

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

WILK

Sendert
für Industrie-
generatoren
1993

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
Oszilloskopröhren	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

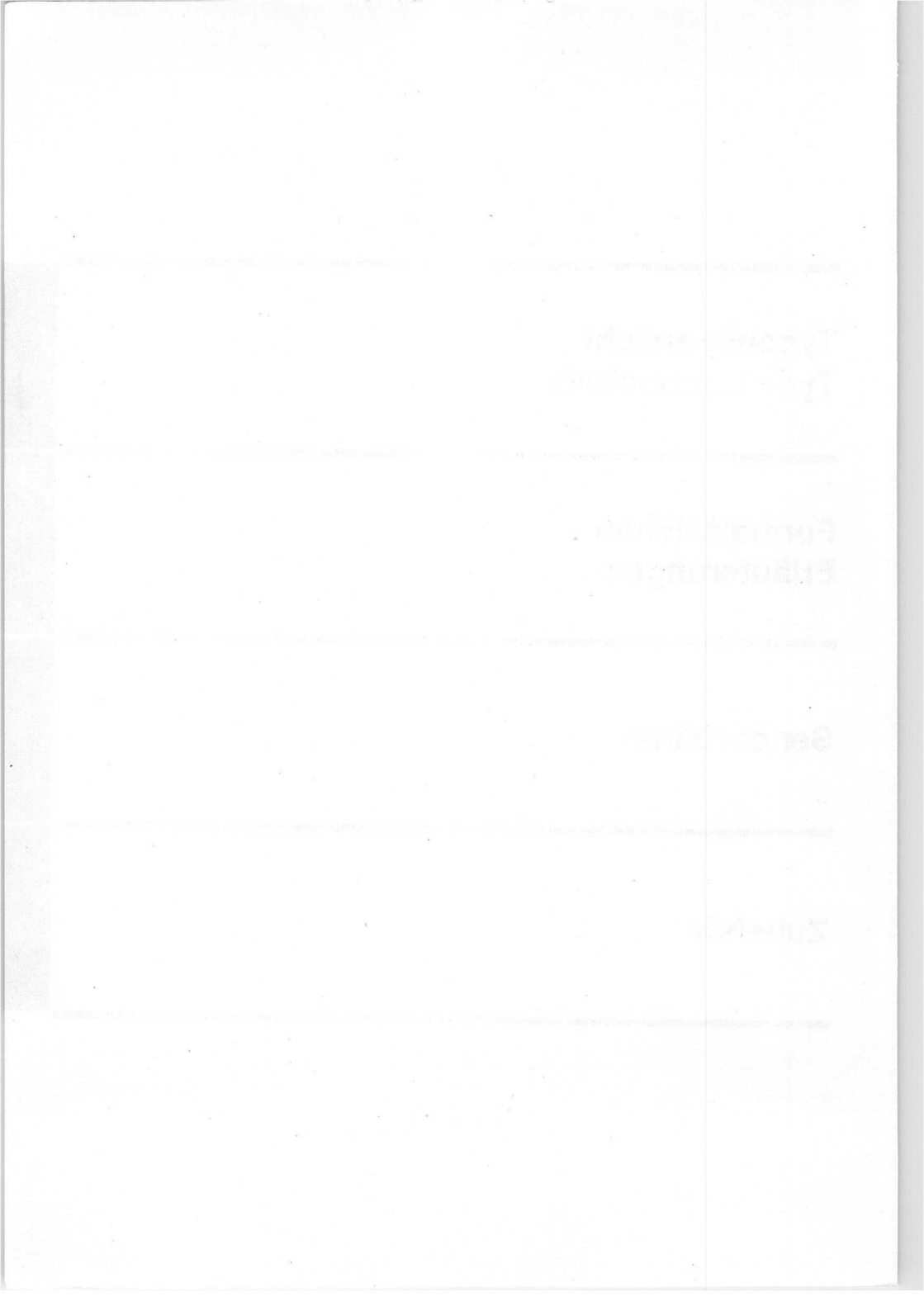
Valvo
Unternehmensbereich Bauelemente
der Philips GmbH
Lieferzentrum Hamburg
Retourenstelle
Kronsaalsweg 20
2000 Hamburg 54

**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)					5
YD 1162 (8733)					5
YD 1170 (8666)	Druckluft Wasser mit Kühlwendel	5,8	130	7,2	10
YD 1172 (8668)					10
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

Year	Amount	Description
1945	100.00	...
1946	200.00	...
1947	300.00	...
1948	400.00	...
1949	500.00	...
1950	600.00	...
1951	700.00	...
1952	800.00	...
1953	900.00	...
1954	1000.00	...
1955	1100.00	...
1956	1200.00	...
1957	1300.00	...
1958	1400.00	...
1959	1500.00	...
1960	1600.00	...
1961	1700.00	...
1962	1800.00	...
1963	1900.00	...
1964	2000.00	...
1965	2100.00	...
1966	2200.00	...
1967	2300.00	...
1968	2400.00	...
1969	2500.00	...
1970	2600.00	...
1971	2700.00	...
1972	2800.00	...
1973	2900.00	...
1974	3000.00	...
1975	3100.00	...
1976	3200.00	...
1977	3300.00	...
1978	3400.00	...
1979	3500.00	...
1980	3600.00	...
1981	3700.00	...
1982	3800.00	...
1983	3900.00	...
1984	4000.00	...
1985	4100.00	...
1986	4200.00	...
1987	4300.00	...
1988	4400.00	...
1989	4500.00	...
1990	4600.00	...
1991	4700.00	...
1992	4800.00	...
1993	4900.00	...
1994	5000.00	...
1995	5100.00	...
1996	5200.00	...
1997	5300.00	...
1998	5400.00	...
1999	5500.00	...
2000	5600.00	...
2001	5700.00	...
2002	5800.00	...
2003	5900.00	...
2004	6000.00	...
2005	6100.00	...
2006	6200.00	...
2007	6300.00	...
2008	6400.00	...
2009	6500.00	...
2010	6600.00	...
2011	6700.00	...
2012	6800.00	...
2013	6900.00	...
2014	7000.00	...
2015	7100.00	...
2016	7200.00	...
2017	7300.00	...
2018	7400.00	...
2019	7500.00	...
2020	7600.00	...
2021	7700.00	...
2022	7800.00	...
2023	7900.00	...
2024	8000.00	...



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
 $U_{g \text{ mm}}$ 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 Grenzdaten 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.



VE 712194J

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:

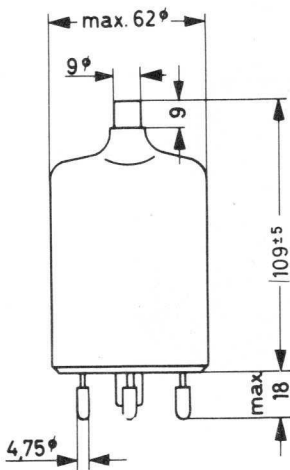
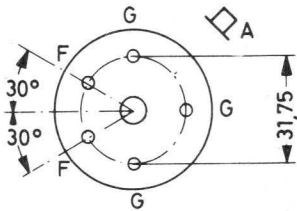
$$\begin{array}{l} s \approx 2,8 \text{ mA/V} \\ \mu = 21 \dots 29 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} s \\ \mu \end{array}} \right) \text{ bei } \begin{array}{l} U_A = 2,5 \text{ kV} \\ I_A = 60 \text{ mA} \end{array}$$



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)

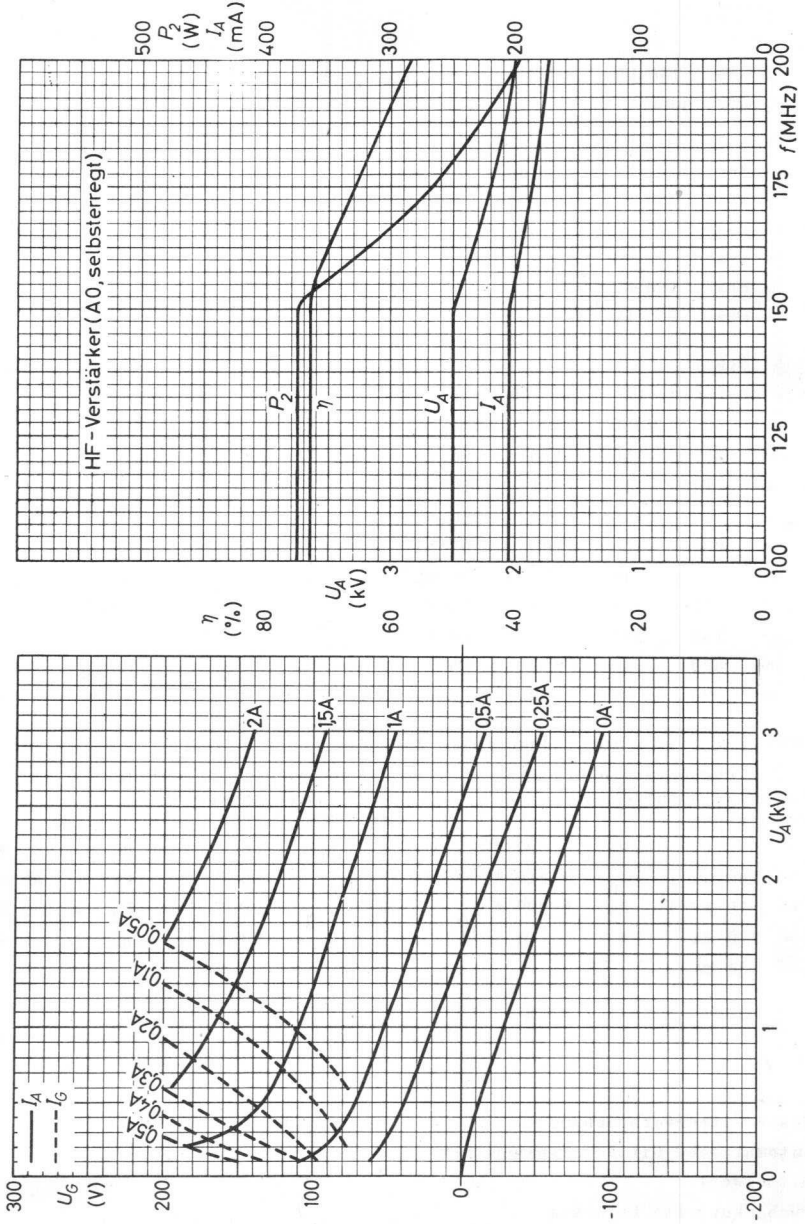
mit Gleichrichter in Brücken- oder Mittelpunktschaltung, ohne Siebung

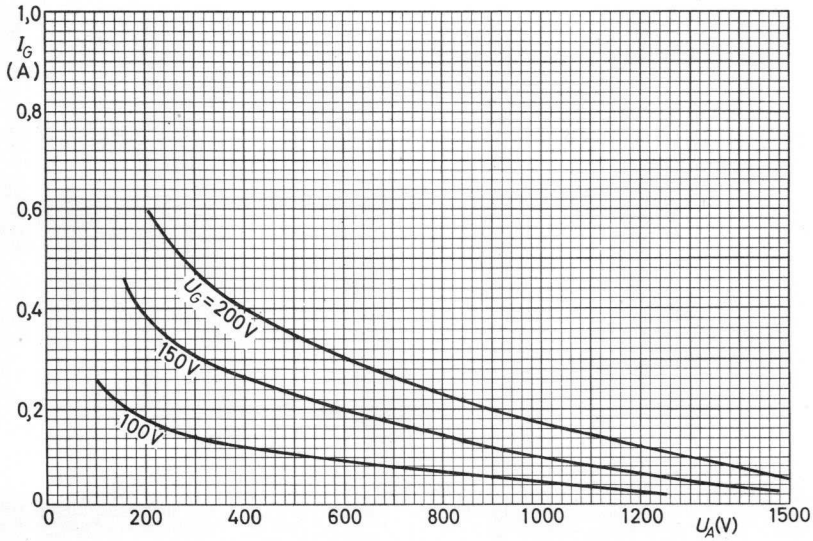
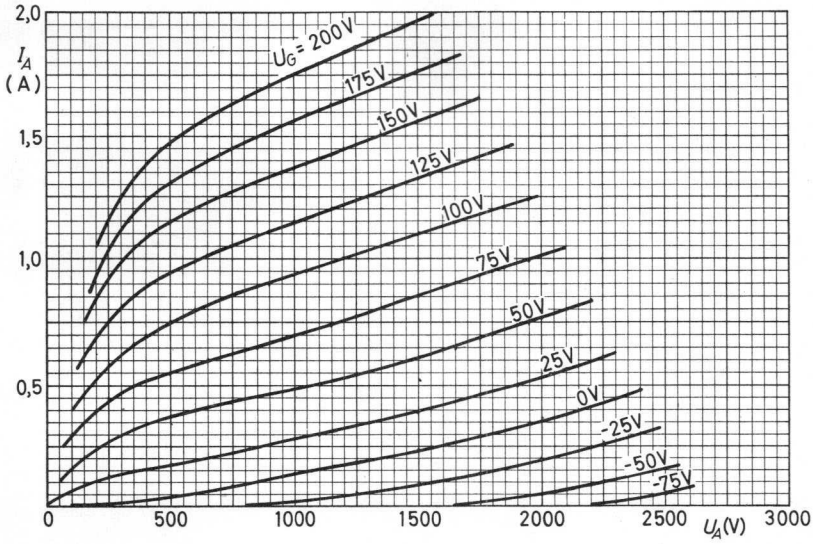
$U_A = 2000$ V ³⁾	$P_{B A} = 420$ W
$R_G = 3750$ Ω	$P_A \approx 120$ W
$P_1 \approx 10$ W ⁴⁾	$P_2 \approx 290$ W
$I_A = 170$ mA	$\eta \approx 69$ %
$I_G \approx 34$ mA	

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:

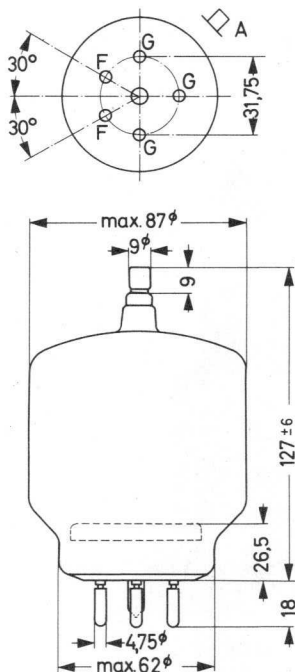
$$s \approx 5 \text{ mA/V} \quad \text{bei } U_A = 3 \text{ kV}$$

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



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

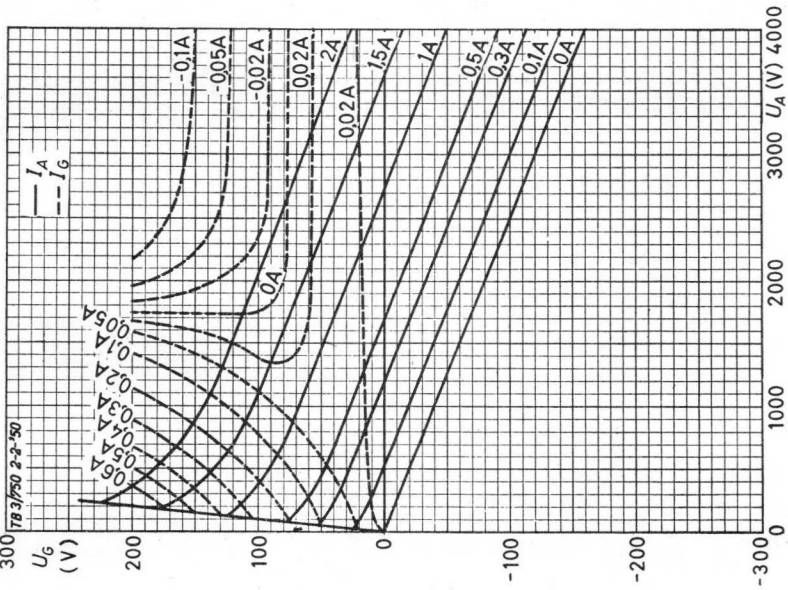
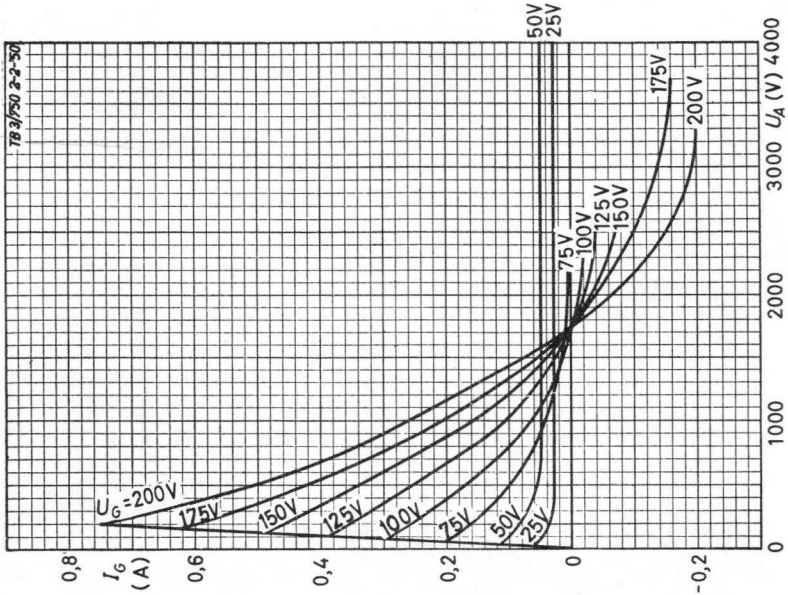
als NF-B-Verstärker, 2 Röhren in Gegentakt

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 %

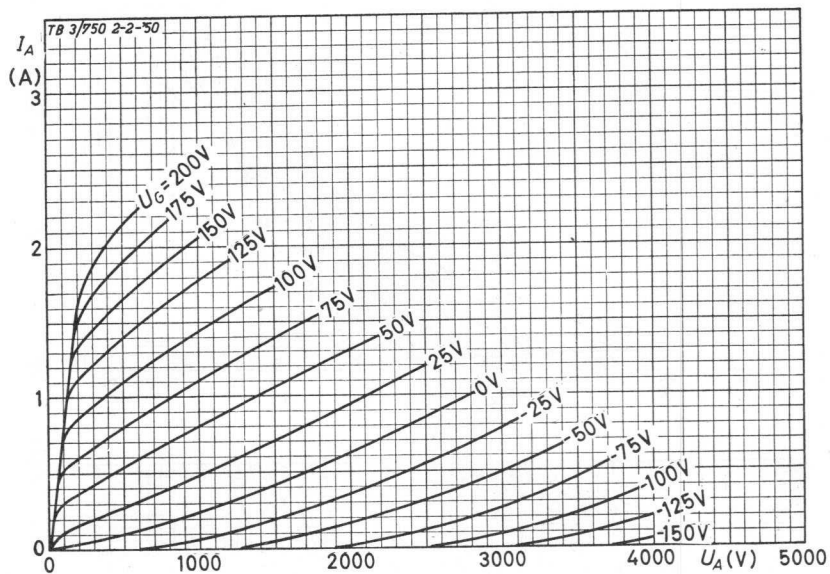
¹⁾ rückgekoppelte Leistung

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:

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

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

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

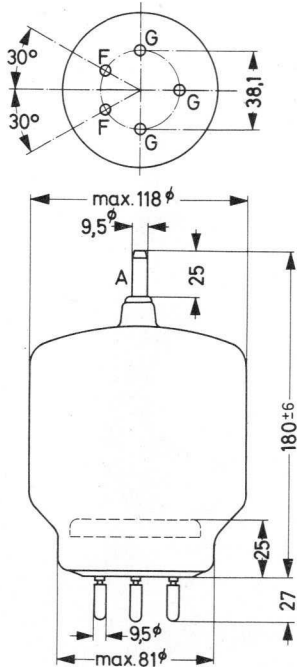
Kenndaten:

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



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

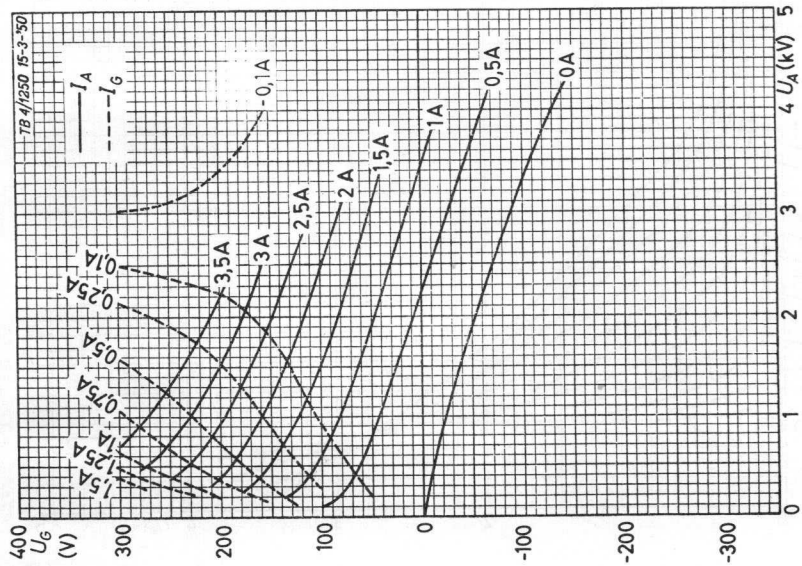
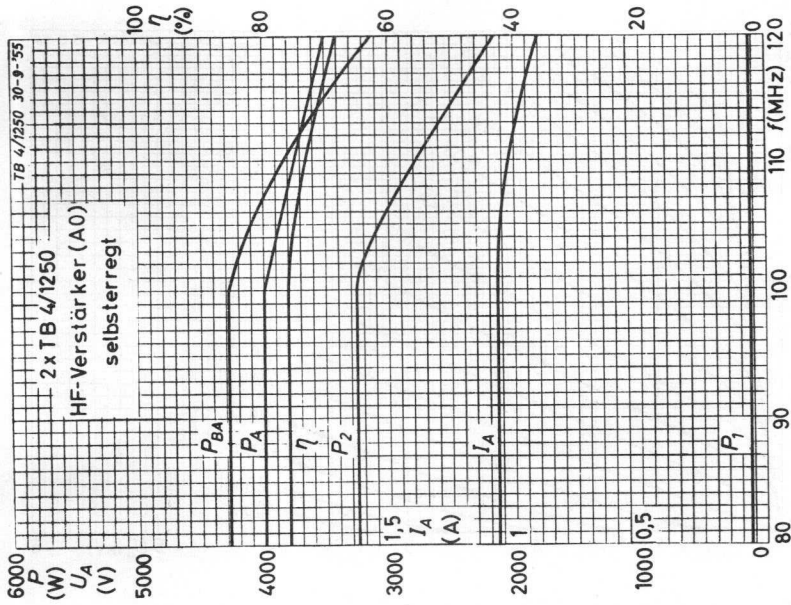
	mit Selbstgleichrichtung		mit Gleichrichter in Brücken- oder Mittelpunktschaltung, ohne Siebung		mit Gleichrichter in Sternschaltung, ohne Siebung	
$U_{TR RMS}$	= 4500	3800	-	-	-	-
U_A	≈ -	-	3600	3000	4000	3400 V ¹⁾
R_G	= 3,4	3,4	3,0	3,0	3,0	3,0 kΩ
I_A	= 280	240	450	400	535	450 mA
I_G	≈ 55	47	100	85	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

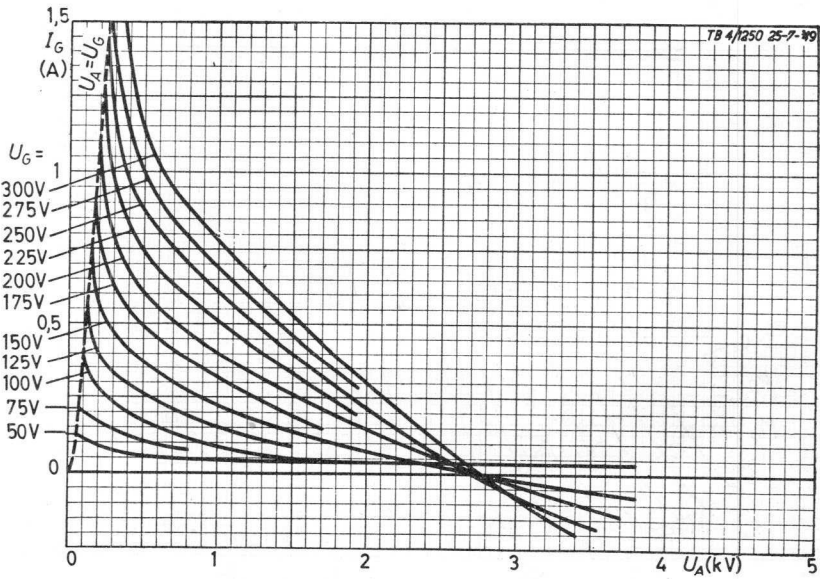
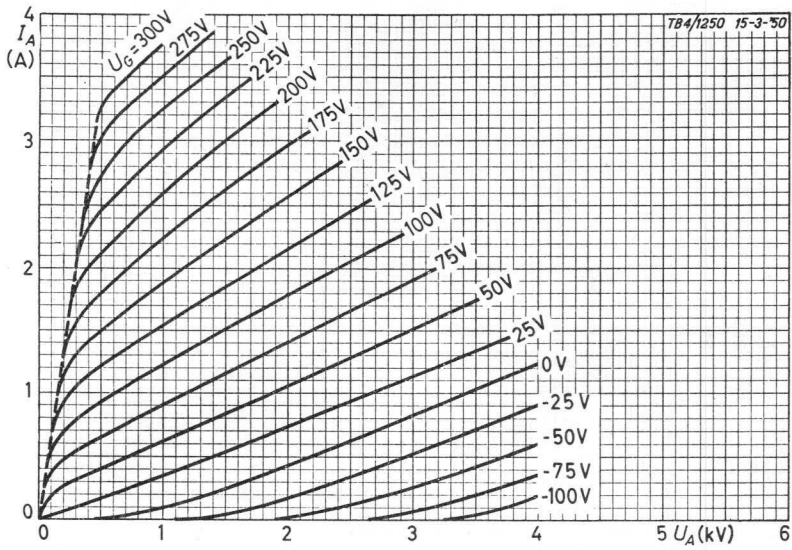
	4000	3500	3000	2500	V
U_G	≈ -135	-114	-94	-75	V
R_2	= 14,5	10,2	7,5	5,2	kΩ
$U_{gg mm}$	≈ 0 566	0 563	0 560	0 530	V
P_1	≈ 0 48	0 58	0 66	0 60	W
I_A	= 140 736	140 884	140 1000	140 1110	mA
I_G	≈ 0 186	0 230	0 260	0 252	mA
$P_{B A}$	= 420 2948	490 3100	420 3000	350 2774	W
P_A	≈ 420 658	490 660	420 690	350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

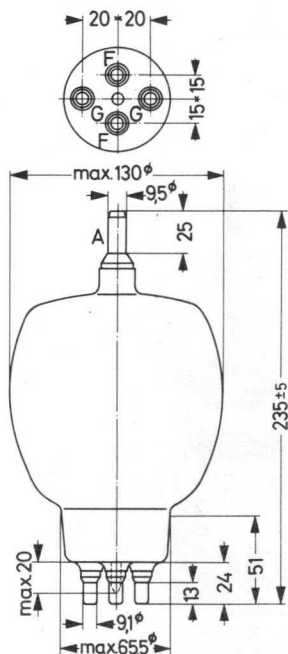
$$s \approx 3,3 \text{ mA/V}) \text{ bei } U_A = 4 \text{ kV}$$

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



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

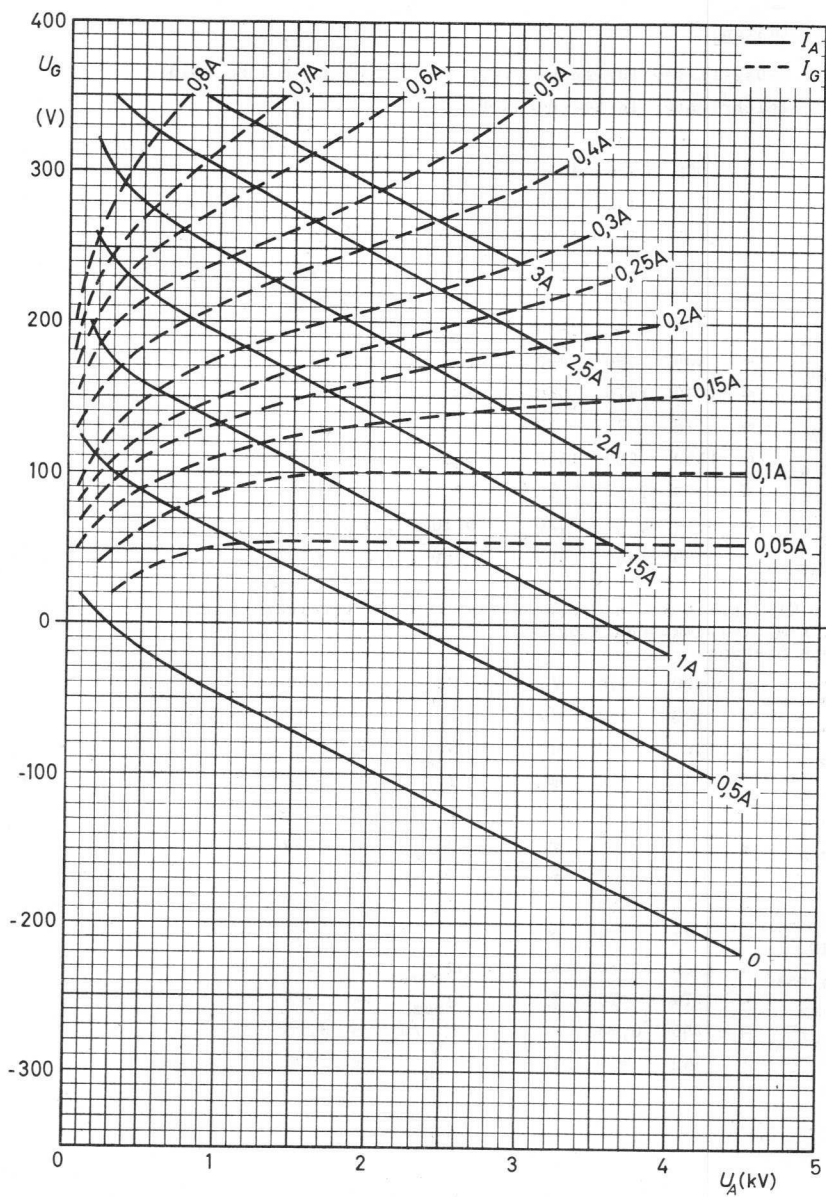
mit Gleichrichter in Brücken-
oder Mittelpunktschaltung,
ohne Siebung

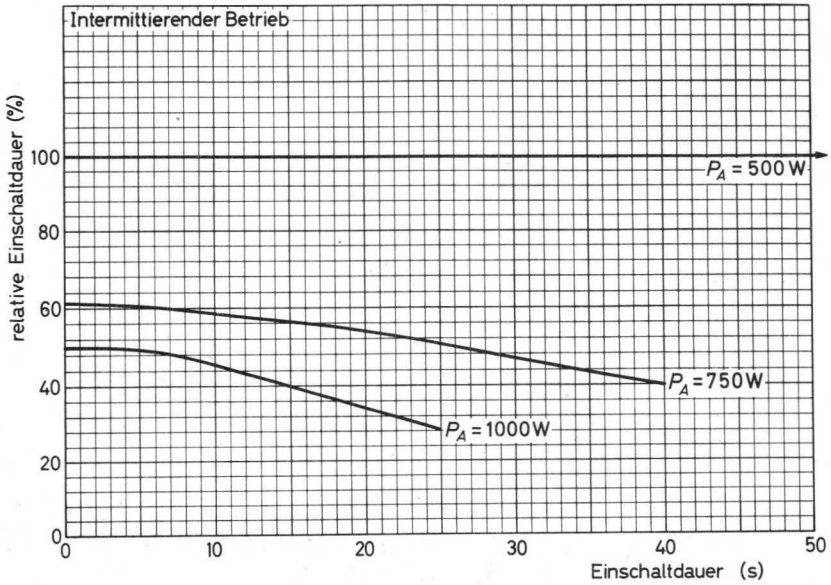
U_A	=	5400	4500	V
I_A	=	320	380	mA
R_G	=	4200	3500	Ω
I_G	\approx	110	120	mA
P_G	\approx	15	25	W
$P_{B A}$	=	2125	2100	W
P_A	\approx	490	500	W
P_2	\approx	1635	1600	W
$\eta_{R\ddot{o}}$	\approx	77	76	%
$P_{2 \text{ osz}}$	\approx	1565	1525	W
η_{osz}	\approx	74	73	%
$U_{g\sim}/U_{a\sim}$	\approx	0,155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

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

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

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

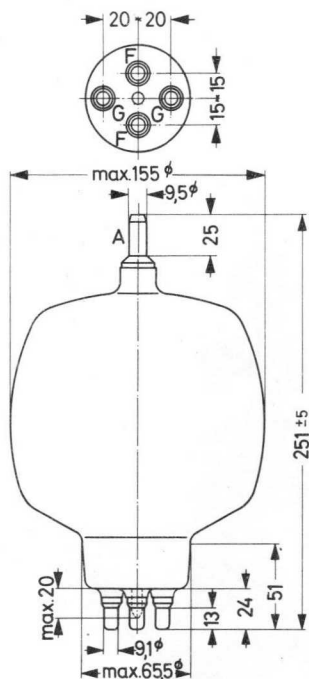
Kenndaten:

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



TB 5/2500

Abmessungen in mm:



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 k Ω
I_K	= max.	1,2	1,4 A
$I_{K M}$	= max.	4,3	4,3 A

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

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

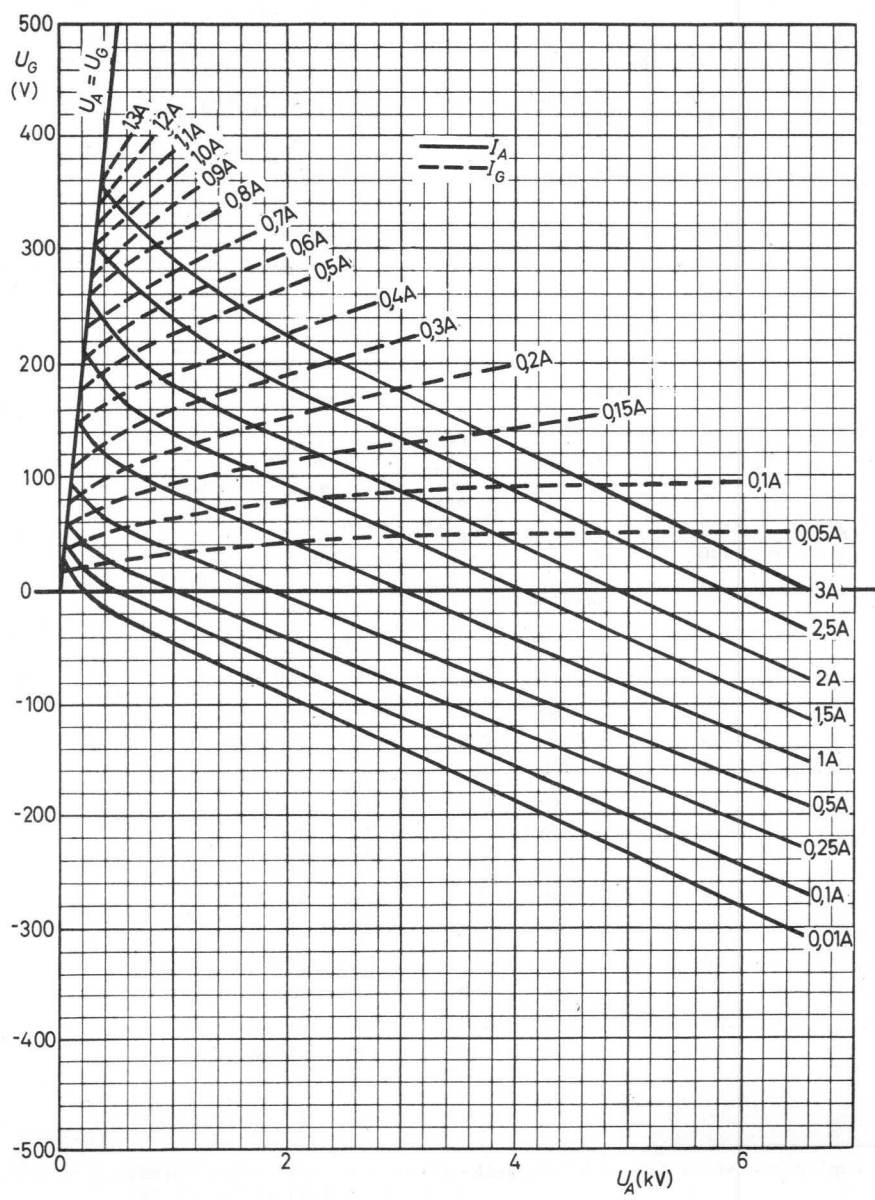
U_A	=	5400	4500 V	$U_{TR \text{ RMS}}$	=	5200 V
I_A	=	530	600 mA	I_A	=	360 mA
R_G	=	3000	2500 Ω	R_G	=	1800 Ω
I_G	\approx	140	150 mA	I_G	\approx	100 mA
P_G	\approx	36	43 W	P_G	\approx	54 W
$P_{B A}$	=	3520	3320 W	$P_{B A}$	=	2080 W
P_A	\approx	770	770 W	P_A	\approx	520 W
P_2	\approx	2750	2550 W	P_2	\approx	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

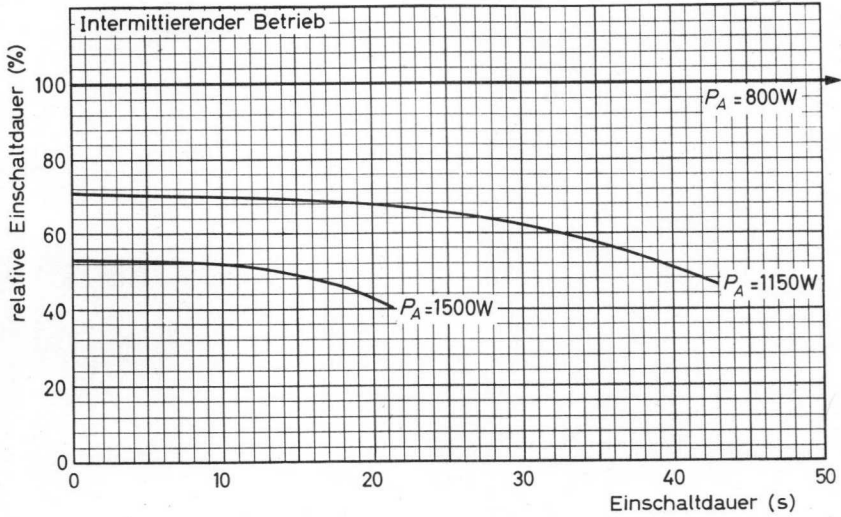
mit Gleichrichter in Sternschaltung

		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 %

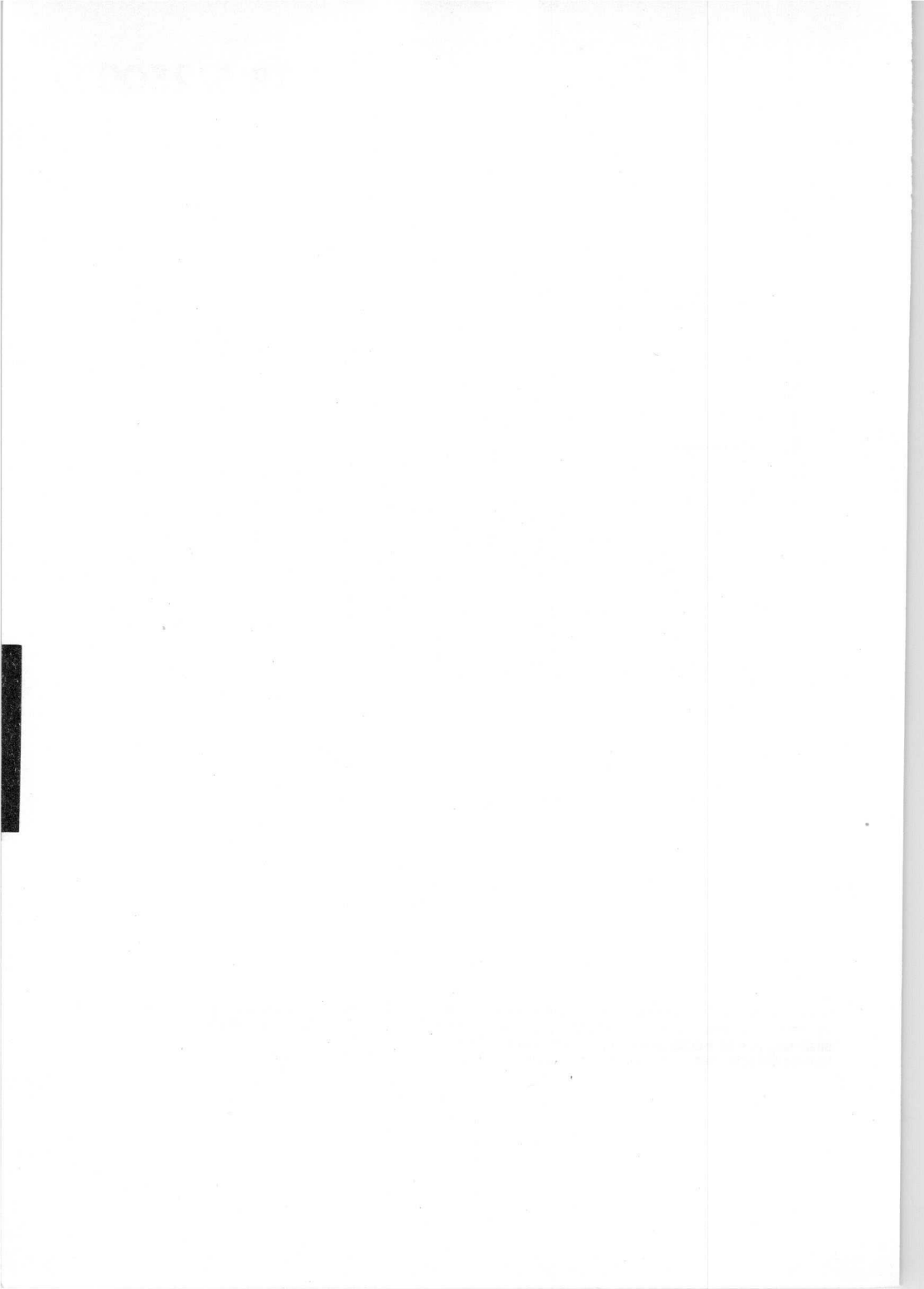
¹⁾ empfohlene Werte für Gitterkoppelkondensator: 100 pF bei 50 MHz
1000 pF bei 1 MHz

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:

$$s = 10 \text{ mA/V} \quad \text{bei } U_A = 2000 \text{ V}$$

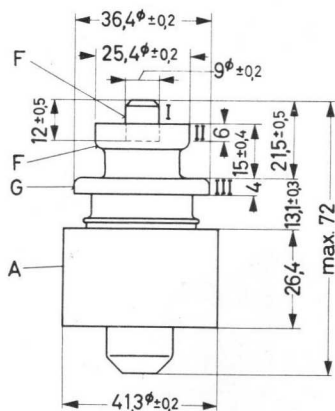
$$\mu \approx 32 \quad I_A = 150 \text{ mA}$$



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)	$\vartheta_1 \text{ max}$ (°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
$U_{TR\ RMS}$	=	1750 V
R_G	=	400 Ω ³⁾
I_A	=	185 mA
$I_A\ LEER$	=	105 mA
I_G	\approx	75 mA ⁴⁾
$I_G\ LEER$	\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
$I_A\ LEER$	=	170 mA
I_G	=	95 mA
$I_G\ LEER$	\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

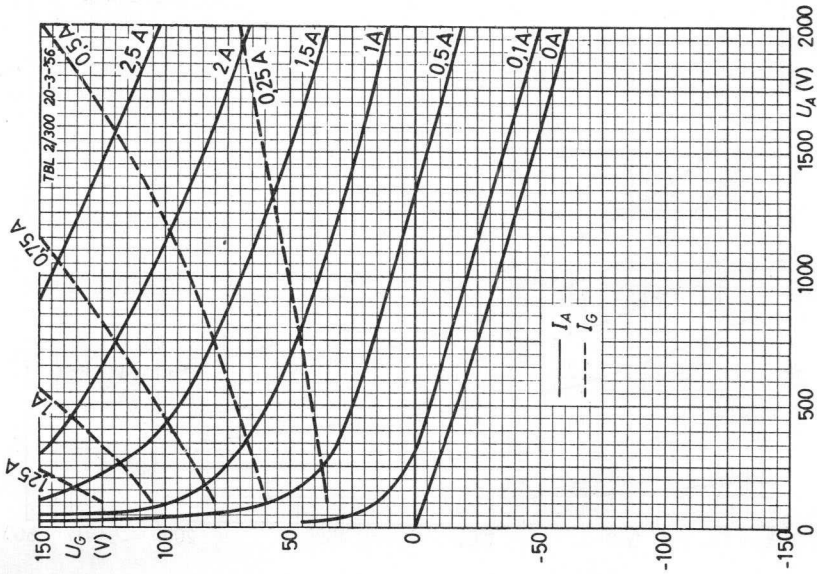
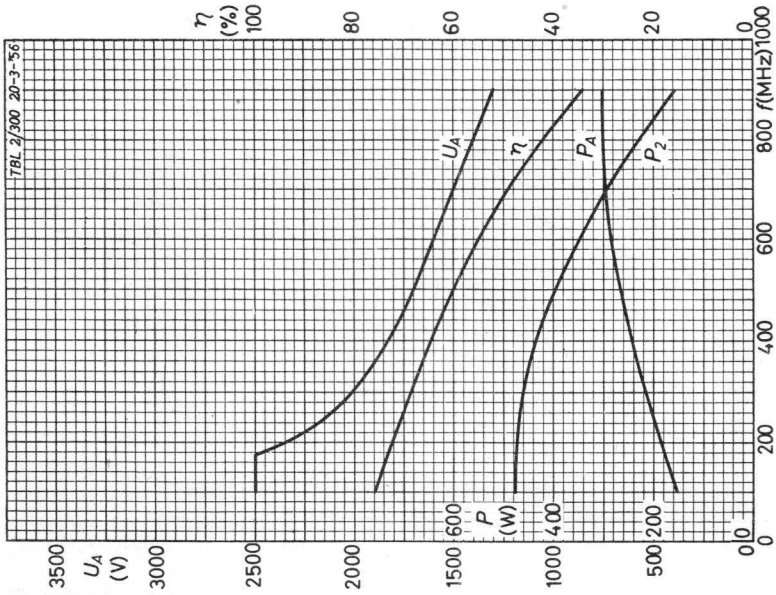
1) Die Betriebsdaten für $f = 175\ MHz$ gelten für Katodenbasisschaltung, die übrigen für Gitterbasisschaltung

2) zum Teil feste Gittervorspannung

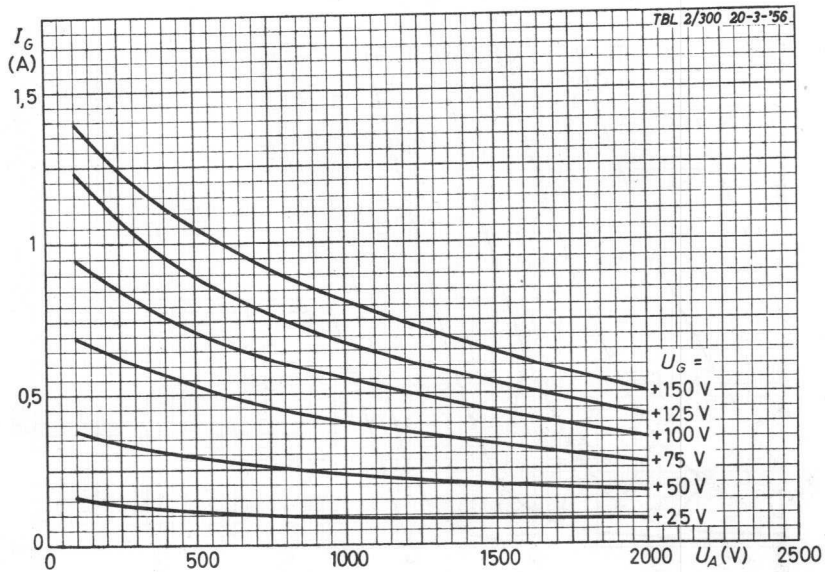
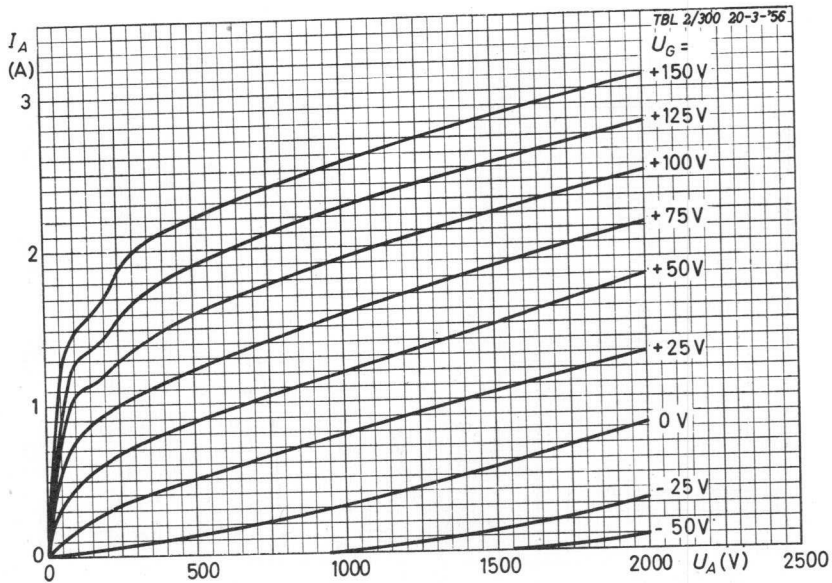
3) bei optimaler Anpassung

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	= max.	8 kV
I_A	= max.	4 A
$P_{B A}$	= max.	30 kW
P_A	= max.	10 kW ^{1) 2)}
$-U_G$	= max.	1,6 kV
I_G	= max.	1,5 A
$I_G \text{ LEER}$	= max.	2,0 A
R_G	= max.	10 k\Omega

U_A	=	6,0	7,0 kV
I_A	=	3,3	3,5 A
$I_A \text{ LEER}$	=	0,51	0,7 A
R_G	=	1000	950 \Omega
I_G	\(\approx\)	0,8	0,95 A
$I_G \text{ LEER}$	\(\approx\)	1,1	1,35 A
$P_{B A}$	=	19,8	24,5 kW
P_A	\(\approx\)	5,5	6,8 kW
P_2	\(\approx\)	14,3	17,7 kW
η	\(\approx\)	72	72 %
P_N	\(\approx\)	11	14 kW
R_L	=	870	1000 \Omega
U_{g-}/U_{a-}	\(\approx\)	0,26	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}^3 (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:

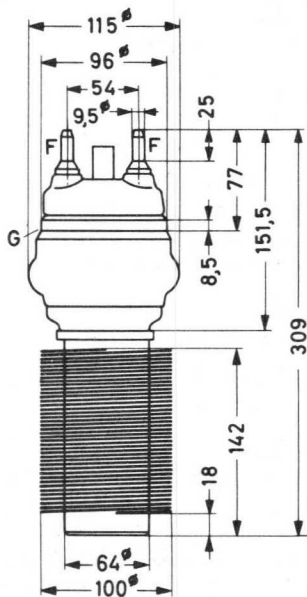
Kühlgehäuse K 508
Gitteranschluß 40 664
Heizf.-Anschluß 40 662

Masse:

netto 3,8 kg

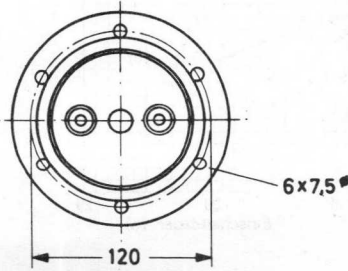
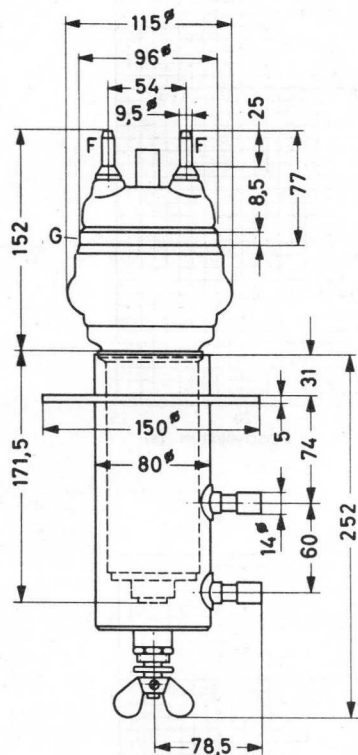
Einbaulage:

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

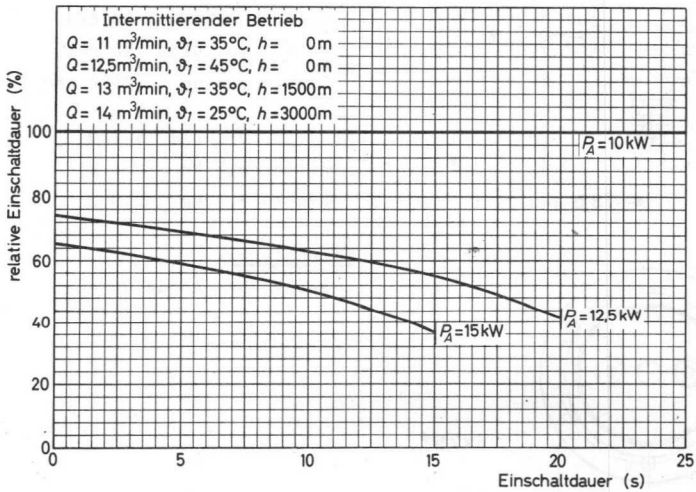
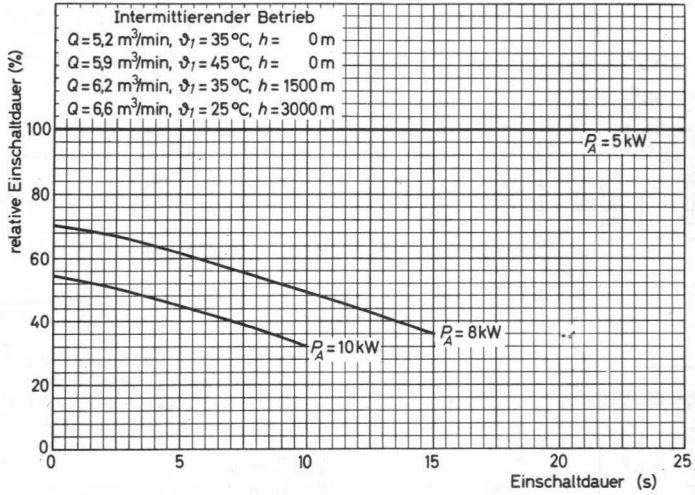
Masse: TBW 6/14 K 720

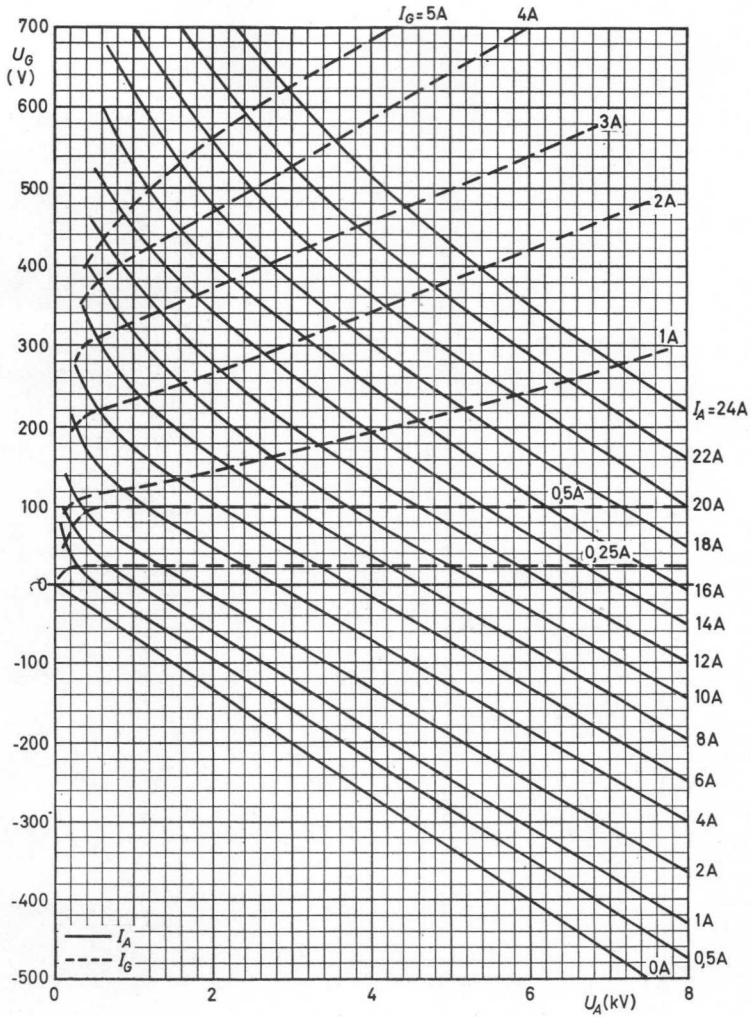
- netto 2,5 kg 2,2 kg
- brutto 7,0 kg 2,9 kg

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.

1948

1948

1948



1948

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:

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

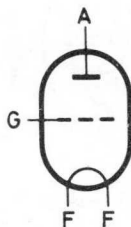
$$c_2 = 0,33... 0,5 \text{ pF}$$

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

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

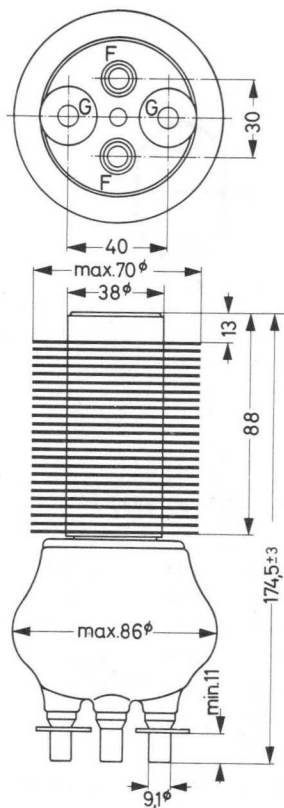
	CCS	ICAS
$U_{TR \text{ RMS}} =$	6000	5100
$U_A =$	7000	6000
$R_G =$	2500	2000
$I_A =$	0,9	0,9
$I_A \text{ LEER} =$	0,2	0,2
$I_G \approx$	0,25	0,28
$I_G \text{ LEER} \approx$	0,30	0,35
$P_{B A} =$	6300	5400
$P_A \approx$	1450	1300
$P_2 \approx$	4850	4100
$\eta \approx$	77	76
$P_N \approx$	4000	3300
$R_L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

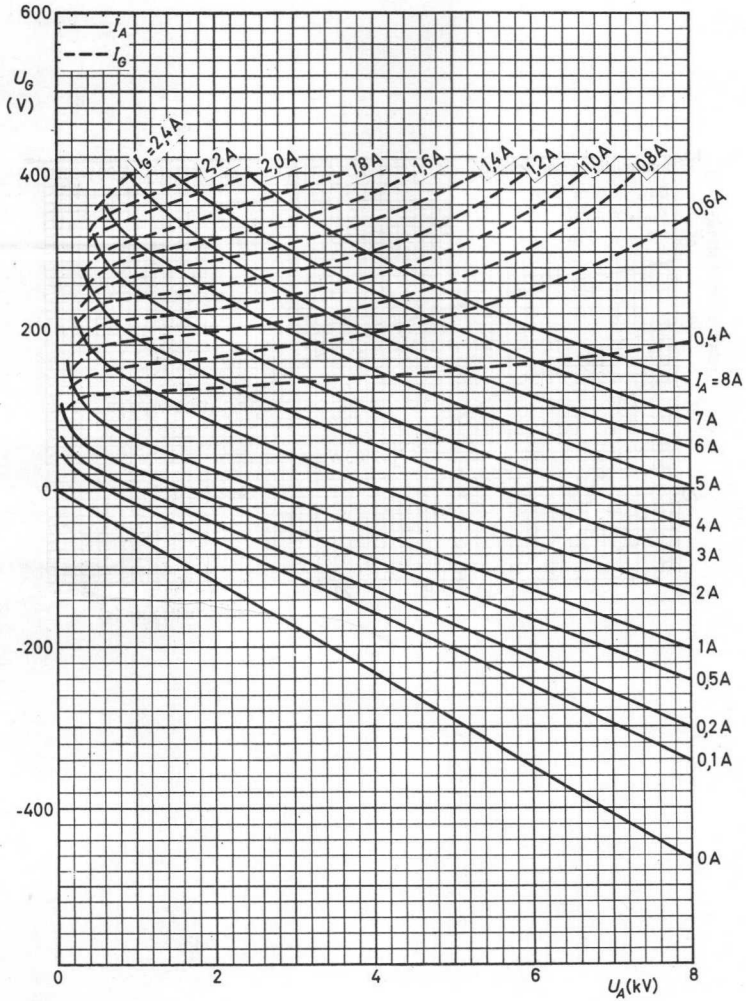
netto 0,86 kg, brutto 1,63 kg

Einbaulage:

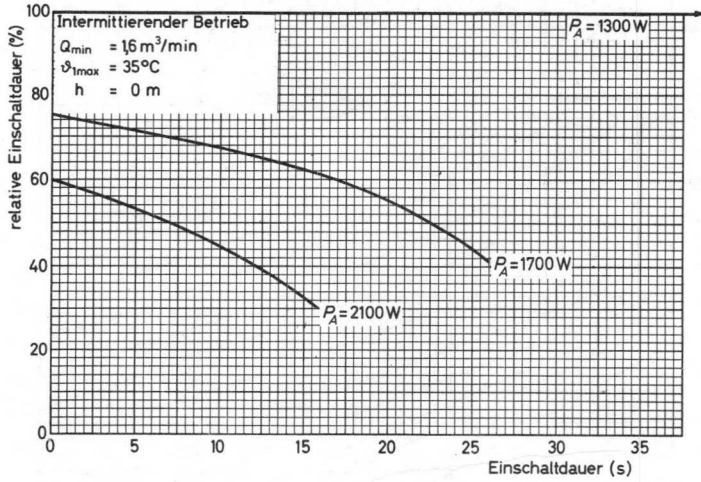
senkrecht

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.



NICHT 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:

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

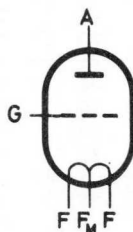
$c_2 = 0,2...0,4 \text{ pF}$

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

Kenndaten:

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

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



HF-C-Oszillator für industrielle Anwendung

Grenzdaten:

$f \leq 75 \text{ MHz}$

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

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

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

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

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

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

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

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	\approx 310	270	310	280	190	165
P_G	\approx 210	160	210	160	-	-
$P_{B A}$	\approx 9	6,5	9	6,4	6,05	4,6
P_A	\approx 2,3	1,84	1,9	1,74	1,5	1,24
P_2	\approx 6,5	4,5	6,9	4,5	4,55	3,36
η	\approx 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:

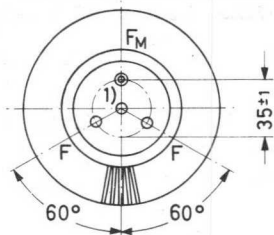
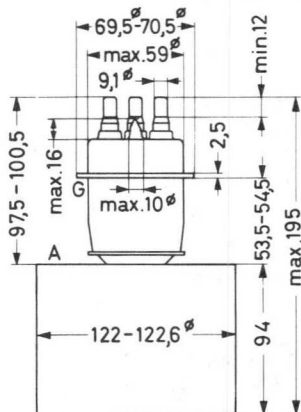
Isoliersockel	40 630
Heizfadenklemmen	40 634
Gitteranschlußring	
bei $f \leq 30$ MHz	40 650
bei $f > 30$ MHz	40 622

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

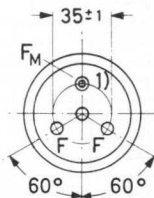
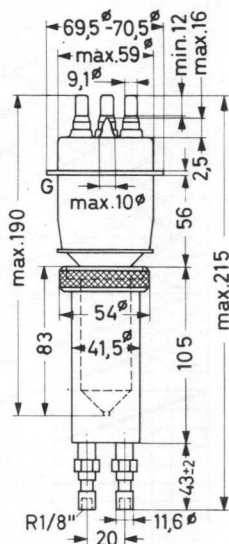
Einbaulage:

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

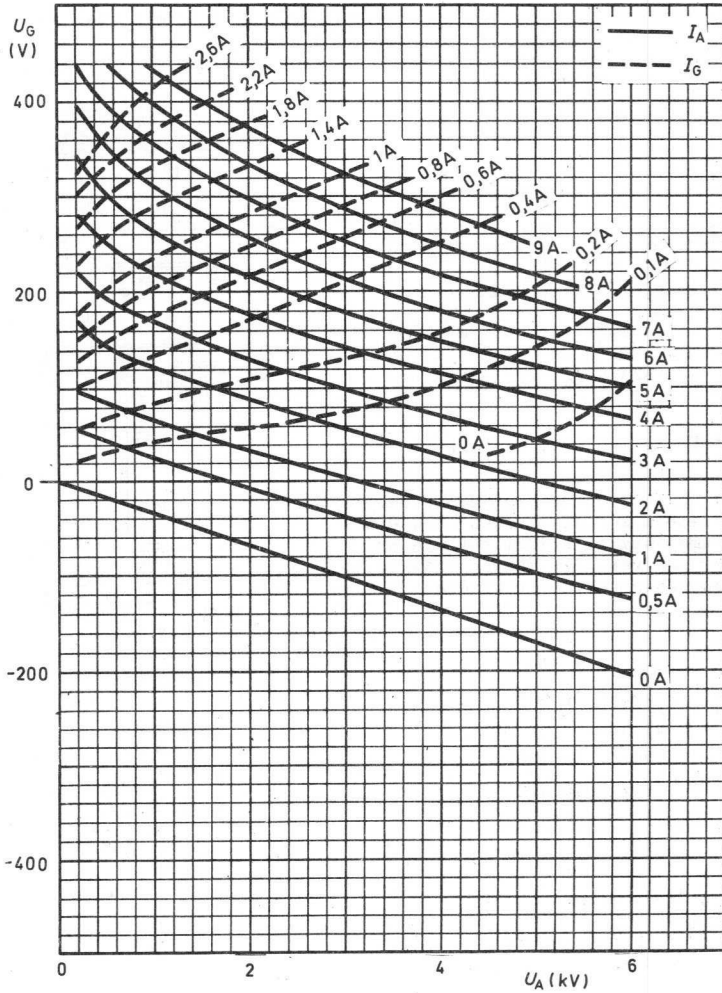


1) Der Heizfaden-Mittelanschluß F_M ist mit "0" gekennzeichnet. Der Anschluß F_M darf nicht zur Zuführung der Heizspannung verwendet werden, muß aber mit einer Kühlklemme 40 634 versehen werden.

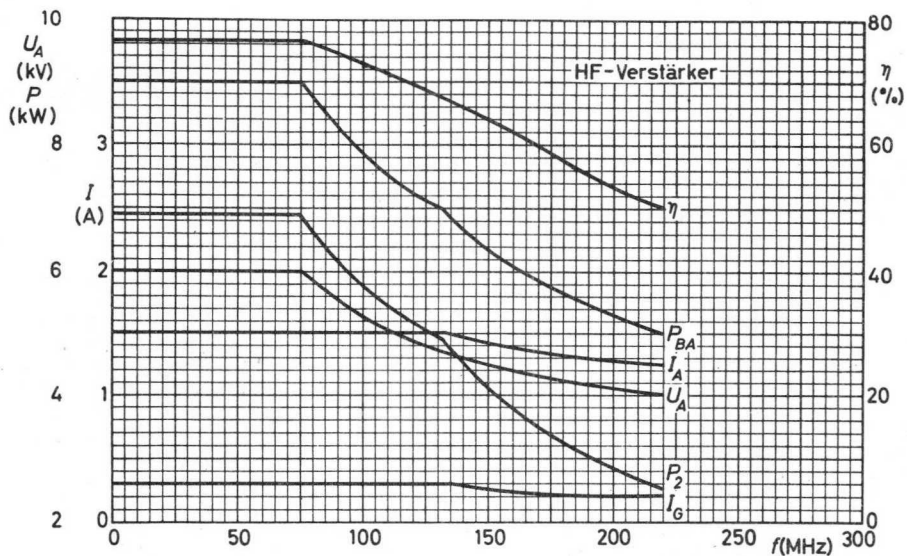
2) 100 kPa \approx 1 atm

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



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:

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

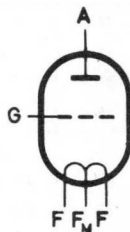
$$c_2 < 0,2...0,4 \text{ pF}$$

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

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

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

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

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

$$R_G = 1000 \Omega$$

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

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

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

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

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

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

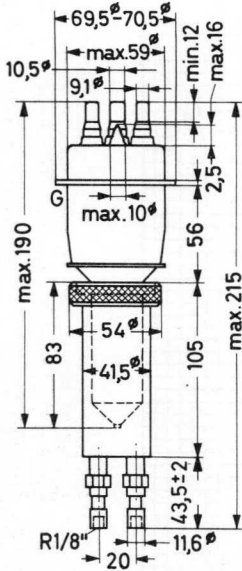
$$\eta \approx 67 \%$$

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

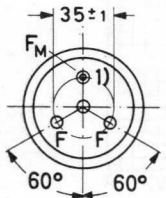
2) rückgekoppelte Leistung

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 < ϑ₁ < 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 ≤ 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:

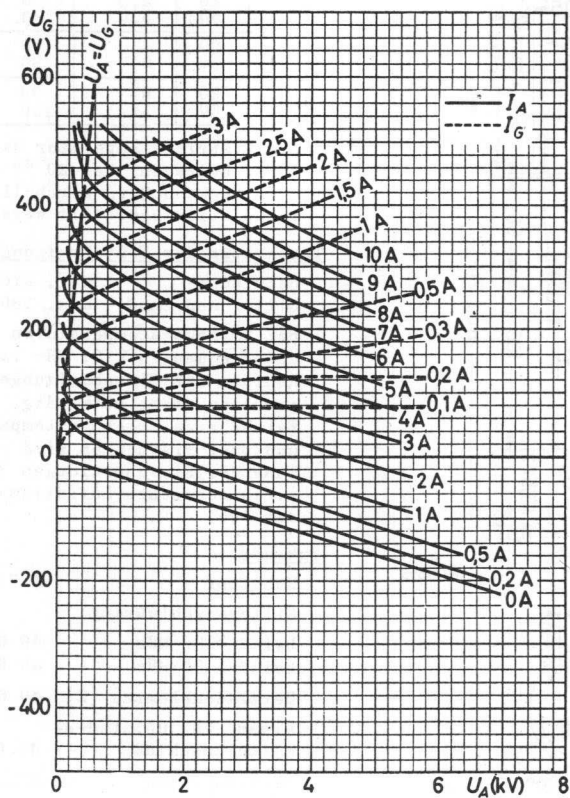
senkrecht,
Anode unten

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 ≈ 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.

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:

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

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

HF-C-Oszillator für industrielle Anwendungen

mit Gleichrichter in Doppel-Sternschaltung, ohne Siebung

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

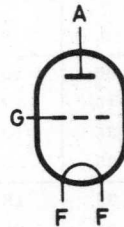
$$P_2 \approx 29,0 \quad 23,3 \quad 17,9 \text{ kW}$$

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

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

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

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



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

TBL 12/25

Kühlung: Druckluft

\dot{P}_A (kW)	h (m)	$\vartheta_1 \text{ max}$ (°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
Heizanschluß 40 662
Gitteranschluß 40 663

Masse:

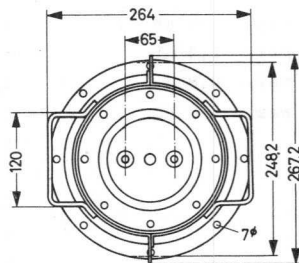
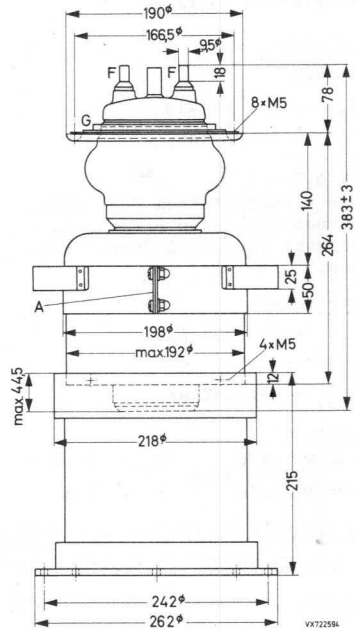
TBL 12/25 netto 17,3 kg
brutto 26 kg
40 648 netto 7,15 kg
brutto 9,6 kg

Einbaulage:

senkrecht,
Anode oben oder unten

Abmessungen in mm:

Röhre mit Isoliersockel 40 648
und Gitteranschlußring 40 663

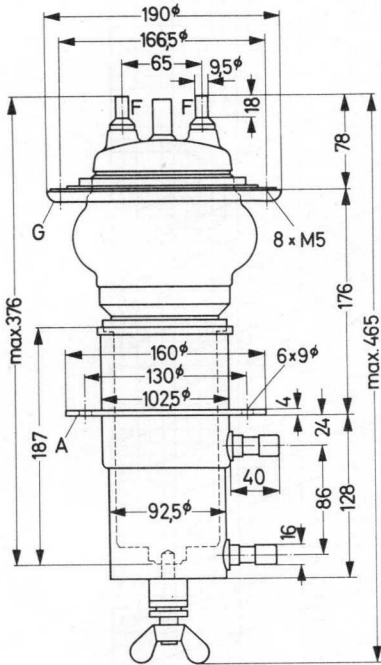


¹⁾ 1 Pa ≈ 0,1 mm WS; 100 kPa ≈ 1 atm

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

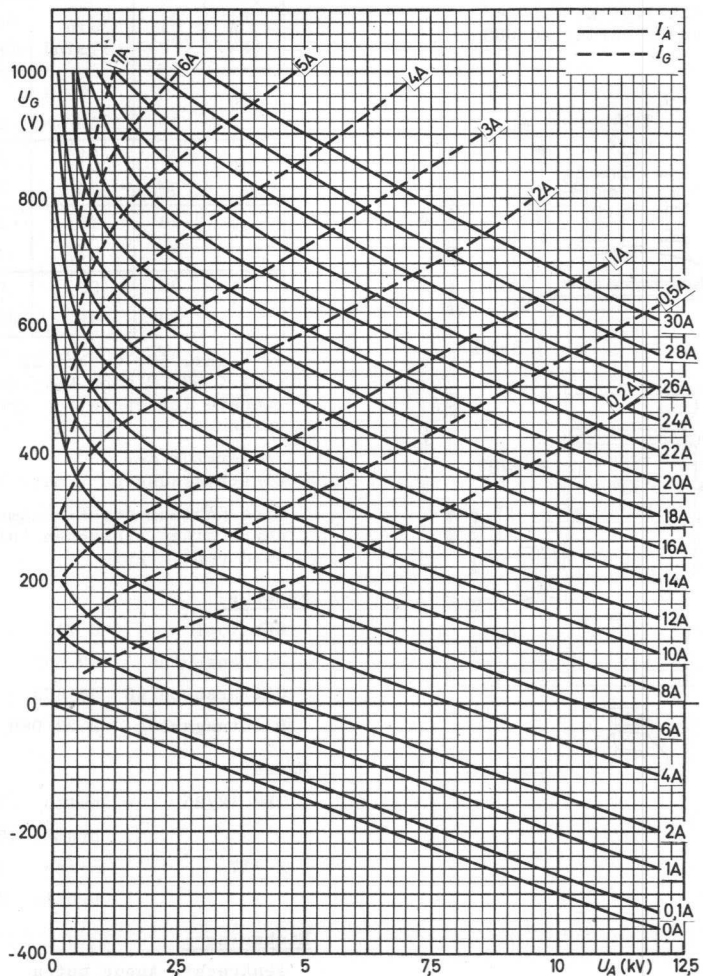
Einbaulage:

senkrecht, Anode unten

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

TBL 12/25

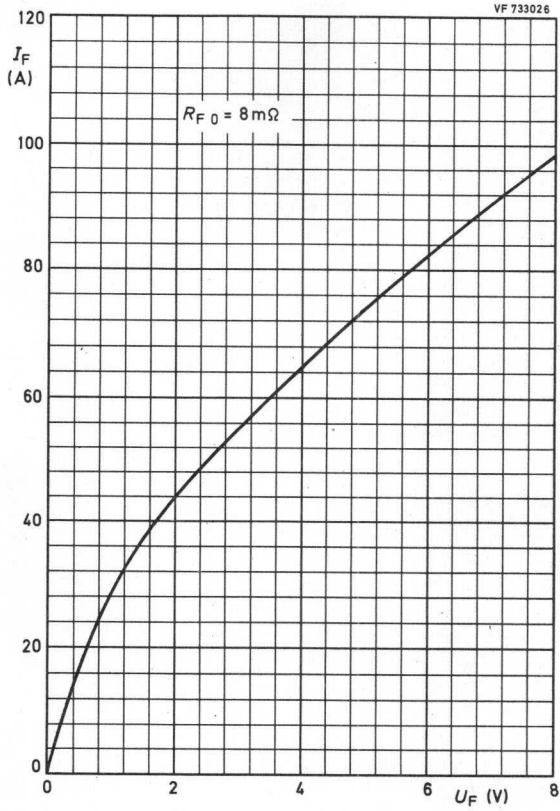
TBW 12/25



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:

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

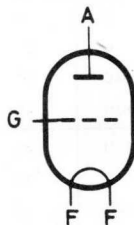
$$c_2 = 0,9 \text{ pF}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$R_G = 1100 \quad 1000 \quad 900 \text{ }\Omega$$

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

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

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

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

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

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

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

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

$$R_2 = 1450 \quad 1100 \quad 800 \text{ }\Omega$$

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

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

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

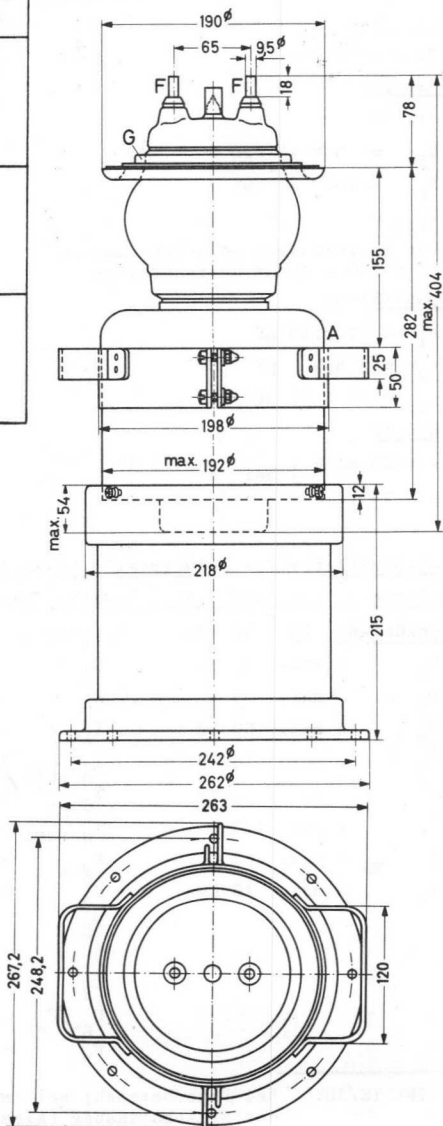
Masse: TBL 12/38 40 648
netto 16,1 kg 7,15 kg
brutto 24,9 kg 9,6 kg

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

NICHT FÜR NEUENTWICKLUNGEN

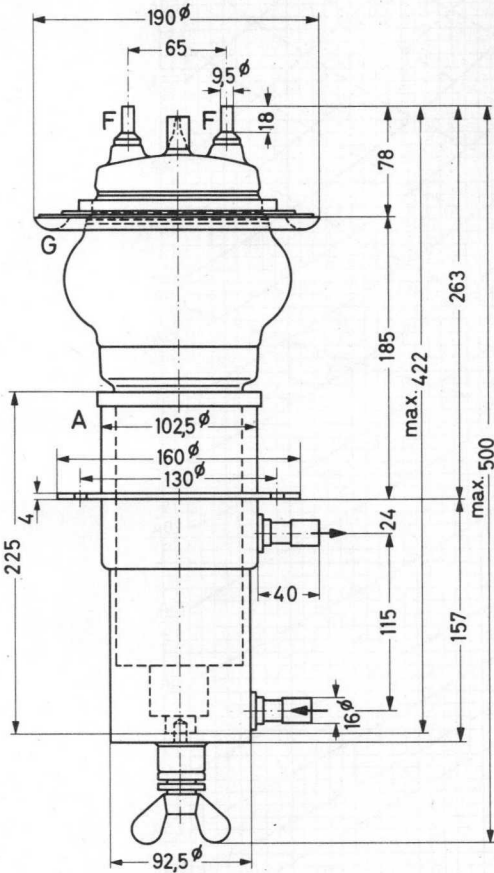
TBW 12/38

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:

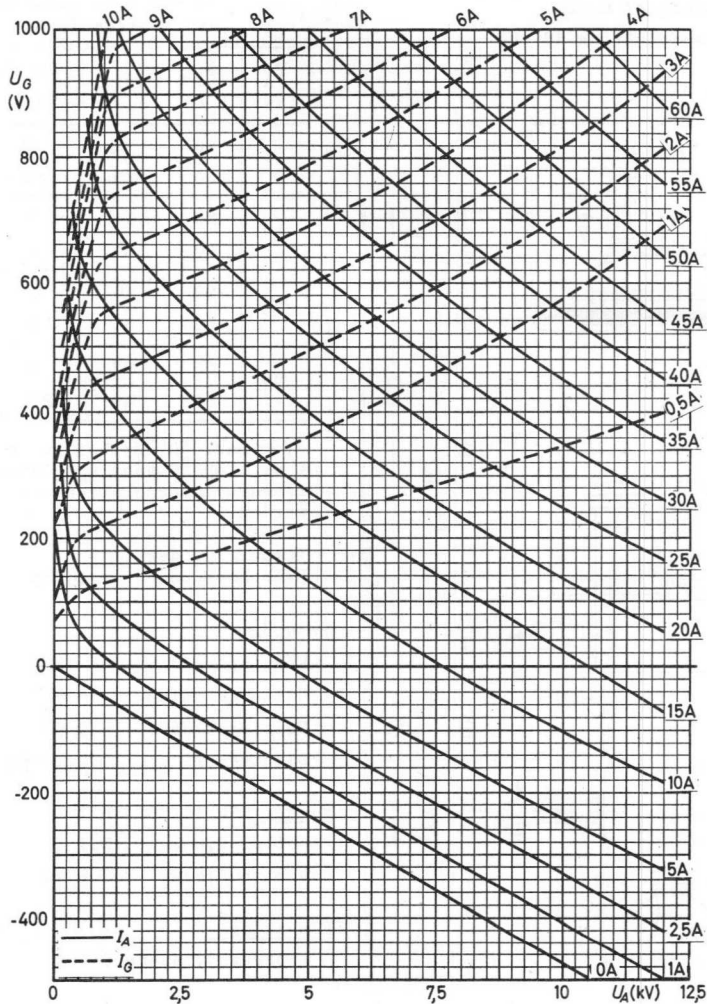
senkrecht, Anode unten

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

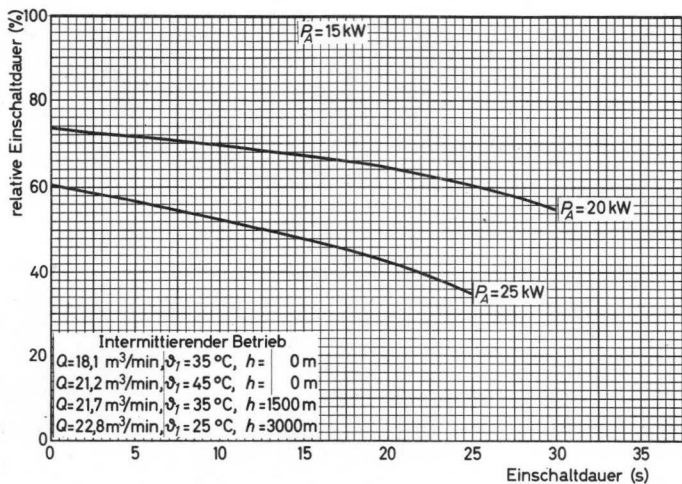
TBL 12/38

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 ARCHIVES



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 Gitterbasisschaltungen sollte diese Resonanzfrequenz unter der Resonanzfrequenz des Gitter-Katodenkreises bleiben.

Weitere Informationen sind beim Röhrenhersteller zu erfragen.



Kapazitäten:

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

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

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

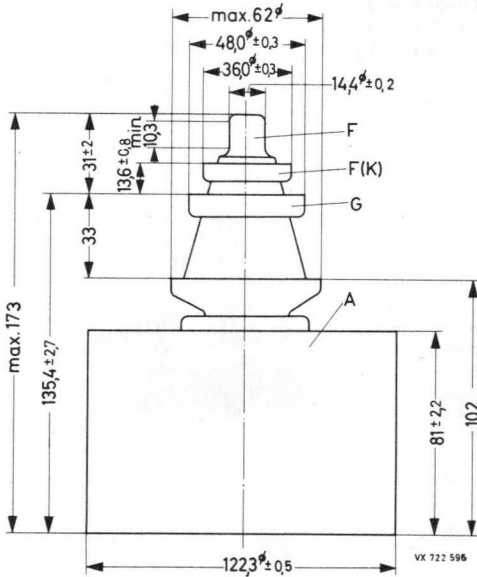
Kenndaten:

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

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

YD 1150

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)
1	0	35	1,25	32	83
1	0	45	1,9	50	78
3	0	35	5,7	170	64
3	0	45	6,1	184	73

Temperatur aller
Metall-Keramik-
Verbindungen

max. 240 °C

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

Zubehör:

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

Einbaulage:

senkrecht,
Anode oben oder unten

Masse:

netto ca. 3,0 kg

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

Helix-Kühlung mit Wasser

P_{A+P_G} (kW)	ξ_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 < ξ_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

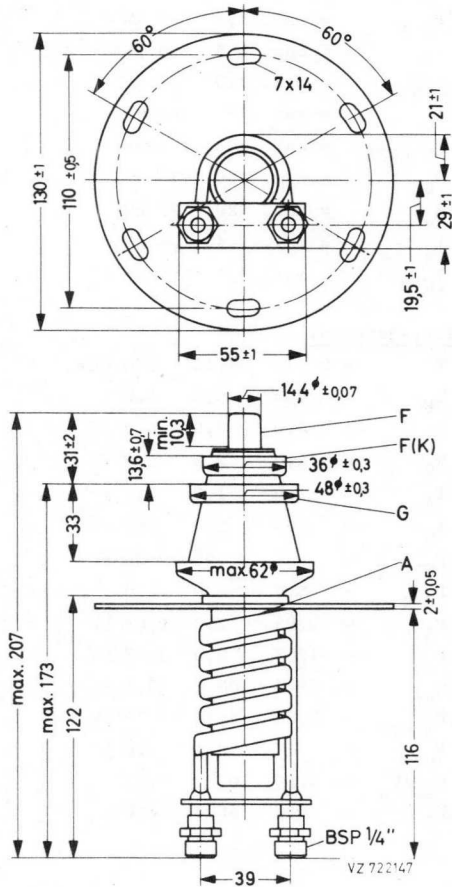
Einbaulage:

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:

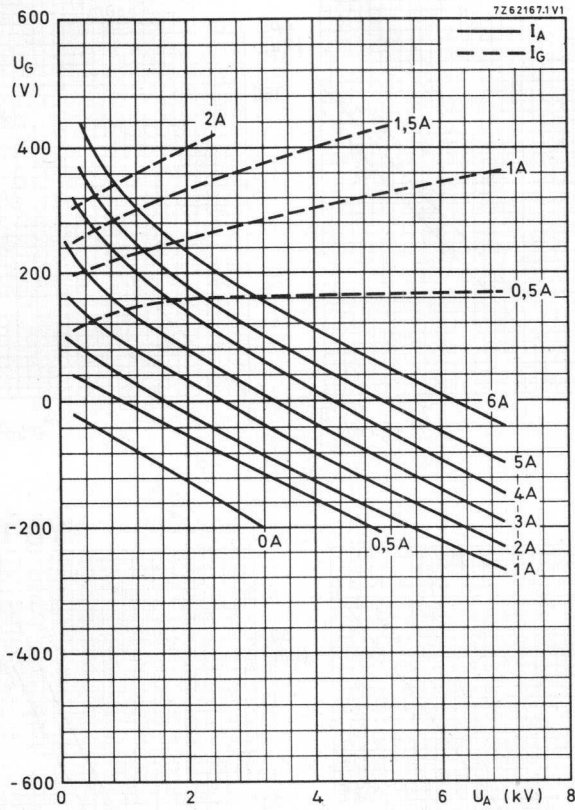
f	=	27,12	27,12	160	MHz
U _F	=	6,3	6,3	6,0	V
U _A	=	5,0	6,0	5,0	kV
R _G	=	2,0	2,5	2,0	kΩ
I _A	=	1,0	1,0	1,0	A
I _G	≈	260	250	260	mA
P _G	≈	80	90	80	W
P _{B A}	=	5,0	6,0	5,0	kW
P _A	≈	0,93	1,0	1,03	kW
P ₂	≈	4,07	5,0	3,97	kW
η _{Rö}	≈	81,4	83,3	79,4	%
P _{2 osz}	≈	3,85	4,75	3,75	kW
η _{osz}	≈	77	79,1	75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

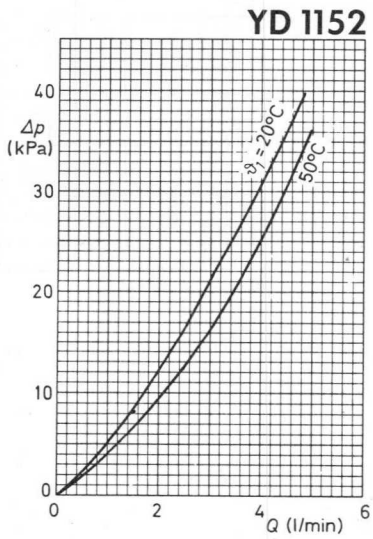
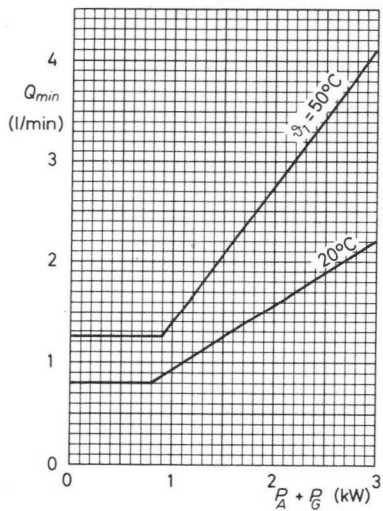
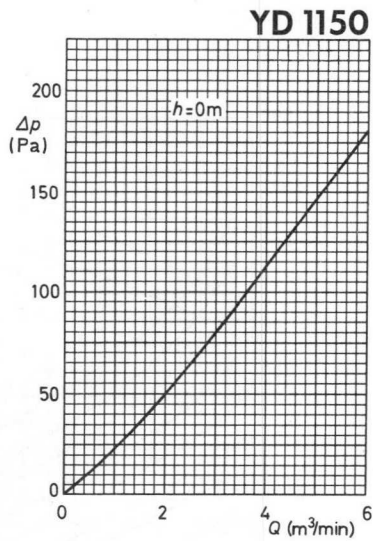
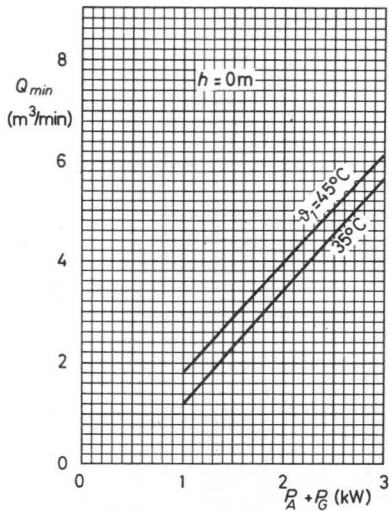
Nähere Einzelheiten sind bei den „Erläuterungen zu den technischen Daten“ zu finden.

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:

thoriertes 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:

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

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

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

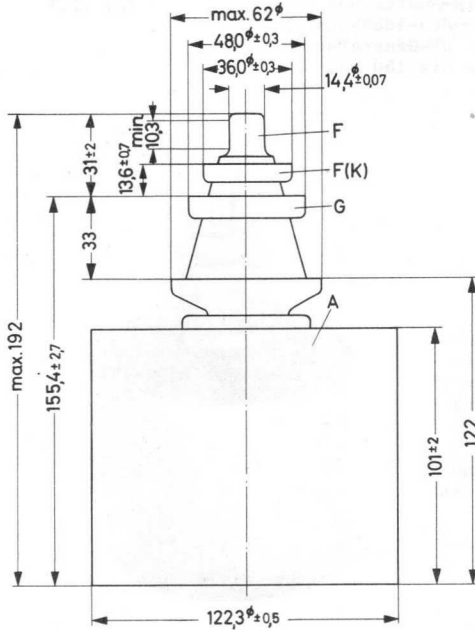
Kenndaten:

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

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

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

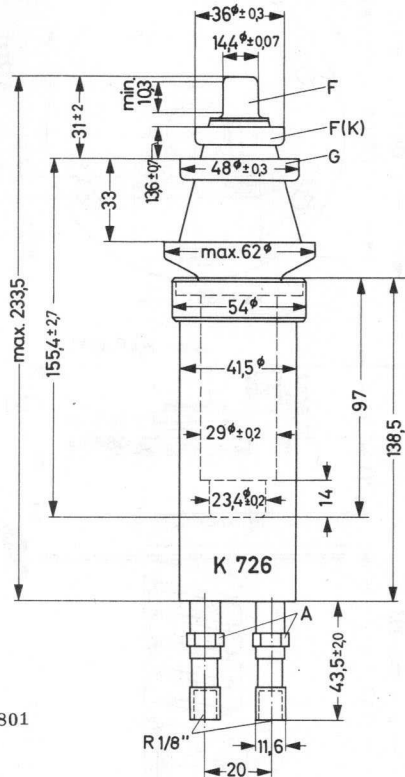
Einbaulage:

senkrecht, Anode unten

Masse:

netto 0,66 kg (ohne Kühltopf)

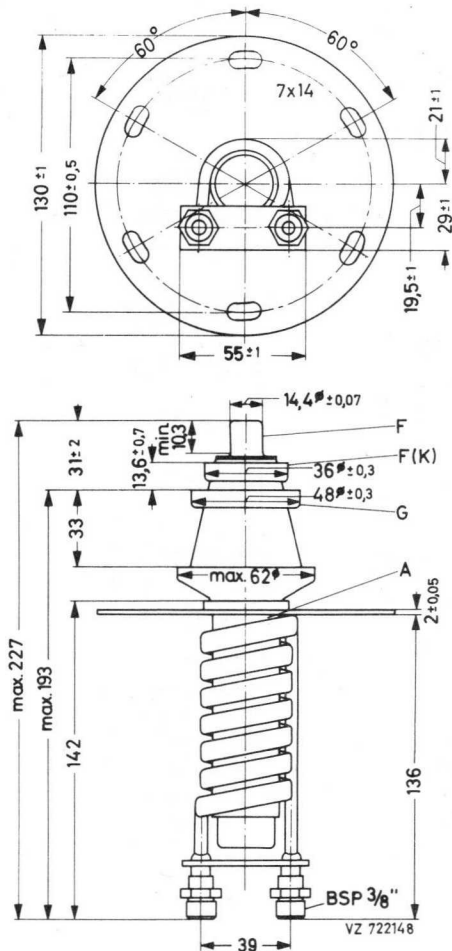
Röhre mit Kühltopf K 726



¹⁾ 1 Pa ≈ 0,1 mm WS; 100 kPa ≈ 1 atm

YD 1162

Abmessungen in mm:



Helix-Kühlung mit Wasser

$P_A + P_G$ (kW)	ϑ_1 ($^\circ\text{C}$)	Q_{\min} (l/min)	Δp ¹⁾ (kPa)
3	20 50	2,2 4,3	18 38
5	20 50	4 8	40 140

Die Eintrittstemperatur darf max. 50°C betragen; bei $20^\circ\text{C} < \vartheta_1 < 50^\circ\text{C}$ 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. Ein leichter Luftstrom auf die Metall-Keramik-Verbindungen kann erforderlich sein.

Zubehör:

Gitteranschlußring bei $f \geq 30$ MHz	40 686
Heizfadenanschluß	40 688
Heizfaden-/Kathoden- anschluß	40 689

Einbaulage:

senkrecht, Anode oben oder unten

Masse:

netto 1 kg

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

HF-C-Oszillator für industrielle Anwendung

Grenzdaten:

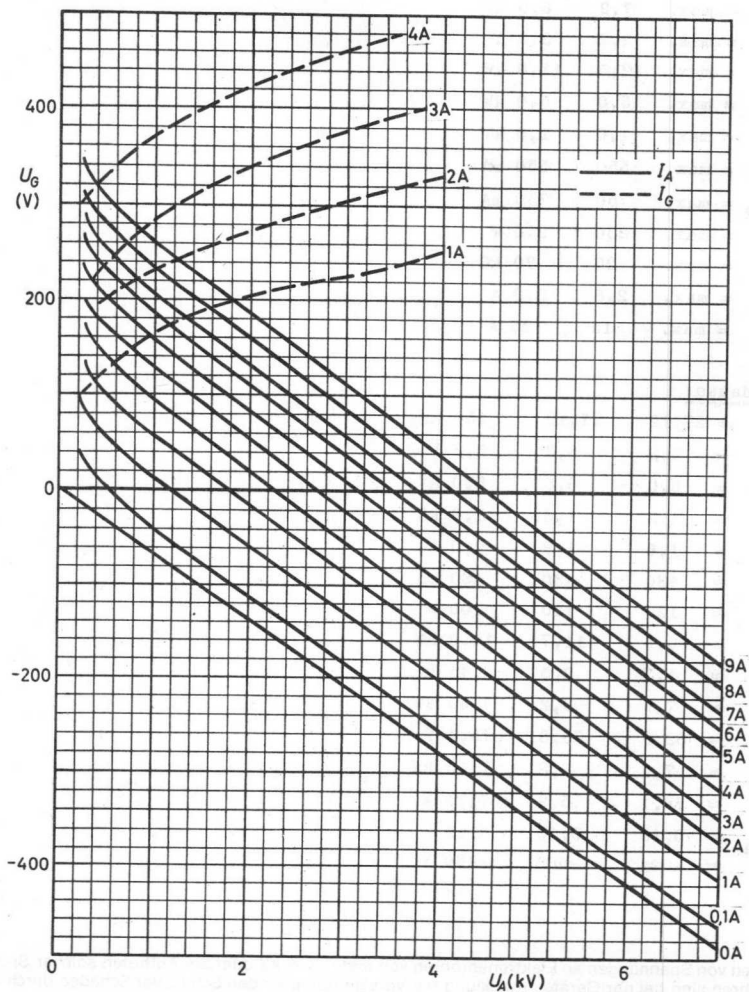
f	=	85	150 MHz
U _A	= max.	7,2	6,0 kV
I _A	= max.	2,2	2,2 A
P _{B A}	= max.	12,5	11,0 kW
P _A	= max.	5,0	5,0 kW
-U _G	= max.	1,0	1,0 kV
I _G	= max.	550	550 mA
I _{G LEER}	= max.	750	750 mA
P _G	= max.	250	250 W
R _G	= max.	20	20 kΩ
I _K	= max.	2,8	2,8 A
I _{K M}	= max.	15	15 A

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

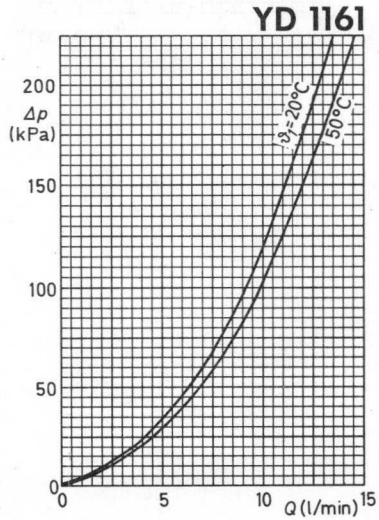
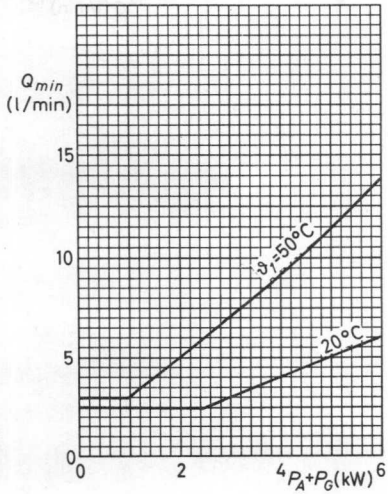
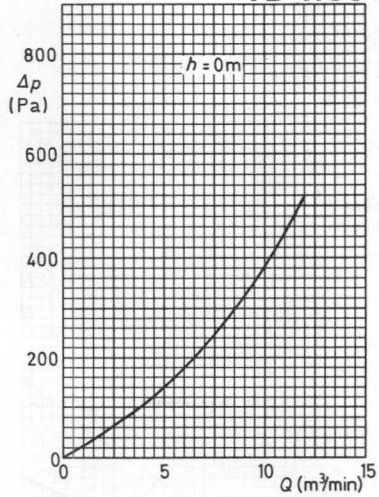
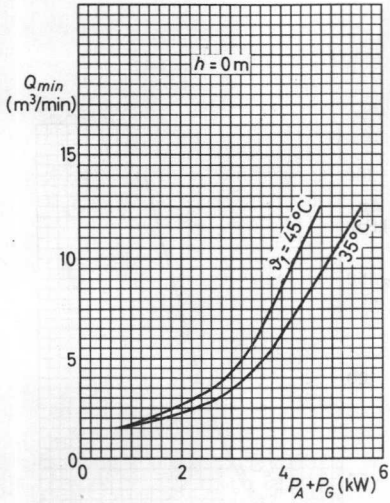
Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten.
Nähere Einzelheiten sind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

YD 1160
 YD 1161
 YD 1162

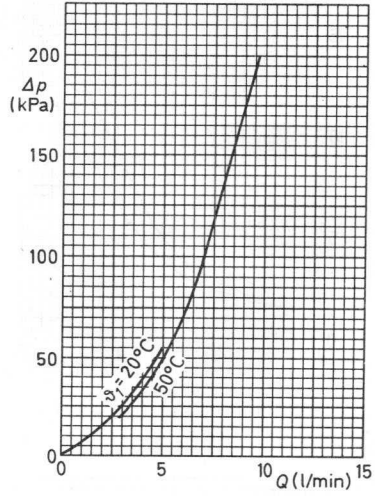
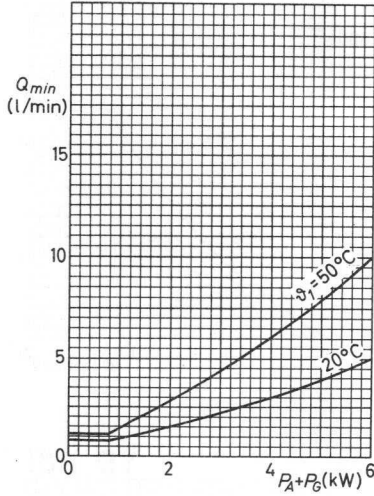


YD 1160 YD 1161

YD 1160



YD 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:

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 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:

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

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

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

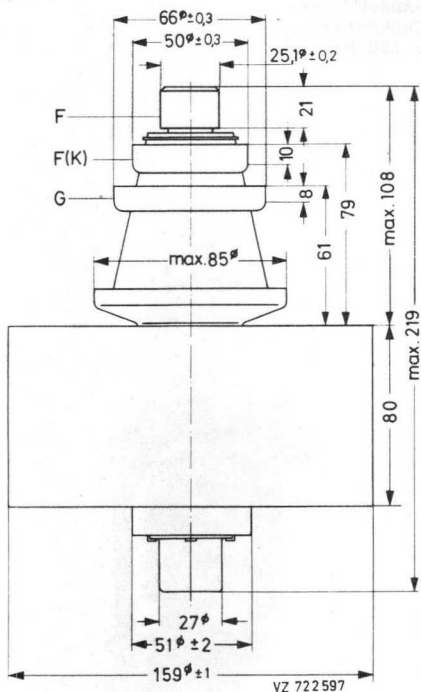
Kenndaten:

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

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

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+FG} (kW)	\varnothing_1 (°C)	Q_{min} (l/min)	$\Delta p^1)$ (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

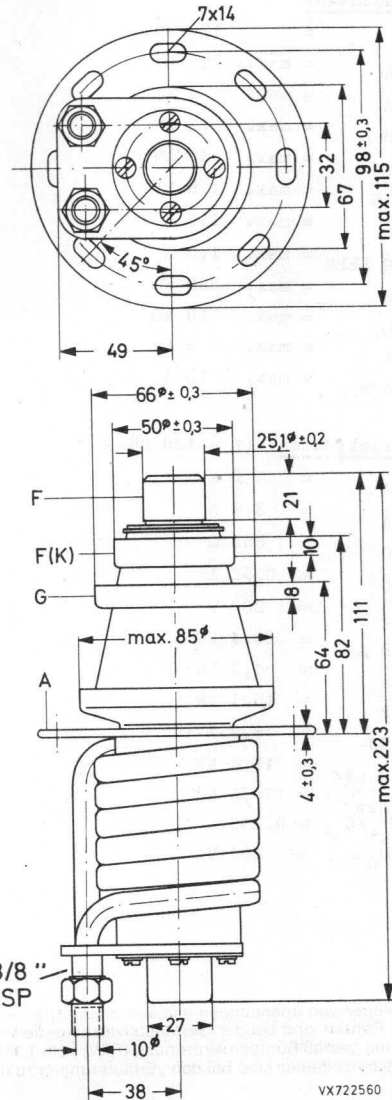
Einbaulage:

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:

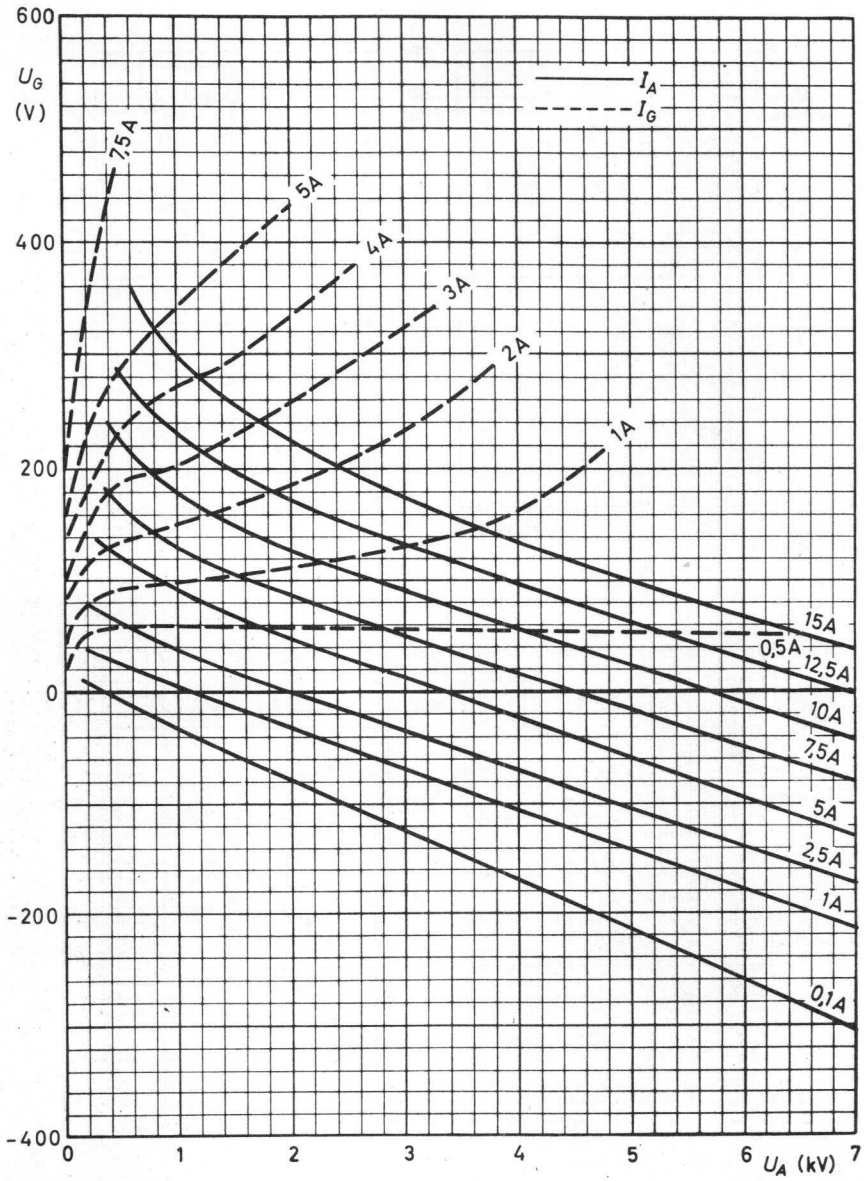
f	\leq	120 MHz
U_A	= max.	7,2 kV
I_A	= max.	4 A
$P_{B A}$	= max.	24 kW
P_A	= max.	10 kW
$-U_G$	= max.	1,5 kV
I_G	= max.	1,0 A
I_G LEER	= max.	1,5 A
P_G	= max.	350 W
R_G	= max.	10 k Ω
I_K	= max.	5 A
$I_{K M}$	= max.	25 A

Betriebsdaten: ($f \leq 120$ MHz)

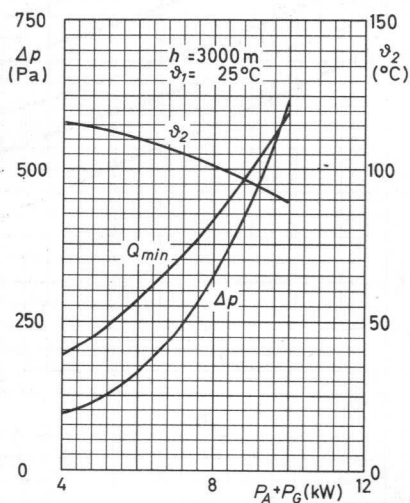
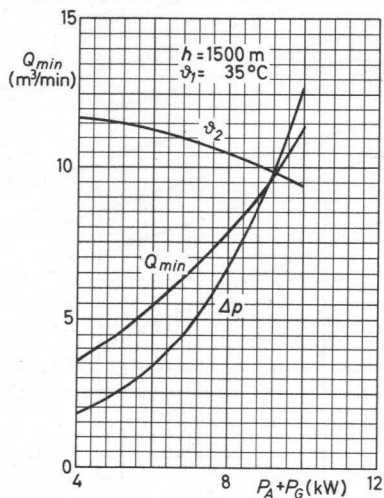
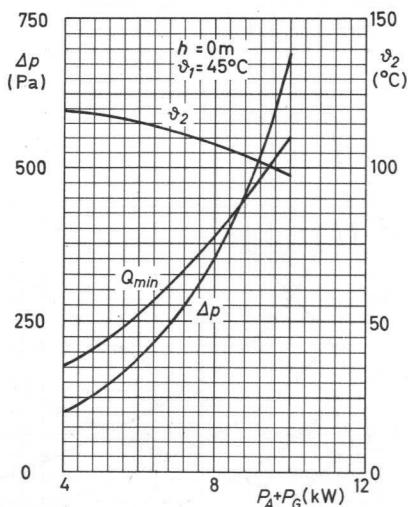
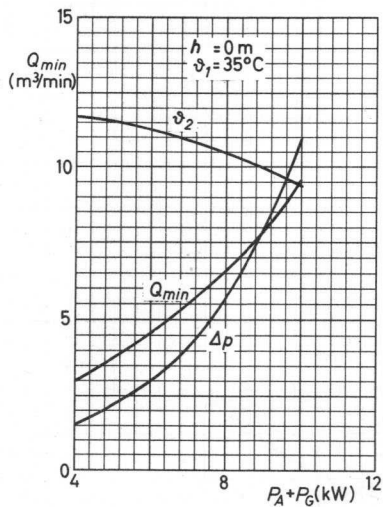
U_A	=	6 kV
I_A	=	3,4 A
R_G	=	500 Ω
I_G	\approx	0,92 A
P_G	\approx	280 W
$P_{B A}$	=	20,4 kW
P_A	\approx	4,3 kW
P_2	\approx	16,1 kW
$\eta_{R\ddot{o}}$	\approx	78,9 %
$P_{2\text{ osz}}$	\approx	15,4 kW
η_{osz}	\approx	75,5 %
$U_{\frac{g-}{a-}}$	\approx	0,155
$-U_G$	\approx	460 V

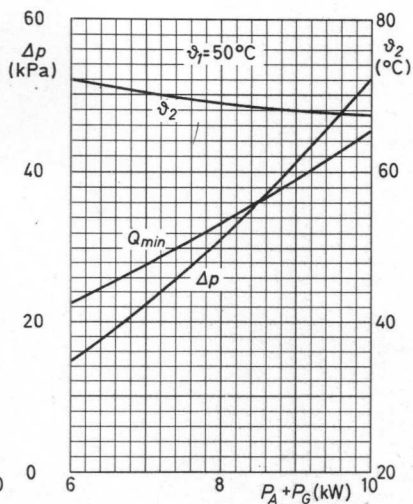
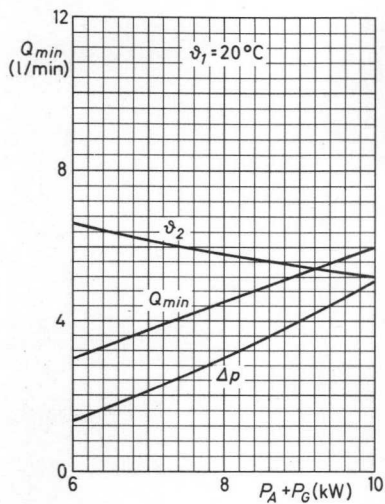
Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten.
Nähere Einzelheiten sind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

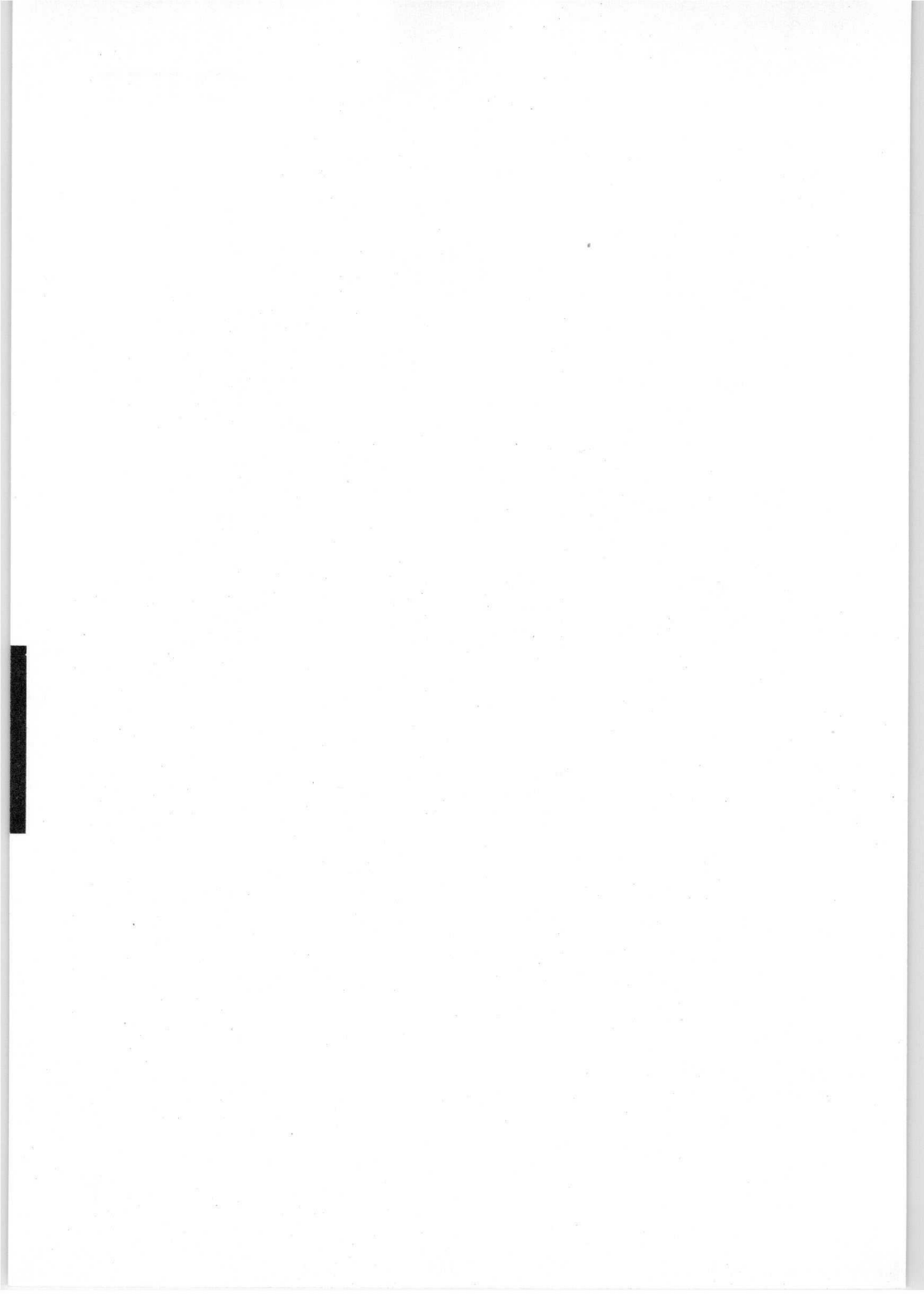
YD 1170 YD 1172



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

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

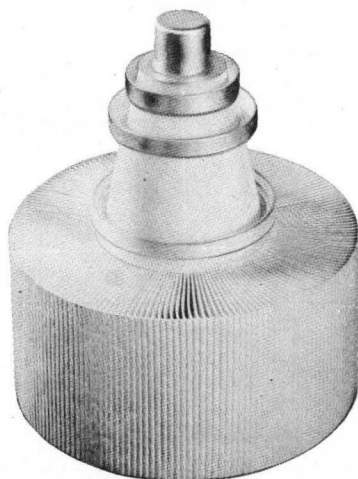
$$I_F \approx 65 \text{ A}$$

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

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:

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

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

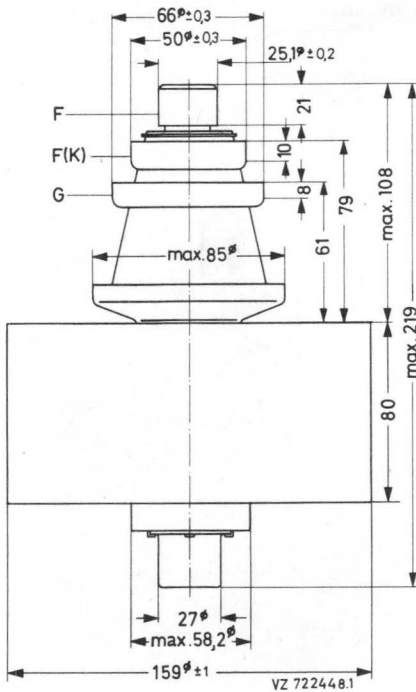
$$c_{ag} \approx 17 \text{ pF}$$

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 Anwendung

Grenzdaten:

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

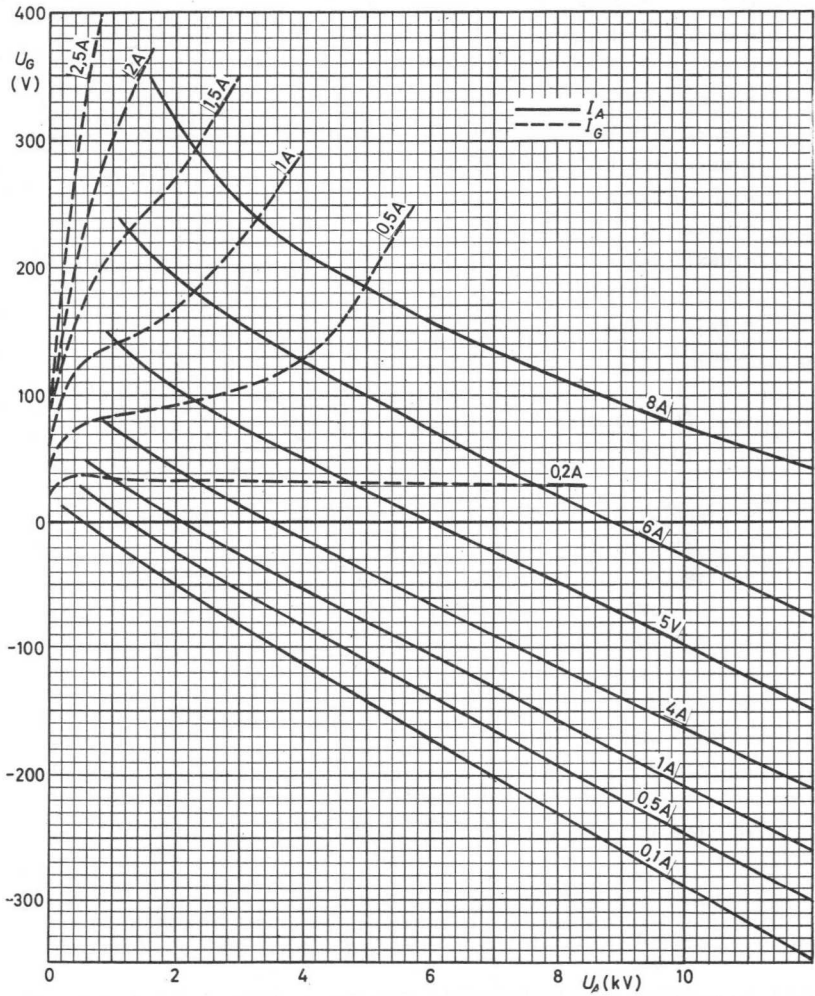
Betriebsdaten: ($f \leq 50$ MHz)

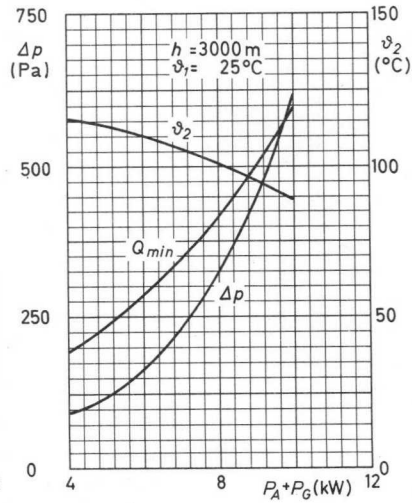
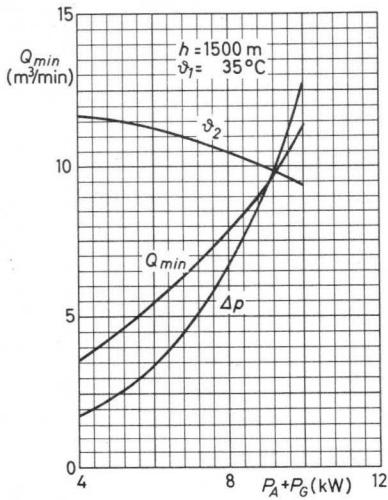
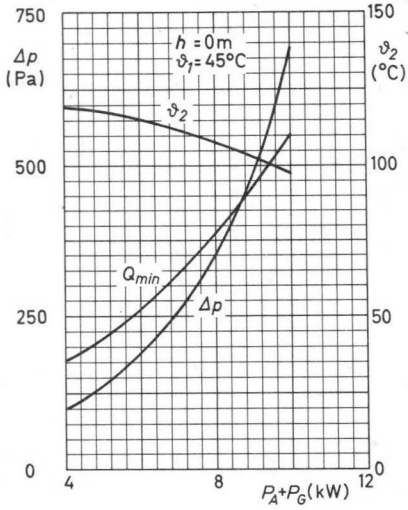
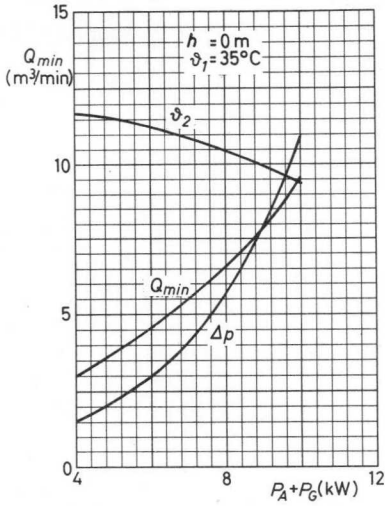
U_A	=	10 kV
I_A	=	1,75 A
R_G	=	1500 Ω
I_G	\approx	0,45 A
P_G	\approx	180 W
$P_{B A}$	=	17,5 kW
P_A	\approx	3,8 kW
P_2	\approx	13,7 kW
$\eta_{R\ddot{O}}$	\approx	78,3 %
$P_{2\ osz}$	\approx	13,22 kW
η_{osz}	\approx	75,6 %
$U_{g\sim}/U_{a\sim}$	\approx	0,12
$-U_G$	\approx	675 V

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:

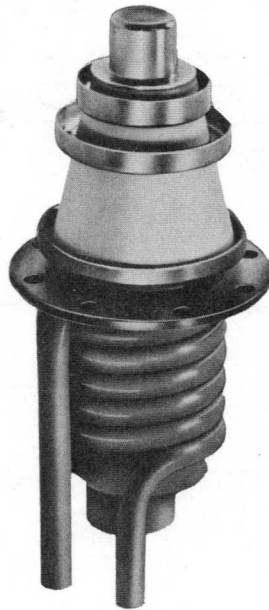
$$c_1 \approx 47 \text{ pF}$$

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

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

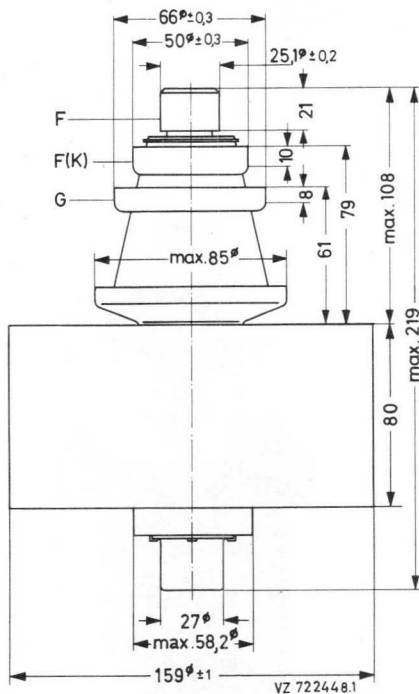
Kenndaten:

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



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

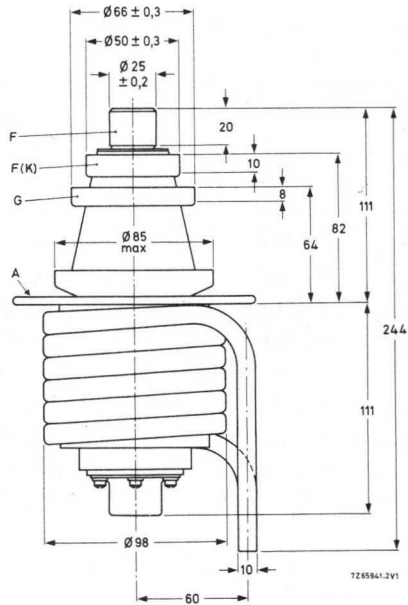
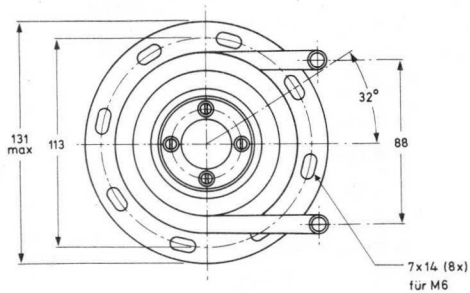
Einbaulage:

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	\approx	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)

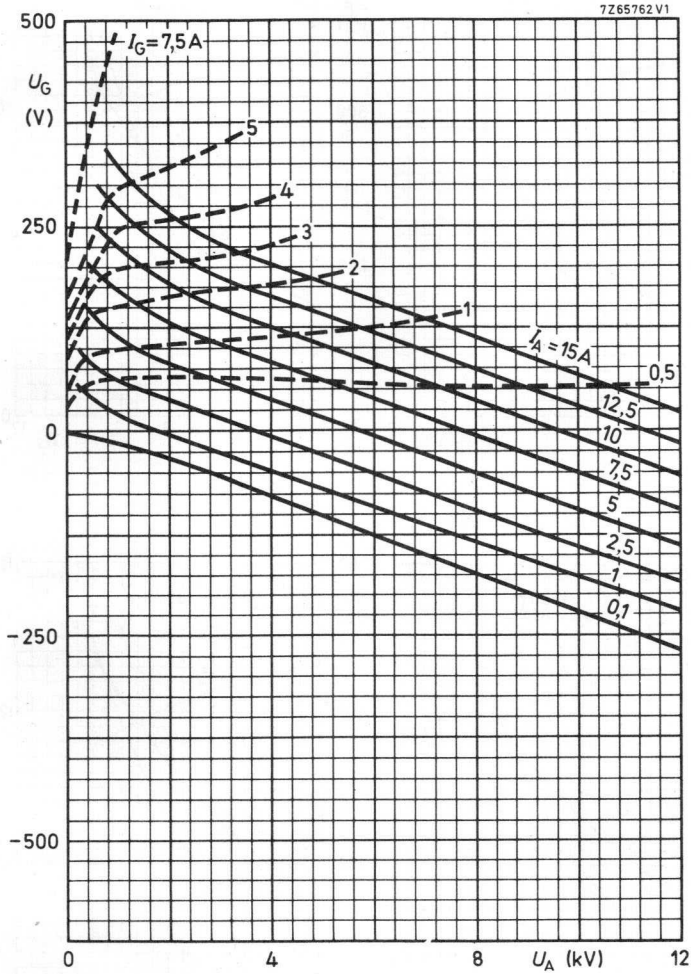
U_A	=	6	8	10 kV
I_A	=	3,6	3,6	3,4 A
R_G	=	300	400	560 Ω
I_G	\approx	1,0	1,0	0,9 A
$-U_G$	\approx	300	400	500 V
P_G	\approx	290	290	240 W
$P_{B A}$	=	21,6	28,8	34,0 kW
P_A	\approx	5,4	6,1	6,8 kW
P_2	\approx	16,2	22,7	27,2 kW
$\eta_{R\ddot{o}}$	\approx	75	78,8	80 %
$P_{2\ osz}$	\approx	15,6	22,0	26,5 kW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

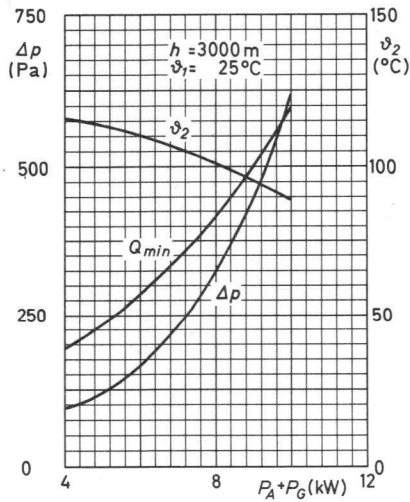
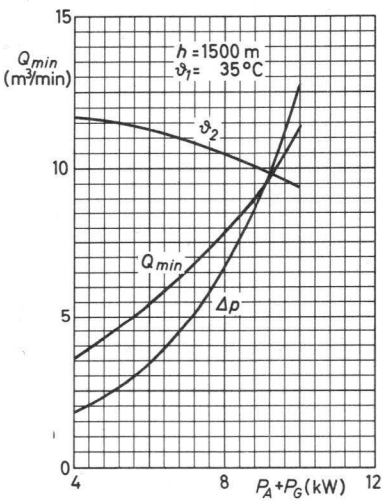
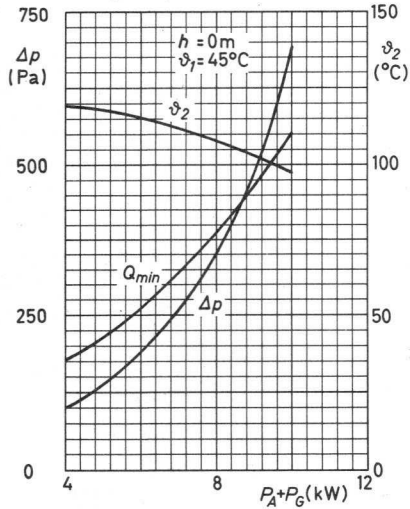
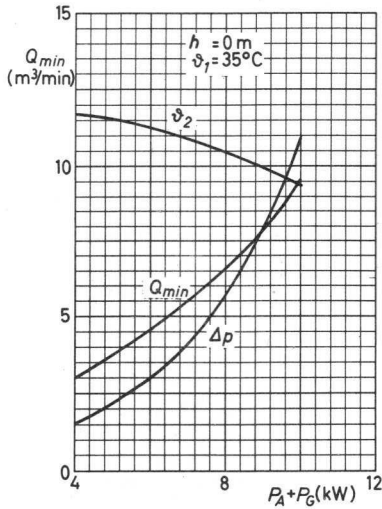
Nähere Einzelheiten sind bei den „Erläuterungen zu den technischen Daten“ zu finden.

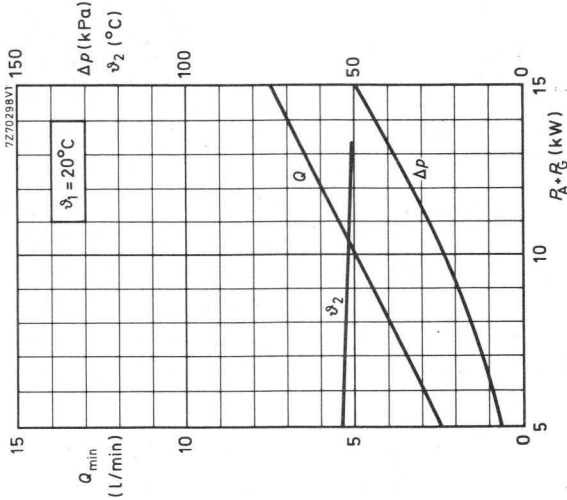
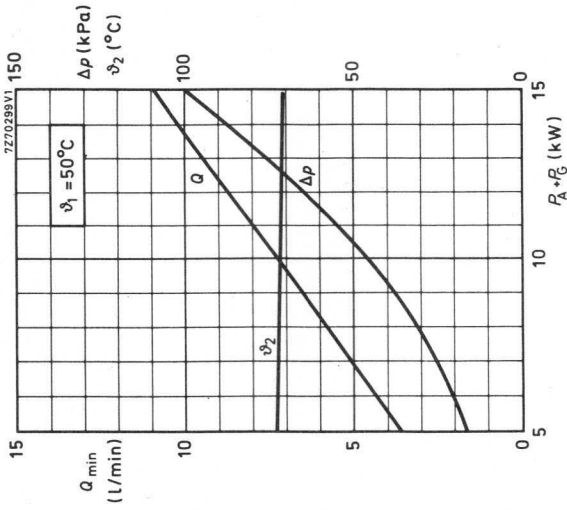
¹⁾ YD 1175 max. 10 kW

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:

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

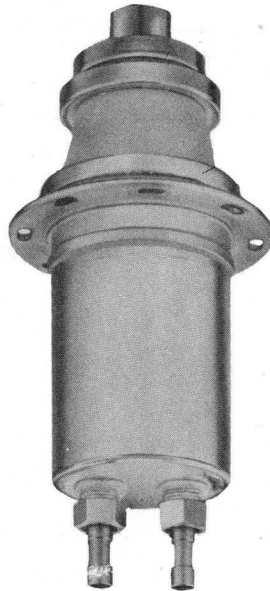
$$c_2 \approx 1 \text{ pF}$$

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

Kenndaten:

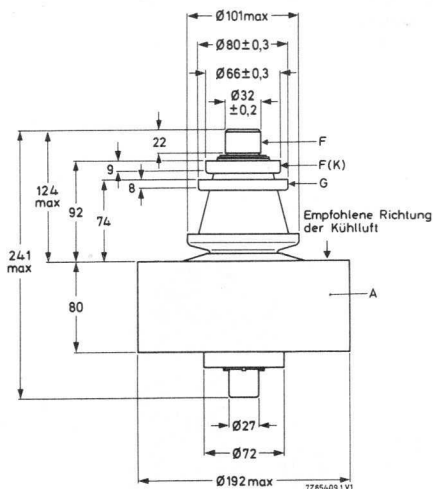
$$s \approx 40 \text{ mA/V}) \text{ bei } U_A = 7,0 \text{ kV}$$

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



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

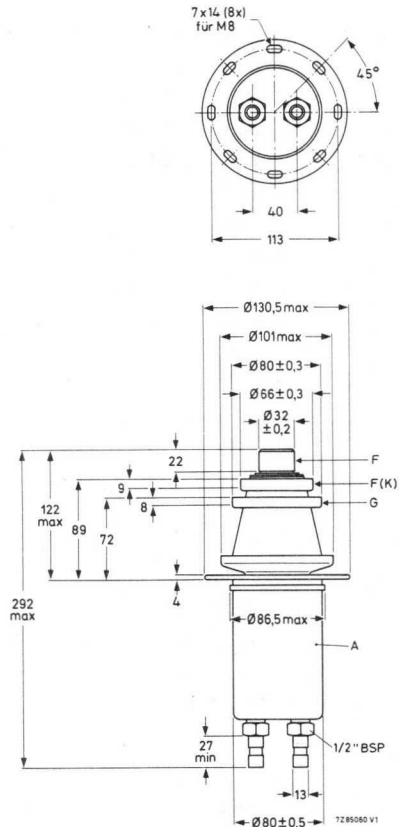
Einbaulage:

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 \approx 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)

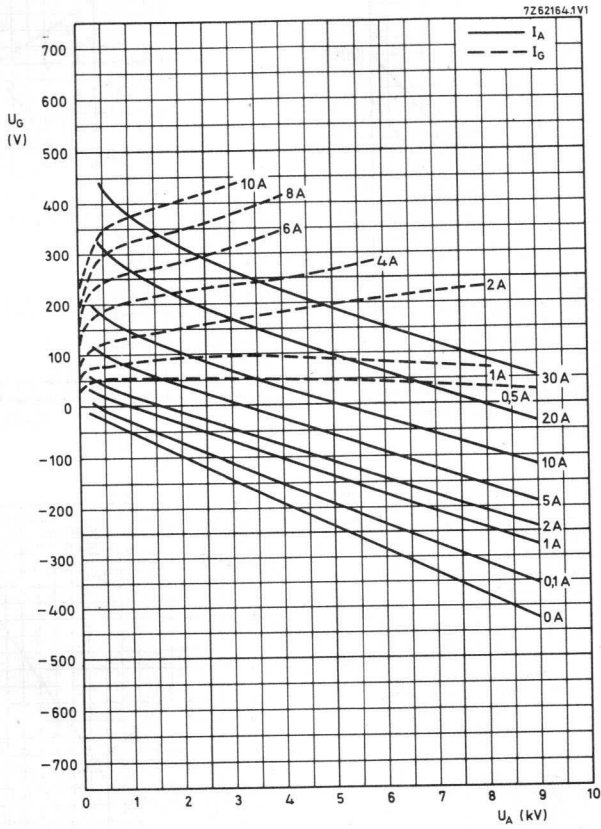
U_A	=	7,5 kV
I_A	=	5,4 A
R_G	=	450 Ω
I_G	\approx	1,45 A
P_G	\approx	450 W
$P_{B A}$	=	40,5 kW
P_A	\approx	7,5 kW
P_2	\approx	33,0 kW
$\eta_{R\delta}$	\approx	81,5 %
P_2 osz	\approx	31,6 kW
η_{osz}	\approx	78 %
U_{g-}/U_{a-}	\approx	0,148
$-U_G$	\approx	652 V

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.

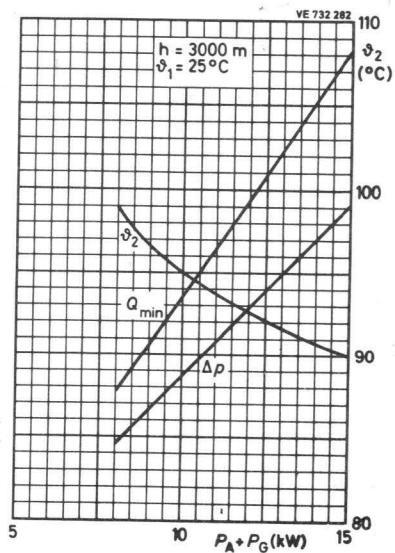
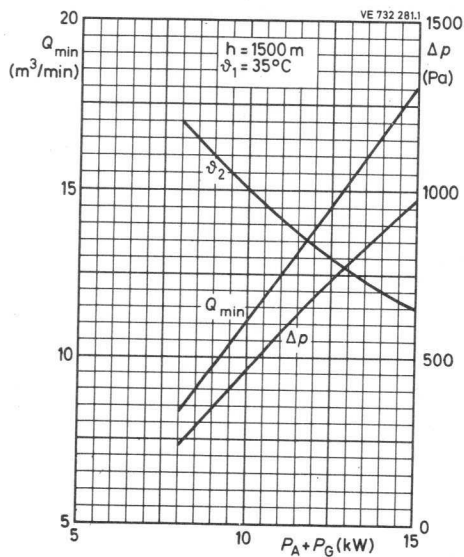
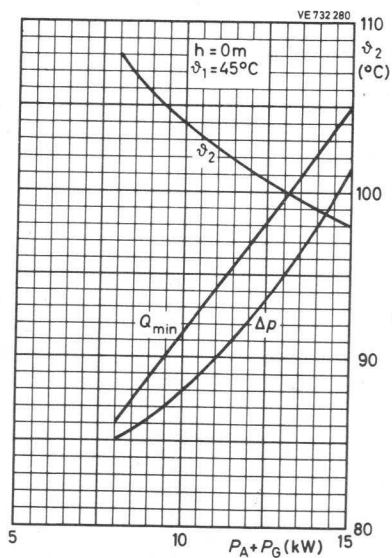
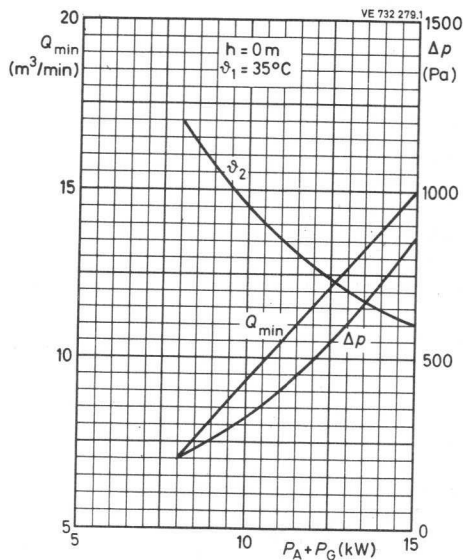
Nähere Einzelheiten sind bei den „Erläuterungen zu den technischen Daten“ zu finden.

¹⁾ YD 1182: max. 20 kW

YD 1180 YD 1182

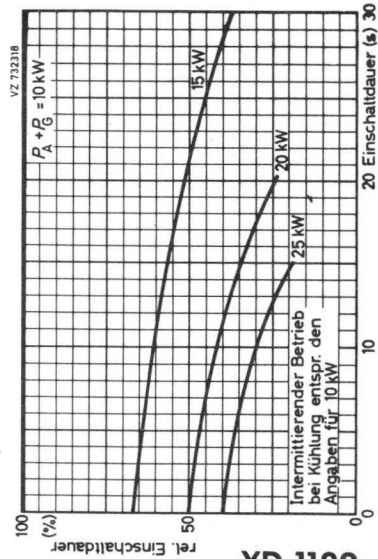
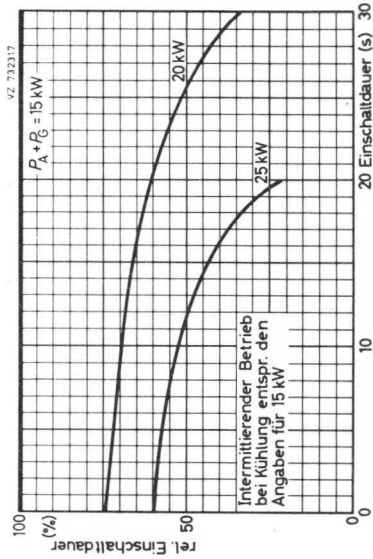


YD 1180

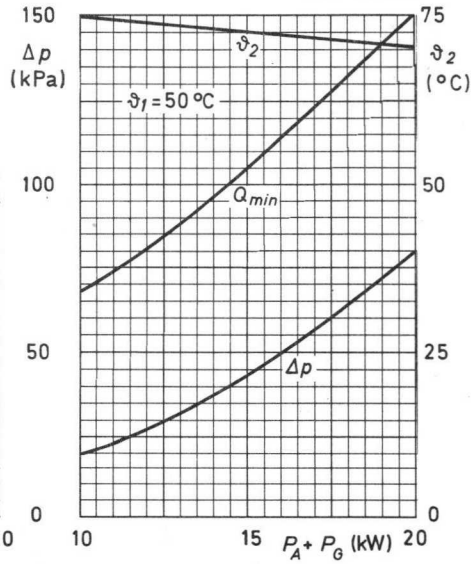
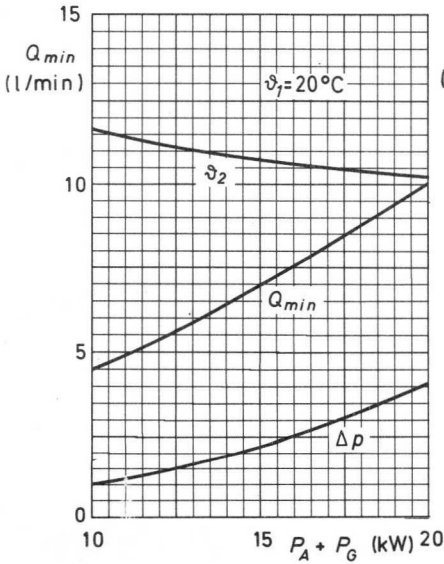


YD 1180 YD 1182

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:

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

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

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

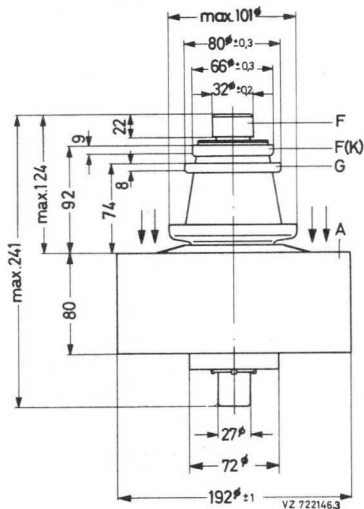
Kenndaten:

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

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

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

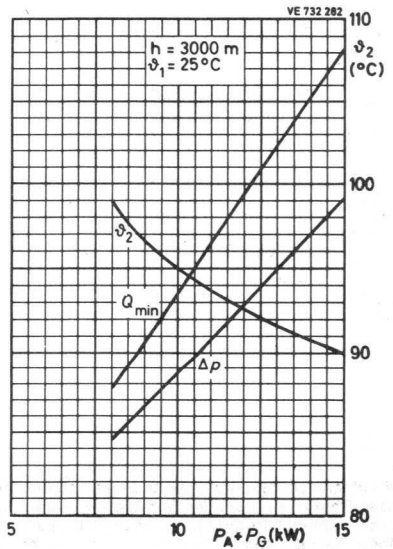
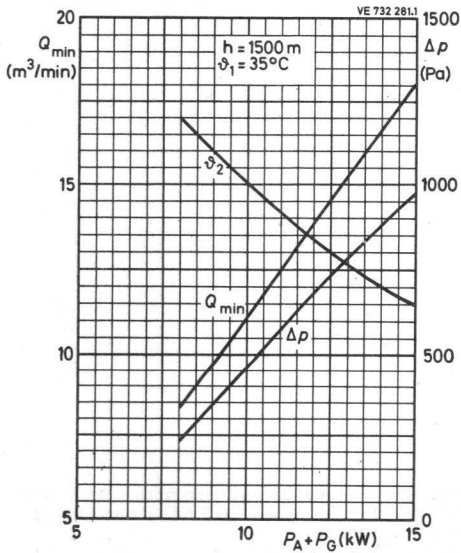
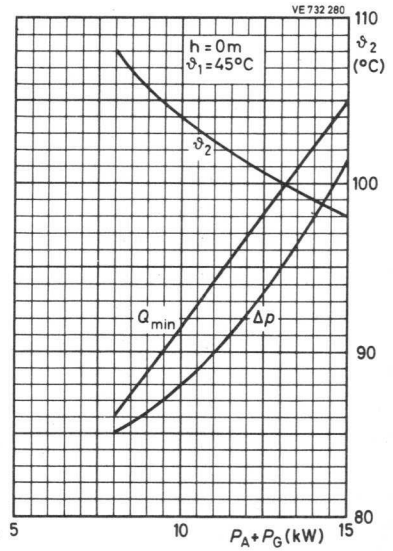
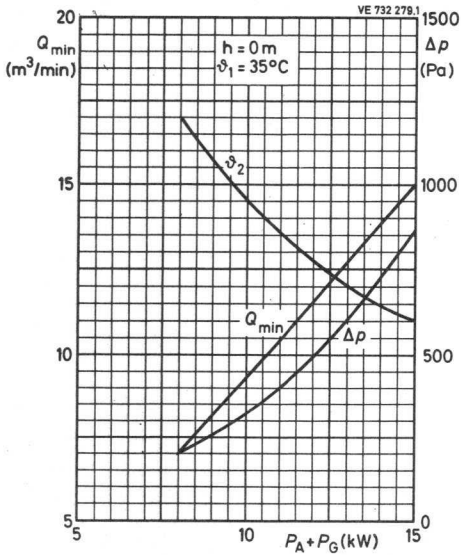
Betriebsdaten: (f = 90 MHz)

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

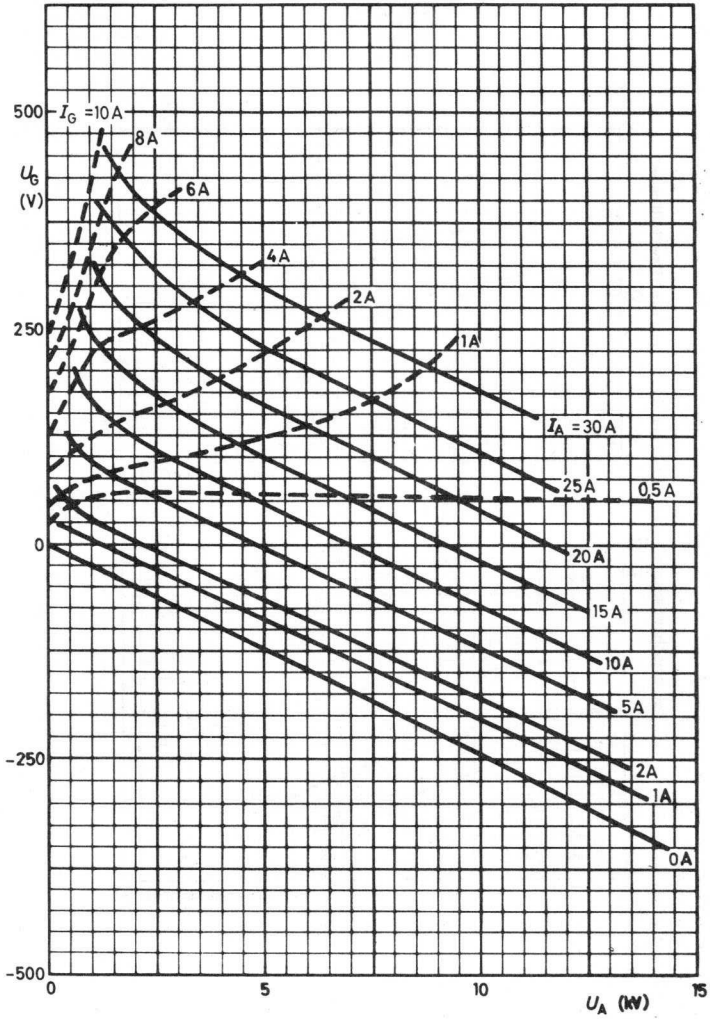
Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten.

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

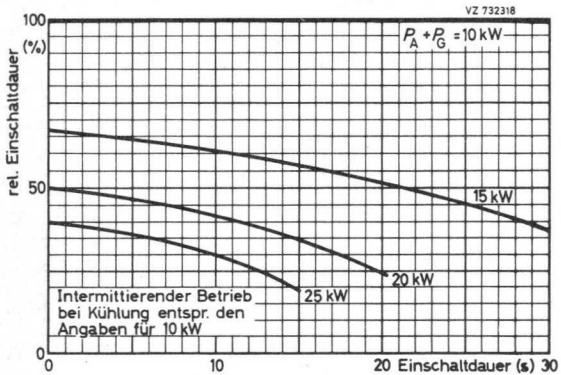
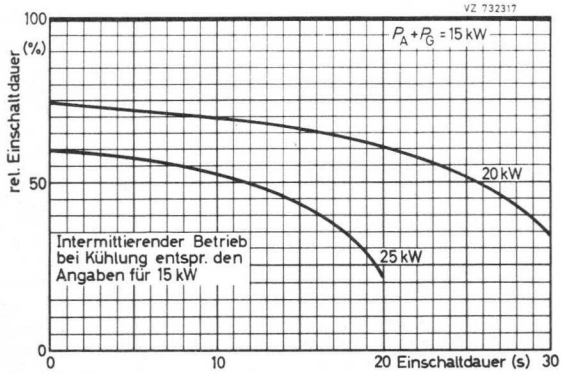
YD 1185



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:

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

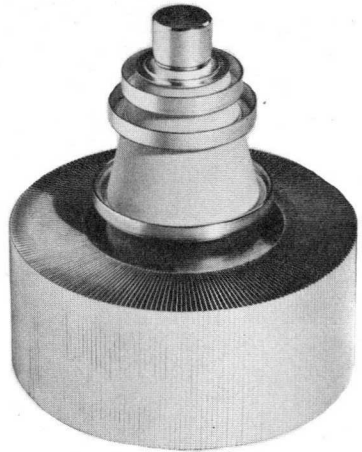
$$c_2 \approx 1 \text{ pF}$$

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

Kenndaten:

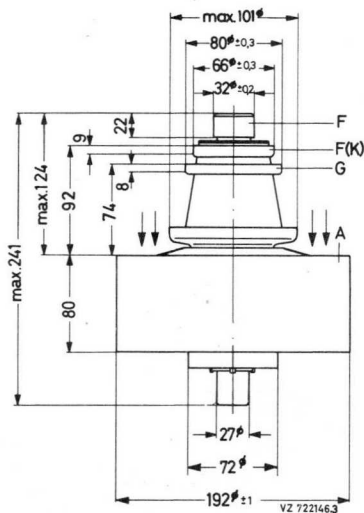
$$s \approx 25 \text{ mA/V}) \text{ bei } U_A = 11 \text{ kV}$$

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



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)

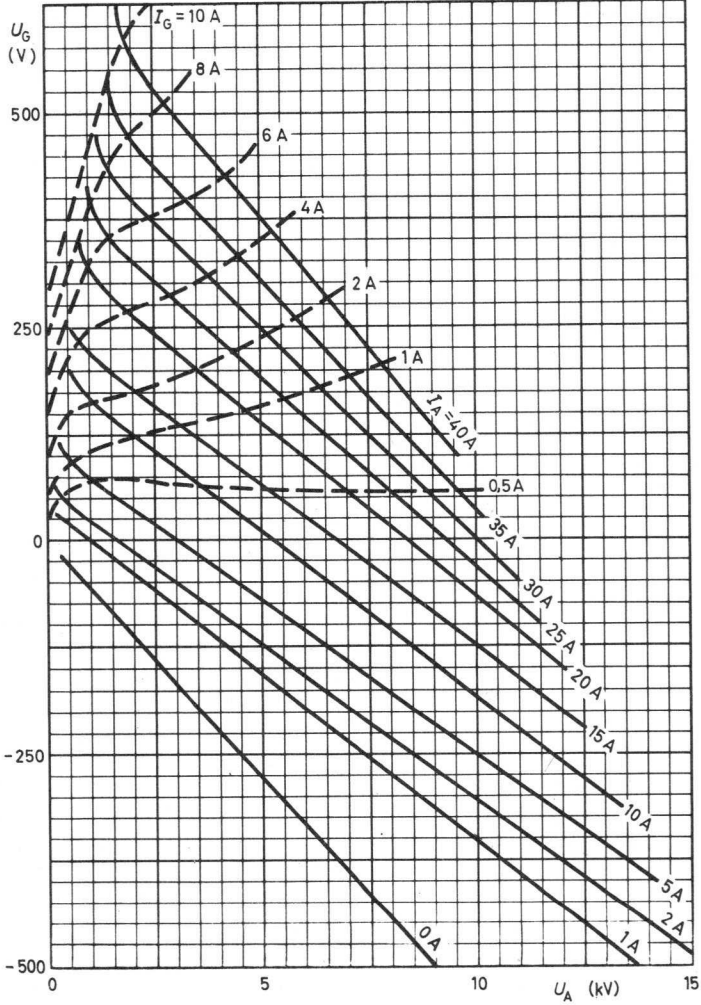
U _A	=	12	10	8,5	kV
I _A	=	5,4	5,4	5,4	A
R _G	=	1200	900	700	Ω
I _G	≈	1,0	1,1	1,2	A
P _G	≈	320	340	360	W
P _{B A}	=	64,8	54	46	kW
P _A	≈	13,2	12,5	11,6	kW
P ₂	≈	51,6	41,5	34,4	kW
η _{RÖ}	≈	80	77	75	%
P _{2 osz}	≈	50	40	33	kW
η _{osz}	≈	77	74	72	%
U _g /U _a	≈	0,14	0,16	0,17	
-U _G	≈	1200	1000	840	V

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.

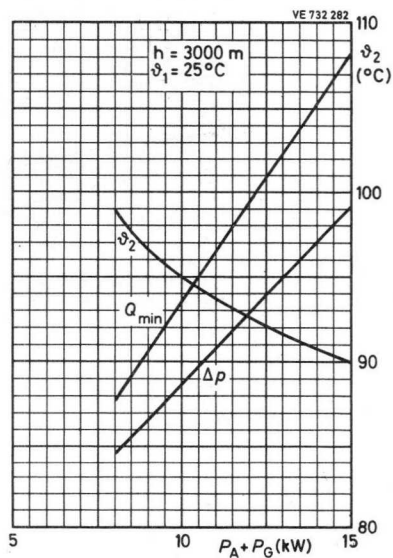
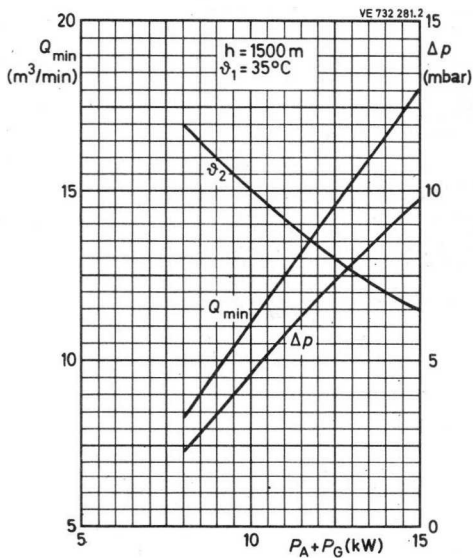
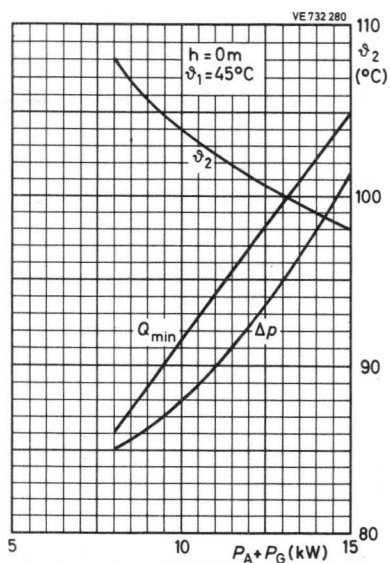
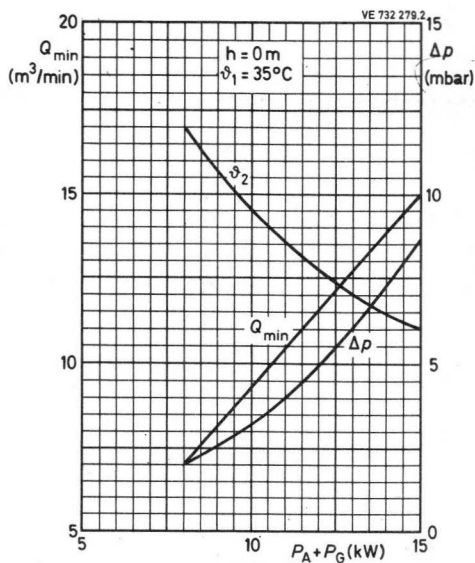
Nähere Einzelheiten sind bei den „Erläuterungen zu den technischen Daten“ zu finden.

YD 1186

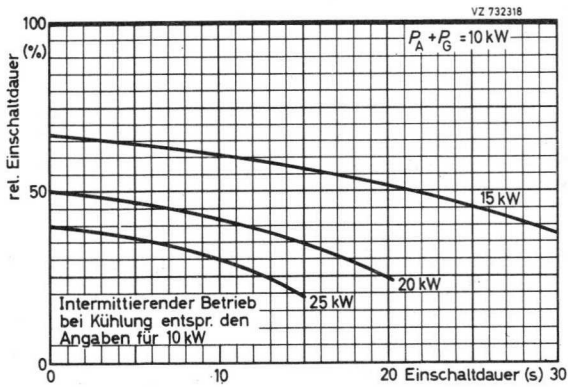
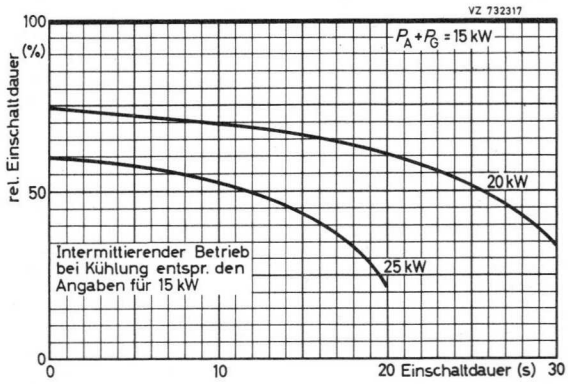
VX 733101



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:

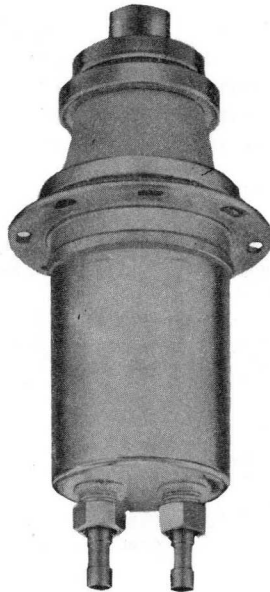
$$c_1 \approx 61 \text{ pF}$$

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

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

Kenndaten:

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



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

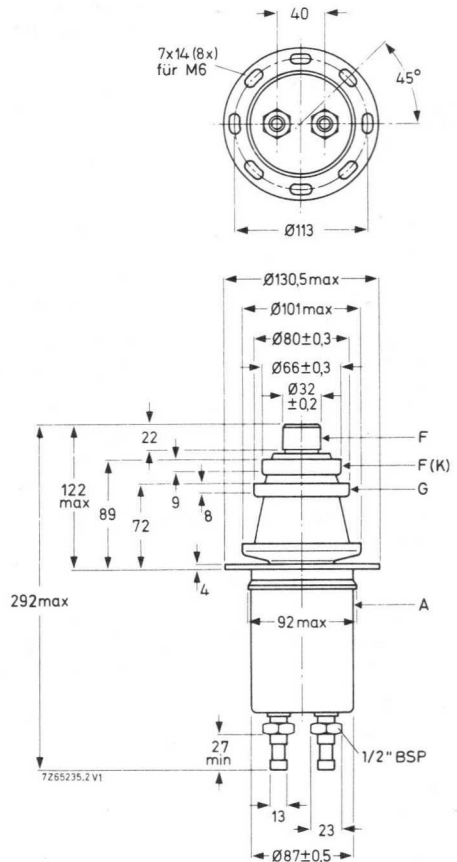
Einbaulage:

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)

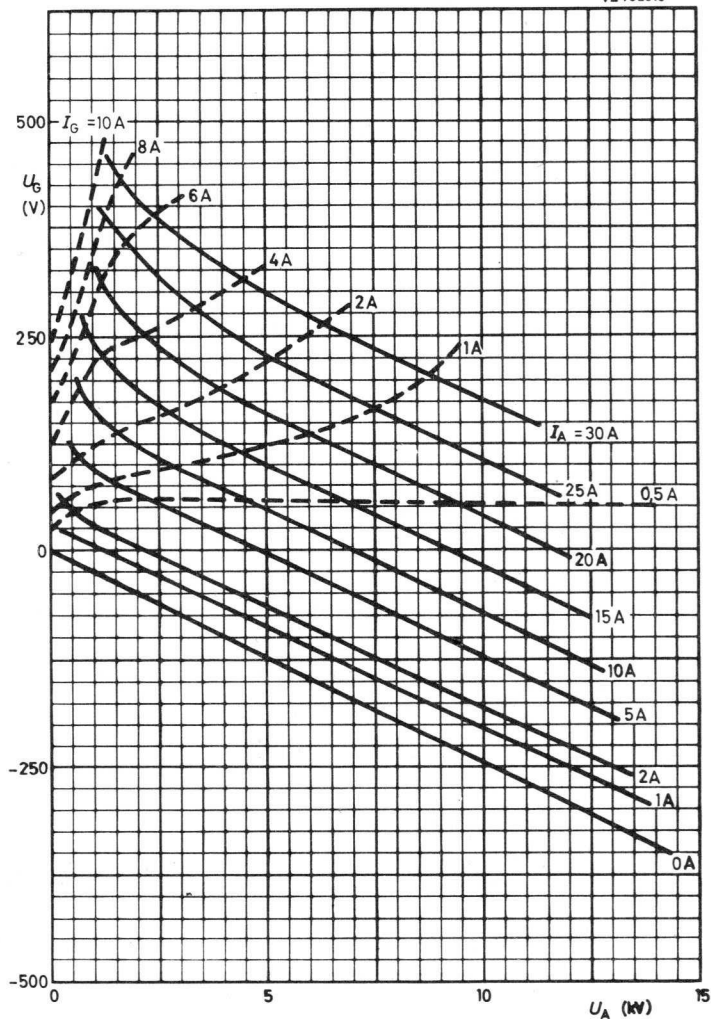
U _A	=	12	10	8,5 kV
I _A	=	5,33	5,33	5,4 A
R _G	=	430	400	330 Ω
I _G	≈	1,4	1,45	1,5 A
P _G	≈	360	380	400 W
P _{B A}	=	64	53,3	45,9 kW
P _A	≈	12,8	12,1	11,4 kW
P ₂	≈	51,2	41,2	34,5 kW
η _{Rö}	≈	80	77,3	75,1 %
P _{2 osz}	≈	50	40	33,4 kW
η _{osz}	≈	78,1	75	72,7 %
U _{g- / U_{a-}}	≈	0,09	0,102	0,11
-U _G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

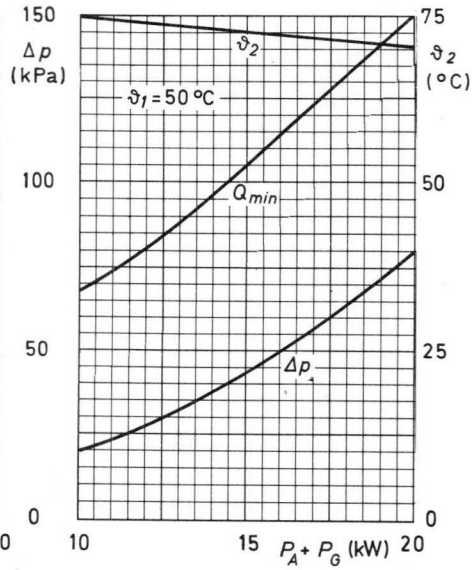
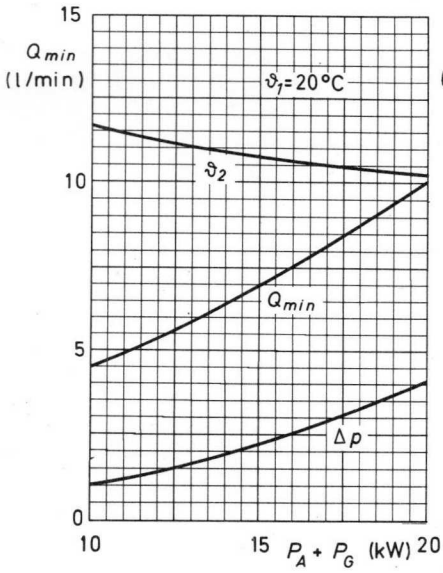
Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten.

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:

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

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

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

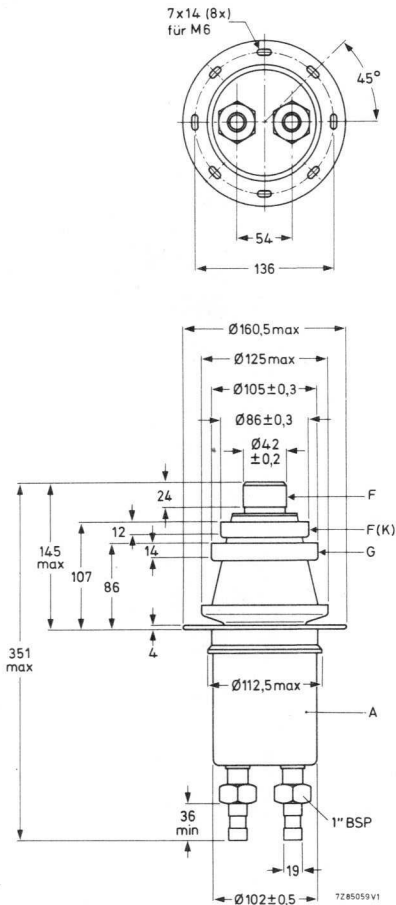
Kenndaten:

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

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

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 \varnothing 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⁾

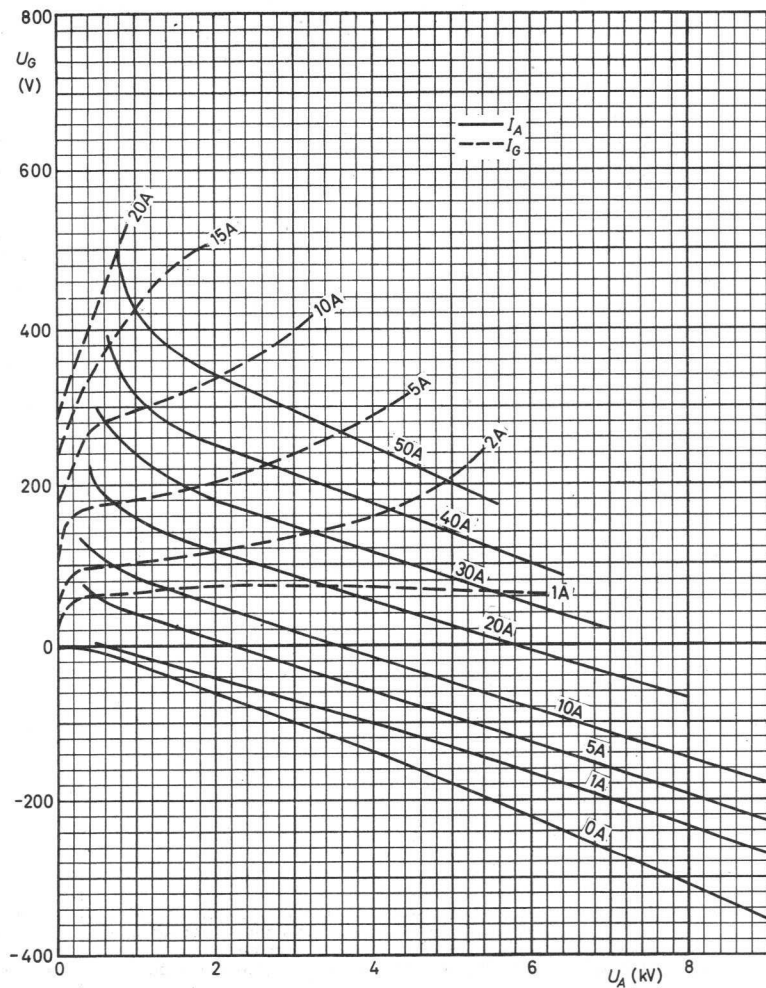
U_A	=	8 kV
I_A	=	10 A
R_G	=	300 Ω
I_G	\approx	2,25 A
P_G	\approx	750 W
$P_{B A}$	=	80 kW
P_A	\approx	15 kW
P_2	\approx	65 kW
$\eta_{R\ddot{o}}$	\approx	81,2 %
$P_{2\ osz}$	\approx	62,7 kW
η_{osz}	\approx	78,4 %
U_g/U_a	\approx	0,146
$-U_G$	\approx	675 V

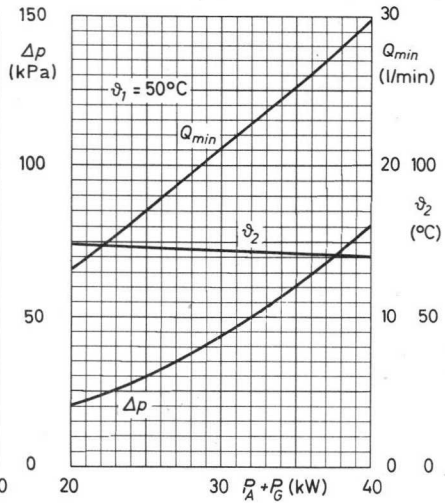
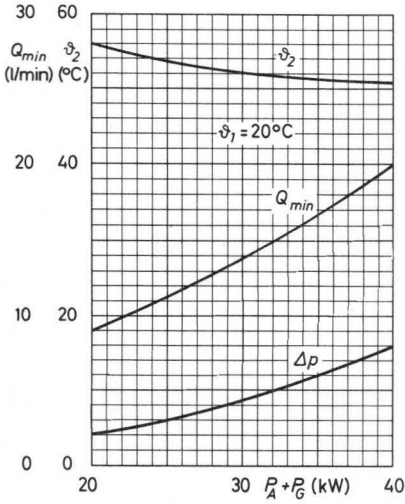
Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten.

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:

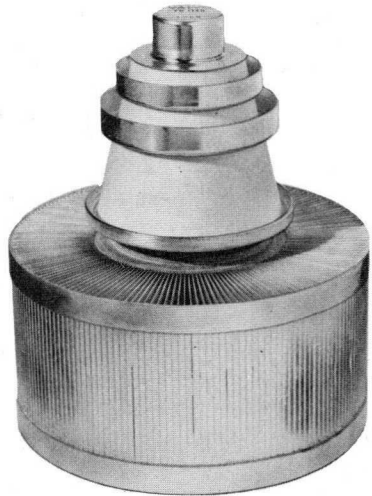
$$c_1 \approx 100 \text{ pF}$$

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

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

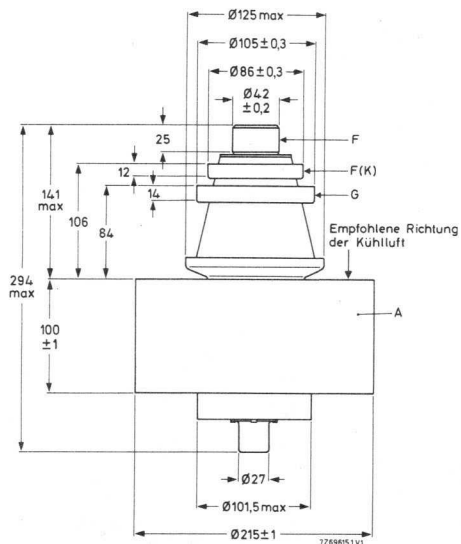
Kenndaten:

$$\begin{aligned} s &\approx 80 \text{ mA/V} \\ \mu &\approx 50 \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right) \text{ bei } \begin{array}{l} U_A = 12 \text{ kV} \\ I_A = 3 \text{ A} \end{array}$$



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.

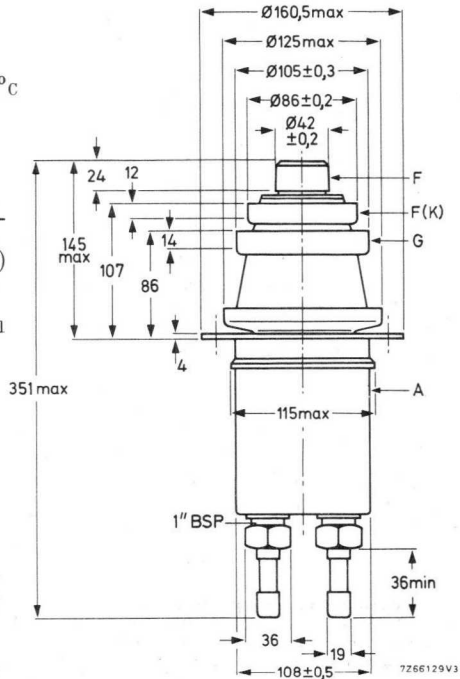
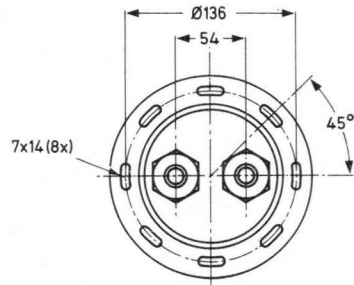
max. Wasserdruck 600 kPa

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

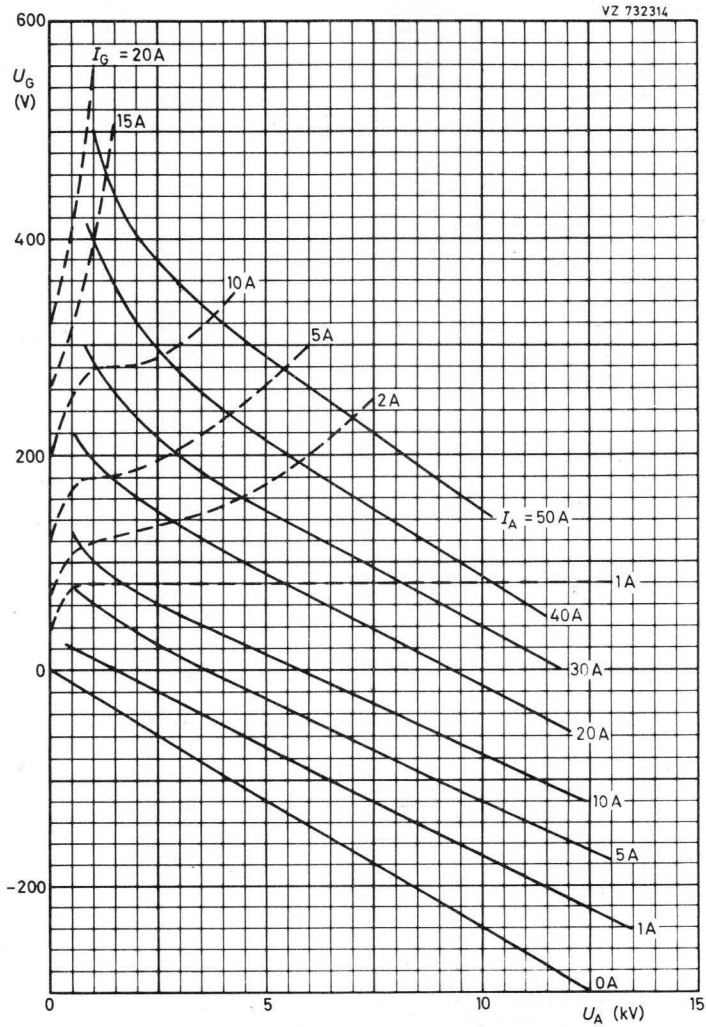
Grenzdaten:		YD 1195	YD 1197	
f	≤		100	MHz
U _A	= max.		14,4	kV
I _A	= max.		15	A
P _{B A}	= max.	144	150	kW
P _A	= max.	30	50	kW
-U _G	= max.		1,5	kV
I _G	= max.		2,8	A
I _G LEER	= max.		3,8	A
P _G	= max.		1	kW
R _G	= max.		10	kΩ
I _K	= max.		17,5	A
I _{K M}	= max.		70	A

Betriebsdaten: (f = 30 MHz) ¹⁾

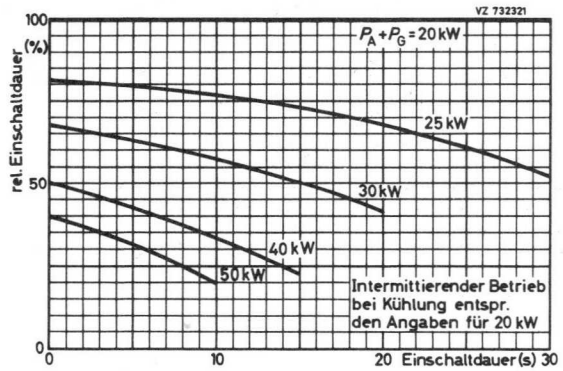
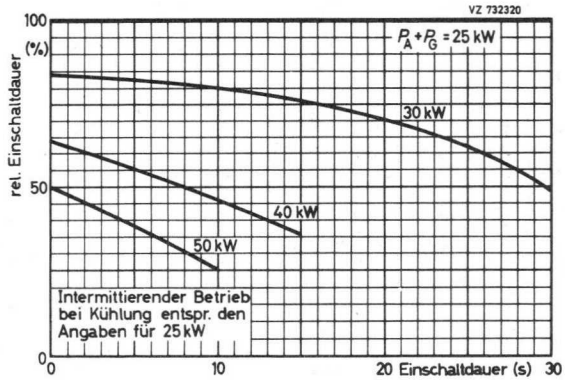
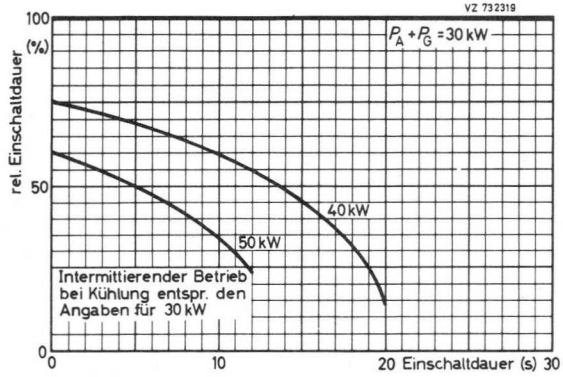
U _A	=	8,5	10	12	12 kV
I _A	=	10	10	9,75	12 A
R _G	=	210	240	260	230 Ω
I _G	≈	2,4	2,3	2,3	2,6 A
P _G	≈	760	730	720	840 W
P _{B A}	=	85	100	117	144 kW
P _A	≈	22,4	24	24,9	34 kW
P ₂	≈	62,6	76	92,1	110 kW
η _{Rδ}	≈	73,6	76	78,8	76,4 %
P _{2 osz}	≈	60,6	74	90	107,6 kW
η _{osz}	≈	71,2	74	77	74,7 %
U _{g~}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

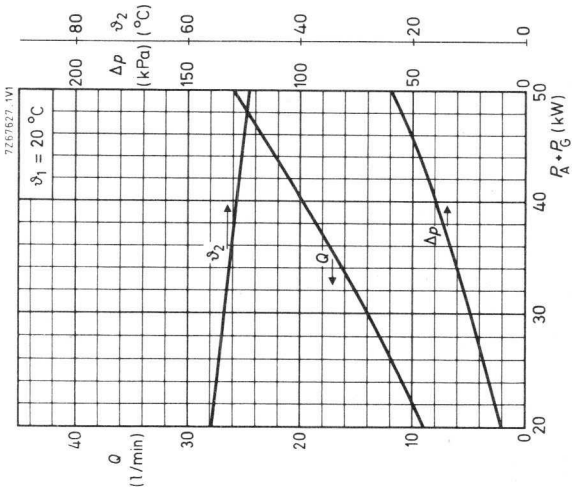
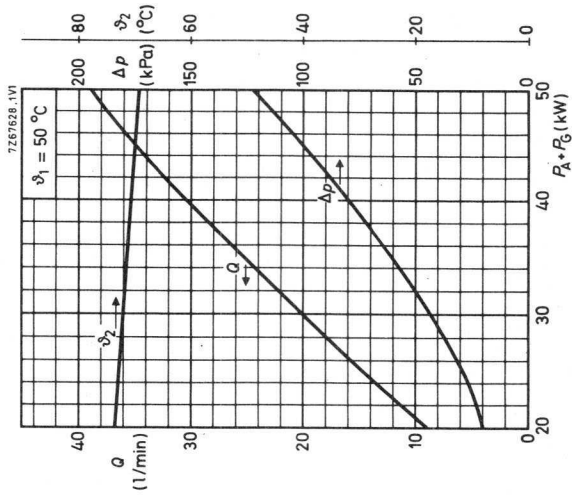
Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten.
Nähere Einzelheiten sind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

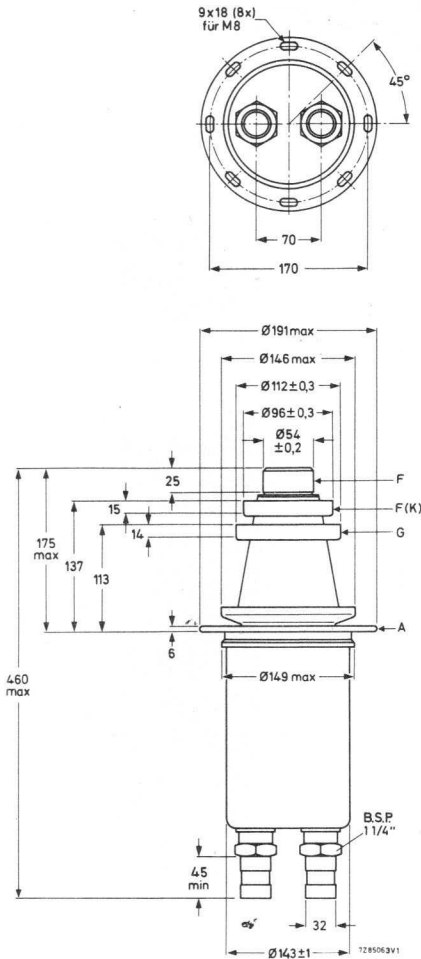
$$s \approx 150 \text{ mA/V} \quad) \quad \text{bei } U_A = 10 \text{ kV}$$

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



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

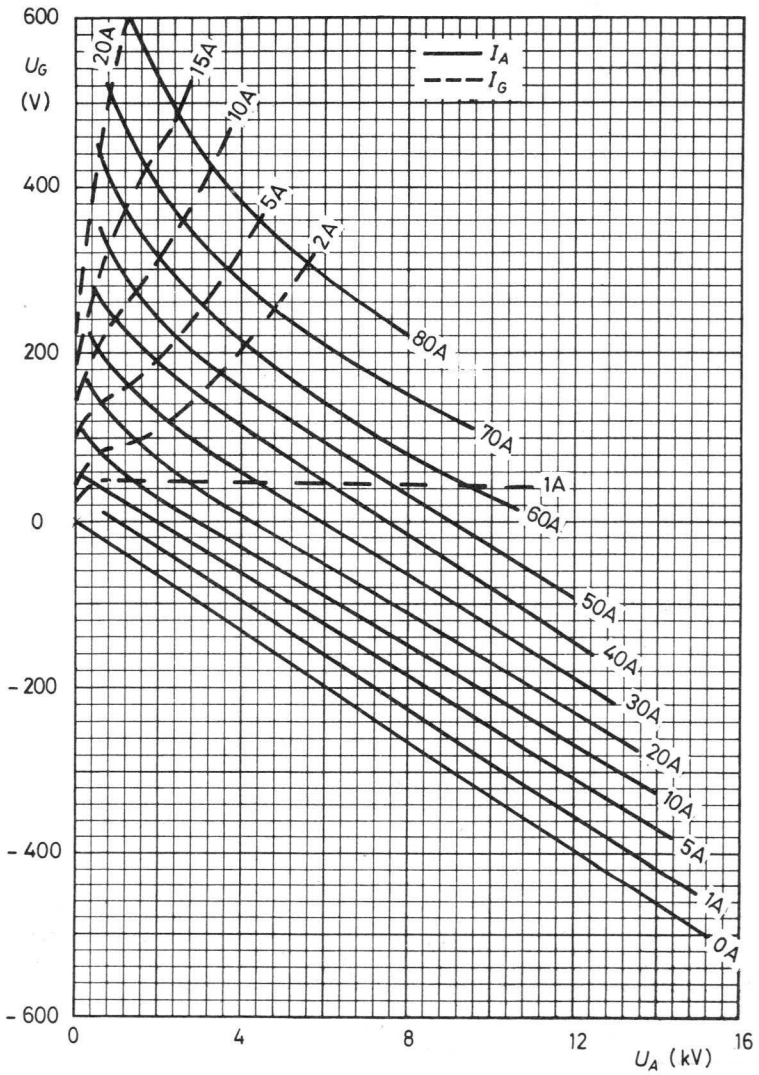
Betriebsdaten: ($f = 30$ MHz) ¹⁾

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

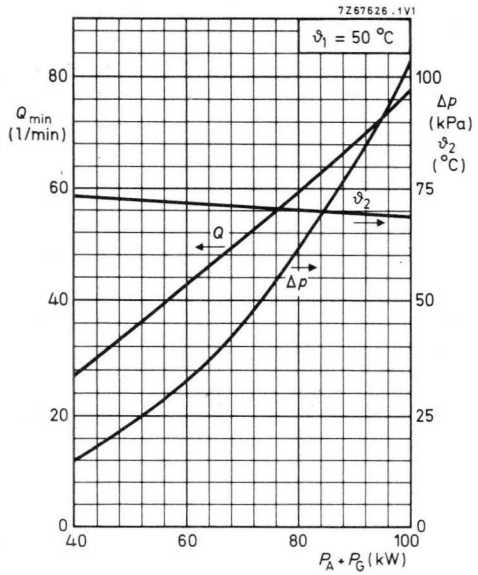
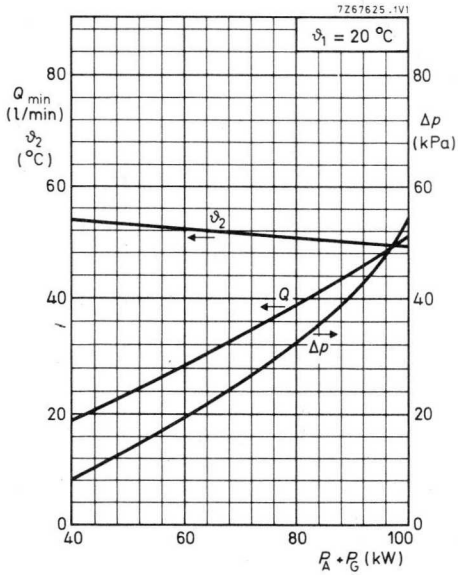
Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RÖV) vom 1. März 1973 zu beachten.
Nähere Einzelheiten sind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

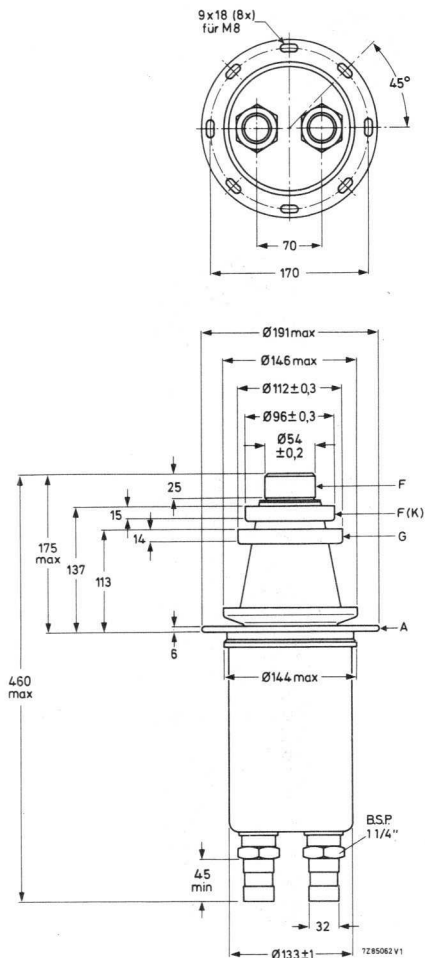
$$s \approx 190 \text{ mA/V}) \text{ bei } U_A = 14 \text{ kV}$$

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



YD 1212

Abmessungen in mm:



Kühlung: Wasser

$P_A + P_G$ (kW)	ϑ_1 (°C)	Q_{\min} (l/min)	Δp^1 (kPa)	ϑ_2 (°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 °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 4 m³/min aus einem Luftkanal von 50 mm Ø 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 ≈ 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

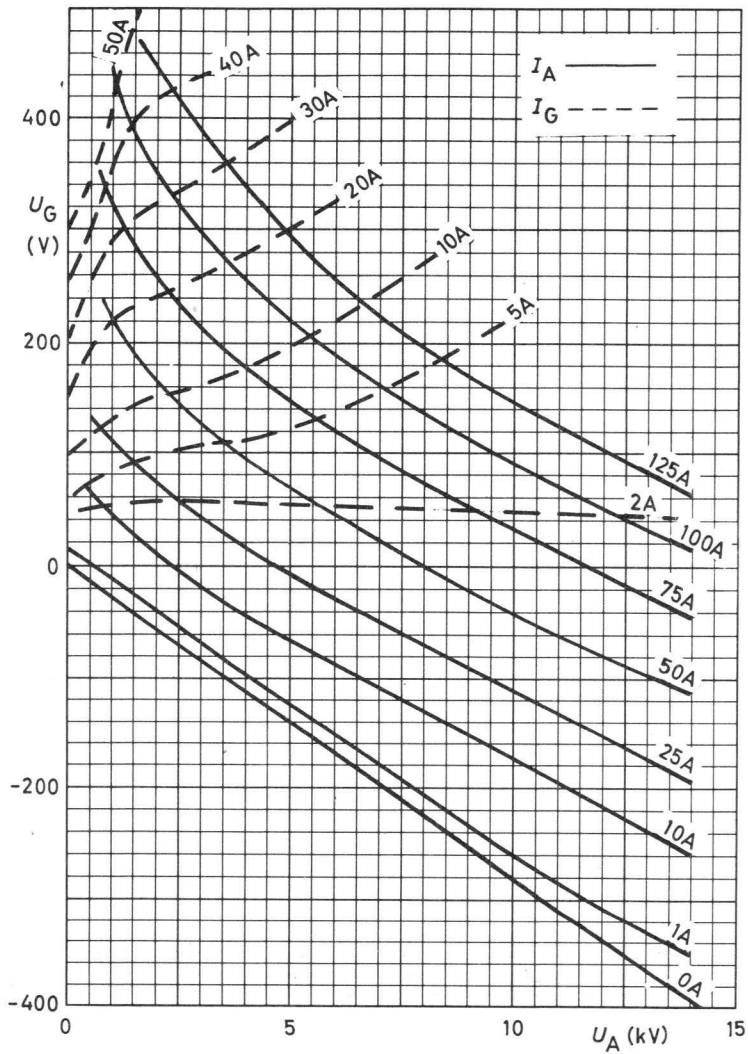
Betriebsdaten: (f = 30 MHz) ¹⁾

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

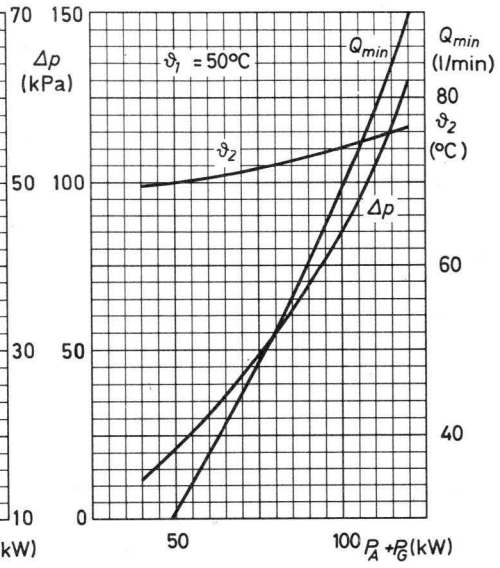
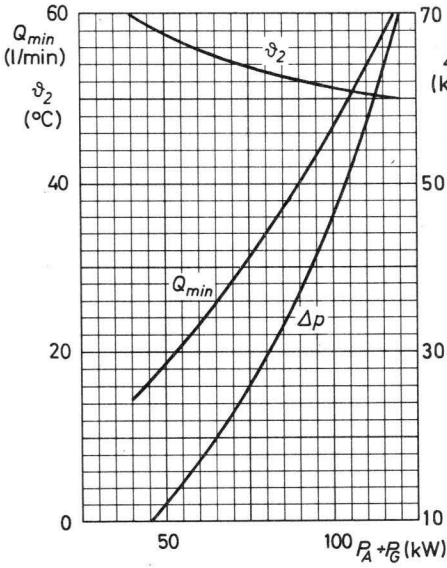
Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten.
Nähere Einzelheiten sind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

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

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

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

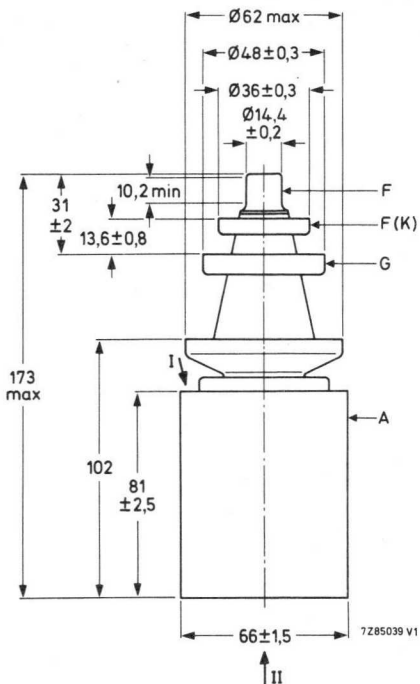
Kenndaten:

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

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

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

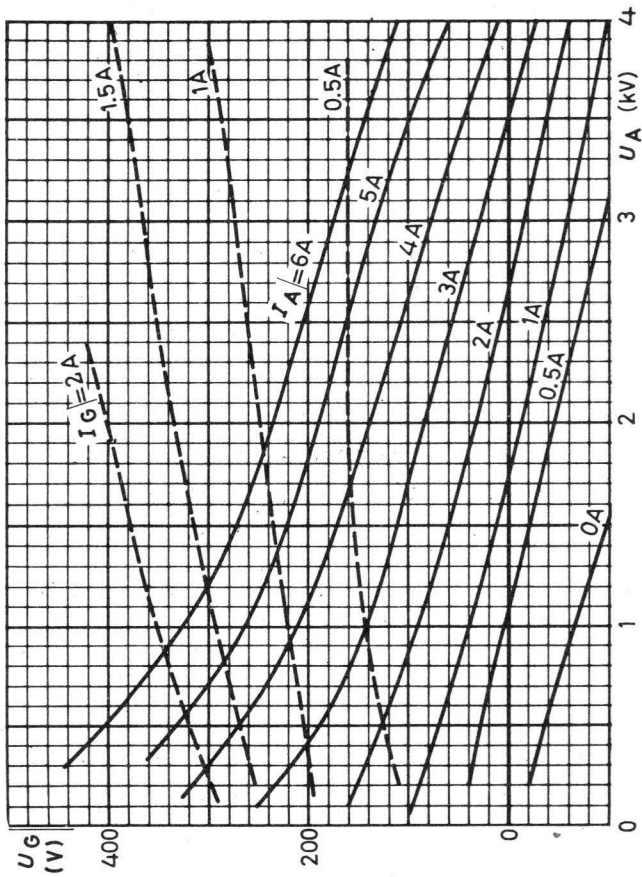
Betriebsdaten:

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

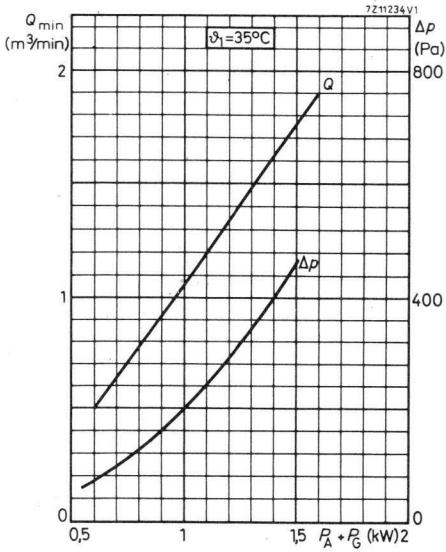
Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten.

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

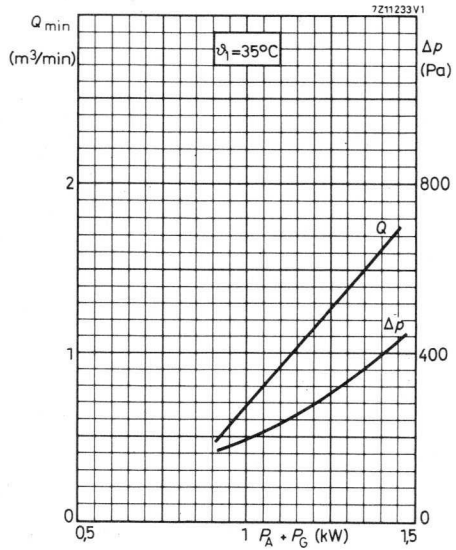
YD 1240



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:

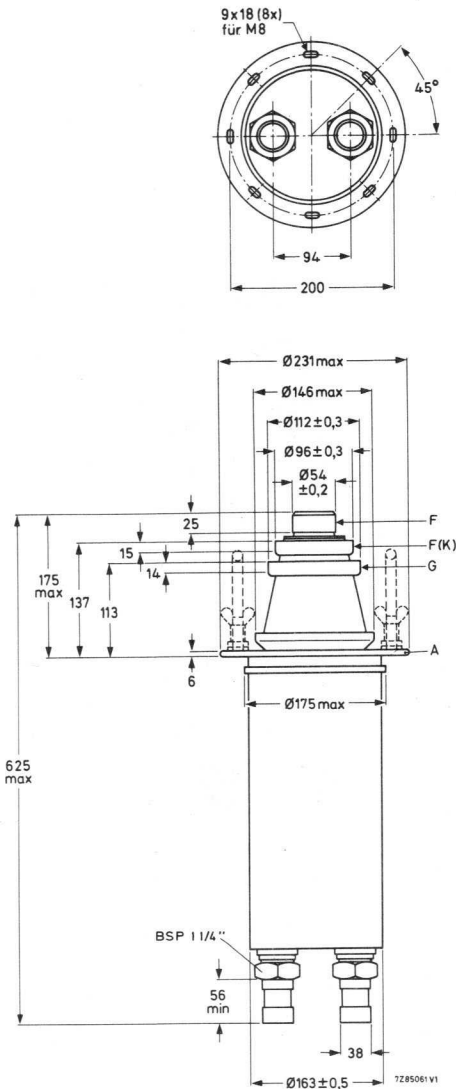
$$s \approx 230 \text{ mA/V}) \text{ bei } U_A = 16 \text{ kV}$$

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



YD 1342

Abmessungen in mm:



1) 100 kPa ≈ 1 atm

2) Die Handgriffe müssen vor Inbetriebnahme entfernt werden.

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 < 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. 1 l/min) gekühlt werden. Bei höheren Frequenzen ist jedoch zusätzliche Luftkühlung mit 6 m³/min aus einem Luftkanal von 60 mm Ø 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

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

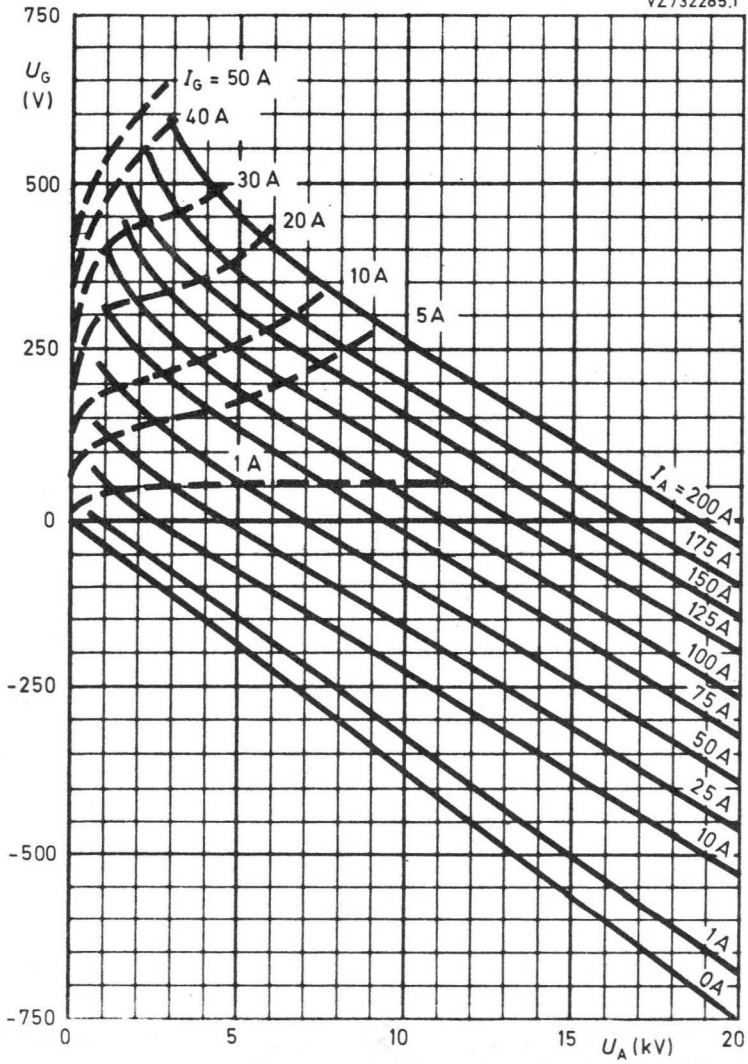
Betriebsdaten: (f = 30 MHz)

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:

$$c_{ak} \approx 0,3 \text{ pF}$$

$$c_{gate/k} \approx 9,8 \text{ pF}$$

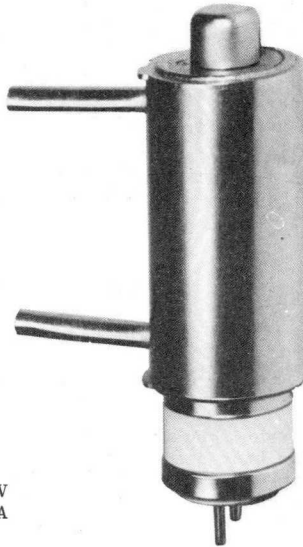
$$c_{a/gate} \approx 11,5 \text{ pF}$$

Kenndaten:

$$\text{Magnetfeldstärke} \geq 115 \text{ mT } ^1)$$

$$s \approx 4 \text{ mA/V}) \text{ bei } \begin{matrix} U_A = 3 \text{ kV} \\ I_A = 500 \text{ mA} \end{matrix}$$

$$\mu \approx 25$$



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:

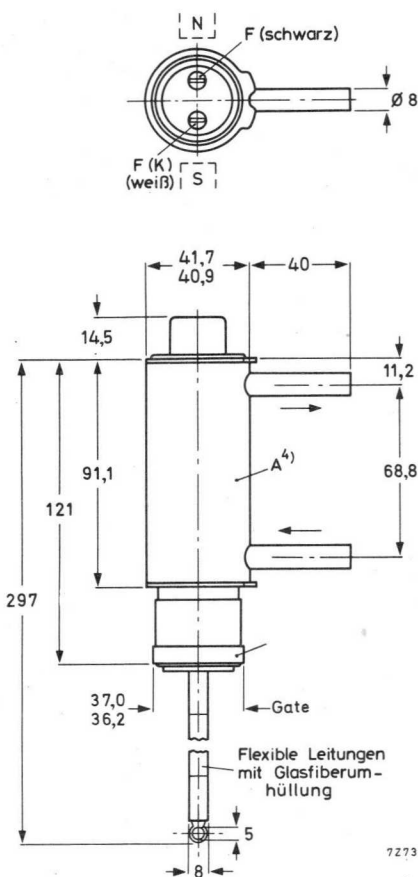
senkrecht ²⁾

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:



- 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	%

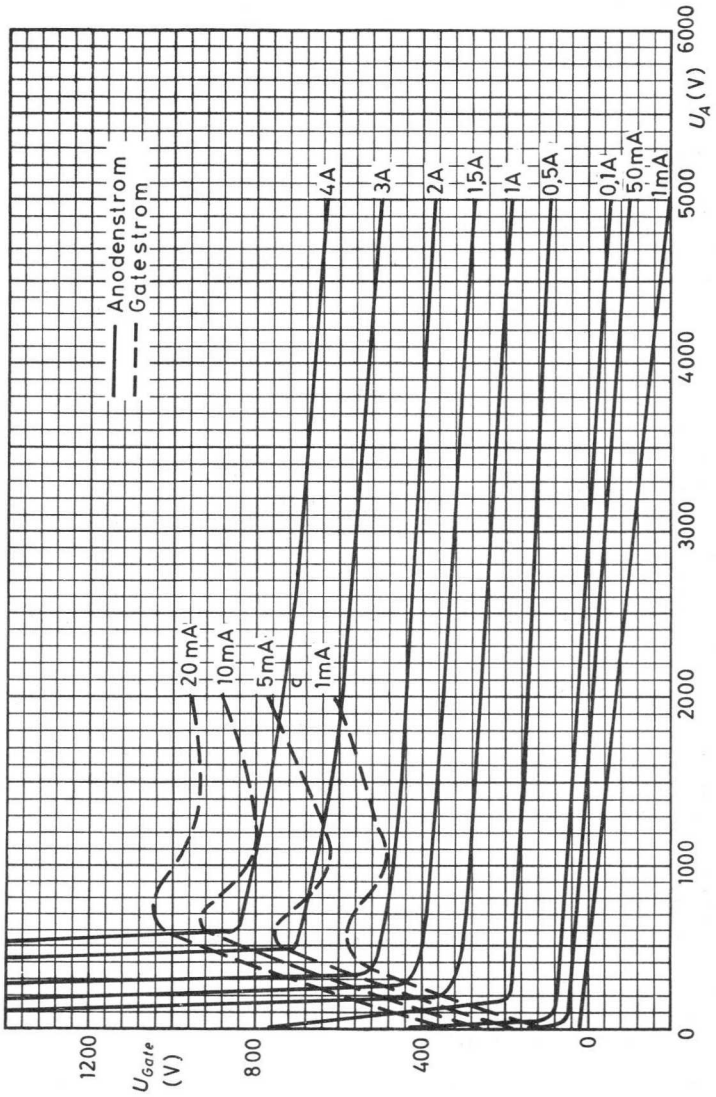
¹⁾ Der Gate-Strom ist lediglich durch die max. Gate-Verlustleistung und den max. Katodenstrom begrenzt.

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:

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

$$c_2 \approx 5,8 \text{ pF}$$

$$c_{ag} \approx 93 \text{ pF}$$

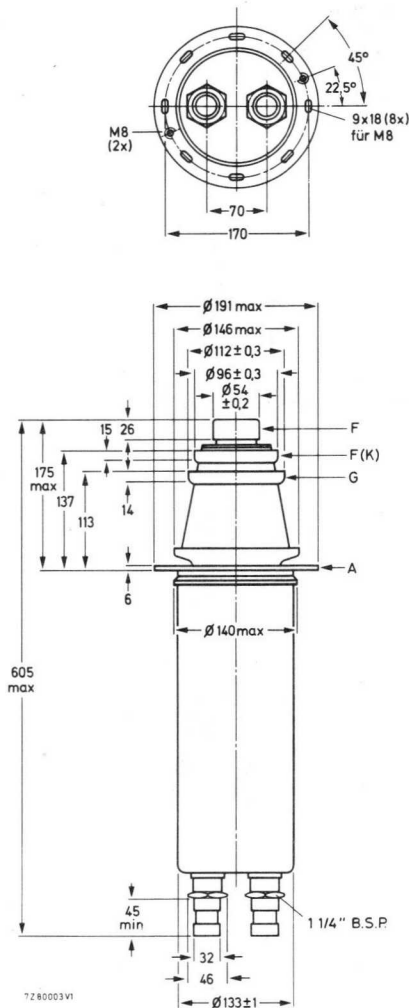
Kenndaten:

$$s \approx 230 \text{ mA/V} \quad) \quad \text{bei } U_A = 12 \text{ kV}$$

$$\mu \approx 25 \quad) \quad I_A = 18 \text{ A}$$

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

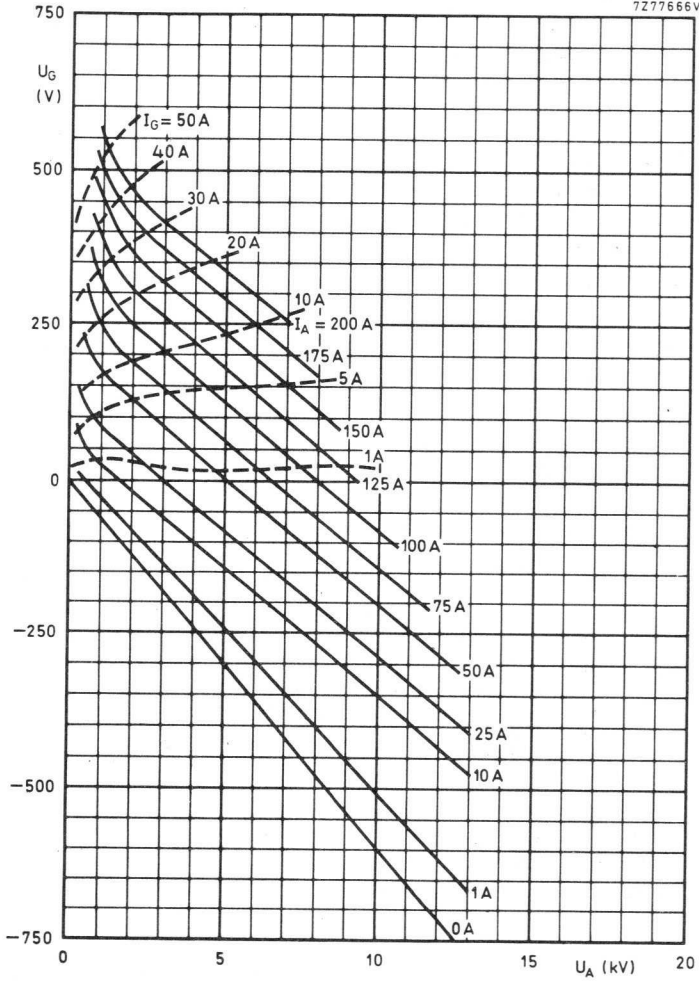
Betriebsdaten: (f = 30 MHz)

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.



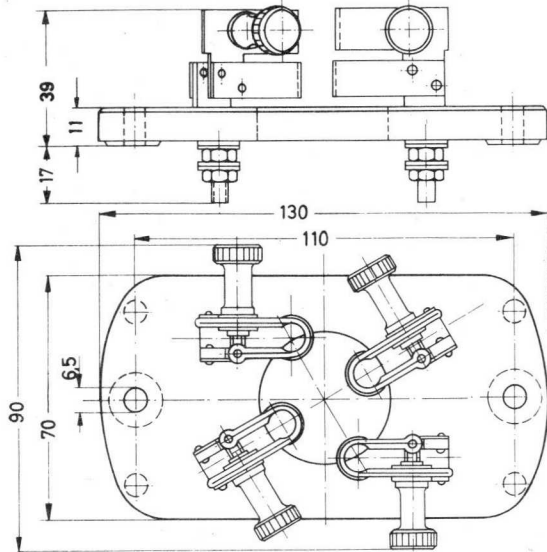
B8 70051

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

$U_{\text{prf}} = 4500 \text{ V}$
 $R_{\text{HF 1}} = \text{min. } 5 \text{ M}\Omega$
 $R_{\text{is}} = \text{min. } 10^6 \text{ M}\Omega$
 $R_{\text{kont}} = \text{max. } 5 \text{ m}\Omega$
 $\vartheta_{\text{max}} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$
 $s_{\text{kriech}} = \text{min. } 12 \text{ mm}$
 $s_{\text{luft}} = \text{min. } 10 \text{ mm}$

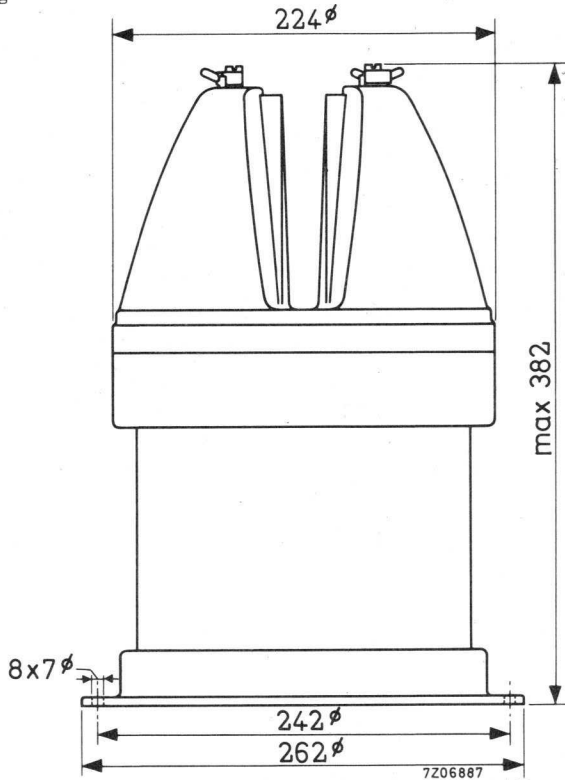


K 508

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:

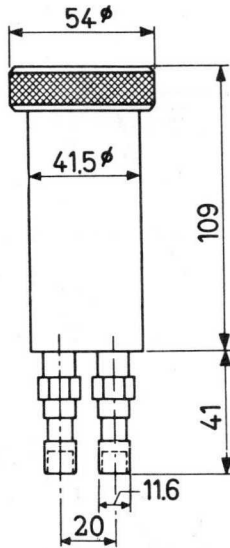
netto 0,52 kg

brutto 0,75 kg

max. zul.

Wasserdruck:

600 kPa (\approx 6 atm)



K 717

KÜHLTOPF
für Wasserkühlung,
für TBW 12/25

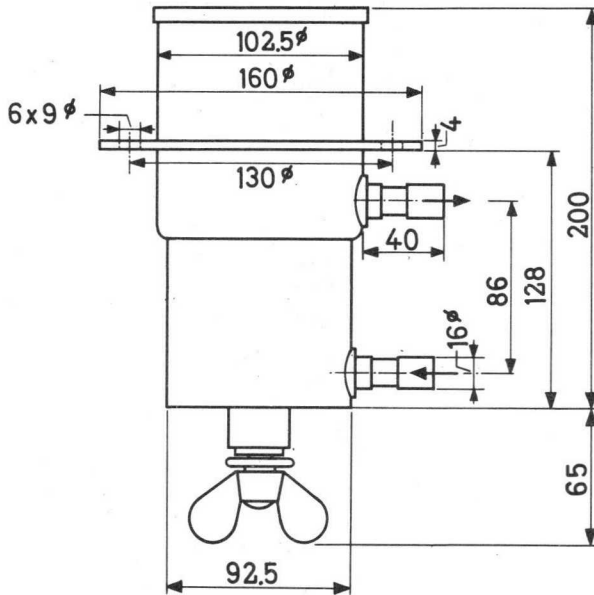
Masse:

netto 2,6 kg

max. zul.

Wasserdruck:

600 kPa (\approx 6 atm)



K 720

KÜHLTOPF
mit Wasserkühlung,
für TBW 6/14

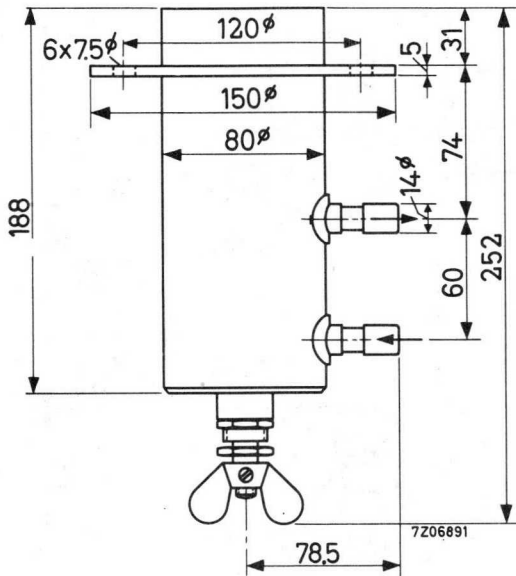
Masse:

netto 2,2 kg

max. zul.

Wasserdruck:

600 kPa (\approx 6 atm)



KÜHLTOPF
für Wasserkühlung,
für TBW 12/38

Masse:

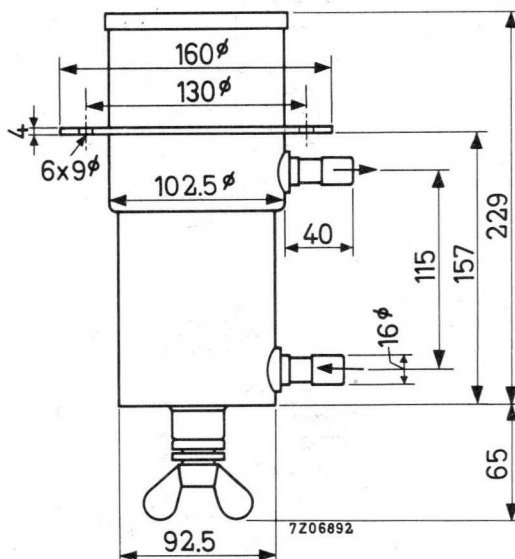
netto 2,7 kg

brutto 3,5 kg

max. zul.

Wasserdruck:

600 kPa (\approx 6 atm)



K 726

KÜHLTOPF
mit Wasserkühlung,
für YD 1161

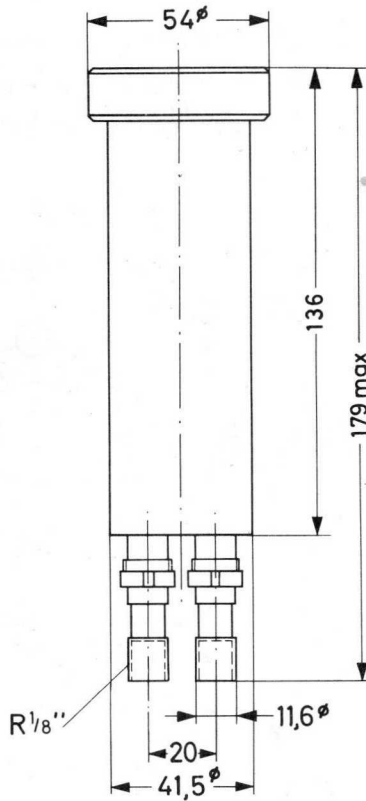
Masse:

netto ca. 730 g

max. zul.

Wasserdruck:

600 kPa (≈ 6 atm)



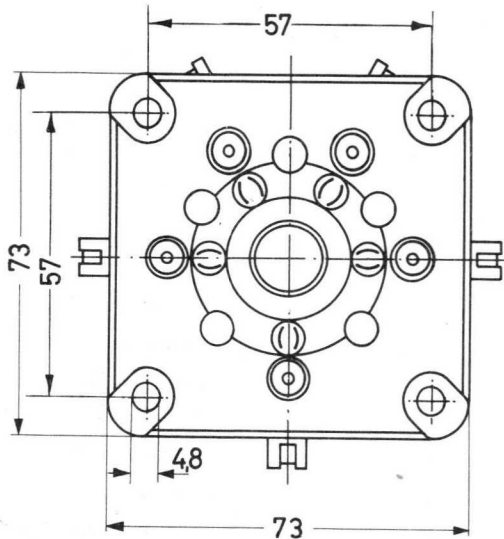
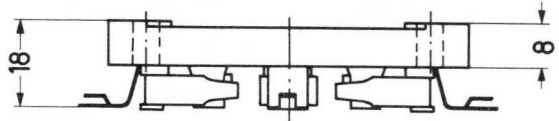
KERAMIK-FASSUNG

mit 5 Federkontakten
für Giant 5p-Sockel,
für TB 2,5/400 und TB 3/750-02

Befestigung unter dem Chassis

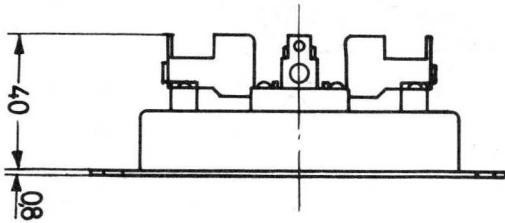
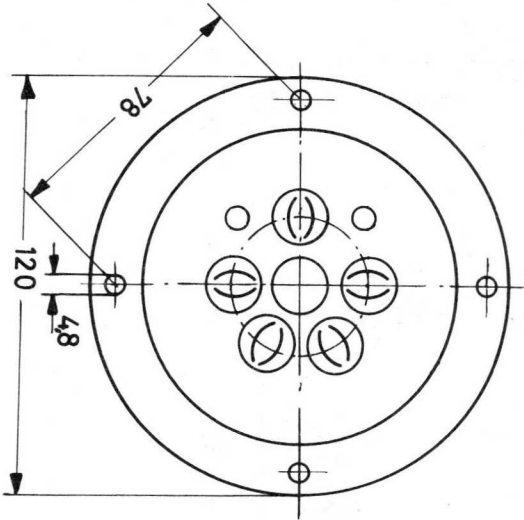
Chassis-Bohrung: 67 mm

$U_{\text{prüf}}$	=	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. 10⁶ 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

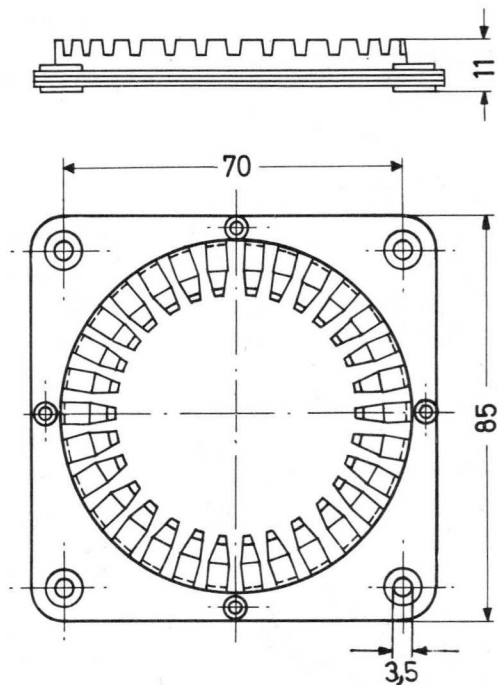
s_{luft} = min. 3,5 mm

Masse = 157 g

40622

GITTERANSCHLUSSRING

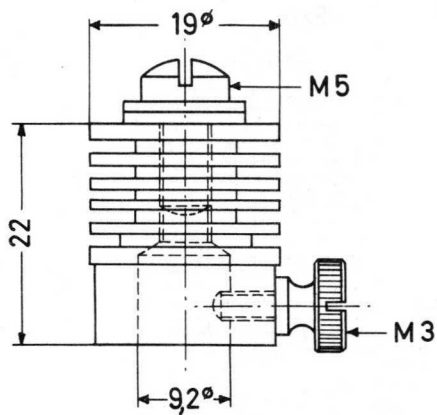
aus versilbertem Messing,
für TBL/W 6/6000 und TBL/W 7/8000
bei Frequenzen > 30 MHz



40624

KÜHLKLEMME

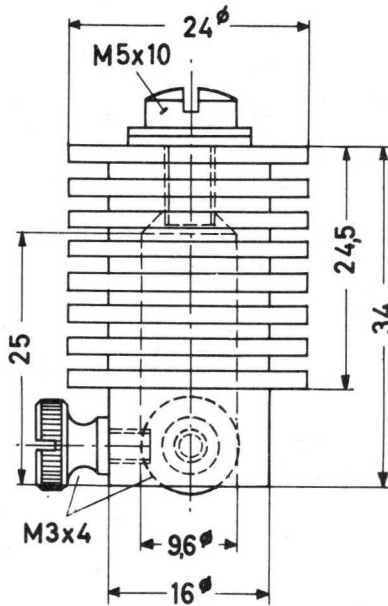
aus vernickeltem Messing,
für TB 2,5/400 und TB 3/750-02



40626

KÜHLKLEMME

aus vernickeltem Messing,
für Anodenanschlüsse mit 9,5 mm ϕ ,
für TB 4/1250, TB 4/1500 und TB 5/2500

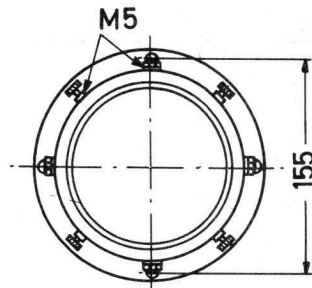
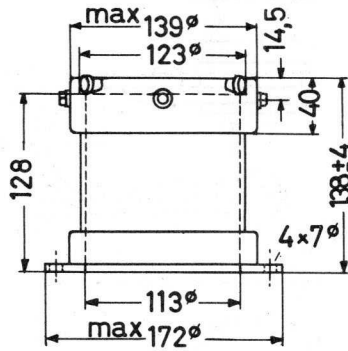


40630

ISOLIERSOCKEL
aus Keramik,
für TBL 6/6000, TBL 7/8000
und YD 1160

Masse:

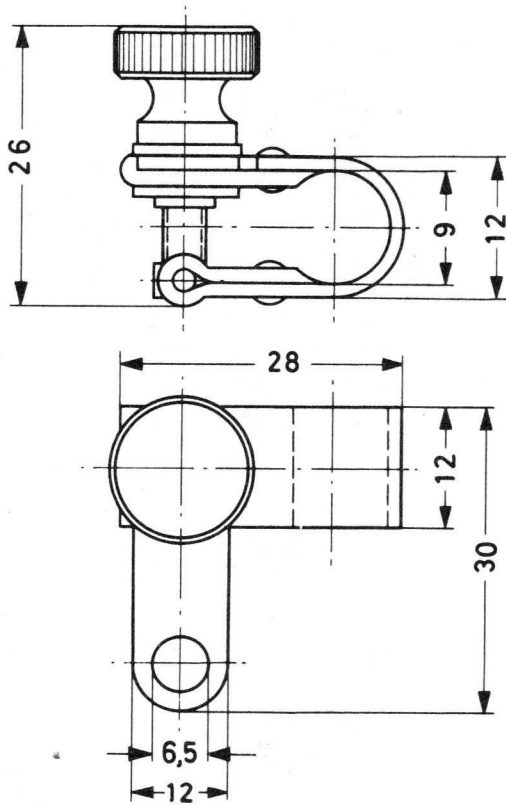
netto 2,1 kg



40 634

HEIZFADENANSCHLUSS

aus vernickeltem Messing,
für Stifte mit 9,1 mm ϕ ,
für TBL/W 6/6000 und TBL/W 7/8000



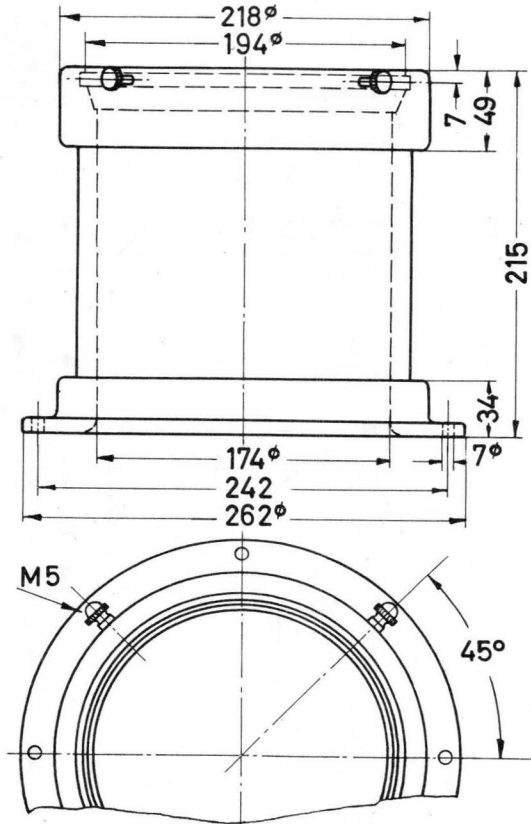
94-003

40 648

ISOLIERSOCKEL
aus Keramik,
für TBL 12/25, TBL 12/38
und YD 1180, YD 1185, YD 1186

Masse:

netto 7,15 kg

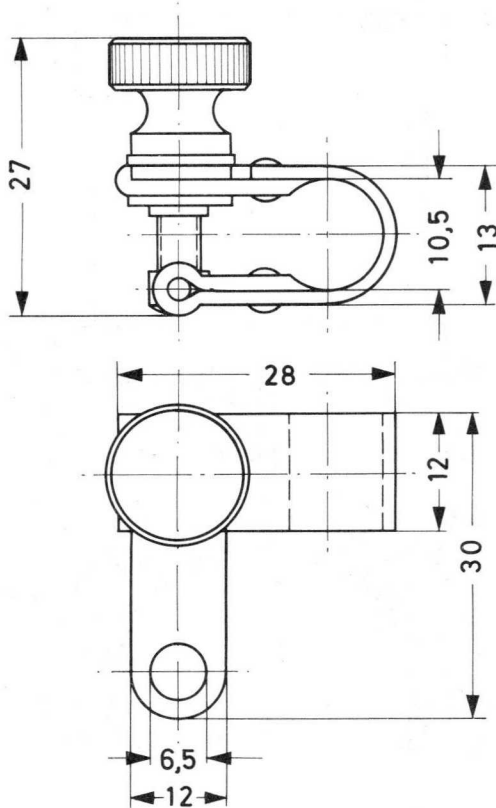


1.82
235

VALVO

HEIZFADEN-MITTELANSCHLUSS

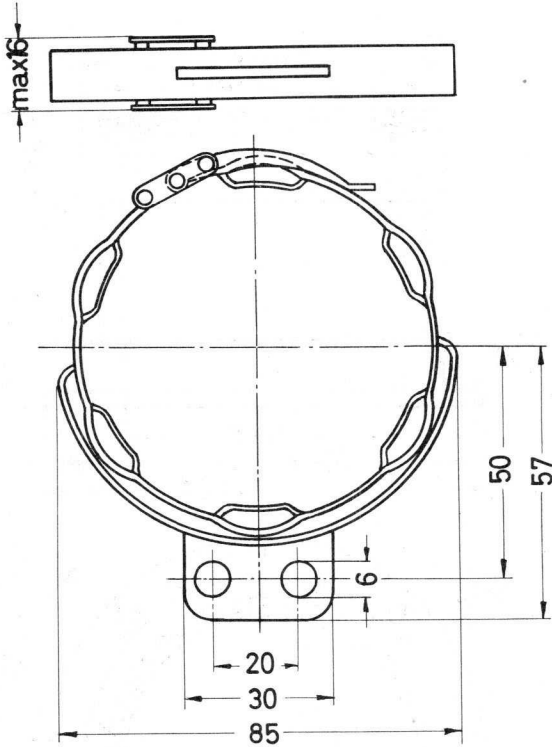
aus vernickeltem Messing,
für Stifte mit 10,5 mm \varnothing ,
für TBL/W 7/8000



40650

GITTERANSCHLUSSRING

aus vernickeltem Messing,
für TBL/W 6/6000 und TBL/W 7/8000
bei Frequenzen ≥ 30 MHz

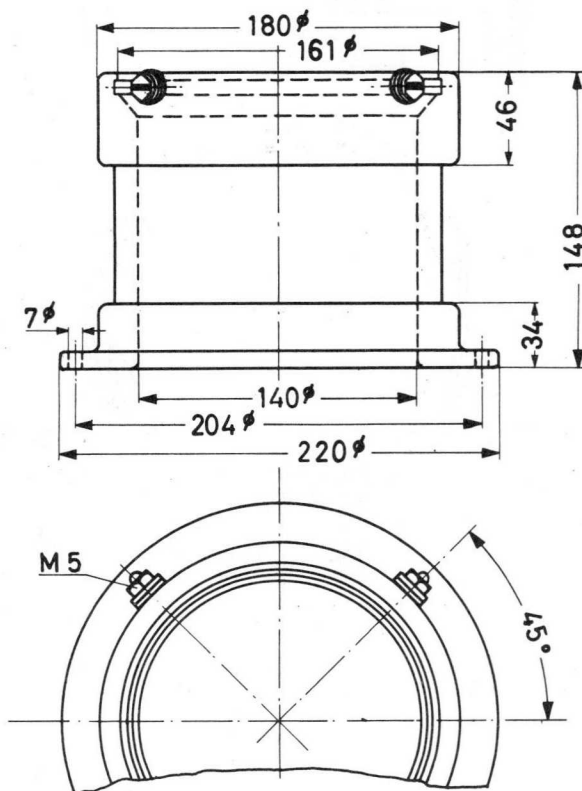


40654

ISOLIERSOCKEL
aus Keramik,
für YD 1170, YD 1173, YD 1175

Masse:

netto 4,25 kg



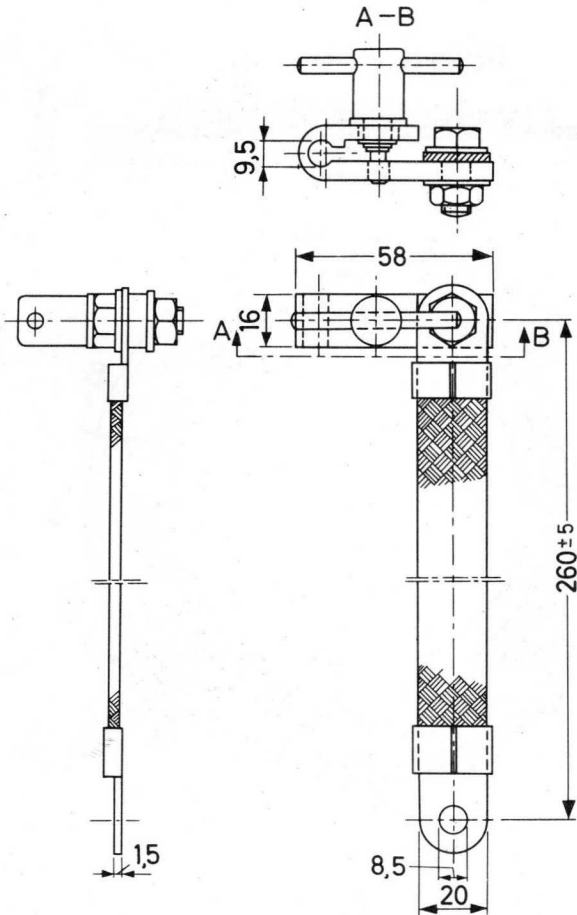
1.82
238

VALVO

40662

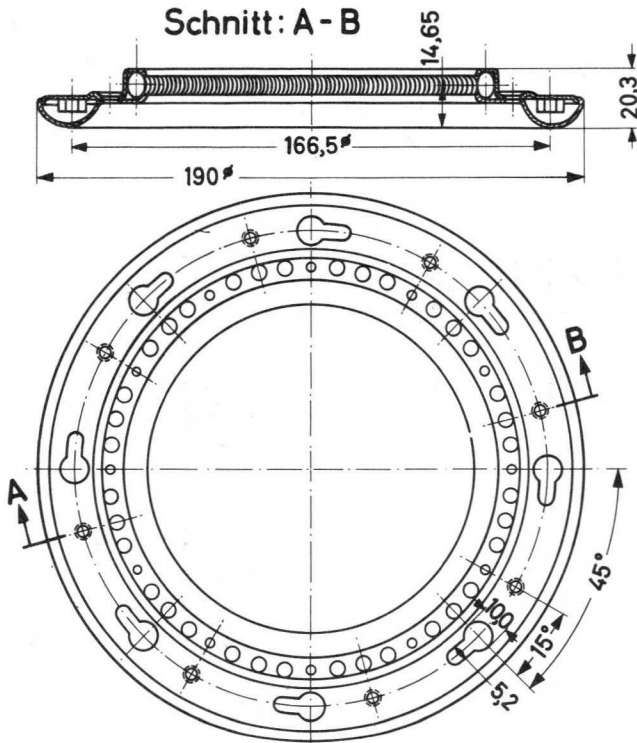
HEIZFADENANSCHLUSS

aus vernickeltem Messing,
mit geflochtenem Kupferband
für Stifte mit 9,5 mm ϕ ,
für TBL/W 6/14, 12/25 und 12/38



40663

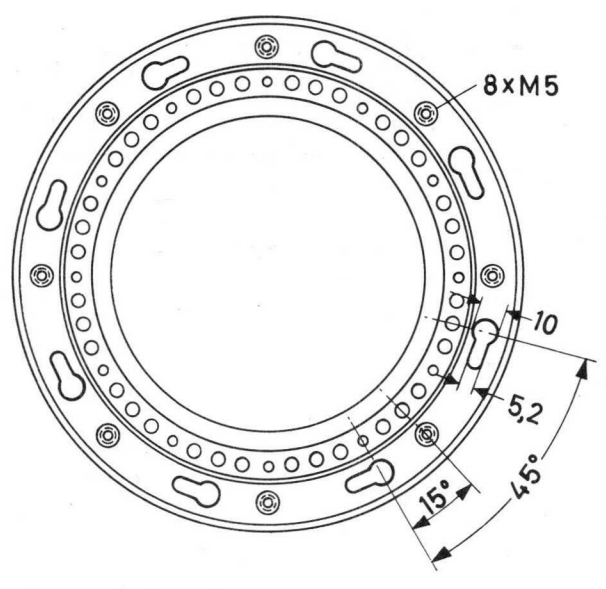
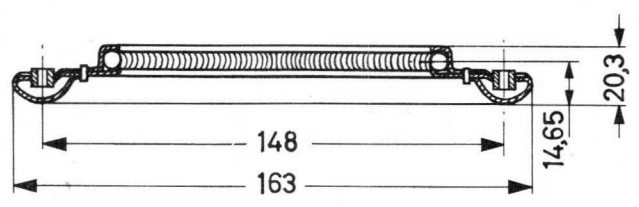
GITTERANSCHLUSSRING
aus versilbertem Messing,
für TBL/W 12/25 und TBL/W 12/38



233 08

40664

GITTERANSCHLUSSRING
aus versilbertem Messing,
für TBL/W 6/14



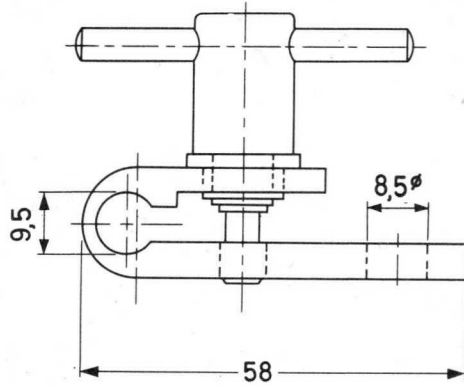
Masse:
netto ca. 415 g

1.82
241



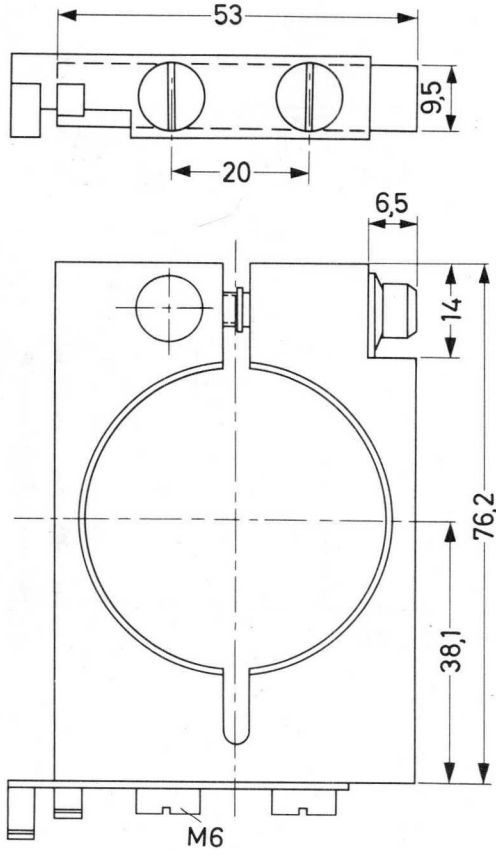
KÜHLKLEMME

aus vernickeltem Messing,
für Anodenanschlüsse mit 9,5 mm \varnothing ,
für TB 4/1500 und TB 5/2500



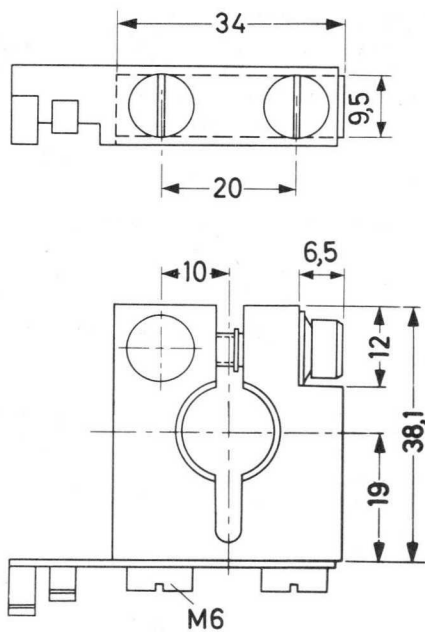
40 686

GITTERANSCHLUSSRING
aus versilbertem Messing,
für YD 1150, YD 1152,
YD 1160, YD 1161, YD 1162
und YD 1240
bei Frequenzen ≤ 30 MHz



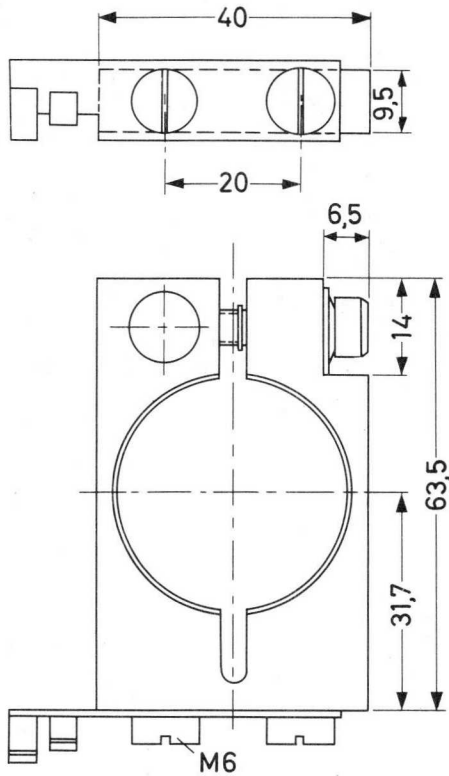
HEIZFADENANSCHLUSS

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

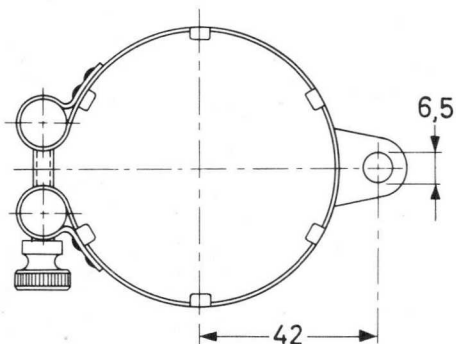


40 690

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

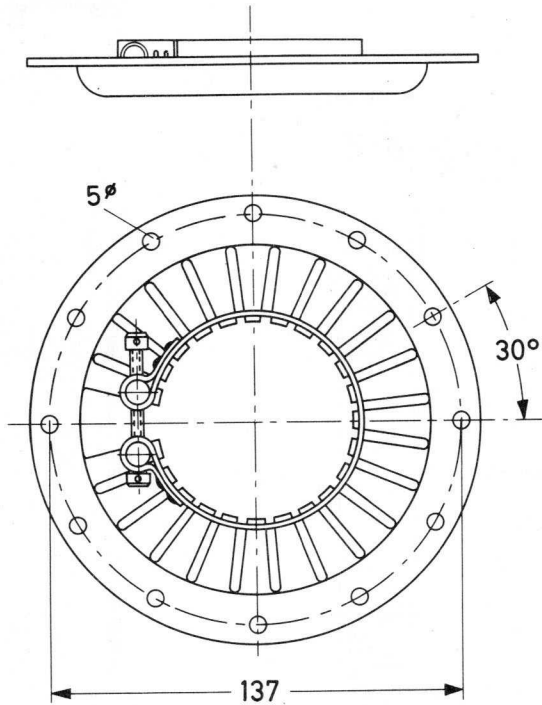
aus versilbertem Messing,

für YD 1170, YD 1172, YD 1173, YD 1175, YD 1177

bei Frequenzen > 4 MHz

Masse:

netto 240 g



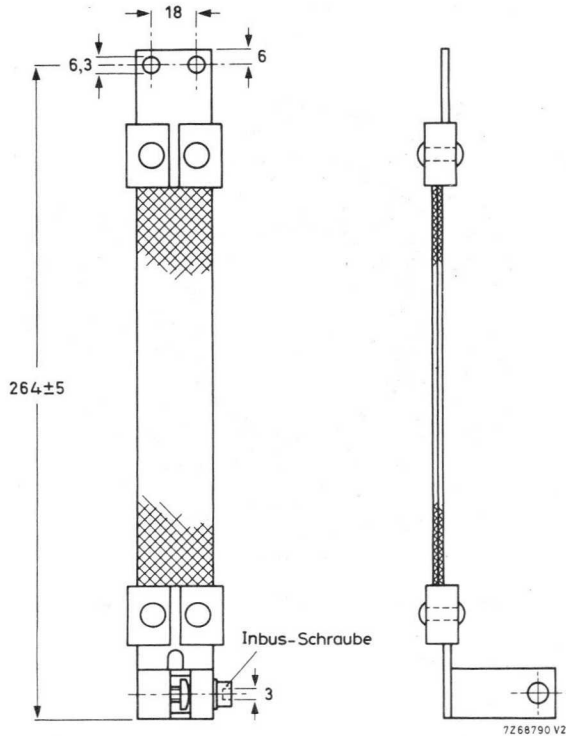
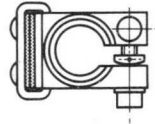
40692 A

HEIZFADENANSCHLUSS

für YD 1170, YD 1172, YD 1173, YD 1175, YD 1177

Masse:

netto 450 g



1.83
248

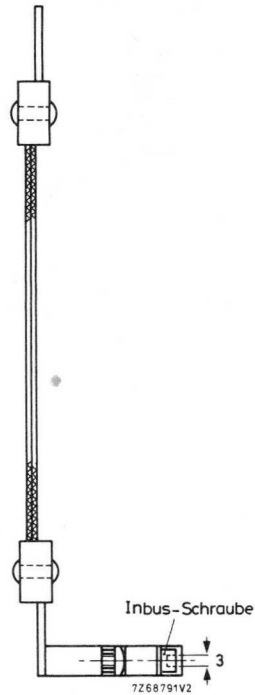
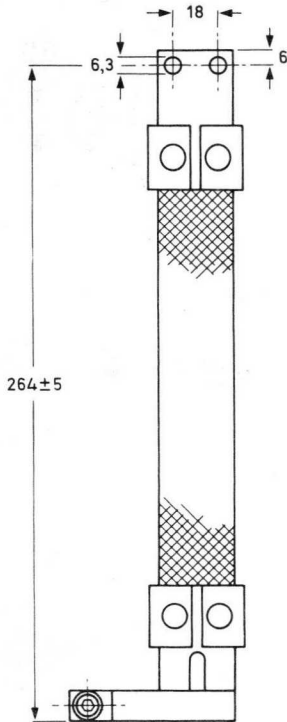
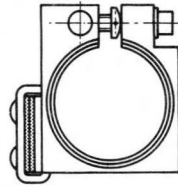
40693 A

HEIZFADEN-/KATODENANSCHLUSS

für YD 1170, YD 1172, YD 1173, YD 1175, YD 1177

Masse:

netto 480 g



1.83
249

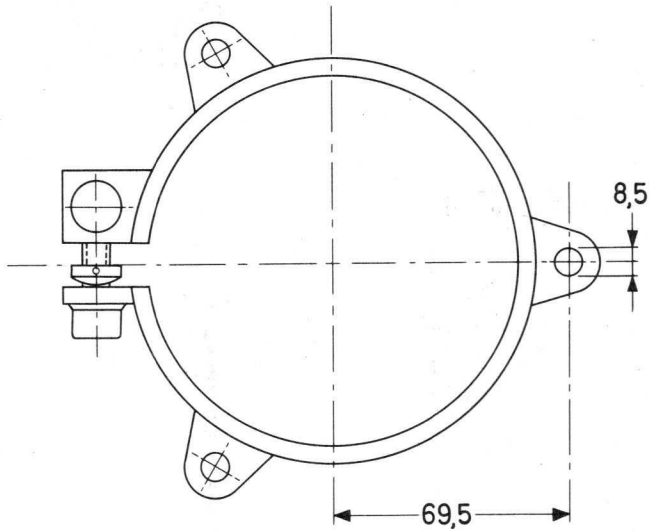
VALVO

40 694

GITTERANSCHLUSSRING
aus vernickeltem Messing,
für YD 1212 und YD 1342
bei Frequenzen ≤ 4 MHz

Masse:

netto 270 g



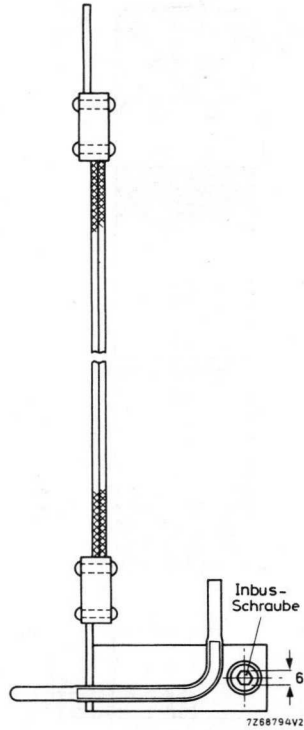
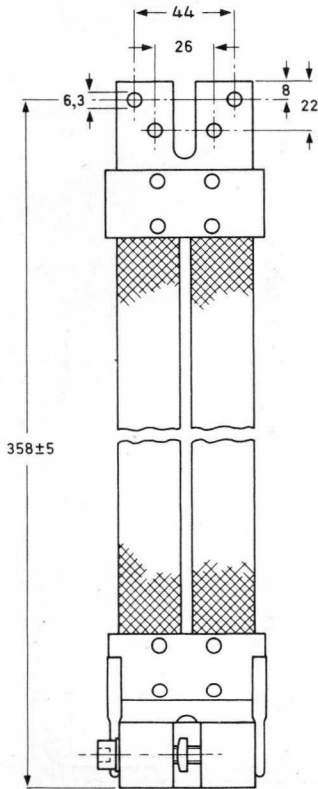
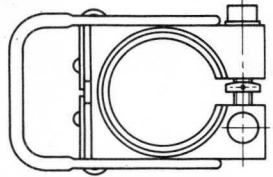
40695 A

Wassergekühlter HEIZFADENANSCHLUSS

für YD 1202, YD 1212, YD 1342
und YD 1432

Masse:

netto ca. 1380 g

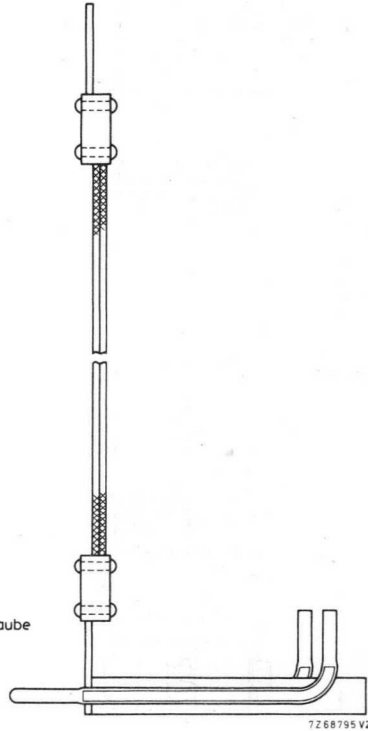
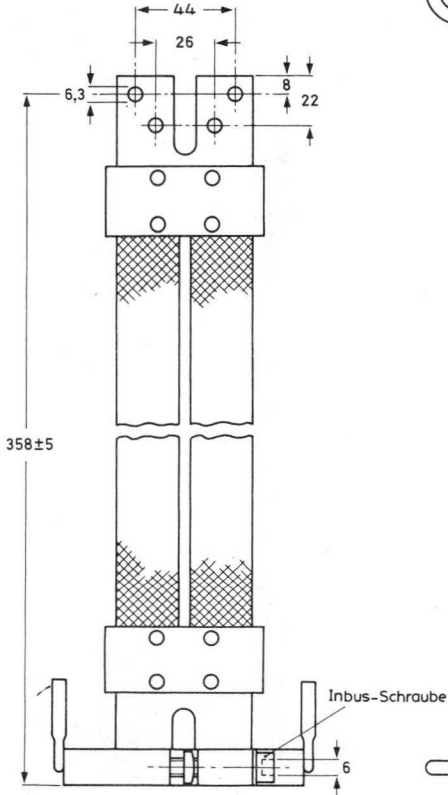
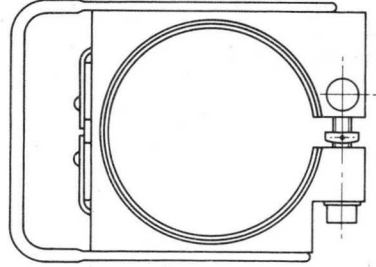


40696 A

Wassergekühlter
HEIZFADEN-/KATODENANSCHLUSS
für YD 1202, YD 1212, YD 1342
und YD 1432

Masse:

netto ca. 1550 g



1.83
252

VALVO

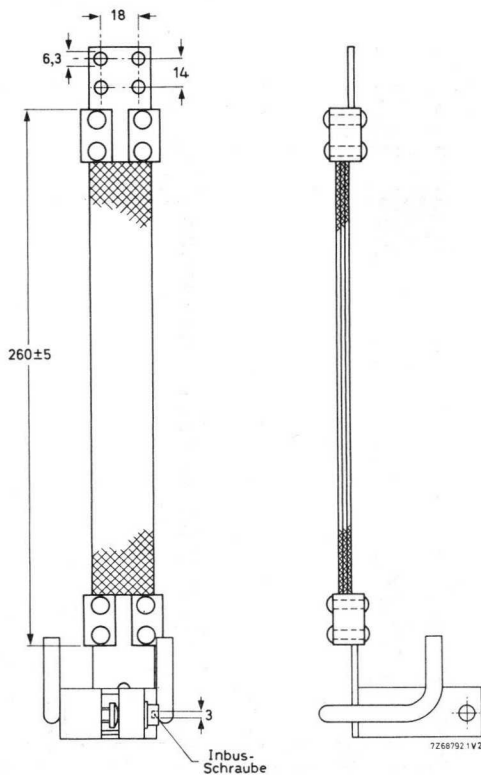
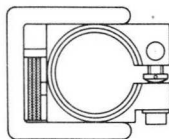
40705 A

HEIZFADENANSCHLUSS

für YD 1192, YD 1195 und YD 1197

Masse:

netto ca. 700 g



183
253

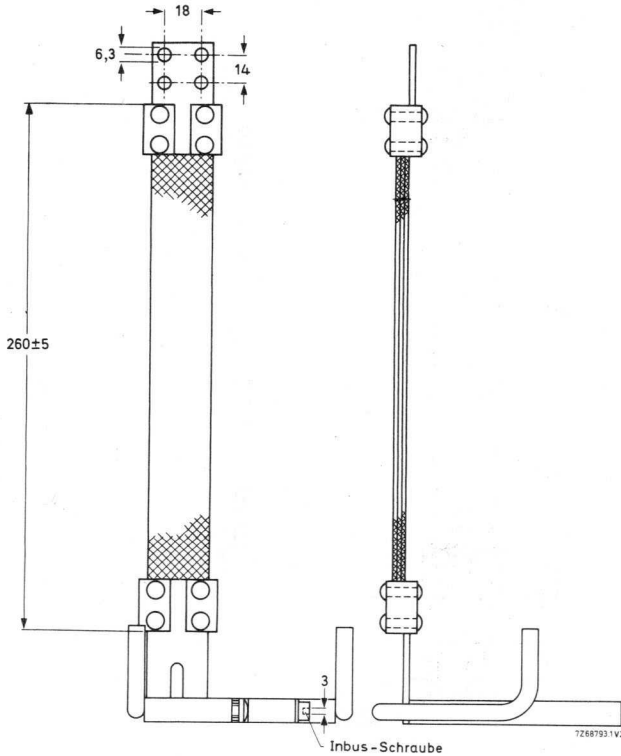
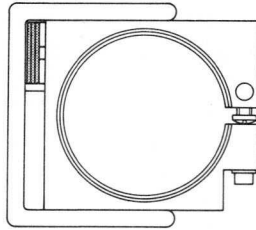
VALVO

40706 A

HEIZFADEN-/KATODENANSCHLUSS
für YD 1192, YD 1195 und YD 1197

Masse:

netto ca. 830 g



1.83
254

VALVO

40 707

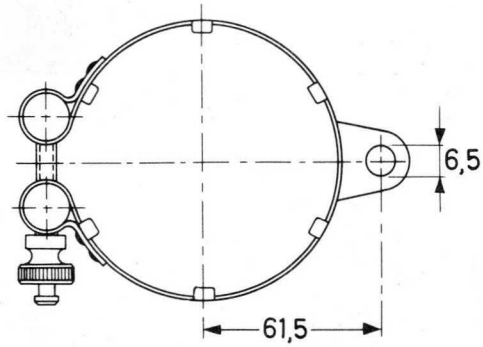
GITTERANSCHLUSSRING

aus vernickeltem Messing,
für Frequenzen ≤ 4 MHz

für YD 1192, YD 1195 und YD 1197

Masse:

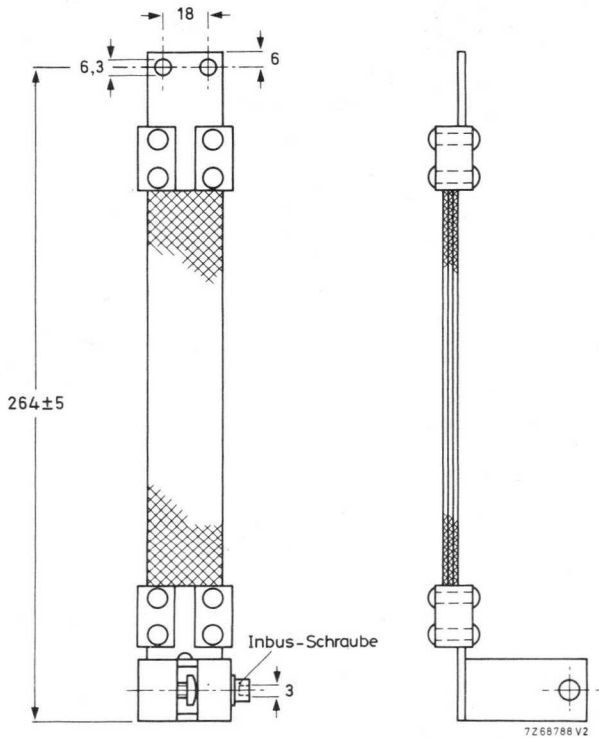
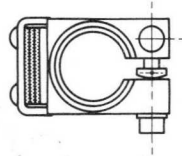
netto 75 g



40708 A

HEIZFADENANSCHLUSS
für YD 1180, YD 1182, YD 1185,
YD 1186 und YD 1187

Masse:
netto 600 g

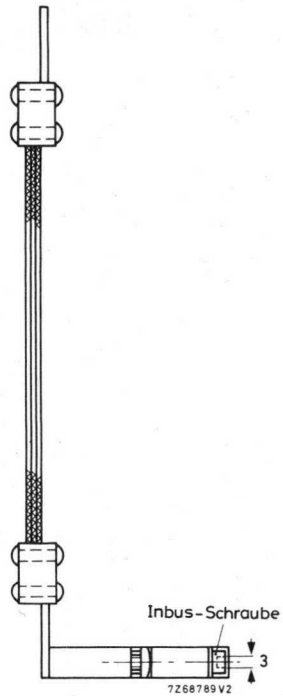
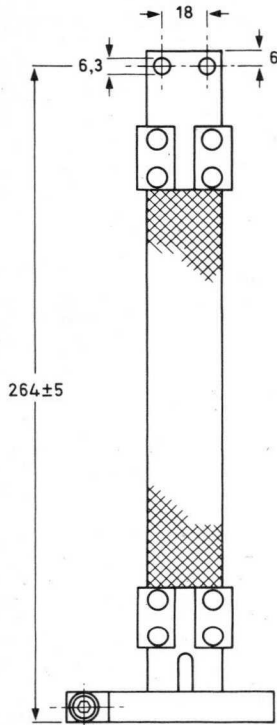
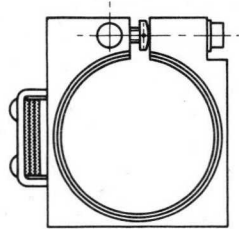


40709 A

HEIZFADEN-/KATODENANSCHLUSS
für YD 1180, YD 1182, YD 1185,
YD 1186 und YD 1187

Masse:

netto 640 g



1.83
257

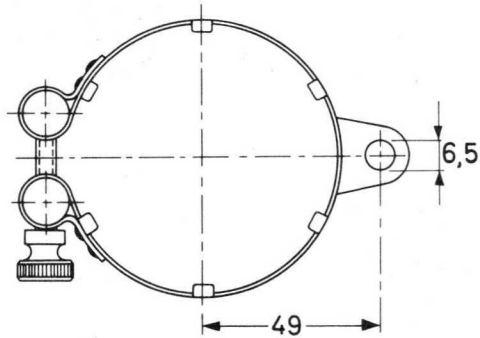
VALVO

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

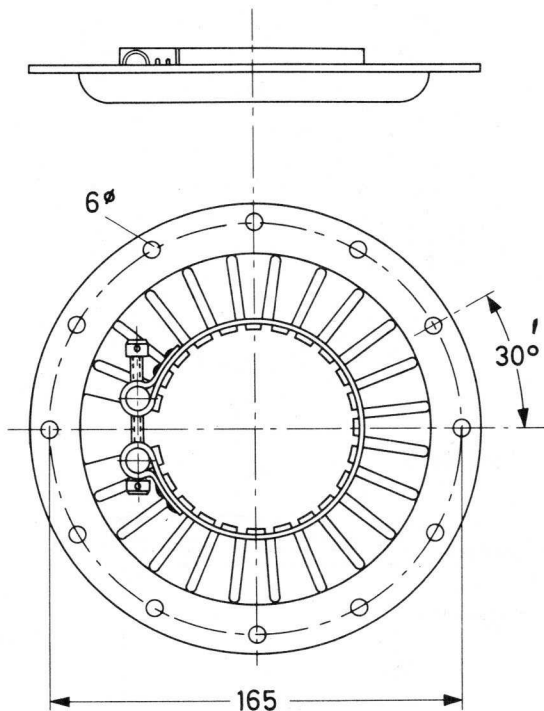


40 711

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

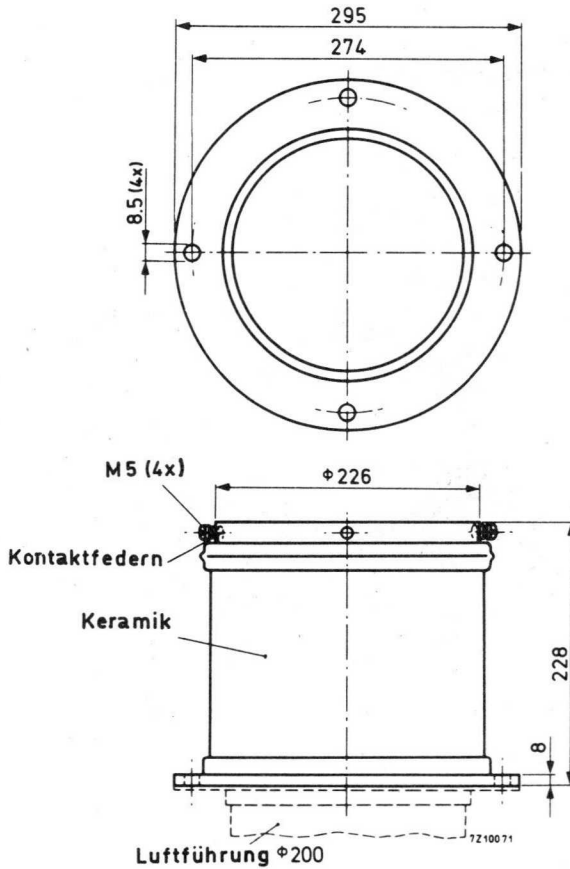
VALVO

40729

ISOLIERSOCKEL
aus Keramik,
für YD 1195

Masse:

netto ca. 8,2 kg



1.82
260

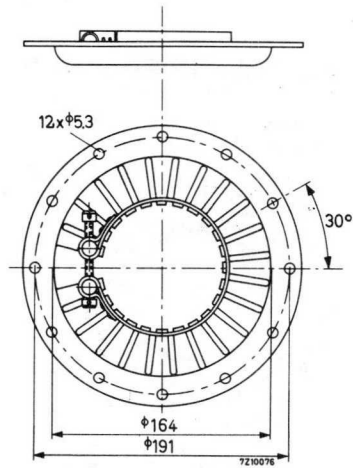
VALVO

40736

GITTERANSCHLUSSRING
aus versilbertem Messing,
für YD 1192, YD 1195 sowie YD 1197
bei Frequenzen > 4 MHz

Masse:

netto 450 g

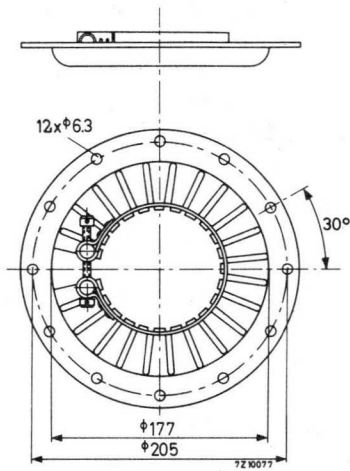


40 737

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

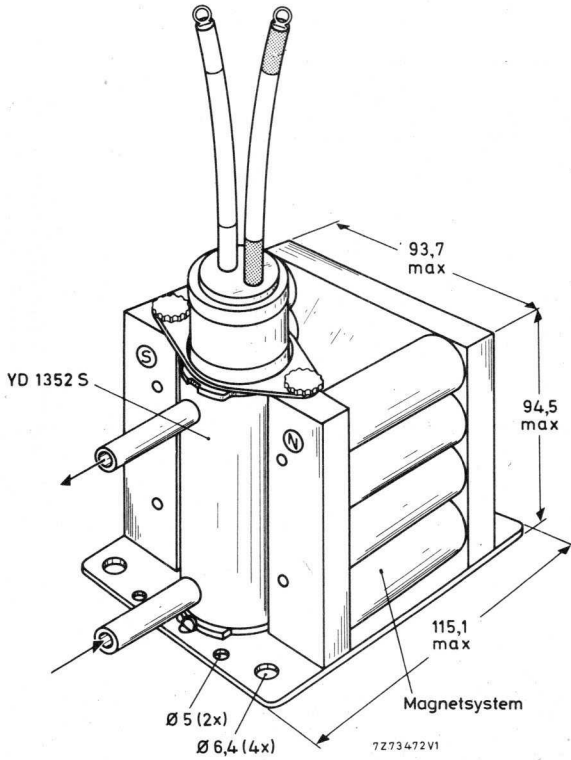
VALVO

40 765

MAGNETSYSTEM
für YD 1352 S

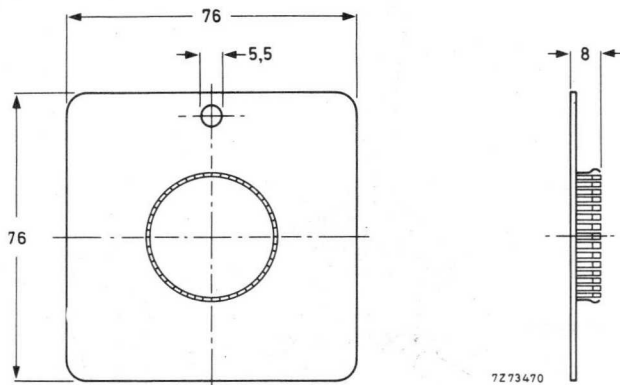
Masse:

netto 2,3 kg



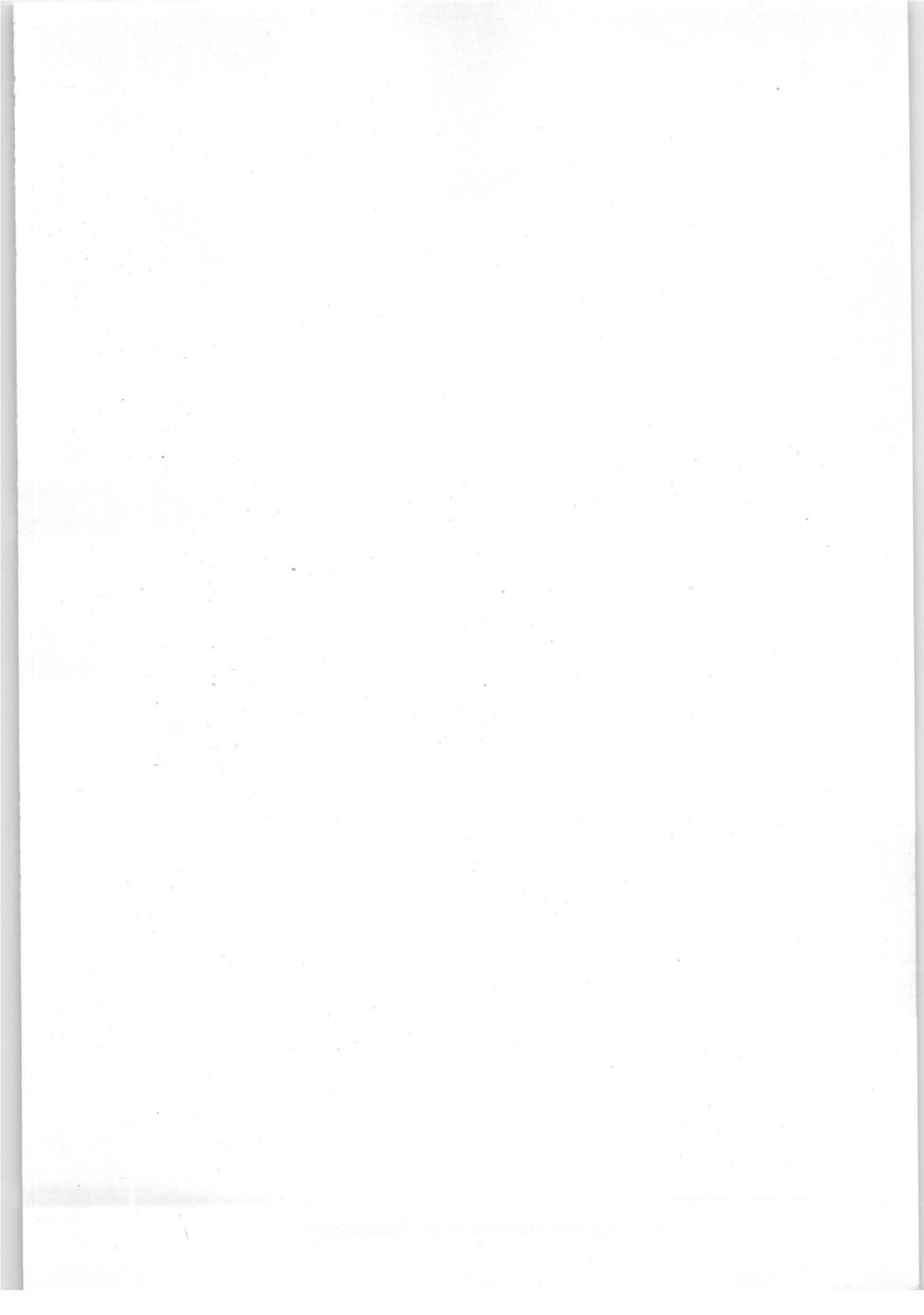
40766

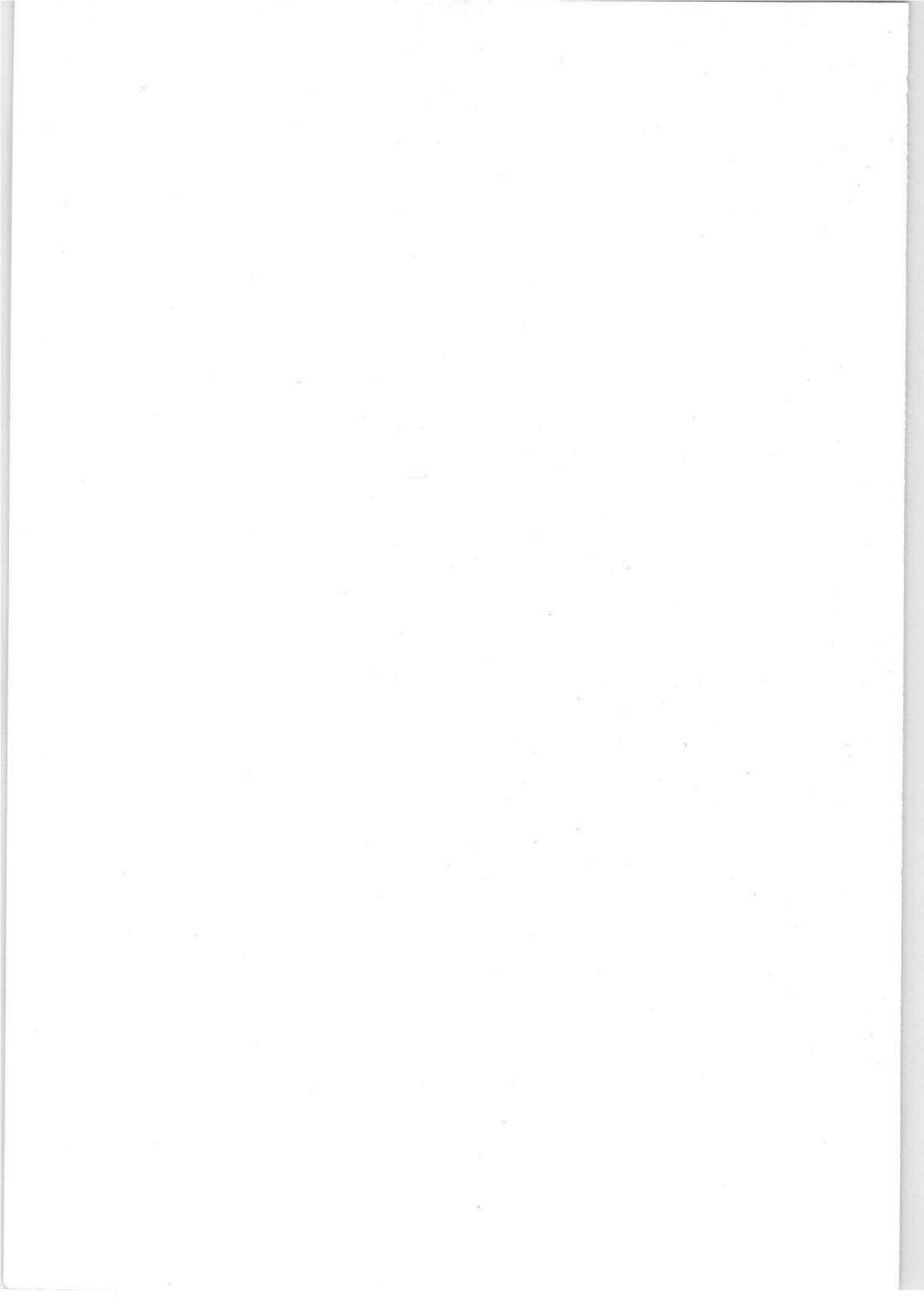
GATEANSCHLUSSRING
für YD 1352 S

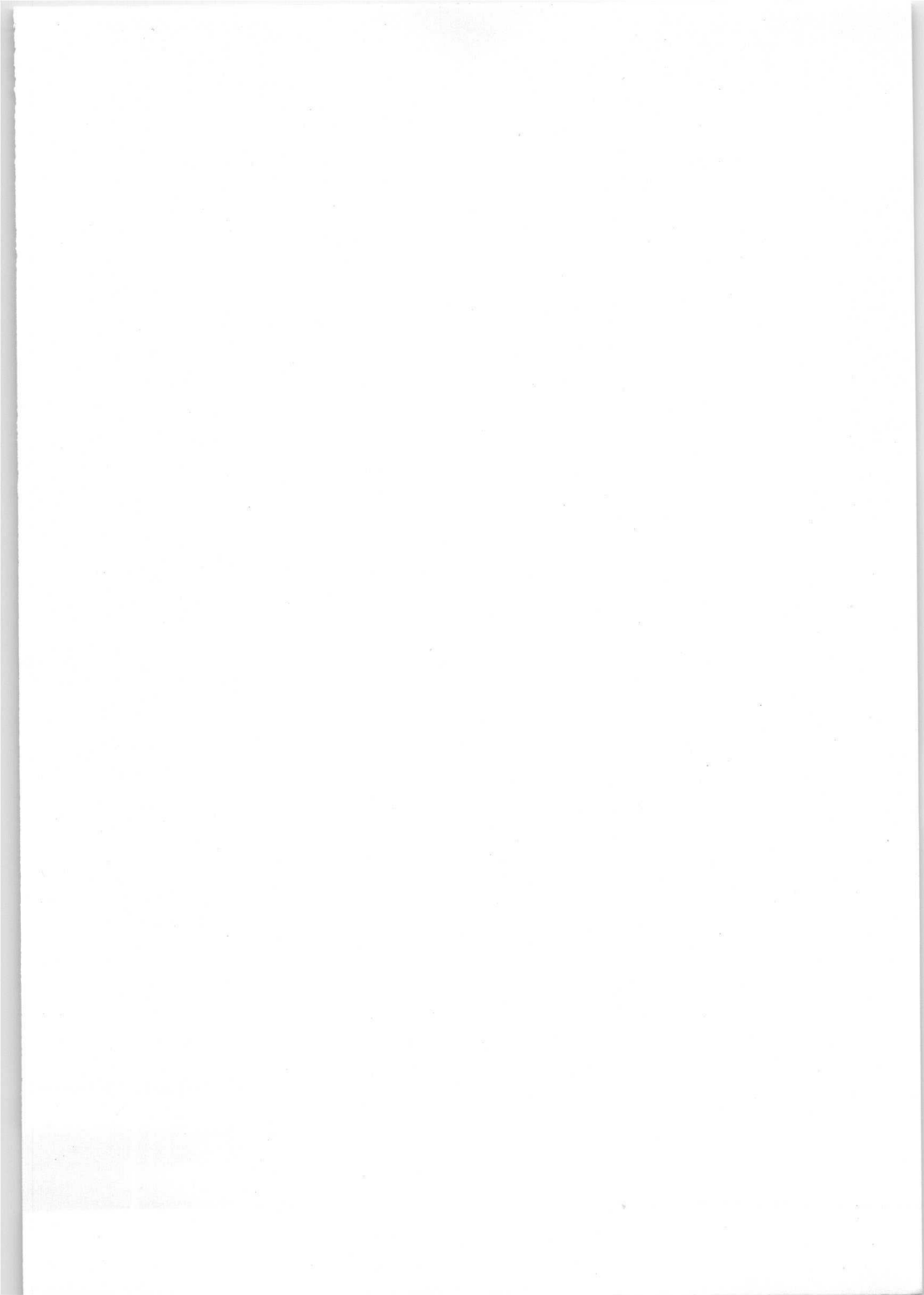


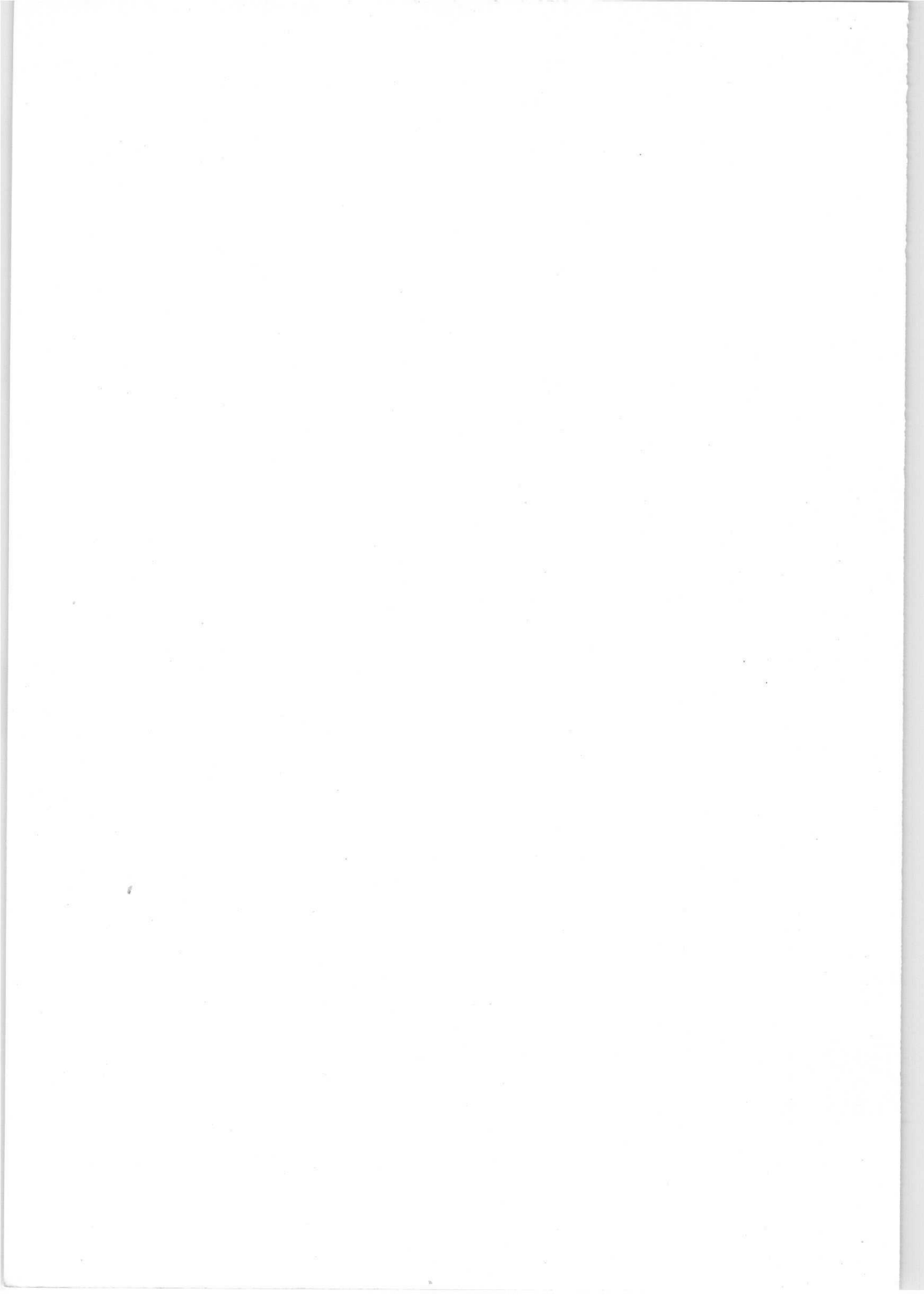
1.83
264

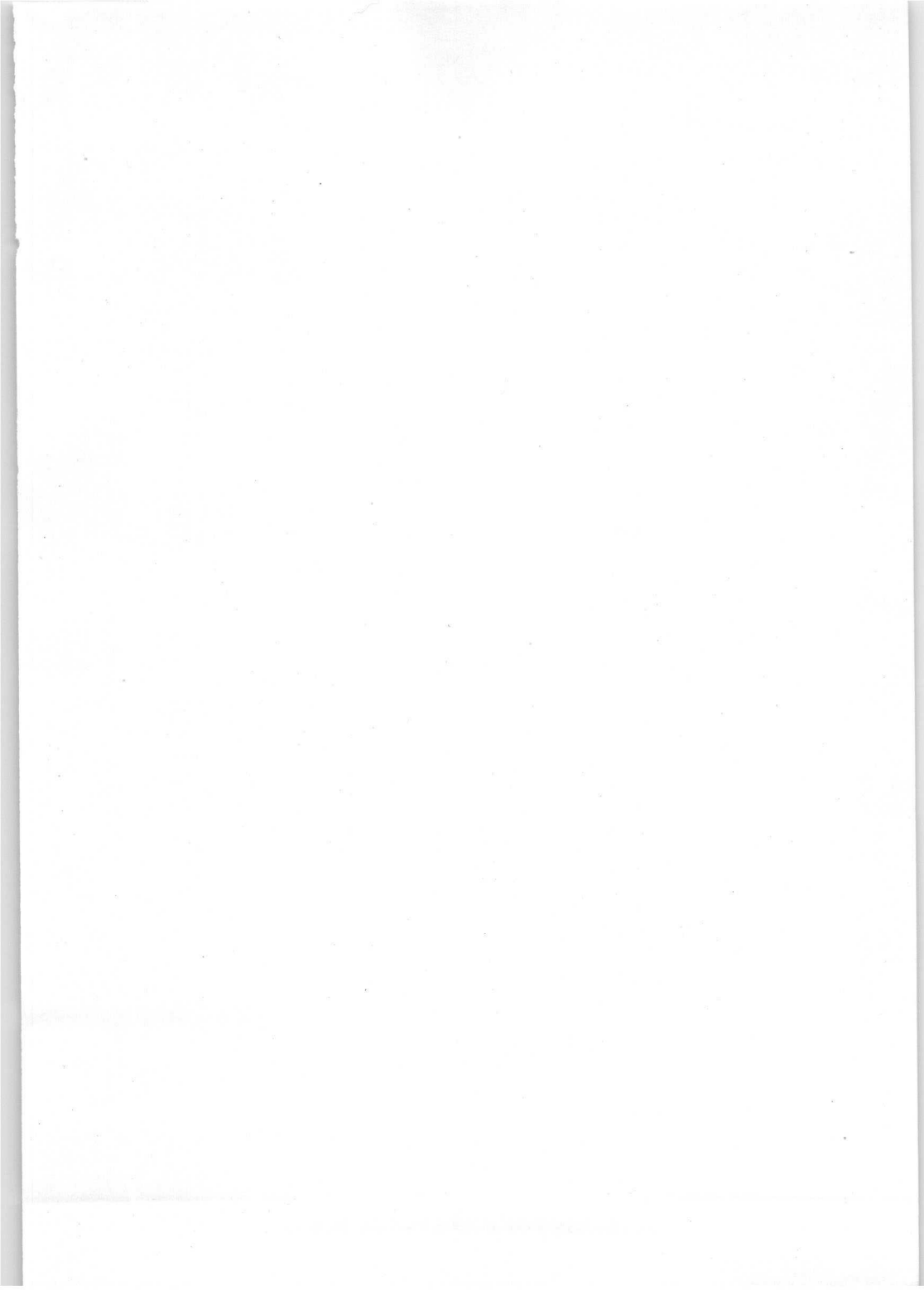
VALVO

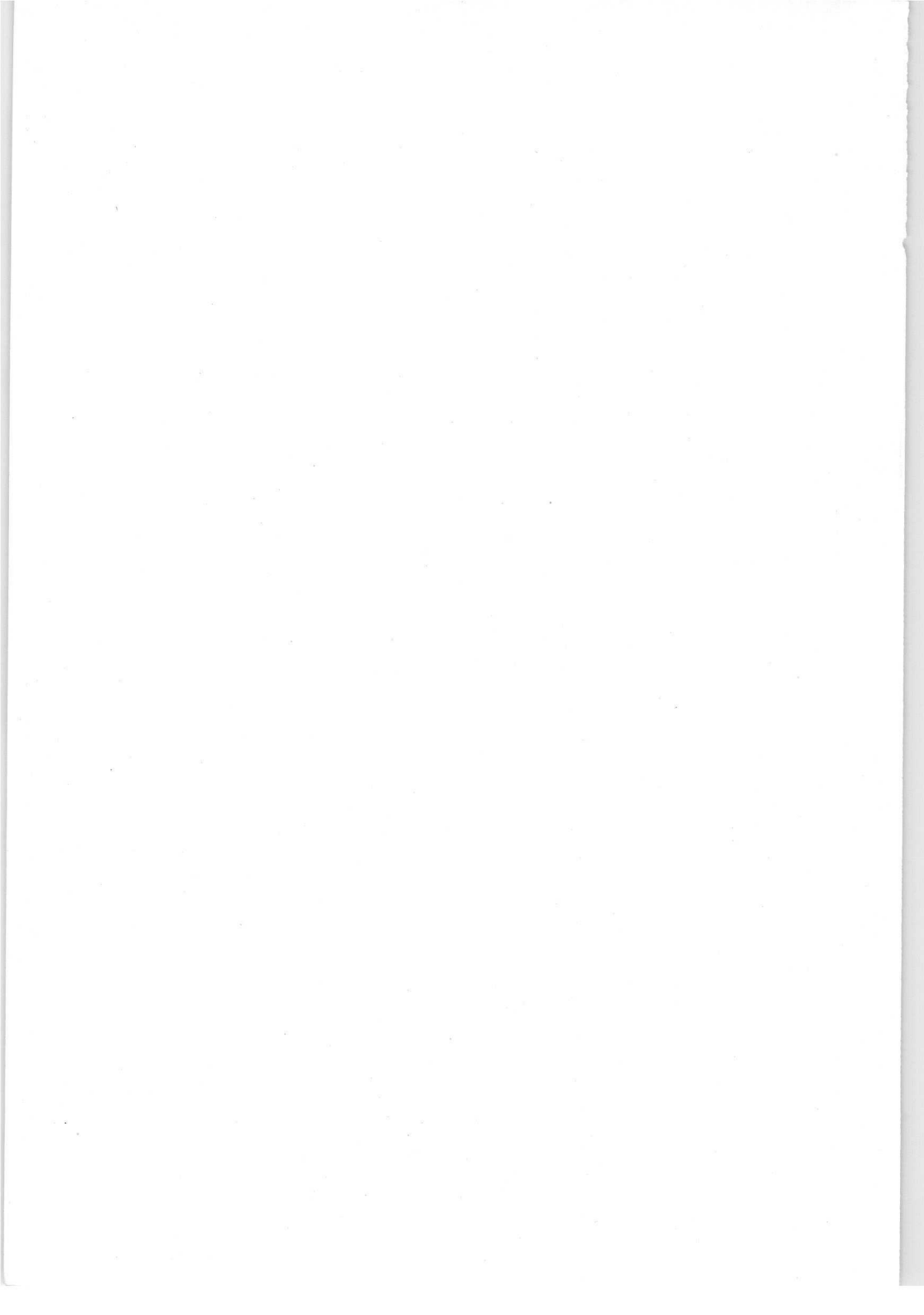


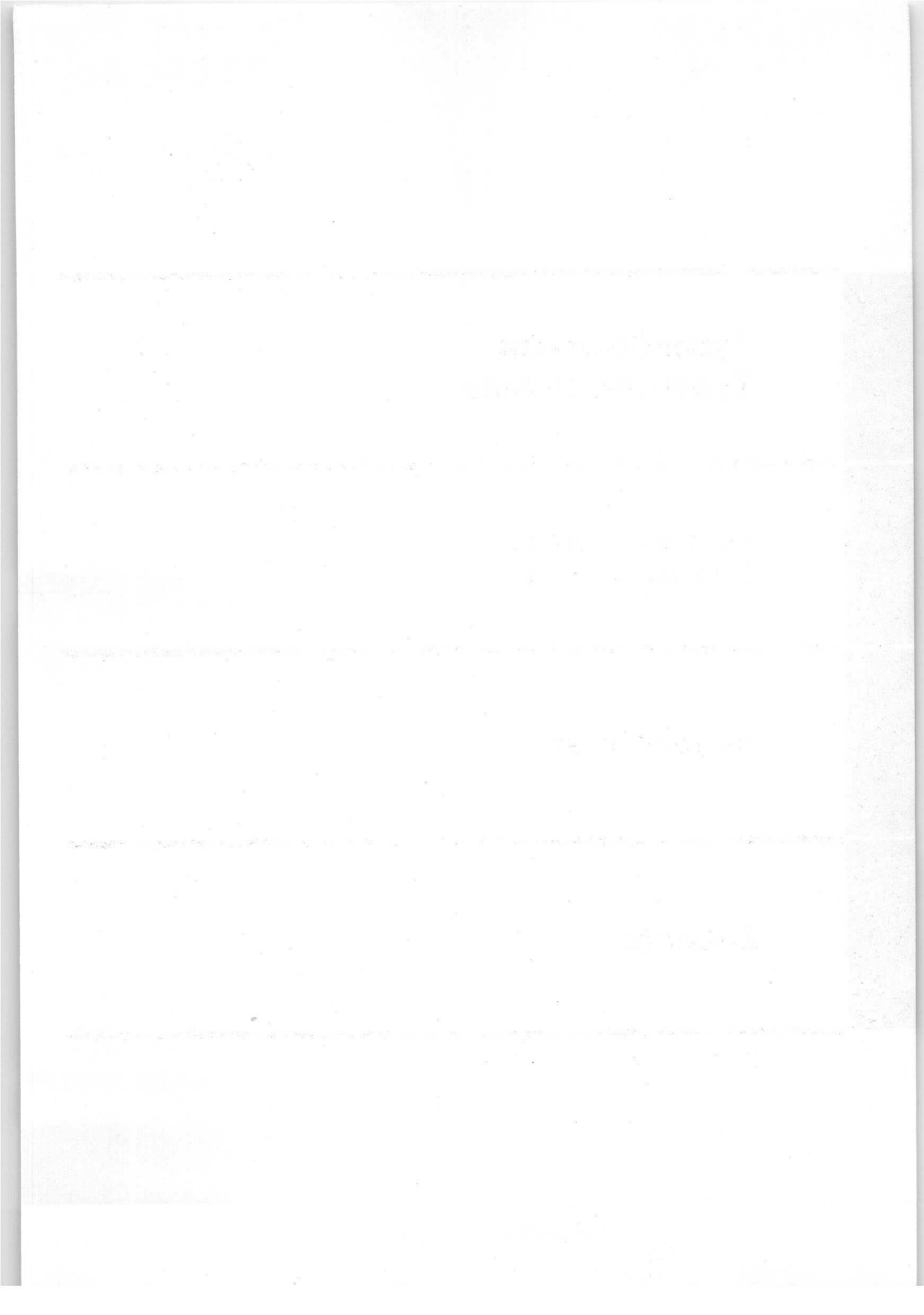












**Typenübersicht
Typenverzeichnis**

**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