metall-Keramik-Verbindungen max. 240 °C

Bei Dauerbetrieb soll die Temperatur aller Metall-Keramik-Verbindungen 200 °C nicht überschreiten.

Bei niedrigen Frequenzen (bis 4 MHz) ergibt sich eine ausreichende Kühlung der Metall-Keramik-Verbindungen, wenn die Heizanschlüsse mit Wasser (ca. 1 l/min) gekühlt werden. Bei höheren Frequenzen ist jedoch zusätzliche Luftkühlung mit 6 m³/min aus einem Luftkanal von 60 mm \varnothing in 300 mm Abstand vom Röhrenkopf erforderlich.

Zubehör:

Gitteranschlußring
 bei $f \geq 4$ MHz 40 694
 bei $f > 4$ MHz 40 737
 Heizfadenanschluß 40 695 A
 Heizfaden-/Katodenanschluß 40 696 A

Einbaulage:

senkrecht, Anode oben oder unten

Masse:

netto ca. 16 kg

¹⁾ 100 kPa \approx 1 atm

HF-C-Oszillator für industrielle Anwendung

Grenzdaten:

| | | |
|------------|--------|---------------|
| f | \leq | 30 MHz |
| U_A | = max. | 15 kV |
| I_A | = max. | 45 A |
| $P_{B A}$ | = max. | 600 kW |
| P_A | = max. | 180 kW |
| $-U_G$ | = max. | 2,5 kV |
| I_G | = max. | 10 A |
| I_G LEER | = max. | 12 A |
| P_G | = max. | 6 kW |
| R_G | = max. | 10 k Ω |
| I_K | = max. | 55 A |
| $I_{K M}$ | = max. | 250 A |

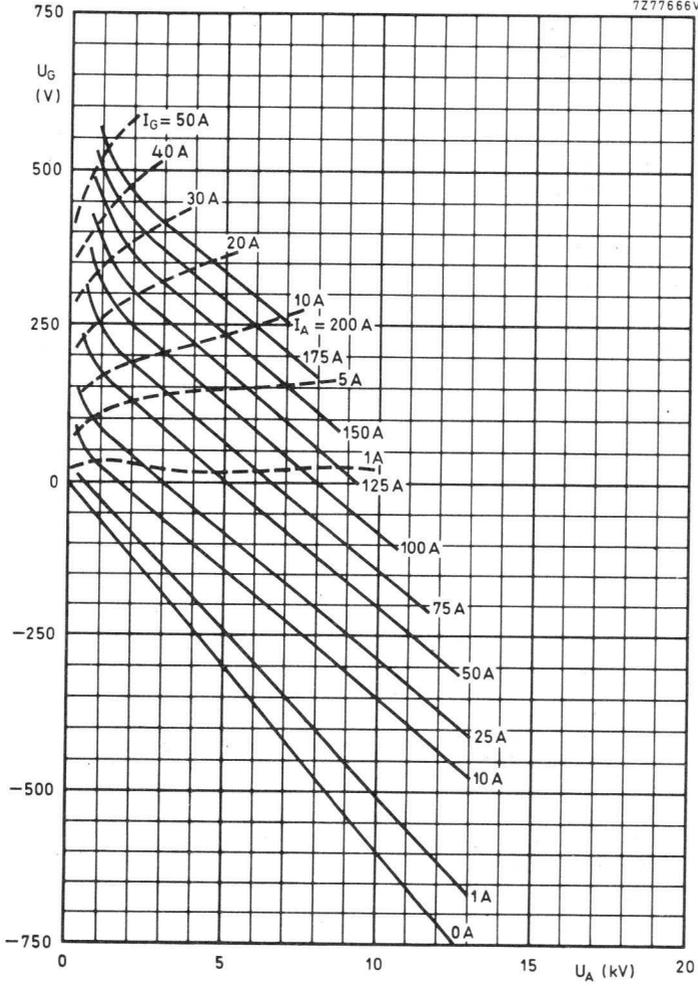
Betriebsdaten: (f = 30 MHz)

| | | | | |
|-----------------------|-----------|------|------|--------------|
| U_A | = | 8 | 10 | 12 kV |
| I_A | = | 40 | 40 | 40 A |
| R_G | = | 75 | 88 | 100 Ω |
| I_G | \approx | 8 | 8 | 8 A |
| P_G | \approx | 3,7 | 3,4 | 3,6 kW |
| $P_{B A}$ | = | 320 | 400 | 480 kW |
| P_A | \approx | 80 | 86 | 96 kW |
| P_2 | \approx | 239 | 314 | 384 kW |
| $\eta_{R\ddot{O}}$ | \approx | 75 | 78,5 | 80 % |
| $P_{2\ osz}$ | \approx | 232 | 305 | 374 kW |
| η_{osz} | \approx | 72,5 | 76,2 | 78 % |
| $U_{g\sim}/U_{a\sim}$ | \approx | 0,14 | 0,13 | 0,12 |
| $-U_G$ | \approx | 600 | 700 | 800 V |

Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten.
Nähere Einzelheiten sind bei den „Erläuterungen zu den technischen Daten“ zu finden.

YD 1432

7277666v1



Zubehör





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_{kriech} Die Kriechstrecke zwischen den Kontakten, Abschirmungen usw. unter- einander.
- s_{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_{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 Eindrücken der Röhre in die Fassung, gemessen mit genormter Lehre.
- K_{zug} Erforderliche Kraft zum Ausziehen der Röhre aus der Fassung, gemessen mit genormter Lehre.



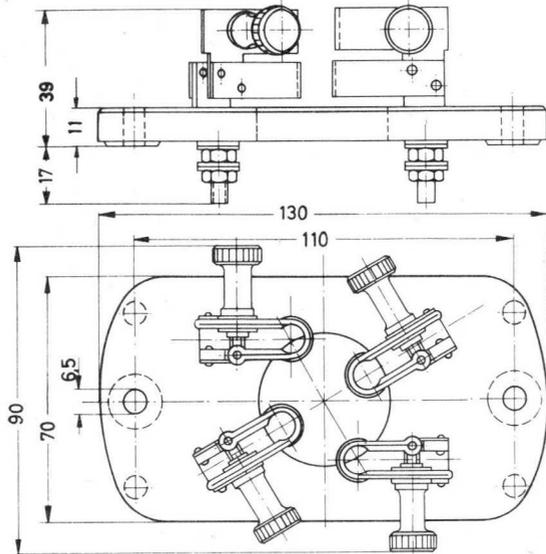
B8 70051

KERAMIK-FASSUNG

mit 4 Spannschraubkontakten,
für TB 4/1500, TB 5/2500 und TBL 6/4000

Befestigung auf dem Chassis
Chassis-Bohrung: 100 mm ϕ
oder 65 mm x 90 mm

$U_{\text{prüf}}$ = 4500 V
 $R_{\text{HF 1}}$ = min. 5 M Ω
 R_{is} = min. 10⁶ M Ω
 R_{kont} = max. 5 m Ω
 ϑ_{max} = 150 °C
 s_{kriech} = min. 12 mm
 s_{luft} = min. 10 mm

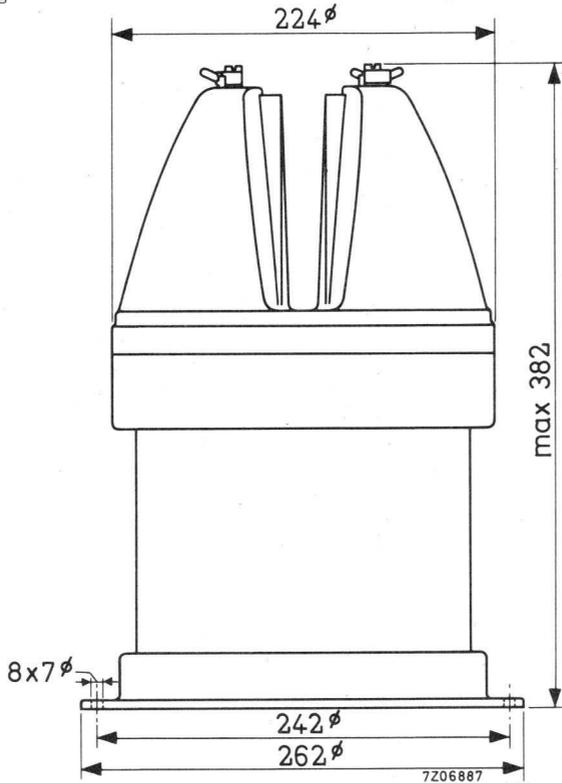


K 508

KÜHLGEHÄUSE
für Luftkühlung,
für TBL 6/14

Masse:

netto 7,4 kg



Bei Bedarf kann der Luftverteiler (Oberteil) separat unter der Bestellnummer K 509 geliefert werden.

1.82
222

VALVO

K 713

KÜHLTOPF
für Wasserkühlung,
für TBW 6/6000, TBW 7/8000

Masse:

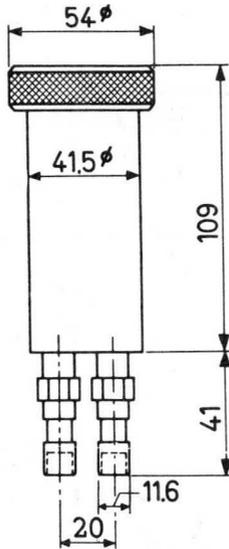
netto 0,52 kg

brutto 0,75 kg

max. zul.

Wasserdruck:

600 kPa (\approx 6 atm)



KÜHLTOPF
für Wasserkühlung,
für TBW 12/25

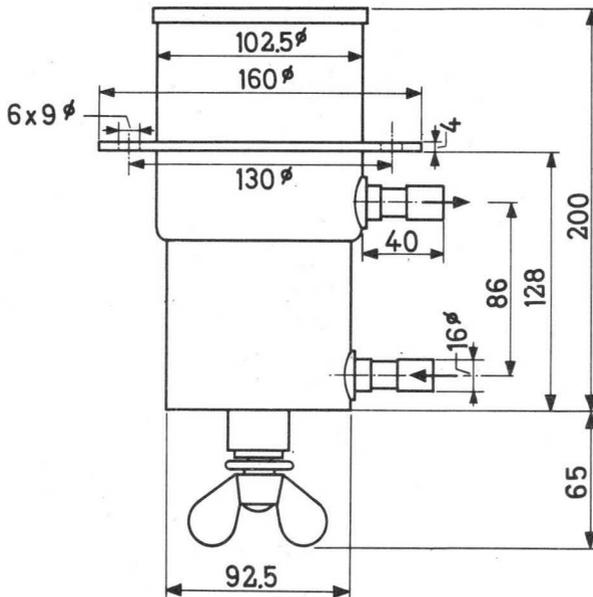
Masse:

netto 2,6 kg

max. zul.

Wasserdruck:

600 kPa (\approx 6 atm)



K 720

KÜHLTOPF
mit Wasserkühlung,
für TBW 6/14

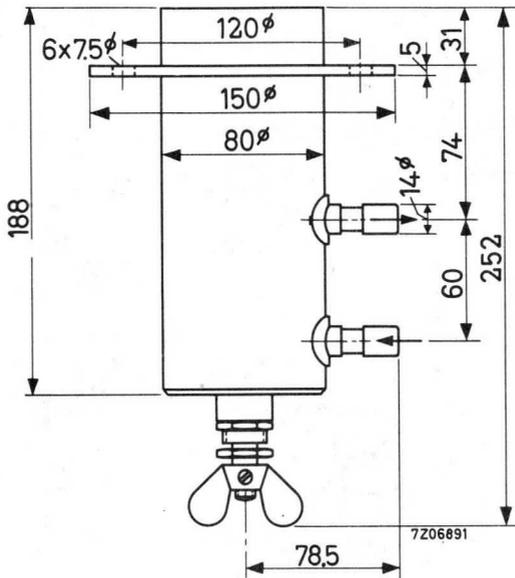
Masse:

netto 2,2 kg

max. zul.

Wasserdruck:

600 kPa (\approx 6 atm)



KÜHLTOPF
für Wasserkühlung,
für TBW 12/38

Masse:

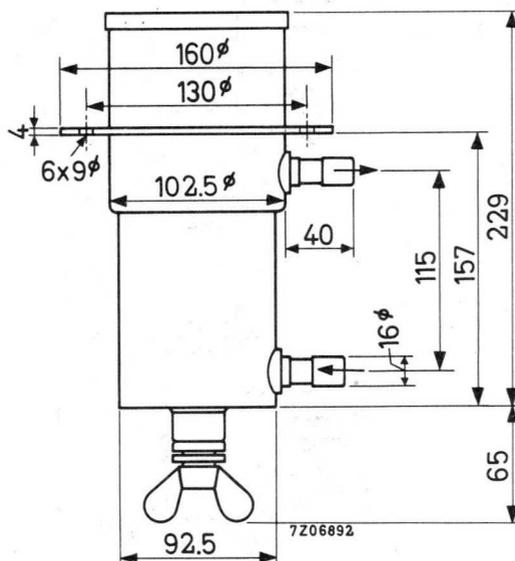
netto 2,7 kg

brutto 3,5 kg

max. zul.

Wasserdruck:

600 kPa (\approx 6 atm)



K 726

KÜHLTOPF
mit Wasserkühlung,
für YD 1161

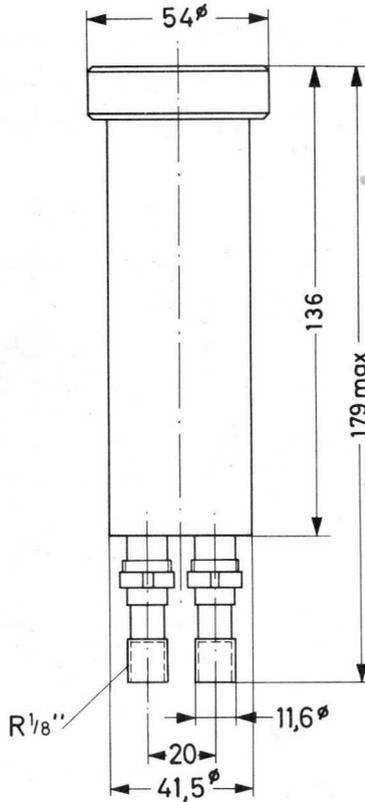
Masse:

netto ca. 730 g

max. zul.

Wasserdruck:

600 kPa (≈ 6 atm)



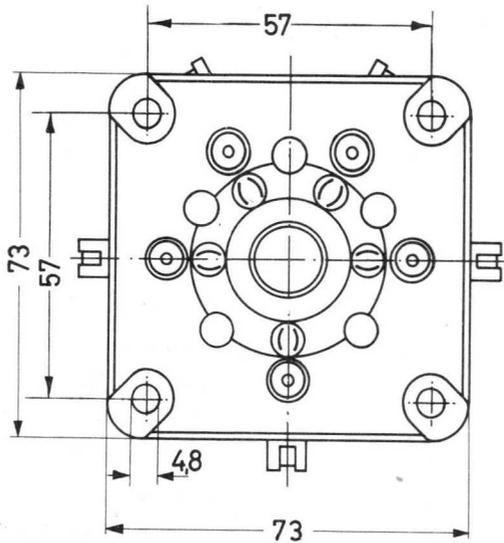
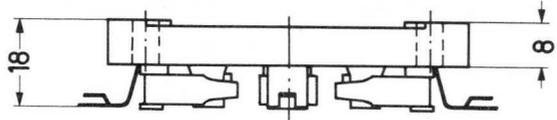
KERAMIK-FASSUNG

mit 5 Federkontakten
für Giant 5p-Sockel,
für TB 2,5/400 und TB 3/750-02

Befestigung unter dem Chassis

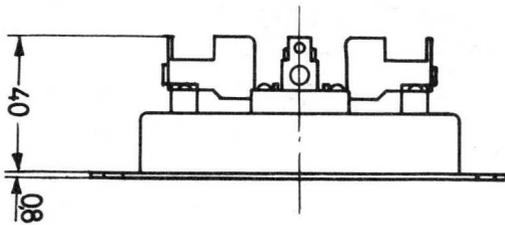
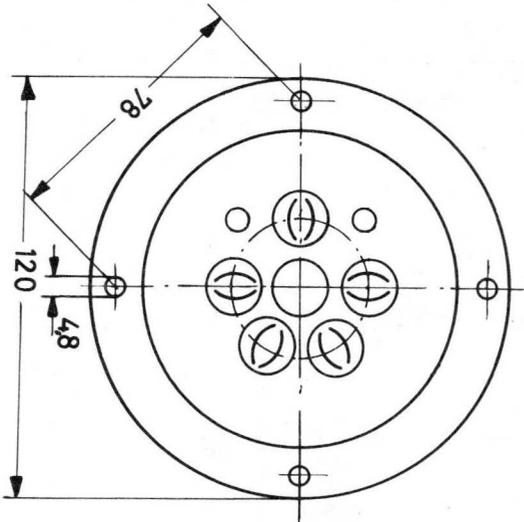
Chassis-Bohrung: 67 mm

| | | |
|--------------------------|--------|----------------------------|
| $U_{\text{prüf}}$ | = | 3500 V |
| $R_{\text{HF } 1}$ | = min. | 10 M Ω |
| $R_{\text{HF } 20}$ | = min. | 5 M Ω |
| $R_{\text{HF } 100}$ | = min. | 1 M Ω |
| R_{is} | = min. | 10 ⁶ M Ω |
| R_{kont} | = max. | 10 m Ω |
| C_1 | = max. | 3 pF |
| C_2 | = max. | 0,1 pF |
| ϑ_{max} | = | 150 °C |
| K_{druck} | = max. | 9 kg |
| K_{zug} | = | 4...8 kg |
| s_{kriech} | = min. | 8 mm |
| s_{lufte} | = min. | 5 mm |
| Masse | = | 106 g |



KERAMIK-FASSUNG

mit 5 Federkontakten
und vernickeltem Montageflansch,
für Super Giant 5p-Sockel,
für TB 4/1250



Befestigung auf oder unter
dem Chassis

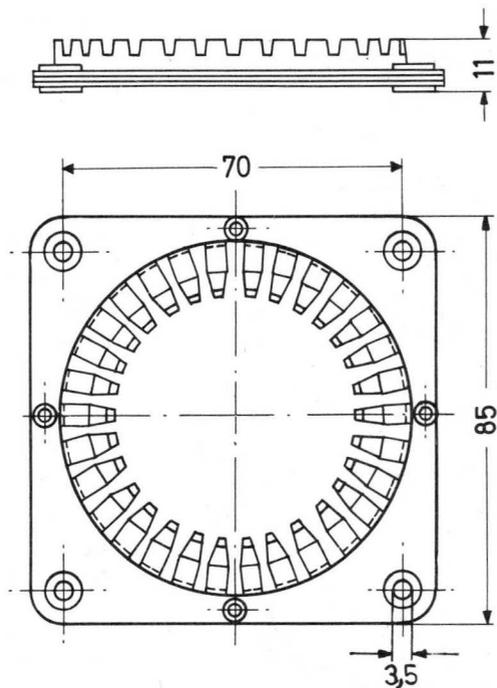
Chassis-Bohrung: 95 mm

| | | |
|--------------------|--------|----------------------------|
| $U_{pr\ddot{u}ff}$ | = | 3000 V |
| $R_{HF 1}$ | = min. | 10 M Ω |
| $R_{HF 20}$ | = min. | 5 M Ω |
| $R_{HF 100}$ | = min. | 1 M Ω |
| R_{is} | = min. | 10 ⁶ M Ω |
| R_{kont} | = max. | 10 m Ω |
| C_1 | = max. | 1,5 pF |
| C_2 | = max. | 50 mpF |
| ϑ_{max} | = | 150 °C |
| K_{druck} | = max. | 8 kg |
| K_{zug} | = | 3...7 kg |
| s_{kriech} | = min. | 6 mm |
| s_{luft} | = min. | 3,5 mm |
| Masse | = | 157 g |

40622

GITTERANSCHLUSSRING

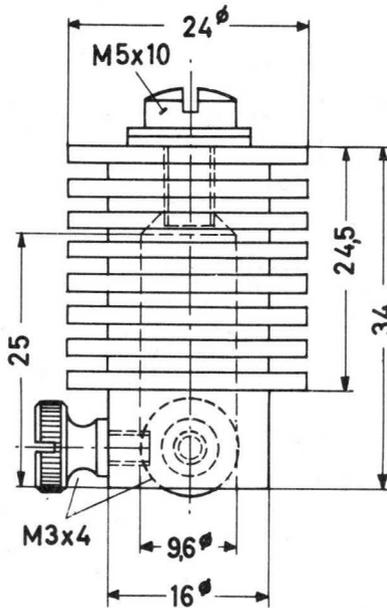
aus versilbertem Messing,
für TBL/W 6/6000 und TBL/W 7/8000
bei Frequenzen > 30 MHz



40626

KÜHLKLEMME

aus vernickeltem Messing,
für Anodenanschlüsse mit 9,5 mm ϕ ,
für TB 4/1250, TB 4/1500 und TB 5/2500

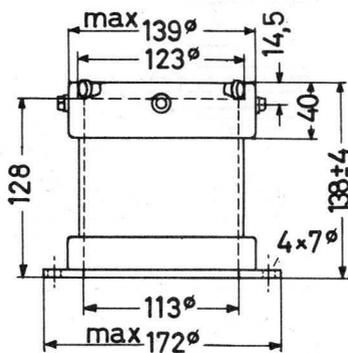


40630

ISOLIERSOCKEL
aus Keramik,
für TBL 6/6000, TBL 7/8000
und YD 1160

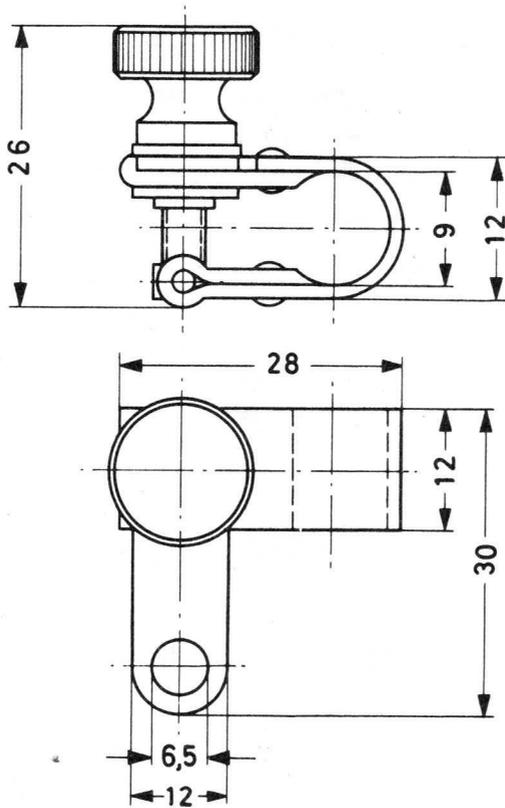
Masse:

netto 2,1 kg



HEIZFADENANSCHLUSS

aus vernickeltem Messing,
für Stifte mit 9,1 mm ϕ ,
für TBL/W 6/6000 und TBL/W 7/8000



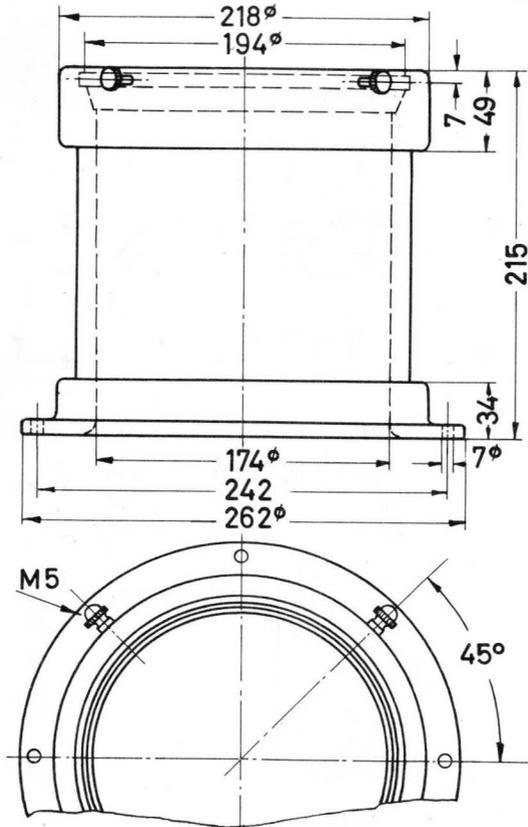
94-003

40 648

ISOLIERSOCKEL
aus Keramik,
für TBL 12/25, TBL 12/38
und YD 1180, YD 1185, YD 1186

Masse:

netto 7,15 kg

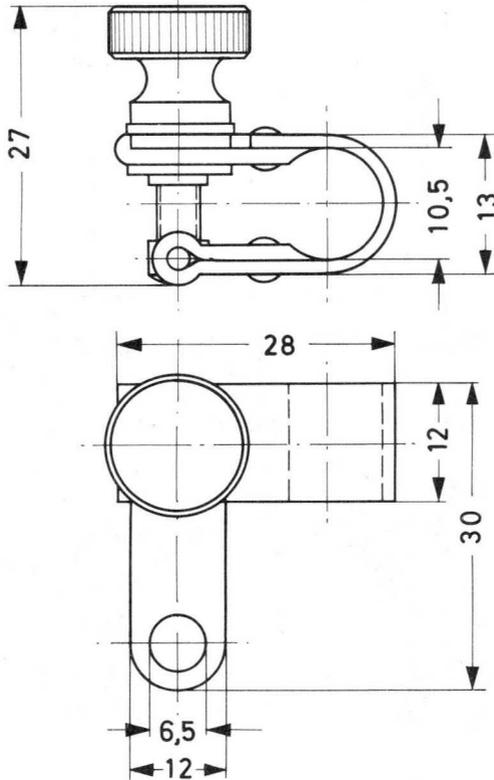


1.82
235

VALVO

HEIZFADEN-MITTELANSCHLUSS

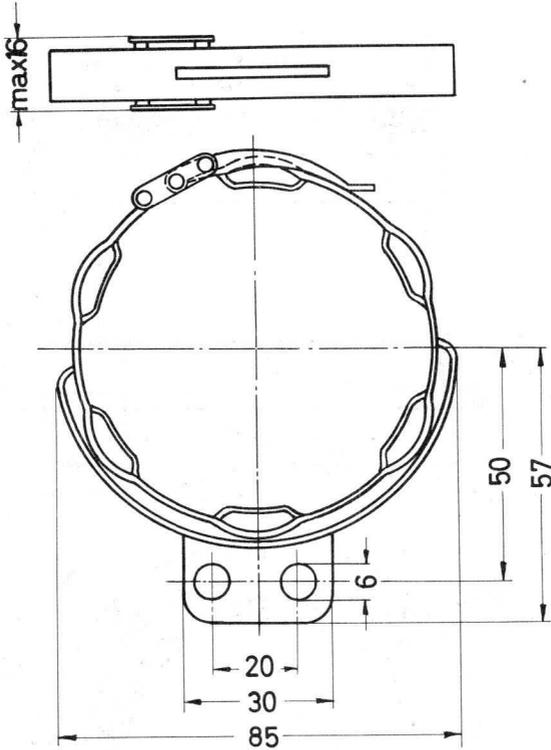
aus vernickeltem Messing,
für Stifte mit 10,5 mm \varnothing ,
für TBL/W 7/8000



40650

GITTERANSCHLUSSRING

aus vernickeltem Messing,
für TBL/W 6/6000 und TBL/W 7/8000
bei Frequenzen ≥ 30 MHz

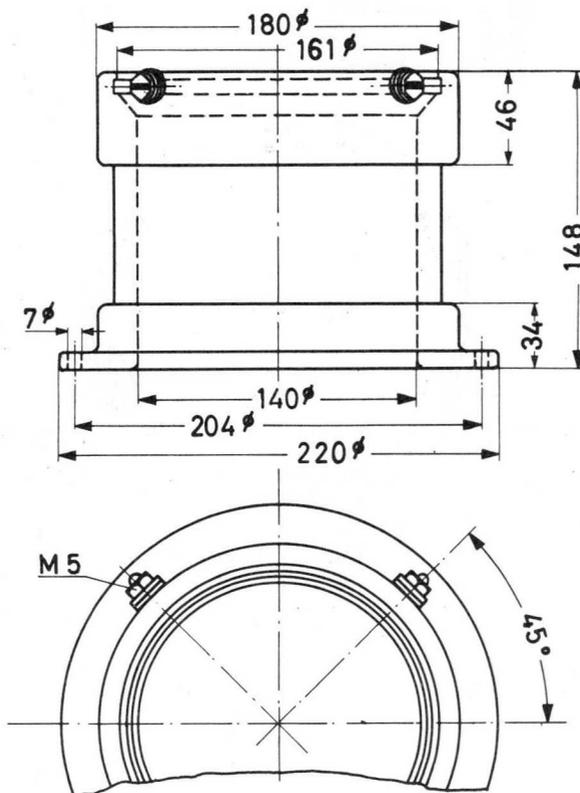


40654

ISOLIERSOCKEL
aus Keramik,
für YD 1170, YD 1173, YD 1175

Masse:

netto 4,25 kg



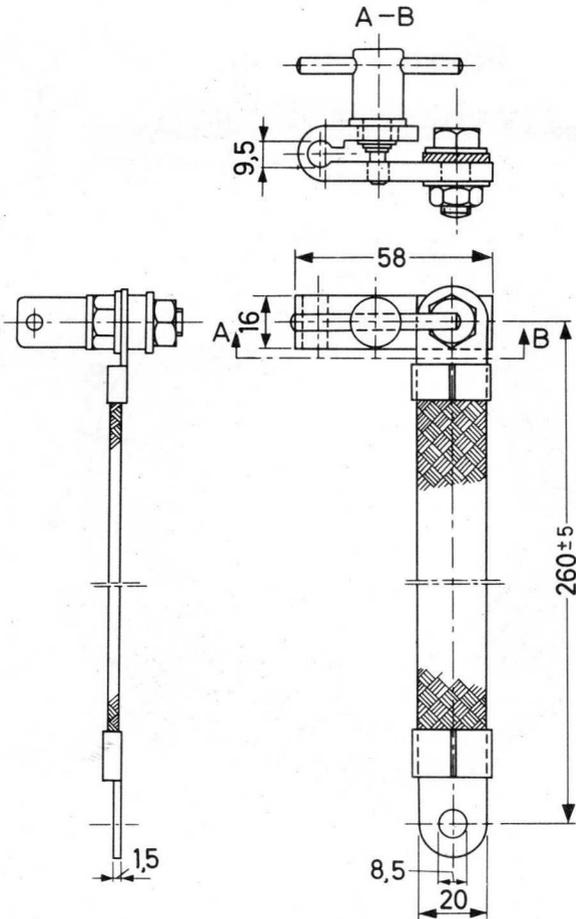
1.82
238

VALVO

40662

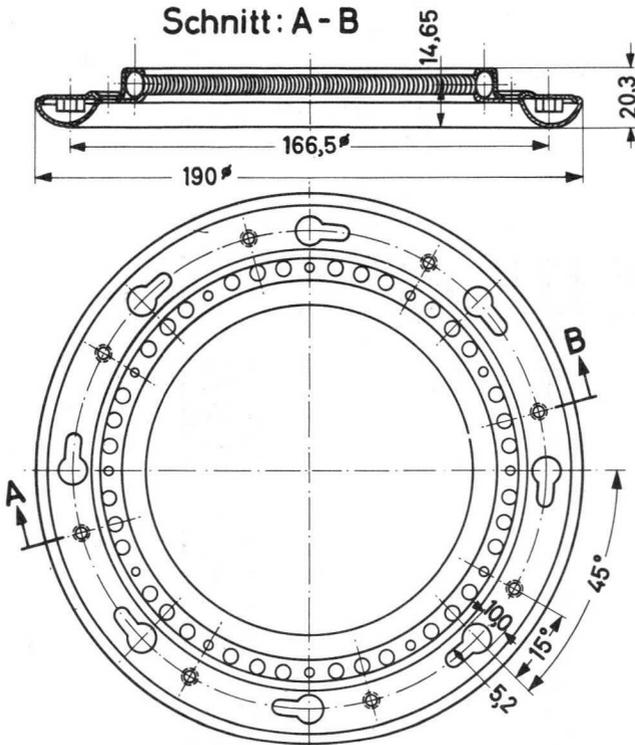
HEIZFADENANSCHLUSS

aus vernickeltem Messing,
mit geflochtenem Kupferband
für Stifte mit 9,5 mm ϕ ,
für TBL/W 6/14, 12/25 und 12/38



40663

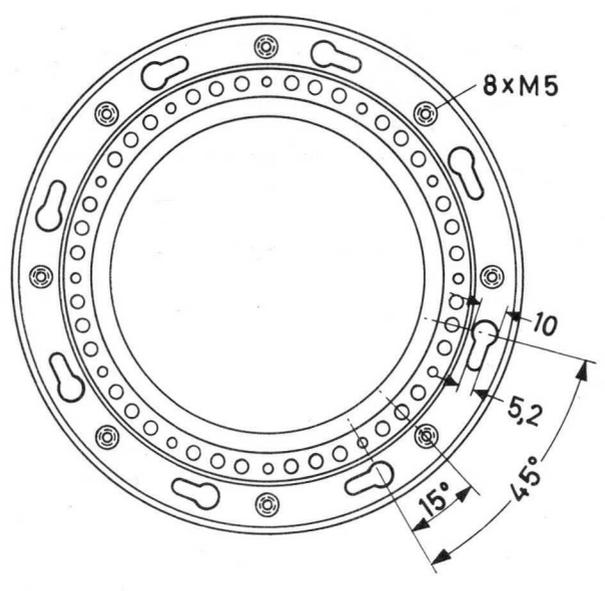
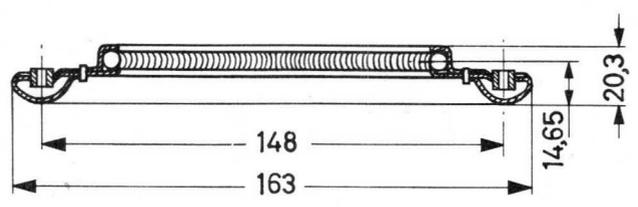
GITTERANSCHLUSSRING
aus versilbertem Messing,
für TBL/W 12/25 und TBL/W 12/38



233 08

40664

GITTERANSCHLUSSRING
aus versilbertem Messing,
für TBL/W 6/14



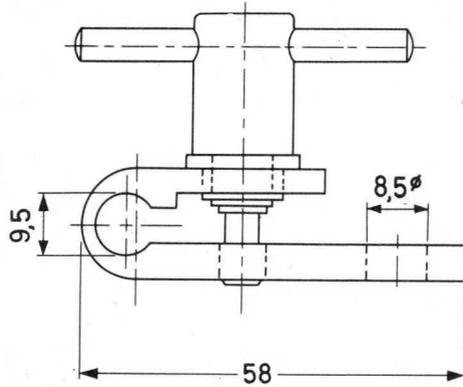
Masse:
netto ca. 415 g

1.82
241



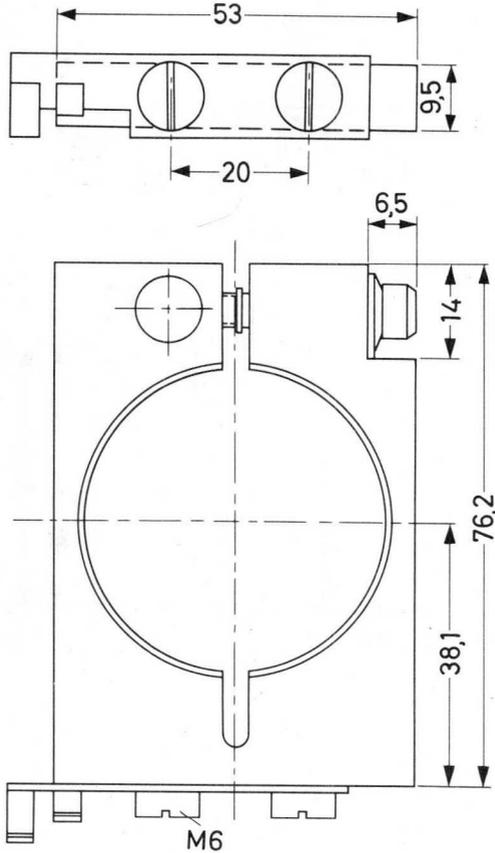
KÜHLKLEMME

aus vernickeltem Messing,
für Anodenanschlüsse mit 9,5 mm \varnothing ,
für TB 4/1500 und TB 5/2500



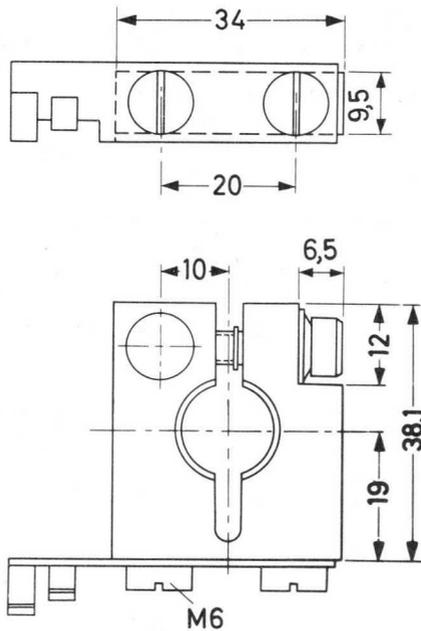
40 686

GITTERANSCHLUSSRING
aus versilbertem Messing,
für YD 1150, YD 1152,
YD 1160, YD 1161, YD 1162
und YD 1240
bei Frequenzen ≤ 30 MHz



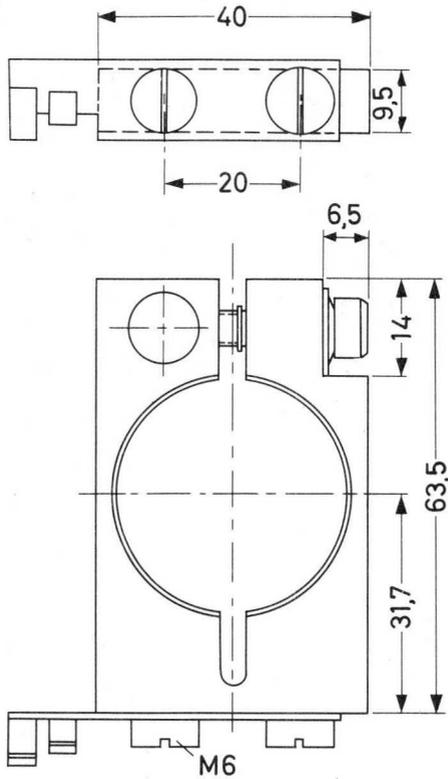
HEIZFADENANSCHLUSS

aus vernickeltem Messing,
für YD 1150, YD 1152,
YD 1160, YD 1161, YD 1162
und YD 1240



40 689

HEIZFADEN-/KATODENANSCHLUSS
aus vernickeltem Messing,
für YD 1150, YD 1152,
YD 1160, YD 1161, YD 1162
und YD 1240

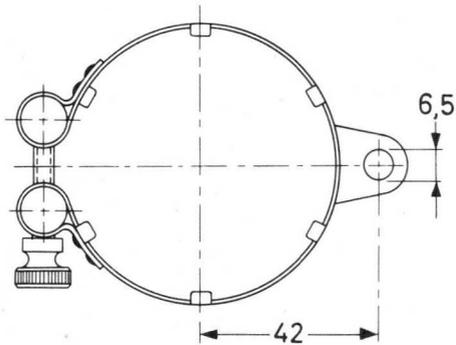


40 690

GITTERANSCHLUSSRING
aus vernickeltem Messing,
für YD 1170, YD 1172, YD 1173, YD 1175, YD 1177
bei Frequenzen ≤ 4 MHz

Masse:

netto 55 g



40 691

GITTERANSCHLUSSRING

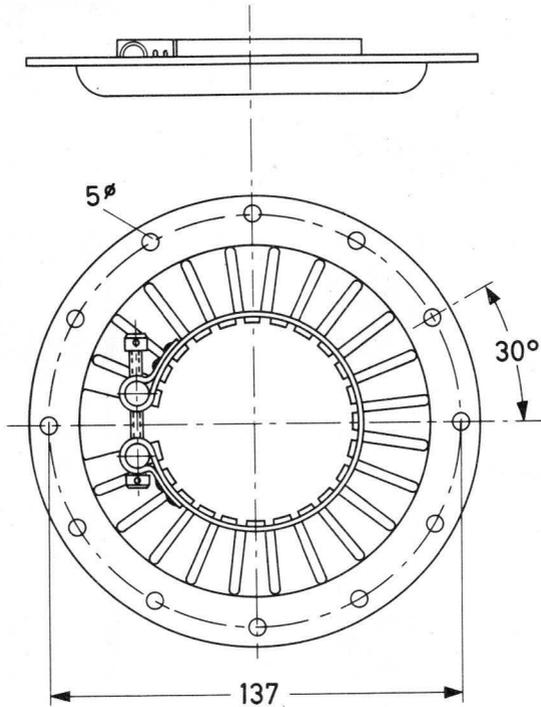
aus versilbertem Messing,

für YD 1170, YD 1172, YD 1173, YD 1175, YD 1177

bei Frequenzen > 4 MHz

Masse:

netto 240 g



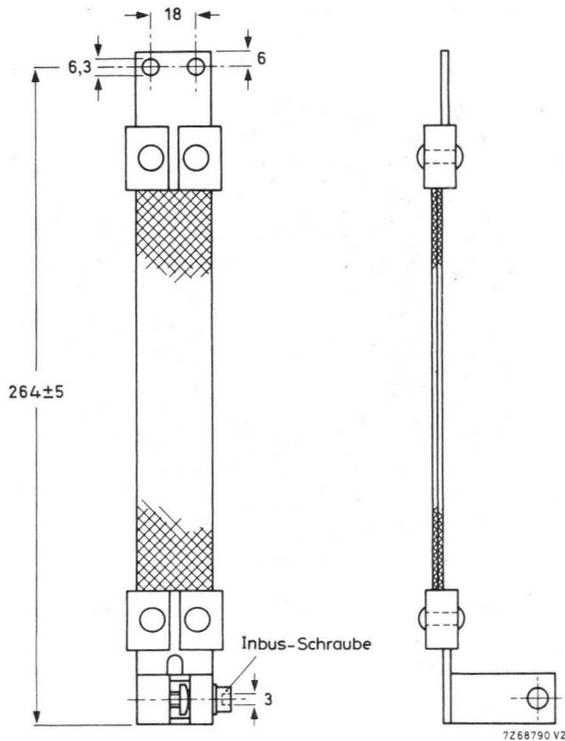
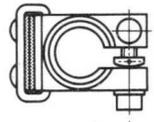
40692 A

HEIZFADENANSCHLUSS

für YD 1170, YD 1172, YD 1173, YD 1175, YD 1177

Masse:

netto 450 g



1.83
248

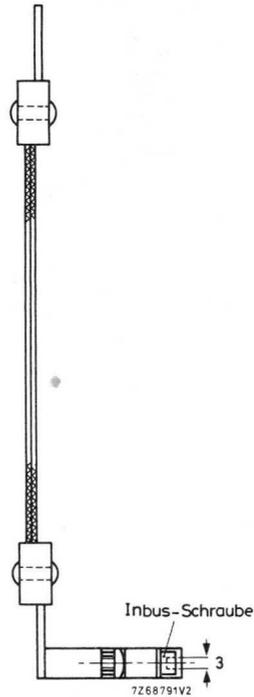
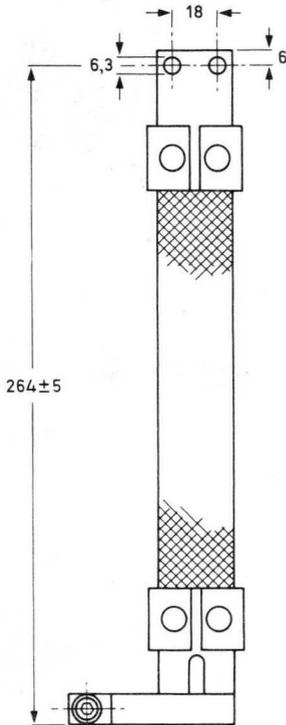
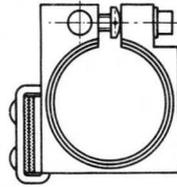
40693 A

HEIZFADEN-/KATODENANSCHLUSS

für YD 1170, YD 1172, YD 1173, YD 1175, YD 1177

Masse:

netto 480 g



1.83
249

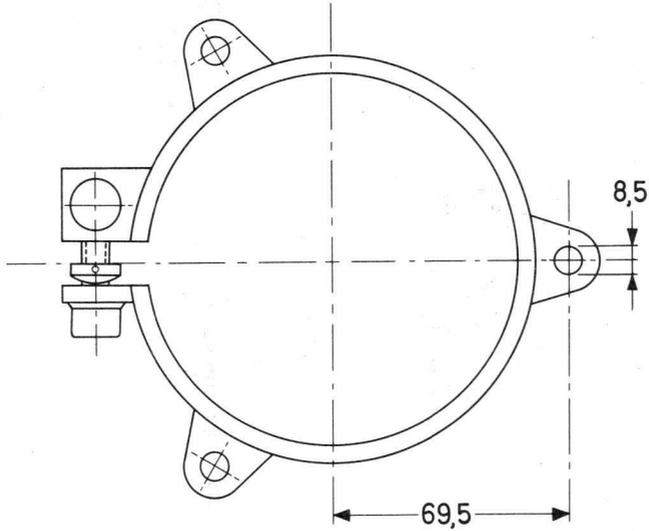
VALVO

40 694

GITTERANSCHLUSSRING
aus vernickeltem Messing,
für YD 1212 und YD 1342
bei Frequenzen ≤ 4 MHz

Masse:

netto 270 g



1.82
250

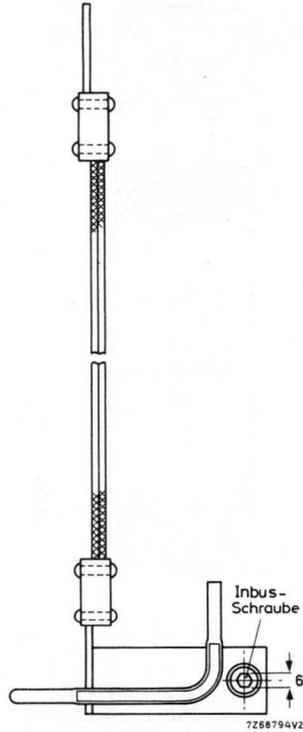
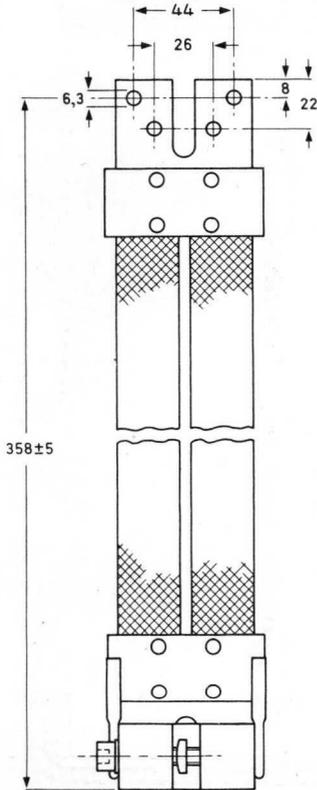
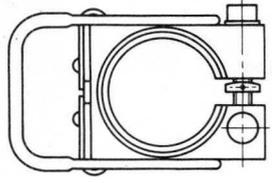
VALVO

40695 A

Wassergekühlter
HEIZFADENANSCHLUSS
für YD 1202, YD 1212, YD 1342
und YD 1432

Masse:

netto ca. 1380 g

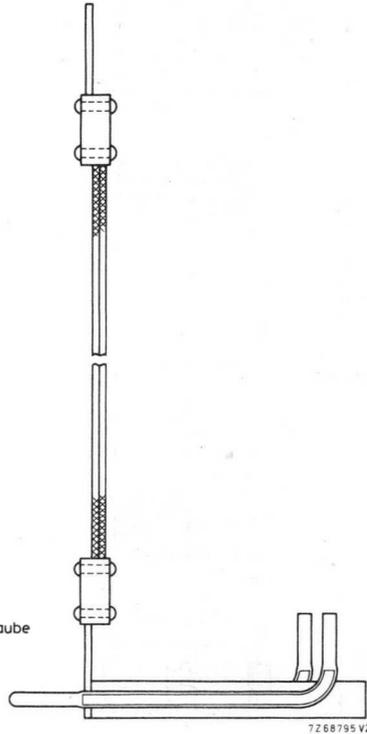
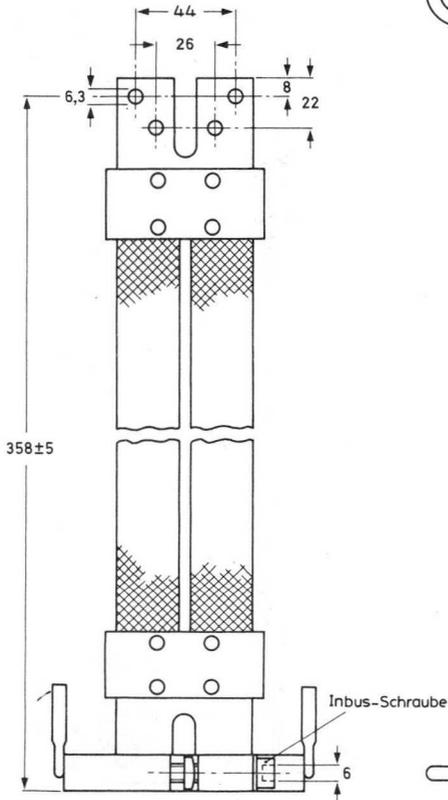
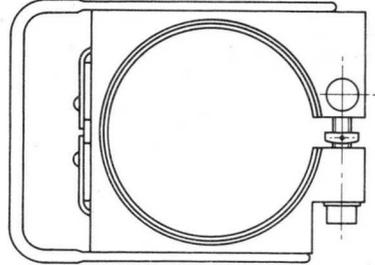


40696 A

Wassergekühlter
HEIZFADEN-/KATODENANSCHLUSS
für YD 1202, YD 1212, YD 1342
und YD 1432

Masse:

netto ca. 1550 g



1.83
252

VALVO

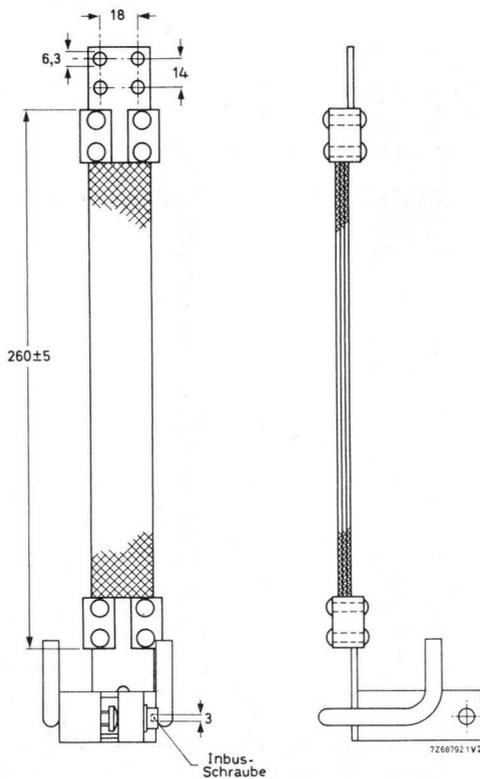
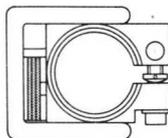
40705 A

HEIZFADENANSCHLUSS

für YD 1192, YD 1195 und YD 1197

Masse:

netto ca. 700 g



183
253

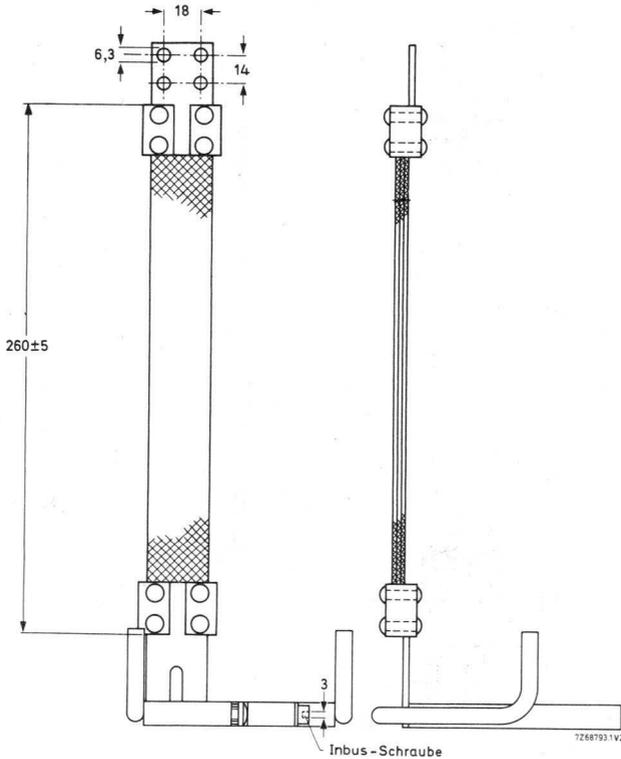
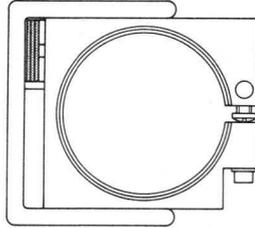
VALVO

40706 A

HEIZFADEN-/KATODENANSCHLUSS
für YD 1192, YD 1195 und YD 1197

Masse:

netto ca. 830 g



1.83
254

VALVO

40 707

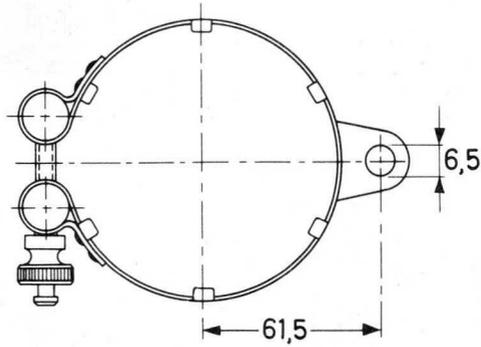
GITTERANSCHLUSSRING

aus vernickeltem Messing,
für Frequenzen ≤ 4 MHz

für YD 1192, YD 1195 und YD 1197

Masse:

netto 75 g



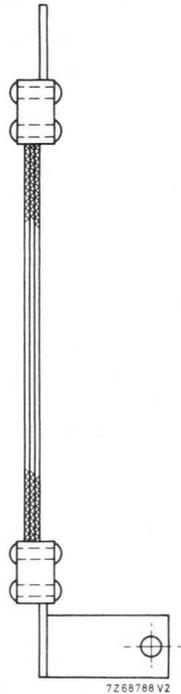
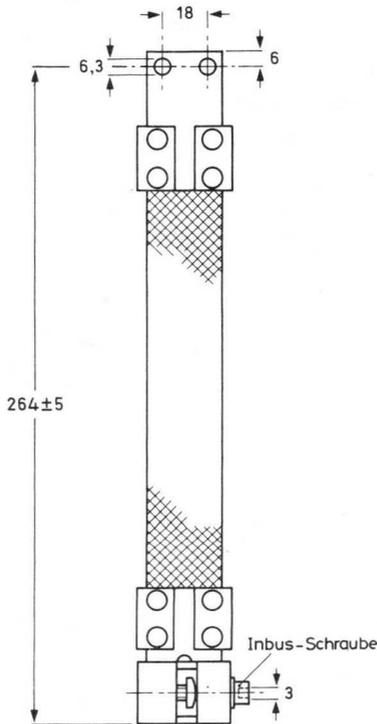
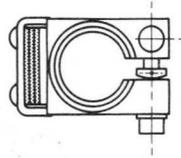
40708 A

HEIZFADENANSCHLUSS

für YD 1180, YD 1182, YD 1185,
YD 1186 und YD 1187

Masse:

netto 600 g

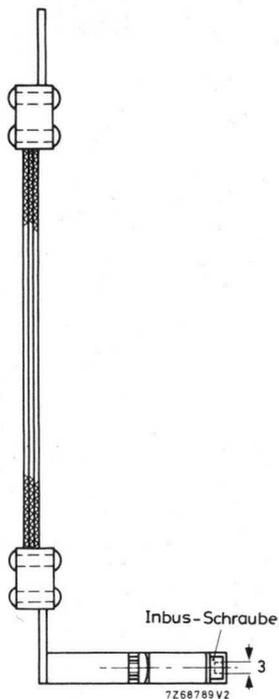
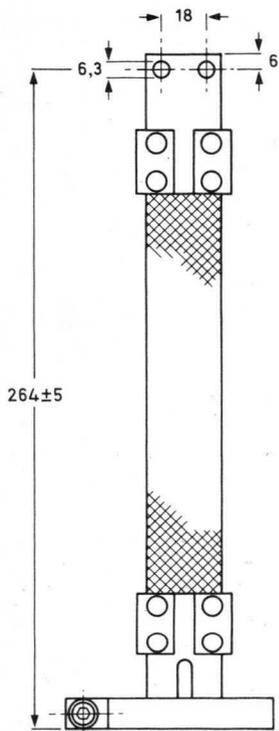
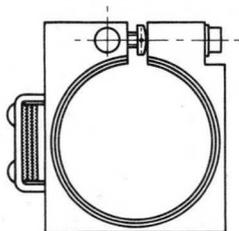


40709 A

HEIZFADEN-/KATODENANSCHLUSS
für YD 1180, YD 1182, YD 1185,
YD 1186 und YD 1187

Masse:

netto 640 g

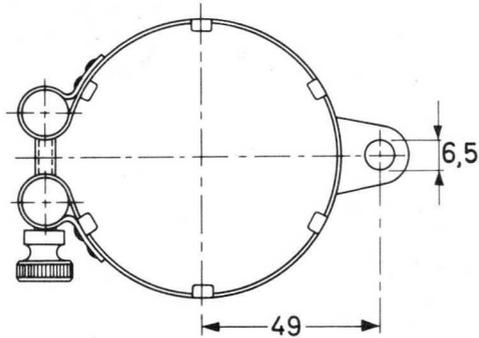


40 710

GITTERANSCHLUSSRING
aus vernickeltem Messing,
für YD 1180, YD 1182, YD 1185,
YD 1186 und YD 1187
bei Frequenzen ≤ 4 MHz

Masse:

netto 60 g

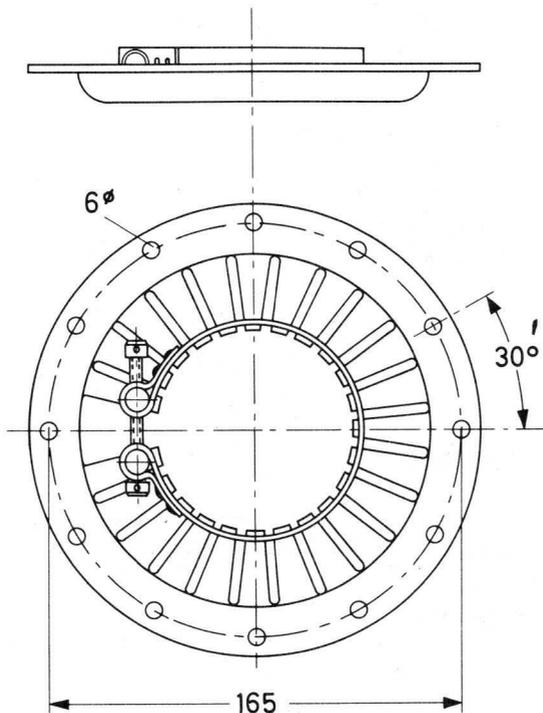


40 711

GITTERANSCHLUSSRING
aus versilbertem Messing,
für YD 1180, YD 1182, YD 1185,
YD 1186 und YD 1187
bei Frequenzen > 4 MHz

Masse:

netto 310 g



1.82
259

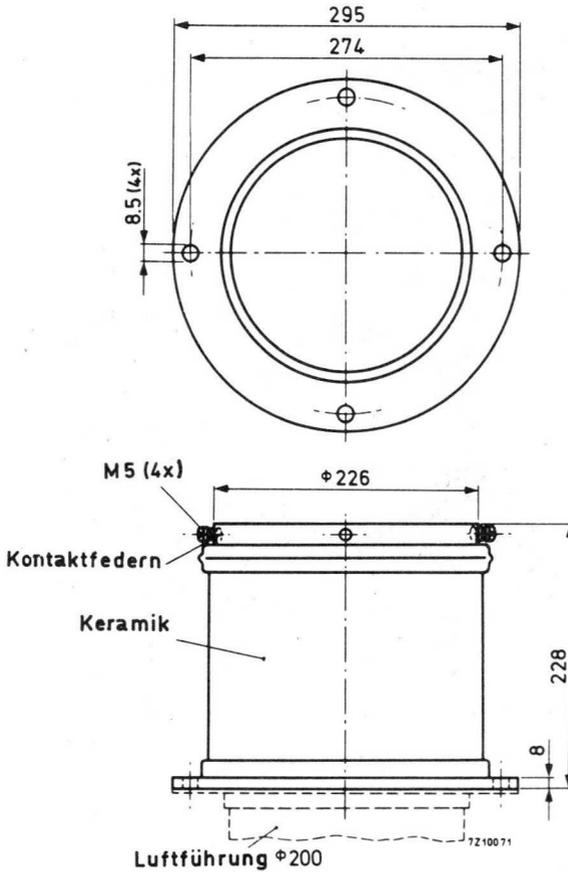
VALVO

40729

ISOLIERSOCKEL
aus Keramik,
für YD 1195

Masse:

netto ca. 8,2 kg



1.82
260

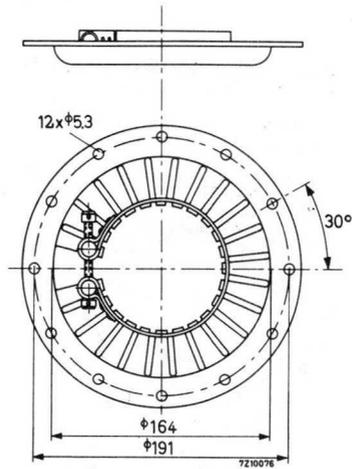
VALVO

40736

GITTERANSCHLUSSRING
aus versilbertem Messing,
für YD 1192, YD 1195 sowie YD 1197
bei Frequenzen > 4 MHz

Masse:

netto 450 g

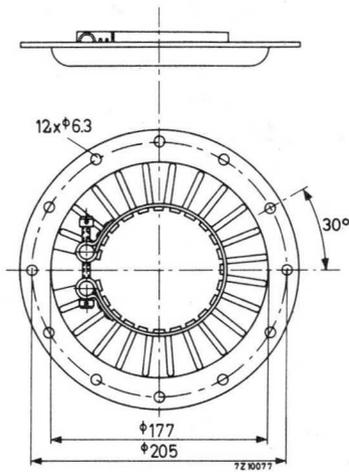


40 737

GITTERANSCHLUSSRING
aus versilbertem Messing,
für YD 1202, YD 1212,
YD 1342 und YD 1432
bei Frequenzen > 4 MHz

Masse:

netto 525 g



1.82
262

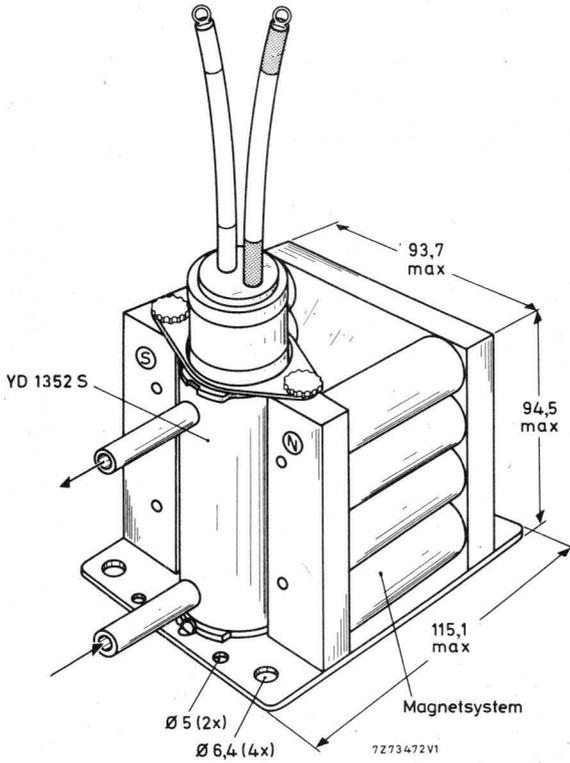
VALVO

40 765

MAGNETSYSTEM
für YD 1352 S

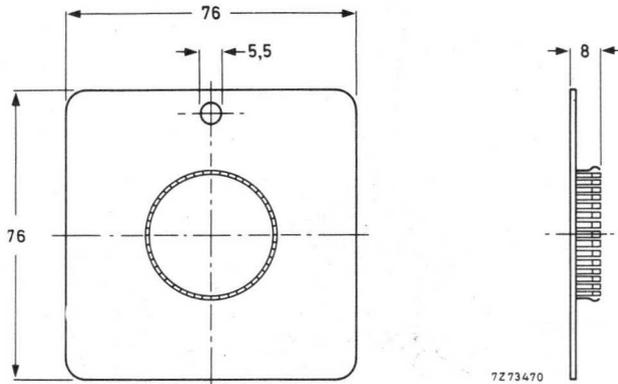
Masse:

netto 2,3 kg



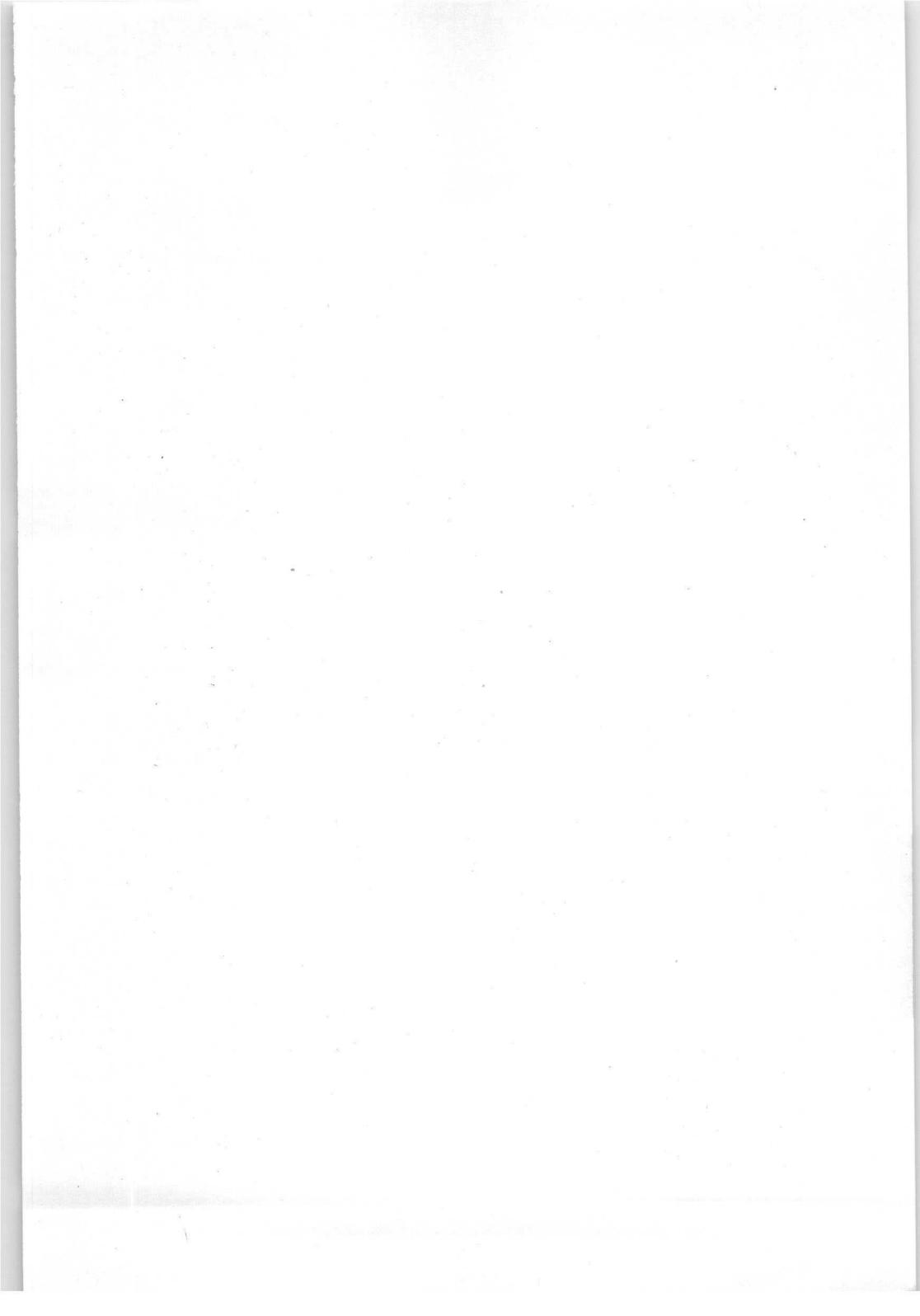
40766

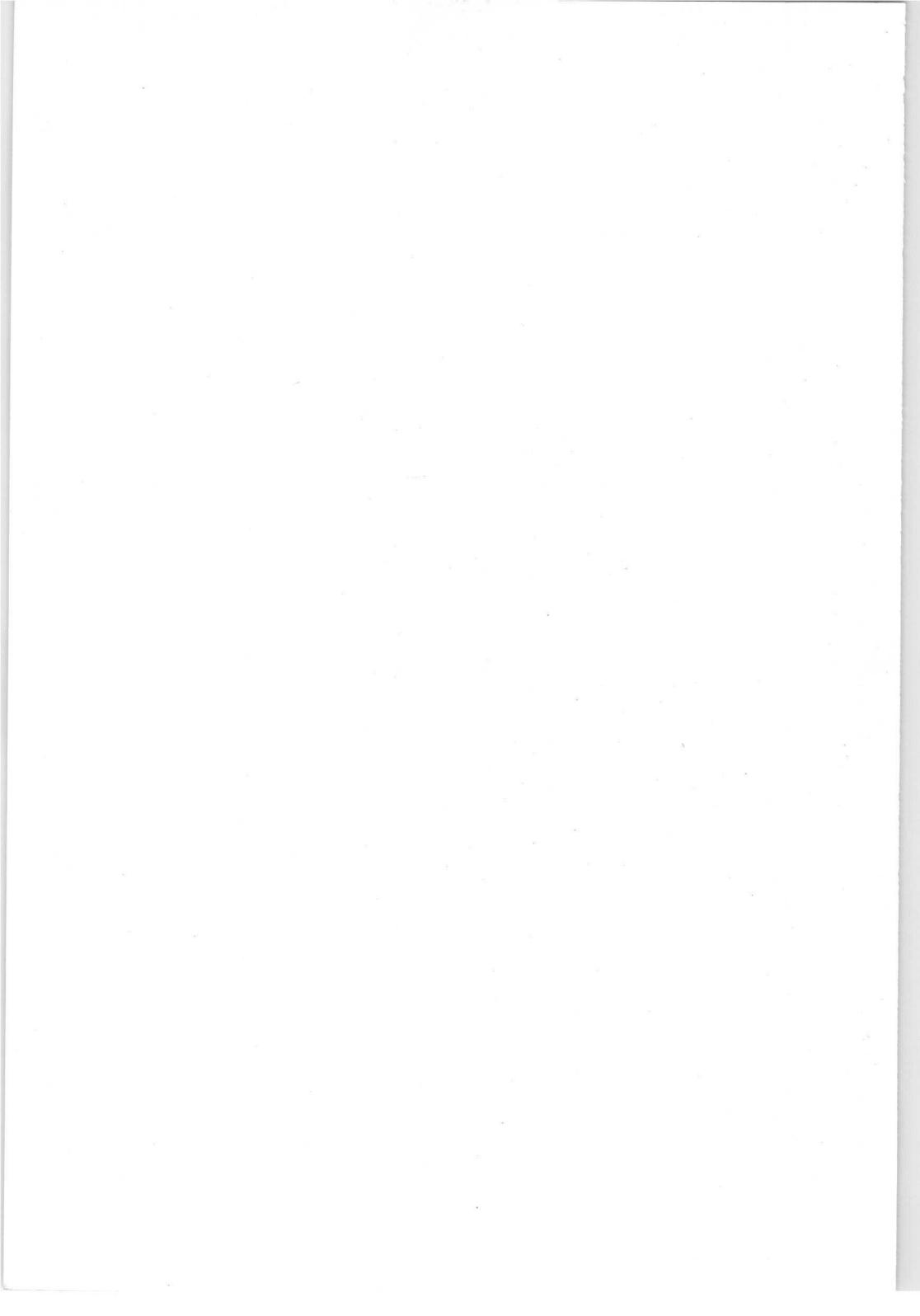
GATEANSCHLUSSRING
für YD 1352 S

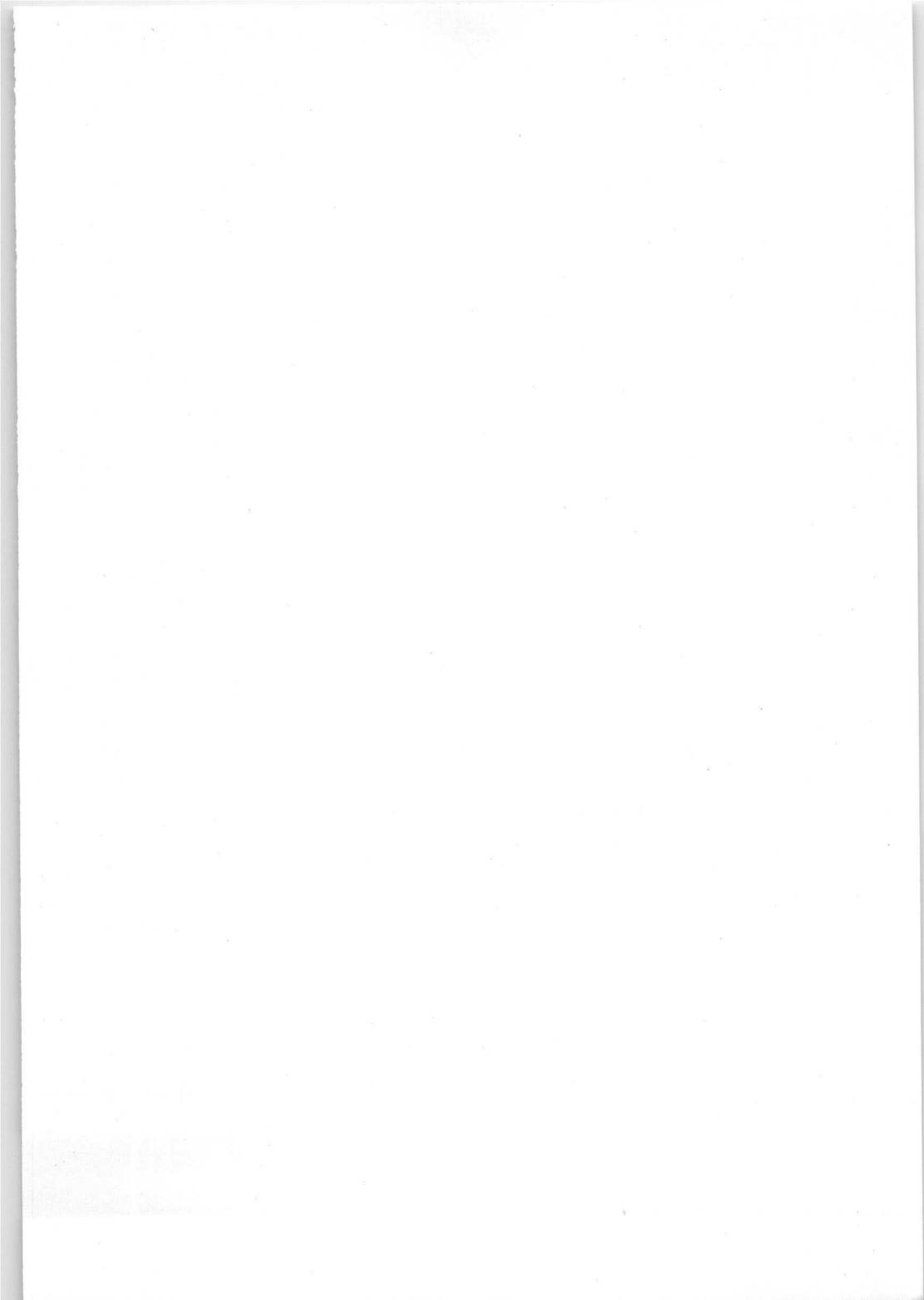


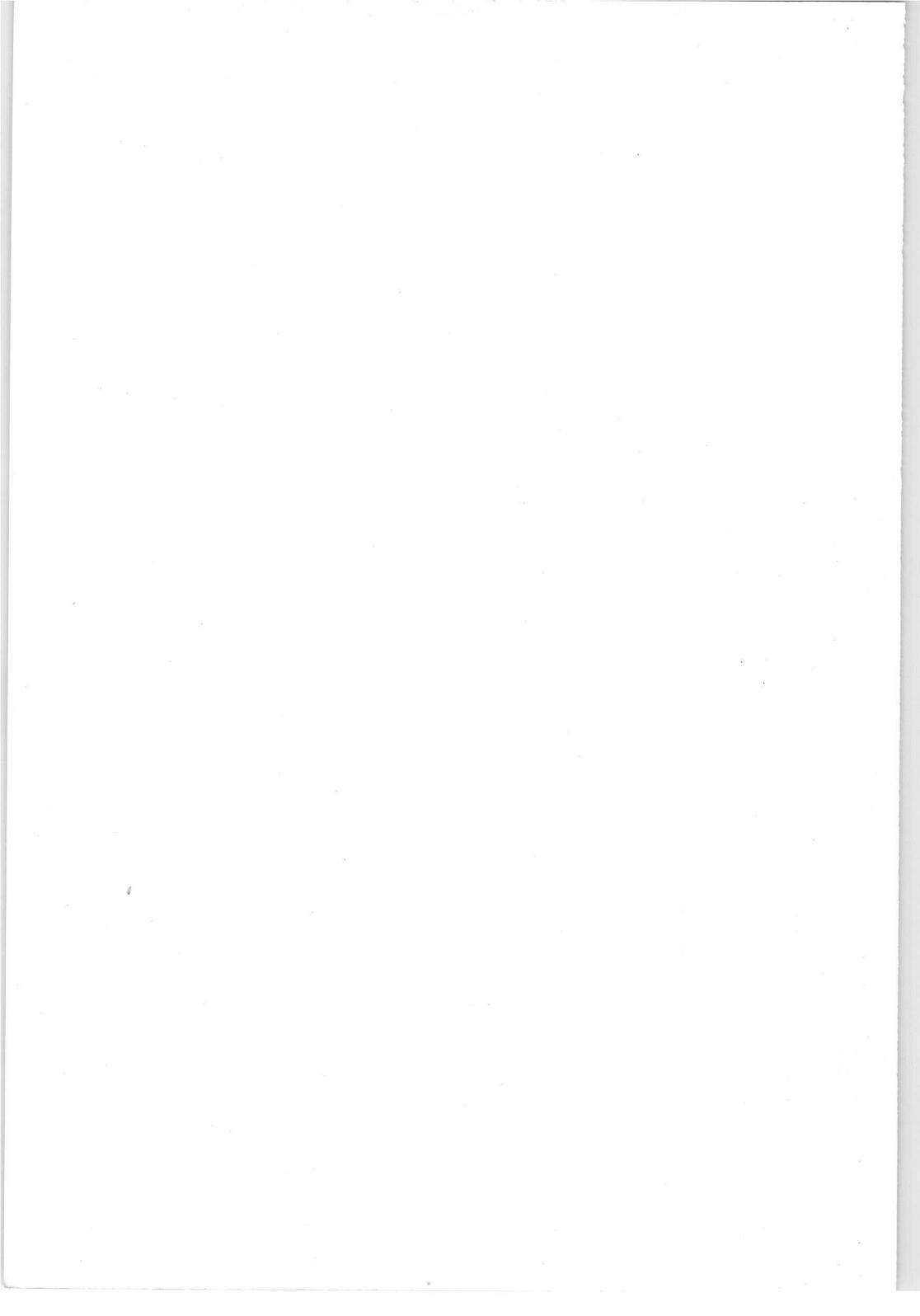
1.83
264

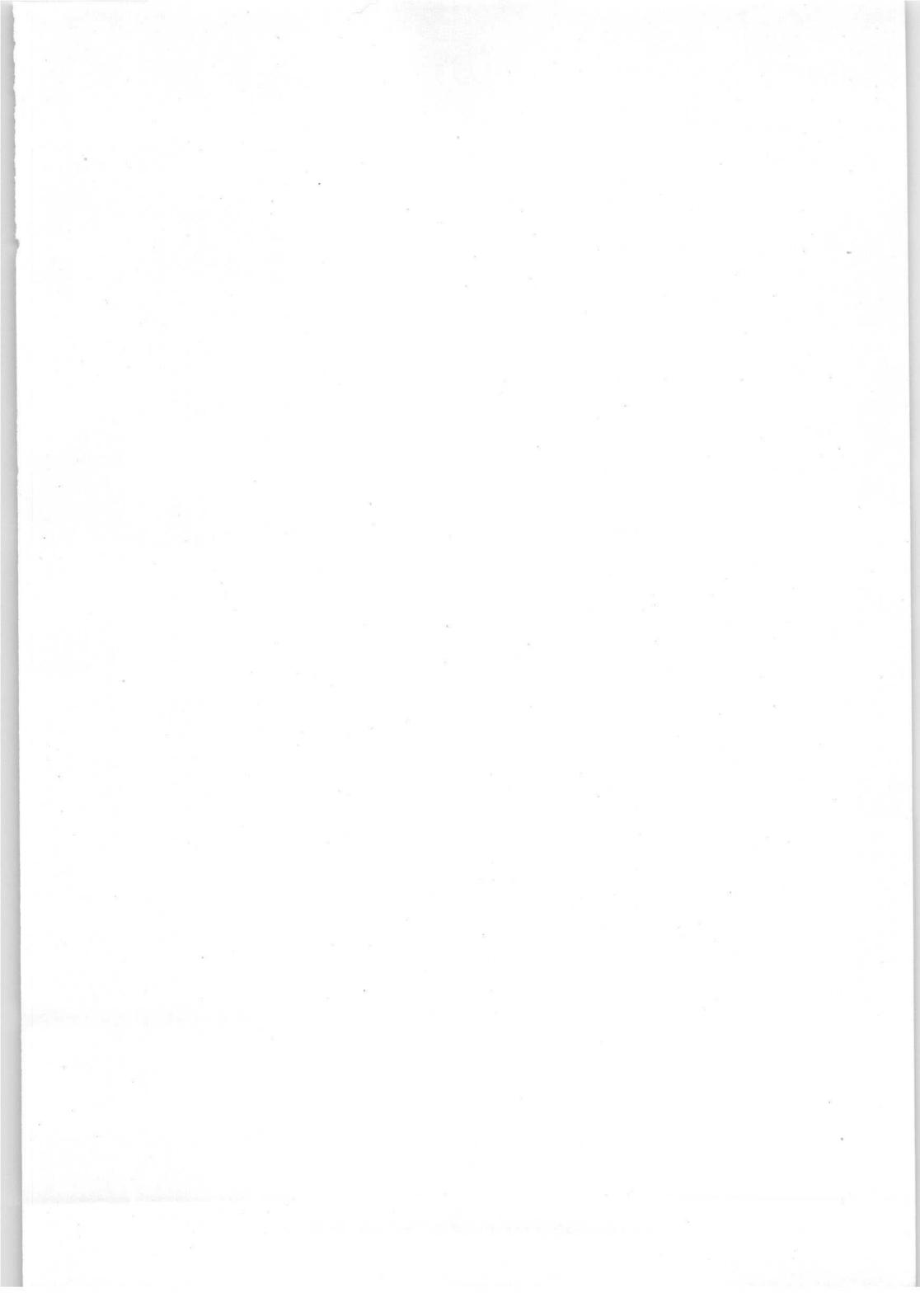
VALVO

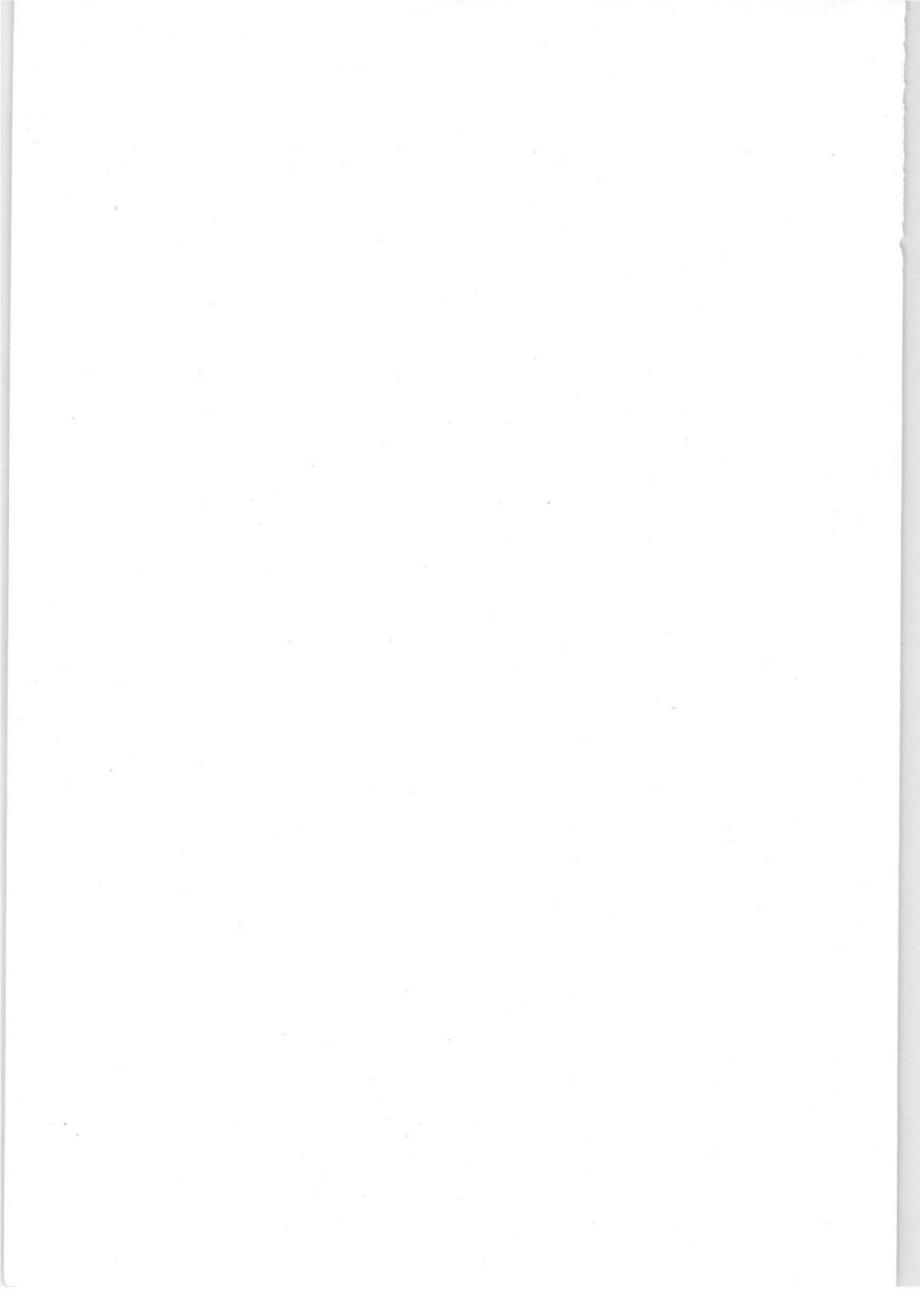


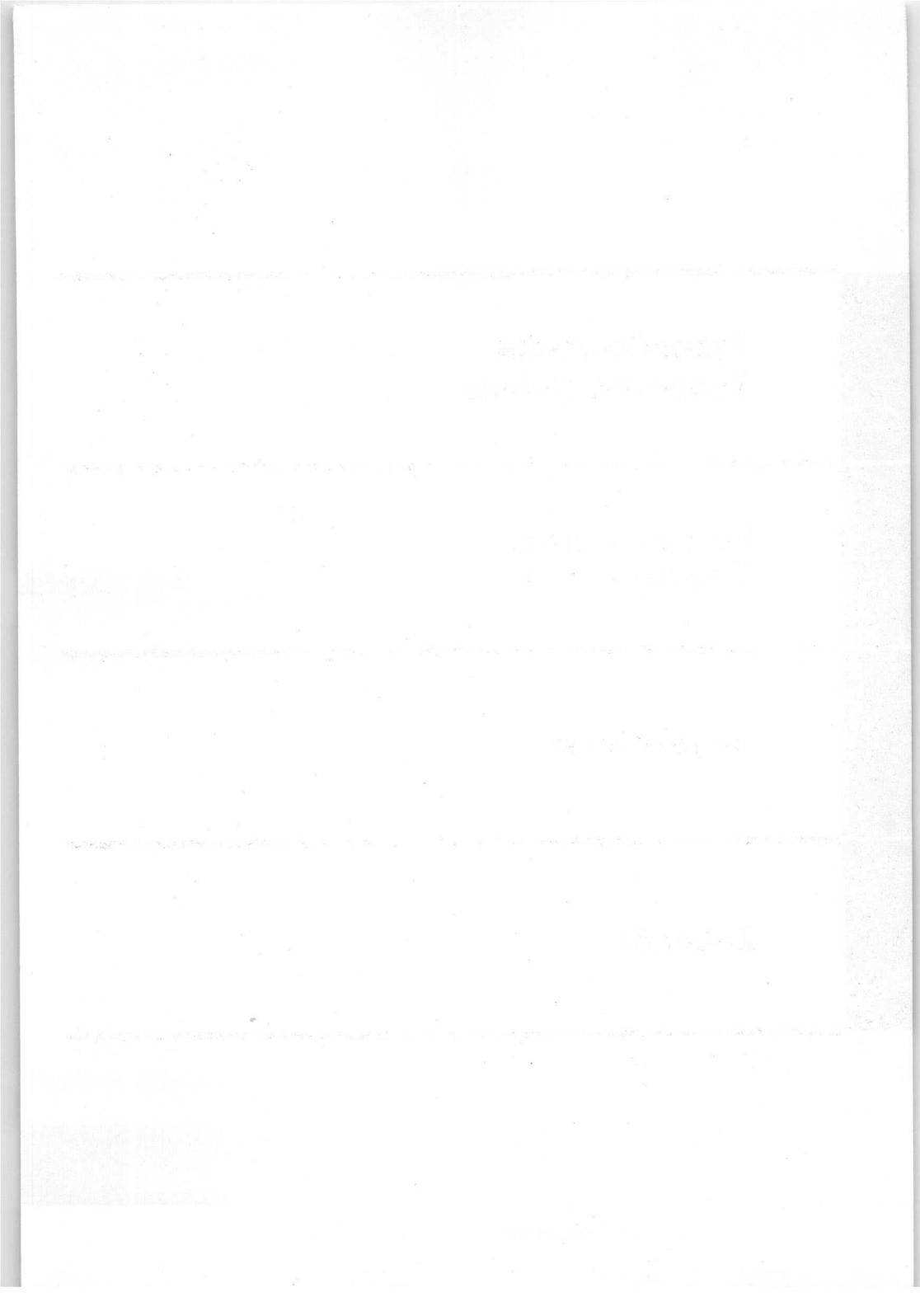












**Typenübersicht
Typenverzeichnis**

**Formelzeichen
Erläuterungen**

Senderöhren

Zubehör

Valvo Unternehmensbereich Bauelemente der Philips GmbH

Burchardstraße 19, Postfach 10 63 23, 2000 Hamburg 1
Telefon (0 40) 32 96-0, Telex 2 15 401-0 va d, Telefax (0 40) 32 96-213

Valvo Zweigbüros

Berlin/Hamburg

Burchardstraße 19
2000 Hamburg 1
Tel. (0 40) 32 96-245...248
Telex 2 15 401-65 va d

Freiburg

Tullastraße 72
7800 Freiburg
Tel. (07 61) 50 80 91
Telex 7 721 627 vav d

Nürnberg

Bessemerstraße 14
8500 Nürnberg 10
Tel. (09 11) 5 10 91
Telex 6 23 829 vav d

Essen

Dreilindenstraße 75-77
4300 Essen
Tel. (02 01) 23 60 01
Telex 8 571 136 siva d

Hannover

Ikarusallee 1a
3000 Hannover 1
Tel. (05 11) 63 00 94
Telex 9 230 239 vav d

Stuttgart

Höhenstraße 21
7012 Fellbach
Tel. (07 11) 52 30 13
Telex 7 254 755 siva d

Frankfurt

Theodor-Heuss-Allee 106
6000 Frankfurt/M. 90
Tel. (06 11) 79 13-370/371
Telex 412 405 valvo d

München

Ridlerstraße 37
8000 München 2
Tel. (0 89) 51 04-372
Telex 5 213 015 siva d

Valvo Distributoren

Berlin

distron GmbH & Co.
Behaimstraße 3
1000 Berlin 10
Tel. (0 30) 3 42 10 41
Telex 1 85 478

Göttingen

Retron GmbH
Rodeweg 18
3400 Göttingen
Tel. (05 51) 9 04-0
Telex 9 6 733

München

Sasco GmbH
Hermann-Oberth-Straße 16
8011 Putzbrunn b. München
Tel. (0 89) 46 11-1
Telex 5 29 504

Ultratronik GmbH

Münchnerstraße 6
8031 Seefeld
Tel. (0 81 52) 77 73
Telex 5 26 459

Bremen

Mütron, Müller GmbH & Co.
Bornstraße 22
2800 Bremen 1
Tel. (04 21) 30 56-0
Telex 2 45325

Hamburg

Walter Kluxen
Bauelemente für Elektronik
Nordkanalstraße 52
2000 Hamburg 1
Tel. (0 40) 24 89-0
Telex 2 162 074

Stuttgart

elecdis Ruggaber GmbH
Hertichstraße 41
7250 Leonberg-Eltingen
Tel. (0 71 52) 4 70 81
Telex 7 24 192

Elkose GmbH

Geschäftsbereich Stuttgart
Bahnhofstraße 44
7141 Möglingen
Tel. (0 71 41) 4 87-1
Telex 7 264 472

Frankfurt

Spoerle Electronic KG
Bauelemente Distributor
Max-Planck-Straße 1-3
6072 Dreieich b. Frankfurt
Tel. (0 61 03) 3 04-0
Telex 4 17 972

Hannover

Elkose GmbH
Geschäftsbereich Hannover
Vahrenwalder Straße 219A
3000 Hannover 1
Tel. (05 11) 63 99 63
Telex 9 21 501

Wuppertal

Herbert M. Müller
Vertriebsgesellschaft mbH
Vereinstraße 17
5600 Wuppertal 1
Tel. (02 02) 42 60 16
Telex 8 591 543



Senderöhren für Industriegeräte von 1000

VAVO