



VALVO-HANDBUCH

Spezialröhren III

**Sende- und Mikrowellenröhren,
Mikrowellenbauteile**

1966

Das VALVO-Handbuch Spezialröhren I enthält die Gruppen

Verstärkerröhren

Oszillografenröhren

Monitorröhren

Projektions-Bildröhren

Lichtpunkt-Abtaströhren

Radar-Bildröhren

Bildwandlerröhren

Kameraröhren

Das VALVO-Handbuch Spezialröhren II enthält die Gruppen

**Fotozellen, -widerstände, -dioden,
-transistoren, -elemente**

Fotovervielfacher, Szintillatoren

Zählrohre

Stabilisatorröhren

Anzeigeröhren

Relaisröhren

Zählröhren

Schaltröhren

Thyratronröhren

Ignitronröhren

Typenübersicht Typenverzeichnis

Senderöhren, Trioden

Senderöhren, Tetroden, Doppeltetroden, Pentoden

Magnetrons

Klystrons

Wanderfeldröhren

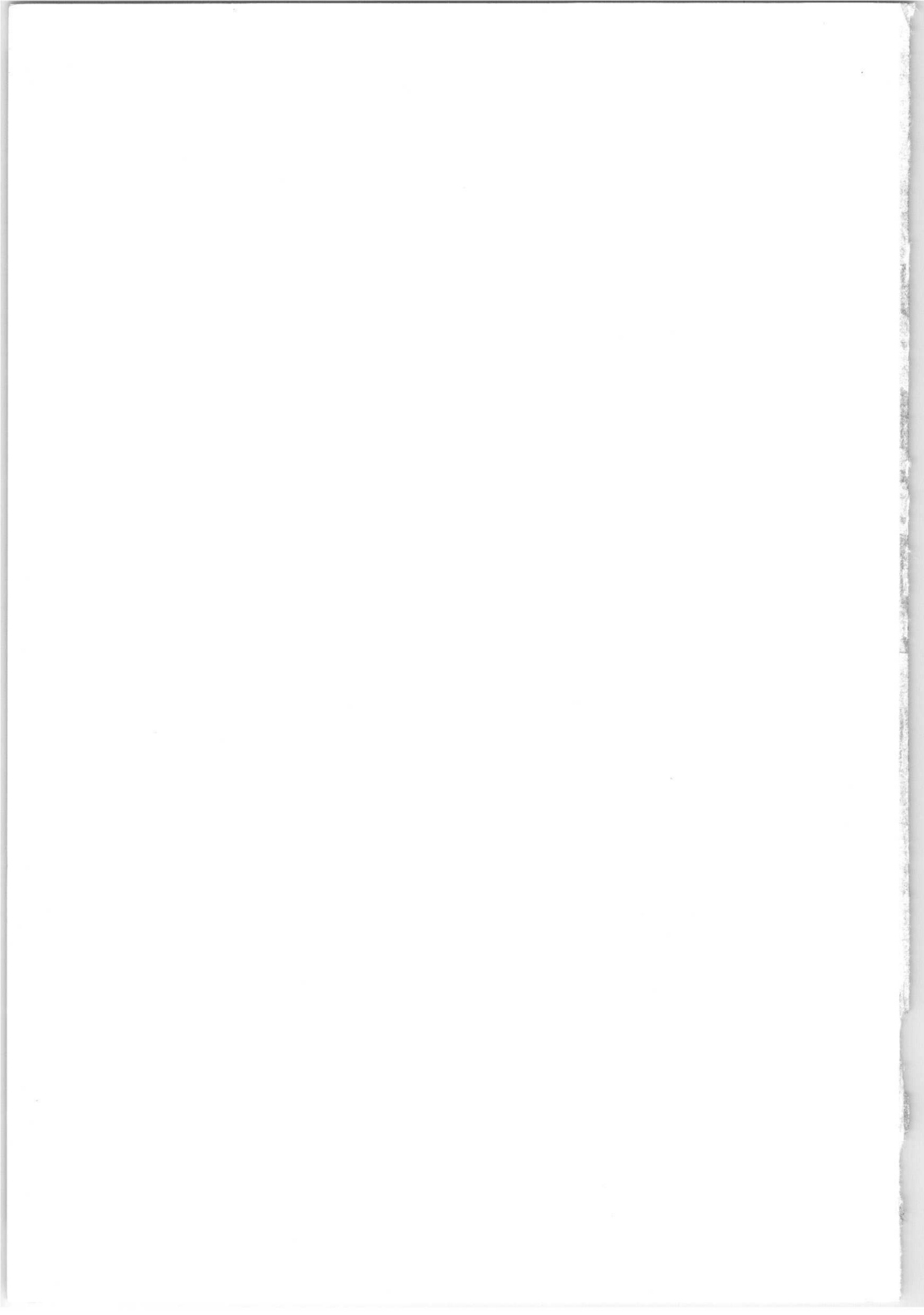
Meßdioden Rauschdioden Begrenzerdiode

Hochspannungs-Gleichrichterröhren

Wasserstoff-Thyratrons

Mikrowellenbauteile

Garantiebedingungen



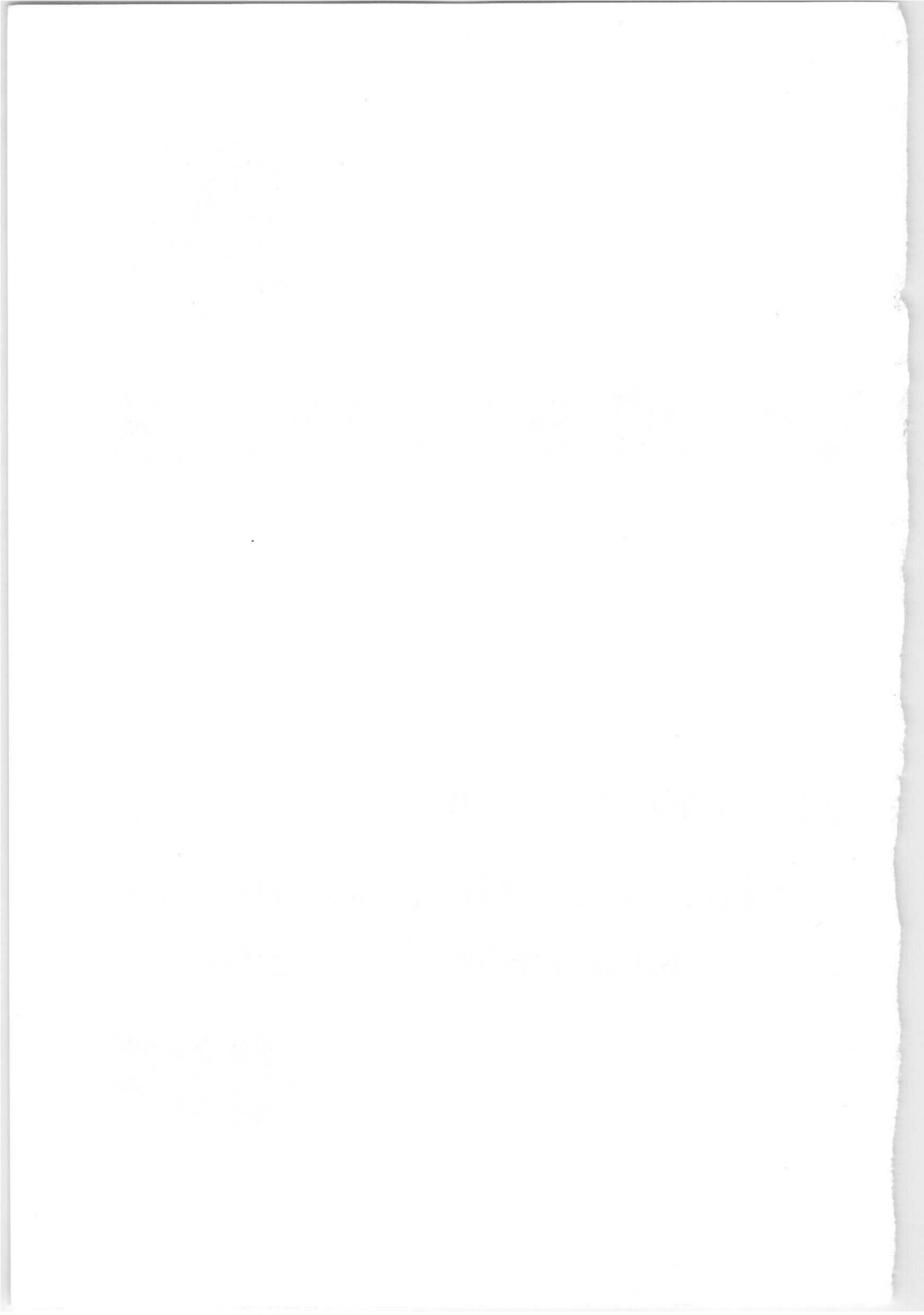


VALVO-HANDBUCH

Spezialröhren III

**Sende- und Mikrowellenröhren,
Mikrowellenbauteile**

1966



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

Das Handbuch gibt keine Auskunft über die Liefermöglichkeit bestimmter Röhrentypen.

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

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

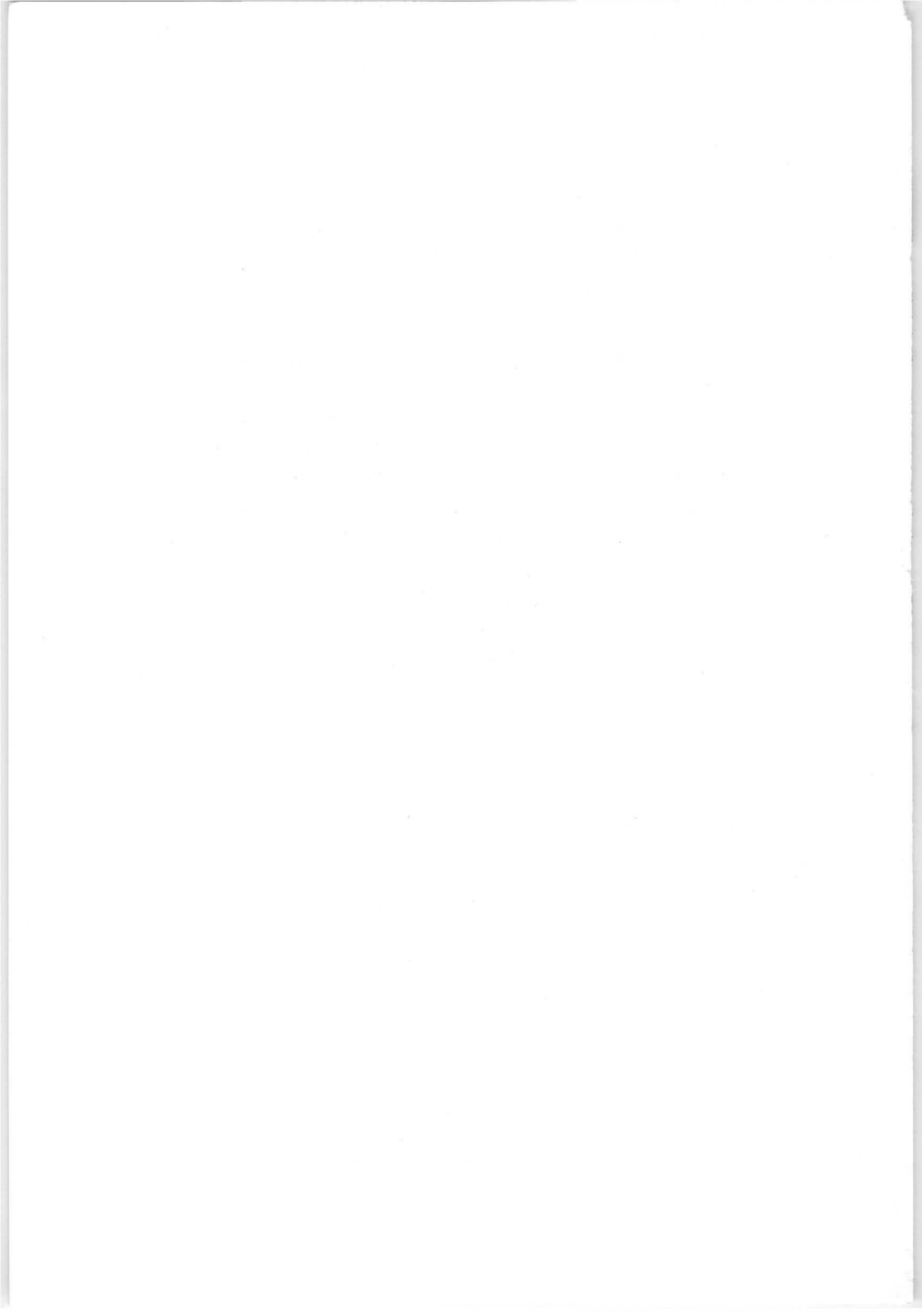
Hauptniederlassung

VALVO GMBH, Hamburg 1
Burchardstraße 19, VALVO-Haus

oder die Zweigbüros

1 Berlin 30	Taentzienstraße 1
43 Essen	Viehoferstraße 2-4
6 Frankfurt a. Main	Reuterweg 81
7 Stuttgart S	Neue Brücke 6
8 München 12	Ridlerstraße 37

April 1966





Typenübersicht Typenverzeichnis





ÜBERSICHT

Typenübersicht "Senderöhren"	Seite 8-17
Typenübersicht "Magnetrons"	18-19
Typenübersicht "Klystrons"	20
Typenübersicht "Wanderfeldröhren"	21
Typenübersicht "Meßdioden, Rauschdioden, Begrenzerdiode" .	21
Typenübersicht "Hochspannungs-Gleichrichterröhren"	22
Typenübersicht "Wasserstoff-Thyratrons"	23
Typenübersicht "Mikrowellenbauteile"	23
Alphabetisch-numerisches Typenverzeichnis	25-27

Typenübersicht

Senderöhren

Typ	System	Anwendung	Kühlung
EC 55 (5861)	Scheibentriode	Nachrichtensender	Strahlung und Konvektion
EC 157 (8108)	Scheibentriode	Nachrichtensender	Strahlung und Konvektion
EC 158	Scheibentriode	Nachrichtensender	Strahlung und Konvektion
PE 05/25	Pentode	Nachrichtensender	Strahlung und Konvektion
PE 1/100 (6083)	Pentode	Nachrichtensender	Strahlung und Konvektion
QB 2/250 +) (813)	Bündeltetrode	Nachrichtensender	Strahlung und Konvektion
QB 3/200 +) (4-65A, 8165)	Tetrode	Nachrichtensender	Strahlung und Konvektion
QB 3/300 (6155)	Tetrode	UKW-Sender Industrie-Generator	Strahlung und Konvektion
QB 3,5/750 (6156)	Tetrode	UKW-Sender Industrie-Generator	Strahlung und Konvektion
QB 4/1100 (7527)	Tetrode	UKW-Sender Industrie-Generator	schwacher Luftstrom
QB 5/1750 (6079)	Tetrode	UKW-Sender Industrie-Generator	Strahlung und Konvektion
QB 5/2000 (8179)	Tetrode	Nachrichtensender speziell EB	Strahlung und Konvektion
QBL 3,5/2000 (8177)	Tetrode	UHF-Tetrode in Koaxialtechnik	Druckluft
QBL 4/800 (4 X 500 A)	Tetrode	UKW- und FS-Sender	Druckluft
QBL 5/3500 (6076)	Tetroden	UKW- und FS-Sender	Druckluft
QBW 5/3500 (6075)			Wasser
QC 05/35 (8042)	Schnellheiz- Bündeltetrode	mobile Sendeanlagen	Strahlung und Konvektion

+) nicht für Neuentwicklungen

Typenübersicht

f (MHz)	N ₀ (W)	bei Betriebs-Einstellung	N _a max (W)	Seite
max. 3000			10	51
4000	> 1,5	HF-Verstärker	12,5	53
4200	> 4,5	HF-Verstärker	30	59
< 100	33	HF-Verstärker	12	213
< 60	132	HF-Verstärker	45	219
30	275	HF-Verstärker	100	227
50	280	HF-Verstärker	65	231
120	375	HF-Verstärker	125	235
75	1000	HF-Verstärker	250	245
75	1100	HF-Verstärker	400	255
110	800	HF-Verstärker	400	
60	1760	HF-Verstärker	500	263
30	2400	HF-Verstärker	800	275
30	1300	HF-EB	800	
800	2100	UHF-Verstärker	1500	279
110	930	HF-Verstärker	500	287
75	4100	HF-Verstärker	1400	291
220	2900	HF-Verstärker	1500	
60	65	HF-Verstärker	25	309
175	35	HF-Verstärker	25	

Typenübersicht

Senderöhren (Fortsetzung)

Typ	System	Anwendung	Kühlung
QE 05/40 (6146) QE 05/40 F (6883) QE 05/40 H (6159) QE 05/40 K (8032)	Bündeltetroden	Nachrichtensender	Strahlung und Konvektion
QE 06/50 (807)	Bündeltetrode	Nachrichtensender	Strahlung und Konvektion
QE 08/200 (7378) QE 08/200 H (7836)	Bündeltetroden	Nachrichtensender speziell EB	Strahlung und Konvektion
QQE 02/5 (6939)	Doppeltetrode	mobile Sendeanlagen	Strahlung und Konvektion
QQE 03/12 (6360)	Doppeltetrode	mobile Sendeanlagen	Strahlung und Konvektion
QQE 03/20 (6252) QQE 03/32	Doppeltetroden	mobile Sendeanlagen	Strahlung und Konvektion
QQE 04/5 (7377)	Doppeltetrode	mobile Sendeanlagen	Strahlung und Konvektion
QQE 04/20 ^{*)} (832 A)	Doppeltetrode	mobile Sendeanlagen	Strahlung und Konvektion
QQE 06/40 (5894)	Doppeltetrode	mobile Sendeanlagen	Strahlung und Konvektion
TB 2,5/400	Triode	Industrie-Generator Nachrichtensender	Strahlung und Konvektion
TB 3/750-02 (5867)	Triode	Industrie-Generator Nachrichtensender	Strahlung und Konvektion
TB 4/1250 (5868)	Triode	Industrie-Generator	Strahlung und Konvektion
TB 4/1500	Triode	Industrie-Generator	Strahlung und Konvektion
TB 5/2500 (7092)	Triode	Industrie-Generator	Strahlung und Konvektion

^{*)} nicht für Neuentwicklungen

Typenübersicht

f (MHz)	N ₀ (W)	bei Betriebs-Einstellung	N _a max (W)	Seite
60 175	52 25	HF-Verstärker HF-Verstärker	20	313
60	40	HF-Verstärker	25	321
30 30	200 220	HF-Verstärker HF-EB	100 100	329
500	5,8	HF-Verstärker	2x3	339
200	14,5	HF-Verstärker	2x5	345
200	48	HF-Verstärker	2x10	353
960	7	HF-Verstärker	2x8	361
200	26	HF-Verstärker	2x7,5	365
250 500	90 60	HF-Verstärker HF-Verstärker	2x20	367
50 150	290 390	HF-Industrie-Generator HF-Verstärker	150 150	65
100 50	1200 1100	HF-Verstärker HF-Oszillator	350 350	71
100	1690	HF-Verstärker	450	77
50	1640	HF-Oszillator	500	83
50	2840	HF-Oszillator	800	87

Typenübersicht

Senderöhren (Fortsetzung)

Typ	System	Anwendung	Kühlung
TBL 2/300 (7004)	Triode	Industrie-Generator Nachrichtensender	Druckluft
TBL 2/400 +) (8119)	Triode	Industrie-Generator Nachrichtensender	Druckluft
TBL 2/500 (8120)	Triode	Nachrichtensender	Druckluft
TBH 6/14 (8591)	Trioden	Industrie-Generator	Wasser (Kühlwendel)
TBL 6/14 (7804)			Druckluft
TBW 6/14 (7805)			Wasser (Kühltopf)
TBL 6/4000 (7753)	Triode	Industrie-Generator	Druckluft
TBH 6/6000 (8610)	Trioden	UKW- und FS-Sender Industrie-Generator	Wasser (Kühlwendel)
TBL 6/6000 (5924)			Druckluft
TBW 6/6000 (5923)			Wasser (Kühltopf)
TBH 7/8000 (8592)	Trioden	Nachrichtensender Industrie-Generator	Wasser (Kühlwendel)
TBL 7/8000 (6961)			Druckluft
TBW 7/8000 (6960)			Wasser (Kühltopf)
TBH 12/25-01 TBL 12/25-01 TBW 12/25-01	Trioden	Industrie-Generator	Wasser (Kühlwendel) Druckluft Wasser (Kühltopf)
TBH 12/38 (8594)	Trioden	Industrie-Generator	Wasser (Kühlwendel)
TBL 12/38 (7806)			Druckluft
TBW 12/38 (7807)			Wasser (Kühltopf)

+) nicht für Neuentwicklungen

Typenübersicht

f (MHz)	N ₀ (W)	bei Betriebs-Einstellung	N _a max (W)	Seite
470	230	HF-Oszillator	170	91
470	405	HF-Verstärker	300	
470	480	HF-Oszillator	400	97
470	595	HF-Verstärker	400	
400	670	HF-Verstärker	500	101
30	17,7 kW	HF-Oszillator	15 kW	105
			10 kW	
			15 kW	
50	4850	HF-Oszillator	1700	115
75	6900	HF-Verstärker	6000	121
75	4550	HF-Oszillator	5000	
			6000	
30	9500	HF-Verstärker	6000	137
50	6000	HF-Oszillator	6000	
30	29 kW	HF-Oszillator	20 kW	147
			15 kW	
			20 kW	
30	39 kW	HF-Oszillator	20 kW	157
			15 kW	
			20 kW	

Typenübersicht

Senderöhren (Fortsetzung)

Typ	System	Anwendung	Kühlung
TBH 12/100 TBL 12/100 (6078) TBW 12/100 (6077)	Trioden	Nachrichtensender Industrie-Generator	Wasser (Kühlwendel) Druckluft Wasser (Kühltopf)
YD 1160	Triode	Industrie-Generator	Druckluft
YD 1172	Triode	Industrie-Generator	Wasser (Kühlwendel)
YL 1000 (8463)	Schnellheiz- Pentode	mobile Sendeanlagen	Strahlung und Konvektion
YL 1020 (8118)	Schnellheiz- Doppeltetrode	mobile Sendeanlagen	Strahlung und Konvektion
YL 1030	Doppeltetrode	mobile Sendeanlagen	Strahlung und Konvektion
YL 1060 (7854)	Doppeltetrode	mobile Sendeanlagen	Strahlung und Konvektion
YL 1070 (8117) YL 1071 (8116)	Doppeltetroden	mobile Sendeanlagen	Strahlung und Konvektion
YL 1080 (8348)	Schnellheiz- Doppeltetrode	mobile Sendeanlagen	Strahlung und Konvektion
YL 1100 (6884) YL 1101 (6816) YL 1102 (7843) YL 1103 (7844)	Tetroden in Koaxialtechnik	UHF-Sender	Druckluft Kontaktkühlung
YL 1110 (7650)	Tetrode in Koaxialtechnik	UKW- und FS-Sender	Druckluft
YL 1121 YL 1122	Tetroden in Koaxialtechnik	Nachrichtensender	Druckluft Wasser
YL 1130 (8408)	Schnellheiz- Doppeltetrode	mobile Sendeanlagen	Strahlung und Konvektion
YL 1150 (8579)	Bündeltetrode	Nachrichtensender	Strahlung und Konvektion
YL 1190 (8580)	Schnellheiz- Doppeltetrode	Nachrichtensender	Strahlung und Konvektion

Typenübersicht

f (MHz)	N _o (W)	bei Betriebs-Einstellung	N _a max (W)	Seite
15 48...68	108 kW 100 kW	HF-Verstärker HF-Linearverstärker für FS-Sender	50 kW 45 kW 50 kW	167
27,12	8200	HF-Oszillator	5000	179
4	16 kW	HF-Oszillator	10 kW	181
50	8	HF-Verstärker	5	379
200	45	HF-Verstärker	2x10	385
180	85	HF-Verstärker	2x20	393
175	150	HF-Verstärker	2x30	403
7	141	HF-EB	60	409
200	12	HF-Verstärker	2x5	417
400 790	80 10	HF-Verstärker HF-AB ₁ -FS-Umsetzer	115 115	421
790 790	600 280	HF-Verstärker Bildverstärker	700 700	429
28	5,1 kW	HF-EB	4 kW	433
200 500	16 8	HF-Verstärker HF-Verstärker	2x4	437
30	110	HF-EB	75	441
200	33	HF-Verstärker	2x8	445

Typenübersicht

Senderöhren (Fortsetzung)

Typ	System	Anwendung	Kühlung
YL 1210 (8457)	Doppeltetrode	mobile Sendeanlagen	Strahlung und Konvektion
YL 1220 (8577)	Doppeltetrode	mobile Sendeanlagen	Strahlung und Konvektion
YL 1230	Tetrode in Koaxialtechnik	Nachrichtensender	Druckluft
YL 1240 (8458)	Doppeltetrode	mobile Sendeanlagen	Strahlung und Konvektion
YL 1250 (8505)	Bündeltetrode	Nachrichtensender	Strahlung und Konvektion
YL 1270 (8581)	Schnellheiz- Doppeltetrode	mobile Sendeanlagen	Strahlung und Konvektion
YL 1280 (7213)	Tetrode in Koaxialtechnik	Nachrichtensender	Druckluft
YL 1310 (8603)	Schnellheiz- Bündeltetrode	Nachrichtensender	Strahlung und Konvektion
2 C 39 A	Scheibentriode	Nachrichtensender	Druckluft
4 CX 250 B (QEL 2/275, 7203)	Tetroden	UKW- und FS-Sender	Druckluft
4 CX 250 F (QEL 2/275 H, 7204)			
4 CX 350 A (8321)	Tetroden	UKW- und FS-Sender	Druckluft
4 CX 350 F (8322)			
4 X 150 A (QEL 1/150, 7034)	Tetroden	UKW- und FS-Sender	Druckluft
4 X 150 D (QEL 1/150 H, 7035)			
5876 A	Bleistifttriode	Nachrichtensender	Strahlung und Konvektion
58 93	Bleistifttriode	Nachrichtensender	Strahlung und Konvektion
6263	Bleistifttriode	Nachrichtensender	Druckluft
6264	Bleistifttriode	Nachrichtensender	Druckluft

Typenübersicht

f (MHz)	N _o (W)	bei Betriebs-Einstellung	N _a max (W)	Seite
200	14,5	HF-Verstärker	2x5	449
500	5,8	HF-Verstärker	2x3	451
220	>1000	HF-Verstärker	1500	453
30	1000	HF-EB	1500	
200	20	HF-Verstärker	2x7,5	457
75	52	HF-Verstärker	25	459
175	38	HF-Verstärker	25	
200	60	HF-Verstärker	2x18	463
600	1350	HF-Verstärker	1500	465
175	40	HF-Verstärker	30	473
2500	18	Dauerstrich-Oszillator	100	185
175	390	HF-Verstärker	250	475
175	385	HF-EB	350	481
150	370	HF-Verstärker	250	485
500	3	HF-Oszillator	6,25	191
3300	N _o p: 1200	HF-Oszillator	6	195
500	7	HF-Verstärker	8	201
500	7,5	HF-Verstärker	8	205

Typenübersicht

Impuls - Magnetrons für Funkortung

Typ	f (MHz)	N _{o p} (kW)	Kühlung	Seite
JP 9-2,5 D	9415-9475	3	Strahlung und Konvektion	511
JP 9-7 D	9345-9405	9	Druckluft	513
JP 9-15	9345-9405	20	Druckluft	517
YJ 1000	9190-9320	3	Strahlung und Konvektion	523
YJ 1010 ¹⁾ (7008)	8500-9600	220	Druckluft	525
YJ 1020	32 700-33 400	25	Druckluft	529
YJ 1060	9345-9405	20	Strahlung und Konvektion	531
2 J 51 A ¹⁾	8500-9600	60	Druckluft	559
4 J 50	9345-9405	>225	Druckluft	563
4 J 52 A	9350-9400	80	Druckluft	565
5 J 26 ¹⁾	1220-1350	600	Druckluft	567
725 A	9345-9405	50	Druckluft	571
5586 ¹⁾	2700-2900	800	Druckluft	573
7028	9345-9405	3	Strahlung und Konvektion	577
7093	34 512-35 208	40	Druckluft	585
55 029	9405-9505			
55 030	9345-9405			
55 031-01	9168-9260			
55 031-02	9260-9345	205	Druckluft	587
55 032-01	9003-9085			
55 032-02	9085-9168			

¹⁾ abstimmbare

Typenübersicht

Dauerstrich - Magnetron s für Mikrowellenerwärmung

Typ	f (MHz)	N _o (kW)	Kühlung	Seite
DX 206	2425-2475	1,2	Druckluft	505
YJ 1080	2425-2475	2,5	Wasser	535
YJ 1160	2415-2485	2,5	Wasser	541
YJ 1162	2415-2485	2,5	Druckluft	541
YJ 1190 ¹⁾	2415-2485	5	kombinierte Wasser- und Luftkühlung	553
7090	2415-2485	200 W	Kontaktkühlung	579

Dauerstrich - Magnetron für Meßtechnik

Typ	f (MHz)	N _o (kW)	Kühlung	Seite
JPT 9-01 (abstimbar)	9150...9600	10	Druckluft	521

¹⁾ bisher 55 125

Typenübersicht

mechanisch abstimmbare Reflex-Klystrons

Typ	Anwendung	Kühlung	f (MHz)	N ₀ (mW)	Seite
DX 237	Funkortung, Meßtechnik	Druckluft	113-121 GHz	40	597
DX 242	Funkortung, Meßtechnik	Druckluft	90-100 GHz	70	601
KS 9-40	Funkortung	Strahlung und Konvektion	9300-9500	40	603
KS 9-40 D	Funkortung	Strahlung und Konvektion	9380-9510	35	607
YK 1010 (DX 151)	Funkortung, Meßtechnik	Druckluft	67-73 GHz	100	633
2 K 25	Funkortung	Strahlung und Konvektion	8500-9660	35	649
723 A/B	Funkortung	Strahlung und Konvektion	8702-9548	25	655
6975	Funkortung	Strahlung und Konvektion	8500-9600	40	657
55 335	Funkortung	Druckluft	31-36 GHz	100	661

Vierkammer-Klystrons für Fernsehsender

Typ	Kühlung	f (MHz)	N ₀ (kW)	Seite
YK 1000	Wasser	400-620	10	609
YK 1001	Druckluft	470-790	10	617
YK 1002	Wasser	470-790	10	617
YK 1003	Siedekühlung	470-790	10	617
YK 1004	Wasser	610-790	10	609
YK 1060	Wasser	470-790	20	637
YK 1061	Druckluft	470-790	20	637
YK 1062	Siedekühlung	470-790	20	637

Wanderfeldröhren

Typ	Anwendung	Kühlung	f (MHz)	$N_{0 \text{ sat}}$ (W)	Leistungs- verstärkg. (dB)	Seite
YH 1030	Breitbandverstärkung	Strahlung und Konvektion	5900-7200	25	40	667
7537	Breitbandverstärkung	Strahlung und Konvektion	4400-5000	6	≥ 36	673
55 340	Breitbandverstärkung	Strahlung und Konvektion	3800-4200	8	≥ 39	673

Meßdioden, Rauschdioden, Begrenzerdiode

Typ	Art	Anwendung	f (MHz)	Bemerkungen	Seite
EA 52 (6923) EA 53	Meßdioden	Meßtechnik	1000	$I_{k s} = \text{max. } 5 \text{ mA}$	683
K 50 A	Rauschdiode (Edelgasfüllung)	Meßtechnik	10 GHz	Rauschpegel: 18,75 dB	687
K 51 A	Rauschdiode (Edelgasfüllung)	Meßtechnik	3000	Rauschpegel: 17,6 dB	689
K 81 A	Rauschdiode	Meßtechnik	300	Rauschpegel: 13 dB	691
8020	Hochvakuumdiode	Spannungsstoß- begrenzer, Gleichrichter		$U_{a s} = \text{max. } 12,5 \text{ kV}$ $-U_{a s} = \text{max. } 40 \text{ kV}$	693

Typenübersicht

Hochspannungs-Gleichrichterrohren

Typ	Art	$I_{a \max}$ (A)	$-U_{as \max}$ (kV)	Seite
DCG 1/250	Hg-Dampf-Füllung	0,25	3	707
DCG 4/1000 ED	Hg-Dampf-Füllung	0,25	10	707
DCG 4/1000 G (866 A)	Hg-Dampf-Füllung	0,5	2	707
DCG 5/5000 EG (872 A)	Hg-Dampf-Füllung	1,5	13	707
DCG 5/5000 GB DCG 5/5000 GS (8008)		1,75	5	
DCG 6/18 (6693)	Hg-Dampf-Füllung	3 5	15 2,5	708
DCG 6/6000	Hg-Dampf-Füllung, gittergesteuert	1	13	715
DCG 7/100	Hg-Dampf-Füllung, gittergesteuert	10	15	715
DCG 7/6000	Hg-Dampf-Füllung	1,5	15	708
DCG 9/20 (6508)	Hg-Dampf-Füllung	2,5	21	708
DCG 12/30 (5870)	Hg-Dampf-Füllung, gittergesteuert	2,5	27	717
DCX 4/1000 (3 B 28)	Edelgas-Füllung	0,25 0,5	10 5	715
DCX 4/5000 (4 B 32)	Edelgas-Füllung	1,25	10	725
ZT 1000 (8270)	Hg-Dampf-Füllung, gittergesteuert	2,5 5	21 2,5	717

Typenübersicht

W a s s e r s t o f f - T h y r a t r o n s

Typ	$U_{a s \max}$ (kV)	$I_{a s \max}$ (A)	$t_p \max$ (μ s)	$f_p \cdot U_{a p} \cdot I_{a p}$ (VA/s)	Seite
PL 345 (3 C 45)	3	35	6	$3 \cdot 10^8$	729
PL 435 A (4 C 35 A)	8	90	6	$2 \cdot 10^9$	731
PL 522 (5 C 22)	16	325	6	$3,2 \cdot 10^9$	733
5949	25	500	2	$6,25 \cdot 10^9$	735

M i k r o w e l l e n b a u t e i l e

Typ	Frequenzbereich (MHz)	Seite
Einwegleitungen		
B8 732 00	3400...3800	739
B8 732 01	3800...4200	
B8 732 02	4200...4600	
B8 732 03	4600...5000	
B8 732 06	5925...6425	
B8 732 08	6825...7125	
B8 732 09	7125...7425	
B8 732 10	7425...8025	
B8 732 15	10700...11700	
B8 732 17	12500...13500	
B8 732 40	3800...4200	
Zirkulatoren		
Z 50/IV	Band IV, Kanal 21-40, 470...630 MHz	741
Z 50/V	Band V, Kanal 41-60, 630...790 MHz	
Empfangssperröhre		
56 032	8490...9580	743





Typ	Seite	Typ	Seite	Typ	Seite
B 8 732 00	739	JP 9-2,5 D	511	QEL 1/150	485
B 8 732 01	739	JP 9-7 D	513	QEL 1/150 H	485
B 8 732 02	739	JP 9-15	517	QEL 2/275	475
B 8 732 03	739	JPT 9-01	521	QEL 2/275 H	475
B 8 732 06	739			QQE 02/5	339
B 8 732 08	739	K 50 A	687	QQE 03/12	345
B 8 732 09	739	K 51 A	689	QQE 03/20	353
B 8 732 10	739	K 81 A	691	QQE 03/32	353
B 8 732 15	739	KS 9-40	603	QQE 04/5	361
B 8 732 17	739	KS 9-40 D	607	QQE 04/20	365
B 8 732 40	739			QQE 06/40	367
		PE 05/25	213		
DCG 1/250	707	PE 1/100	219	TB 2,5/400	65
DCG 4/1000 ED	707	PL 345	729	TB 3/750-02	71
DCG 4/1000 G	707	PL 435 A	731	TB 4/1250	77
DCG 5/5000 EG	707	PL 522	733	TB 4/1500	83
DCG 5/5000 GB	707			TB 5/2500	87
DCG 5/5000 GS	707	QB 2/250	227	TBH 6/14	105
DCG 6/18	708	QB 3/200	231	TBH 6/6000	121
DCG 6/6000	715	QB 3/300	235	TBH 7/8000	137
DCG 7/100	715	QB 3,5/750	245	TBH 12/25-01	147
DCG 7/6000	708	QB 4/1100	255	TBH 12/38	157
DCG 9/20	708	QB 5/1750	263	TBH 12/100	167
DCG 12/30	717	QB 5/2000	275	TBL 2/300	91
DCX 4/1000	715	QBL 3,5/2000	279	TBL 2/400	97
DCX 4/5000	725	QBL 4/800	287	TBL 2/500	101
DX 151	633	QBL 5/3500	291	TBL 6/14	105
DX 206	505	QBW 5/3500	291	TBL 6/4000	115
DX 237	597	QC 05/35	309	TBL 6/6000	121
DX 242	601	QE 05/40	313	TBL 7/8000	137
		QE 05/40 F	313	TBL 12/25-01	147
EA 52	683	QE 05/40 H	313	TBL 12/38	157
EA 53	683	QE 05/40 K	313	TBL 12/100	167
EC 55	51	QE 06/50	321	TBW 6/14	105
EC 157	53	QE 08/200	329	TBW 6/6000	121
EC 158	59	QE 08/200 H	329	TBW 7/8000	137

Typenverzeichnis

Typ	Seite	Typ	Seite	Typ	Seite
TBW 12/25-01	147	YL 1121	433	4 X 500 A	287
TBW 12/38	157	YL 1122	433		
TBW 12/100	167	YL 1130	437	5 C 22	733
		YL 1150	441	5 J 26	567
YD 1160	179	YL 1190	445		
YD 1172	181	YL 1210	449	723 A/B	655
YH 1030	667	YL 1220	451	725 A	571
YJ 1000	523	YL 1230	453		
YJ 1010	525	YL 1240	457	807	321
YJ 1020	529	YL 1250	459	813	227
YJ 1060	531	YL 1270	463	832 A	365
YJ 1080	535	YL 1280	465	866 A	707
YJ 1160	541	YL 1310	473	872 A	707
YJ 1162	541				
YJ 1190	553	Z 50/IV	741	5586	573
YK 1000	609	Z 50/V	741	5657	573
YK 1001	617	ZT 1000	709	5861	51
YK 1002	617			5867	71
YK 1003	617	2 C 39 A	185	5868	77
YK 1004	609	2 J 51 A	559	5870	717
YK 1010	633	2 K 25	649	5876 A	191
YK 1060	637			5893	195
YK 1061	637	3 B 28	715	5894	367
YK 1062	637	3 C 45	729	5923	121
YL 1000	379			5924	121
YL 1020	385	4-65 A	231	5949	735
YL 1030	393	4 B 32	725		
YL 1060	403	4 C 35 A	731	6075	291
YL 1070	409	4 CX 250 B	475	6076	291
YL 1071	409	4 CX 250 F	475	6077	167
YL 1080	417	4 CX 350 A	481	6078	167
YL 1100	421	4 CX 350 F	481	6079	263
YL 1101	421	4 J 50	563	6083	219
YL 1102	421	4 J 52 A	565	6146	313
YL 1103	421	4 X 150 A	485	6155	235
YL 1110	429	4 X 150 D	485	6156	245

Typenverzeichnis

Typ	Seite	Typ	Seite	Typ	Seite
6159	313	7378	329	8321	481
6252	353	7527	255	8322	481
6263	201	7537	673	8348	417
6264	205	7650	429	8408	437
6360	345	7753	115	8457	449
6508	708	7804	105	8458	457
6693	708	7805	105	8463	379
6816	421	7806	157	8505	459
6883	313	7807	157	8577	451
6884	421	7836	329	8579	441
6923	683	7843	421	8580	445
6939	339	7844	421	8581	463
6960	137	7854	403	8591	105
6961	137			8592	137
6975	657	8008	707	8594	157
		8020	693	8603	473
7004	91	8032	313	8610	121
7008	525	8042	309	8654	453
7028	577	8108	53		
7034	485	8116	409	55 029	587
7035	485	8117	409	55 030	587
7090	579	8118	385	55 031/01	587
7092	87	8119	97	55 031/02	587
7093	585	8120	101	55 032/01	587
7203	475	8165	231	55 032/02	587
7204	475	8177	279	55 335	661
7213	465	8179	275	55 340	673
7377	361	8270	717	56 032	743





Senderöhren

Trioden





SYMBOLE

1. Symbole der Elektroden und Elektrodenanschlüsse

- a Anode
- g Gitter
- k Katode
- f Heizfaden
- f_m Heizfaden-Mittelanzapfung oder neutraler Punkt von drei in Stern geschalteten Heizfäden
- s innere Abschirmung
- i.V. innere Verbindung; Sockelanschluß, der auf keinen Fall angeschlossen werden darf

Die Gitter werden vom katodennahen Gitter ausgehend numeriert.
Gleichwertige Elektroden einer Röhre mit zwei gleichen Systemen werden durch einen Strich unterschieden, z.B. g_1 und g_1' .

2. Symbole der Spannungen

Elektrodenspannungen werden bei indirekt geheizten Röhren auf die Katode bezogen, bei direkt mit Gleichstrom geheizten Röhren auf das negative Heizfadene, bei direkt mit Wechselstrom geheizten Röhren auf die elektrische Mitte des Heizfadens. Die Speisespannung U_b wird auf die gemeinsame Minusleitung bezogen. Werden Elektrodenspannungen nicht auf die Katode bezogen, so sind beide Elektroden als Index vermerkt, wobei der 2. Index die Bezugs elektrode ist.

- U_a Anodenspannung
- U_b Speisespannung
- U_f Heizspannung
- U_{f0} Heizspannung vor dem Anlegen der Anodenspannung
- U_{fk} Spannung zwischen Heizfaden und Katode
- U_{g1s} Steuergitterwechselspannung, Spitzenwert
- U_{g1g1ss} .. Steuergitterwechselspannung, Spitze-Spitze-Wert zwischen beiden Gittern
- U_{eff} Effektivwert einer Spannung
- U_s Spitzenwert einer Spannung
- U_{ss} Spitze-Spitze-Wert einer Spannung
- U_{tr} Transformatorspannung (sekundär)

3. Symbole der Ströme

I_a	.....	Anodenstrom
I_f	.....	Heizstrom
I_{f0}	.....	Heizstrom bei $U_f 0$
I_g	.....	Gitterstrom
I_k	.....	Katodenstrom
I_s	.....	Spitzenwert eines Stromes
I_{sat}	.....	Sättigungsstrom
I_{eff}	.....	Effektivwert eines Stromes

4. Symbole der Leistungen

N_a	.....	Anodenverlustleistung
N_g	.....	Gitterverlustleistung
N_{st}	.....	Steuerleistungsbedarf einer Röhrenstufe
N_i	.....	Eingangsleistung der Röhre
N_o	.....	Ausgangsleistung der Röhre
N_{oL}	.....	nutzbare Ausgangsleistung
N_{os}	.....	Ausgangsleistung beim Scheitelwert der Hüllkurve bei Einseitenbandbetrieb
N_{ba}, N_{ia}	.....	der Anode zugeführte (Gleichstrom-) Leistung
N_{mod}	.....	Modulationsleistung

5. Symbole der Widerstände

R_a	.....	äußerer Widerstand in einer Anodenleitung oder Anpassungswiderstand
R_{aa}	.....	Anpassungswiderstand einer Gegentaktverstärkers mit getrennten Röhren
$R_{aa'}$	.....	Anpassungswiderstand eines Gegentaktverstärkers, wobei sich beide Röhrensysteme in einem Kolben befinden
R_g	.....	äußerer Widerstand in einer Gitterleitung
$R_{g\delta}$	.....	Dämpfungswiderstand zur Bedämpfung von HF-Kreisen
R_k	.....	Widerstand in einer Katodenleitung
R_{fk}	.....	äußerer Widerstand zwischen Heizfaden und Katode
r_a	.....	Innenwiderstand einer Röhre

6. Symbole der Kapazitäten

- C_i Eingangskapazität; Kapazität zwischen Steuergitter und allen übrigen Elektroden und Schirmen mit Ausnahme der Anode.
- C_o Ausgangskapazität; Kapazität zwischen Anode und allen übrigen Elektroden und Schirmen mit Ausnahme des Steuergitters.

Bei Kapazitäten zwischen zwei Elektroden sind beide Elektroden im Index vermerkt, z.B. C_{ag1} , C_{gf} usw. Alle übrigen Elektroden und Schirme, die nicht mit einer der betr. Elektroden verbunden sind, sind hierbei geerdet.

7. Symbole verschiedener Größen

- B Bandbreite
- f Frequenz
- f_p Pulsfrequenz, Impulsfolgefrequenz
- k_{ges} Klirrfaktor
- k_n Klirrfaktor der n. Harmonischen
- m Modulationsgrad
- p Druckverlust des Kühlmittels im Kühler
- q Kühlmittel-Menge
- S Steilheit
- t_h Vorheizzeit
- t_p Pulsdauer
- t_{av} Integrationszeit
- t_{ugb} Umgebungstemperatur
- t_i Eintrittstemperatur des Kühlmittels
- t_o Austrittstemperatur des Kühlmittels
- t_o' Austrittstemperatur des Kühlmittels, wenn nur der Heizfaden der Röhre eingeschaltet ist.
- v Verstärkung
- v_N Leistungsverstärkung
- V_T Tastverhältnis
- η Wirkungsgrad
- λ Wellenlänge
- μ Leerlauf-Verstärkungsfaktor
- μ_{g2g1} Leerlauf-Verstärkungsfaktor des 2. Gitters





ERLÄUTERUNGEN ZU DEN TECHNISCHEN DATEN VON SENDERÖHREN ÜBERSICHT

1. Allgemeines

- 1.1 Daten
- 1.2 Bezugspunkte der Elektrodenspannungen
- 1.3 Gleichstromverbindungen
- 1.4 Kapazitäten
- 1.5 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 Schirmgitter-Verlustleistung
- 2.7 Steuergitter-Verlustleistung bei Röhren ohne Laufzeiteffekt
- 2.8 Gitterableitwiderstand, Dämpfungswiderstand

3. Betriebshinweise

- 3.1 Betriebsdaten und Störungen
- 3.2 Eingangsleistung, Steuerleistungsbedarf
- 3.3 Ausgangsleistung
- 3.4 Schirmgitterstrom

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 Schnellheizkatoden

Senderöhren

- 4.7 Indirekt geheizte Oxyd-Katoden
- 4.8 Vorheizung vor dem Anlegen der Anodenspannung
- 4.9 Betriebspausen

5. Betriebsarten

- 5.1 Ortsfeste Sendeanlagen
- 5.2 Mobile Sendeanlagen
- 5.3 Industrielle Anwendung
- 5.4 Amateur-Sender und besondere Betriebsarten
- 5.5 Stand-by-Betrieb

6. Betriebseinstellungen

- 6.1 HF-Verstärker
- 6.2 HF-Anodenmodulation
- 6.3 HF-Linearverstärker
- 6.4 HF-Einseitenbandverstärker (EB)
- 6.5 NF-Verstärker
- 6.6 Intermittierender Betrieb
- 6.7 Impulsbetrieb
- 6.8 Betrieb mit Wechselspannung oder pulsierender Spannung
- 6.9 Besondere Einstellungen

7. Kühlung

- 7.1 Kühlung durch Strahlung und Konvektion
- 7.2 Kontaktkühlung bei Außenanodenröhren
- 7.3 Druckluftkühlung
- 7.4 Wasserkühlung
 - 7.4.1 Wasserkühlung mit Kühltopf
 - 7.4.2 Wasserkühlung mit Kühlwendel

8. Lagerung

ERLÄUTERUNGEN ZU DEN TECHNISCHEN DATEN VON SENDERÖHREN

1. Allgemeines

1.1 Daten

Die für eine Röhre angegebenen Kenndaten, Betriebsdaten, Kapazitäten und Kennlinien gelten für eine durchschnittliche Röhre, die für den jeweiligen Röhrentyp kennzeichnend ist.

1.2 Bezugspunkte der Elektrodenspannungen

Wenn nichts anderes angegeben ist, beziehen sich die Elektrodenspannungen auf die Katode (bei direkt mit Gleichstrom geheizten Röhren auf das negative Heizfadende und bei direkt mit Wechselstrom geheizten Röhren auf die Mittelanzapfung des Heiztransformators bzw. auf die elektrische Mitte eines parallel zum Heizfaden liegenden Widerstandes, ggfs. auch 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 ohne Betriebsspannungen an der kalten Röhre in einer definierten Kapazitätsmeßfassung gemessen.

1.5 Kenndaten

Für die angegebenen Kenndaten sind die vom Hersteller verwendeten Meßschaltungen und -geräte verbindlich. Ggfs. ist beim Hersteller rückzufragen.

1.6 Einbau und Ausbau

Der Einbau von großen Senderöhren muß senkrecht erfolgen. Bei großen Senderöhren (besonders bei Röhren mit Außenanode) liegen die Katodenanschlüsse meist oben. Kleine Senderöhren können meist beliebig eingebaut werden. 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.

1.7 Zubehör

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

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 entweder für alle Betriebseinstellungen gültig oder werden bei den einzelnen Betriebsarten angegeben. Die Grenzwerte (und Betriebs-einstellungen) für alle Modulationsarten beziehen sich auf den Träger (sofern nicht angegeben, z.B. HF-Verstärker für FS-Sender).

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.

2.3 Herabsetzung der Grenzwerte

Falls für bestimmte Anwendungsfälle keine Grenzwerte angegeben sind, kann für Senderöhren die nachstehend aufgeführte Tabelle verwendet werden, die die erforderlichen Reduktionsfaktoren bei den gebräuchlichen Betriebsarten angibt. Die Werte, die für HF-C-Telegrafie 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 Grenzwerte 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 5.5).

Reduktionstabelle

Einstellung	U_a	I_a	I_g	N_{ba}	N_a	N_{g2}
HF-C-Telegrafie	1	1	1	1	1	1
HF-C-Anoden-Modulation	0,8	0,833	1	0,67	0,67	0,67
HF-B-Telefonie	1	0,833	1	0,833 ²⁾	1	0,67
NF-B-Verstärker	1	1	1	1	1	1
NF-AB-Verstärker	1	1	1	1	1	1
NF-A-Verstärker	1	1		N_a	1	1
Selbstgleichrichter-Oszillator	1,13	0,53	0,53	0,665	1	
Spannungsversorgung durch Zweiphasen-Halbweg-Gleichrichter ohne Siebung ¹⁾	0,9	0,89	0,89	1	1	

Diese Tabelle gilt nicht für reine Wolfram-Katoden.

2.4 Spannungen

Die Grenzwerte für die Spannungen (U_a , U_g , U_{g2} usw.) dürfen auch bei kalter Katode nicht überschritten werden, sofern nicht anders angegeben (z.B. U_{a0}). Hierauf ist besonders bei Schirmgitterspannungs-Versorgung über einen Reihenwiderstand zu achten.

Die Grenzwerte der Spannungen sind Gleichspannungswerte. Wenn Wechselstrom-Versorgung verwendet wird oder Versorgung mit ungeglätteter Spannung, dann müssen die Grenzwerte in Übereinstimmung mit den Reduktionsfaktoren, wie sie in der Tabelle in Absatz 2.3 gezeigt sind, herabgesetzt werden. Die Datenblätter einiger Röhrentypen enthalten eine besondere Aufstellung der Grenzwerte für diese (meist industriellen) Anwendungszwecke.

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 Ansteuerung aussetzt. Falls nur ein Aussetzen der Ansteuerung in Betracht gezogen zu werden braucht, kann eine angemessene feste Vorspannung als Schutz genügen.

¹⁾ Die Spannungsversorgung mit Hilfe eines Dreiphasen-Gleichrichters mit oder ohne Siebung ist äquivalent mit Gleichstrom-Versorgung.

²⁾ oder $1,5 \cdot N_a$

2.6 Schirmgitter-Verlustleistung

Der in den Daten angegebene Wert der Schirmgitter-Verlustleistung ist durch die max. zulässige Temperatur des Schirmgitters bestimmt.

Bei Röhren, deren Gitter nicht in Schattenstellung stehen, ergibt sich die Schirmgitter-Verlustleistung aus dem Produkt aus Schirmgitterspannung und Schirmgitterstrom, da hier die Sekundäremission vernachlässigt werden kann.

Liegen Steuergitter und Schirmgitter in Schattenstellung, so überwiegen Primär- und Sekundäremission. In diesen Fällen ist eine Berechnung der Schirmgitter-Verlustleistung aus Schirmgitterspannung und Schirmgitterstrom nicht möglich.

2.7 Steuergitter-Verlustleistung bei Röhren ohne Laufzeiteffekt

Die Steuergitter-Verlustleistung N_g kann bei niedrigen Frequenzen so errechnet werden, daß man die Leistung, die an die Gittervorspannungsquelle angegeben wird ($-U_g \cdot I_g$), von der Leistung ($0,9 \cdot U_g \cdot I_g$) abzieht:

$$N_g = 0,9 \cdot U_{g s} \cdot I_g (1 - \cos \Theta_g)$$

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

$$N_g = 0,9 \cdot U_{g s} \cdot I_g (1 - \cos \Theta_g)$$

Wenn Wechselstrom-Versorgung oder Versorgung mit ungeglätteter Spannung verwendet wird, soll der Formfaktor berücksichtigt werden. Sekundäremission des Steuergitters kann hierbei vernachlässigt werden.

2.8 Gitterableitwiderstand, Dämpfungswiderstand

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

Darüber hinaus werden in einigen Fällen Dämpfungswiderstände zur Bedämpfung von HF-Kreisen angegeben. Diese sind durch ein δ im Index gekennzeichnet.

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 angeben. Bei anderen Frequenzen können sich Änderungen der Ströme, insbesondere der Schirm- und Steuergitterströme 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 dienen dazu, die durch "="-Zeichen gekennzeichneten Werte einzustellen.

Bei Röhren für nachrichtentechnische Geräte werden die Leistungen und Qualitätsmerkmale im allgemeinen als obere bzw. untere Struere Werte angegeben. Sind Nominalwerte angegeben, insbesondere für industrielle Anwendungen, so müssen beim Entwurf von Seriengeräten gewisse Reserven belassen werden.

Bei Röhren für nachrichtentechnische Geräte gelten im allgemeinen die angegebenen Werte für die Leistungen und Qualitätsmerkmale über die gesamte Lebensdauer. Einige Röhrenguppen sind hiervon ausgenommen, z.B. Scheiben-trioden. Ggfs. empfiehlt es sich, beim Hersteller rückzufragen.

3.2 Eingangsleistung, Steuerleistungsbedarf

Als Eingangsleistung wird in den Datenblättern entweder die Eingangsleistung N_i , die von der Röhre aufgenommen wird, oder der Steuerleistungsbedarf N_{st} angegeben.

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

3.3 Ausgangsleistung

Die Ausgangsleistung N_o ist die Röhrenleistung bei richtiger Anpassung, Abstimmung und ggfs. Neutralisation. Sie ergibt sich aus der Differenz der aufgenommenen Anodenleistung N_{ba} und der Verlustleistung N_a in der Röhre. Die tatsächlich verfügbare Nutzleistung ist um die Verluste im Ausgangskreis geringer und wird als N_{oL} angegeben.

3.4 Schirmgitterstrom

Bei einigen Röhren kann ein negativer Schirmgitterstrom auftreten. In diesem Fall ist deshalb eine entsprechende Vorbelastung der Schirmgitterspannungsquelle erforderlich, damit ein unzulässiges Ansteigen der Schirmgitterspannung verhindert wird.

4. Heizung

4.1 Stromart für die Heizung

Die Senderöhren können mit technischem Wechselstrom oder mit Gleichstrom geheizt werden. Bei anderen Frequenzen ist beim Hersteller rückzufragen.

4.2 Einstellung der Heizung

Die Heizspannung soll 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 $\pm 1,5\%$ 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 die Heizspannung soweit zu reduzieren, bis ein Absinken der Ausgangsleistung eintritt; von diesem Wert ausgehend ist die Heizspannung dann um 10% zu erhöhen, wobei selbstverständlich der Grenzwert der Heizspannung nicht überschritten werden darf. Außerdem müssen die Toleranzen der Nennheizspannung auch bei Heizspannungsreduktion eingehalten werden.

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 geeichten Oszillografen 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, eine Resonanz mit der Heizfadeninduktivität muß vermieden werden.

4.5 Thoriierte Wolfram-Katoden (B-Katoden, z.B. QB 5/2000)

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, $\pm 5\%$.

4.6 Schnellheizkatoden (z.B. YL 1080)

Röhren mit Schnellheizkatode sollen im allgemeinen nur in Parallelspeisung aus

Wandlern oder Netztransformatoren betrieben werden. Die angegebenen Heizungsdaten gelten für technischen Wechselstrom. Bei Heizung mit nicht sinusförmiger Spannung (Wandler) ist der Effektivwert einzuhalten.

Es ist zulässig, die in den Daten angegebenen Anheizzeiten durch kurzzeitige Überheizung weiter zu verkürzen.

Gleichstromheizung ist im allgemeinen nicht zulässig.

4.7 Indirekt geheizte Oxyd-Katoden (E-Katoden, z.B. QE 08/200)

Die höchstzulässige vorübergehende 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. Die Gleichspannung zwischen Heizfaden und Katode sollte so niedrig wie möglich sein und muß auf alle Fälle unter ihrem zulässigen Grenzwert liegen.

4.8 Vorheizung vor dem Anlegen der Anodenspannung

Bei kleineren Röhren ist im allgemeinen das gleichzeitige Einschalten der Heizung sowie der Elektroden-Spannungen gestattet. In Ausnahmefällen sind entsprechende Vorschriften in die Datenblätter aufgenommen.

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.

4.9 Betriebspausen

Bei kurzen Betriebspausen unter 2 Stunden wird empfohlen, die Heizung eingeschaltet zu lassen (ausgenommen Röhren mit Schnellheizkatode).

Sollte nach längerem Stand-by-Betrieb die Emission nachlassen, dann empfiehlt sich ein etwa halbstündiger Betrieb mit Katodenstromentnahme.

5. Betriebsdaten

5.1 Ortsfeste Sendeanlagen

Bei ortsfesten Sendeanlagen dürfen im Rahmen der hier angegebenen Richtlinien im allgemeinen die Grenzwerte der Röhren voll ausgenutzt werden. Die Hauptgründe dafür, die in den meisten Fällen zutreffen, können wie folgt zusammengefaßt werden: automatisch oder von Hand geregelte Netzspannung; nur sehr kleine Abweichungen in der Netzspannung wegen der Versorgung über eine besondere Hochspannungsleitung oder ein eigenes Netz; praktisch konstante und optimale Senderbelastung; Bedienung durch Fachleute, die auftretende Störungen, welche die Röhren beschädigen könnten, sofort erkennen und beheben können, und auch Vorhandensein von automatisch arbeitenden Sicherheits- und Abschalt-Vorrichtungen, die die Röhre bei Störungen vor Beschädigung schützen.

5.2 Mobile Sendeanlagen

Mobile Sendeanlagen, hierzu gehören Geräte für Schiffe, Flugzeuge, Kraftwagen

usw., müssen mit Einstellungen betrieben werden, die unter Berücksichtigung der Ortsveränderlichkeit festgelegt sind. Diese Sender müssen sehr oft unter verschiedenen Spannungen und mit einer Belastung, die weder konstant noch optimal ist, arbeiten. Sicherheits-Vorrichtungen werden besonders in kleineren Anlagen nur in beschränktem Umfang vorgesehen sein, und es ist deshalb nicht empfehlenswert, die Röhren in derartigen Geräten mit den maximalen Betriebsdaten zu betreiben. Die tatsächlichen Betriebsdaten, die gewählt werden, hängen von der Leistung des Senders und den jeweiligen Umständen ab, wie z.B. von dem Vorhandensein von Sicherheits-Vorrichtungen, von der Spannungskonstanz, der Arbeitsperiode usw. Die kleineren Senderöhren mit Oxyd-Katoden und speziell die modernen Röhren mit Schnellheizkatode sind besonders für mobile Anlagen entworfen worden. Die Oxyd-Katode ist ziemlich unempfindlich gegenüber Heizspannungs-Schwankungen, und die hohe spezifische Emission läßt eine ziemlich niedrige Anodenspannung zu. Die Katode und die übrigen Elektroden sind so konstruiert, daß das System den Erschütterungen, die normalerweise in Fahrzeugen auftreten, gewachsen ist. Zu beachten ist, daß die für Röhren mit Schnellheizkatode angegebenen Betriebs- und Grenzdaten nur für intermittierenden Betrieb (ICAS) gelten. In Flugzeugen und Fahrzeugen, die stärkeren Erschütterungen unterworfen sind, wird es in der Regel notwendig sein, die Röhren federnd zu montieren. Im allgemeinen ist für Röhren mit thorierter Wolfram-Katode in Fahrzeugen ein federnder Einbau erforderlich. Gelegentlich wird ein solcher Einbau auch in Schiffen notwendig sein. In fahrbaren Geräten, wie z.B. HF-Generatoren auf Rollen, wird ebenfalls eine Federung notwendig. Wenn eine metallische Klammer-Vorrichtung benutzt wird, um die Röhre in der Fassung festzuhalten, muß darauf geachtet werden, daß keine Metallteile am Glas anliegen und daß keine zusätzliche Absorption von HF-Energie eintritt.

5.3 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 Netzspannungs-Schwankungen, 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 selbst-erregte 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 6.8. 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. Es ist dabei die Benutzung von getrennten Gitterwiderständen und einer gemeinsamen Gittersicherung empfehlenswert. Der angegebene Wert der Ausgangsleistung ist die Röhrenleistung. Bei einer selbst-erregten 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 Sendetrioden 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. (siehe auch E.G. Dorgelo: Über die Verwendung von Oszillatortrioden in HF-Generatoren mit wechselnder Belastung, in "Elektronische Rundschau" Nr. 7/1958.)

5.4 Amateur-Sender und 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 6.6). Über besondere Betriebsdaten wird gern Auskunft gegeben.

5.5 Stand-by-Betrieb

Bei Stand-by-Betrieb (Betrieb der Röhre mit eingeschalteter Heizung, aber ohne Anodenspannung, z.B. in Reservesendern) wird empfohlen, die Röhre in gewissen Zeitabständen dynamisch oder statisch in Betrieb zu nehmen (siehe Absatz 4.9).

6. Betriebs-Einstellungen

6.1 HF-Verstärker

Bei einem C-Verstärker oder -Oszillator ist die Gittervorspannung erheblich größer als die Sperrspannung der entsprechenden I_a/U_g -Kennlinie, so daß Anodenstrom nur für weniger als die Hälfte jeder Periode der Gitterwechselspannung fließt. In der Praxis wird eine Gittervorspannung von 2 bis 2,5 mal der Sperrspannung gute Resultate ergeben. Die angegebenen Daten sind so gewählt, daß ein günstiges Resultat im Hinblick auf Ausgangsleistung und Wirkungsgrad erzielt wird.

Für den Fall, daß ein Gitterwiderstand zur Erzielung einer automatischen Gittervorspannung verwendet wird, muß darauf geachtet werden, daß der Anodenstrom nicht zu hoch wird, wenn die HF-Steuerspannung wegfällt. Zu diesem Zweck ist eine Sicherheits-Vorrichtung in der Anoden- oder Schirmgitter-Leitung erwünscht.

6.2 HF-Anodenmodulation

Bei HF-C-Anodenmodulation wird die Anodenspannung eines HF-C-Verstärkers mit NF moduliert. Im Falle einer 100 %igen Modulation variiert der Augenblickswert der

(hochfrequenten) Anodenspannung von Null bis zum vierfachen Wert der Gleichspannung. Bei Schirmgitterröhren soll die Schirmgitterspannung auch moduliert werden, um eine Überlastung zu verhindern. Die Mittelwerte der Gittervorspannung und der HF-Erregung bleiben während der Modulation konstant. Bei 100 % Modulation ist die mittlere Anodenverlustleistung 1,5 mal so groß wie ohne Modulation. Der angegebene Grenzwert der Anodenverlustleistung bezieht sich auf den Wert ohne Modulation, die höhere Verlustleistung bei Modulation ist aber berücksichtigt. Bei dieser Betriebsart kann eine automatische Gittervorspannung mit Hilfe eines Gitterwiderstandes erzeugt werden. Um Röhrenbeschädigungen zu vermeiden, wenn die Steuerspannung aussetzt, ist eine Grundgittervorspannung empfehlenswert. Die Modulationsleistung N_{mod} , die in den Datenblättern angegeben ist, ist die Leistung, die von der Modulatorstufe abgegeben werden muß.

6.3 HF-Linearverstärker

Bei einem B-Verstärker ist die Gittervorspannung ungefähr gleich der Sperrspannung der zugehörigen I_a/U_g -Kennlinie, so daß der Anodenstrom ungefähr während einer halben Periode der Gitterwechselspannung fließt. Im Telefonie-Verstärker muß ein moduliertes HF-Signal verstärkt werden. Die Daten für HF-B-Telefonie sind durch Versuche festgesetzt worden, wobei eine gerade Modulations-Kennlinie angestrebt wurde.

6.4 HF-Einseitenbandverstärker (EB)

Die angegebenen Daten stellen einen günstigen Kompromiß zwischen Ausgangsleistung und Linearität dar. Die Messungen werden in einer neutralisierten Schaltung ohne Mit- oder Gegenkopplung und mit konstanter Schirmgitterspannung vorgenommen. Die Linearität wird nach dem Doppelton-Verfahren mit Signalen gleicher Amplitude, mit einer Frequenzdifferenz von 400 Hz, im Bereich bis 30 MHz gemessen. Die Amplituden für die Differenzöne d_3 und d_5 sind auf die Amplitude eines der beiden Einzelöne bezogen und werden in dB angegeben. Die angegebenen Werte für d_3 und d_5 sind für die Aussteuerung angegeben, die die ungünstigsten Werte ergibt. Dieser Punkt liegt meistens etwas unterhalb der Vollaussteuerung. Die Differenzöne höherer Ordnung sind im allgemeinen vernachlässigbar klein. Wird auf die Leistung beim Scheitelwert der Hüllkurve bei Einzelton, N_{0s} , bezogen, so vergrößert sich der Abstand um 6 dB. Bei Doppelton ergibt sich der gleiche N_{0s} -Wert wie bei Einzelton; die mittlere Ausgangsleistung ist aber nur halb so groß. Eine genaue Leistungsmessung bei Doppelton ist nur mit thermischen Meßverfahren möglich.

6.5 NF-Verstärker

Bei diesem Verstärker ist die Anodenverlustleistung von der Eingangs-Signalspannung abhängig. Die maximale Anodenverlustleistung wird bei einem Signal von ungefähr 60% des Wertes für volle Aussteuerung erreicht. Wenn dieses "60 % Signal" nicht dauernd auftritt, wie dies z.B. im Rundfunk- und Telefonwesen der Fall ist, ist es zulässig, den Grenzwert der Anodenverlustleistung dabei um 10 % zu überschreiten. Um bei Gegentakt-Schaltungen das Auftreten geradzahlgiger Harmonischer zu unterdrücken, ist es wünschenswert, getrennt einstellbare Gittervorspannung für beide Röhren oder eine andere Symmetriermöglichkeit vorzusehen. Weiterhin ist es zur Erzielung eines geringen Klirrfaktors erforderlich, die Gitterimpedanz der Schaltung gegenüber der Eingangsimpedanz der Röhre klein zu halten. Das bedeutet, daß die Treiberstufe ein Vielfaches der eigentlich für die Aussteuerung der Endröhre erforderlichen Leistung abgeben muß.

6.6 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. Die für Röhren mit Schnellheizkatode angegebenen Betriebs- und Grenzdaten gelten für intermittierenden Betrieb. 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 (außer bei Röhren mit Schnellheizkatode) 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.

6.7 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. Einige allgemeine Hinweise für diese Betriebsart sind unserer "Technischen Information 50 S" zu entnehmen.

6.8. Betrieb mit Wechsellspannung oder pulsierender Spannung

Bei Spannungsversorgung ohne Gleichrichter (selbstgleichrichtender Oszillator) oder bei Zweiphasen-Halbweg-Gleichrichtung ohne Siebung haben die positiven Spannungen pulsierenden Charakter, die durchschnittlichen Spannungen und Ströme müssen deshalb niedriger gewählt werden als bei Gleichstrom-Versorgung. Betrieb mit Dreiphasen-Gleichrichtung 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 Zweiphasen-Halbweg-Gleichrichtung der Netzspannung 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.

Im Falle einer Dreiphasen-Selbstgleichrichtung wird eine gleichmäßige Belastung des Netzes bei Verwendung von sechs Röhren in einer dreifachen niederfrequenten Gegentaktschaltung erreicht.

6.9 Besondere Einstellungen

Über besondere Schaltungen und Einstellungen wird gern Auskunft gegeben.

7. Kühlung

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 Kontaktkühlung bei Außenanodenröhren

Um eine ausreichende Wärmeableitung sicherzustellen, ist ein einwandfreier Wärmekontakt, z.B. durch Fiederung oder Bleizwischenlage, erforderlich.

7.3 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 Kühlzeiten 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.

7.4. Wasserkühlung

Der spezifische Widerstand des Kühlwassers soll min. 20 k Ω ·cm betragen, die Karbonathärte soll max. 6 Deutschgrad sein. Grundsätzlich soll destilliertes Wasser im Umlaufkühler verwendet werden; um die Aggressivität destillierten Wassers zu vermeiden, sollen pro Liter ca. 700 mg 24 %iges Hydrazinhydrat sowie 700 mg Natriumsilikat zugesetzt werden. Der pH-Wert soll etwa 7...9 sein.

Bei Frostgefahr sollte ein geeignetes Frostschutzmittel zugesetzt werden.

7.4.1 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 Kühlwasserführung 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 Kühlraten sind in den Datenblättern enthalten.

7.4.2 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 7.4.1.

8. Lagerung

Senderöhren dürfen nur in der Originalverpackung 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 Monaten kurzzeitig in Betrieb genommen werden.





EC 55
5861

SCHEIBENTRIODE

zur Verwendung als Oszillator
und HF-Verstärker, für Frequenzen
bis 3000 MHz

Heizung:

indirekt durch Wechsel- oder
Gleichstrom, Parallelspeisung

$$U_f = 6,3 \text{ V} \pm 5 \%$$

$$I_f \approx 0,4 (\leq 0,45) \text{ A}$$

Kapazitäten:

$$C_i = 1,4 \dots 2,2 \text{ pF}$$

$$C_o \approx 0,025 \text{ pF}$$

$$C_{a/g} \leq 1,3 \text{ pF}$$

Kenndaten:

$$S \approx 6 \text{ mA/V} \quad \text{bei} \quad \left(\begin{array}{l} U_a = 250 \text{ V} \\ I_a = 20 \text{ mA} \end{array} \right)$$

$$\mu \approx 30$$

Grenzdaten:

$$U_a = \text{max. } 350 \text{ V}$$

$$N_a = \text{max. } 10 \text{ W}$$

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

$$N_g = \text{max. } 0,1 \text{ W}$$

$$I_k = \text{max. } 40 \text{ mA}$$

Temperatur der Anoden-
verschmelzung: max. 140 °C

Einbaulage:

beliebig,

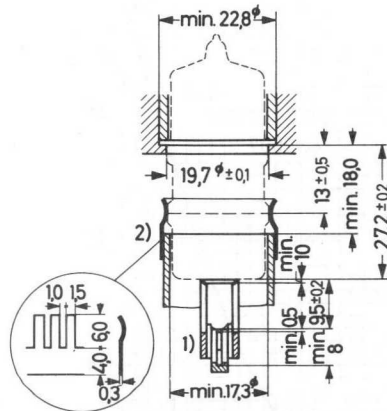
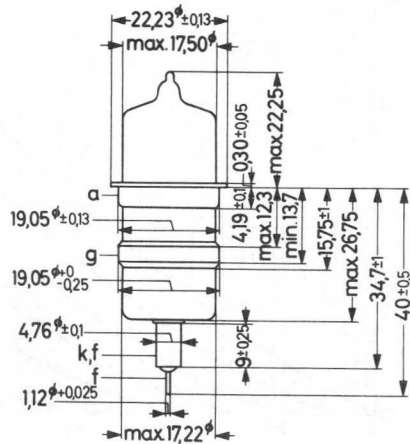
Exzentrizität der
Elektrodenachsen

$$g - a: \text{max. } 0,38 \text{ mm}$$

$$k - a: \text{max. } 0,38 \text{ mm}$$

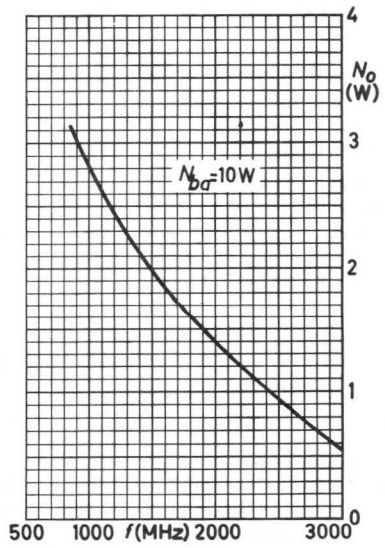
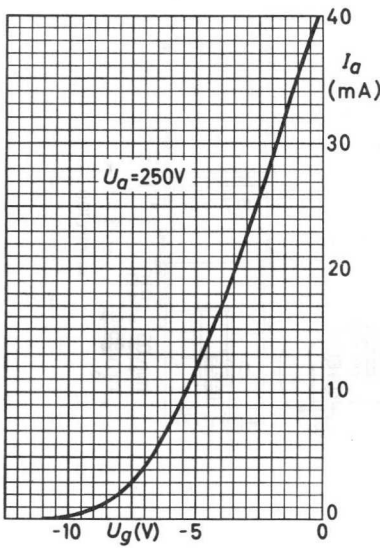
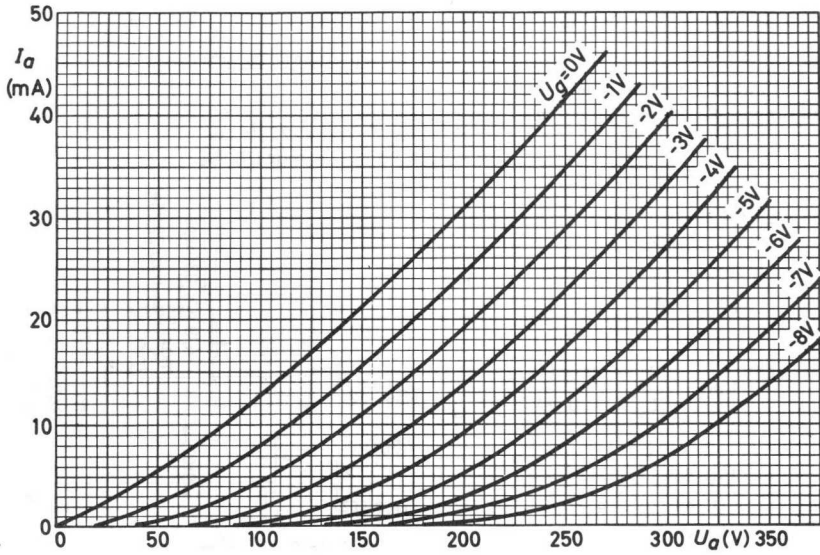
$$f - k: \text{max. } 0,12 \text{ mm}$$

Abmessungen in mm:



1) Zur einwandfreien Kontaktgabe sollen
die Anschlußbuchsen federnd sein.

2) Kontaktlinie





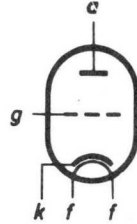
EC 157
8108

SCHEIBENTRIODE

zur Verwendung als Oszillator
und als HF-Leistungsverstärker,
für Frequenzen bis 4000 MHz

Heizung: indirekt durch Wechsel-
oder Gleichstrom
 $U_f = 6,3 \text{ V} \pm 2 \%$
 $I_f \approx 750 (\leq 780) \text{ mA}$

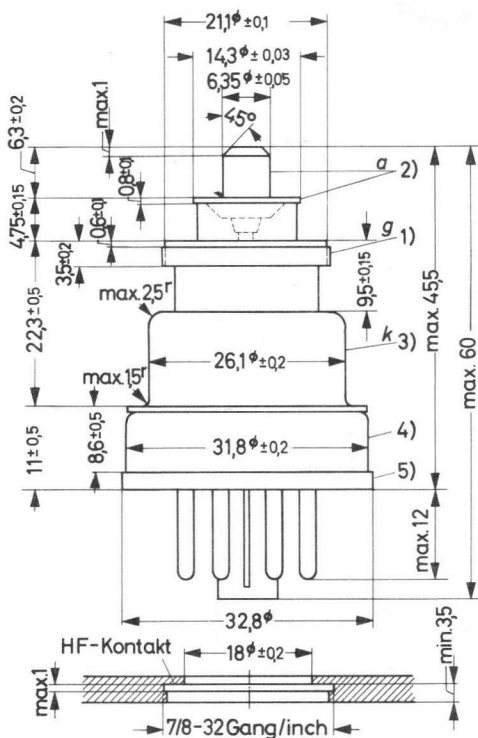
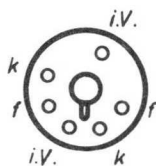
Kapazitäten: bei $U_f = 6,3 \text{ V}$, $I_k = 0$ ¹⁾
 $C_{a/g} \approx 1,4 \text{ pF}$
 $C_{a/k} \approx 0,035 \text{ pF}$
 $C_{g/k} \approx 3,0 \text{ pF}$



Kenndaten: (Gitterbasisschaltung)
 $S \approx 21 (\geq 17) \text{ mA/V}$ bei $U_{a/g} = 181 \text{ V}$
 $\mu = 33 \dots 52$ ²⁾ $R_k = 1,7 \text{ k}\Omega$
 $U_{g/k} \approx 100 \text{ V}$
 $I_a = 60 \text{ mA}$

1) Messung erfolgt bei geheizter Röhre ohne Katodenstrom in einem definierten Resonanzkreis.

2) dynamisch gemessen



Sockel: Oktal
 Fassung: 5903/13
 Einbaulage: beliebig

Bei Verwendung der Röhre in mobilen Anlagen ist darauf zu achten, daß die Röhre keinen Stößen und Erschütterungen, speziell senkrecht zur Röhrenachse, ausgesetzt wird.

Die Sockelanschlüsse k sind im Röhreninnern mit dem ringförmigen Katodenanschluß verbunden.

Daten des Bolzensgewindes:

Flankenwinkel:	60°
Kern- ϕ :	21,22 +0/-0,15 mm
Flanken- ϕ :	21,68 +0/-0,09 mm
Außen- ϕ :	22,2 +0/-0,15 mm

- 1) Die nachfolgend angegebenen Toleranzen beziehen sich auf die Achse der Flanschbohrung, wobei die Röhre fest gegen den Flansch mit 18 mm ϕ geschraubt ist.
- 2) Exzentrizität der Achse des Anodenanschlusses: max. 0,15 mm
- 3) Exzentrizität der Achse des Katodenanschlusses: max. 0,20 mm
- 4) Der Sockel paßt sicher in eine Bohrung von 32,5 mm ϕ , wenn diese Bohrung mit dem angegebenen Flansch ¹⁾ genau zentriert ist.
- 5) Der Sockelflansch paßt sicher in eine Bohrung von 33,5 mm ϕ , wenn diese Bohrung mit dem angegebenen Flansch ¹⁾ genau zentriert ist.

Betriebsdaten als HF-Verstärker, $f = 4000$ MHz, Gitterbasisschaltung

U_{ba}	=	200	200	V
U_{bg}	=	+20	+20	V
R_k		1)	1)	
I_a	=	60	30	mA ¹⁾
B (-0,1 dB)	=	50	50	MHz
N_o ($v_N = 8$ dB) \geq		1,5		W
N_o ($v_N = 6$ dB) \geq			0,35	W
v_N ($N_i = 1$ mW) \geq		10	10	dB

Grenzdaten:

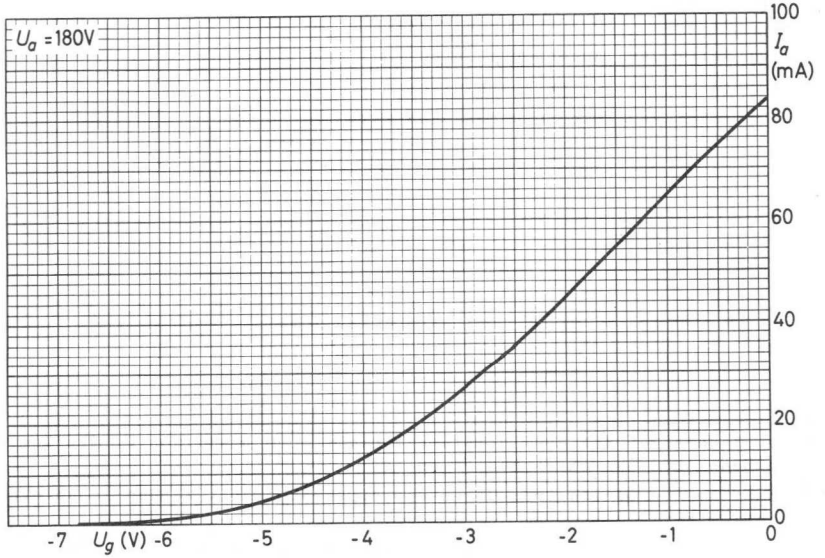
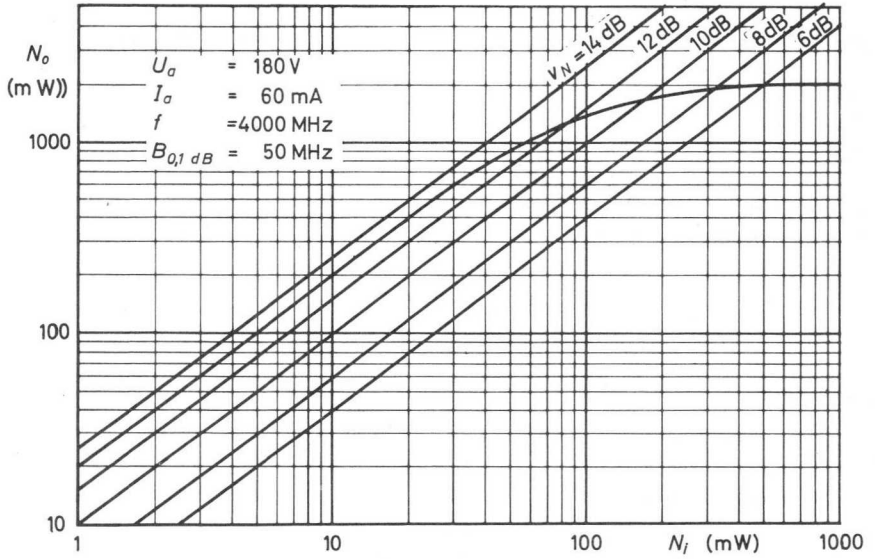
U_{a0} = max.	500 V	R_g = max.	3 k Ω ²⁾
U_a = max.	300 V	N_g = max.	200 mW
N_a = max.	12,5 W	N_i = max.	1 W ³⁾
$-U_{gs}$ = max.	50 V	I_k = max.	70 mA
$-U_{gs}$ = max.	100 V	I_g = max.	10 mA
$+U_g$ = max.	5 V	$U_{f/k}$ = max.	50 V
$+U_{gs}$ = max.	20 V	$R_{f/k}$ = max.	20 k Ω
Temperatur des Anodenanschlusses	max.	150 °C	⁴⁾
Temperatur des Gitteranschlusses	max.	75 °C	⁴⁾
Temperatur des Katodenanschlusses	max.	75 °C	⁴⁾

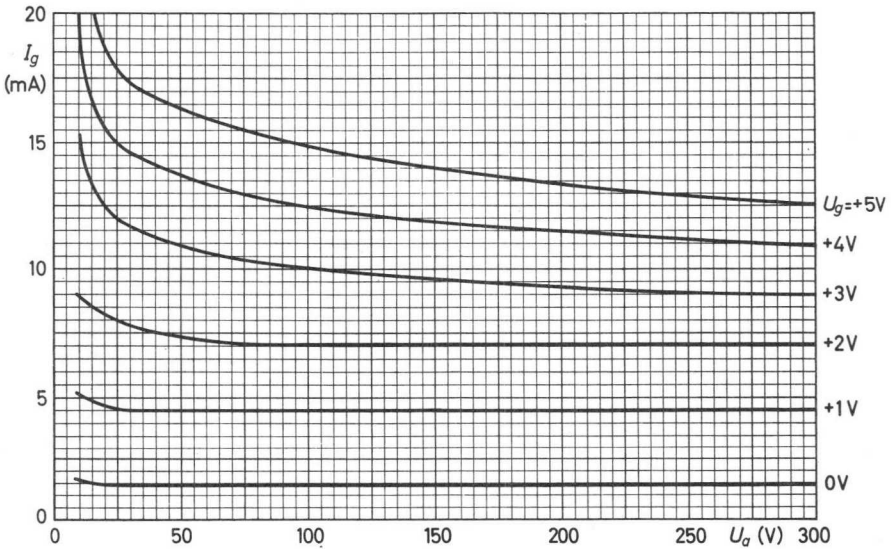
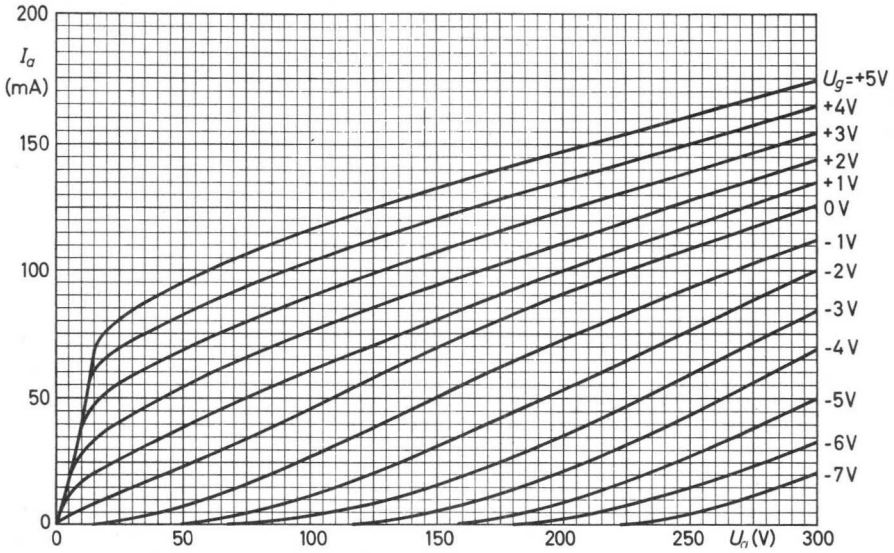
¹⁾ veränderbarer Katodenwiderstand von max. 500 bzw. 1000 Ω , mit dem der angegebene Anodenstrom einzustellen ist

²⁾ darf um den Gleichstrom-Gegenkopplungsgrad erhöht werden; absolutes Maximum ist 25 k Ω .

³⁾ max. Steuerleistung für Gitterbasisschaltung bei $f = 4000$ MHz

⁴⁾ Kühlung durch einen schwachen Luftstrom kann erforderlich sein.









SCHEIBENTRIODE

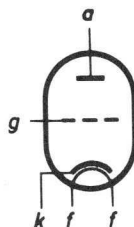
zur Verwendung als Oszillator
und als HF-Leistungsverstärker,
für Frequenzen bis ca. 4000 MHz

Heizung:

indirekt durch Wechsel-
oder Gleichstrom

$$U_f = 6,3 \text{ V} \pm 2 \%$$

$$I_f \approx 900 (\leq 960) \text{ mA}$$



Kapazitäten: bei $U_f = 6,3 \text{ V}$, $I_k = 0$ ¹⁾

$$C_{a/g} \approx 1,7 \text{ pF}$$

$$C_{a/k} \approx 0,036 \text{ pF}$$

$$C_{g/k} \approx 3,5 \text{ pF}$$

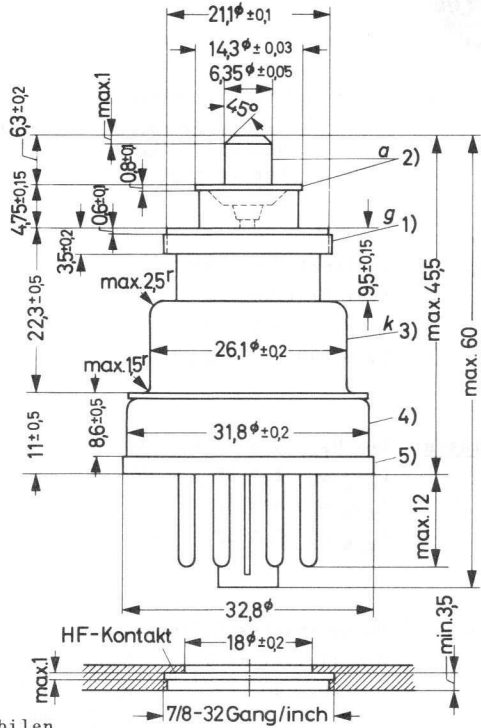
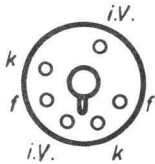
Kenndaten:

(Gitterbasisschaltung)

$$\begin{aligned} S \approx 17 \dots 27 \text{ mA/V} \\ \mu = 20 \dots 40 \end{aligned} \quad \text{bei} \quad \begin{aligned} U_{a/g} &= 183 \text{ V} \\ R_k &= 1,7 \text{ k}\Omega \\ U_{g/k} &\approx 100 \text{ V} \\ I_a &= 60 \text{ mA} \end{aligned}$$

¹⁾ Messung erfolgt bei geheizter Röhre ohne Katodenstrom in einem definierten Resonanzkreis.

²⁾ dynamisch gemessen



Sockel: Oktal
Fassung: 5903/13
Einbaulage: beliebig

Bei Verwendung der Röhre in mobilen Anlagen ist darauf zu achten, daß die Röhre keinen Stößen und Erschütterungen, speziell senkrecht zur Röhrenachse, ausgesetzt wird.

Die Sockelanschlüsse k sind im Röhreninnern mit dem ringförmigen Kathodenanschluß verbunden.

Daten des Bolzensgewindes:

Flankenwinkel:	60°
Kern-Ø:	21,22 +0/-0,15 mm
Flanken-Ø:	21,68 +0/-0,09 mm
Außen-Ø:	22,2 +0/-0,15 mm

- 1) Die nachfolgend angegebenen Toleranzen beziehen sich auf die Achse der Flanschbohrung, wobei die Röhre fest gegen den Flansch mit 18 mm Ø geschraubt ist.
- 2) Exzentrizität der Achse des Anodenanschlusses: max. 0,15 mm
- 3) Exzentrizität der Achse des Kathodenanschlusses: max. 0,20 mm
- 4) Der Sockel paßt sicher in eine Bohrung von 32,5 mm Ø, wenn diese Bohrung mit dem angegebenen Flansch ¹⁾ genau zentriert ist.
- 5) Der Sockelflansch paßt sicher in eine Bohrung von 33,5 Ø, wenn diese Bohrung mit dem angegebenen Flansch ¹⁾ genau zentriert ist.

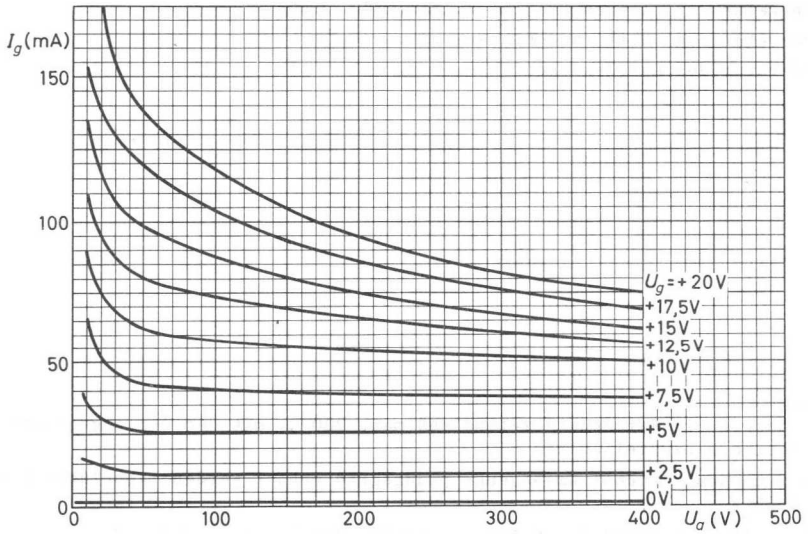
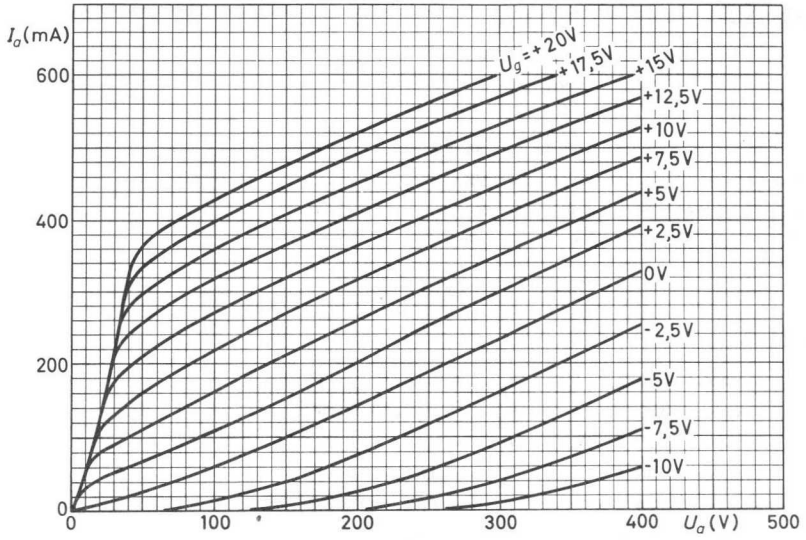
Betriebsdaten als HF-Verstärker, $f = 4200$ MHz, Gitterbasisschaltung

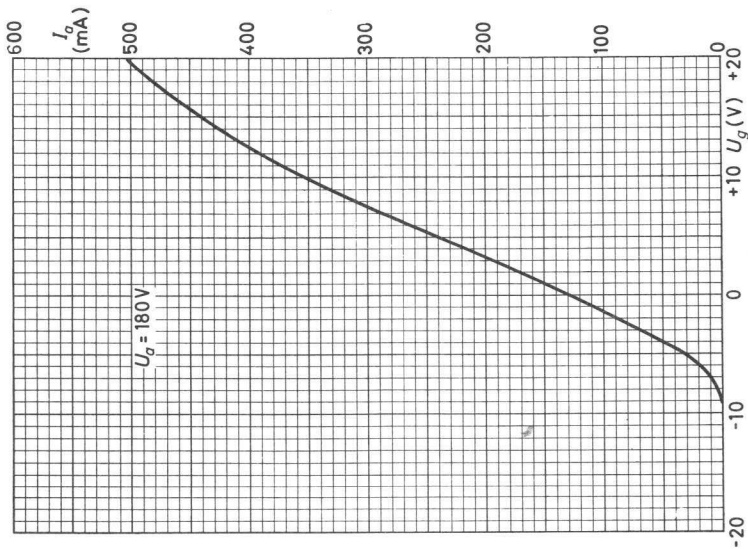
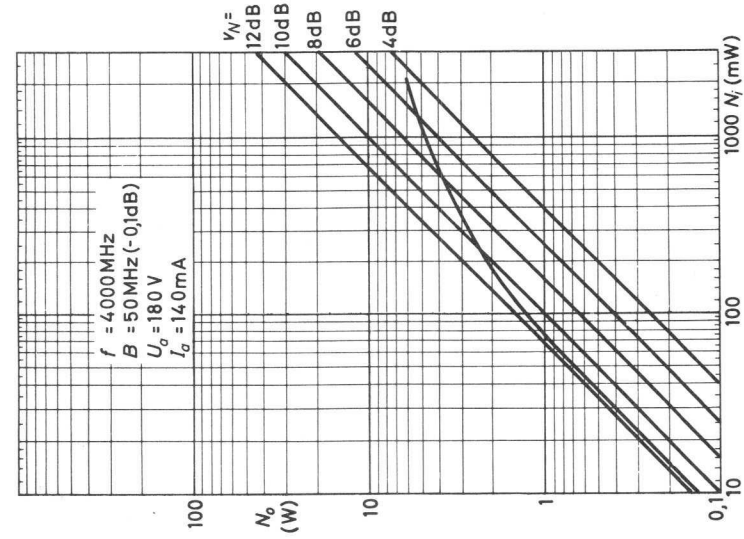
U_{ba}	=	200	V
U_{bg}	=	+20	V
R_k		1)	
I_a	=	140	mA ¹⁾
B (-0,1 dB)	=	50	MHz
N_o ($v_N = 6$ dB)	≥	4,5	W
v_N ($N_i = 10$ mW)	≥	9,5	dB

Grenzdaten:

U_{a0}	= max.	500 V	R_g	= max.	3 kΩ ²⁾
U_a	= max.	300 V	N_g	= max.	350 mW
N_a	= max.	30 W ⁴⁾	N_i	= max.	2 W ³⁾
$-U_g$	= max.	50 V	I_k	= max.	170 mA
$+U_g$	= max.	10 V	I_g	= max.	25 mA
$+U_{gs}$	= max.	30 V	$U_{f/k}$	= max.	50 V
			$R_{f/k}$	= max.	20 kΩ
Temperatur des Anodenanschlusses	max.	150 °C ⁴⁾			
Temperatur des Gitteranschlusses	max.	75 °C ⁴⁾			
Temperatur des Katodenanschlusses	max.	75 °C ⁴⁾			

- 1) veränderbarer Katodenwiderstand von max. 200 Ω, mit dem der angegebene Anodenstrom einzustellen ist
- 2) darf um den Gleichstrom-Gegenkopplungsgrad erhöht werden; absolutes Maximum ist 25 kΩ.
- 3) max. Steuerleistung für Gitterbasisschaltung bei $f = 4200$ MHz
- 4) Kühlung durch einen schwachen Luftstrom kann erforderlich sein.









TB 2,5/400

TRIODE

zur Verwendung als HF- und NF-
Verstärker und als Oszillator

Heizfaden: thoriertes Wolfram

Heizung: direkt

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

$$I_f \approx 5,8 \text{ A}$$

Kapazitäten: $C_i \approx 4,9 \text{ pF}$

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

$$C_{ag} \approx 5,0 \text{ pF}$$

Kenndaten: $S \approx 2,8 \text{ mA/V}$ bei $U_a = 2,5 \text{ kV}$

$$\mu \approx 25 \quad I_a = 60 \text{ mA}$$

Temperatur und Kühlung:

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

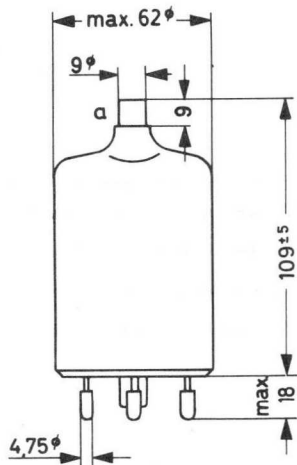
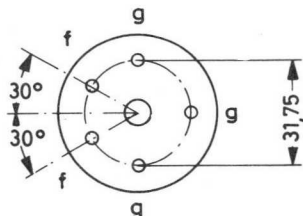
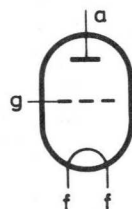
Sockel: Giant 5 p¹⁾

Zubehör: Fassung 40 211/01

Kühlklemme 40 624 oder NE 64 198

Gewicht: netto 125 g, brutto 800 g

Einbau: senkrecht, Sockel unten oder oben



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

TB 2,5/400

HF-C-Telegrafie

Grenzdaten: ($f \leq 150$ MHz)

U_a	= max.	3000 V
I_a	= max.	255 mA ¹⁾
N_{ba}	= max.	512 W
N_a	= max.	150 W
$-U_g$	= max.	300 V
I_g	= max.	45 mA
R_g	= max.	100 k Ω ²⁾
R_g	= max.	200 k Ω ³⁾

Betriebsdaten: ($f = 150$ MHz)

U_a	=	2500	2000	1500	1000 V
U_g	=	-200	-150	-110	-80 V
N_i	=	14	13	11	10 W
U_{g_s}	=	390	340	300	260 V
I_a	=	205	205	205	205 mA
I_g	=	40	40	40	40 mA
N_{ba}	=	512	410	308	205 W
N_a	=	122	115	98	79 W
N_o	=	390	295	210	126 W
η	=	76	72	68	61,5 %

Betriebsdaten: ($f = 100$ MHz)

Gitterbasisschaltung, 2 Röhren in Gegentakt

U_a	=	2500	2000	1500	1000 V
U_g	=	-200	-150	-110	-80 V
N_i	=	158	136	118	100 W
U_{g_s}	=	390	340	300	260 V
I_a	=	410	410	410	410 mA
I_g	=	80	80	80	80 mA
N_{ba}	=	1025	820	615	410 W
N_a	=	2x122	2x115	2x98	2x79 W
N_o	=	780+130	590+110	420+96	252+80 W ⁴⁾
η	=	76	72	68	61,5 %

1) bei Gitterbasisschaltung max. 205 mA

2) feste Gittervorspannung

3) automatische Gittervorspannung

4) einschließlich der vom Vorverstärker übertragenen Leistung

HF-C-Anodenmodulation

Grenzdaten: ($f \leq 150$ MHz)

U_a	= max.	2400 V
I_a	= max.	170 mA
N_{ba}	= max.	340 W
N_a	= max.	100 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: ($f = 150$ MHz)

U_a	=	2000	1500	1000	V
U_g	=	-225	-180	-130	V
N_i	=	15	14	12	W
U_{g_s}	=	415	370	320	V
I_a	=	128	128	128	mA
I_g	=	40	40	40	mA
N_{ba}	=	256	192	128	W
N_a	=	51	38	32	W
N_o	=	205	154	96	W
η	=	80	80	75	%
m	=	100	100	100	%
N_{mod}	=	128	96	64	W

HF-B-Telefonie

Grenzdaten: ($f \leq 150$ MHz)

U_a	= max.	3000 V
I_a	= max.	170 mA
N_{ba}	= max.	200 W
N_a	= max.	150 W
I_g	= max.	55 mA
R_g	= max.	100 k Ω ¹⁾
R_g	= max.	200 k Ω ²⁾

Betriebsdaten: ($f = 150$ MHz)

U_a	=	2500	2000	1500	V
U_g	=	-87	-67	-45	V
U_{g_s}	=	100	100	100	V
I_a	=	77	97	120	mA
N_{ba}	=	193	194	180	W
N_a	=	128	130	121	W
N_o	=	65	64	59	W
η	=	34	33	33	%
m	=	100	100	100	%
I_g	=	20	28	52	mA
N_i	=	3,6	5,1	9,4	W

1) feste Gittervorspannung

2) automatische Gittervorspannung

TB 2,5/400

HF-C-Industriegenerator

mit Gleichrichter in Brückenschaltung, ohne Filter

Grenzdaten: ($f \leq 150$ MHz)

Betriebsdaten: ($f = 50$ MHz)

$U_a = \text{max. } 2700 \text{ V}^1)$	$-U_g = \text{max. } 300 \text{ V}$	$U_a = 2000 \text{ V}^1)$	$N_{ba} = 420 \text{ W}$
$I_a = \text{max. } 180 \text{ mA}$	$I_g = \text{max. } 40 \text{ mA}$	$R_g = 3750 \Omega$	$N_a = 120 \text{ W}$
$N_{ba} = \text{max. } 512 \text{ W}$	$R_g = \text{max. } 100 \text{ k}\Omega^2)$	$N_i = 10 \text{ W}^4)$	$N_o = 290 \text{ W}$
$N_a = \text{max. } 150 \text{ W}$	$R_g = \text{max. } 200 \text{ k}\Omega^3)$	$I_a = 170 \text{ mA}$	$\eta = 69 \%$
		$I_g = 34 \text{ mA}$	

mit Selbstgleichrichtung, 180° Phasenverschiebung zwischen U_a und U_g

Grenzdaten: ($f \leq 150$ MHz)

Betriebsdaten: ($f = 50$ MHz)

$U_a \text{ eff} = \text{max. } 2825 \text{ V}$	$-U_g = \text{max. } 300 \text{ V}$	$U_a \text{ eff} = 2500 \text{ V}$	$N_{ba} = 255 \text{ W}$
$I_a = \text{max. } 110 \text{ mA}$	$I_g = \text{max. } 35 \text{ mA}$	$U_g \text{ eff} = 85 \text{ V}$	$N_a = 85 \text{ W}$
$N_{ba} = \text{max. } 340 \text{ W}$	$R_g = \text{max. } 100 \text{ k}\Omega^2)$	$R_g = 1700 \Omega$	$N_o = 170 \text{ W}$
$N_a = \text{max. } 150 \text{ W}$	$R_g = \text{max. } 200 \text{ k}\Omega^3)$	$I_a = 90 \text{ mA}$	$\eta = 67 \%$
		$I_g = 20 \text{ mA}$	

NF-B-Verstärker und -Modulator

Grenzdaten:

Betriebsdaten, 2 Röhren in Gegentakt:

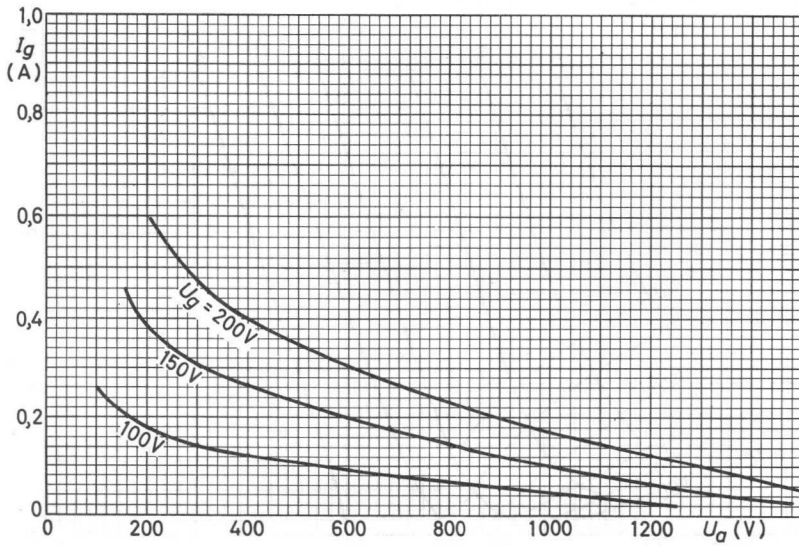
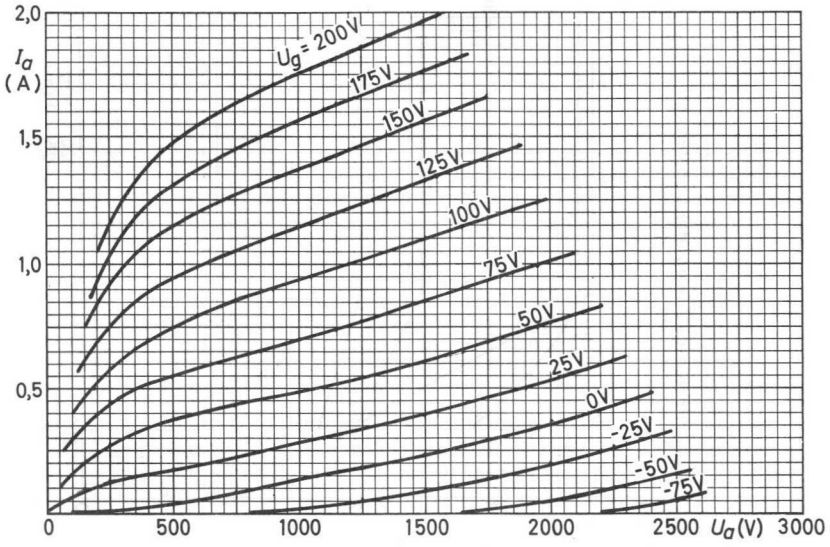
$U_a = \text{max. } 3000 \text{ V}$	$U_a = 2500$	1000	V		
$I_a = \text{max. } 210 \text{ mA}$	$U_g = -86$	-23	V		
$N_{ba} = \text{max. } 512 \text{ W}$	$R_{aa} = 18,2$	$5,0$	k Ω		
$N_a = \text{max. } 150 \text{ W}$					
$I_g = \text{max. } 45 \text{ mA}$	$U_{gg \text{ ss}} = 0$	412	0	295	V
	$N_i = 0$	$2 \times 7,8$	0	$2 \times 5,4$	W
	$I_a = 2 \times 30$	2×178	2×30	2×210	mA
	$I_g = 0$	2×42	0	2×40	mA
	$N_{ba} = 2 \times 75$	2×445	2×30	2×210	W
	$N_a = 2 \times 75$	2×95	2×30	2×73	W
	$N_o = 0$	700	0	274	W
	$\eta = -$	$78,5$	$-$	65	%
	$k_{ges} = -$	$5,0$	$-$	$2,2$	%

¹⁾ Mittelwert

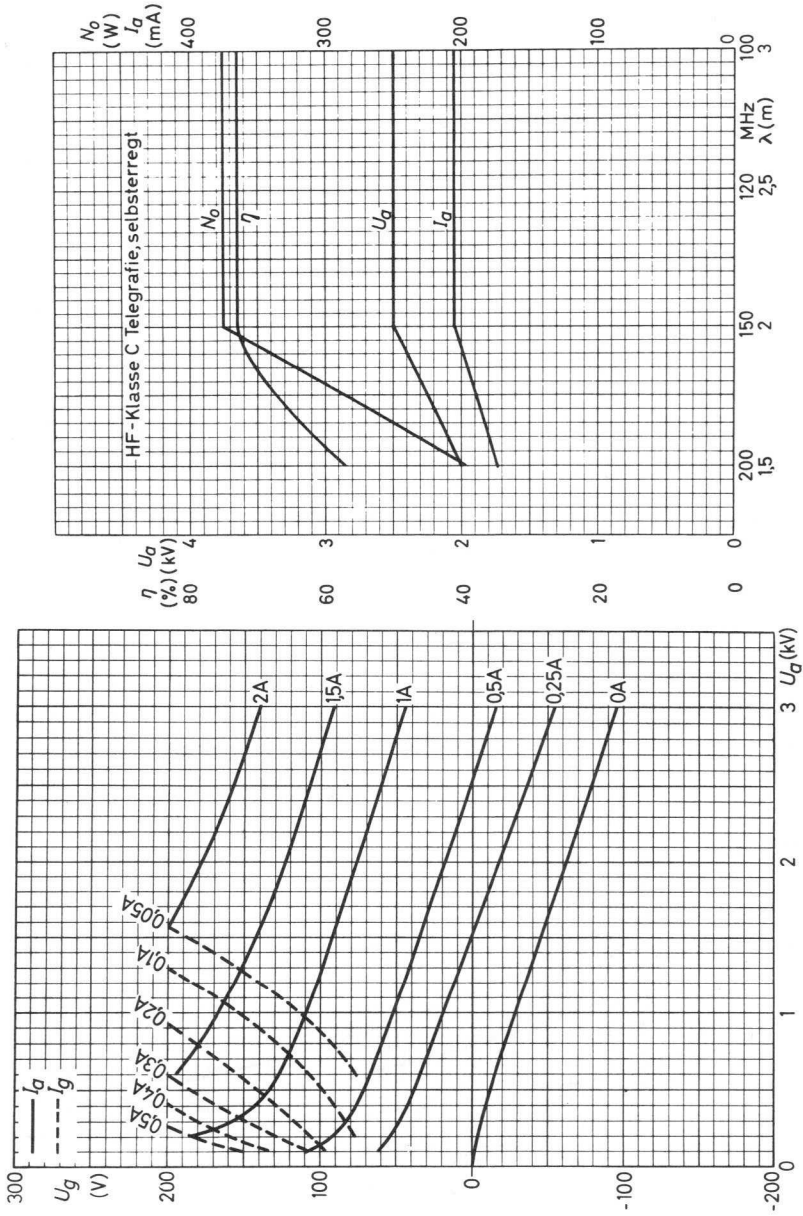
²⁾ feste Gittervorspannung

³⁾ automatische Gittervorspannung

⁴⁾ rückgekoppelte Leistung



TB 2,5/400





TB 3/750-02

5867

TRIODE

zur Verwendung als HF- und NF-
Verstärker und als Oszillator,
für Gitterbasisschaltung ge-
eignet bis 150 MHz

Heizfaden: thoriertes Wolfram, $I_{k\ s} = \text{max. } 3,0 \text{ A}$

Heizung: direkt $U_f = 5,0 \text{ V } +5/-10 \%$
 $I_f \approx 14,1 \text{ A}$

Kapazitäten: $C_i \approx 6,3 \text{ pF}$
 $C_o \approx 0,16 \text{ pF}$
 $C_{ag} \approx 5,0 \text{ pF}$

Kenndaten: $S \approx 5 \text{ mA/V}$) bei $U_a = 3 \text{ kV}$
 $\mu_{g2g1} \approx 25$) $I_a = 90 \text{ mA}$

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.

Temperatur der Anodendurchführung max. 220 °C

Temperatur des Röhrenbodens max. 180 °C

Kolbentemperatur max. 350 °C

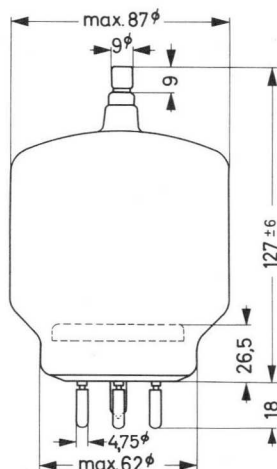
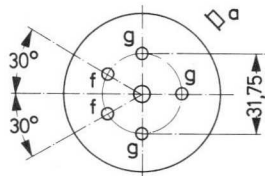
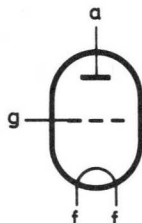
Sockel: Giant 5p 1)

Fassung: 40 211/01

Kühlklemme: 40 624 oder
NE 64 198

Gewicht: netto 190 g
brutto 915 g

Einbaulage: senkrecht,
Anoden oben
oder unten



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

TB 3/750-02

HF-C-Telegrafie

Grenzdaten: ($f \leq 100$ MHz)

U_a	= max.	4000 V
N_{ba}	= max.	1550 W
N_a	= max.	350 W
$-U_g$	= max.	500 V
N_g	= max.	40 W
I_k	= max.	500 mA
R_g	= max.	100 k Ω

Betriebsdaten: ($f = 100$ MHz)

U_a	=	4000	3000	2500	2000	1500	V
U_g	=	-350	-250	-200	-150	-120	V
U_{gs}	=	535	430	380	320	295	V
N_i	=	40	27	23,5	23	21,5	W
I_a	=	380	363	400	400	400	mA
I_g	=	80	69	69	80	80	mA
N_{ba}	=	1520	1090	1000	800	600	W
N_a	=	320	250	250	215	175	W
N_o	=	1200	840	750	585	425	W
η	=	79	77	75	73	71	%

Betriebsdaten, Gitterbasis-Schaltung, $f = 100$ MHz, 2 Röhren in Gegentakt:

U_a	=	3000	2500	2000	1500	V
U_g	=	-250	-200	-150	-120	V
U_{gs}	=	430	380	320	295	V
N_i	=	310	294	250	233	W
I_a	=	2x363	2x400	2x400	2x400	mA
I_g	=	2x69	2x69	2x80	2x80	mA
N_{ba}	=	2180	2000	1600	1200	W
N_a	=	2x250	2x250	2x215	2x175	W
N_o	=	1680+256	1500+247	1170+204	850+190	W ¹⁾
η	=	77	75	73	71	% ²⁾

1) einschließlich der vom Vorverstärker übertragenen Leistung

2) reiner Röhrenwirkungsgrad

HF-C-Oszillator für industrielle Anwendungen

Grenzdaten: ($f \leq 100$ MHz)

U_a	= max.	4000 V
N_{ba}	= max.	1550 W
N_a	= max.	350 W
$-U_g$	= max.	500 V
N_g	= max.	40 W
I_k	= max.	500 mA
R_g	= max.	100 k Ω

Betriebsdaten, $f = 100$ MHz:

2 Röhren in Gegentakt:

U_a	=	4000	3000 V
R_g	=	2200	1800 Ω
N_i	=	80	54 W ¹⁾
I_a	=	2x380	2x363 mA
I_g	=	2x80	2x69 mA
N_{ba}	=	3040	2180 W
N_a	=	2x320	2x250 W
N_o	=	2320	1626 W
η	=	77	75 %

mit Gleichrichter in Brückenschaltung, ohne Siebung:

Grenzdaten:

$f \leq$	50	100	150 MHz
U_a	= max.	3800	2700 1800 V
N_{ba}	= max.	1500	975 650 W
N_a	= max.	350	350 350 W
$-U_g$	= max.	500	500 500 V
N_g	= max.	40	40 40 W
I_k	= max.	450	450 450 mA
R_g	= max.	100	100 100 k Ω

Betriebsdaten, $f = 50$ MHz:

U_a	=	3500	2250 V
R_g	=	4500	3300 Ω
I_a	=	325	340 mA
I_g	=	65	60 mA
N_{ba}	=	1400	935 W
N_a	=	300	250 W
N_o	=	1100	685 W
η	=	78	73 %
N_{oL}	=	900	560 W

mit Selbstgleichrichtung, 180° Phasenverschiebung zwischen U_a und U_g :

Grenzdaten:

$f \leq$	50	100	150 MHz
$U_{a \text{ eff}}$	= max.	4500	3500 2250 V
N_{ba}	= max.	900	730 500 W
N_a	= max.	350	350 350 W
$-U_g$	= max.	500	500 500 V
N_g	= max.	40	40 40 W
I_k	= max.	285	285 285 mA
R_g	= max.	100	100 100 k Ω

Betriebsdaten, $f = 50$ MHz:

$U_{a \text{ eff}}$	=	4000	3000 V
$U_{g \text{ eff}}$	=	280	110 V
R_g	=	5500	3000 Ω
I_a	=	190	180 mA
I_g	=	35	32 mA
N_{ba}	=	840	600 W
N_a	=	210	185 W
N_o	=	630	415 W
η	=	75	69 %
N_{oL}	=	515	350 W

1) rückgekoppelte Leistung

TB 3/750-02

NF-B-Verstärker und -Modulator

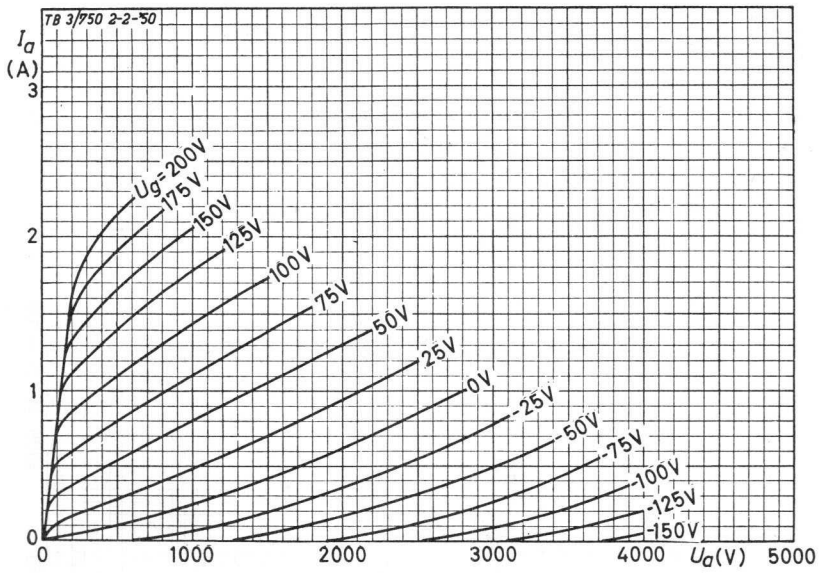
Grenzdaten:

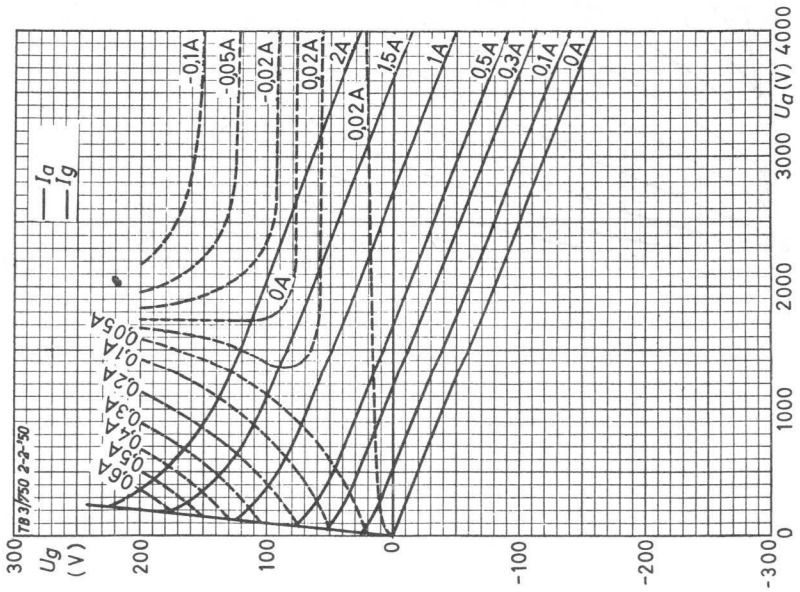
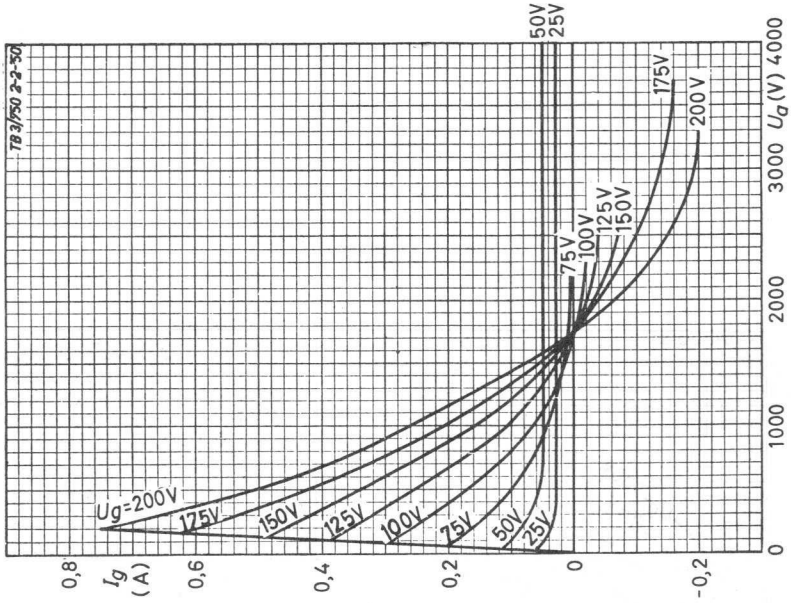
U_a	= max.	4000 V
N_{ba}	= max.	1550 W
N_a	= max.	350 W
$-U_g$	= max.	500 V
N_g	= max.	40 W
I_k	= max.	500 mA
R_g	= max.	100 k Ω

Betriebsdaten, 2 Röhren in Gegentakt:

U_a	=	4000	3000	2500	V
U_g	=	-135	-102	-77,5	V ¹⁾
R_{aa}	=	20	14,5	12	k Ω
$U_{gg\ ss}$	=	0 485	0 475	0 400	V
N_i	=	0 2x7	0 2x13	0 2x10	W
I_a	=	2x88 2x270	2x60 2x290	2x90 2x300	mA
I_g	=	0 2x30	0 2x60	0 2x55	mA
N_{ba}	=	2x350 2x1080	2x180 2x870	2x225 2x750	W
N_a	=	2x350 2x305	2x180 2x190	2x225 2x180	W
N_o	=	0 1550	0 1360	0 1140	W
k_{ges}	<	- 2,5	- 2,5	- 2,5	%
η	=	- 71,7	- 78,1	- 76	%

¹⁾ ist auf den Anodenruhestrom einzustellen







TB 4/1250

5868

TRIODE

zur Verwendung als HF- und NF-Verstärker
und Oszillator, geeignet für Gitterbasis-Schaltung

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram

$$I_{k s} = \text{max. } 5 \text{ A}$$

Heizung:

direkt

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

$$I_f \approx 9,9 \text{ A}$$

Kapazitäten:

$$C_i \approx 8,0 \text{ pF}$$

$$C_o \approx 0,17 \text{ pF}$$

$$C_{ag} \approx 7,0 \text{ pF}$$

Kenndaten:

$$S \quad 4,5 \text{ mA/V} \quad \mu \quad 28 \quad \left. \vphantom{S} \right) \text{ bei } I_a = 125 \text{ mA}$$

Kühlung und Temperaturen:

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

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

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

Temperatur des Röhrenbodens max. $180 \text{ }^\circ\text{C}$

Kolbentemperatur max. $250 \text{ }^\circ\text{C}$

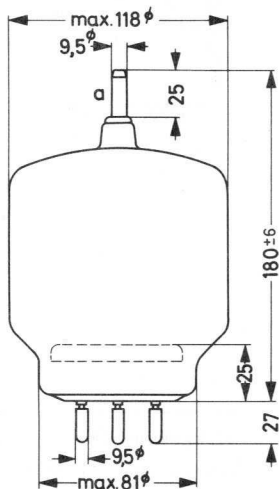
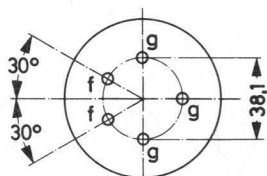
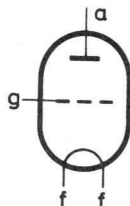
Sockel: Super Giant 5 p

Fassung: 40 216

Kühlklemme: 40 626

Gewicht: netto 420 g, brutto 1,4 kg

Einbaulage: senkrecht,
Anode oben oder unten



TB 4/1250

HF Klasse C Telegrafie

Grenzdaten:

f	≤ 100 MHz
U _a	= max. 4000 V
N _a	= max. 450 W
N _a ^g	= max. 50 W
I _a ^g	= max. 115 mA
I _k	= max. 650 mA

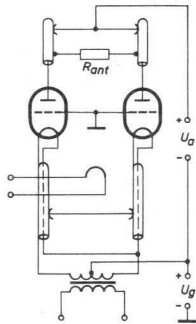
Betriebsdaten, f = 100 MHz:

gesteuert:

U _a	= 4000	3500	3000	2500	V
U _g	= -350	-300	-250	-200	V
U _g ^s	= 580	520	460	405	V
N _i ^s	= 60	54	48	42	W
I _a	= 535	535	535	535	mA
I _a ^g	= 115	115	115	115	mA
N _{ia}	= 2140	1880	1600	1340	W
N _a	= 450	450	425	390	W
N _o	= 1690	1430	1175	950	W
η	= 79	76	73,5	71	%

selbsterregt:

U _a	= 4000	3500	3000	2500	V
R _g	= 3000	2600	2200	1800	Ω
U _g ^s	= 580	520	460	405	V
N _i ^s	= 60	54	48	42	W
I _a	= 535	535	535	535	mA
I _a ^g	= 115	115	115	115	mA
N _{ia}	= 2140	1880	1600	1340	W
N _a	= 450	450	425	390	W
N _o	= 1630	1376	1127	908	W
η	= 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 ^s	= 580	520	460	405	V
N _i ^s	= 2x320	2x274	2x248	2x212	W
I _a	= 2x535	2x535	2x535	2x535	mA
I _a ^g	= 2x115	2x115	2x115	2x115	mA
N _{ia}	= 2x2140	2x1880	2x1600	2x1340	W
N _a	= 2x450	2x450	2x425	2x390	W
N _o ²⁾	= 3380+520	2860+440	2350+400	1900+340	W
η ³⁾	= 79	76	73,5	71	%

- 1) Rückgekoppelte Leistung
- 2) Einschließlich der vom Vorverstärker übertragenen Leistung
- 3) Reiner Röhrenwirkungsgrad

HF Klasse C Oszillator für industrielle Anwendungen

Mit Selbstgleichrichtung

Grenzdaten:

f	≤ 100 MHz
$U_{tr\ eff}$	= max. 4500 V
I_a	= max. 280 mA
N_{ia}	= max. 1450 W
N_a	= max. 450 W
$-U_{gr}$	= max. 500 V
I_{gr}	= max. 55 mA
N_{gr}	= max. 50 W

Betriebsdaten:

$U_{tr\ eff}$	= 4500	3800 V
R_{gr}	= 3,4	3,4 k Ω
I_a	= 280	240 mA
I_{gr}	= 55	47 mA
N_{ia}	= 1400	1010 W
N_a	= 350	295 W
N_o	= 1000	670 W
η	= 71,5	66 %

Mit Zweiphasen-Halbweg-Gleichrichter ohne Filter

Grenzdaten:

f	≤ 100 MHz
U_a	= max. 3600 V
I_a	= max. 475 mA
N_{ia}	= max. 2200 W
N_a	= max. 450 W
$-U_{gr}$	= max. 320 V
I_{gr}	= max. 100 mA
N_{gr}	= max. 50 W

Betriebsdaten:

$U_{tr\ eff}$	= 4000	3350 V
U_a	= 3600	3000 V ¹⁾
R_{gr}	= 3,0	3,0 k Ω
I_a	= 450	400 mA
I_{gr}	= 100	85 mA
N_{ia}	= 2000	1480 W
N_a	= 450	400 W
N_o	= 1500	1040 W
η	= 75	70 %

Mit Dreiphasen-Halbweg-Gleichrichter ohne Filter

Grenzdaten:

f	≤ 100 MHz
U_a	= max. 4000 V
I_a	= max. 535 mA
N_{ia}	= max. 2200 W
N_a	= max. 450 W
$-U_{gr}$	= max. 500 V
I_{gr}	= max. 115 mA
N_{gr}	= max. 50 W

Betriebsdaten:

$U_{tr\ eff}$	= 3400	2900 V
U_a	= 4000	3400 V ¹⁾
R_{gr}	= 3,0	3,0 k Ω
I_a	= 535	450 mA
I_{gr}	= 115	100 mA
N_{ia}	= 2140	1530 W
N_a	= 450	390 W
N_o	= 1630	1090 W
η	= 76,5	71 %

HF Klasse C Anodenmodulation

Grenzdaten:

f	≤ 100 MHz
U_a	= max. 3000 V
N_a	= max. 300 W
N_{ia}	= max. 50 W
I_{gr}	= max. 115 mA
I_{kc}	= max. 550 mA

Betriebsdaten, $f = 100$ MHz

U_a	= 3000 V
U_{gr}	= -375 V
$U_{gr\ s}$	= 580 V
N_{ia}	= 42 W
I_a	= 450 mA
I_{gr}	= 85 mA
N_{ia}	= 1350 W
N_a	= 300 W
N_o	= 1050 W
η	= 78 %

m	= 100 %
N_{mod}	= 675 W

¹⁾ Mittelwert.

TB 4/1250

NF Klasse B Verstärker und Modulator

Grenzdaten:

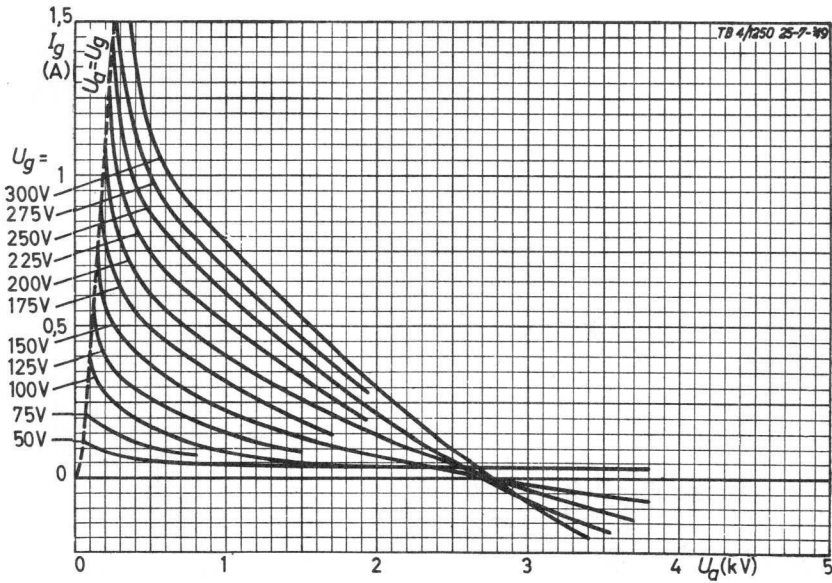
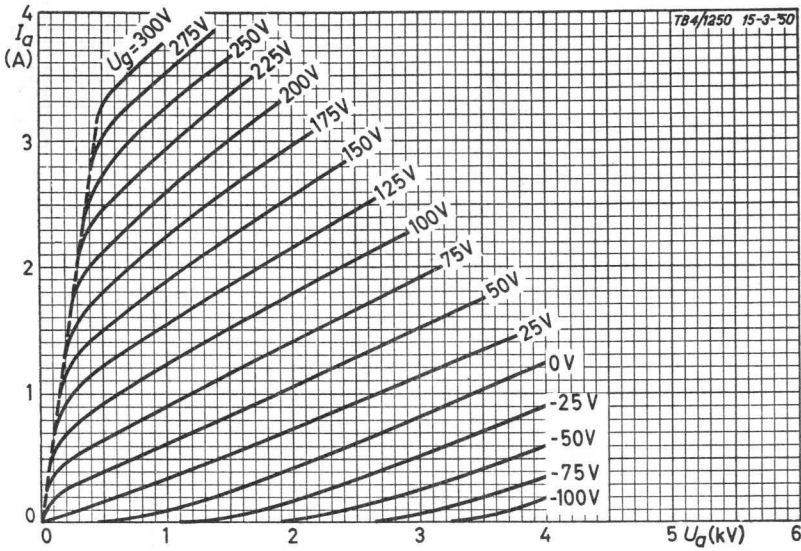
U_a	= max.	4000	V
N_a	= max.	450	W
N_g	= max.	50	W
I_g	= max.	130	mA

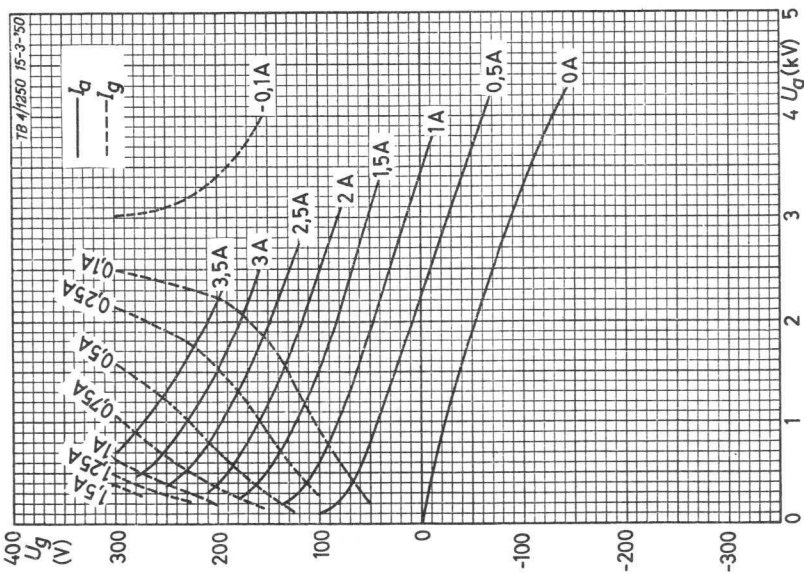
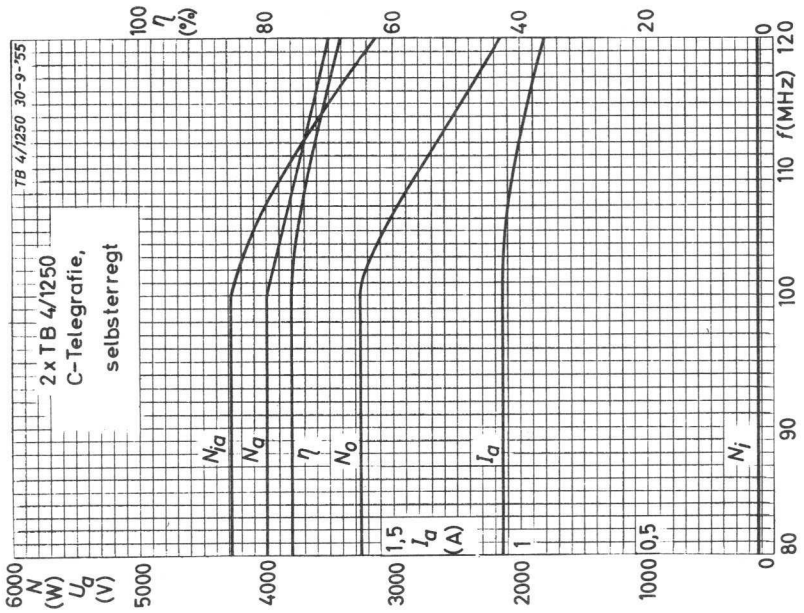
R_g	= max.	50	k Ω
I_k	= max.	700	mA

Betriebsdaten, 2 Röhren in Gegentakt:

U_a	=	4000		3500	V
U_g	=	-135		-114	V
R_{aa}	=	14,5		10,2	k Ω
U_{ggss}	=	0	566	0	563
N_i	=	0	2x24	0	2x29
I_a	=	2x70	2x368	2x70	2x442
I_g	=	0	2x93	0	2x115
N_{ia}	=	2x280	2x1474	2x245	2x1550
N_a	=	2x280	2x329	2x245	2x330
N_o	=	0	2290	0	2440
k_{ges}	=	-	5,0	-	5,0
η	=	-	77,7	-	78,8

U_a	=	3000		2500	V
U_g	=	-94		-75	V
R_{aa}	=	7,5		5,2	k Ω
U_{ggss}	=	0	560	0	530
N_i	=	0	2x33	0	2x30
I_a	=	2x70	2x500	2x70	2x555
I_g	=	0	2x130	0	2x126
N_{ia}	=	2x210	2x1500	2x175	2x1387
N_a	=	2x210	2x345	2x175	2x387
N_o	=	0	2310	0	2000
k_{ges}	=	-	5,0	-	3,5
η	=	-	77,0	-	72,0







TB 4/1500

Strahlungsgekühlte TRIODE
für industrielle Anwendung

Heizfaden: thoriertes Wolfram, $I_{k s} = \text{max. } 6 \text{ A}$

Heizung: direkt $U_f = 5 \text{ V } +5/-10 \%$
 $I_f \approx 32,5 \text{ A}$

Kapazitäten: $C_i \approx 9,2 \text{ pF}$
 $C_o \approx 0,2 \text{ pF}$
 $C_{ag} \approx 5,1 \text{ pF}$

Kenndaten: $\mu \approx 21$) bei
 $S \approx 3,3 \text{ mA/V}$) $U_a = 4 \text{ kV}$
 $I_a = 120 \text{ mA}$

Temperatur und Kühlung:

Temperatur der Einschmelzungen: max. 220 °C

Kolbentemperatur: max. 350 °C

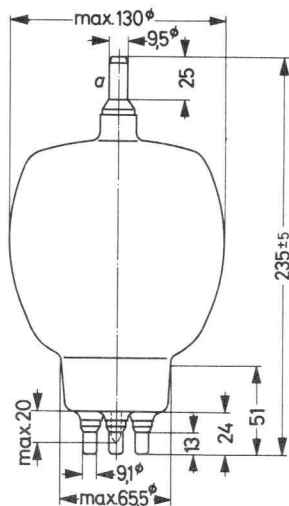
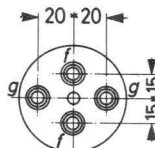
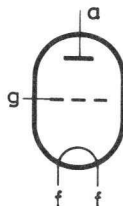
Im allgemeinen ist bei den angegebenen Betriebsdaten und angepaßter Belastung eine zusätzliche Kühlung nicht notwendig; wird die Röhre in einem engen Gehäuse verwendet, dann muß eine ausreichende Lüftung vorgesehen werden.

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

Zubehör: Fassung B8 700 51
Kühlklemme 40 665

Gewicht: netto 450 g
brutto 1400 g

Einbaulage: senkrecht,
Sockel unten oder oben



TB 4/1500

Oszillator für industrielle Anwendung, mit Dreiphasen-Gleichrichter:

Grenzdaten: ($f \leq 50$ MHz)				Betriebsdaten: ($f = 50$ MHz)						
	CCS	ICAS		CCS			ICAS			
$U_a = \text{max.}$	7000	7000	V	$U_a =$	6000	5000	4000	6000	5000	V
$I_a = \text{max.}$	560	750	mA	$R_g =$	4200	3500	2700	3300	2700	Ω
$N_{ba} = \text{max.}$	2500	5000	W	$I_a =$	350	430	535	700	630	mA
$N_a = \text{max.}$	500	1)	W	$I_a^{2)} =$	90	100	150	130	150	mA
$-U_g = \text{max.}$	1250	1250	V	$I_g =$	120	130	150	170	160	mA
$I_g = \text{max.}$	210	185	mA	$I_g^{2)} =$	180	200	225	290	280	mA
$I_g = \text{max.}$	280	300	mA ²⁾	$N_{ba} =$	2100	2150	2140	4200	3150	W
$R_g = \text{max.}$	15	15	k Ω	$N_a =$	460	480	490	1000	750	W
				$N_o =$	1640	1670	1650	3200	2400	W
				$\eta =$	78	77,5	77	76	76	%
				$R_a =$	9000	6400	3800	6500	4500	Ω
				$U_{g\sim}/U_{a\sim} =$	0,15	0,155	0,20	0,16	0,17	
				$N_{oL} =$	1300	1350	1325	2650	1950	W

Oszillator für industrielle Anwendung, mit Einphasen-Gleichrichter ohne Siebung:

Grenzdaten: ($f \leq 50$ MHz)			Betriebsdaten: ($f = 50$ MHz)			
$U_a = \text{max.}$	6300	V	$U_a =$	5400	4500	V
$I_a = \text{max.}$	500	mA	$R_g =$	4200	3500	Ω
$N_{ba} = \text{max.}$	2500	W	$I_a =$	320	380	mA
$N_a = \text{max.}$	500	W	$I_a^{2)} =$	80	90	mA
$-U_g = \text{max.}$	1250	V	$I_g =$	110	120	mA
$I_g = \text{max.}$	185	mA	$I_g^{2)} =$	170	190	mA
$I_g = \text{max.}$	280	mA ²⁾	$N_{ba} =$	2125	2100	W
$R_g = \text{max.}$	15	k Ω	$N_a =$	490	500	W
			$N_o =$	1635	1600	W
			$\eta =$	77	76	%
			$R_a =$	9000	6400	Ω
			$U_{g\sim}/U_{a\sim} =$	0,155	0,13	
			$N_{oL} =$	1350	1300	W

1) siehe Reduktionskurve auf der nächsten Seite

2) im Leerlauf

Oszillator für industrielle Anwendung, mit Selbstgleichrichtung:

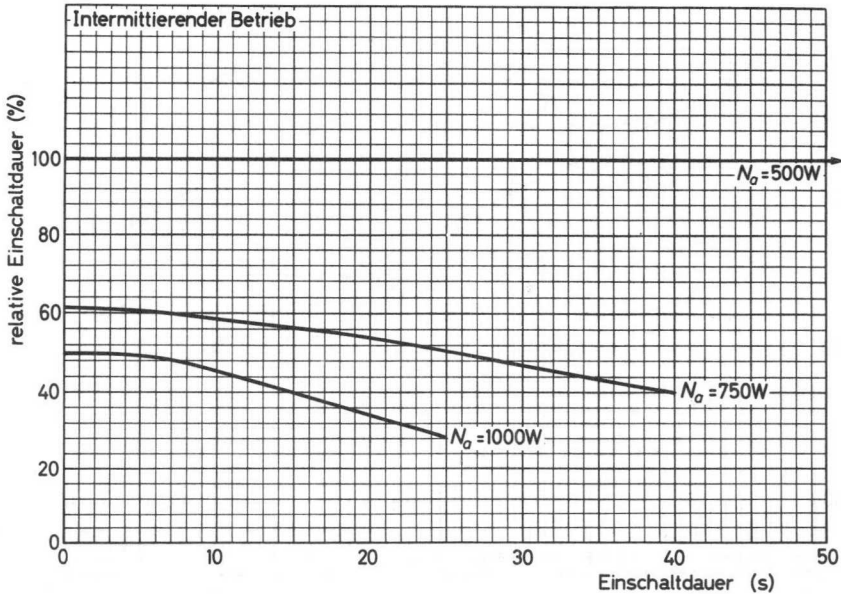
Grenzdaten: ($f \leq 50$ MHz)

$U_{tr\ eff}$	= max.	5000 V
I_a	= max.	320 mA
N_{ba}	= max.	1600 W
N_a	= max.	500 W
$-U_{g\ s}$	= max.	1350 V
I_g	= max.	110 mA
I_g	= max.	150 mA ²⁾
R_g	= max.	15 k Ω

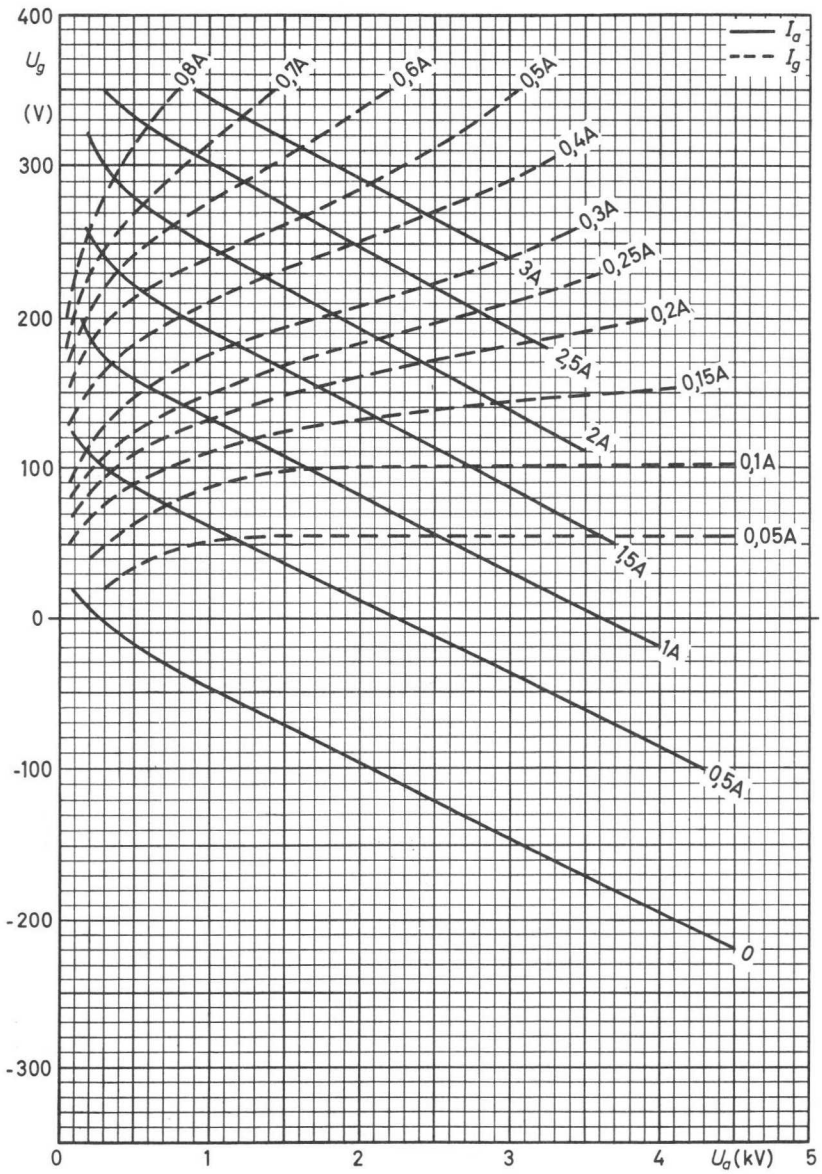
Betriebsdaten: ($f = 50$ MHz)

$U_{tr\ eff}$	=	4500 V
R_g	=	2700 Ω
I_a	=	280 mA
I_a ²⁾	=	70 mA
I_g	=	80 mA
I_g ²⁾	=	125 mA
N_{ba}	=	1400 W
N_a	=	380 W
N_o	=	1020 W
η	=	73 %
R_a	=	3300 Ω
$U_{g\sim}/U_{a\sim}$	=	0,18
N_{oL}	=	820 W

²⁾ im Leerlauf



TB 4/1500





TB 5/2500

7092

Strahlungsgekühlte TRIODE
für industrielle Anwendung

Heizfaden: thoriertes Wolfram, $I_{k\ s} = \text{max. } 8\ \text{A}$

Heizung: direkt $U_f = 6,3\ \text{V} \pm 5/-10\ \%$
 $I_f \approx 32,5\ \text{A}$

Kapazitäten: $C_i \approx 9,1\ \text{pF}$
 $C_o \approx 0,25\ \text{pF}$
 $C_{ag} \approx 6,2\ \text{pF}$

Kenndaten: (bei $U_a = 4\ \text{kV}$, $I_a = 190\ \text{mA}$)
 $S \approx 5,1\ \text{mA/V}$
 $\mu \approx 22$

Temperatur und Kühlung:

Temperatur der Einschmelzungen max. $220\ ^\circ\text{C}$
Kolbentemperatur max. $350\ ^\circ\text{C}$

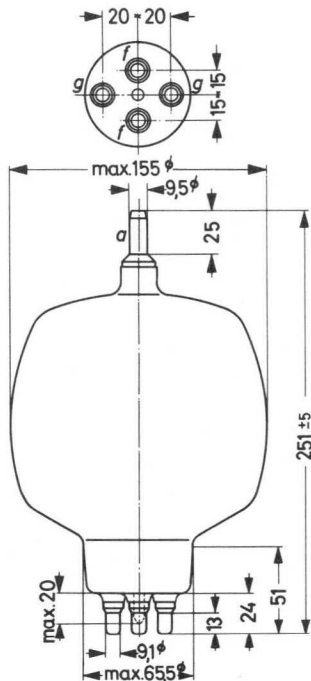
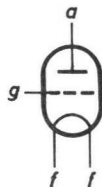
Im allgemeinen ist bei $U_a < 3\ \text{kV}$ und optimaler Anpassung eine zusätzliche Kühlung bis zur maximalen Betriebsfrequenz nicht erforderlich.

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

Gewicht: netto 600 g
brutto 1750 g

Einbaulage: senkrecht



TB 5/2500

Oszillator für industrielle Anwendung, mit Dreiphasen-Gleichrichter:

Grenzdaten: ($f \leq 50$ MHz) Betriebsdaten: ($f = 50$ MHz) ³⁾

	CCS		ICAS		CCS				ICAS		
$U_a = \text{max.}$	7000	7000	V	$U_a =$	6000	5000	4000	3000	6000	5000	V
$I_a = \text{max.}$	750	1000	mA	$R_g =$	3000	2500	2000	1500	2500	2000	Ω
$N_{ba} = \text{max.}$	4000	7000	W	$I_a =$	600	700	700	700	950	900	mA
$N_a = \text{max.}$	800	¹⁾	W	$I_a^{2)}$	120	150	170	200	180	200	mA
$-U_g = \text{max.}$	1250	1250	V	$I_g =$	150	160	180	200	190	190	mA
$I_g = \text{max.}$	300	300	mA	$I_g^{2)}$	260	280	300	340	390	390	mA
$I_g = \text{max.}$	400	400	mA ²⁾	$N_{ba} =$	3600	3500	2800	2100	5700	4500	W
$R_g = \text{max.}$	10	10	k Ω	$N_a =$	760	780	640	540	1300	1125	W
				$N_o =$	2840	2720	2160	1560	4400	3375	W
				$\eta =$	79	78	77	74	77	75	%
				$R_a =$	5400	3800	3000	2250	3200	2700	Ω
				$U_{g\sim}/U_{a\sim} =$	0,13	0,17	0,20	0,25	0,17	0,20	
				$N_{oL} =$	2350	2250	1750	1250	3600	2800	W

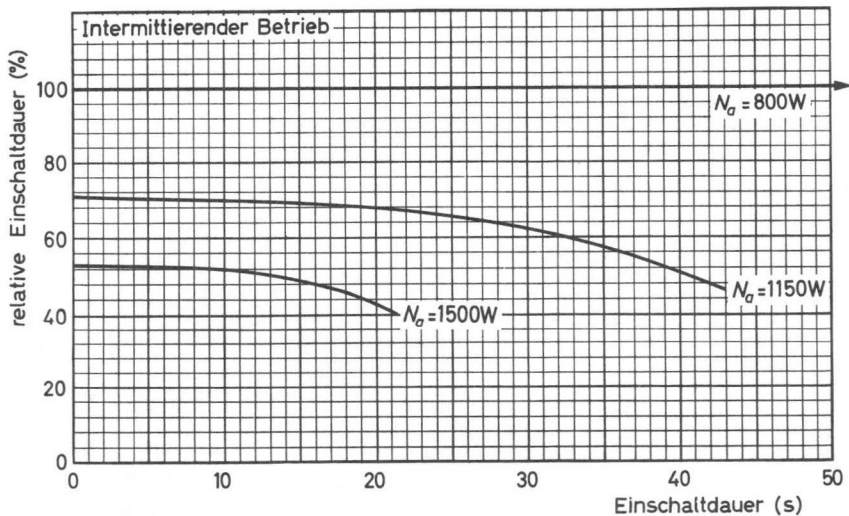
1) siehe untenstehende Reduktionskurve

2) im Leerlauf

3) empfohlene Werte für Gitterkoppelkondensator:

100 pF bei 50 MHz

1000 pF bei 1 MHz



Oszillator für industrielle Anwendung, mit Einphasen-Gleichr. ohne Siebung:

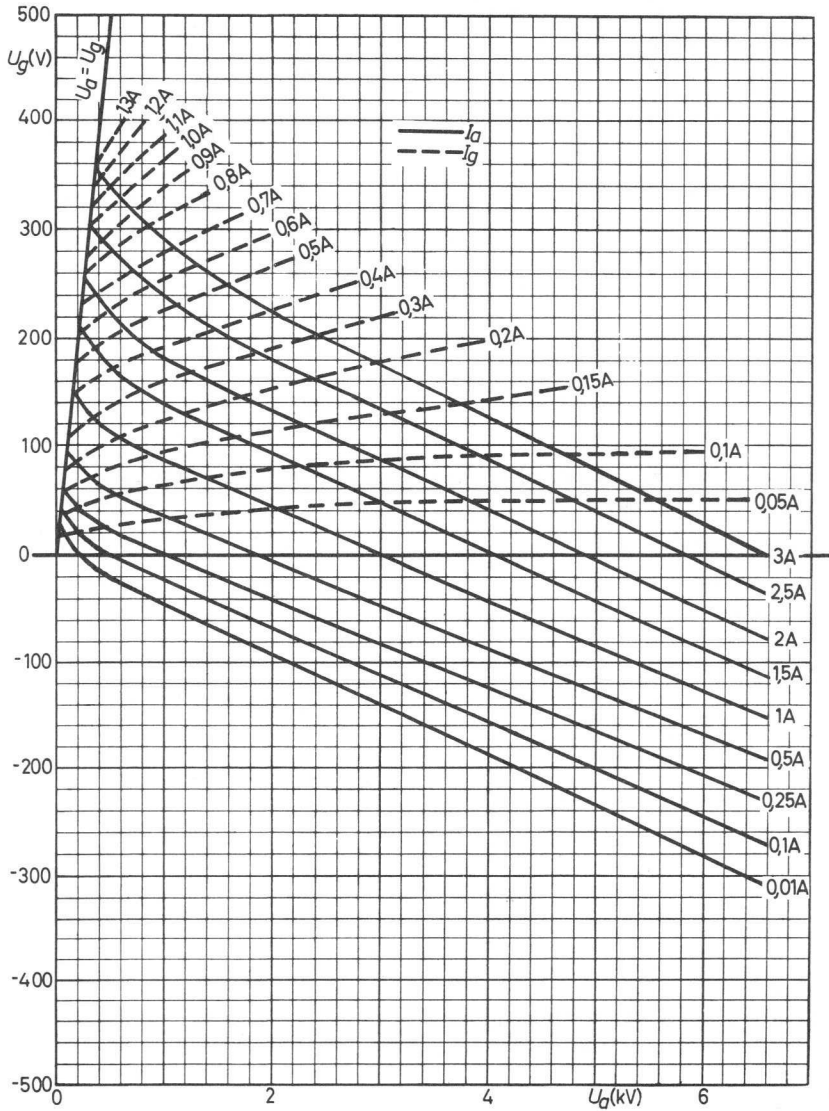
<u>Grenzdaten:</u> ($f \leq 50$ MHz)		<u>Betriebsdaten:</u> ($f = 50$ MHz) ²⁾		
$U_a = \text{max.}$	6300 V	$U_a =$	5400	4500 V
$I_a = \text{max.}$	670 mA	$R_g =$	3000	2500 Ω
$N_{ba} = \text{max.}$	4000 W	$I_a =$	530	600 mA
$N_a = \text{max.}$	800 W	$I_a^{1)}$	100	120 mA
$-U_g = \text{max.}$	1250 V	$I_g =$	140	150 mA
$I_g = \text{max.}$	270 mA	$I_g^{1)}$	240	260 mA
$I_g = \text{max.}$	400 mA ¹⁾	$N_{ba} =$	3520	3320 W
$R_g = \text{max.}$	10 k Ω	$N_a =$	770	770 W
		$N_o =$	2750	2550 W
		$\eta =$	78	77 %
		$R_a =$	5400	3800 Ω
		$U_{g\sim}/U_{a\sim} =$	0,13	0,155
		$N_{oL} =$	2250	2100 W

Oszillator für industrielle Anwendung, mit Selbstgleichrichtung:

<u>Grenzdaten:</u> ($f \leq 50$ MHz)		<u>Betriebsdaten:</u> ($f = 50$ MHz) ²⁾		
$U_{tr \text{ eff}} = \text{max.}$	5600 V	$U_{tr \text{ eff}} =$	5200	V
$I_a = \text{max.}$	400 mA	$R_g =$	1800	Ω
$N_{ba} = \text{max.}$	2250 W	$I_a =$	360	mA
$N_a = \text{max.}$	800 W	$I_a^{1)}$	90	mA
$-U_g = \text{max.}$	1250 V	$I_g =$	100	mA
$I_g = \text{max.}$	160 mA	$I_g^{1)}$	140	mA
$I_g = \text{max.}$	210 mA ¹⁾	$N_{ba} =$	2080	W
$R_g = \text{max.}$	10 k Ω	$N_a =$	520	W
		$N_o =$	1560	W
		$\eta =$	75	%
		$R_a =$	3200	Ω
		$U_{g\sim}/U_{a\sim} =$	0,17	
		$N_{oL} =$	1300	W

¹⁾ im Leerlauf

²⁾ empfohlene Werte für Gitterkoppelkondensator: 100 pF bei 50 MHz
1000 pF bei 1 MHz





TBL 2/300

7004

TRIODE

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

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram

Heizung:

direkt

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

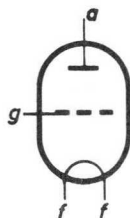
$$I_f \approx 19 \text{ A}$$

Kapazitäten:

$$C_i \approx 9 \text{ pF}$$

$$C_o < 0,12 \text{ pF}$$

$$C_{ag} \approx 4 \text{ pF}$$



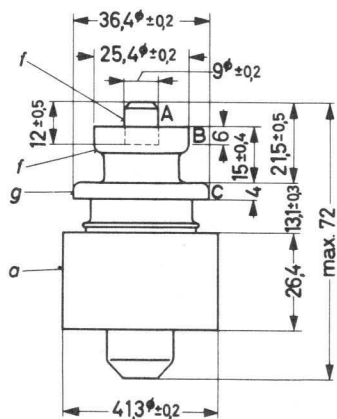
Kenndaten:

$$\left. \begin{array}{l} S \approx 10 \text{ mA/V} \\ \mu \approx 32 \end{array} \right) \text{ bei } \begin{array}{l} U_a = 2000 \text{ V} \\ I_a = 150 \text{ mA} \end{array}$$

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 A, B und C liegen innerhalb von Kreisen mit 9,5, 25,9 und 36,9 mm Durchmesser, bezogen auf den Anodenzyylinder.

Kühlung: Druckluft

N_a (W)	h (m)	$t_i \text{ max}$ (°C)	q_{min} (m ³ /min)	P (mmHg ₂₀)
≤ 300	0	45	0,45	24,0
	1500	35	0,46	22,5
	3000	25	0,49	21,5

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

Kolbentemperatur: max. 200 °C

Gewicht: netto 143 g, brutto 225 g

Einbaulage: senkrecht,
Anode oben oder unten

HF Klasse C Telegrafie

Grenzdaten:

f	=	175	300	470	600	900	MHz
U _a	= max.	2500	2000	1750	1600	1300	V
I _a	= max.	400	400	400	400	400	mA
N _{ia}	= max.	1000	800	700	640	520	W
N _a	= max.	300	300	300	300	300	W
-U _g	= max.	300	300	300	300	300	V
I _g	= max.	120	120	120	120	120	mA
N _g	= max.	15	15	15	15	15	W

Betriebsdaten: 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 s}	=	275					V
N _i	=	25					W
I _a	=	260	335	380	400	350	mA
I _g	=	100	100	100	100	100	mA
N _{ia}	=	650	670	665	640	455	W
N _a	=	175	210	260	290	300	W
N _o	=	475	460	405	350	155	W
η	=	73	69	61	55	34	%

HF Klasse C Anodenmodulation

Grenzdaten:

f	=	175	300	470	600	900	MHz
U _a	= max.	2000	1600	1400	1280	1040	V
I _a	= max.	335	335	335	335	335	mA
N _{ia}	= max.	670	536	465	429	348	W
N _a	= max.	200	200	200	200	200	W
-U _g	= max.	300	300	300	300	300	V
I _g	= max.	120	120	120	120	120	mA
N _g	= max.	15	15	15	15	15	W

Betriebsdaten: 1)

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 s}	=	275					V
N _i	=	30					W
I _a	=	335	335	332	332	290	mA
I _g	=	120	120	110	100	80	mA
N _{ia}	=	670	536	465	425	302	W
N _a	=	165	166	190	200	200	W
N _o	=	505	370	275	225	102	W
η	=	75,5	69	59	53	34	%

m	=	100	100	100	100	100	%
N _{mod}	=	335	268	233	213	151	W

TBL 2/300

HF Klasse C Oszillator für industrielle Anwendung:

mit Selbstgleichrichtung:

Grenzdaten: (f = 470 MHz)

$U_{tr\ eff}$	= max.	1800 V
I_a	= max.	210 mA
N_{ba}	= max.	400 W
N_a	= max.	170 W
$-U_g$	= max.	500 V
I_g	= max.	85 mA ³⁾
R_g	= max.	5 k Ω

Betriebsdaten, Gitterbasisschaltung: (f = 470 MHz)

$U_{tr\ eff}$	=	1750 V
R_g	=	400 Ω ⁴⁾
I_a	=	185 mA
I_a ohne Last	=	105 mA
I_g	=	75 mA
I_g ohne Last	=	80 mA ⁵⁾
N_{ba}	=	365 W
N_a	=	130 W
N_o	=	230 W
η	=	64 %
N_{oL}	=	165 W

mit Einphasen-Vollweg-Gleichrichter ohne Siebung:

Grenzdaten: (f = 470 MHz)

U_a	= max.	1800 V
I_a	= max.	400 mA
N_{ba}	= max.	700 W
N_a	= max.	300 W
$-U_g$	= max.	300 V
I_g	= max.	110 mA ³⁾
R_g	= max.	5 k Ω

Betriebsdaten, Gitterbasisschaltung: (f = 470 MHz)

U_a	=	1750 V
R_g	=	1000 Ω ⁴⁾
I_a	=	340 mA
I_a ohne Last	=	170 mA
I_g	=	95 mA
I_g ohne Last	=	100 mA ⁵⁾
N_{ba}	=	595 W
N_a	=	210 W
N_o	=	385 W
η	=	65 %
N_{oL}	=	270 W

¹⁾ Die Betriebsdaten für f = 175 MHz gelten für Katodenbasis-Schaltung, die übrigen für Gitterbasis-Schaltung.

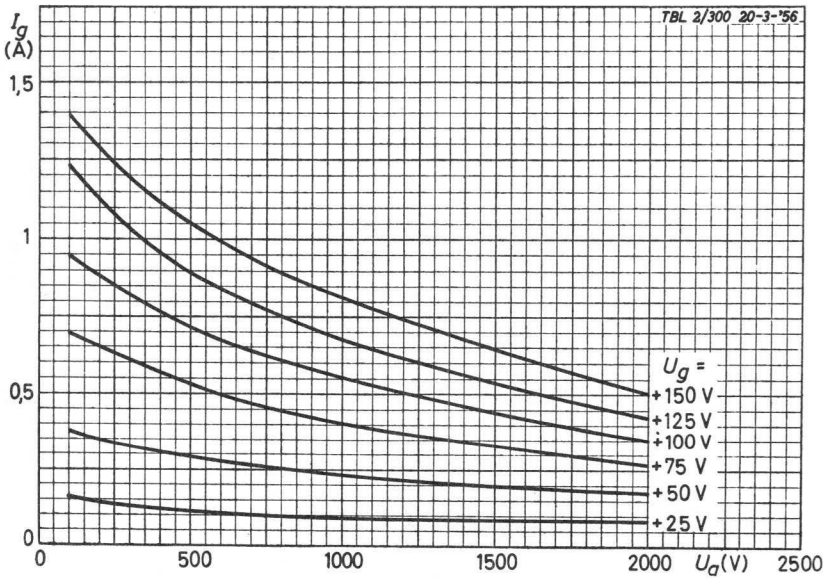
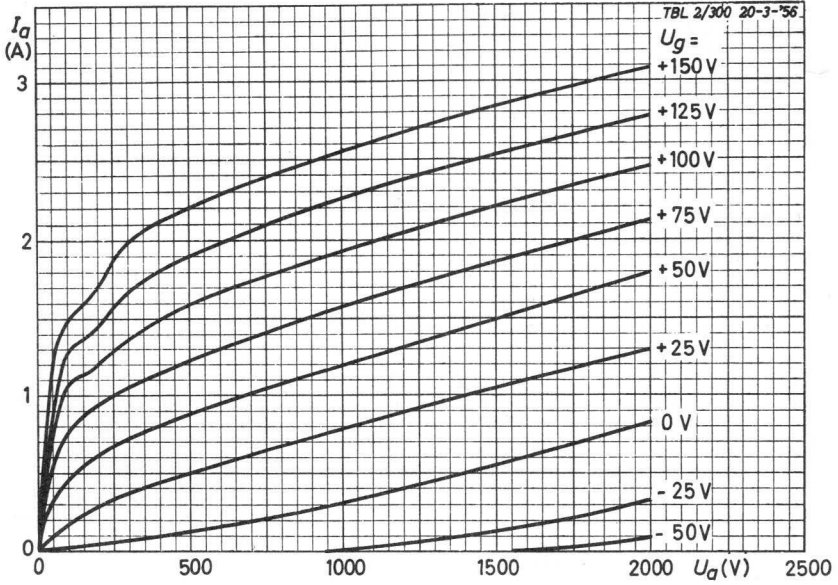
²⁾ Zum Teil feste Gittervorspannung

³⁾ Ohne Last max. 120 mA

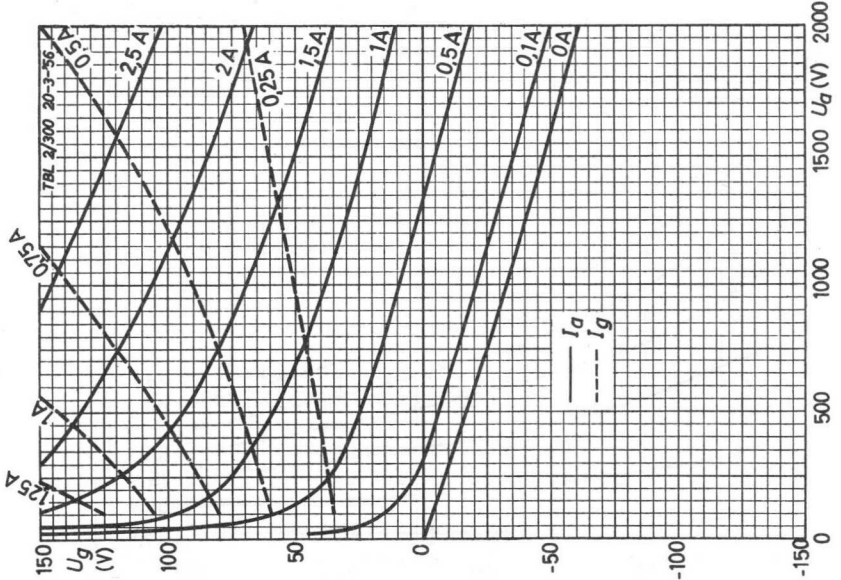
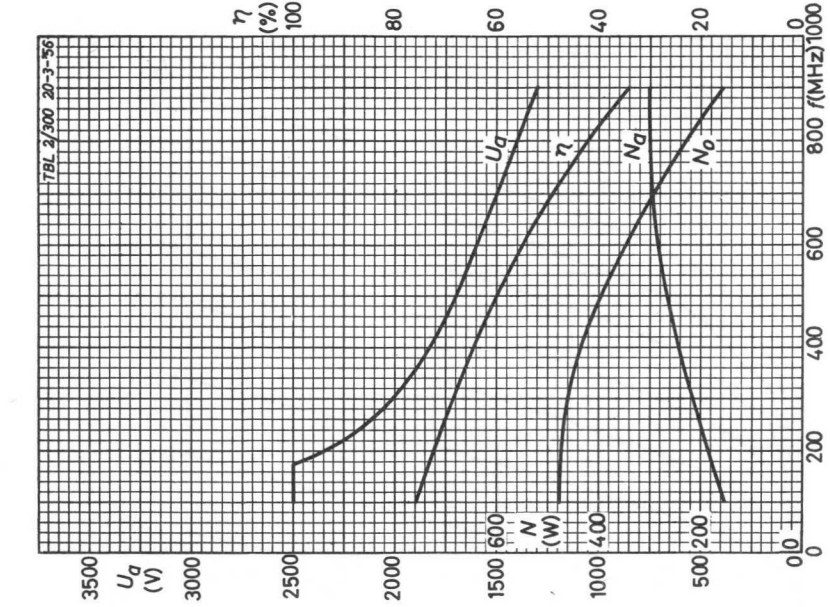
⁴⁾ Bei optimaler Anpassung

⁵⁾ Als Gitterableitwiderstand muß ein stromstabilisierendes Bauelement verwendet werden.

TBL 2/300



TBL 2/300



3.66
96

VALVO SPEZIALRÖHREN



NICHT FÜR NEUENTWICKLUNGEN **TBL 2/400**
8119

TRIODE

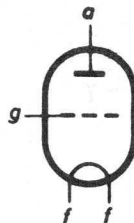
mit Keramikkolben und
koaxialen Elektrodenanschlüssen
zur Verwendung als HF-Verstärker,
Oszillator und Frequenzverviel-
facher für Frequenzen bis 900 MHz.

Heizfaden: thoriertes Wolfram

Heizung: direkt
 $U_f = 3,4 \text{ V} \pm 3 \% ^1)$
 $I_f \approx 19 (\leq 21) \text{ A}$

Kapazitäten: $C_i = 9,6 \dots 12 \text{ pF}$
 $C_o \leq 0,12 \text{ pF}$
 $C_{a/g} = 4,3 \dots 5,5 \text{ pF}$

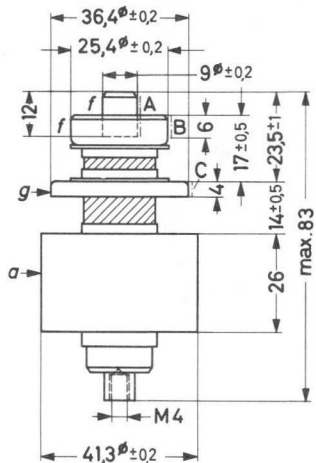
Kenndaten: $\mu = 26 \dots 40$ bei $U_a = 2000 \text{ V}$
 $I_a = 240 \text{ mA}$



¹⁾ Die Heizspannung muß ggfs. je nach Betriebseinstellung reduziert werden.

TBL 2/400 NICHT FÜR NEUENTWICKLUNGEN

Abmessungen in mm:



Die Anschlüsse A, B und C liegen innerhalb von Kreisen mit 9,5, 25,9 und 36,9 mm Durchmesser, bezogen auf den Anodenzyylinder.

Kühlung: Druckluft

Bei maximaler Anodenverlustleistung ist ein Kühlluftstrom durch den Radiator in Richtung auf den Keramikkolben von min. $0,65 \text{ m}^3/\text{min}$ erforderlich, die max. Eintrittstemperatur ist $45 \text{ }^\circ\text{C}$ bei 0 m Höhe, $35 \text{ }^\circ\text{C}$ bei 1500 m bzw. $25 \text{ }^\circ\text{C}$ bei 3000 m. Bei dieser Kühlluftmenge beträgt der Druckverlust ca. 12 mm H_2O .

Ein zusätzlicher Luftstrom auf die Einschmelzungen ist notwendig, damit deren zulässige Temperaturwerte nicht überschritten werden.

Temperatur der Verschmelzung zwischen den Heizfadenanschlüssen: max. $200 \text{ }^\circ\text{C}$

Temperatur der übrigen Verschmelzungen: max. $250 \text{ }^\circ\text{C}$

Einbaulage:

senkrecht,
Anode oben oder unten

Gewicht:

netto 157 g
brutto 250 g

HF Verstärker

Grenzdaten:

f	≤	470	600	900 MHz
U _a	= max.	2200	2100	2000 V
I _a	= max.	400	400	400 mA
N _{ba}	= max.	880	840	800 W
N _a	= max.	400	400	400 W
-U _g	= max.	300	300	300 V
I _g	= max.	120	120	120 mA

Betriebsdaten, Gitterbasisschaltung:

f	=	470	640	730	810 MHz
U _f	=	3,4	3,3	3,3	3,2 V
U _a	=	2000	1800	1800	1800 V
U _g	≈	-140	-120	-120	-120 V
N _{st}	≈	120	105	105	105 W
I _a	≈	400	400	400	400 mA
I _g	≈	120	100	100	100 mA
N _{ba}	≈	800	720	720	720 W
N _a	≈	290	310	340	392 W
N _o	≈	510+85	410+80	380+80	328+80 W ¹⁾

HF Klasse C Oszillator für industrielle Anwendungen:

Grenzdaten:

f	≤	470	900 MHz
U _a	= max.	2200	2000 V
I _a	= max.	400	400 mA
N _{ba}	= max.	880	800 W
N _a	= max.	400	400 W
-U _g	= max.	300	300 V
I _g	= max.	120	120 mA
I _g (ohne Last)	= max.	130	130 mA ³⁾
R _g	= max.	10	10 kΩ

Betriebsdaten:

f	=	470	810 MHz
U _f	=	3,4	3,2 V
U _a	=	2000	1800 V
R _g	=	1000	1000 Ω ²⁾
I _a	≈	380	380 mA
I _a (ohne Last)	≈	170	170 mA ³⁾
I _g	≈	110	110 mA
I _g (ohne Last)	≈	120	120 mA ³⁾
N _{ba}	≈	760	864 W
N _a	≈	280	400 W
N _o	≈	480	284 W
N _o L	≈	340	200 W

HF Klasse C Oszillator für industrielle Anwendungen, mit Selbstgleichrichtung:

Grenzdaten:

f	≤	470 MHz
U _{tr eff}	= max.	2000 V
I _a	= max.	210 mA
N _{ba}	= max.	450 W
N _a	= max.	170 W
-U _g	= max.	300 V
I _g	= max.	85 mA
I _g (ohne Last)	= max.	120 mA ³⁾
R _g	= max.	5 kΩ

Betriebsdaten, Gitterbasisschaltg.:

f	=	470 MHz
U _f	=	3,4 V
U _{tr eff}	=	1800 V
R _g	=	400 Ω
I _a	≈	190 mA
I _a (ohne Last)	≈	110 mA ³⁾
I _g	≈	70 mA
I _g (ohne Last)	≈	100 mA ³⁾
N _{ba}	≈	380 W
N _a	≈	150 W
N _o	≈	230 W
N _o L	≈	160 W

- 1) Röhrenausgangsleistung plus durchgereichte Leistung
- 2) stromstabilisierend
- 3) in einer typischen Betriebsschaltung



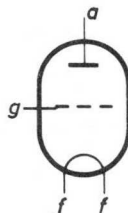


TBL 2/500
8120

TRIODE
mit Keramikkolben
und koaxialen Elektrodenanschlüssen,
zur Verwendung als HF-Verstärker,
Oszillator und Frequenzvervielfacher
für Frequenzen bis ca. 1000 MHz

Heizfaden: thoriertes Wolfram

Heizung: direkt
 $U_f = 3,4 \text{ V} \pm 3 \% ^1)$
 $I_f \approx 19 (\leq 22) \text{ V}$



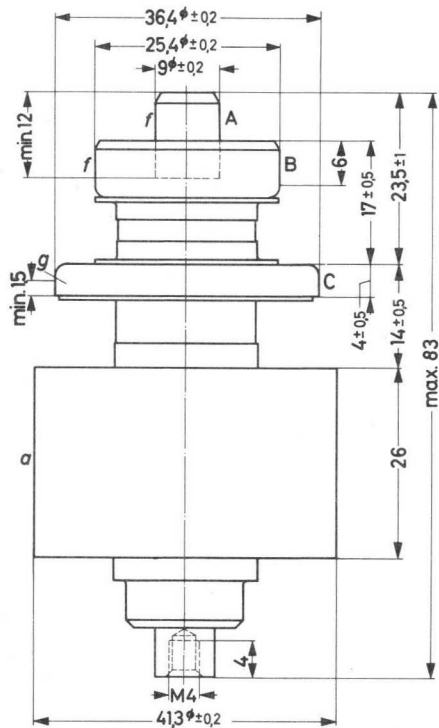
Kapazitäten: $C_i = 9,8 \dots 12,2 \text{ pF}$
 $C_o \leq 0,06 \text{ pF}$
 $C_{a/g} = 3,3 \dots 4,3 \text{ pF}$

Kenndaten: = 56...84 bei $U_a = 2000 \text{ V}$
 $I_a = 240 \text{ mA}$

¹⁾ Die Heizspannung muß ggfs. je nach Betriebseinstellung reduziert werden.

TBL 2/500

Abmessungen in mm:



Die Anschlüsse A, B und C liegen innerhalb von Kreisen mit 9,5, 25,9 und 36,9 mm Durchmesser, bezogen auf den Anodenzylinder.

Kühlung: Druckluft

Unabhängig von Anodenverlustleistung und Betriebsfrequenz ist ein Kühlluftstrom von min. 0,9 m³/min erforderlich, der Druckabfall ist 24 mm H₂O bei 0,9 m³/min.

N _a (W)	h (m)	t _i max (°C)	q _{min} (m ³ /min)	p (mmH ₂ O)
max.	0	45	0,9	24
500	1500	35	0,9	20
	3000	25	1,0	21

Kolbentemperatur

max. 200 °C

Einbaulage:

senkrecht,
Anode oben oder unten

Gewicht:

netto 160 g

brutto 250 g

HF-Verstärker

Grenzdaten:

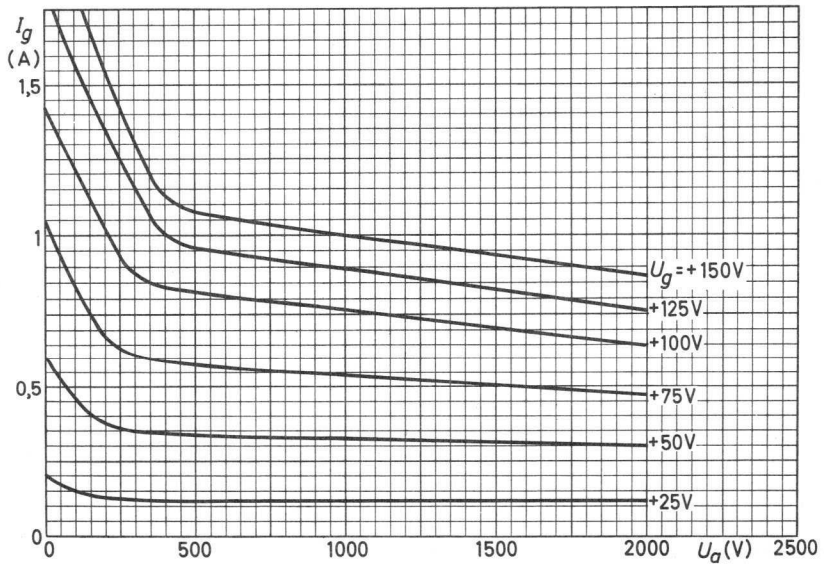
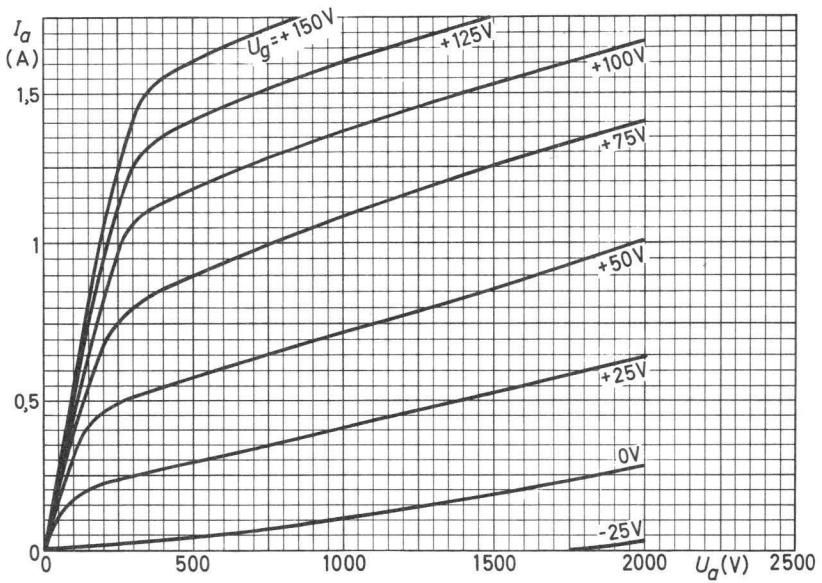
f	=	400	625	MHz
U _a	= max.	2700	2500	V
I _a	= max.	400	400	mA
N _{ba}	= max.	1000	880	W
N _a	= max.	500	500	W
-U _g	= max.	300	300	V
I _g	= max.	175	175	mA

Betriebsdaten, Gitterbasis-Schaltung:

f	=	400	625	MHz
U _f	=	3,4	3,3	V
U _a	=	2500	2200	V
U _g	≈	-70	-60	V
I _a	=	380	380	mA
I _g	≈	160	170	mA
N _{st}	≈	70	65	W
N _{ba}	=	950	835	W
N _a	≈	330	302	W
N _o	≈	620+50	533+47	W
η	≈	65	64	% ¹⁾
v _N	≈	9,1	7,8	dB
N _{o L}	≈	470	405	W

¹⁾ Röhrenwirkungsgrad

TBL 2/500





TBH 6/14
8591
TBL 6/14
7804
TBW 6/14
7805

TRIODEN
 für industrielle HF-Generatoren

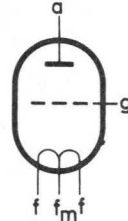
Heizfaden: thoriertes Wolfram

Heizung: direkt
 $U_f = 6,3 \text{ V } +5/-10 \%$
 $I_f \approx 130 \text{ A}$

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

Kapazitäten: $C_i \sim 44,5 \text{ pF}$
 $C_o \sim 1,2 \text{ pF}$
 $C_{ag} \sim 33,5 \text{ pF}$

Kenndaten: $S \approx 23 \text{ mA/V}$ bei $U_a = 6 \text{ kV}$
 $\mu \approx 17,5$ $I_a = 2,5 \text{ A}$



HF-C-Oszillator für industrielle Anwendung,
mit Dreiphasen-Einweg-Gleichrichter ohne Siebung

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

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

$U_a = \text{max.}$	8 kV	$U_{tr \text{ eff}}$	= 5,1	6,0 kV
$I_a = \text{max.}$	4 A	U_a	= 6,0	7,0 kV
$N_{ba} = \text{max.}$	30 kW	R_g	= 1000	950 Ω
$N_a = \text{max.}$	10 kW ¹⁾²⁾	I_a	= 3,3	3,5 A
$-U_g = \text{max.}$	1,6 kV	I_a (ohne Last)	= 0,51	0,7 A
$I_g = \text{max.}$	1,5 A ³⁾	I_g	= 0,8	0,95 A
$R_g = \text{max.}$	10 k Ω	I_g (ohne Last)	= 1,1	1,35 A
		N_{ba}	= 19,8	24,5 kW
		N_a	= 5,5	6,8 kW
		N_o	= 14,3	17,7 kW
		η	= 72	72 %
		$N_o L$	= 11	14 kW
		R_L	= 870	1000 Ω
		$U_{g\sim}/U_{a\sim}$	= 0,26	0,25

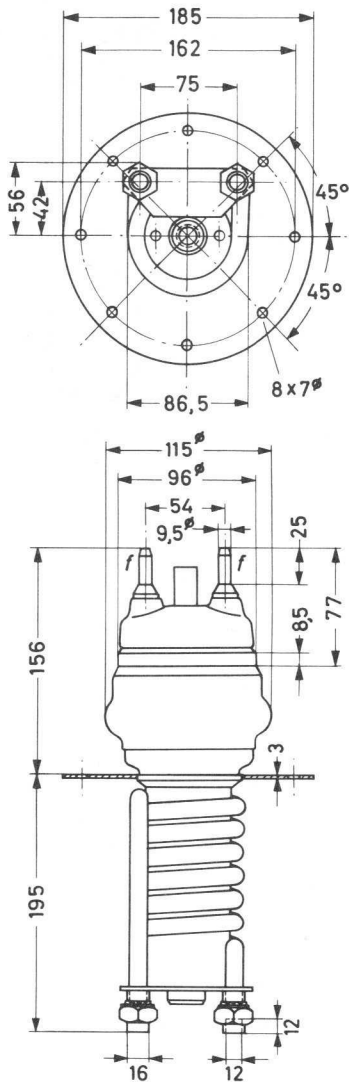
1) TBH/W 6/14: $N_a = \text{max.}$ 15 kW

2) TBL 6/14: bei intermittierendem Betrieb ist $N_a = \text{max.}$ 15 kW, siehe auch entsprechende Kennlinien

3) I_g (ohne Last) = max. 2,0 A

TBH 6/14

Abmessungen in mm:



Helix-Kühlung mit Wasser

N_a (kW)	t_i ¹⁾ (°C)	q_{min} ¹⁾ (l/min)	p (atm)	t_o (°C)
5	20	2,3	0,02	56
	50	4,6	0,07	68
10	20	4,5	0,06	55
	50	9,0	0,21	67
15	20	7,0	0,14	53
	50	14,0	0,45	66

Temperatur der Einschmelzungen
max. 220 °C

Zubehör: Gitteranschluß 40 664
Heizf.-Anschluß 40 662

Gewicht: netto 3,8 kg
brutto 9,2 kg

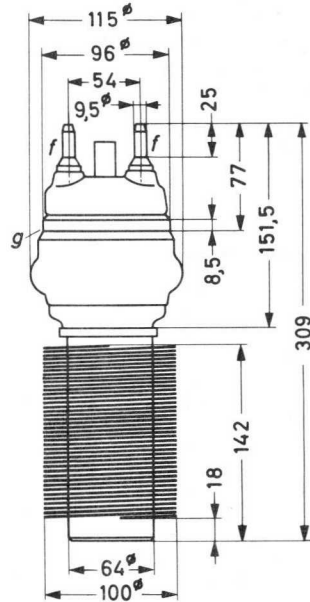
Einbau: senkrecht,
Anode unten

¹⁾ $t_i = \text{max. } 50 \text{ } ^\circ\text{C}$; für $20 \text{ } ^\circ\text{C} < t_i < 50 \text{ } ^\circ\text{C}$ kann q_{min} durch lineare Interpolation ermittelt werden.

Kühlung: Druckluft

Abmessungen in mm:

N_a (kW)	h (m)	$t_{i \max}$ (°C)	q_{\min} (m ³ /min)	P (mm H ₂ O)
5	0	35	5,2	12
	0	45	5,9	15
	1500	35	6,2	14
	3000	25	6,6	15
7,5	0	35	8,0	27
	0	45	9,0	34
	1500	35	9,5	32
	3000	25	10,2	34
10	0	35	11	50
	0	45	12,3	63
	1500	35	13	59
	3000	25	14	64



Temperatur der Einschmelzungen max. 220°C

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

Gewicht:

netto 3,8 kg

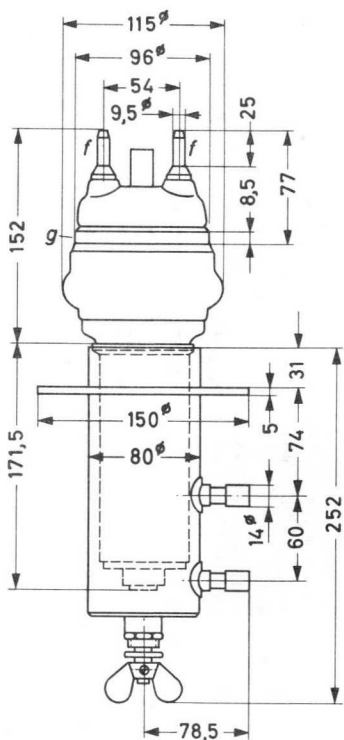
brutto 9,2 kg

Einbau: senkrecht

TBW 6/14

Abmessungen in mm:

TBW 6/14 mit Kühltopf K 720



Kühlung: Wasser

N_a (kW)	t_i ¹⁾ (°C)	q_{min} ¹⁾ (l/min)	P (atm)
5	20	4,5	0,03
	50	12	0,2
10	20	9,5	0,15
	50	22	0,6
15	20	15	0,3
	50	34	1,4

Temperatur der Einschmelzungen
max. 220 °C

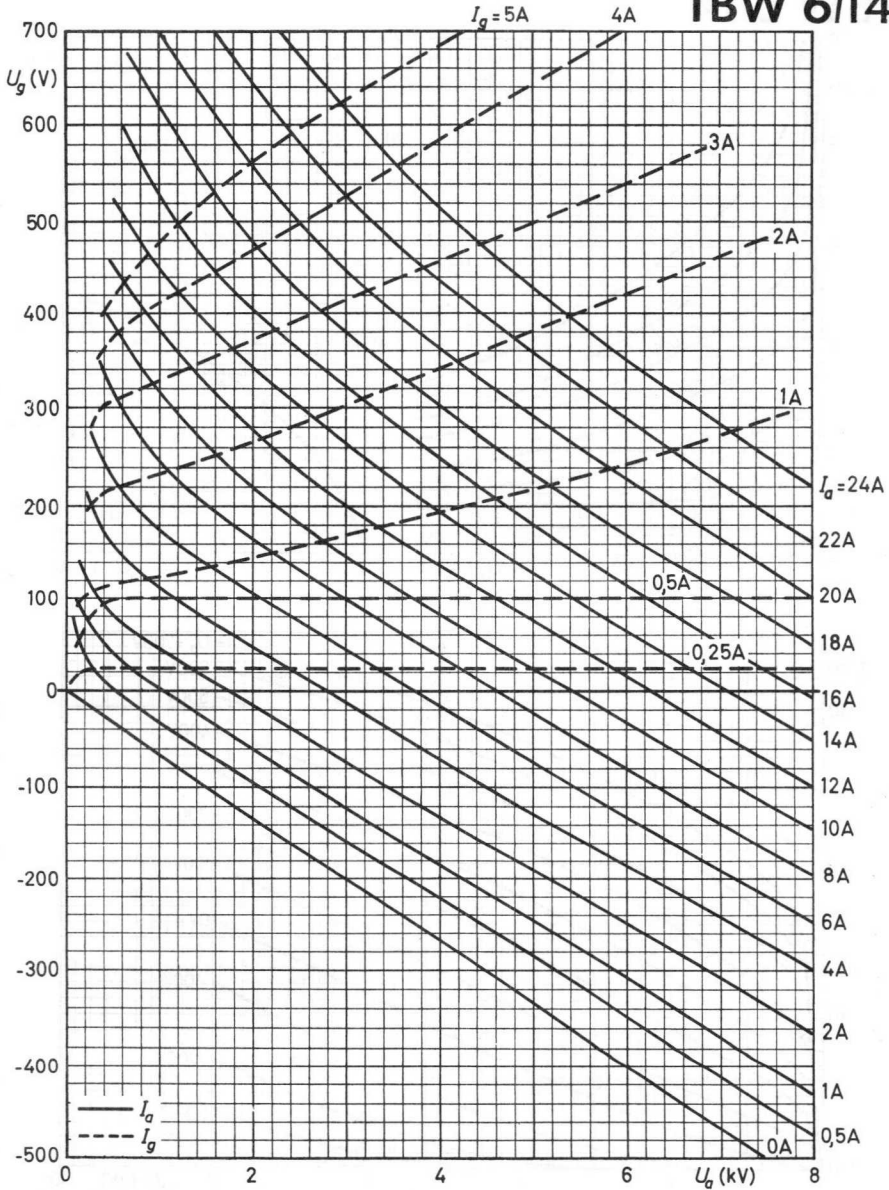
Zubehör: Kühltopf K 720
Gitteranschluß 40 664
Heizf.-Anschl. 40 662

Gewicht: TBW 6/14 K 720
netto 2,5 kg 2,2 kg
brutto 7,0 kg 2,9 kg

Einbau: senkrecht,
Anode unten

1) $t_i = \max. 50 \text{ }^\circ\text{C}$; für $20 \text{ }^\circ\text{C} < t_i < 50 \text{ }^\circ\text{C}$ kann q_{min} durch lineare Interpolation ermittelt werden.

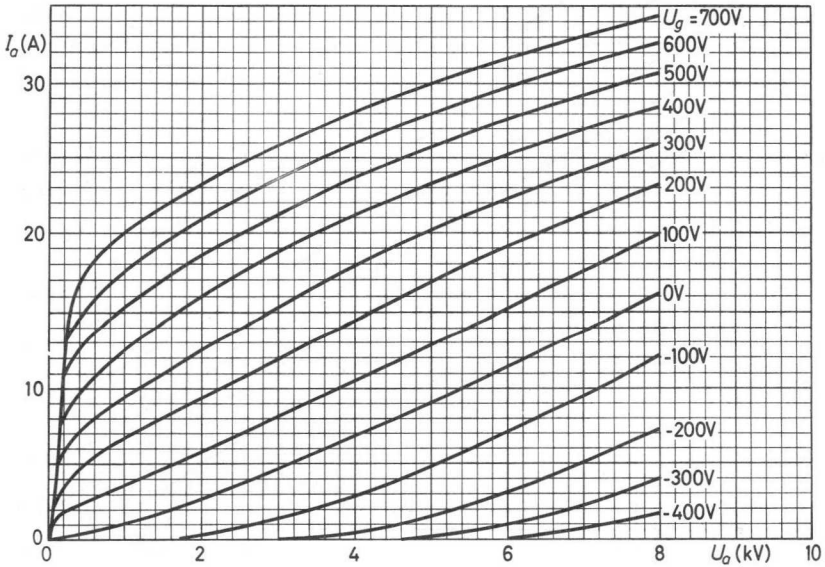
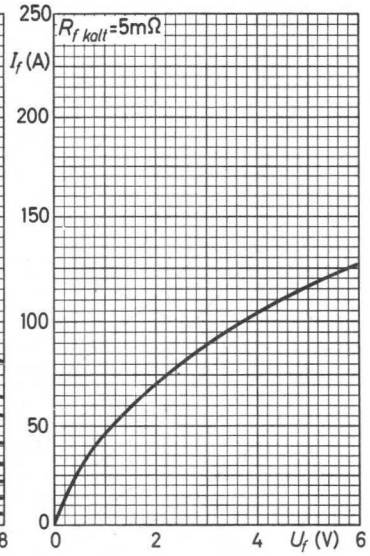
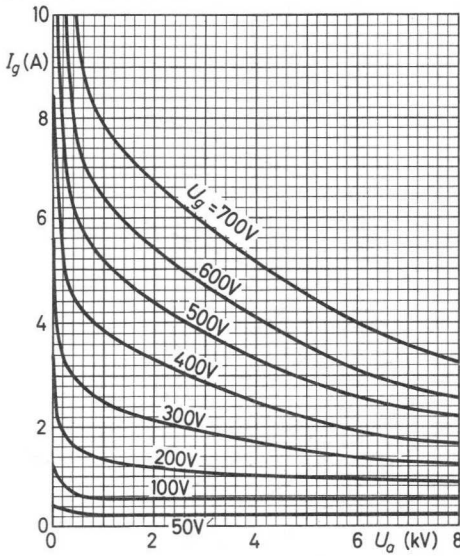
TBH 6/14
TBL 6/14
TBW 6/14

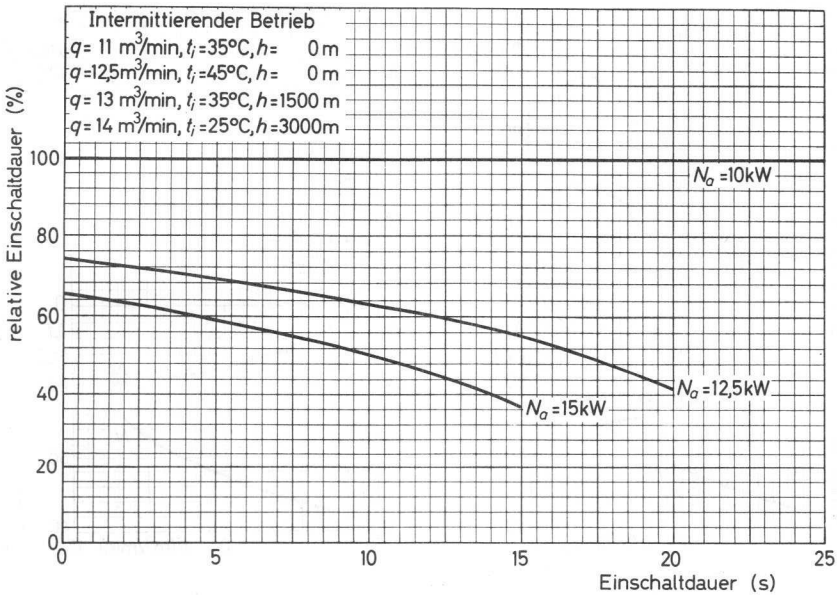
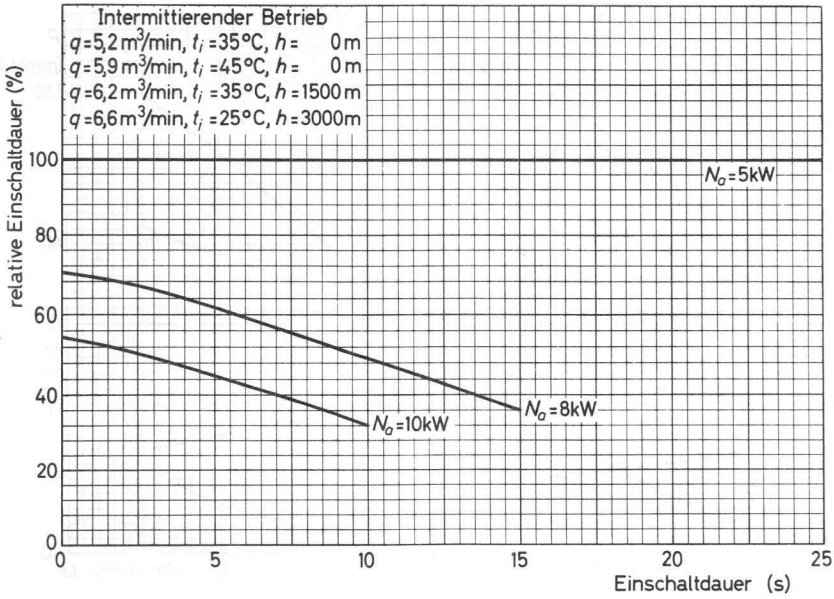


TBH 6/14

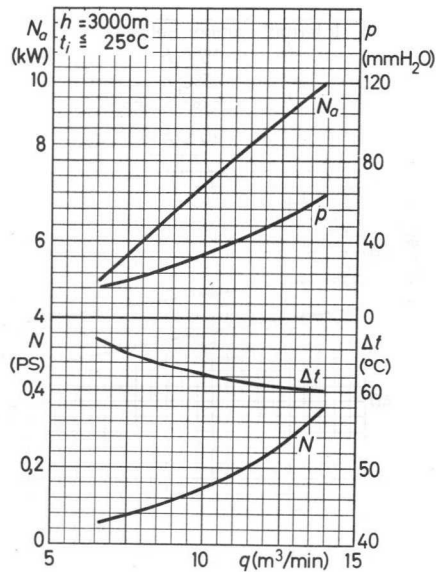
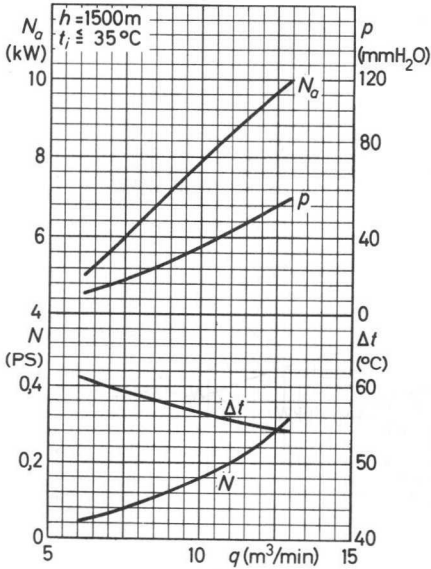
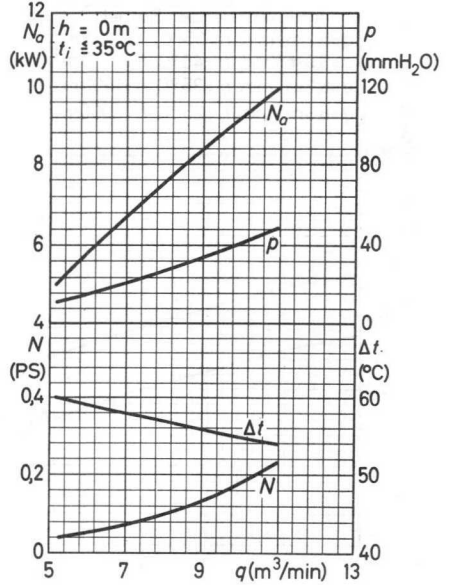
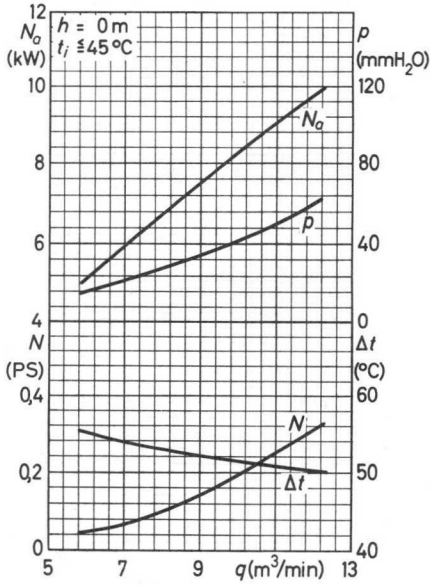
TBL 6/14

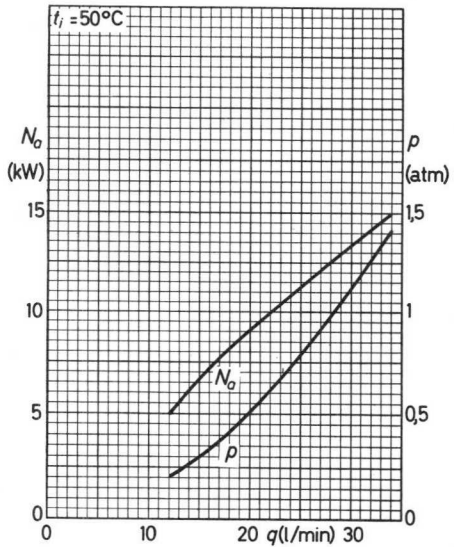
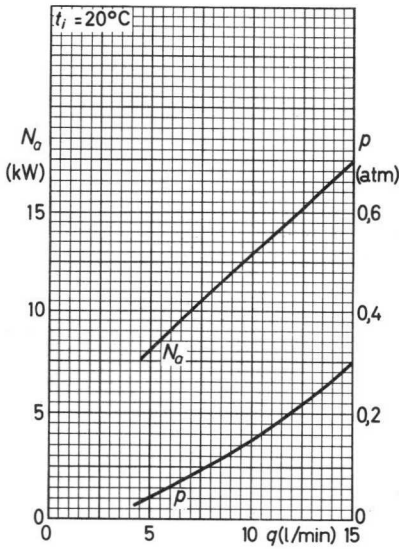
TBW 6/14





TBL 6/14





[The body of the page is mostly blank with some faint, illegible text and a large black redaction mark on the left side.]



TBL 6/4000

7753

Luftgekühlte TRIODE
für industrielle HF-Generatoren

Heizfaden:

thoriertes Wolfram

Heizung:

direkt

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

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

Kapazitäten:

$$C_i \approx 13 \text{ pF}$$

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

$$C_{ag} \approx 7,5 \text{ pF}$$

Kenndaten:

$$S \approx 7 \text{ mA/V) bei } U_a = 6 \text{ kV}$$

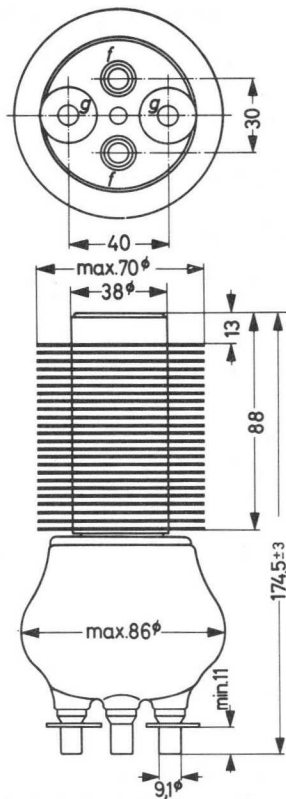
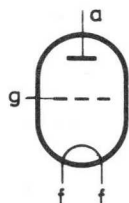
$$\mu \approx 23 \quad I_a = 240 \text{ mA}$$

Sockel: Spezial 4p

Fassung: B8 700 51¹⁾

Gewicht: netto 0,86 kg, brutto 1,63 kg

Einbaulage: senkrecht



¹⁾ Es müssen beide Gitterstifte angeschlossen werden.

TBL 6/4000

HF Klasse C Oszillator für industrielle Anwendung,
mit Dreiphasen-Gleichrichter ohne Siebung:

Dauerbetrieb

Grenzdaten: ($f \leq 50$ MHz)

U_a	= max.	8000	V
I_a	= max.	1,0	A
N_{ba}	= max.	7000	W
N_a	= max.	1700	W
$-U_g$	= max.	1250	V
I_g	= max.	0,4	A ¹⁾
R_g	= max.	10	k Ω

Betriebsdaten: ($f = 50$ MHz)

$U_{tr\ eff}$	=	6000	5100	V
U_a	=	7000	6000	V
R_g	=	2500	2000	Ω
I_a	=	0,9	0,9	A
I_a (ohne Last)	=	0,2	0,2	A
I_g	=	0,25	0,28	A
I_g (ohne Last)	=	0,30	0,35	A
N_{ba}	=	6300	5400	W
N_a	=	1450	1300	W
N_o	=	4850	4100	W
η	=	77	76	%
N_{oL}	=	4000	3300	W
R_L	=	3850	3300	Ω
$U_{g\sim}/U_{a\sim}$	=	0,15	0,16	

Intermittierender Betrieb

Grenzdaten: ($f \leq 50$ MHz)

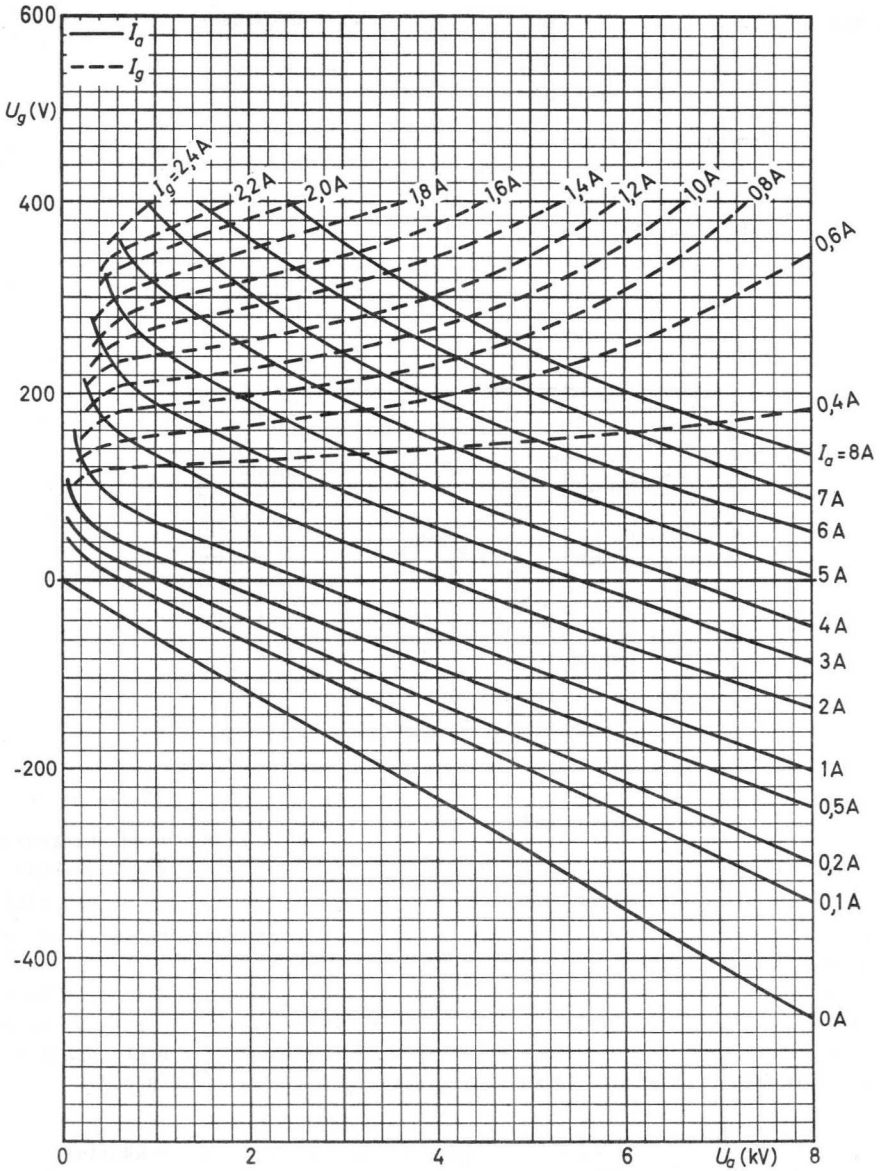
U_a	= max.	8000	V
I_a	= max.	1,5	A
N_{ba}	= max.	9000	W
N_a	= max.	2100	W ²⁾
$-U_g$	= max.	1250	V
I_g	= max.	0,4	A ¹⁾
R_g	= max.	10	k Ω

Betriebsdaten: ($f = 50$ MHz)

$U_{tr\ eff}$	=	5100	V
U_a	=	6000	V
R_g	=	1450	Ω
I_a	=	1,33	A
I_a (ohne Last)	=	0,33	A
I_g	=	0,38	A
I_g (ohne Last)	=	0,48	A
N_{ba}	=	8000	W
N_a	=	2100	W
N_o	=	5900	W
η	=	74	%
N_{oL}	=	4750	W
R_L	=	2200	Ω
$U_{g\sim}/U_{a\sim}$	=	0,17	

¹⁾ Bei Fehlanpassung oder Leerlauf max. 0,5 A ²⁾ siehe Reduktionskurve

TBL 6/4000

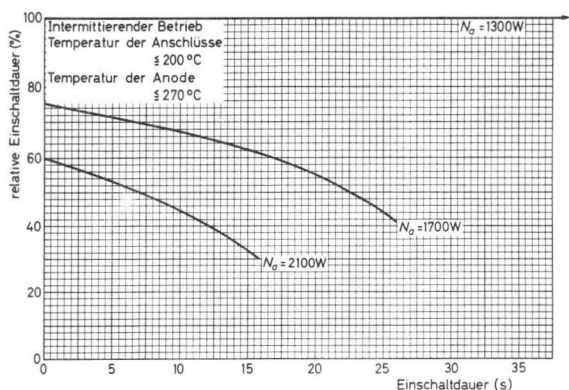


TBL 6/4000

Kühlung: Luftstrom auf Anodenradiator und Sockelanschlüsse

Temperatur der Anschlüsse: max. 220°C
 erforderliche Kühlluftmenge: $q = \text{min. } 0,3 \text{ m}^3/\text{min}^1)$

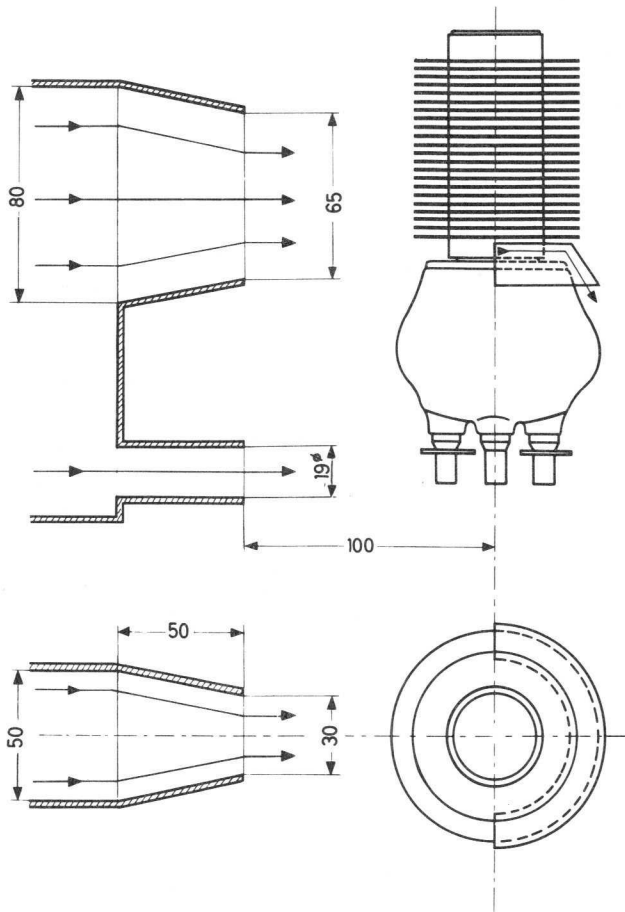
Temperatur der Anode: max. 270°C
 erforderliche Kühlluftmenge:
 bei Dauerbetrieb, $N_a = 1300 \text{ W}$: $q = \text{min. } 2,0 \text{ m}^3/\text{min}^1)$
 bei Dauerbetrieb, $N_a = 1700 \text{ W}$: $q = \text{min. } 2,8 \text{ m}^3/\text{min}^1)$
 bei intermittierendem Betrieb: abhängig von N_a und Einschalt-
 dauer, siehe nachstehendes Dia-
 gramm für $q = 2,0 \text{ m}^3/\text{min}^1)$



Auf der nächsten Seite ist ein Beispiel für eine Kühlungsanordnung angegeben. 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. Der Druckabfall bei der gezeigten Anordnung ist ca. 25 mm H_2O bei einer Kühlluftmenge von $q = 2,8 \text{ m}^3/\text{min}$. Es können auch zwei gleichartige Kühlluftkanäle auf entgegengesetzten Seiten der Röhre angeordnet werden; der Druckabfall bei $q = 2,8 \text{ m}^3/\text{min}$ ($1,4 \text{ m}^3/\text{min}$ je Kühlluftkanal) ist dann ca. 7 mm H_2O .

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

TBL 6/4000







TBH 6/6000
8610
TBL 6/6000
5924
TBW 6/6000
5923

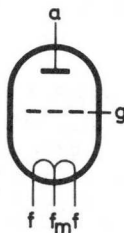
TRIODEN
zur Verwendung
in UKW- und FS-Sendern und
in HF-Industriegeratoren

Heizfaden: thoriertes Wolfram,
 $I_{k s} = \text{max. } 10 \text{ A}$

Heizung: direkt
 $U_f = 12,6 \text{ V}$
 $I_f \approx 33 \leq 34 \text{ A}$

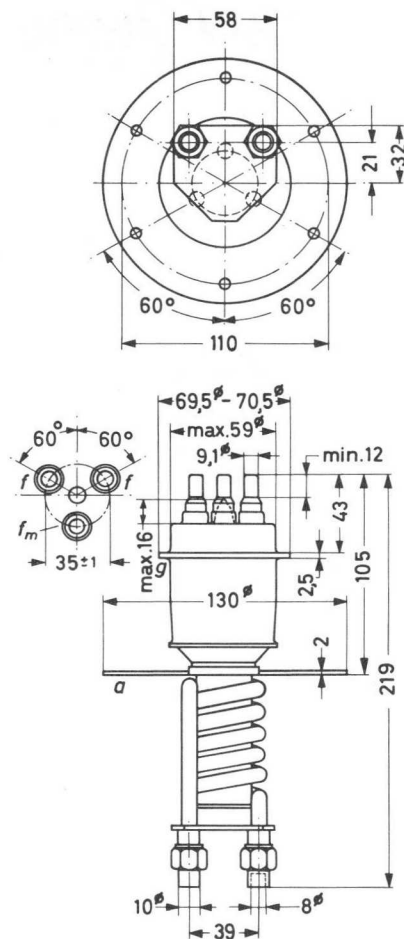
Kapazitäten: $C_i = 13 \dots 19 \text{ pF}$
 $C_o = 0,2 \dots 0,4 \text{ pF}$
 $C_{a g} = 9,4 \dots 12,6 \text{ pF}$

Kenndaten: $S \geq 11 \text{ mA/V}$ bei $U_a = 6 \text{ kV}$
 $I_a = 0,75 \text{ A}$
 $\mu = 27 \dots 37$ bei $U_a = 6 \text{ kV}$
 $I_a = 1 \text{ A}$



TBH 6/6000

Abmessungen in mm:



Helix-Kühlung mit Wasser

N_a (kW)	t_i ¹⁾ (°C)	q_{min} ¹⁾ (l/min)	p (atm)	t_o (°C)
2	20	1,5	0,06	44
	50	3	0,22	62
4	20	3	0,22	42
	50	6	0,73	61
6	20	5	0,54	39
	50	10	1,8	59

Temperatur der Einschmelzungen:

Heizfaden max. 210 °C

Gitter und Anode 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:

Heizfadenklemmen 40 634
oder NE 64 198
Gitteranschlußring 40 650²⁾

Einbaulage:

senkrecht, Anode unten

Gewicht:

netto 0,8 kg
brutto 1,7 kg

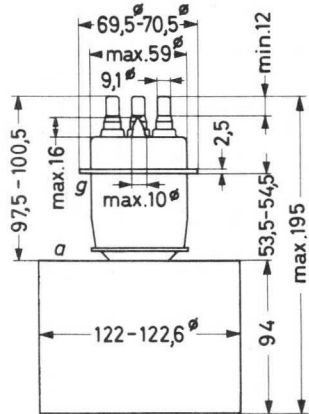
- $t_i = \max. 50 \text{ } ^\circ\text{C}$; für $20 \text{ } ^\circ\text{C} < t_i < 50 \text{ } ^\circ\text{C}$ kann q_{min} durch lineare Interpolation ermittelt werden.
- bei Frequenzen > 30 MHz: 40 622
- Dieser Stift (Heizfaden-Mittelanzapfung f_m) ist mit "0" gekennzeichnet. Die Mittelanzapfung darf nicht zur Heizfadenspeisung verwendet werden; die Heizfadenklemmen müssen trotzdem zur Kühlung aller Heizfadenanschlüsse benutzt werden.

TBL 6/6000

Kühlung und Temperatur:

Kühlung: Druckluft

N_a (kW)	h (m)	t_i max (°C)	q_{min} (m ³ /min)	P (mm H ₂ O)
1	0	35	3,0	8
	0	45	3,1	8
	1500	35	3,7	9
	3000	25	4,1	10
3	0	35	5,2	23
	0	45	6,1	29
	1500	35	6,2	26
	3000	25	6,6	26
5	0	35	9,2	68
	0	45	10,7	90
	1500	35	11,2	81
	3000	25	11,6	79



Temperatur der
Einschmelzungen: max. 180 °C

Zubehör:

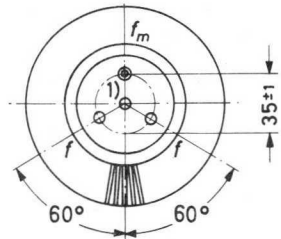
- Isoliersockel 40 630
- Heizfadenklemmen 40 634
oder NE 64 198
- Gitteranschlußring 40 650 ²⁾

Einbaulage:

senkrecht,
Anode oben oder unten

Gewicht:

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



¹⁾ Dieser Stift (Heizfaden-Mittelanzapfung f_m) ist an der Röhre mit "0" gekennzeichnet. Die Mittelanzapfung darf nicht zur Heizfadenspeisung verwendet werden; unabhängig davon müssen die Heizfadenklemmen zur Kühlung aller Heizfadenanschlüsse benutzt werden.

²⁾ bei Frequenzen > 30 MHz: 40 622

TBW 6/6000

Kühlung und Temperatur:

Abmessungen in mm:

Kühlung: Wasser/ schwacher Luftstrom

N_a (kW)	t_i 1) (°C)	q_{min} 1) (l/min)	P (atm)
1	20 50	2,5 3,0	0,08 0,1
2	20 50	2,5 3,0	0,08 0,3
4	20 50	4 9	0,18 0,9
6	20 50	6 14	0,4 2,5

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
 oder NE 64 198
 Gitteranschlußring 40 650 4)

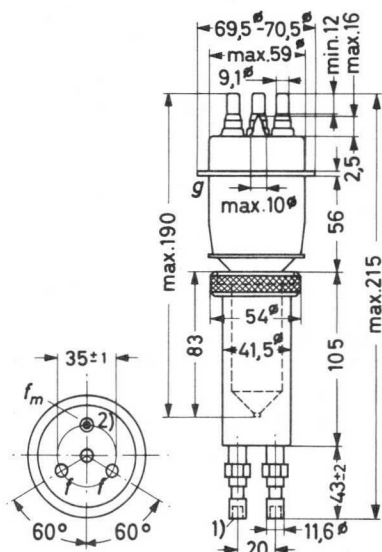
Einbaulage:

senkrecht, Anode unten

Gewicht: TBW 6/6000 K 713

netto 0,45 kg 0,52 kg
 brutto 1,2 kg 0,75 kg

- 1) $t_i = \max. 50 \text{ °C}$; bei $20 \text{ °C} < t_i < 50 \text{ °C}$ kann die erforderliche Kühlwassermenge durch lineare Interpolation ermittelt werden.
- 2) Dieser Stift (Heizfaden-Mittelanzapfung f_m) ist mit "0" gekennzeichnet. Die Mittelanzapfung darf nicht zur Heizfadenspeisung verwendet werden; die Heizfadenklemmen müssen trotzdem zur Kühlung aller Heizfadenanschlüsse benutzt werden.
- 3) 1/8" Rohrgewinde
- 4) bei Frequenzen > 30 MHz: 40 622



TBW 6/6000 mit Kühltopf K 713

TBH 6/6000 TBL 6/6000 TBW 6/6000

HF-Verstärker

Grenzdaten:

f	\leq	75 MHz
U_a	= max.	6,0 kV
I_a	= max.	1,5 A
N_{ba}	= max.	9,0 kW
N_a	= max.	5,0 kW ¹⁾
$-U_g$	= max.	1,0 kV
I_g	= max.	0,35 A
N_g	= max.	120 W

Betriebsdaten, $f = 75$ MHz:

U_a	=	6	5	4	kV
U_g	\approx	-400	-300	-200	V
U_{g_s}	\approx	740	640	500	V
N_i	\approx	210	190	160	W
I_a	=	1,5	1,5	1,37	A
I_g	\approx	0,31	0,33	0,35	A
N_{ba}	=	9	7,5	5,5	kW
N_a	\approx	2,1	1,9	1,5	kW
N_o	\approx	6,9	5,6	4,0	kW

Betriebsdaten, 2 Röhren in Gitterbasisschaltung:

f	=	75	110 ²⁾	110 ²⁾	220 ²⁾	MHz
U_a	=	6	5	4	4	kV
U_g	\approx	-400	-300	-200	-200	V
U_{g_s}	\approx	740	640	500	450	V
N_i	\approx	2x1120	2x920	2x675	2x380	W
I_a	=	2x1,5	2x1,5	2x1,37	2x1,25	A
I_g	\approx	2x0,31	2x0,33	2x0,35	2x0,2	A
N_{ba}	=	2x9,0	2x7,5	2x5,5	2x5,0	kW
N_a	\approx	2x2,1	2x2,2	2x1,7	2x2,5	kW
N_o ³⁾	\approx	13,8+1,82	10,6+1,46	7,6+1,03	5,0+0,6	kW

¹⁾ TBH/W 6/6000: $N_a = \text{max. } 6,0 \text{ kW}$

²⁾ Der Betrieb der Röhre bei Frequenzen $> 75 \text{ MHz}$ erfordert eine sehr sorgfältige Durchführung der Schaltung und des Aufbaues; Vernachlässigung dieser Forderung kann eine Beschädigung der Röhre zur Folge haben. Eine Garantie für den Betrieb der Röhren bei $f > 75 \text{ MHz}$ wird nur dann gegeben, wenn die Anlage vom Röhrenhersteller genehmigt worden ist.

³⁾ einschließlich der vom Vorverstärker übertragenen Leistung

TBH 6/6000

TBL 6/6000

TBW 6/6000

HF-Anodenmodulation

Grenzdaten:

$f \leq$	75 MHz
$U_a = \text{max.}$	5,0 kV
$I_a = \text{max.}$	1,3 A
$N_{ba} = \text{max.}$	6,5 kW
$N_a = \text{max.}$	3,4 kW ¹⁾
$-U_g = \text{max.}$	1,0 kV
$I_g = \text{max.}$	0,35 A
$N_g = \text{max.}$	120 W

Betriebsdaten, $f = 75$ MHz:

$U_a =$	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0	kV
$U_g \approx$	-400	-350	-300	-300	-250	V ²⁾
$U_{g_s} \approx$	690	650	600	600	510	V
$N_i \approx$	190	180	165	165	140	W
$I_a =$	1,2	1,2	1,2	1,2	1,0	A
$I_g \approx$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	A
$N_{ba} =$	6,0	5,4	4,8	4,2	3,0	kW
$N_a \approx$	1,3	1,3	1,3	1,2	0,8	kW
$N_o \approx$	4,7	4,1	3,5	3,0	2,2	kW

$m =$	100	100	100	100	100	%
$N_{mod} =$	3,0	2,7	2,4	2,1	1,5	kW

HF-Linearverstärker

Grenzdaten:

$f \leq$	75 MHz
$U_a = \text{max.}$	6,0 kV
$I_a = \text{max.}$	1,1 A
$N_{ba} = \text{max.}$	6,6 kW
$N_a = \text{max.}$	5,0 kW ³⁾

Betriebsdaten, $f = 75$ MHz:

$U_a =$	6	5	kV
$U_g \approx$	-180	-145	V
$U_{g_s} \approx$	250	225	V
$I_a =$	0,99	0,9	A
$N_{ba} =$	5,9	4,5	kW
$N_a \approx$	4,0	3,05	kW
$N_o \approx$	1,9	1,45	kW

$m =$	100	100	%
$I_g \approx$	0,3	0,32	A
$N_i \approx$	140	130	W

¹⁾ TBH/W 6/6000: $N_a = \text{max.}$ 4,0 kW

²⁾ Gittervorspannung teilweise durch Gitterableitwiderstand erzeugt

³⁾ TBH/W 6/6000: $N_a = \text{max.}$ 6,0 kW

TBH 6/6000

TBL 6/6000

TBW 6/6000

NF-B-Verstärker

Grenzdaten:

U_a	= max. 6,0 kV
I_a	= max. 1,5 A
N_{ba}	= max. 9,0 kW
N_a	= max. 5,0 kW ¹⁾
R_g	= max. 15 k Ω

Betriebsdaten, 2 Röhren in Gegentakt:

U_a	=	6,0		5,0		4,5		kV
U_g	\approx	-165		-138		-125		V
R_{aa}	=	4900		6400		6100		Ω
$U_{gg\ ss}$	\approx	0 910		0 661		0 655		V
N_i	\approx	0	2x115	0	2x42	0	2x27	W
I_a	=	2x0,125	2x1,5	2x0,11	2x0,91	2x0,1	2x0,92	A
I_g	\approx	0	2x0,28	0	2x0,14	0	2x0,09	A
N_{ba}	=	2x0,75	2x9,0	2x0,55	2x4,55	2x0,45	2x4,15	kW
N_a	\approx	2x0,75	2x2,35	2x0,55	2x1,25	2x0,45	2x1,15	kW
N_o	\approx	0	13,3	0	6,6	0	6,0	kW
k_{ges}	\approx	-	4,3	-	3,3	-	3,7	%

U_a	=	4,0		3,5		3,0		kV
U_g	\approx	-112		-100		-90		V
R_{aa}	=	4900		4200		4400		Ω
$U_{gg\ ss}$	\approx	0 632		0 618		0 570		V
N_i	\approx	0	2x54	0	2x50	0	2x52	W
I_a	=	2x0,1	2x0,94	2x0,075	2x0,95	2x0,065	2x0,8	A
I_g	\approx	0	2x0,19	0	2x0,18	0	2x0,2	A
N_{ba}	=	2x0,4	2x3,75	2x0,26	2x3,3	2x0,2	2x2,4	kW
N_a	\approx	2x0,4	2x1,1	2x0,26	2x1,0	2x0,2	2x0,75	kW
N_o	\approx	0	5,3	0	4,6	0	3,3	kW
k_{ges}	\approx	-	2,6	-	2,9	-	3,3	%

¹⁾ TBH/W 6/6000: N_a = max. 6,0 kW

TBH 6/6000

TBL 6/6000

TBW 6/6000

HF-Verstärker mit Gittermodulation für Fernsehsender

Negative Modulation

Grenzdaten:

f	=	75	220	¹⁾ MHz
U _a	= max.	5,0	4,0	kV
I _{a syn}	= max.	1,9	1,6	A
N _{ba syn}	= max.	9,5	6,5	kW
N _{a syn}	= max.	5,0	4,0	kW
-U _g	= max.	1,0	1,0	kV
N _{g syn}	= max.	120	120	W

Positive Modulation

Grenzdaten:

f	≤	75	MHz
U _a	= max.	5,0	kV
I _{a weiß}	= max.	1,9	A
N _{ba weiß}	= max.	9,5	kW
N _{a weiß}	= max.	5,0	kW ²⁾
-U _g	= max.	1,0	kV
N _{g weiß}	= max.	120	W

Betriebsdaten, 2 Röhren in Gegentakt:

f	=	48...75	170...220	¹⁾ MHz
B (-1,5 dB)	=	5,25	6,5	MHz ³⁾
B (-3 dB)	=	8	10	MHz ³⁾
U _a	=	5	4	kV
U _{g syn}	≈	-200	-150	V
U _{g weiß}	≈	-300	-225	V
U _{g schwarz}	≈	-550	-500	V
U _{gg ss syn}	≈	1000	1000	V ⁴⁾
I _{a syn}	≈	3,8	3,2	A
I _{a schwarz}	≈	2,6	2,6	A
I _{g syn}	≈	0,5	0,4	A
I _{g schwarz}	≈	0,35	0,22	A
N _{st syn}	≈	250	350...450	W
N _{o syn}	≈	9,0	6,0	kW

Betriebsdaten, 2 Röhren in Gegentakt:

f	=	48...75	MHz
B (I _{ant} =85%)	=	5,25	MHz
B (I _{ant} =70%)	=	8	MHz
U _a	=	5	kV
U _{g weiß}	≈	-200	V
U _{g schwarz}	≈	-460	V
U _{g syn}	≈	-580	V
U _{gg ss weiß}	≈	1000	V
I _{a weiß}	≈	3,8	A
I _{a schwarz}	≈	0,8	A
I _{g weiß}	≈	0,5	A
I _{g schwarz}	≈	0	A
N _{i weiß}	≈	250	W
N _{o weiß}	≈	9,0	kW

¹⁾ Der Betrieb der Röhre bei Frequenzen > 75 MHz erfordert eine sehr sorgfältige Durchführung der Schaltung und des Aufbaues; Vernachlässigung dieser Forderung kann eine Beschädigung der Röhre zur Folge haben. Eine Garantie für den Betrieb der Röhren bei f > 75 MHz wird nur dann gegeben, wenn die Anlage vom Röhrenhersteller genehmigt worden ist.

²⁾ TBH/W 6/6000: N_{a weiß} = max. 6,0 kW

³⁾ gemessen in einer Schaltung mit nur einem LC-Kreis

⁴⁾ gemessen durch Veränderung der Gittervorspannung

TBH 6/6000

TBL 6/6000

TBW 6/6000

HF-B-Verstärker für Fernsehsender,
negative Modulation

Grenzdaten:

f	=	75	220 ¹⁾	MHz
U _a	= max.	5,0	4,0	kV
I _{a syn}	= max.	1,9	1,6	A
N _{ia syn}	= max.	9,5	6,5	kW
N _{a syn}	= max.	5,0	4,0	kW
N _{g syn}	= max.	120	120	W

Betriebsdaten, 2 Röhren in Gegentakt:

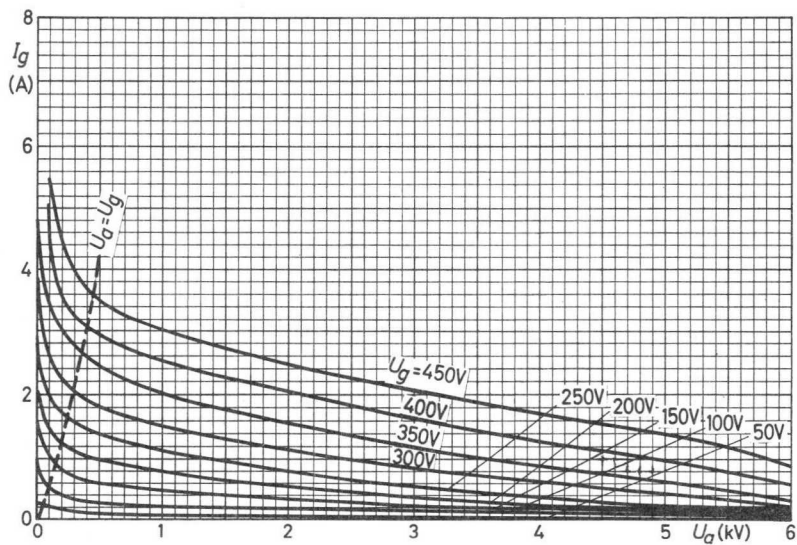
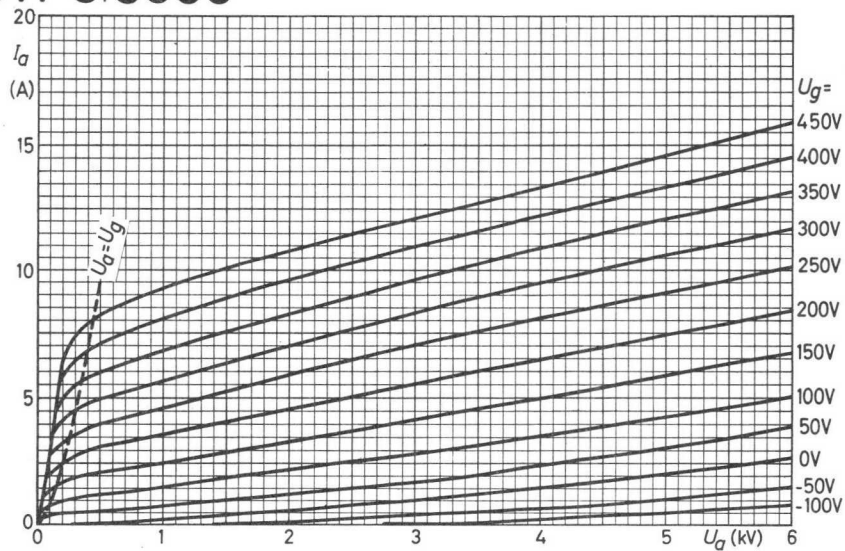
f	=	48...75	170...220 ¹⁾	MHz
B (-1,5 dB)	=	5,25	6,5	MHz ²⁾
B (-3 dB)	=	8	10	MHz ²⁾
U _a	=	5	4	kV
U _g	=	-200	-150	V
U _{gg ss syn}	≈	1000	1000	V ³⁾
U _{gg ss schwarz}	≈	800	750	V ³⁾
U _{gg ss weiß}	≈	0	200	V ³⁾
I _{a syn}	≈	3,8	3,2	A
I _{a schwarz}	≈	3,0	2,6	A
I _{a weiß}	≈	0,2		A
I _{g syn}	≈	0,5	0,4	A
I _{g schwarz}	≈	0,22	0,22	A
I _{g weiß}	≈	0		A
N _{st syn}	≈	250	350...450	W ⁴⁾
N _{o syn}	≈	9,0	6,0	kW

¹⁾ Der Betrieb der Röhre bei Frequenzen > 75 MHz erfordert eine sehr sorgfältige Durchführung der Schaltung und des Aufbaues; Vernachlässigung dieser Forderung kann eine Beschädigung der Röhre zur Folge haben. Eine Garantie für den Betrieb der Röhren bei f > 75 MHz wird nur dann gegeben, wenn die Anlage vom Röhrenhersteller genehmigt worden ist.

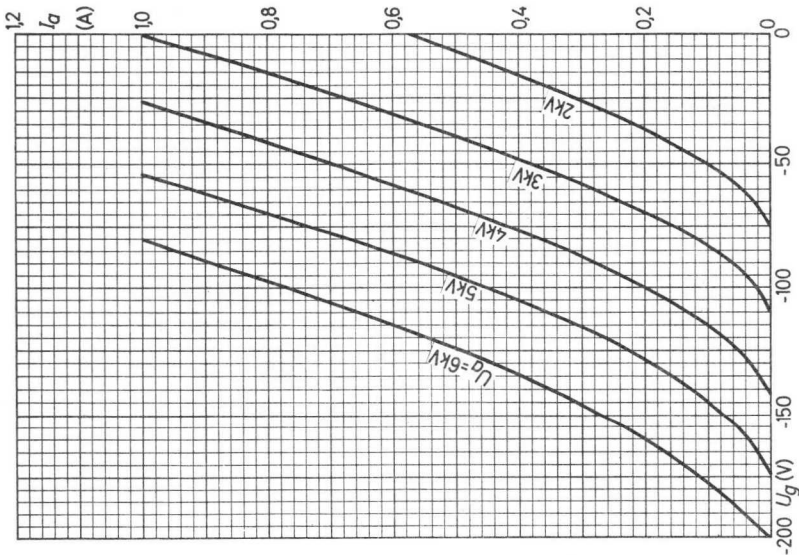
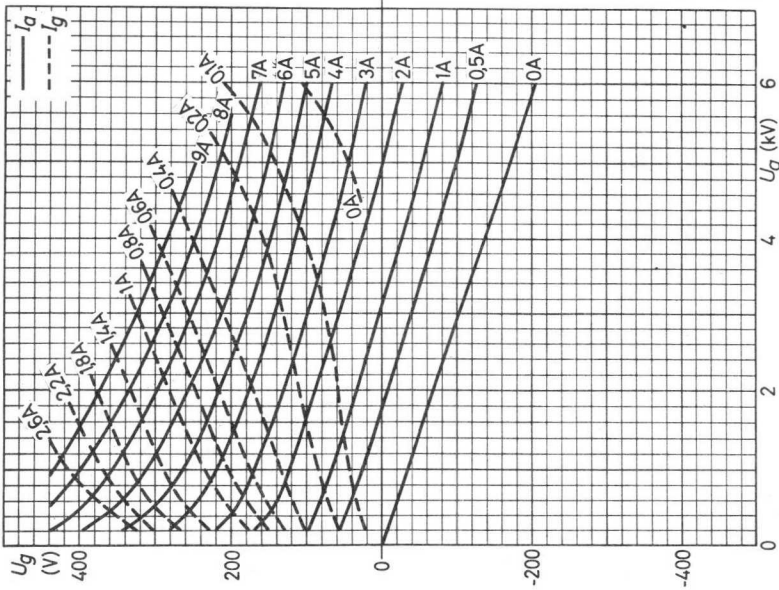
²⁾ gemessen in einer Schaltung mit nur einem LC-Kreis

³⁾ gemessen durch Veränderung der Gittervorspannung

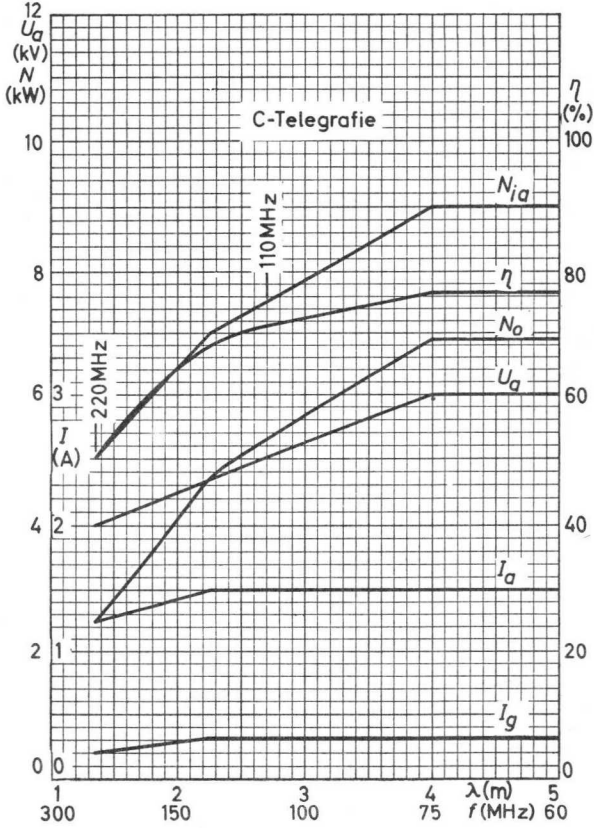
TBH 6/6000
TBL 6/6000
TBW 6/6000



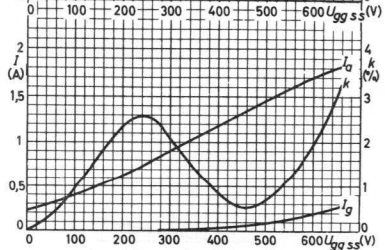
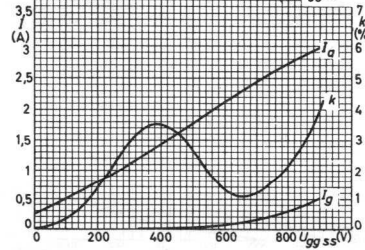
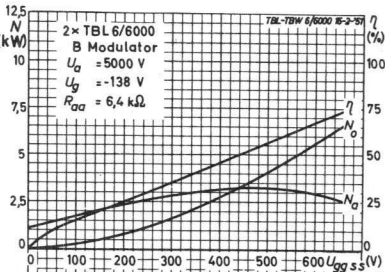
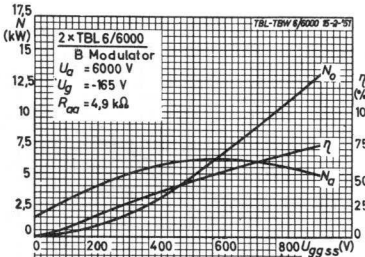
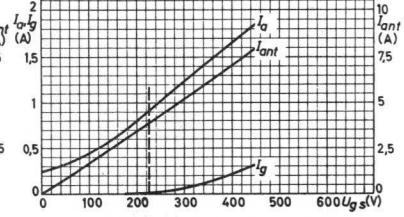
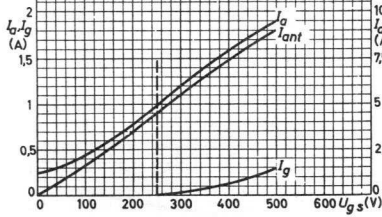
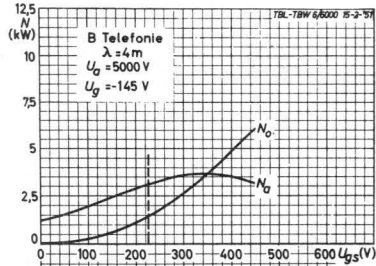
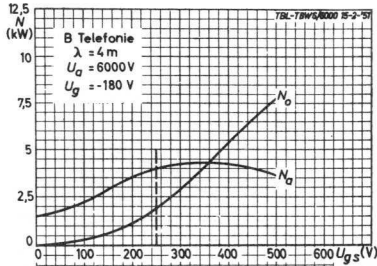
TBH 6/6000
TBL 6/6000
TBW 6/6000



TBH 6/6000
 TBL 6/6000
 TBW 6/6000



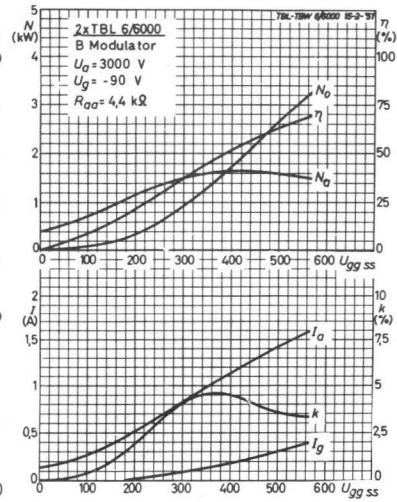
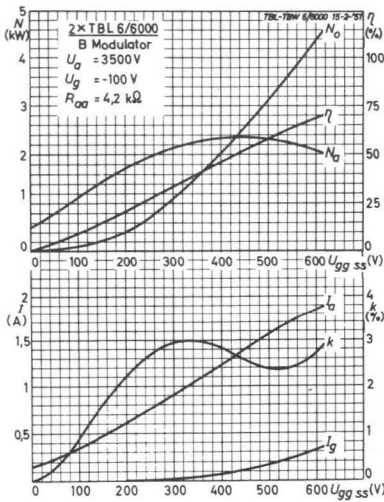
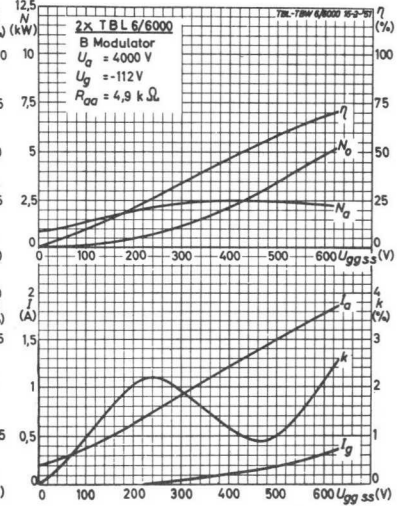
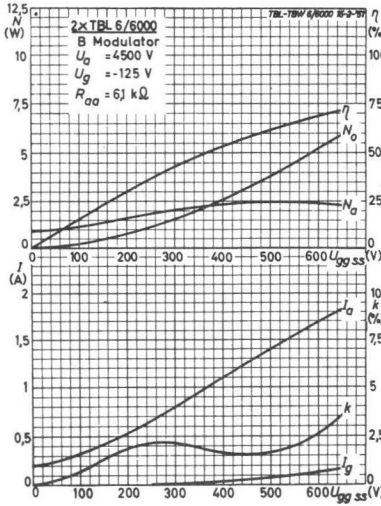
TBH 6/6000 TBL 6/6000 TBW 6/6000



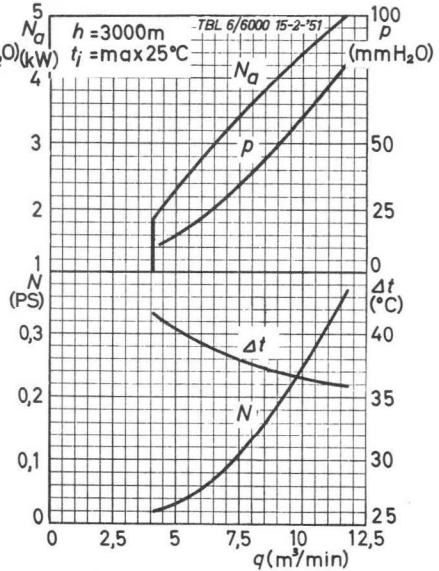
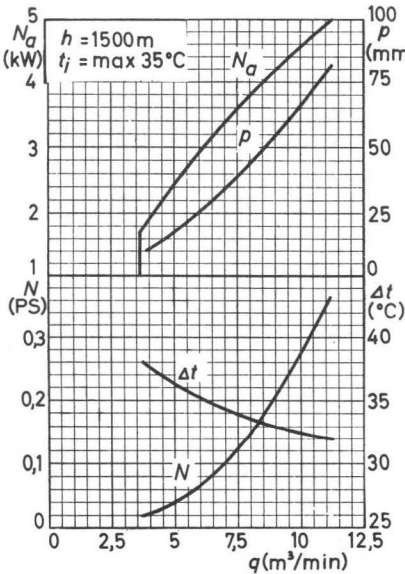
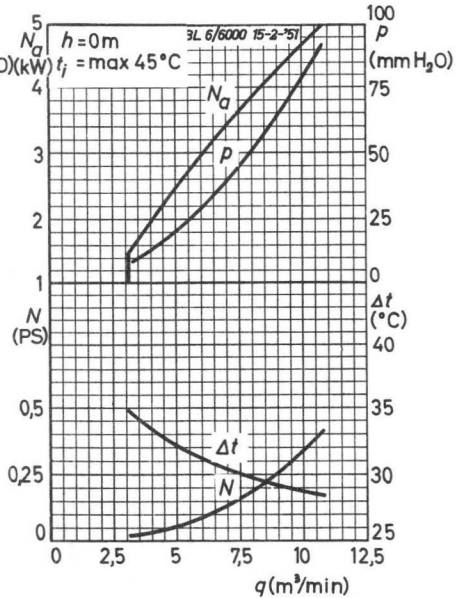
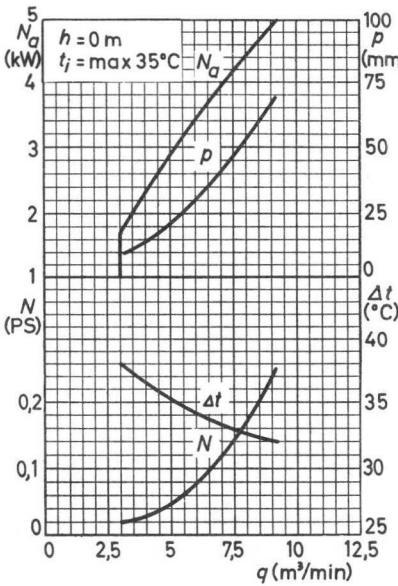
TBH 6/6000

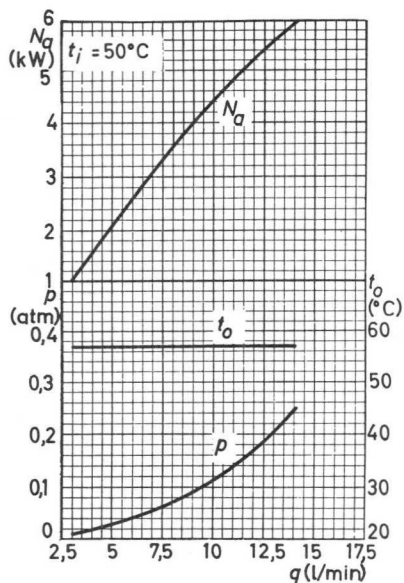
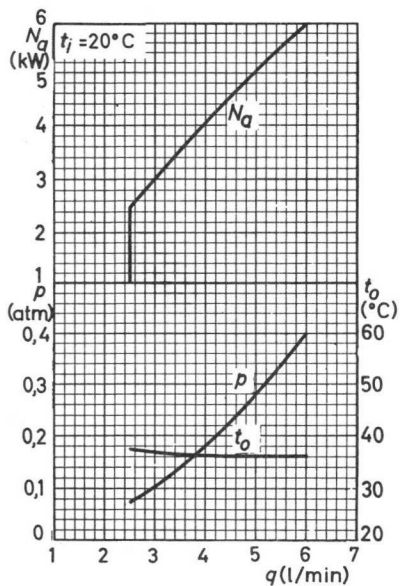
TBL 6/6000

TBW 6/6000



TBL 6/6000







TBH 7/8000
8592
TBL 7/8000
6961
TBW 7/8000
6960

TRIODEN

zur Verwendung in industriellen
Anlagen und Nachrichten-Sendern

Heizfaden:

thoriertes Wolfram

Heizung:

direkt

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

$$I_f \approx 33 \text{ A}$$

Kapazitäten:

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

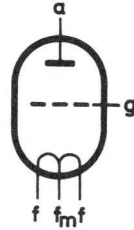
$$C_o \approx 0,3 \text{ pF}$$

$$C_{ag} \approx 11 \text{ pF}$$

Kenndaten:

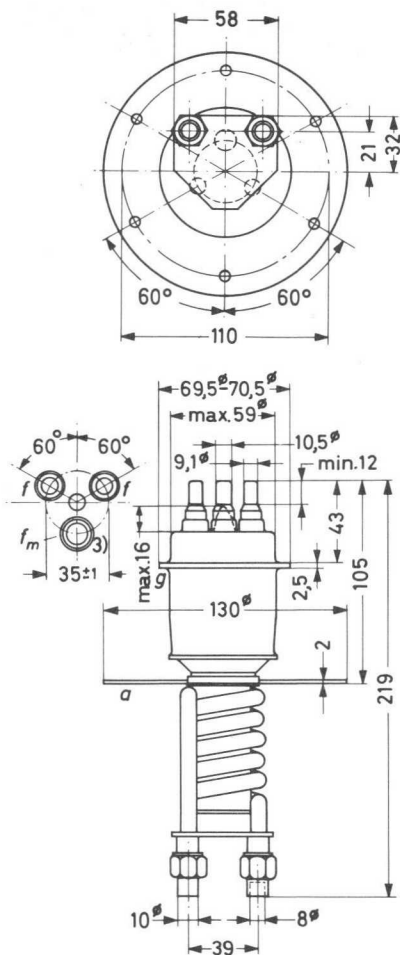
$$S \approx 15 \text{ mA/V) bei } U_a = 6 \text{ kV}$$

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



TBH 7/8000

Abmessungen in mm:



Helix-Kühlung mit Wasser

N_a (kW)	t_i ¹⁾ (°C)	q_{min} (l/min)	p (atm)	t_o (°C)
2	20	1,5	0,06	44
	50	3	0,22	62
4	20	3	0,22	42
	50	6	0,73	61
6	20	5	0,54	39
	50	10	1,8	59

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:

Gitteranschlußring 40 650²⁾

Heizfadenklemmen (2) 40 634
oder NE 64 198

Klemme für Heizfaden-
Mittelanschluß 40 649³⁾

Einbau: senkrecht, Anode unten

Gewicht: netto 0,8 kg, brutto 1,7 kg

1) $t_i = \max. 50$ °C; bei 20 °C < t_i < 50 °C kann q_{min} durch lineare Interpolation ermittelt werden.

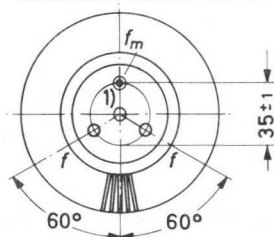
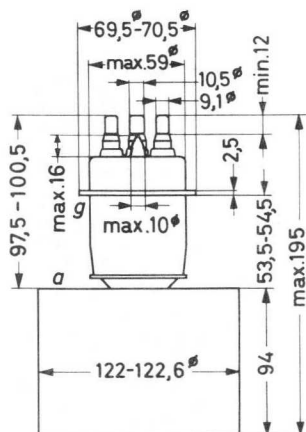
2) bei $f > 30$ MHz: 40 622

3) 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.

Kühlung: Druckluft

Abmessungen in mm:

N_a (kW)	h (m)	t_i max (°C)	q_{min} (m ³ /min)	p (mmH ₂ O)
2,0	0	35	4,8	20
	0	45	5,7	25
	1500	35	5,7	23
	3000	25	6,1	23
3,5	0	35	6,2	32
	0	45	7,3	42
	1500	35	7,3	36
	3000	25	7,8	36
6,0	0	35	9,2	68
	0	45	10,7	91
	1500	35	11,2	81
	3000	25	11,7	80



Temperatur der Einschmelzungen:

Heizfaden max. 210 °C

Gitter und Anode max. 180 °C

Zubehör:

Isoliersockel 40 630

Gitteranschlußring 40 650 ²⁾

Heizfadenklemmen (2) 40 634
oder NE 64 198

Klemme für Heizfaden-
Mittelanschluß 40 649 ¹⁾

Gewicht: TBL 7/8000 40 630

netto 4,6 kg 2,1 kg

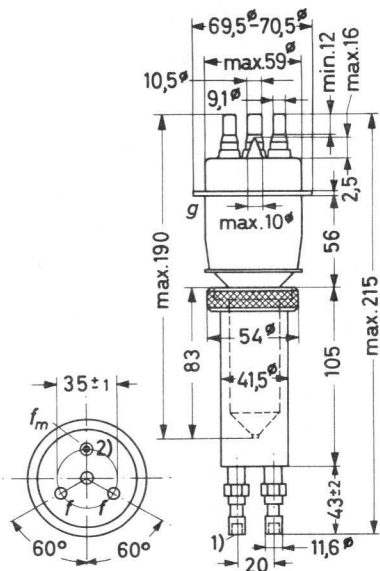
brutto 8,1 kg 3,1 kg

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

²⁾ bei $f > 30$ MHz: 40 622

TBW 7/8000

Abmessungen in mm:



TBW 7/8000 mit Kühltopf K 713

Kühlung: Wasser

N_a (kW)	t_i ⁴⁾ (°C)	q_{min} ⁴⁾ (l/min)	p (atm)
1	20 50	2,5 3,0	0,08 0,1
2	20 50	2,5 5,0	0,08 0,3
4	20 50	4 9	0,18 0,9
6	20 50	6 14	0,4 2,5

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 40 650³⁾
Heizfadenklemmen (2) 40 634
oder NE 64 198
Klemme für Heizfaden-
Mittelanschluß 40 649²⁾

Einbau: senkrecht, Anode unten

Gewicht: TBW 7/8000 K 713
netto 0,45 kg 0,52 kg
brutto 1,2 kg 0,75 kg

- 1) 1/8" Rohrgewinde
- 2) 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.
- 3) bei $f > 30$ MHz: 40 622
- 4) $t_i = \max. 50$ °C; bei 20 °C < t_i < 50 °C kann q_{min} durch lineare Interpolation ermittelt werden.

TBH 7/8000

TBL 7/8000

TBW 7/8000

HF-C-Oszillator für industrielle Anwendung, mit ungesiebter Spannung,
Gleichrichter in Sternschaltung (S)

Grenzdaten: ($f \leq 55$ MHz)

$U_a = \text{max. } 7,0 \text{ kV}$
 $I_a = \text{max. } 1,8 \text{ A}$
 $N_{ba} = \text{max. } 11,0 \text{ kW}$
 $N_a = \text{max. } 6,0 \text{ kW}$
 $-U_g = \text{max. } 1,25 \text{ kV}$
 $I_g = \text{max. } 0,5 \text{ A } ^1)$
 $R_g = \text{max. } 10 \text{ k}\Omega$

Betriebsdaten: ($f = 50$ MHz)

$U_{tr \text{ eff}} = 5,1 \text{ kV}$
 $U_a = 6,0 \text{ kV}$
 $R_g = 1000 \Omega$
 $N_i = 300 \text{ W } ^2)$
 $I_a = 1,5 \text{ A}$
 $I_g = 0,4 \text{ A } ^1)$
 $N_{ba} = 9,0 \text{ kW}$
 $N_a = 2,7 \text{ kW}$
 $N_o = 6,0 \text{ kW}$
 $\eta = 67 \%$

HF-C-Telegrafie

Grenzdaten: ($f \leq 30$ MHz)

$U_a = \text{max. } 7,2 \text{ kV}$
 $I_a = \text{max. } 2,2 \text{ A}$
 $N_{ba} = \text{max. } 14,0 \text{ kW}$
 $N_a = \text{max. } 6,0 \text{ kW}$
 $-U_g = \text{max. } 1,25 \text{ kV}$
 $I_g = \text{max. } 0,6 \text{ A}$

Betriebsdaten: ($f = 30$ MHz)

U_a	= 6,5	6,0	5,0	kV
U_g	= -450	-400	-300	V
$U_{g \text{ s}}$	= 820	780	660	V
N_i	= 370	350	297	W
I_a	= 2,0	2,0	2,0	A
I_g	= 0,5	0,5	0,5	A
N_{ba}	= 13	12	10	kW
N_a	= 3,5	3,5	2,9	kW
N_o	= 9,5	8,5	7,1	kW
η	= 73	71	71	%

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

²⁾ rückgekoppelte Leistung

TBH 7/8000

TBL 7/8000

TBW 7/8000

HF-B-Verstärker und -Modulator

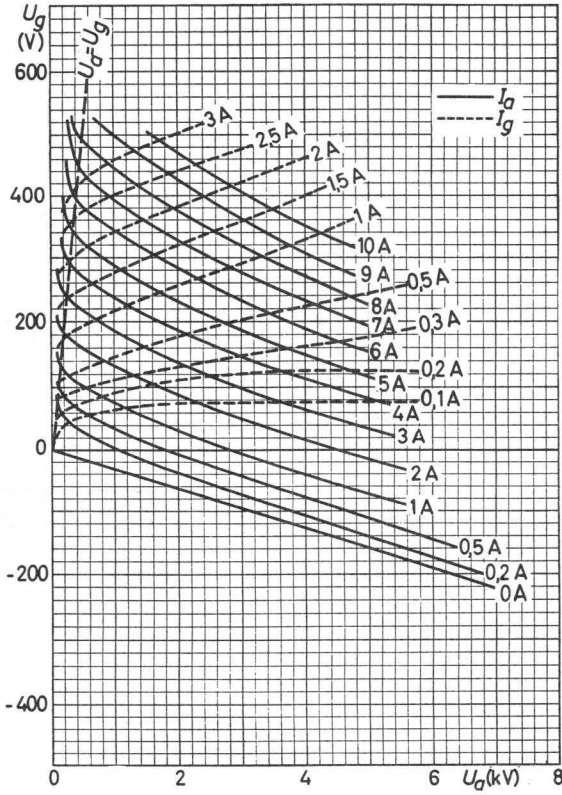
Grenzdaten:

U_a	= max.	7,2 kV
I_a	= max.	2,2 A
N_{ba}	= max.	14,0 kW
N_a	= max.	6,0 kW
R_g	= max.	15 k Ω

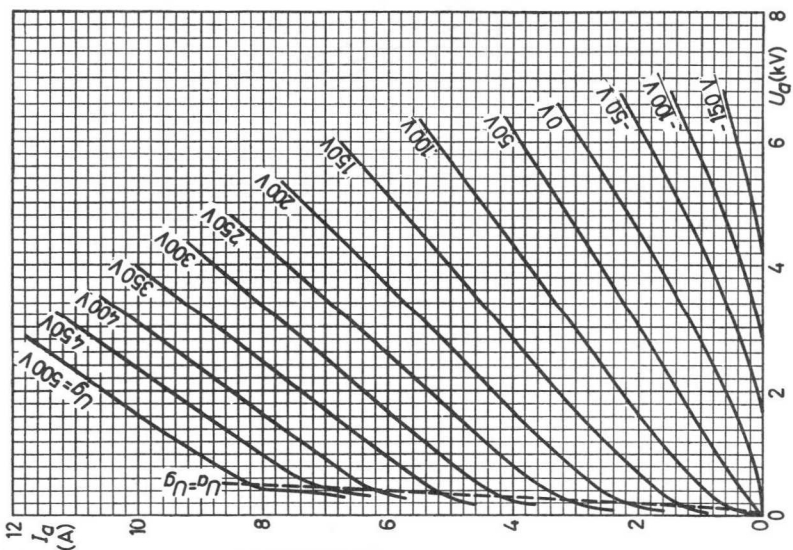
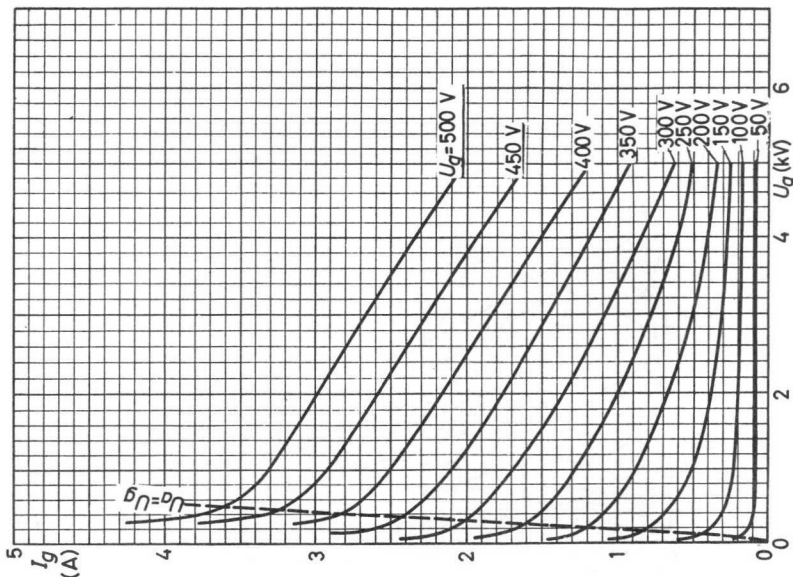
Betriebsdaten, 2 Röhren in Gegentakt:

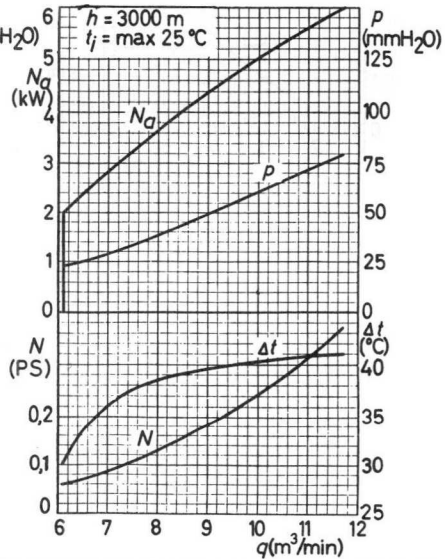
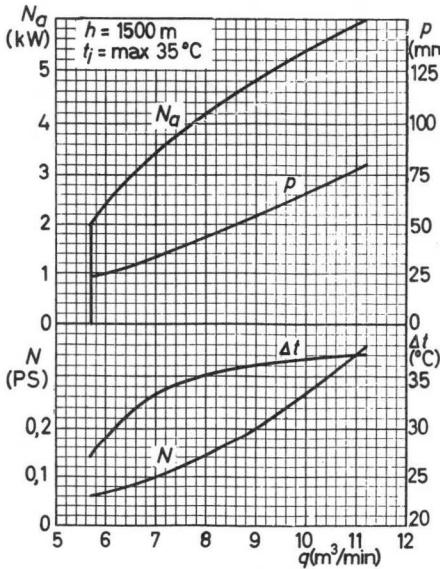
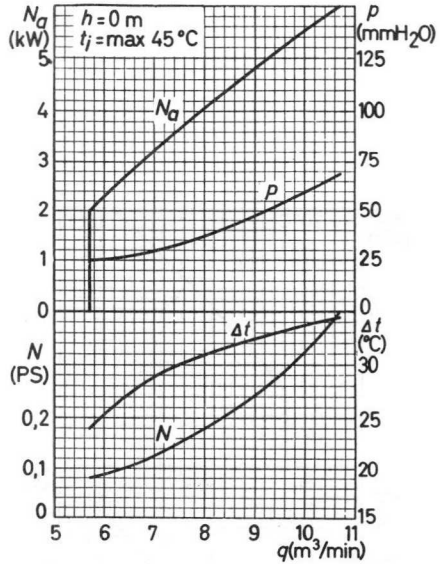
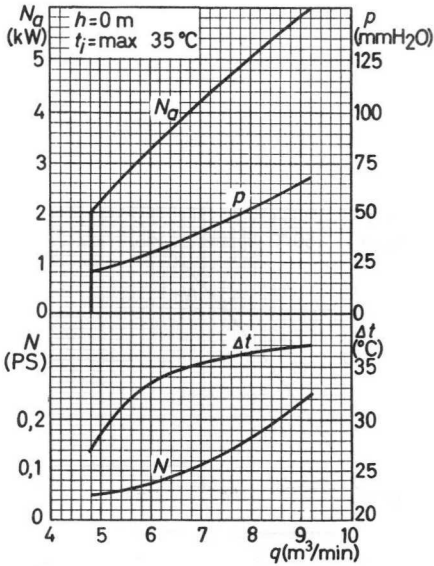
U_a	=	7,0		5,0	kV
U_g	=	-250		-165	V
R_{aa}	=	4150		4800	Ω
$U_{gg\ ss}$	=	0	1300	0	880 V
N_i	=	0	2x310	0	2x130 W
I_a	=	2x0,2	2x2,0	2x0,15	2x1,25 A
I_g	=	0	2x0,53	0	2x0,33 A
$I_{g\ s}$	=	0	2x2,8	0	2x1,75 A
N_{ba}	=	2x1,4	2x14,0	2x0,75	2x6,2 kW
N_a	=	2x1,4	2x4,0	2x0,75	2x1,7 kW
N_o	=	0	20,0	0	9,0 kW
η	=		71,5		72,5 %
U_a	=	5,0		4,0	kV
U_g	=	-165		-135	V
R_{aa}	=	5500		3800	Ω
$U_{gg\ ss}$	=	0	730	0	930 V
N_i	=	0	2x70	0	2x135 W
I_a	=	2x0,15	2x1,1	2x0,1	2x1,25 A
I_g	=	0	2x0,22	0	2x0,36 A
$I_{g\ s}$	=	0	2x1,2	0	2x1,8 A
N_{ba}	=	2x0,75	2x5,5	2x0,4	2x5,0 kW
N_a	=	2x0,75	2x1,5	2x0,4	2x1,45 kW
N_o	=	0	8,0	0	7,1 kW
η	=		72,5		71,0 %

TBH 7/8000
TBL 7/8000
TBW 7/8000

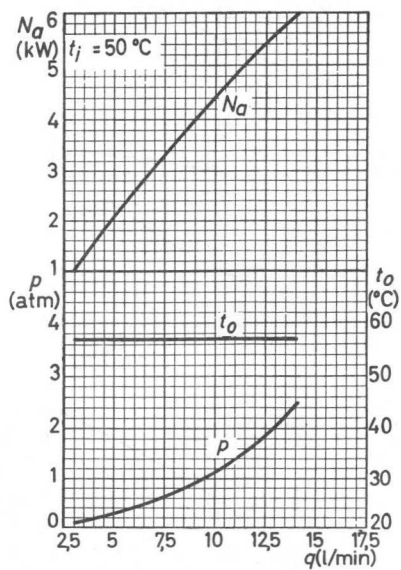
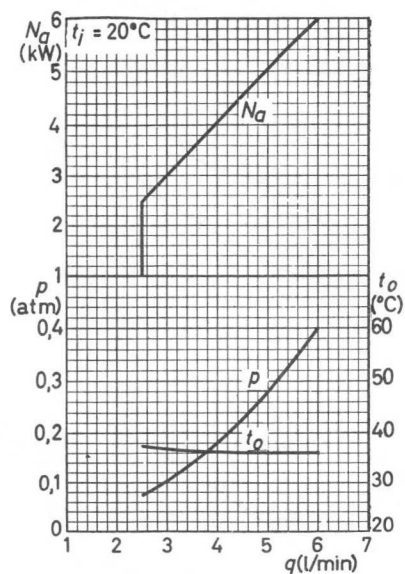


TBH 7/8000
 TBL 7/8000
 TBW 7/8000





TBW 7/8000





TBH 12/25-01
TBL 12/25-01
TBW 12/25-01

TRIODE

zur Verwendung als Oszillator
in industriellen Anlagen

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram

$$I_{k s} = \text{max. } 30 \text{ A}$$

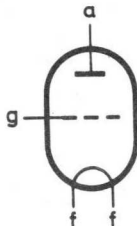
Heizung:

direkt

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

$$I_f \approx 98 \text{ A}$$

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



Kapazitäten:

$$C_i \approx 37 \text{ pF}$$

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

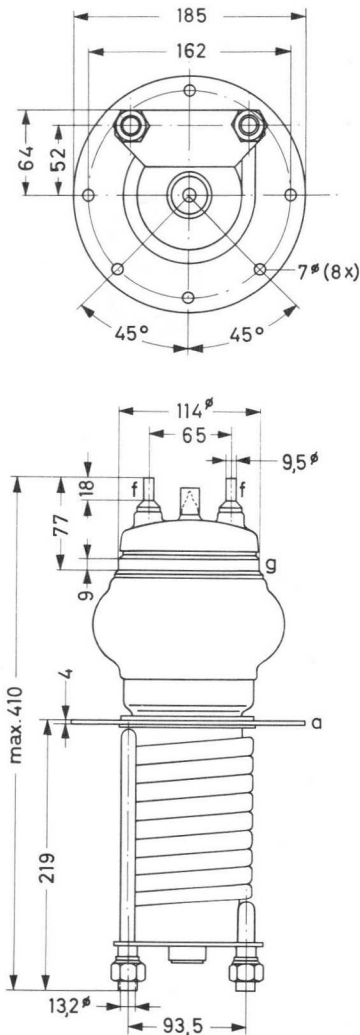
$$C_{ag} \approx 30 \text{ pF}$$

Kenndaten:

$$\left. \begin{array}{l} S \approx 20 \text{ mA/V} \\ \mu \approx 34 \end{array} \right) \text{ bei } \begin{array}{l} U_a = 12 \text{ kV} \\ I_a = 2 \text{ A} \end{array}$$

TBH 12/25-01

Abmessungen in mm:



Melix-Kühlung mit Wasser

N_a (kW)	$t_o', 1)$ (°C)	$q_{min} 1)$ (l/min)	p (atm)
10	20 50	4,2 8,4	0,08 0,27
15	20 50	6,5 13	0,16 0,5
20	20 50	9,3 18,6	0,3 1,0

Temperatur der Einschmelzungen:

max. 220 °C

Eine Kühlung der Einschmelzungen durch einen schwachen Luftstrom wird empfohlen.

Zubehör:

Heizanschluß 40 662
Gitteranschluß 40 663

Einbau:

senkrecht, Anode unten

1) $t_o' = \max. 50 \text{ °C}$; bei $20 \text{ °C} < t_o' < 50 \text{ °C}$ kann q_{min} durch lineare Interpolation ermittelt werden.

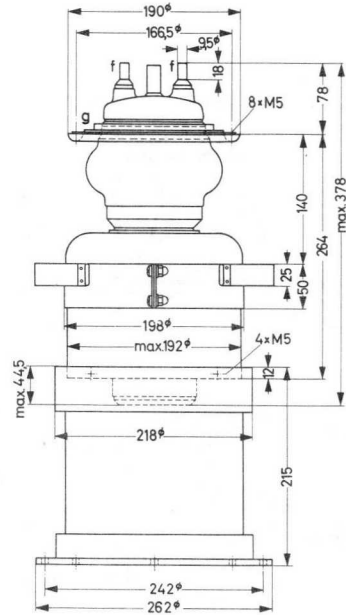
TBL 12/25-01

Kühlung: Druckluft

Abmessungen in mm:

N_a (kW)	h (m)	t_i max (°C)	q_{min} (m ³ /min)	p (mm H ₂ O)
7	0	35	6,6	10
	0	45	7,7	13
	1500	35	7,9	12
	3000	25	8,3	12
10	0	35	10,5	23
	0	45	12,3	31
	1500	35	12,6	28
	3000	25	13,2	27
15	0	35	18,1	60
	0	45	21,2	79
	1500	35	21,7	73
	3000	25	22,8	70

Temperatur der Einschmelzungen:
max. 220 °C



Zubehör:

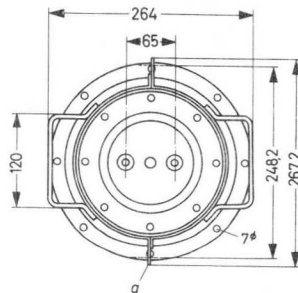
- Isoliersockel 40 648
- Heizanschluß 40 662
- Gitteranschluß 40 663

Gewicht:

- TBL 12/25-01: netto 17,3 kg
brutto 56,4 kg
- 40 648: netto 7,15 kg
brutto 9,6 kg

Einbau:

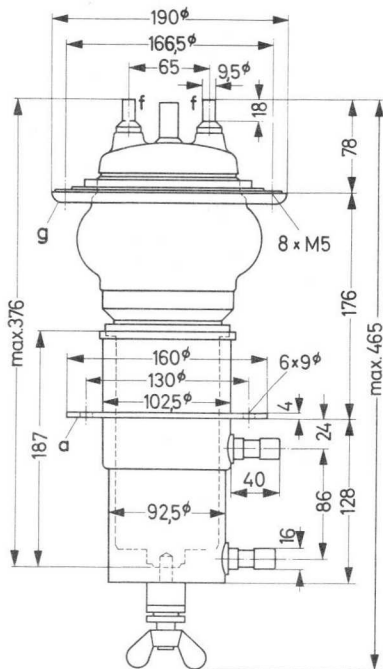
- senkrecht,
- Anode oben oder unten



TBW 12/25-01

Abmessungen in mm:

TBW 12/25-01 mit Kühltopf K 717



Kühlung: Wasser

N_a (kW)	$t_o' \text{ } ^1)$ (°C)	$q_{min} \text{ } ^1)$ (l/min)	p (atm)
5	20	6	0,02
	50		0,22
10	20	11	0,1
	50		0,7
15	20	16	0,25
	50		1,3
20	20	22	0,5
	50		2,3

Temperatur der Einschmelzungen:
max. 220 °C

Eine Kühlung der Einschmelzungen durch einen schwachen Luftstrom wird empfohlen.

Zubehör:

Kühltopf K 717
Heizanschluß 40 662
Gitteranschluß 40 663

Gewicht:

TBW 12/25-01: netto 2,8 kg
brutto 31,2 kg
K 717: netto 2,1 kg
brutto 3,0 kg

Einbau: senkrecht, Anode unten

¹⁾ $t_o' = \text{max. } 50 \text{ } ^\circ\text{C}$; bei $20 \text{ } ^\circ\text{C} < t_o' < 50 \text{ } ^\circ\text{C}$ kann q_{min} durch lineare Interpolation ermittelt werden.

HF-C-Oszillator für industrielle Anwendung, mit ungesiebter Spannung,
 Gleichrichter in Sternschaltung (S)

Grenzdaten: ($f \leq 30$ MHz)

$U_a = \text{max. } 13 \text{ kV}$	$-U_g = \text{max. } 1,5 \text{ kV}$
$I_a = \text{max. } 4,8 \text{ A}$	$I_g = \text{max. } 0,8 \text{ A}$
$N_{ba} = \text{max. } 60 \text{ kW}$	$N_g = \text{max. } 10 \text{ kW}$
$N_a = \text{max. } 15 \text{ kW}^1)$	

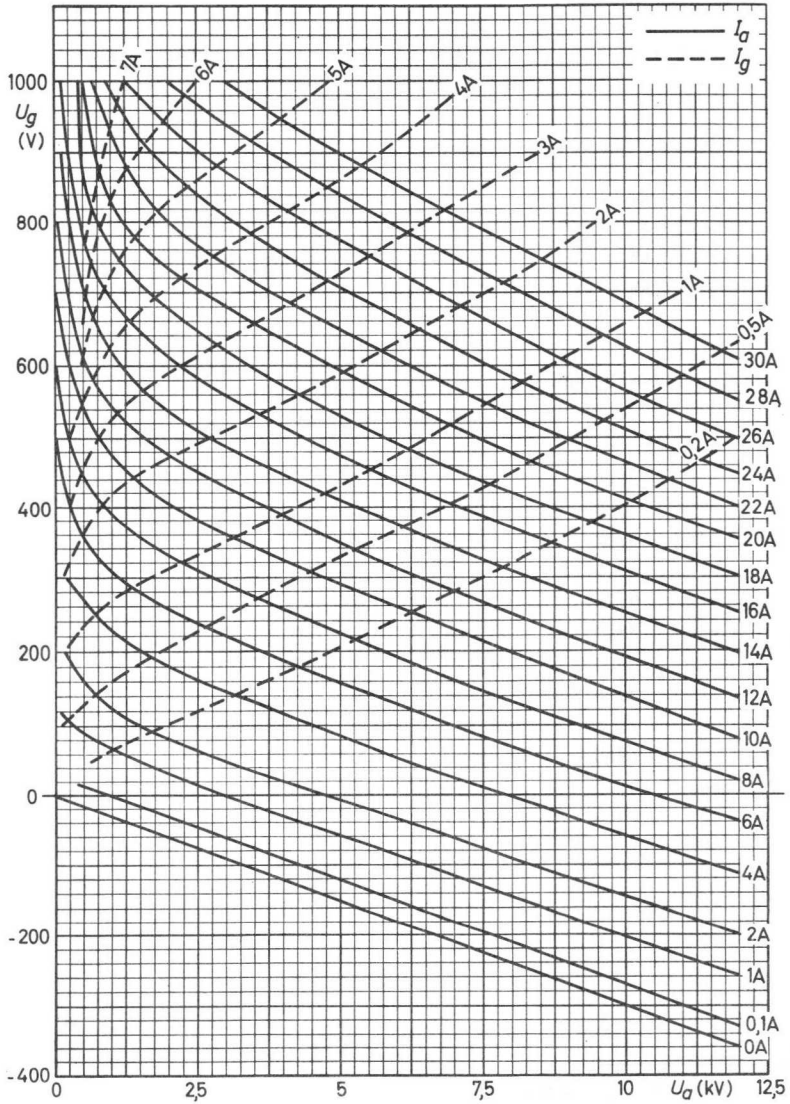
Betriebsdaten: ($f = 30$ MHz)

$U_{tr \text{ eff}} =$	8,9	7,4	6,0	kV
$U_a =$	12	10	8	kV
$R_g =$	2000	1600	1100	Ω
$I_a =$	3,2	3,2	3,2	A
$I_a^{2)} =$	0,52	0,5	0,48	A
$I_g =$	0,5	0,5	0,5	A
$I_g^{2)} =$	0,74	0,77	0,8	A
$N_{ba} =$	38,4	32,0	25,6	kW
$N_a =$	9,4	8,7	7,7	kW
$N_o =$	29,0	23,3	17,9	kW
$\eta =$	75,5	72,5	70,0	%
$R_a =$	1800	1450	1100	Ω
$U_{g\sim}/U_{a\sim} =$	0,16	0,17	0,19	
$N_{oL} =$	25,0	20,0	15,5	kW

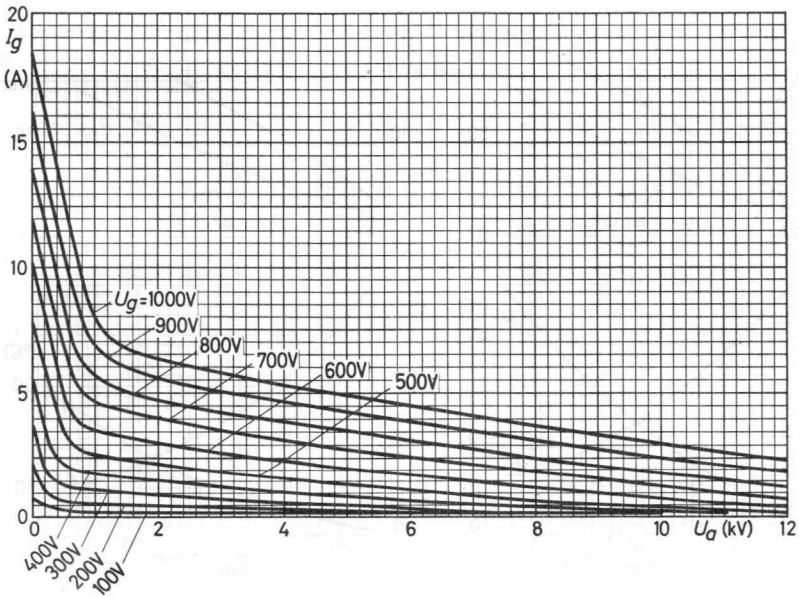
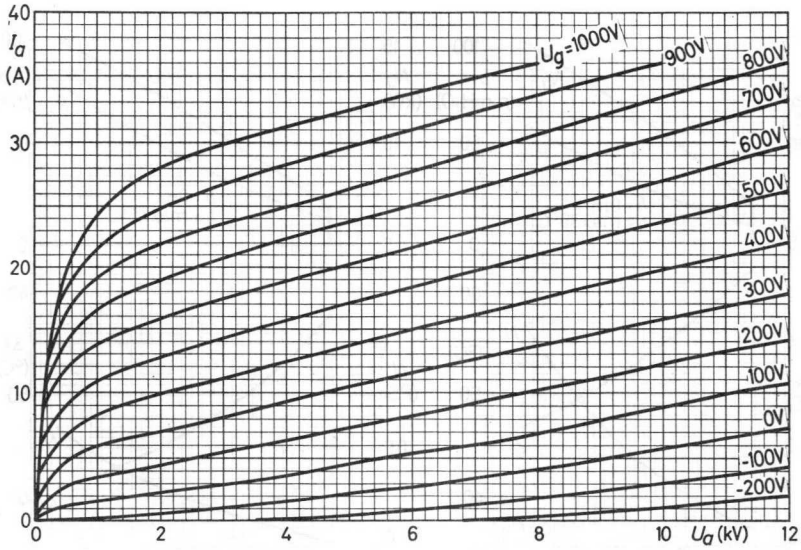
¹⁾ TBH/W 12/25-01: $N_a = \text{max. } 20 \text{ kW}$

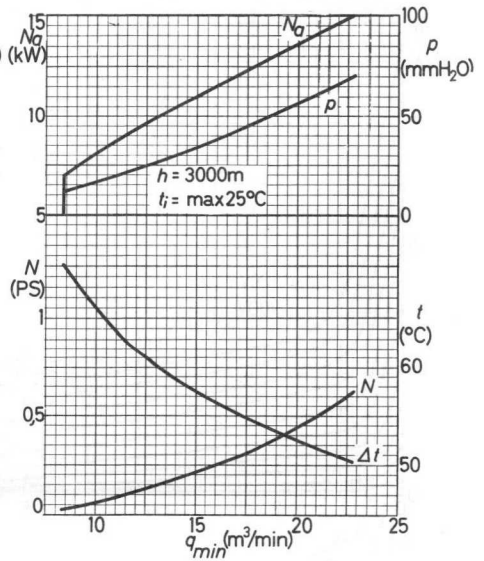
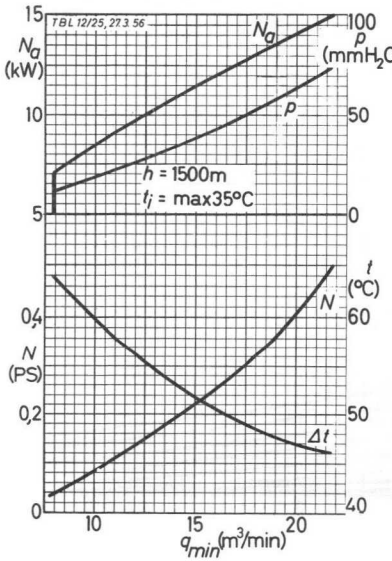
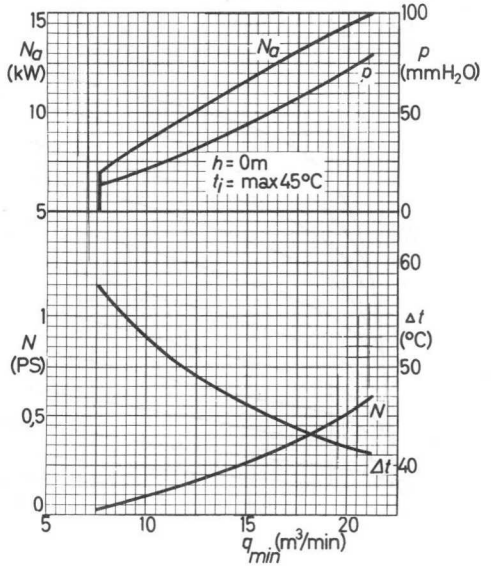
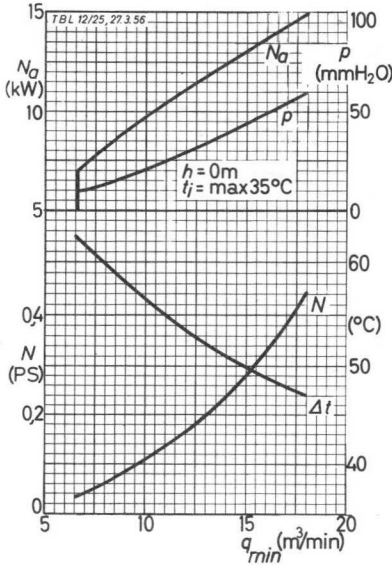
²⁾ im Leerlauf

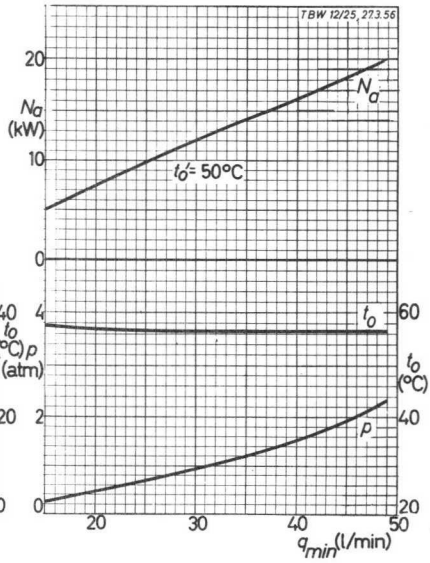
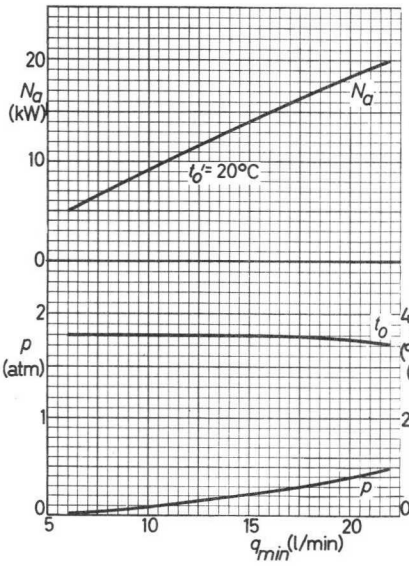
TBH 12/25-01
TBL 12/25-01
TBW12/25-01



TBH 12/25-01
TBL 12/25-01
TBW 12/25-01







10-6-1978

10-6-1978



TBH 12/38
8594
TBL 12/38
7806
TBW 12/38
7807

TRIODE

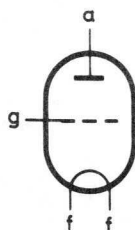
für industrielle HF-Generatoren

- Heizfaden:** thoriertes Wolfram
- Heizung:** direkt, $U_f = 8 \text{ V} +5/-10 \%$ $I_f \approx 130 \text{ A}$
Der Spitzenstrom beim Einschalten darf 280 A nicht überschreiten.
- Kapazitäten:** $C_i \approx 45 \text{ pF}$ $C_o \approx 0,9 \text{ pF}$ $C_{ag} \approx 23,5 \text{ pF}$
- Kenndaten:** $S \approx 25 \text{ mA/V}$) bei $U_a = 12 \text{ kV}$, $I_a = 2 \text{ A}$
 $r \approx 21$

HF-C-Oszillator für industrielle Anwendung,
mit Dreiphasen-Vollweg-Gleichrichter ohne Siebung

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

$U_a = \text{max.}$	13 kV	$-U_g = \text{max.}$	2 kV
$I_a = \text{max.}$	5 A	$I_g = \text{max.}$	1,5 A
$N_{ba} = \text{max.}$	60 kW	$I_g = \text{max.}$	2 A ²⁾
$N_a = \text{max.}$	15 kW ¹⁾	$R_g = \text{max.}$	10 k Ω



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

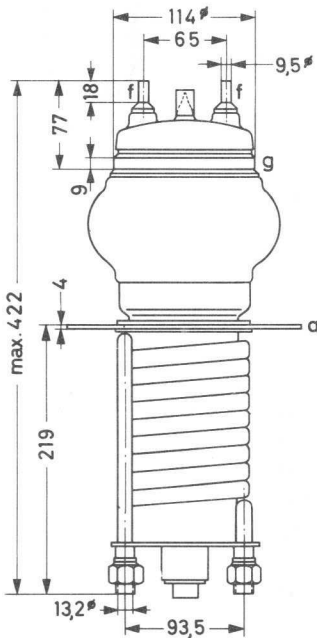
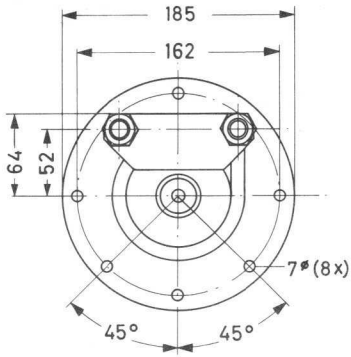
$U_{tr \text{ eff}}$	=	8,9	7,4	6,0	kV
U_a	=	12	10	8	kV
R_g	=	1100	1000	900	Ω
I_a	=	4,5	4,5	4,5	A
$I_a^{2)}$	=	0,65	0,63	0,62	A
I_g	=	0,9	0,9	0,9	A
$I_g^{2)}$	=	1,22	1,3	1,35	A
N_{ba}	=	54	45	36	kW
N_a	=	15	13,7	12,8	kW
N_o	=	39	31,3	23,2	kW
η	=	72,5	70,0	64,5	%
R_a	=	1450	1100	800	Ω
$U_{g\sim}/U_{a\sim}$	=	0,16	0,19	0,24	
N_{oL}	=	30	25	18	kW

¹⁾ TBL 12/38: bei Dauerbetrieb; bei intermittierendem Betrieb siehe Kennlinien
TBH/W 12/38: $N_a = \text{max.}$ 20 kW

²⁾ im Leerlauf

TBH 12/38

Abmessungen in mm:



Helix-Kühlung mit Wasser
zusätzliche Luftkühlung
der Einschmelzungen

N_a (kW)	$t_o' \text{ } ^1)$ (°C)	$q_{min} \text{ } ^1)$ (l/min)	p (atm)
10	20 50	4,2 8,4	0,08 0,27
15	20 50	6,5 13	0,16 0,5
20	20 50	9,3 18,6	0,3 1,0

Temperatur der Einschmelzungen:

max. 220 °C

Zubehör:

Heizanschluß 40 662
Gitteranschluß 40 663

Einbau:

senkrecht, Anode unten

¹⁾ $t_o' = \max. 50 \text{ } ^\circ\text{C}$; bei $20 \text{ } ^\circ\text{C} < t_o' < 50 \text{ } ^\circ\text{C}$ kann die erforderliche Kühlwassermenge durch lineare Interpolation ermittelt werden.

Kühlung: Druckluft

Abmessungen in mm:

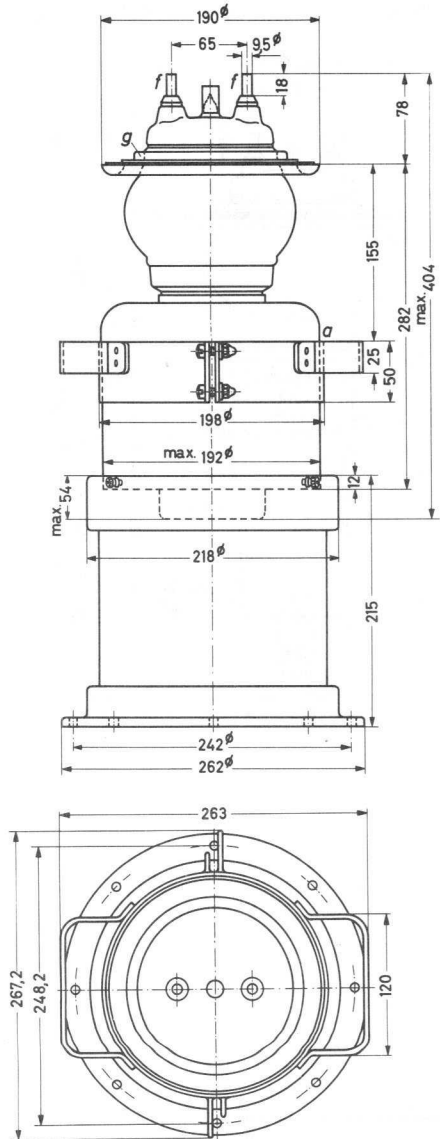
N_a (kW)	h (m)	$t_{i \max}$ (°C)	q_{\min} (m ³ /min)	p (mm H ₂ O)
7	0	35	6,6	10
	0	45	7,7	13
	1500	35	7,9	12
	3000	25	8,3	12
10	0	35	10,5	23
	0	45	12,3	31
	1500	35	12,6	28
	3000	25	13,2	27
15	0	35	18,1	60
	0	45	21,2	79
	1500	35	21,7	73
	3000	25	22,8	70

Temperatur der Einschmelzungen:
max. 220 °C

Zubehör: Isoliersockel 40 648
Gitteranschluß 40 663
Heizanschlüsse 40 662

Gewicht: TBL 12/38 40 648
netto 16,1 kg 7,15 kg
brutto 55,1 kg 9,6 kg

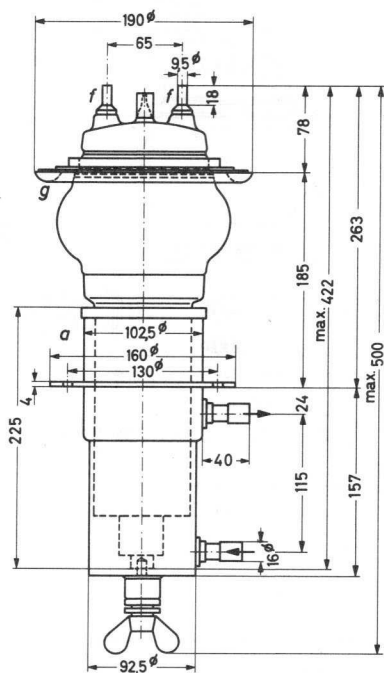
Einbau: senkrecht



TBW 12/38

Abmessungen in mm:

TBW 12/38 mit Kühltopf K 722



Kühlung: Wasser

zusätzliche Luftkühlung der Einschmelzungen

N_a (kW)	t_o' ¹⁾ (°C)	q_{min} ¹⁾ (/min)	p (atm)
5	20	6	0,02
	50	15	0,22
10	20	11	0,1
	50	25	0,7
15	20	16	0,25
	50	37	1,3
20	20	22	0,5
	50	49	2,3

Temperatur der Einschmelzungen:
max. 220 °C

Zubehör:

Kühltopf K 722
Gitteranschluß 40 663
Heizanschlüsse 40 662

Gewicht:

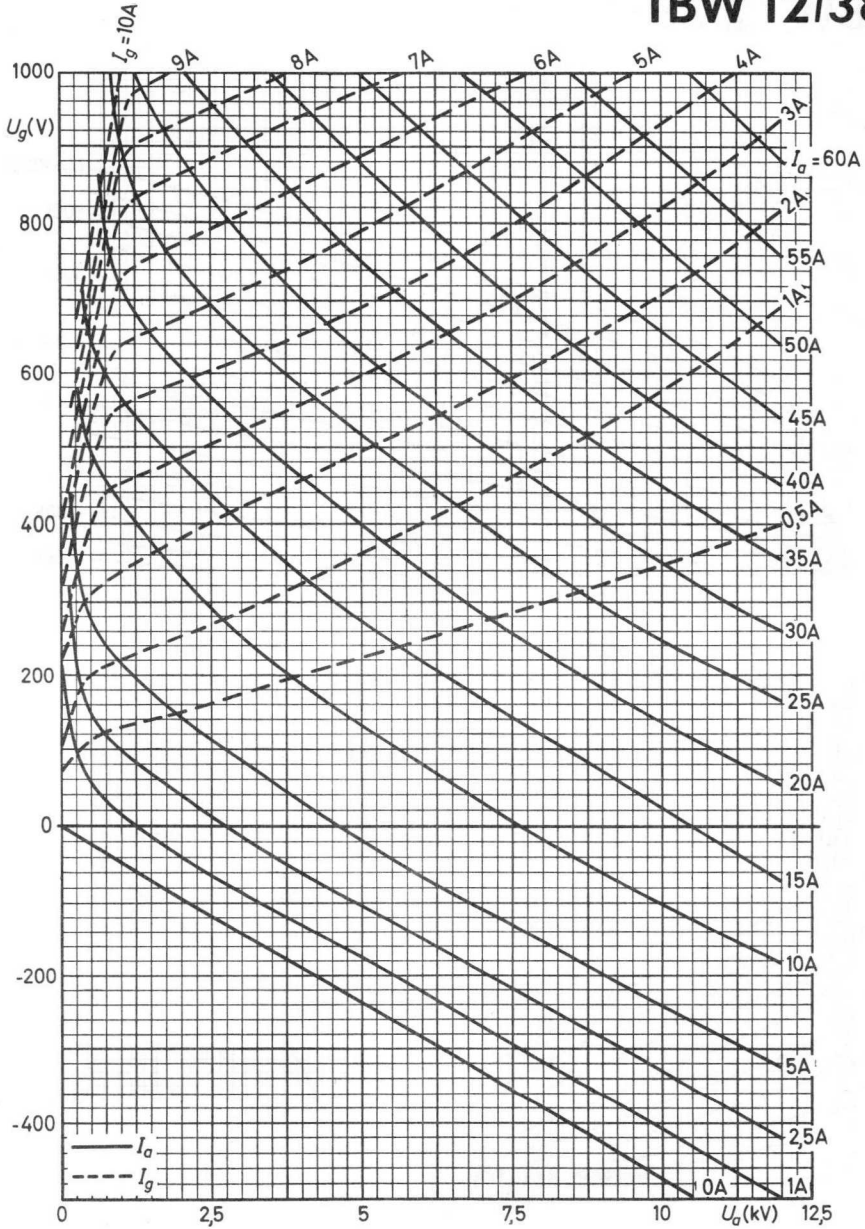
TBW 12/38	K 722
netto 3,0 kg	2,7 kg
brutto 31,7 kg	3,5 kg

Einbau:

senkrecht, Anode unten

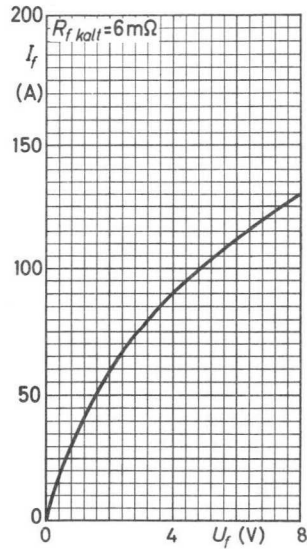
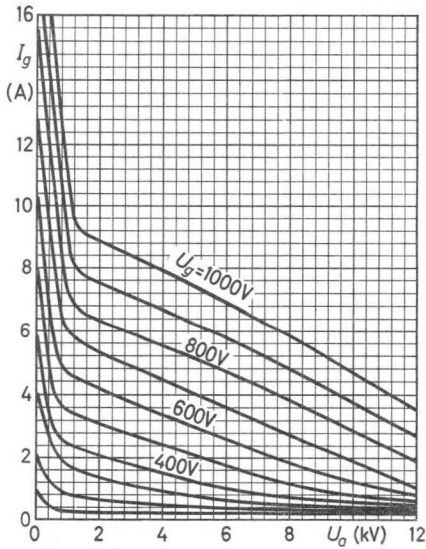
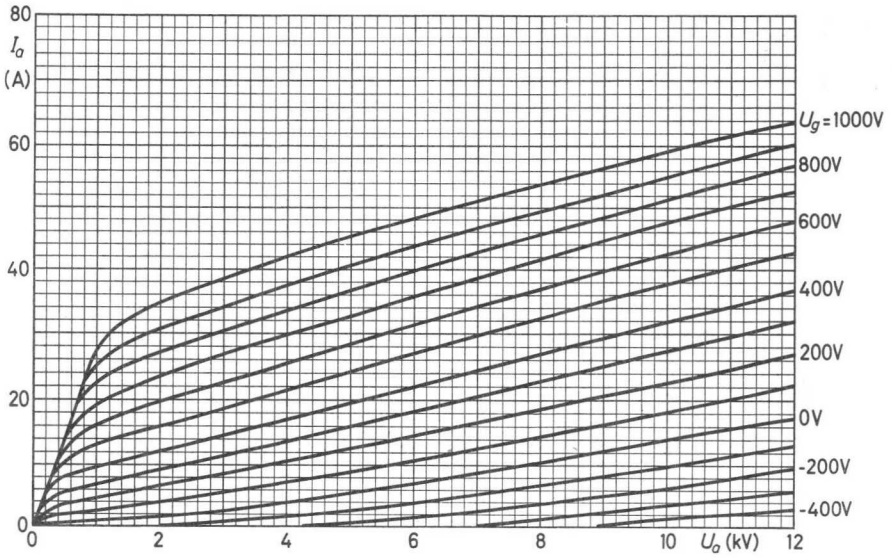
¹⁾ t_o' = max. 50 °C; bei 20 °C < t_o' < 50 °C kann die erforderliche Kühlwassermenge durch lineare Interpolation ermittelt werden.

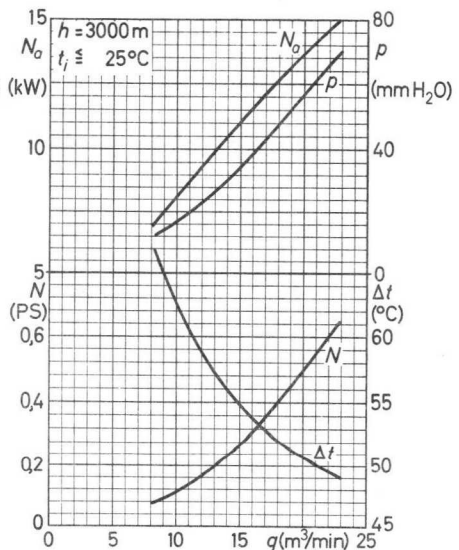
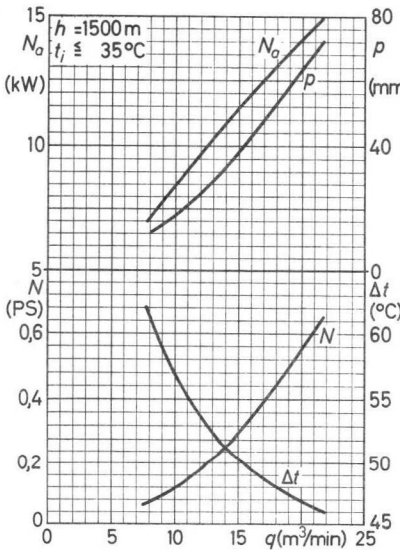
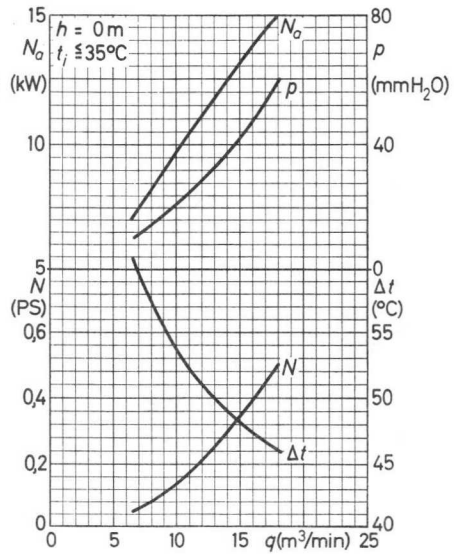
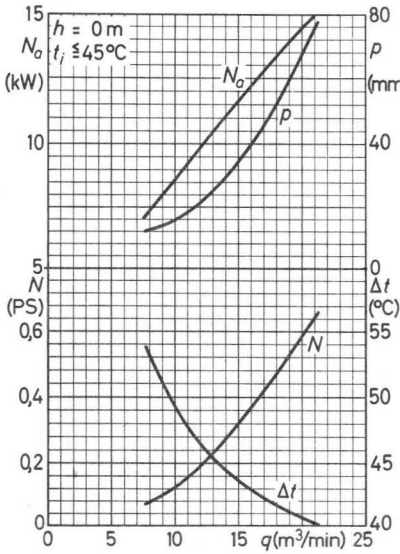
TBH 12/38
 TBL 12/38
 TBW 12/38

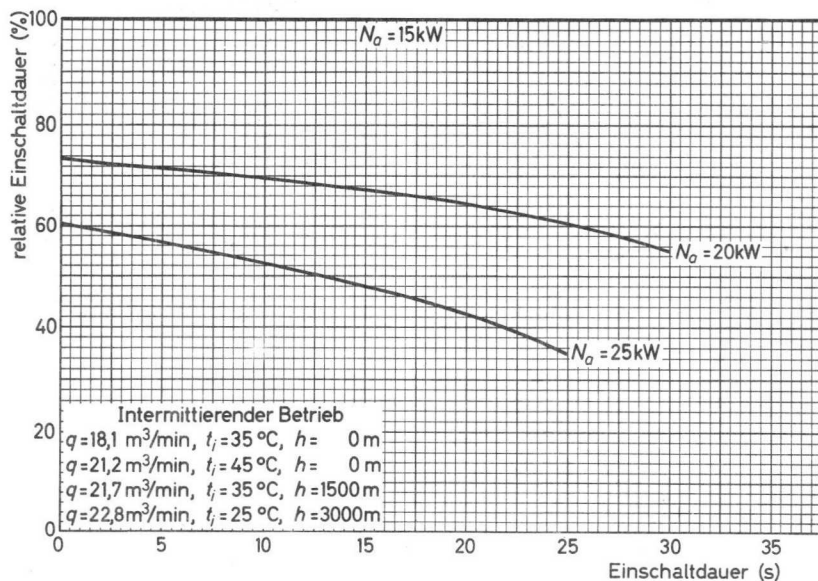


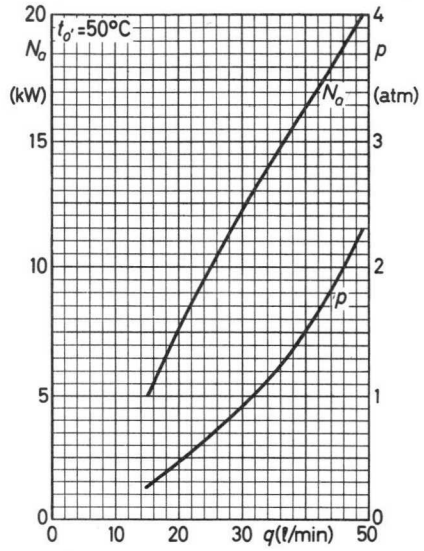
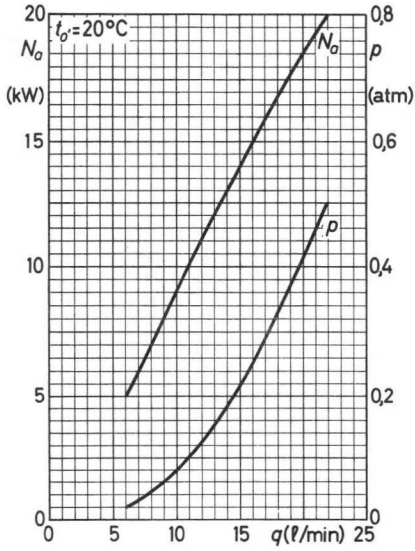
VALVO SPEZIALRÖHREN

TBH 12/38
TBL 12/38
TBW 12/38













TBH 12/100
TBL 12/100
6078
TBW 12/100
6077

TRIODE

zur Verwendung als HF- und NF-
Verstärker und Oszillator

Heizfaden: thoriertes Wolfram

Heizung: direkt

$$U_f = 17,5 \text{ V}$$

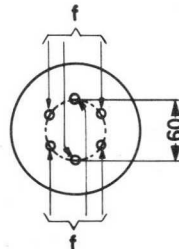
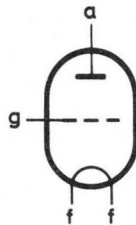
$$I_f \approx 196 \leq 210 \text{ A}$$

Kapazitäten: $C_i = 98 \dots 134 \text{ pF}$

$$C_o = 2,5 \dots 4,3 \text{ pF}$$

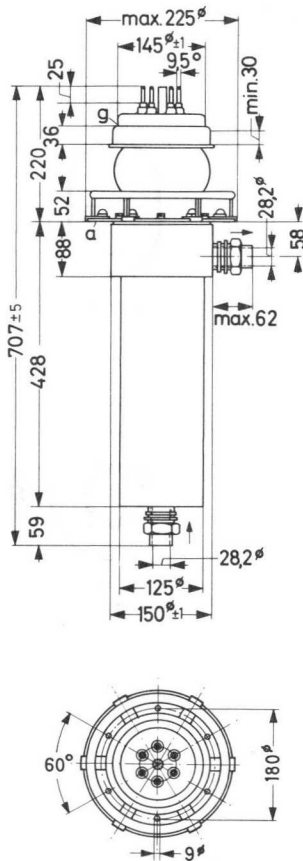
$$C_{a/g} = 77 \dots 95 \text{ pF}$$

Kenndaten: $\mu = 23 \dots 31$ bei $U_a = 10,5 \text{ kV}$
 $I_a = 4,2 \text{ A}$



TBH 12/100

Abmessungen in mm:



Zubehör: Heizfadenklemmen 40 628

Es müssen alle Heizfadenstifte angeschlossen werden.

Einbaulage: senkrecht, Anode unten

Gewicht: netto 19 kg

¹⁾ t_o' = max. 50 °C; bei 20 °C < t_o' < 50 °C kann q_{min} durch lineare Interpolation ermittelt werden.

Helix-Kühlung mit Wasser

N_a (kW)	t_o' ¹⁾ (°C)	q_{min} ¹⁾ (ℓ /min)	p (atm)
30	20	25	0,15
	50	45	0,45
50	20	32	0,25
	50	65	0,85
100	20	55	0,6
	50	120	3,0

Temperatur der Einschmelzungen:

max. 180 °C

Die Einschmelzungen brauchen bei Frequenzen < 6 MHz im allgemeinen nicht gekühlt zu werden; bei Frequenzen > 6 MHz ist zur Vermeidung einer Überhitzung der Anoden- und Gitter-Einschmelzung eine zusätzliche Luftkühlung erforderlich. Ein geeignetes Gebläse ist hierzu mit dem Lufteinlaß des Anodenschutzringes zu verbinden. Bei der Höchsfrequenz (30 MHz) und den angegebenen Betriebsdaten sind mindestens 2,5 m³/min Kühlluft bei einem Druckverlust von ca. 500 mm Wassersäule erforderlich. Der Luftstrom muß vor oder gleichzeitig mit der Heizspannung eingeschaltet werden.

Die Heizfadenstifte erfordern im allgemeinen keine zusätzliche Kühlung, sofern die Heizfadenklemmen 40 628 verwendet werden und der Leitungsquerschnitt ausreichend bemessen ist.

Es ist auf gute Kontaktgabe der Heizfadenanschlüsse zu achten, damit eine gleichmäßige Stromverteilung gewährleistet ist.

TBL 12/100

Kühlung: Druckluft

Abmessungen in mm:

TBL 12/100 mit Kühlgehäuse K 506

N_a (kW)	h (m)	t_i max (°C)	q_{min} (m ³ /min)	P (mm H ₂ O)
30	0	35	35	114
	0	45	40	143
	1500	35	42	136
	3000	25	44	132
45	0	35	54	275
	0	45	62,5	335
	1500	35	64,5	322
	3000	25	68	319

Temperatur der Einschmelzungen

max. 180 °C

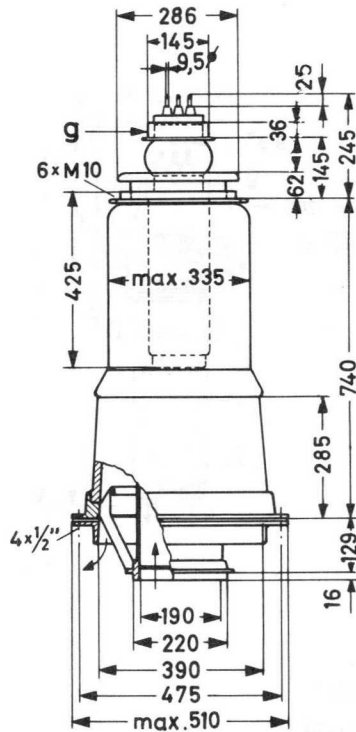
Bei Frequenzen > 6 MHz muß die Temperatur der Einschmelzungen besonders beachtet werden.

Bei Frequenzen < 20 MHz reicht die aus den Schlitzen an der Oberseite des Kühltopfes austretende Kühlluft im allgemeinen zur Kühlung der Anoden- und Gittereinschmelzung aus. In Einzelfällen (niedrige Anodenverlustleistung und demzufolge geringe Kühlluftmenge) genügt dieser Kühlluftstrom jedoch nicht; die Schlitze sollen dann verschlossen werden, und ein zusätzlicher Kühlluftstrom soll auf die Einschmelzungen gerichtet werden.

Bei Frequenzen > 20 MHz ist ein gesonderter Kühlluftstrom auf die Einschmelzungen erforderlich.

Die Heizfadenstifte erfordern im allgemeinen keine zusätzliche Kühlung, sofern die Heizfadenklemmen 40 628 verwendet werden und der Leitungsquerschnitt ausreichend bemessen ist.

Es ist auf gute Kontaktgabe der Heizfadenanschlüsse zu achten, damit eine gleichmäßige Stromverteilung gewährleistet ist.



Zubehör:

Kühlgehäuse K 506
Heizfadenklemme 40 628

Es müssen alle Heizfadenstifte angeschlossen werden.

Einbau:

senkrecht, Anode unten

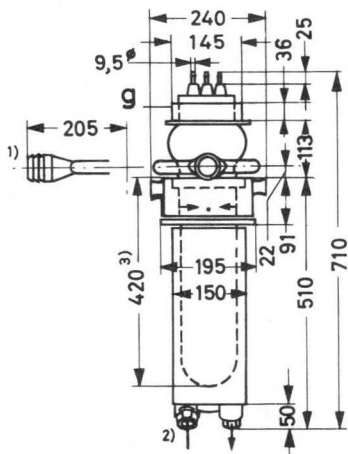
Gewicht: TBL 12/100 K 506

netto	28,5 kg	72 kg
brutto	97 kg	105 kg

TBW 12/100

Abmessungen in mm:

TBW 12/100 mit Kühltopf K 714



Zubehör:

Kühltopf K 714
 Heizfadenklemmen 40 628
 Es müssen sämtliche Heizfadenstifte angeschlossen werden.

Einbau:

senkrecht, Anode unten.

Gewicht: TBW 12/100 K 714

netto 14 kg 20,5 kg
 brutto 82 kg 39 kg

1) für Schlauch mit $1\frac{3}{4}$ " Innendurchmesser

2) Anschluß für Rohr mit 28 mm Außendurchmesser

3) Zum Herausnehmen der Röhre ist ein freier Raum von min. 420 mm oberhalb der Röhre erforderlich.

4) $t_0' = \max. 50^\circ\text{C}$. Bei $20^\circ\text{C} < t_0' < 50^\circ\text{C}$ kann q_{\min} durch lineare Interpolation ermittelt werden.

Kühlung: Wasser

N_a (kW)	$t_0' \text{ } ^4)$ ($^\circ\text{C}$)	$q_{\min} \text{ } ^4)$ (ℓ/min)	p (atm)
30	20 50	25 45	0,15 0,45
50	20 50	32 65	0,25 0,85
100	20 50	55 120	0,6 3,0

Temperatur der Einschmelzungen:
 max. 180°C

Die Einschmelzungen brauchen bei Frequenzen < 6 MHz im allgemeinen nicht gekühlt zu werden; bei Frequenzen > 6 MHz ist zur Vermeidung einer Überhitzung der Anoden- und Gitter-Einschmelzung eine zusätzliche Luftkühlung erforderlich. Ein geeignetes Gebläse ist hierzu mit dem Lufteinlaß des Anodenschutzringes zu verbinden. Bei der Höchsthäufigkeit (30 MHz) und den angegebenen Betriebsdaten sind mindestens $2,5 \text{ m}^3/\text{min}$ Kühlluft bei einem Druckverlust von ca. 500 mm Wassersäule erforderlich. Der Luftstrom muß vor oder gleichzeitig mit der Heizspannung eingeschaltet werden.

Die Heizfadenstifte erfordern im allgemeinen keine zusätzliche Kühlung, sofern die Heizfadenklemmen 40 628 verwendet werden und der Leitungsquerschnitt ausreichend bemessen ist.

Es ist auf gute Kontaktgabe der Heizfadenanschlüsse zu achten, damit eine gleichmäßige Stromverteilung gewährleistet ist.

HF-Verstärker

Grenzdaten:

f	≤	15 MHz
U _a	= max.	13,5 kV ¹⁾
I _a	= max.	12,5 A
N _{ba}	= max.	165 kW
N _a	= max.	45 kW ²⁾
-U _g	= max.	1,2 kV
I _g	= max.	3,5 A
f	≤	27,5 MHz
U _a	= max.	12,5 kV
N _{ba}	= max.	150 kW

Betriebsdaten:

f	=	15	27,5	MHz
U _a	=	12	10	kV
U _g	≈	-1000	-800	V
U _{g s}	≈	1700	1500	V
N _i	≈	3,5	2,7	kW
I _a	=	12	10	A
I _g	≈	2,25	2	A
N _{ba}	=	144	100	kW
N _a	≈	36	25	kW
N _o	≈	108	75	kW
η	≈	75	75	%

HF-Anodenmodulation

Grenzdaten:

f	≤	15 MHz
U _a	= max.	10,5 kV
I _a	= max.	10,5 A
N _{ba}	= max.	110 kW
N _a	= max.	30 kW
-U _g	= max.	1,2 kV
I _g	= max.	3,5 A
f	≤	27,5 MHz
U _a	= max.	10,0 kV
N _{ba}	= max.	105 kW

Betriebsdaten:

f	=	15	27,5	MHz
U _a	=	10	10	kV
U _g	≈	-1050	-1050	V ³⁾
U _{g s}	=	1960	1700	V
N _i	≈	6,2	3,4	kW
I _a	=	10,5	7,5	A
I _g	≈	3,5	2,2	A
N _{ba}	=	105	75	kW
N _a	≈	25	17	kW
N _o	≈	80	58	kW
η	≈	76	78	%

m	=	100	100	%
N _{mod}	=	52,5	37,5	kW

1) bei f < 4 MHz ist U_a = max. 15 kV

2) TBH/W 12/100: N_a = max. 50 kW

3) teilweise durch R_g erzeugt

TBH 12/100 TBL 12/100 TBW 12/100

HF-Linearverstärker, nur TBU/W 12/100

Grenzdaten:

f	≤	15 MHz
U _a	= max.	13,5 kV ¹⁾
I _a	= max.	12,5 A
N _{ba}	= max.	150 kW
N _a	= max.	100 kW

Betriebsdaten: (f = 15 MHz)

U _a	=	12	kV
U _g	≈	-420	V
U _{g s}	≈	700	V
I _a	=	12,2	A
N _{ba}	=	146	kW
N _a	≈	94,5	kW
N _o	≈	51,5	kW
η	≈	35	%

m	=	100	%
I _g	≈	4,5	A
N _i	≥	5,7	kW

HF-Verstärker für Fernsehsender, neg. Modulation

Grenzdaten:

f	≤	68 MHz ²⁾
U _a	= max.	6,5 kV
I _{a syn}	= max.	16 A
N _{ba syn}	= max.	100 kW
N _{a syn}	= max.	50 kW
I _{g syn}	= max.	2 A

Betriebsdaten, 2 Röhren in Gegentakt:

f	=	48-68	MHz ²⁾
B (-1,5 dB)	=	5,5	MHz ³⁾
B (-3 dB)	=	7,5	MHz ³⁾
U _a	=	6,5	kV
U _g	≈	-250	V
U _{gg ss syn}	≈	1740	V ⁴⁾
U _{gg ss schwarz}	≈	1300	V ⁴⁾
I _{a syn}	=	32	A
I _{a schwarz}	=	24	A
I _{g syn}	≈	3,4	A
I _{g schwarz}	≈	2,2	A
N _{st syn}	≥	22,4	kW ⁵⁾
N _{o syn}	≈	80+20	kW ⁶⁾

1) bei f < 4 MHz ist U_a = max. 15 kV

2) Für den Frequenzbereich 60...68 MHz ist eine Sonderausführung der Röhre erforderlich.

3) gemessen in einer Schaltung mit nur einem LC-Kreis

4) gemessen durch Veränderung der Gittervorspannung

5) erforderliche Leistung für Verluste in Dämpfungswiderständen, für Kreisverluste und zur Steuerung der Röhre

6) Röhrenaussgangsleistung plus durchgereichte Leistung

NF-B-Verstärker

Grenzdaten:

$U_a = \text{max. } 15 \text{ kV}$
 $I_a = \text{max. } 12 \text{ A}$
 $N_{ba} = \text{max. } 162 \text{ kW}$
 $N_a = \text{max. } 45 \text{ kW } ^1)$
 $R_g = \text{max. } 20 \text{ k}\Omega$

Betriebsdaten, 2 Röhren in Gegentakt:

$U_a =$	12	10	10	kV
$U_g \approx$	-450	-375	-400	V
$R_{aa} =$	1200	1500	2060	Ω

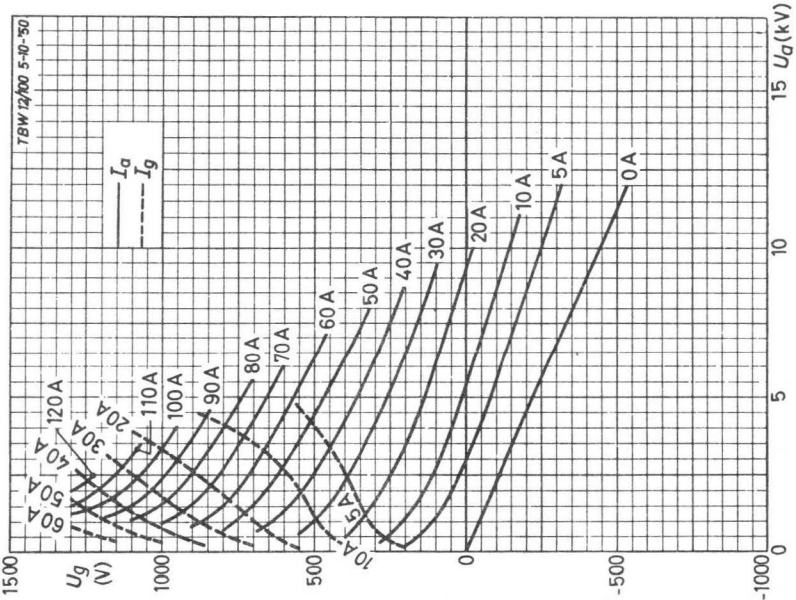
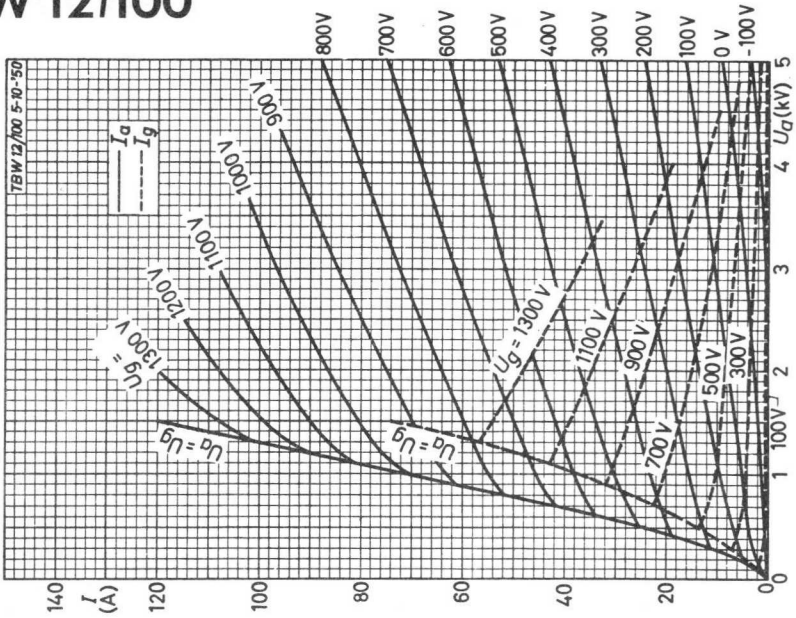
$U_{g_{gss}} \approx$	0 2060		0 1680		0 1460		V
$N_i \approx$	0	2x2,4	0	2x1,44	0	2x0,5	kW
$I_a =$	2x0,65	2x12	2x0,5	2x7,9	2x0,2	2x5,4	A
$I_g \approx$	0	2x2,5	0	2x1,9	0	2x0,7	A
$N_{ba} =$	2x7,8	2x144	2x5	2x79	2x2	2x54	kW
$N_a \approx$	2x7,8	2x43	2x5	2x21	2x2	2x15,5	kW
$N_o \approx$	0	202	0	116	0	77	kW
$\eta \approx$	-	70	-	75	-	71	%

$U_a =$	9	8,5	8	kV
$U_g \approx$	-350	-325	-300	V
$R_{aa} =$	2080	2120	2210	Ω

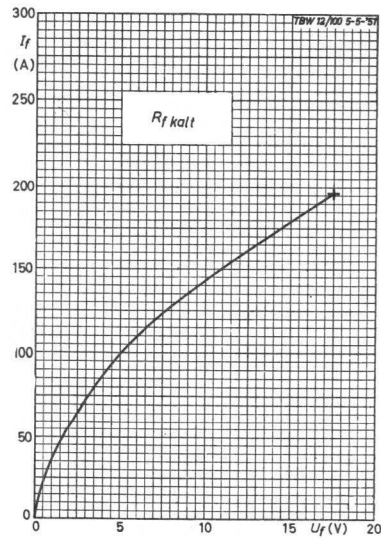
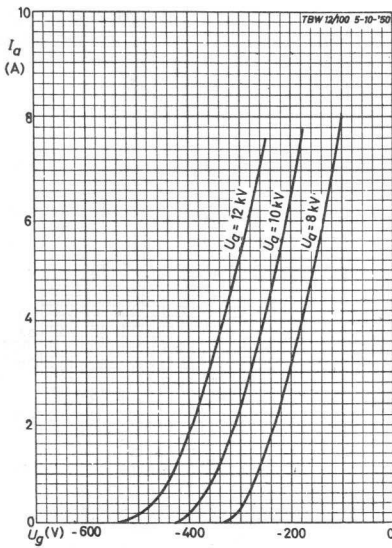
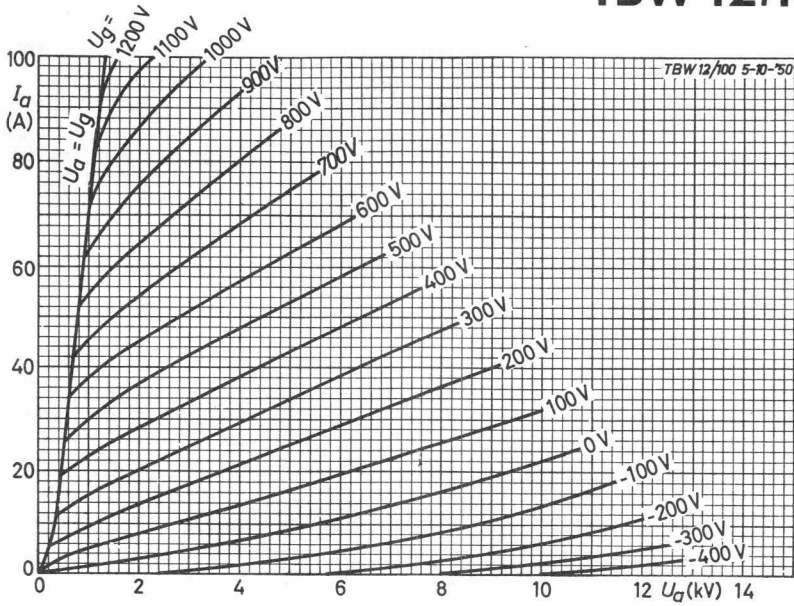
$U_{g_{gss}} \approx$	0 1300		0 1200		0 1120		V
$N_i \approx$	0	2x0,4	0	2x0,3	0	2x0,25	kW
$I_a =$	2x0,25	2x4,8	2x0,25	2x4,4	2x0,25	2x4,1	A
$I_g \approx$	0	2x0,65	0	2x0,55	0	2x0,4	A
$N_{ba} =$	2x2,25	2x43,2	2x2,1	2x37,4	2x2	2x32,8	kW
$N_a \approx$	2x2,25	2x12,2	2x2,1	2x10,4	2x2	2x9,4	kW
$N_o \approx$	0	62	0	54	0	46,8	kW
$\eta \approx$	-	72	-	72	-	71	%

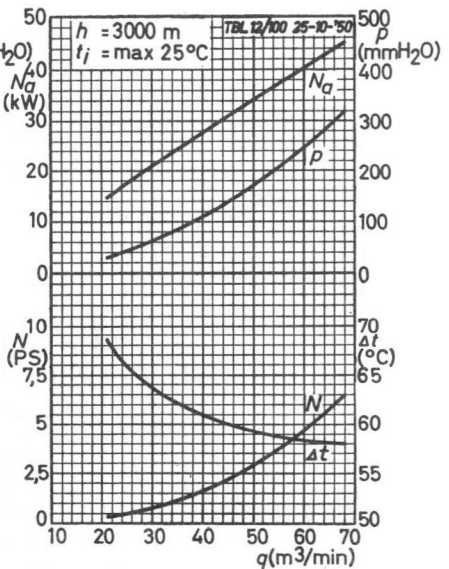
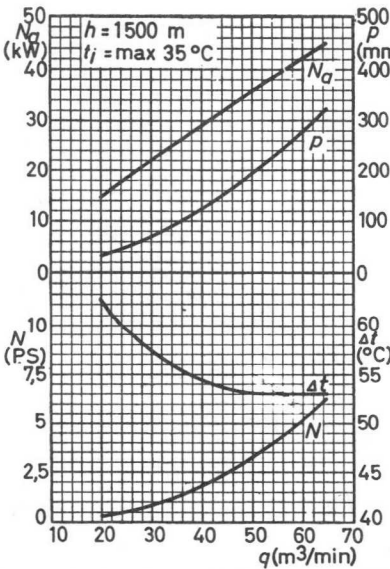
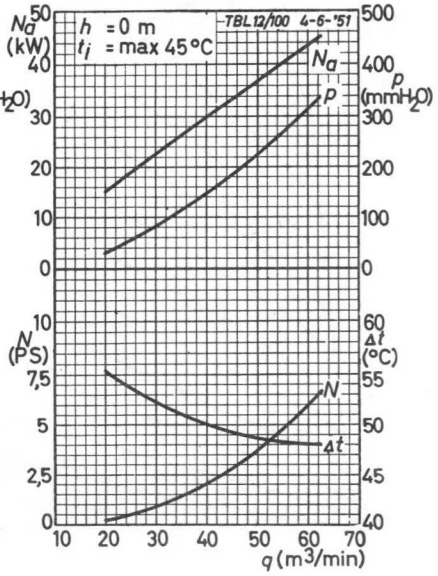
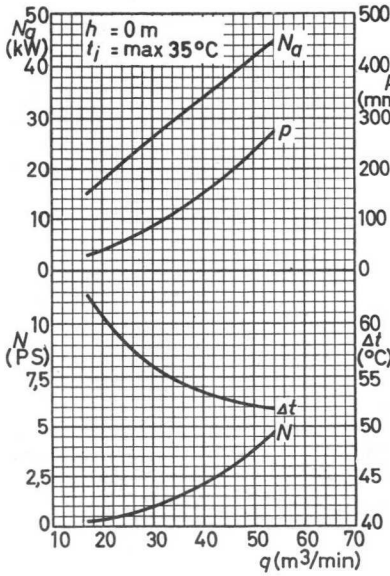
¹⁾ TBH/W 12/100: $N_a = \text{max. } 50 \text{ kW}$

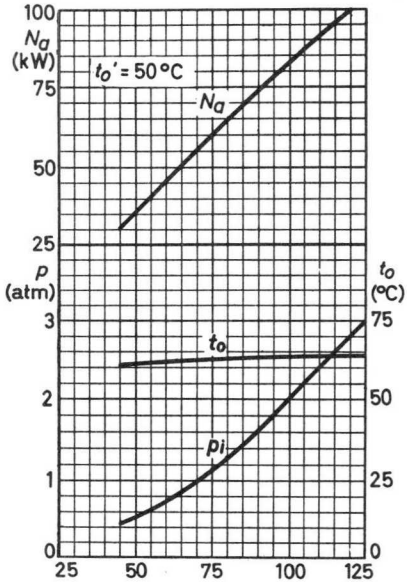
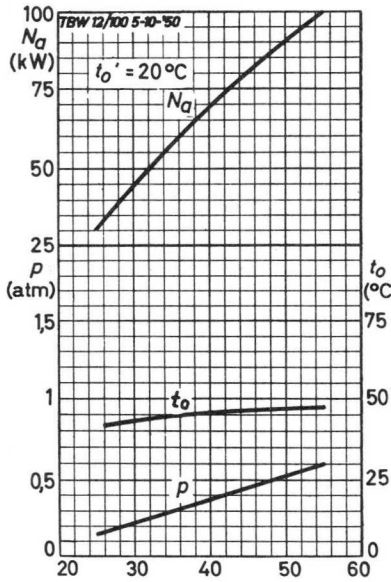
TBH 12/100
 TBL 12/100
 TBW 12/100



TBH 12/100 TBL 12/100 TBW 12/100











YD 1160

TRIODE

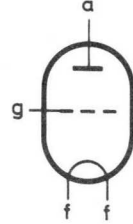
in Metall-Keramik-Ausführung mit
koaxialen Elektroden-Anschlüssen
für industrielle HF-Generatoren
mit Frequenzen bis 250 MHz

Heizfaden: thoriertes Wolfram

Heizung: direkt
 $U_f = 6,3 \text{ V}$
 $I_f \approx 66 \text{ A}$

Kapazitäten: $C_i \approx 16 \text{ pF}$
 $C_o \approx 0,5 \text{ pF}$
 $C_{ag} \approx 19 \text{ pF}$

Kenndaten: $S \approx 18 \text{ mA/V}$) bei $U_a = 2000 \text{ V}$
 $\mu \approx 20$ $I_a = 1 \text{ A}$



HF-C-Oszillator für industrielle Anwendung

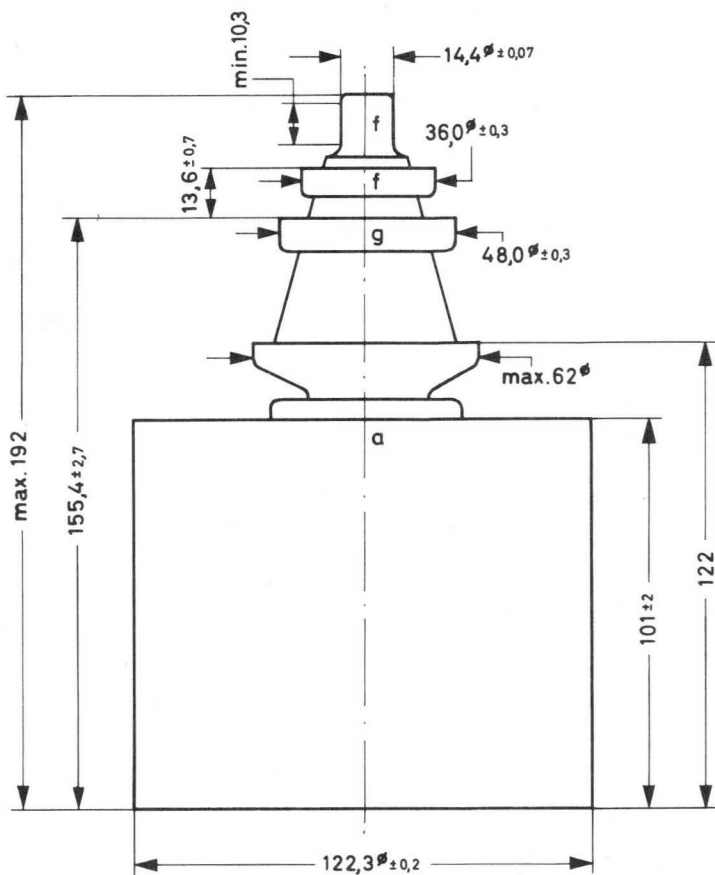
Grenzdaten: Betriebsdaten: ($f = 27,12 \text{ MHz}$)

$f \leq 250 \text{ MHz}$	$U_a = 5 \text{ kV}$
$U_a = \text{max. } 7 \text{ kV}$	$U_g = -540 \text{ V}$
$I_k = \text{max. } 2,8 \text{ A}$	$R_g = 1250 \Omega$
$I_{k_s} = \text{max. } 15 \text{ A}$	$I_a = 2 \text{ A}$
$N_a = \text{max. } 5 \text{ kW}$	$I_g = 430 \text{ mA}$
$-U_g = \text{max. } 1 \text{ kV}$	$N_{ba} = 10 \text{ kW}$
$I_g = \text{max. } 650 \text{ mA}$	$N_a = 1,8 \text{ kW}$
$N_g = \text{max. } 250 \text{ W}$	$N_g = 150 \text{ W}$
$R_g = \text{max. } 20 \text{ k}\Omega$	$N_o = 8,2 \text{ kW}$
	$\eta = 82 \%$
	$N_{oL} = 6,5 \text{ kW}^1$
	$U_{g\sim}/U_{a\sim} = 0,2$

¹⁾ bei einem Kreiswirkungsgrad von 80 %

YD 1160

Abmessungen in mm:



Kühlung: Druckluft;
bei $N_a = 1,8 \text{ kW}$ ist eine Kühlluftmenge von ca. $3 \text{ m}^3/\text{min}$ erforderlich,
bei $N_a = 5 \text{ kW}$ ist eine Kühlluftmenge von ca. $8 \text{ m}^3/\text{min}$ erforderlich.
Temperatur aller Anschlüsse max. $220 \text{ }^\circ\text{C}$

Um die max. zul. Temperaturen nicht zu überschreiten, kann für alle Anschlüsse ein leichter Luftstrom erforderlich werden.

Einbau: senkrecht, Anode oben oder unten

Gewicht: $3,9 \text{ kg}$

4.65
180

VALVO SPEZIALRÖHREN



TRIODE

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

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram

Heizung:

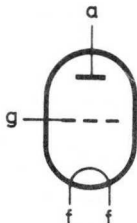
direkt, durch Wechsel-
oder Gleichstrom

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

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

$$R_{f \text{ kalt}} = 0,0056 \Omega$$

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



Kapazitäten:

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

$$C_o \approx 0,6 \text{ pF}$$

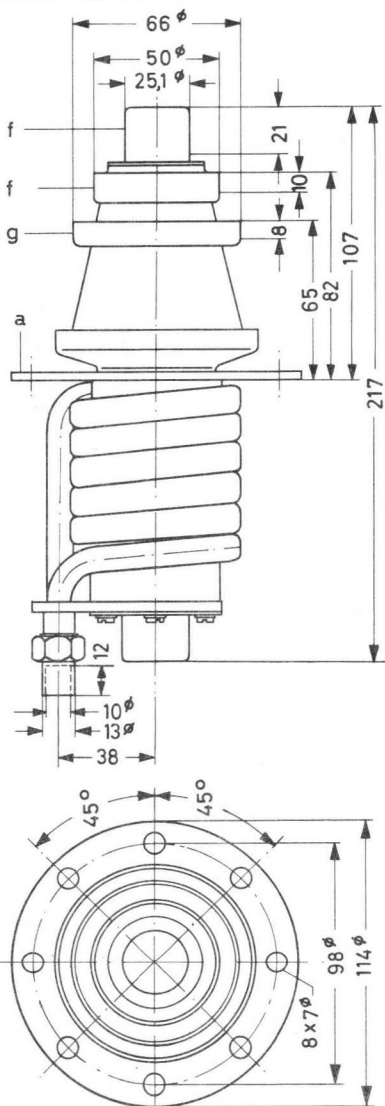
$$C_{ag} \approx 24 \text{ pF}$$

Kenndaten:

$$S \approx 33 \text{ mA/V} \quad \mu \approx 29 \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right) \text{ bei } \begin{array}{l} U_a = 6 \text{ kV} \\ I_a = 2 \text{ A} \end{array}$$

YD 1172

Abmessungen in mm:



Helix-Kühlung mit Wasser

N_a (kW)	t_i ¹⁾ (°C)	q_{min} ¹⁾ (l/min)	p (atm)	t_o (°C)
6	20	3	0,07	53
	50	4,5	0,15	72
8	20	4,5	0,15	49
	50	6,7	0,31	69
10	20	6	0,25	46
	50	9	0,52	67

Temperatur aller
Einschmelzungen max. 200 °C

Bei hohen Frequenzen ist Luftkühlung
der Einschmelzungen erforderlich.

Zubehör:

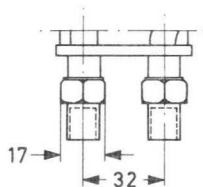
Gittersnachlußring	
bei $f \leq 4$ MHz	40 690
bei $f > 4$ MHz	40 691
Heizfadenanschluß	40 692
Heizfaden-/Katodenanschluß	40 693
Heizfadenkabel	40 715

Einbaulage:

senkrecht, Anode oben oder unten

Gewicht:

netto ca. 1950 g



¹⁾ t_i = max. 50°C; bei 20 °C < t_i < 50 °C kann q_{min} durch lineare Interpolation ermittelt werden.

HF-C-Oszillator für industrielle Anwendung

Grenzdaten:

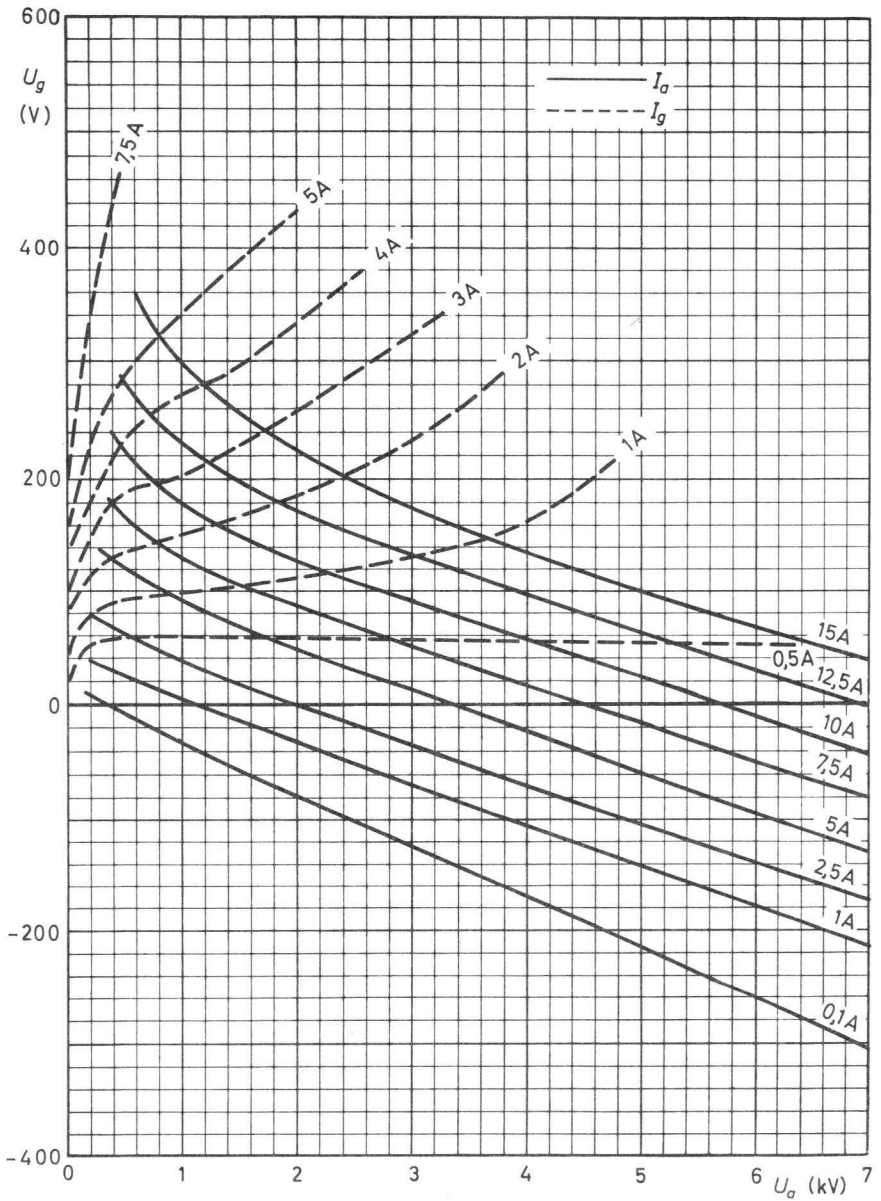
f	\leq	120 MHz
U_a	= max.	7,2 kV
I_a	= max.	4 A
N_{ba}	= max.	24 kW
N_a	= max.	10 kW
$-U_g$	= max.	1,5 kV
I_g	= max.	1,0 A
I_g (ohne Last)	= max.	1,5 A
R_g	= max.	10 k Ω

Betriebsdaten: ($f \leq 120$ MHz)

U_a	=	6 kV
I_a	=	3,4 A
R_g	=	675 Ω
I_g	=	0,92 A
N_{ba}	=	20,4 kW
N_a	=	4,2 kW
N_o	=	16,2 kW
η	=	79,4 % ¹⁾
$N_{o\ osc}$	=	15,4 kW
η_{osc}	=	75,5 %

¹⁾ reiner Röhrenwirkungsgrad

YD 1172





2 C 39 A

Luftgekühlte SCHEIBENTRIODE

zur Verwendung als Oszillator, HF-Verstärker
und Frequenzvervielfacher bis 3000 MHz

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom,
Parallelspeisung

$$U_f = 6,3 \text{ V}^1) \quad I_f = 0,95 \dots 1,1 \text{ A} \quad t_h = \text{min. } 60 \text{ s}$$

Kapazitäten: $C_{g/k} = 5,6 \dots 7,6 \text{ pF}$
 $C_{a/k} \leq 0,035 \text{ pF}$
 $C_{a/g} = 1,86 \dots 2,16 \text{ pF}$

Kenndaten: $U_a = 600 \text{ V}$
 $R_k = 30 \text{ } \Omega$
 $I_a = 75 (60 \dots 95) \text{ mA}$
 $S = 25 (20 \dots 30) \text{ mA/V}$
 $\mu = 100$

Grenzdaten:

(absolute Werte, $f \leq 2500 \text{ MHz}$)

U_a (unmoduliert) = max. 1000 V

U_a (m = 100 %) = max. 600 V

$-U_{g_s}$ = max. 150 V

$-U_{g_s}$ = max. 400 V

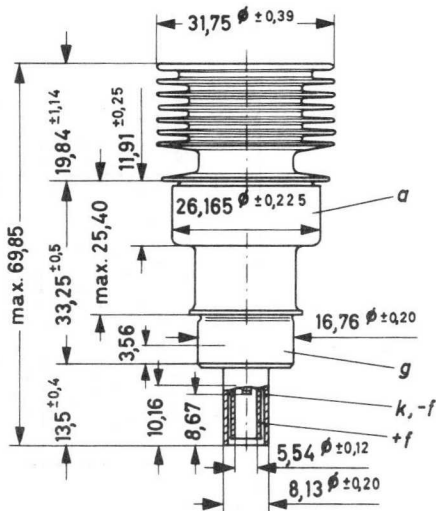
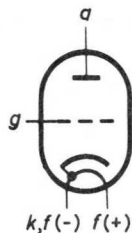
$+U_{g_s}$ = max. 30 V

N_a = max. 100 W

N_g = max. 2 W

I_k = max. 125 mA

I_g = max. 50 mA



Einbau: beliebig Gewicht: netto 75 g
brutto 110 g

Die Exzentrizität der konzentrischen Anschlußteile beträgt maximal 0,5 mm

Kühlung: Druckluft

Kolbentemperatur max. 175 °C

Bei maximaler Anodenverlustleistung und einem Luftkanal mit einem Querschnitt von $22,5 \times 33,5 \text{ mm}^2$ ist zur Kühlung des Radiators eine Luftmenge von 350 l/min mit einer Eintrittstemperatur von 25°C erforderlich (100 l/min bei $N_a = 40 \text{ W}$, Zwischenwerte für $40 \text{ W} < N_a < 100 \text{ W}$ sind durch lineare Interpolation zu ermitteln); u.U. ist auch eine Kühlung der übrigen Röhrenteile durch einen Luftstrom erforderlich.

¹⁾ Die Heizspannung muß nach dem Anlegen der Anodenspannung reduziert werden, siehe Reduktionskurve für Dauerstrich-Betrieb; bei Impulsbetrieb ist entsprechend dem Tastverhältnis eine geringere Reduktion anzuwenden. Die Toleranz der Heizspannung darf max. $\pm 5 \%$ betragen.

2 C 39A

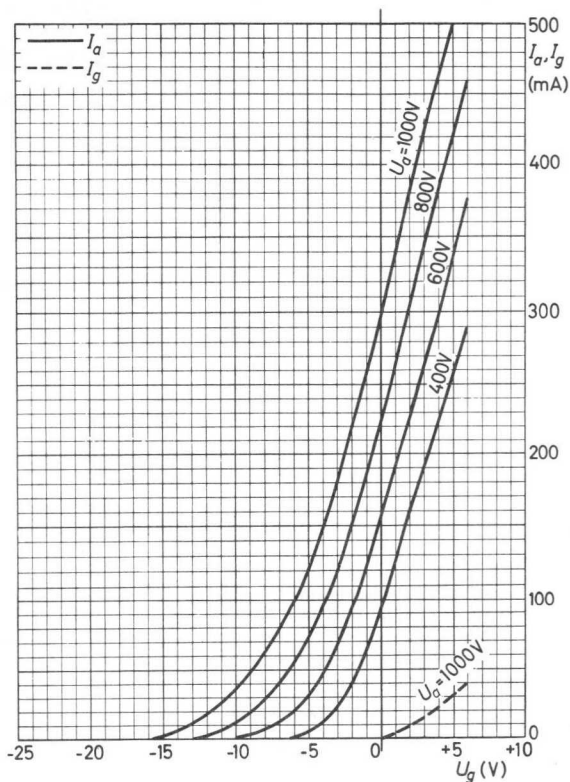
Betriebsdaten:

als Dauerstrich-Oszillator

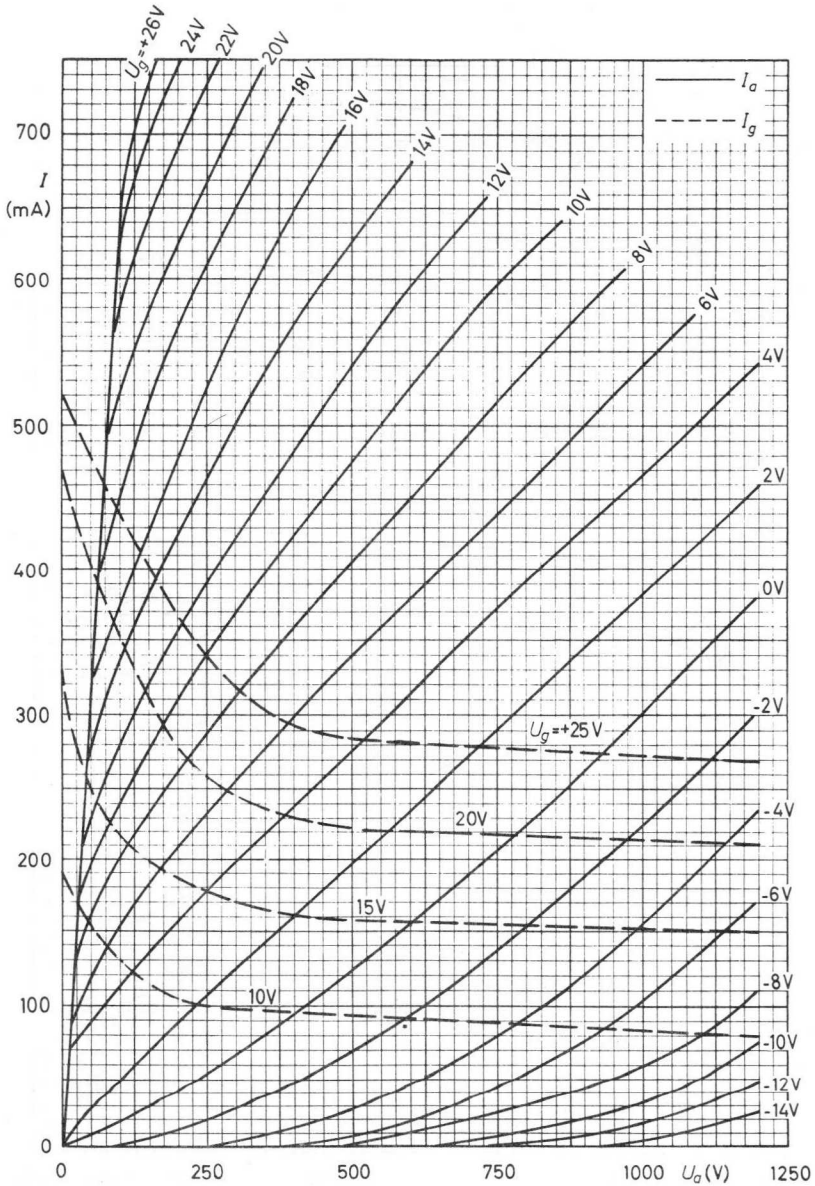
f	=	2500	2500	MHz
U_f	=	4,5	4,5	V
U_a	=	600	800	V
I_a	=	100	100	mA
$I_g \approx$		10	8	mA
N_o	=	12	18	W

als Frequenzverdoppler

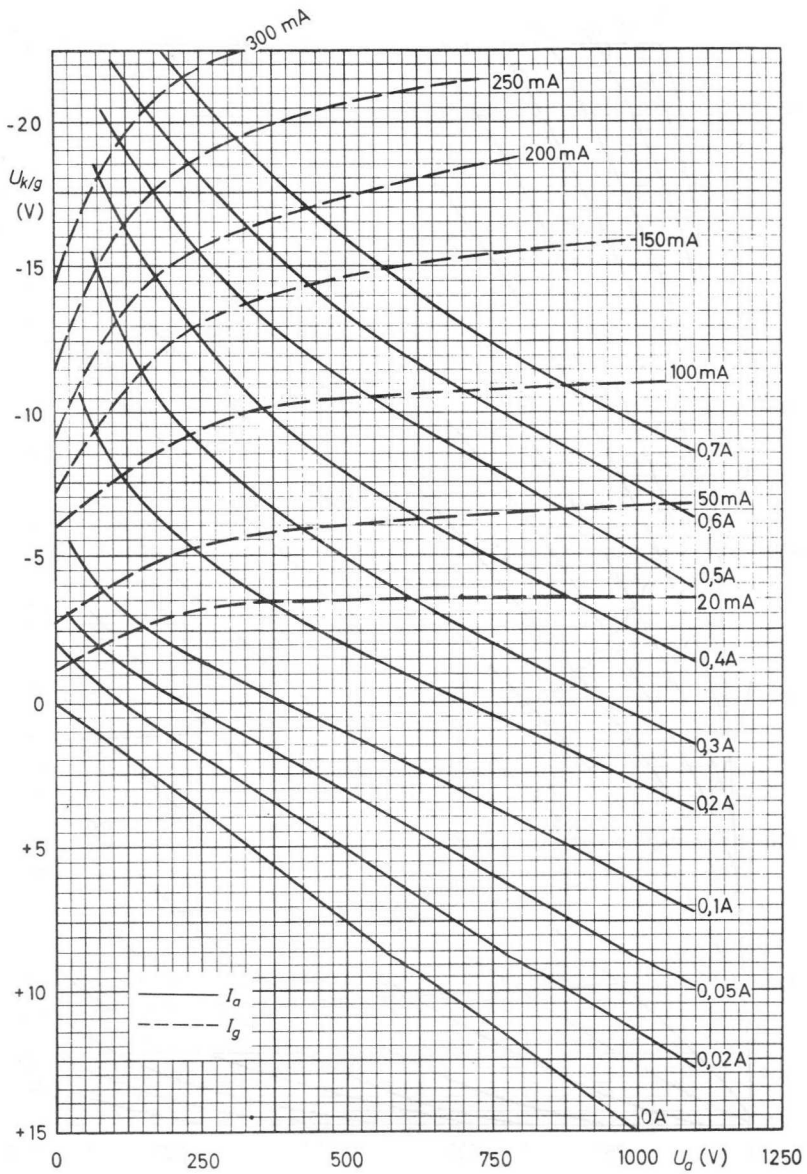
f	=	1000/2000	MHz
U_f	=	5,6	V
U_a	=	400	V
U_g	=	-15	V
I_a	=	55	mA
N_i	=	1,5	W
N_o	=	4,1	W

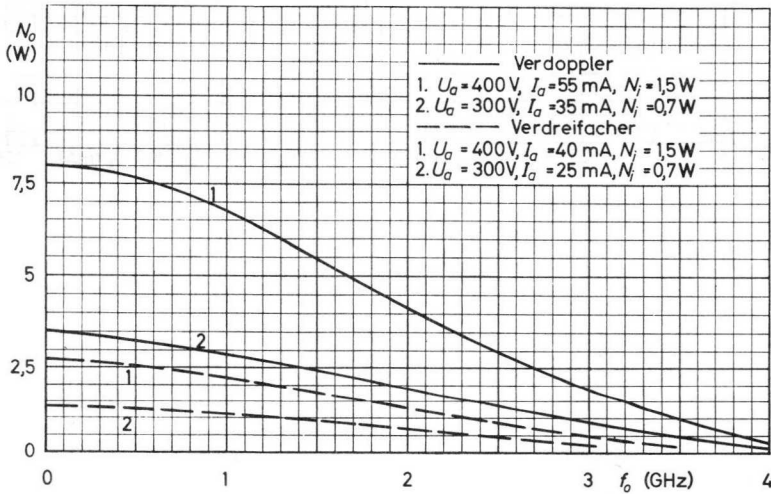
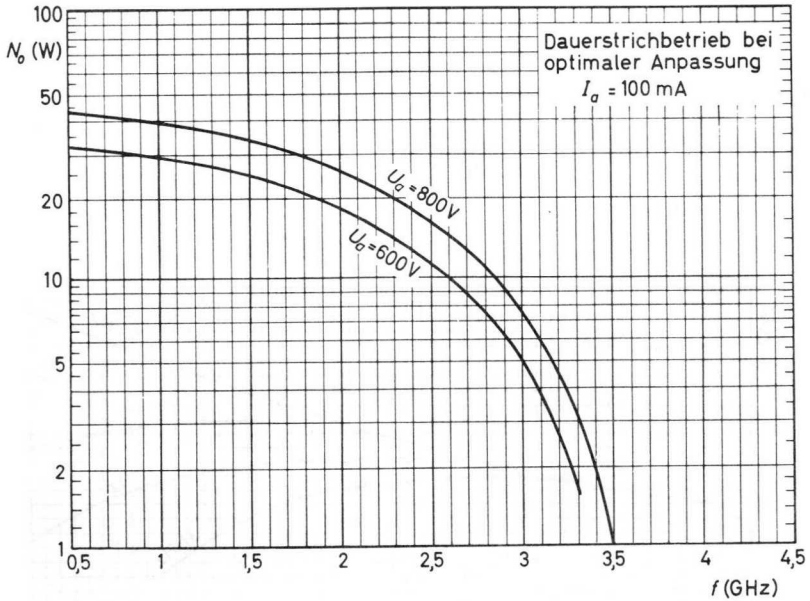


2C39A

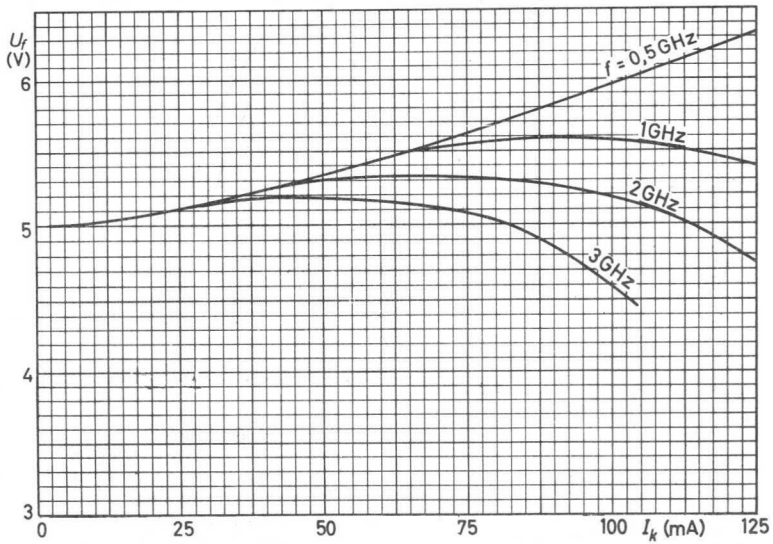


2 C 39 A





2C39A





5876 A

UHF-TRIODE

zur Verwendung in HF-, ZF- und Mischstufen bis 1000 MHz, als Frequenzvervielfacher bis 1500 MHz und als Oszillator bis 1700 MHz (verwendbar in Höhen bis ca. 20 km); stoß- und vibrationsfest; die 5876 A kann nach militärischer Typenvorschrift geliefert werden.

Heizung:

indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom

$$U_f = 6,3 \text{ V} \pm 5 \%$$

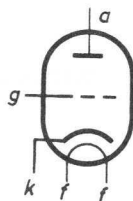
$$I_f \approx 135 (\leq 150) \text{ mA}$$

Kapazitäten:

$$C_{g/k} = 2,1 \dots 2,7 \text{ pF}$$

$$C_{a/k} = 5,1 \dots 7,9 \text{ pF}$$

$$C_{a/g} = 1,2 \dots 1,6 \text{ pF}$$



Kenndaten:

$$S = 5,1 \dots 7,9 \text{ mA/V} \left. \vphantom{S} \right\} \text{ bei } U_a = 250 \text{ V}$$

$$\mu = 41 \dots 71 \left. \vphantom{\mu} \right\} R_k = 75 \Omega$$

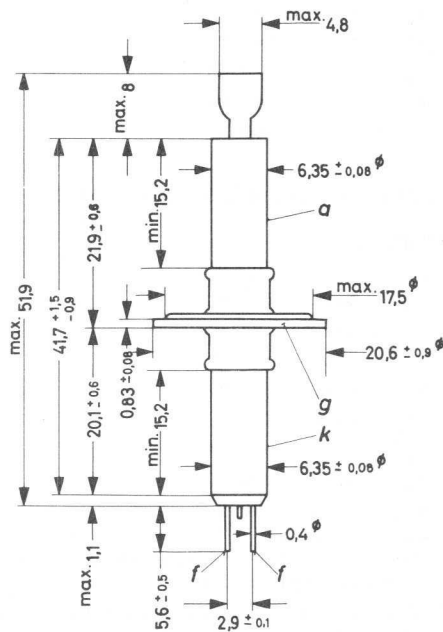
Kolbentemperatur: max. 175 °C

Einbau: beliebig

Für Katode, Gitter und Anode sind großflächige, federnde Anschlüsse vorzusehen, die einen sicheren HF-Kontakt gewährleisten, die Röhre jedoch keinen mechanischen Beanspruchungen aussetzen.

Die Exzentrizität des Gitter- sowie des Anodenanschlusses, bezogen auf den Katodenanschluß, ist max. 0,204 mm.

Die Neigung der Gitteranschlußscheibe, bezogen auf den Katodenanschluß, wird durch die axiale Auslenkung bestimmt und beträgt max. 0,51 mm.



5876 A

HF-A-Verstärker:

Grenzdaten:

$f \leq$	1000 MHz
$U_a = \text{max.}$	300 V
$I_a = \text{max.}$	25 mA
$N_a = \text{max.}$	6,25 W ¹⁾
$-U_g = \text{max.}$	100 V
$R_g = \text{max.}$	500 k Ω
$U_{fk} = \text{max.}$	90 V

Betriebsdaten:

$U_a =$	250	V
$I_a =$	18	mA
$R_{k_1} =$	75	Ω
$S =$	6,5	mA/V
$\mu =$	56	
$r_a =$	8625	Ω

HF-C-Verstärker, Gitterbasisschaltung: ²⁾

Grenzdaten:

$f \leq$	1000 MHz
$U_a = \text{max.}$	360 V
$I_a = \text{max.}$	25 mA
$N_{ba} = \text{max.}$	9 W
$N_a = \text{max.}$	6,25 W ¹⁾
$-U_g = \text{max.}$	100 V
$I_g = \text{max.}$	8 mA
$R_g = \text{max.}$	100 k Ω
$U_{fk} = \text{max.}$	90 V

Betriebsdaten:

$U_a =$	275	V
$U_g =$	-51	V ³⁾
$I_a =$	23	mA
$I_g \approx$	7	mA
$N_i \approx$	2	W
$N_o \approx$	3	W

HF-Oszillator, Gitterbasisschaltung: ²⁾

Grenzdaten:

$f \leq$	1700 MHz
$U_a = \text{max.}$	360 V
$I_a = \text{max.}$	25 mA
$N_{ba} = \text{max.}$	9 W
$N_a = \text{max.}$	6,25 W ¹⁾
$-U_g = \text{max.}$	100 V
$I_g = \text{max.}$	8 mA
$R_g = \text{max.}$	100 k Ω
$U_{fk} = \text{max.}$	90 V

Betriebsdaten:

$f =$	500	1700	MHz
$U_a =$	250	250	V
$U_g =$	-12	-2	V ³⁾
$I_a =$	23	23	mA
$I_g \approx$	6	3	mA
$N_o \approx$	3	0,75	W

¹⁾ Bei $N_a > 2,5$ W muß eine ausreichende Wärmeableitung über den Anodenanschluß sichergestellt sein.

²⁾ Eine überwiegend negative Modulation ist zulässig, sofern die positiven Modulationsspitzen die Trägerwerte um nicht mehr als 15 % überschreiten.

³⁾ am Gitterableitwiderstand erzeugt

HF-Frequenzvervielfacher, Gitterbasisschaltung:

Grenzdaten:

$f \leq$	1500 MHz
$U_a = \text{max.}$	330 V
$I_a = \text{max.}$	22 mA
$N_{ba} = \text{max.}$	7,5 W
$N_a = \text{max.}$	6,25 W ¹⁾
$-U_g = \text{max.}$	100 V
$I_g = \text{max.}$	8 mA
$R_g = \text{max.}$	100 k Ω
$U_{fk} = \text{max.}$	90 V

Betriebsdaten:

$f =$	160/480	480/960	MHz
$U_a =$	300	300	V
$U_g =$	-90	-70	V ²⁾
$I_a =$	18	17,3	mA
$I_g \sim$	6	7	mA
$N_i \sim$	2,1	2	W
$N_o \sim$	2,1	2	W

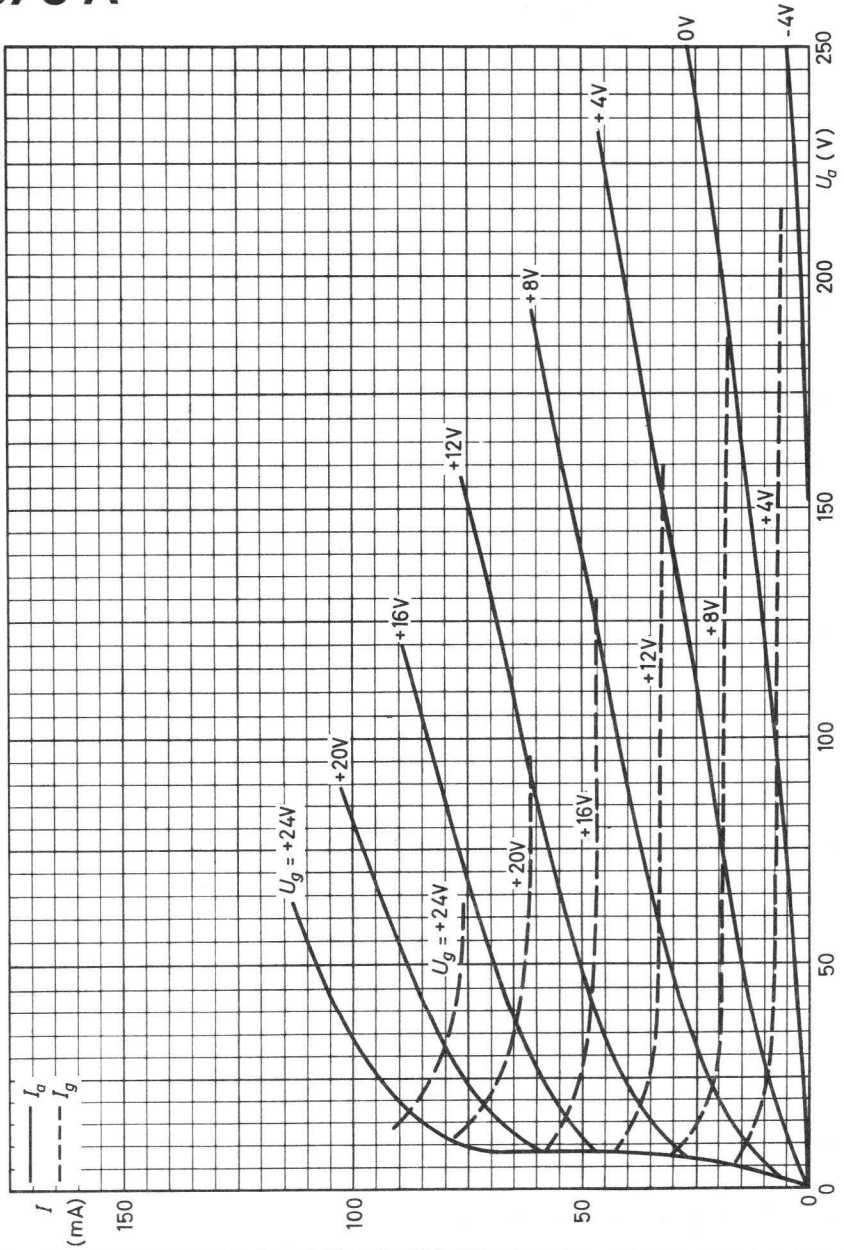
HF-Anodenmodulation:

Grenzdaten:

$U_a = \text{max.}$	275 V
$I_a = \text{max.}$	22 mA
$N_{ba} = \text{max.}$	6 W
$N_a = \text{max.}$	4,25 W ¹⁾
$-U_g = \text{max.}$	100 V
$I_g = \text{max.}$	8 mA
$R_g = \text{max.}$	100 k Ω
$U_{fk} = \text{max.}$	90 V

¹⁾ Bei $N_a > 2,5$ W muß eine ausreichende Wärmeableitung über den Anodenanschluß sichergestellt sein.

²⁾ am Gitterableitwiderstand erzeugt





UHF-TRIODE

für Oszillatoren mit Anoden-Impulstastung
für Frequenzen bis 3300 MHz (Gitterbasisschaltung),
verwendbar bis in Höhen von 3000 m
sowie für HF-Verstärker, Oszillatoren und Frequenz-
vervielfacher bis 1000 MHz, verwendbar bis in Höhen
von 30 000 m

Heizung:

indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom

U_f (für stand-by) = 6,3 V

U_f = 6,0 V +5/-10 %

I_f ($U_f = 6,0$ V) ≈ 280 (≤ 300) mA

Kapazitäten:

$C_{g/k} = 2,0 \dots 3,0$ pF

$C_{a/k} \leq 0,07$ pF

$C_{a/g} = 1,3 \dots 1,8$ pF

Kenndaten:

$S = 4,8 \dots 7,2$ mA/V) bei $U_a = 200$ V

$\mu = 18 \dots 36$ $R_k = 100 \Omega$

Temperatur des Anodenanschlusses:

max. 175 °C

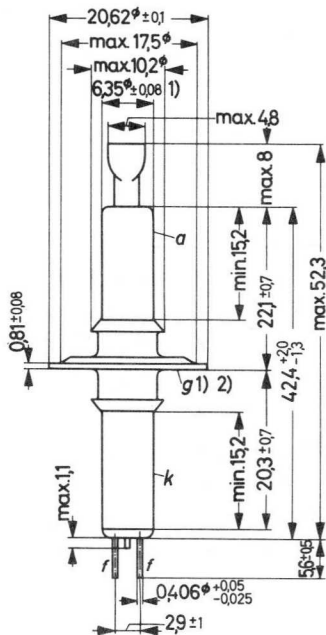
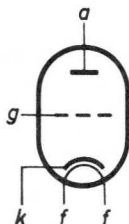
Einbau:

beliebig

Die Anschlüsse für Katode, Gitter und Anode sollen aus federnden Kontakttringen bestehen, die festen und großflächigen Kontakt geben, jedoch keine mechanischen Spannungen auf die Röhre ausüben.

An den Heizfaden-Anschlüssen darf nicht gelötet werden.

- 1) Exzentrizität des Anoden- und des Gitteranschlusses, bezogen auf den Katodenanschluß, max. 0,2 mm
- 2) Die Neigung des Gitteranschlusses, bezogen auf die Achse des Katodenanschlusses, wird als axiale Auslenkung bestimmt und beträgt nicht mehr als 0,5 mm bei 0,5 mm Randabstand.



HF-A-VerstärkerGrenzdaten: ($h \leq 30\ 000\ m$)

U_a	= max.	330 V
I_a	= max.	35 mA
N_a	= max.	7 W
$-U_g$	= max.	100 V
U_f/k	= max.	90 V

Betriebsdaten:

U_a	=	200 V
R_k	=	100 Ω
I_a	=	25 mA
S	=	6 mA/V

HF-C-Oszillator mit Anodenimpulstastung 1)Grenzdaten: ($h \leq 3\ 000\ m$)

für $t_{ein} \leq 5\ \mu s$ 2)

U_{ap}	= max.	1750 V	3)
I_a	= max.	3 mA	
I_{ap}	= max.	3 A	
N_a	= max.	6 W	4)
$-U_{gp}$	= max.	150 V	
I_g	= max.	1,3 mA	
I_{gp}	= max.	1,3 A	
R_g	= max.	0,5 M Ω	
t_p	= max.	1,5 μs	

Betriebsdaten:

Gitterbasisschaltung, $f = 3\ 300\ MHz$

U_{ap}	=	1750 V	3)
U_{gp}	=	-110 V	
R_g	=	100 Ω	
I_a	=	3 mA	
I_{ap}	=	3 A	
I_g	=	1,1 mA	
I_{gp}	=	1,1 A	
t_p	=	1 μs	
f_p	=	1 kHz	
V_T	=	0,001	5)
N_{op}	\approx	1200 W	

1) Anheizzeit min. 60 s

2) t_{ein} ist die Summe der Impulsdauer aller Impulse während jedes 5 ms-Intervalls. Als Impulsdauer ist hier die Dauer zwischen den 70 %-Punkten der Impulse zu verstehen.3) Überschwingspitzen (max. Dauer 0,01 μs) dürfen 2000 V nicht überschreiten.4) Bei $N_a \geq 2,5\ W$ muß durch ausreichend große Kontaktflächen eine hinreichende Wärmeableitung sichergestellt sein.5) Bei unterschiedlicher Impulsdauer oder Pulsfrequenz gilt V_T für jedes beliebige 5 ms-Intervall.

HF-C-AnodenmodulationGrenzdaten: ($h \leq 30\ 000\ m$)

	CCS	ICAS
$U_a = \max.$	260	320 V
$I_a = \max.$	33	33 mA
$N_{ba} = \max.$	8,5	10,5 W
$N_a = \max.$	5,0	5,5 W ¹⁾
$-U_g = \max.$	100	100 V
$I_g = \max.$	15	15 mA
$R_g = \max.$	0,1	0,1 M Ω
$U_{f/k} = \max.$	90	90 V

Betriebsdaten:Gitterbasisschaltung, $f = 500\ MHz$

	CCS	ICAS
$U_a =$	250	300 V
$U_g =$	-36	-45 V ²⁾
$N_i \approx$	1,8	2,0 W ³⁾
$I_a =$	30	30 mA
$I_g \approx$	11	12 mA
$N_o \approx$	5,5	6,5 W

HF-C-FrequenzvervielfacherGrenzdaten: ($h \leq 30\ 000\ m$)

	CCS	ICAS
$U_a = \max.$	260	320 V
$I_a = \max.$	33	33 mA
$N_{ba} = \max.$	8,5	10,5 W
$N_a = \max.$	6	7,5 W ¹⁾
$-U_g = \max.$	100	100 V
$I_g = \max.$	12	12 mA
$R_g = \max.$	0,1	0,1 M Ω
$U_{f/k} = \max.$	90	90 V

Betriebsdaten als FrequenzverdopplerGitterbasisschaltung, $f = 500/1000\ MHz$

	CCS	ICAS
$U_a =$	250	300 V
$U_g =$	-40	-50 V ²⁾
$N_i \approx$	3,2	3,5 W ³⁾
$I_a =$	33	33 mA
$I_g \approx$	7	8 mA
$N_o \approx$	2,75	3,0 W

1) Bei $N_a \geq 2,5\ W$ muß durch ausreichend große Kontaktflächen eine hinreichende Wärmeableitung sichergestellt sein.

2) durch R_g erzeugt

3) Ausgangsleistung der Treiberstufe

HF-C-Telegrafie bzw. HF-C-OszillatorGrenzdaten: ($h \leq 30\ 000\ m$)

	CCS	ICAS
$U_a = \text{max.}$	320	400 V
$I_a = \text{max.}$	35	40 mA
$N_{ba} = \text{max.}$	11	16 W
$N_a = \text{max.}$	7	8 W ¹⁾
$-U_g = \text{max.}$	100	100 V
$I_g = \text{max.}$	15	15 mA
$R_g = \text{max.}$	0,1	0,1 M Ω
$U_{f/k} = \text{max.}$	90	90 V

Betriebsdaten als C-Verstärker:Gitterbasisschaltung, $f = 500\ \text{MHz}$

	CCS	ICAS
$U_a =$	300	350 V
$U_g =$	-47	-51 V ²⁾
$N_i \approx$	2	2,5 W ³⁾
$I_a =$	33	35 mA
$I_g \approx$	13	13 mA
$N_o \approx$	7,5	8,5 W

Gitterbasisschaltung, $f = 1000\ \text{MHz}$

	CCS	ICAS
$U_a =$	300	350 V
$U_g =$	-30	-33 V ²⁾
$N_i \approx$	1,9	2,4 W ³⁾
$I_a =$	33	33 mA
$I_g \approx$	12	13 mA
$N_o \approx$	5,5	6,5 W

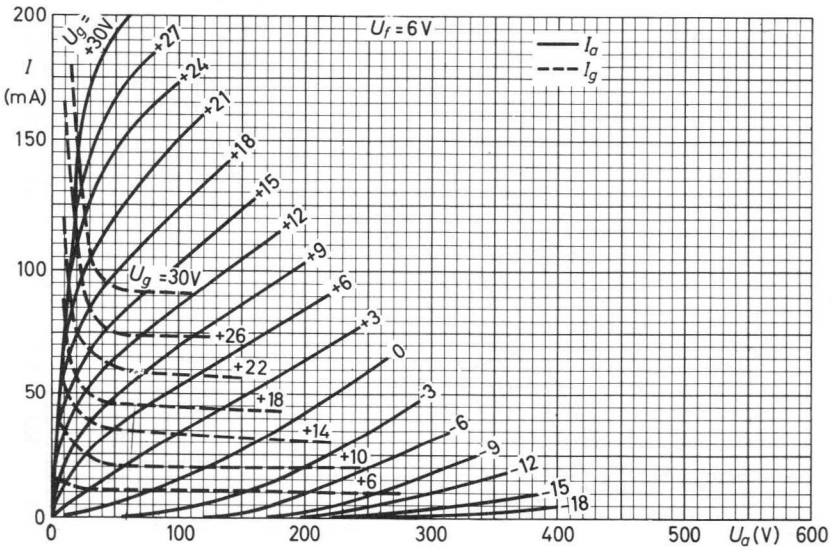
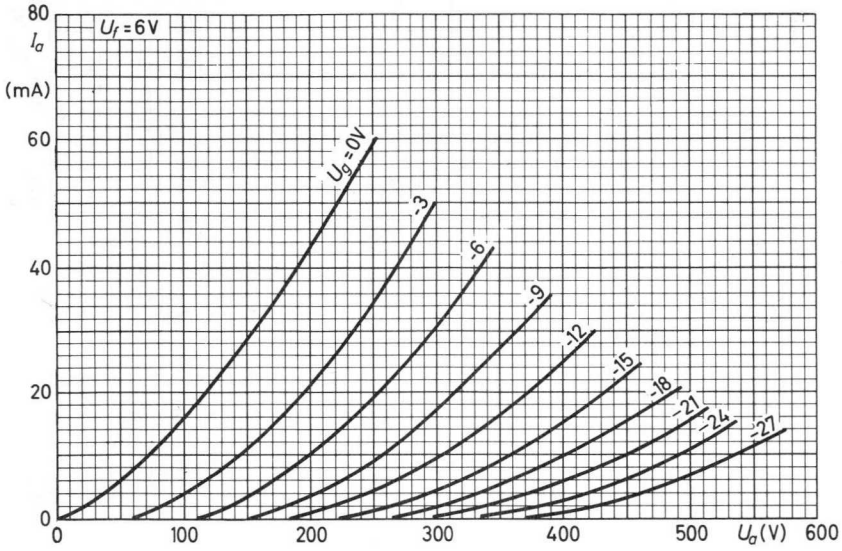
Betriebsdaten als C-Oszillator:Gitterbasisschaltung, $f = 500\ \text{MHz}$

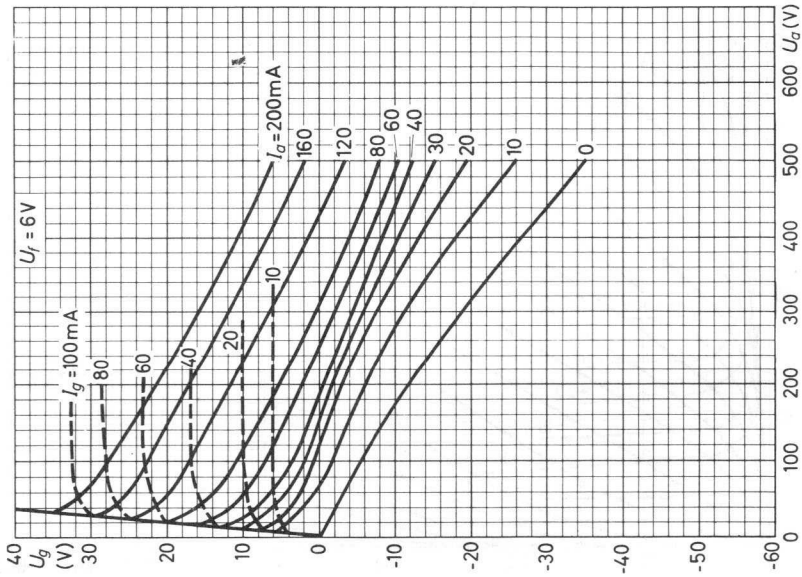
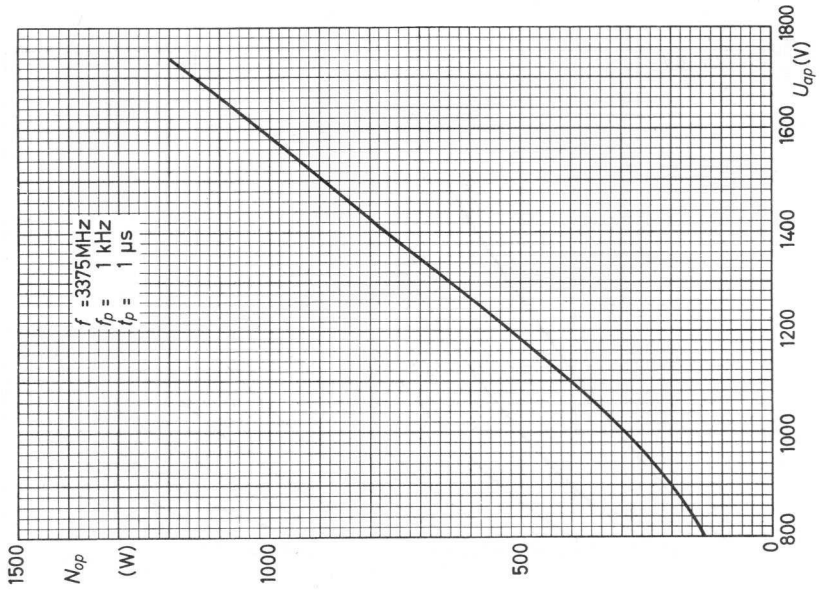
	CCS	ICAS
$U_a =$	300	350 V
$U_g =$	-47	-51 V ³⁾
$I_a =$	33	35 mA
$I_g =$	13	13 mA
$N_o \approx$	5	6 W

1) Bei $N_a \geq 2,5\ \text{W}$ muß durch ausreichend große Kontaktflächen eine hinreichende Wärmeableitung sichergestellt sein.

2) durch R_g erzeugt

3) Ausgangsleistung der Treiberstufe





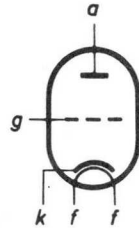


6263

UHF - TRIODE

zur Verwendung als HF-Verstärker
oder Oszillator in Gitterbasis-
Schaltung für Frequenzen bis 1700 MHz.

Die Röhre erfüllt die Vorschrift MIL-E1/94D
des Typs 6263



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom

- U_f (für stand-by) = 6,3 V
- U_f = 6,0 V + 10 %
- I_f ($U_f = 6,0$ V) ≈ 280 (≤ 300) mA

Kapazitäten:

ohne äußere Abschirmung

- $C_{g/k} = 2,45 \dots 3,35$ pF
- $C_{a/g} = 1,45 \dots 1,95$ pF
- $C_{a/k} < 0,08$ pF

mit äußerer Abschirmung ¹⁾

- $C_{a/g} \approx 1,5$ pF

Kenndaten:

- $\mu = 18 \dots 36$
- $S = 5,6 \dots 8,4$ mA/V
- bei $U_a = 200$ V
- $R_k = 100 \Omega$

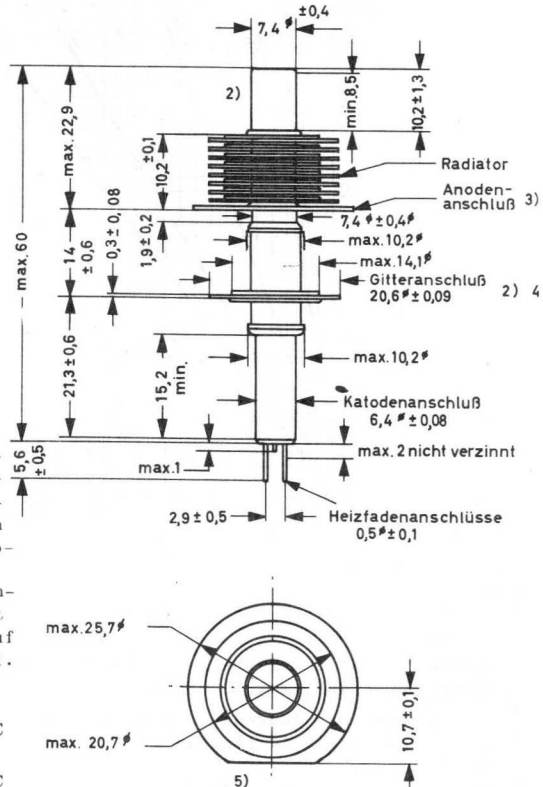
Kühlung: ggfs. Druckluft

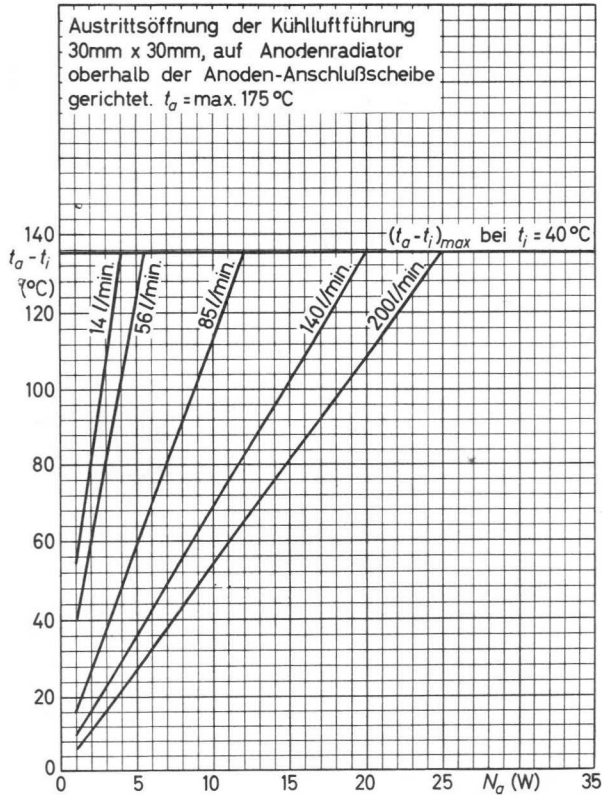
Im allgemeinen ist keine Luftkühlung erforderlich, um die Temperatur des Anodenanschlusses unter 175°C zu halten. In freier Umgebung genügt ein Anodenanschluß mit ausreichender Wärmeableitung zur Kühlung; unter ungünstigen Umständen ist ein schwacher Kühlluftstrom auf den Radiator erforderlich (vgl. Diagramm).

- Temperatur des Anodenanschlusses max. 175 °C
- Eintrittstemperatur der Kühlluft max. 40 °C

- Gewicht:** netto ca. 24 g
- Einbaulage:** beliebig

Anmerkungen siehe nächste Seite





- 1) Fläche, mit Katode verbundene Scheibe (31,75 mm \varnothing) zwischen Gitter- und Anodenanschluß
- 2) Exzentrizität der Kappe sowie des Gitteranschlusses, bezogen auf den Katodenanschluß, max. 0,38 mm
- 3) Die Neigung des Anodenanschlusses, bezogen auf den Katodenanschluß, wird durch die axiale Auslenkung bestimmt und beträgt bei 10 mm Mittenabstand max. 0,9 mm.
- 4) Die Neigung des Gitteranschlusses, bezogen auf den Katodenanschluß, wird durch die axiale Auslenkung bestimmt und beträgt bei 10 mm Mittenabstand max. 0,64 mm.
- 5) Die gerade Kante des Anodenanschlusses liegt parallel zur Ebene durch die Heizfadenanschlüsse (Toleranz $\pm 15^\circ$).

Die Röhre kann als HF-Verstärker oder Oszillator unter voller Ausnutzung der Grenzwerte bis 500 MHz verwendet werden, mit reduzierten Grenzwerten bis zu Frequenzen von 1700 MHz.

HF Klasse C Telegrafie: ¹⁾

<u>Grenzdaten:</u> ²⁾			CCS	ICAS	<u>Betriebsdaten:</u> (500 MHz, Gitterbasisschaltung)		
U_a	= max.	330		400	V	CCS	ICAS
I_a	= max.	40		55	mA	U_a	= 300
N_{ba}	= max.	13		22	W	U_g	³⁾ = -48
N_a	= max.	8		13	W	I_a	= 35
$-U_g$	= max.	100		100	V	I_g	≈ 13
I_g	= max.	25		25	mA	N_i	⁴⁾ ≈ 2,2
R_g	= max.	100		100	kΩ	N_o	≈ 7
I_k	= max.	55		70	mA		
$U_{fk s}$	= max.	90		90	V		

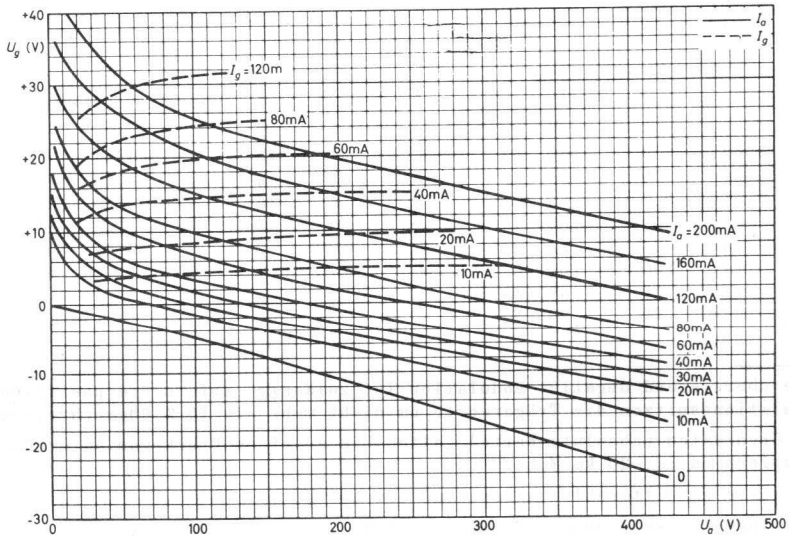
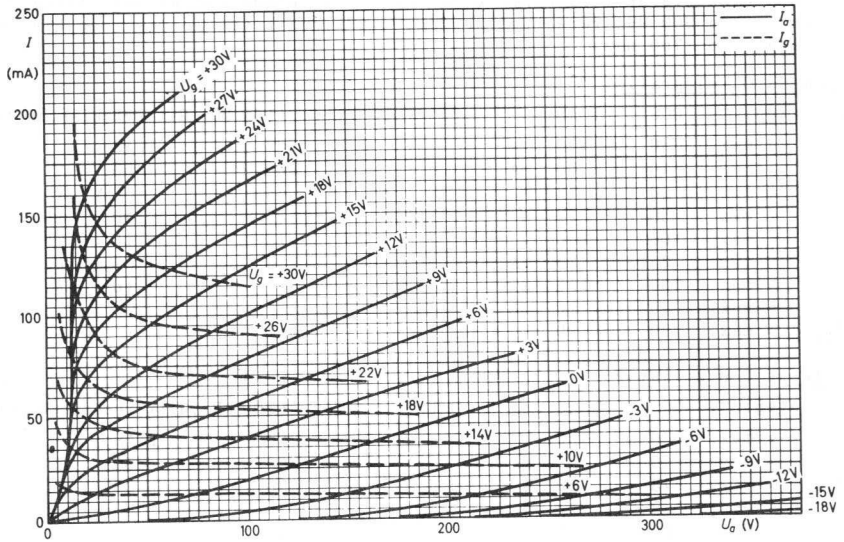
HF Klasse C Oszillator: ¹⁾

<u>Grenzdaten:</u> ²⁾			CCS	ICAS	<u>Betriebsdaten:</u> (500 MHz, Gitterbasisschaltung)		
U_a	= max.	330		400	V	CCS	ICAS
I_a	= max.	40		55	mA	U_a	= 300
N_{ba}	= max.	13		22	W	U_g	³⁾ = -30
N_a	= max.	8		13	W	I_a	= 35
$-U_g$	= max.	100		100	V	I_g	≈ 11
I_g	= max.	25		25	mA	N_o	⁴⁾ ≈ 5
R_g	= max.	100		100	kΩ		
I_k	= max.	55		70	mA		
$U_{fk s}$	= max.	90		90	V		

HF Klasse C Anodenmodulation:

<u>Grenzdaten:</u> ²⁾			CCS	ICAS	<u>Betriebsdaten:</u> (500 MHz, Gitterbasisschaltung)		
U_a	= max.	275		300	V	CCS	ICAS
I_a	= max.	33		46	mA	U_a	= 275
N_{ba}	= max.	9		15	W	U_g	³⁾ = -42
N_a	= max.	5,5		9	W	I_a	= 35
$-U_g$	= max.	100		100	V	I_g	≈ 13
I_g	= max.	25		25	mA	N_i	≈ 2
R_g	= max.	100		100	kΩ	N_o	⁴⁾ ≈ 6,7
I_k	= max.	50		60	mA		
$U_{fk s}$	= max.	90		90	V		

- ¹⁾ Eine überwiegend negative Modulation ist zulässig, sofern die positiven Modulationsspitzen die Trägerwerte um nicht mehr als 15 % überschreiten.
- ²⁾ Die Grenzdaten (absolute Werte) gelten bis zu einem Druck von 46 mm Hg entsprechend ca. 20 km Höhe.
- ³⁾ Teilweise am Gitterableitwiderstand erzeugt
- ⁴⁾ Bei einem Kreiswirkungsgrad von ca. 75 %



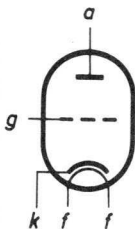


6264

UHF - TRIODE

zur Verwendung als HF-Verstärker oder
Oszillator in Gitterbasisschaltung für
Frequenzen bis 1700 MHz

Die Röhre erfüllt die Vorschrift MIL-E1/94D
des Typs 6264



Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom

$$U_f \text{ (für stand-by)} = 6,3 \text{ V}$$
$$U_f = 6,0 \text{ V} + 10 \%$$
$$I_f \text{ (} U_f = 6,0 \text{ V)} \approx 280 \text{ (} \leq 300 \text{) mA}$$

Kapazitäten:

ohne äußere Abschirmung

$$C_{g/k} = 2,5 \dots 3,4 \text{ pF}$$

$$C_{a/g} = 1,5 \dots 2,0 \text{ pF}$$

$$C_{a/k} < 0,07 \text{ pF}$$

mit äußerer Abschirmung ¹⁾

$$C_{a/g} \approx 1,5 \text{ pF}$$

Kenndaten:

$$\mu = 30 \dots 50$$

$$S = 5,4 \dots 8,2 \text{ mA/V}$$

$$\text{bei } U_a = 200 \text{ V}$$

$$R_k = 100 \Omega$$

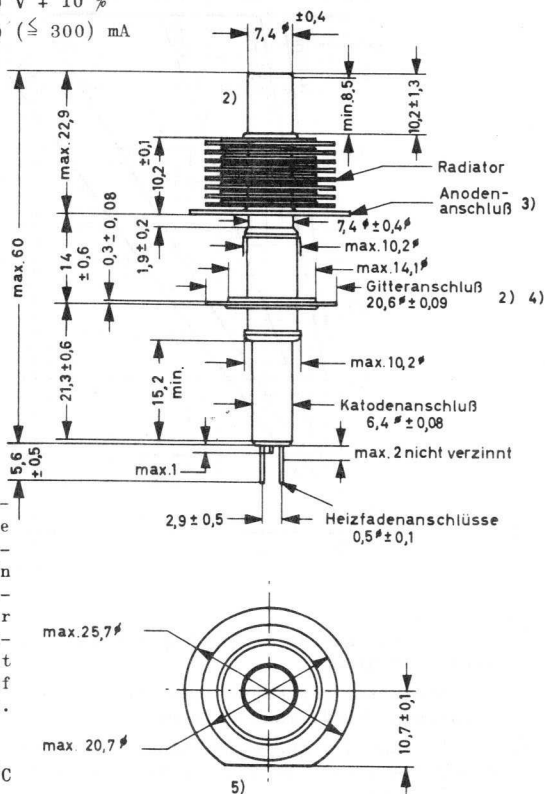
Kühlung: ggfs. Druckluft

Im allgemeinen ist keine Luftkühlung erforderlich, um die Temperatur des Anodenanschlusses unter 175°C zu halten. In freier Umgebung genügt ein Anodenanschluß mit ausreichender Wärmeableitung zur Kühlung; unter ungünstigen Umständen ist ein schwacher Kühlluftstrom auf den Radiator erforderlich (vgl. Diagramm).

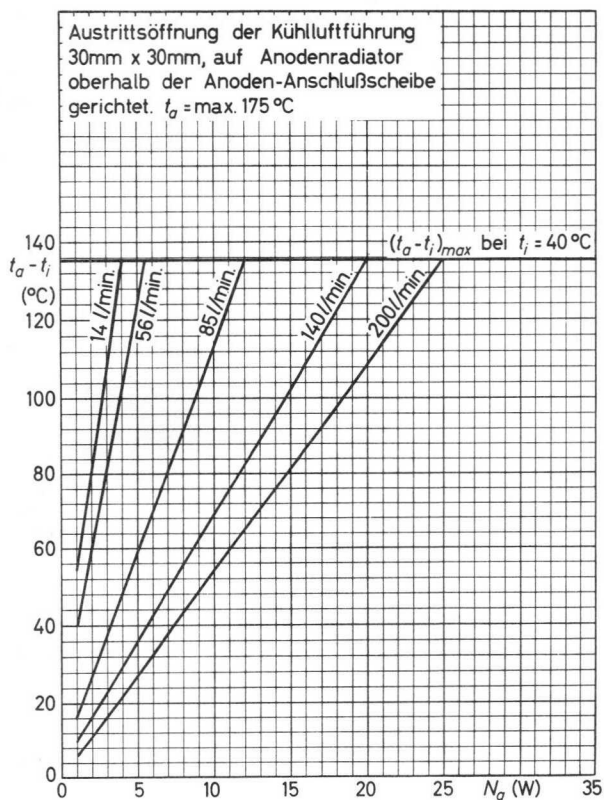
Temperatur des Anodenanschlusses max. 175°C
Eintrittstemperatur der Kühlluft max. 40°C

Gewicht: netto ca. 24 g

Einbaulage: beliebig



Anmerkungen siehe nächste Seite



- 1) Fläche, mit Kathode verbundene Scheibe (31,75 mm ϕ) zwischen Gitter- und Anodenanschluß
- 2) Exzentrizität der Kappe sowie des Gitteranschlusses, bezogen auf den Katodenanschluß, max. 0,38 mm
- 3) Die Neigung des Anodenanschlusses, bezogen auf den Katodenanschluß, wird durch die axiale Auslenkung bestimmt und beträgt bei 10 mm Mittenabstand max. 0,9 mm.
- 4) Die Neigung des Gitteranschlusses, bezogen auf den Katodenanschluß, wird durch die axiale Auslenkung bestimmt und beträgt bei 10 mm Mittenabstand max. 0,64 mm.
- 5) Die gerade Kante des Anodenanschlusses liegt parallel zur Ebene durch die Heizfadenanschlüsse (Toleranz $\pm 15^\circ$).

Die Röhre kann als HF-Verstärker, Oszillator oder Frequenzvervielfacher unter voller Ausnutzung der Grenzwerte bis 500 MHz verwendet werden, mit reduzierten Grenzwerten bis 1700 MHz.

HF Klasse C Telegrafie: 1)

<u>Grenzdaten:</u> 2)			CCS		ICAS		<u>Betriebsdaten:</u> (500 MHz, Gitterbasisschaltung)				
U_a	= max.	330	400	V			CCS	ICAS			
I_a	= max.	40	55	mA			U_a	=	300	350	V
N_{ba}	= max.	13	22	W			U_g 3)	=	-42	-45	V
N_a	= max.	8	13	W			I_a	=	35	40	mA
$-U_g$	= max.	100	100	V			I_g	\approx	13	15	mA
I_g	= max.	25	25	mA			N_i 4)	\approx	2,4	3	W
R_g	= max.	100	100	k Ω			N_o	\approx	7,5	10	W
I_k	= max.	55	70	mA							
$U_{fk s}$	= max.	90	90	V							

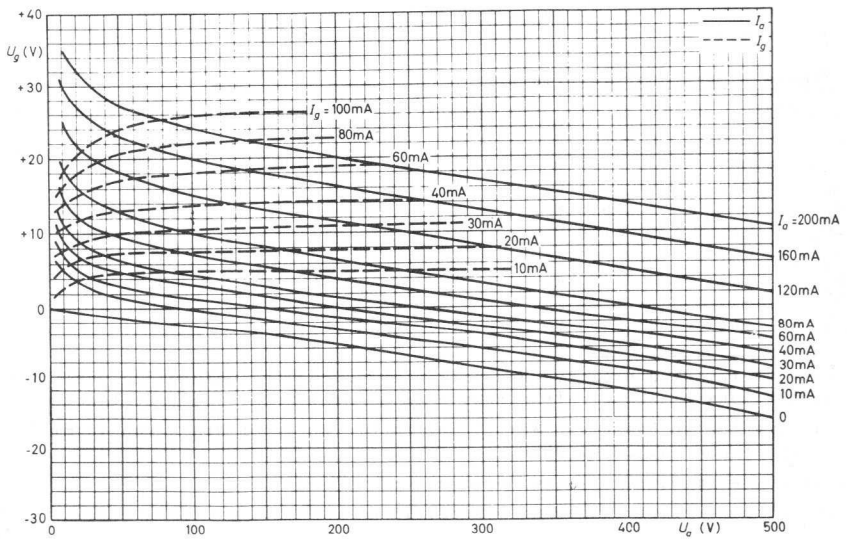
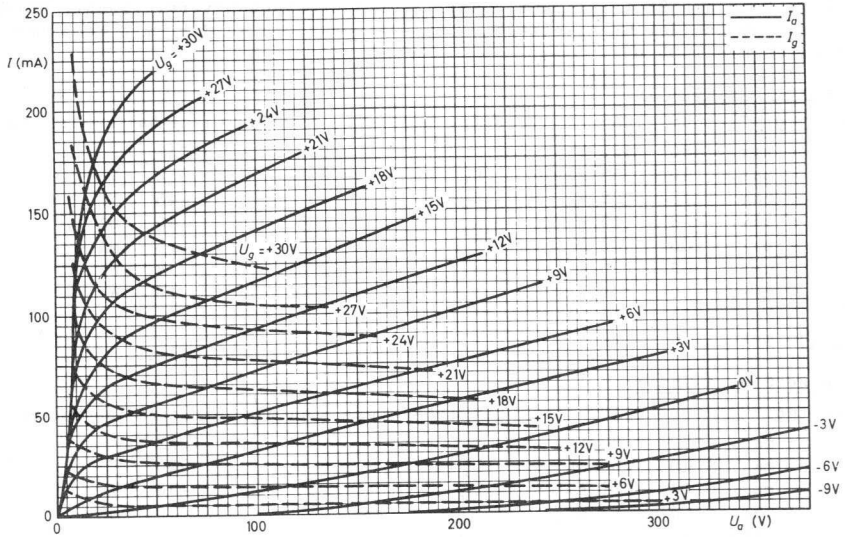
HF Klasse C Oszillator: 1)

<u>Grenzdaten:</u> 2)			CCS		ICAS		<u>Betriebsdaten:</u> (500 MHz, Gitterbasisschaltung)				
U_a	= max.	330	400	V			CCS	ICAS			
I_a	= max.	40	55	mA			U_a	=	300	350	V
N_{ba}	= max.	13	22	W			U_g 3)	=	-25	-30	V
N_a	= max.	8	13	W			I_a	=	35	35	mA
$-U_g$	= max.	100	100	V			I_g	\approx	11	13	mA
I_g	= max.	25	25	mA			N_o 4)	\approx	5	6	W
R_g	= max.	100	100	k Ω							
I_k	= max.	55	70	mA							
$U_{fk s}$	= max.	90	90	V							

HF Klasse C Frequenzverdreifacher:

<u>Grenzdaten:</u>			CCS		ICAS		<u>Betriebsdaten:</u> (170/510 MHz, Gitterbasisschaltung)				
U_a	= max.	300	350	V			CCS	ICAS			
I_a	= max.	33	45	mA			U_a	=	300	350	V
N_{ba}	= max.	9,9	15,8	W			U_g 3)	=	-110	-122	V
N_a	= max.	6	9,5	W			I_a	=	26	36,5	mA
$-U_g$	= max.	125	140	V			I_g	\approx	4,1	5,8	mA
I_g	= max.	15	15	mA			N_i 4)	\approx	2,75	4,5	W
R_g	= max.	100	100	k Ω			N_o	\approx	2,1	3,4	W
I_k	= max.	45	55	mA							
$U_{fk s}$	= max.	90	90	V							

- 1) Eine überwiegend negative Modulation ist zulässig, sofern die positiven Modulationsspitzen die Trägerwerte um nicht mehr als 15 % überschreiten.
- 2) Die Grenzdaten (absolute Werte) gelten bis zu einem Druck von 46 mm Hg entsprechend ca. 20 km Höhe.
- 3) Teilweise am Gitterableitwiderstand erzeugt
- 4) Bei einem Kreiswirkungsgrad von ca. 75 %





Senderöhren

Tetroden, Doppeltetroden, Pentoden





"SYMBOLS" und "ERLÄUTERUNGEN ZU DEN TECHNISCHEN DATEN VON SENDERÖHREN" befinden sich am Anfang des Abschnitts "SENDERÖHREN, TRIODEN" und gelten für diesen Abschnitt sinngemäß.





PENTODE

zur Verwendung als HF- oder
NF-Verstärker und als Oszillator

Katode:

Oxyd

Heizung:

indirekt

$$U_f = 12,6 \text{ V} \pm 5 \%$$

$$I_f \approx 0,7 (\leq 0,8) \text{ A}$$

Kapazitäten:

$$C_i = 11,8 \dots 15,2 \text{ pF}$$

$$C_o = 7,0 \dots 8,6 \text{ pF}$$

$$C_{a/g1} \leq 0,21 \text{ pF}$$

Kenndaten:

$$\mu_{g2g1} = 6,3 \dots 8,9 \text{ bei } U_a = 500 \text{ V}$$

$$U_{g2} = 250 \text{ V}$$

$$I_a = 20 \text{ mA}$$

Grenzdaten:

$$U_a = \text{max. } 500 \text{ V}$$

$$N_a = \text{max. } 12 \text{ W}$$

$$U_{g2} = \text{max. } 300 \text{ V}$$

$$N_{g2} = \text{max. } 5 \text{ W}$$

$$-U_{g1} = \text{max. } 250 \text{ V}$$

$$N_{g1} = \text{max. } 0,5 \text{ W}$$

$$I_k = \text{max. } 130 \text{ mA}$$

$$I_{k s} = \text{max. } 800 \text{ mA}$$

$$R_{g1} = \text{max. } 50 \text{ k}\Omega \text{ } ^1)$$

$$R_{g1} = \text{max. } 100 \text{ k}\Omega \text{ } ^2)$$

$$U_{fk} = \text{max. } 75 \text{ V}$$

Sockel: Spezial 8p

Fassung: 40 210/02

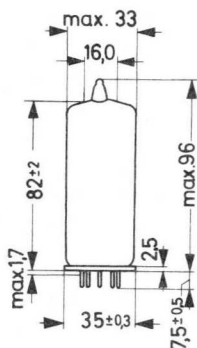
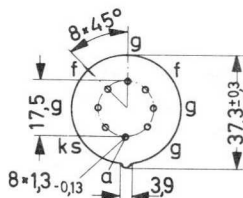
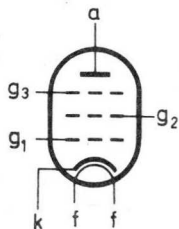
Gewicht: netto 50 g, brutto 65 g

Einbaulage: beliebig,
Bodentemperatur max. 180 °C

1) mit fester Gittervorspannung

2) mit automatischer Gittervorspannung

3) Bezugslinien bestimmt durch 16 mm ϕ



Betriebsdaten:

HF-Verstärker:

f	≤	100	100	100 MHz
U _a	=	500	400	300 V
U _{g3}	=	0	0	0 V
U _{g2}	=	250	250	250 V
U _{g1}	≈	-80	-80	-80 V
U _{g1 s}	≈	96	103	110 V
N _i	≈	260	330	450 mW
I _a	=	90	100	117 mA
I _{g2}	≈	5	5,5	8 mA
I _{g1}	≈	3	3,5	4,5 mA
N _{ba}	=	45	40	35,1 W
N _a	≈	12	12	11,1 W
N _{g2}	≈	1,25	1,4	2 W
N _o	≈	33	28	24 W

HF-Linearverstärker:

f	≤	100	100 MHz
U _a	=	500	400 V
U _{g3}	=	0	0 V
U _{g2}	=	250	250 V
U _{g1}	≈	-28	-28 V
U _{g1 s}	≈	17,5	21,25 V
I _a	=	36	42,5 mA
I _{g2}	≈	3	3,5 mA
N _{ba}	=	18	17 W
N _a	≈	12	11,6 W
N _{g2}	≈	0,75	0,9 W
N _o	≈	6	5,4 W

m	=	100	100 %
I _{g1}	≈	2	3,4 mA
N _i	≈	70	130 mW

HF-Frequenzverdreifacher:

f	=	55/165	55/165	55/165 MHz
U _a	=	400	400	400 V
U _{g3}	=	0	0	0 V
U _{g2}	=	250	250	250 V
U _{g1}	≈	-175	-200	-250 V
U _{g1 s}	≈	200	220	270 V
N _i	≈	160	200	300 mW
I _a	=	47	50	52,5 mA
I _{g2}	≈	2	2,5	3 mA
I _{g1}	≈	0,9	1	1,2 mA
N _{ba}	=	18,8	20	21 W
N _a	≈	12	12	12 W
N _{g2}	≈	0,5	0,65	0,75 W
N _o	≈	6,8	8	9 W

HF-Anoden- und Schirmgitter-

Modulation:

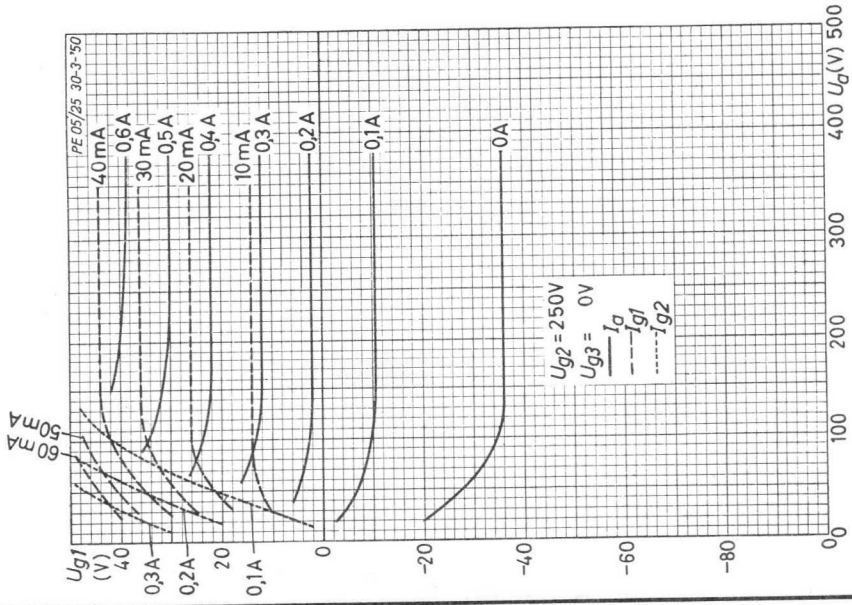
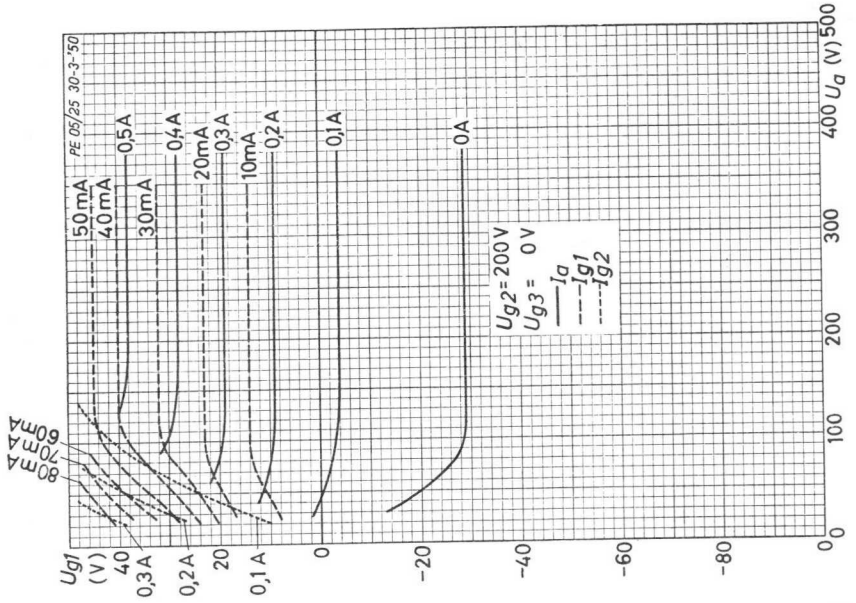
f	≤	100	100 MHz
U _a	=	400	300 V
U _{g3}	=	0	0 V
U _{g2}	=	200	200 V
U _{g1}	≈	-80	-80 V
U _{g1 s}	≈	100	105 V
N _i	≈	250	350 mW
I _a	=	70	77 mA
I _{g2}	≈	4,5	7 mA
I _{g1}	≈	2,5	3,5 mA
N _{ba}	=	28	23 W
N _a	≈	8	7 W
N _{g2}	≈	0,9	1,4 W
N _o	≈	20	16 W

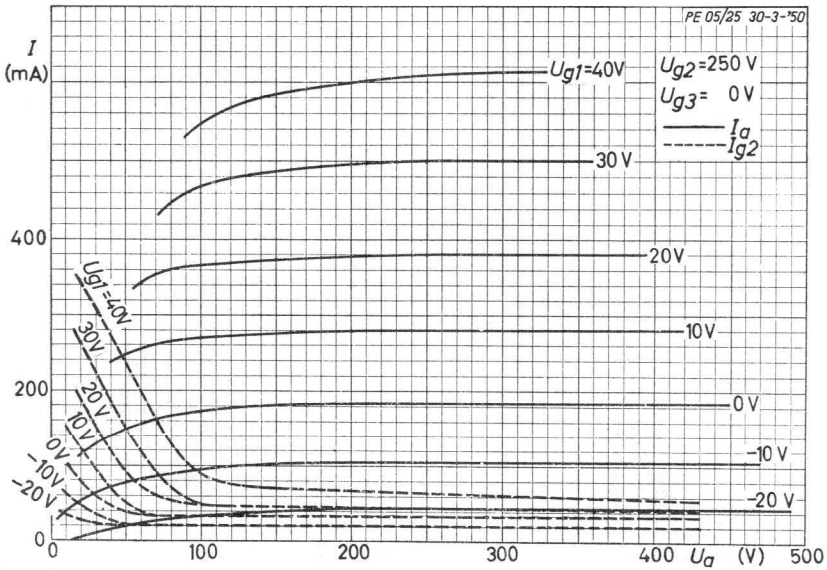
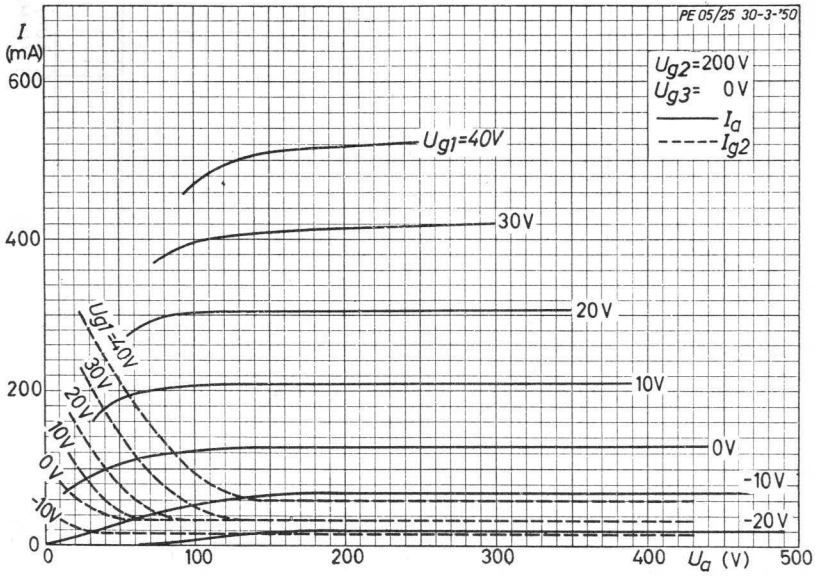
m	=	100	100 %
U _{g2 s}	≈	190	190 V
N _{mod}	=	15	13 W

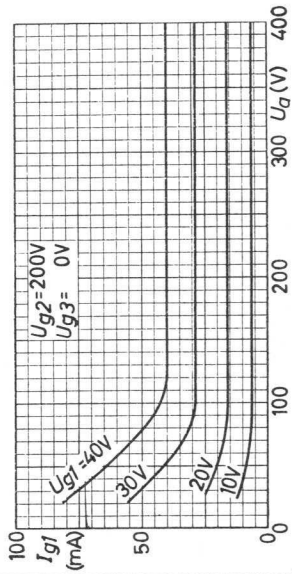
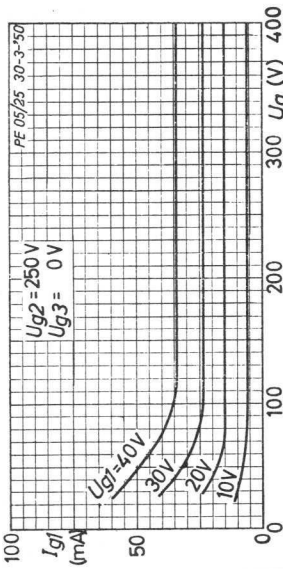
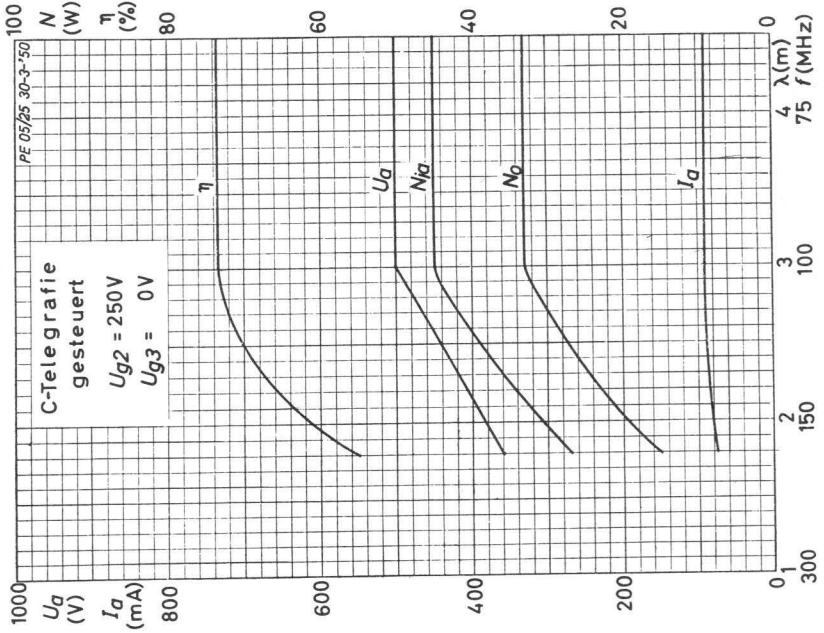
Betriebsdaten:

NF-B-Verstärker, 2 Röhren im Gegentakt:

U _a	=	500		400		300	V	
U _{g3}	=	0		0		0	V	
U _{g2}	=	250		200		200	V	
U _{g1}	≈	-24		-18,5		-18	V	
R _{aa}	=	9		5,5		3	kΩ	
U _{g1g1 ss}	≈	0 70		0 82		0 100		V
N _i	≈	0	2x57	0	2x165	0	2x270	mW
I _a	=	2x18	2x71	2x15	2x89	2x15	2x108	mA
I _{g2}	≈	2x0,6	2x11,2	2x0,5	2x10,5	2x0,5	2x13	mA
I _{g1}	≈	0	2x1,8	0	2x4,4	0	2x6	mA
N _{ba}	=	2x9	2x35,5	2x6	2x35,5	2x4,5	2x32,5	W
N _a	≈	2x9	2x11	2x6	2x11	2x4,5	2x12,5	W
N _{g2}	≈	2x0,15	2x2,8	2x0,1	2x2,1	2x0,1	2x2,6	W
N _o	≈	0	49	0	49	0	40	W
k _{ges}	≈	-	5	-	5	-	5	%









PE 1/100
6083

PENTODE

zur Verwendung als HF- oder NF-Verstärker

Katode: Oxyd

Heizung:

indirekt

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

$$I_f = 1,35 \text{ A}$$

Kapazitäten:

$$C_i = 20,5 \text{ pF}$$

$$C_o = 11 \text{ pF}$$

$$C_{ag1} = 0,1 \text{ pF}$$

Kenndaten:

(bei $I_a = 40 \text{ mA}$)

$$S = 6 \text{ mA/V}$$

$$\mu_{g2g1} = 6,7$$

Grenzdaten:

$$U_a = \text{max. } 1000 \text{ V}$$

$$N_a = \text{max. } 45 \text{ W}$$

$$U_{g2} = \text{max. } 300 \text{ V}$$

$$N_{g2} = \text{max. } 7 \text{ W}$$

$$-U_{g1} = \text{max. } 250 \text{ V}$$

$$N_{g1} = \text{max. } 0,5 \text{ W}$$

$$I_k = \text{max. } 240 \text{ mA}$$

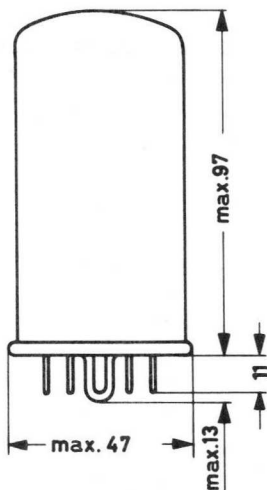
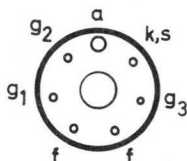
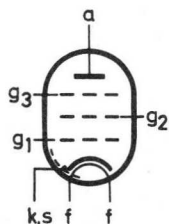
$$I_{k s} = \text{max. } 1,5 \text{ A}$$

$$R_{g1} = \text{max. } 25 \text{ k}\Omega \quad 1)$$

$$R_{g1} = \text{max. } 50 \text{ k}\Omega \quad 2)$$

$$R_{g3} = \text{max. } 50 \text{ k}\Omega$$

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



Sockel: Septar (E 7-21)

Fassung: 40 202

Gewicht: netto 80 g

brutto 125 g

Einbaulage: beliebig

1) mit fester Gittervorspannung

2) mit automatischer Gittervorspannung

PE 1/100



Betriebsdaten:

HF-Verstärker:

f	≤	60	60	60	MHz
U _a	=	1000	800	600	V
U _{g3}	=	0	0	0	V
U _{g2}	=	250	250	250	V
U _{g1}	≈	-120	-110	-100	V
U _{g1 s}	=	144	134	124	V
N _i	≈	0,65	0,73	0,84	V
I _a	≈	177	190	205	mA
I _{g2}	≈	28	28	28	mA
I _{g1}	≈	5	6	7,5	mA
N _{ba}	=	177	152	123	W
N _a	≈	45	45	45	W
N _{g2}	≈	7	7	7	W
N _o	≈	132	107	78	W

HF-Linearverstärker:

f	≤	60	60	60	MHz
U _a	=	1000	800	600	V
U _{g3}	=	0	0	0	V
U _{g2}	=	250	250	250	V
U _{g1}	≈	-34	-33	-30,5	V
U _{g1 s}	=	20,5	22,5	26,5	V
I _a	=	68	85	114	mA
I _{g2}	≈	4,5	6	7,5	mA
N _{ba}	=	68	68	68,4	W
N _a	≈	45	45	45	W
N _{g2}	≈	1,15	1,5	1,9	W
N _o	≈	23	23	23,4	W
<hr/>					
m	=	100	100	100	%
I _{g1}	≈	2	4	8	mA
N _i	≈	0,08	0,17	0,38	W

HF-Anoden- und Schirmgitter-Modulation:

f	≤	60	60
U _a	=	800	600
U _{g3}	=	0	0
U _{g2}	=	250	250
U _{g1}	≈	-120	-120
U _{g1 s}	=	150	150
N _i	≈	0,9	0,9
I _a	=	120	120
I _{g2}	≈	23	23
I _{g1}	≈	6,5	6,5
N _{ba}	=	96	72
N _a	≈	21	21
N _{g2}	≈	5,8	5,8
N _o	≈	75	51
<hr/>			
m	=	100	100
U _{g2 s}	=	250	250
U _{g3 s}	=	-	-
N _{mod}	=	48	36

HF-Bremsgitter-Modulation:

	60	60	60	MHz
	1000	800	600	V
	-100	-80	-60	V
	150	150	150	V
	-100	-100	-100	V
	140	145	150	V
	1,3	1,5	1,5	W
	72	88,5	111	mA
	24	25	26	mA
	10	11	11	mA
	72	71	67	W
	45	45	45	W
	3,6	3,8	3,9	W
	27	26	22	W
<hr/>				
	100	100	100	%
	-	-	-	V
	100	80	60	V
	0	0	0	W

Betriebsdaten:

NF-B-Verstärker, 2 Röhren in Gegentakt:

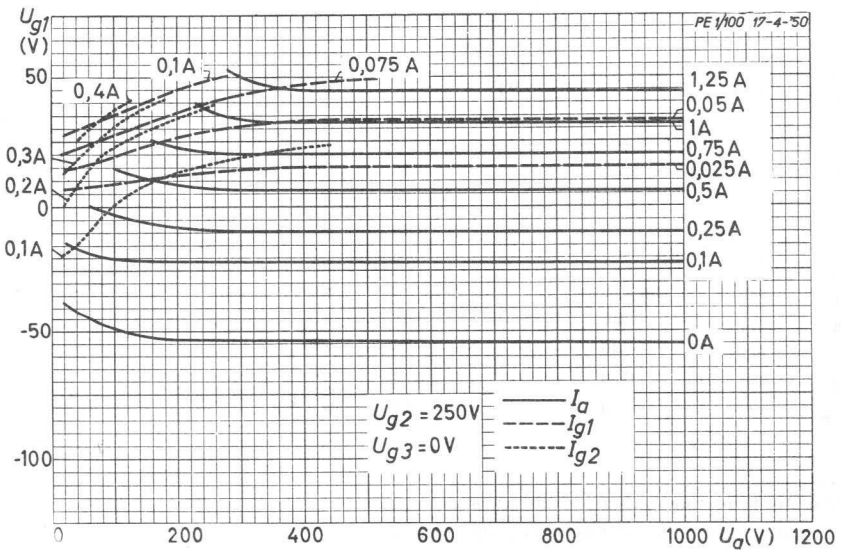
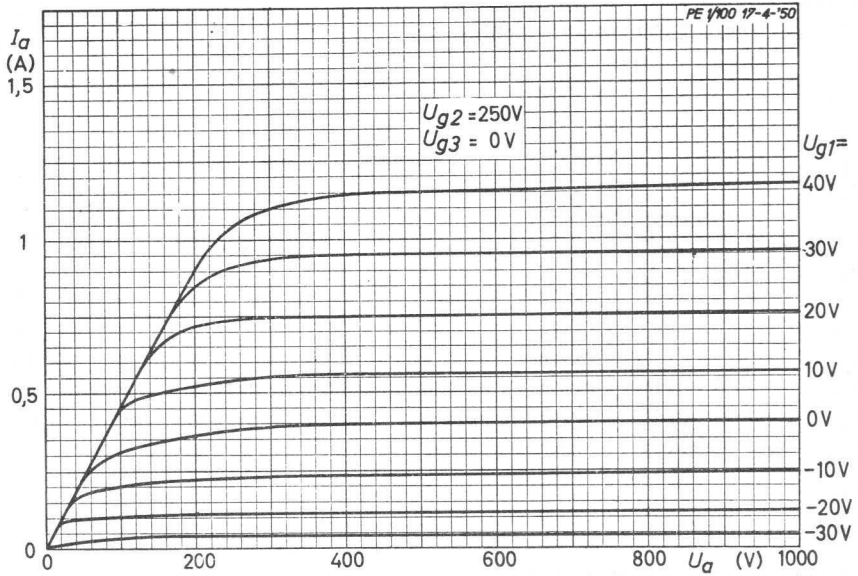
U_a	=	1000		800		600	V	
U_{g3}	=	0		0		0	V	
U_{g2}	=	250		250		250	V	
U_{g1}	≈	-34		-33,5		-33	V	
R_{aa}	=	8800		7560		6320	Ω	
U_{g1g1} ss	≈	0 84		0 68		0 66		V
N_i	≈	0	2x30	0	0	0	0	mW
I_a	=	2x26	2x134	2x28	2x108	2x28	2x102	mA
I_{g2}	≈	2x5	2x28	2x8	2x27	2x11	2x28	mA
I_{g1}	≈	0	2x0,8	0	0	0	0	mA
N_{ba}	=	2x26	2x134	2x22,4	2x86,4	2x16,8	2x61,2	W
N_a	≈	2x26	2x37	2x22,4	2x31,4	2x16,8	2x20,2	W
N_{g2}	≈	2x1,3	2x7	2x2	2x6,8	2x2,8	2x7	W
N_o	≈	0	194	0	110	0	82	W
k_{ges}	≈	-	5	-	4,5	-	3,3	%

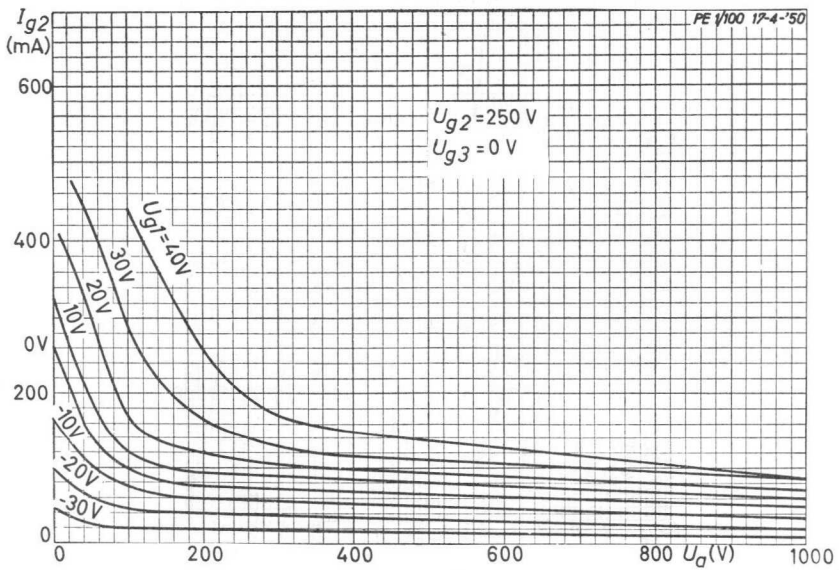
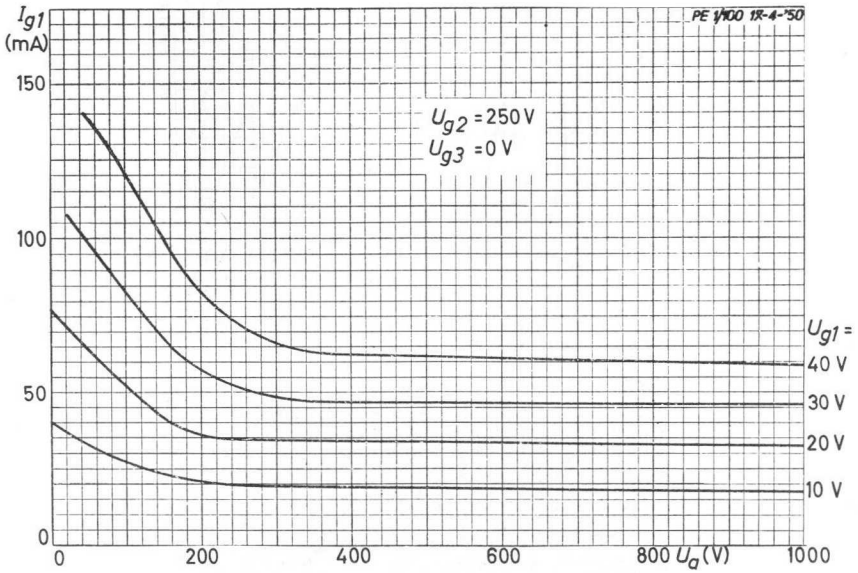
HF-Einseitenbandverstärker (Einzelton, $f = 30$ MHz):

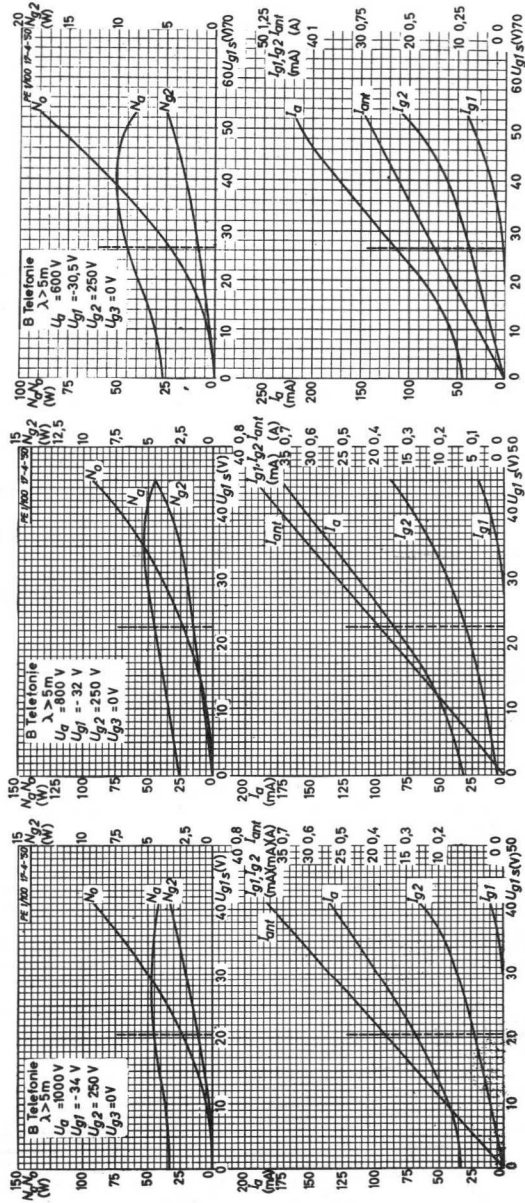
U_a	=	1000	V	
U_{g3}	=	0	V	
U_{g2}	=	300	V	
U_{g1}	≈	-37	V ¹⁾	
R_L	=	4000	Ω	
U_{g1} s	≈	0 48		V
N_i	≈	0	0,08	W
I_a	=	20	138	mA
I_{g2}	≈	1	18	mA
I_{g1}	≈	0	2	mA
N_{ba}	=	20	138	W
N_a	≈	20	46	W
N_{g2}	≈	0,3	5,4	W
N_o s	≈	0	92	W ²⁾

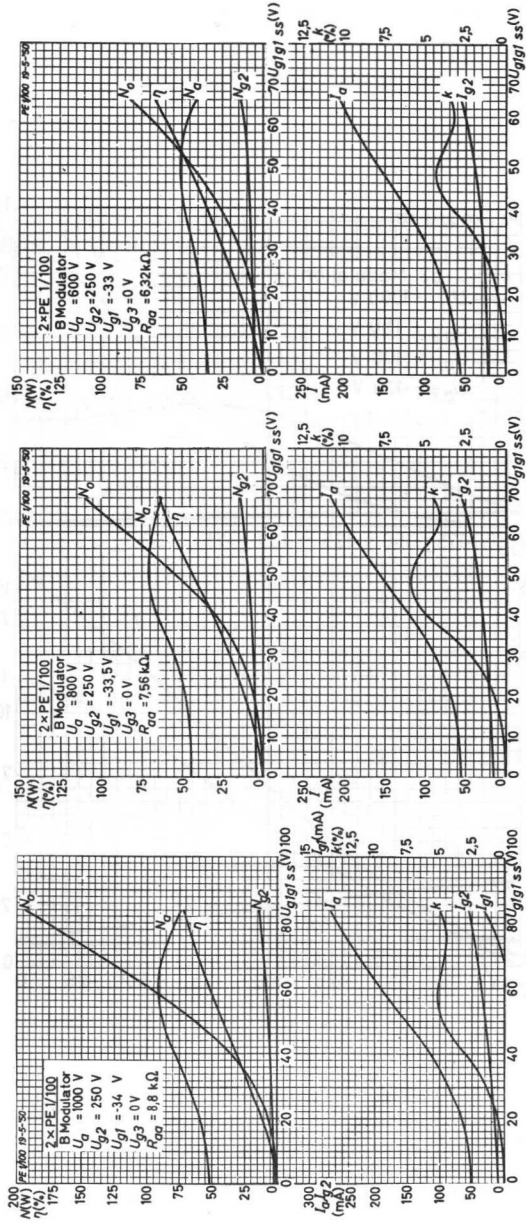
¹⁾ ohne Ansteuerung auf $I_a = 20$ mA einstellen

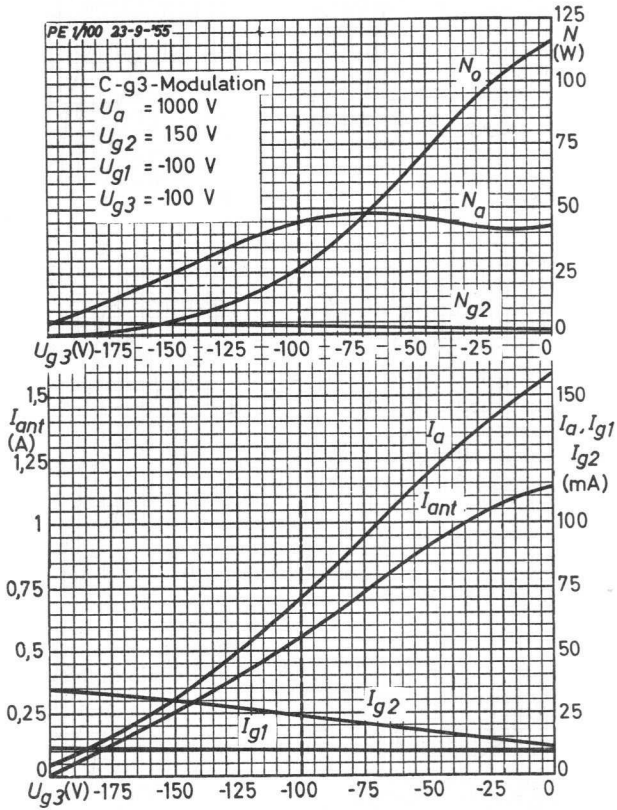
²⁾ Leistung beim Scheitelwert der Hüllkurve













NICHT FÜR NEUENTWICKLUNGEN

QB 2/250

813

BÜNDELTETRODE

zur Verwendung als HF- und NF-
Verstärker und Oszillator

Katode:

thorisiertes Wolfram

Heizung:

direkt

$$U_f = 10 \text{ V}$$

$$I_f \approx 5 (\leq 5,3) \text{ A}$$

Kapazitäten:

$$C_{g1/f} = 12,4...19,2 \text{ pF}$$

$$C_{a/f} = 10,3...17,7 \text{ pF}$$

$$C_{a/g1} \leq 0,25 \text{ pF}$$

Kenndaten:

$$\mu_{g2g1} \approx 8,5 \text{ bei } U_a = 2000 \text{ V}$$

$$U_{g2} = 400 \text{ V}$$

$$I_a = 50 \text{ mA}$$

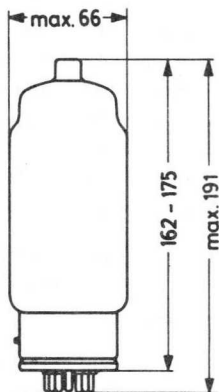
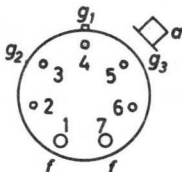
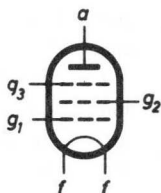
Sockel: Giant (A7-17)

Beschaltung: 5 BA

Anodenkappe: 40 619

Gewicht: netto 230 g, brutto 600 g

Einbaulage: senkrecht, Sockel oben oder unten
oder waagrecht,
Stifte 2 und 6 in
senkrechter Ebene



QB 2/250

NICHT FÜR NEUENTWICKLUNGEN

HF Klasse C Telegrafie:

Grenzdaten:			Betriebsdaten:		
	CCS	ICAS		CCS	ICAS
f	≤ 30	30 MHz	U _a =	2000 1500 1250	2250 V
U _a = max.	2000	2250 V	U _{g3} =	0 0 0	0 V
I _a = max.	180	225 mA	U _{g2} =	400 300 300	400 V
N _{ba} = max.	360	500 W	U _{g1} ≈	-120 -90 -75	-155 V ¹⁾
N _a = max.	100	125 W	U _{g1 s} ≈	205 175 160	275 V
U _{g2} = max.	400	400 V	N _i ≈	1,9 1,9 1,7	4 W
N _{g2} = max.	22	22 W	I _a =	180 180 180	220 mA
-U _{g1} = max.	300	300 V	I _{g2} ≈	45 30 35	40 mA
I _{g1} = max.	25	30 mA	I _{g1} ≈	10 12 12	15 mA
R _{g1} = max.	30	30 kΩ	N _{ba} =	360 270 225	495 W
f =	60	60 MHz	N _a ≈	85 60 55	120 W
U _a = max.	1500	1700 V	N _{g2} ≈	18 9 10,5	16 W
N _{ba} = max.	270	375 W	N _o ≈	275 210 170	375 W
f =	120	120 MHz			
U _a = max.	1000	1125 V			
N _{ba} = max.	180	250 W			

HF Klasse C Anoden- und Schirmgitter-Modulation:

Grenzdaten:			Betriebsdaten:		
	CCS	ICAS		CCS	ICAS
f	≤ 30	30 MHz	U _a =	1600 1250	2000 V
U _a = max.	1600	2000 V	U _{g3} =	0 0	0 V
I _a = max.	150	200 mA	U _{g2} =	300 300	350 V ²⁾
N _{ba} = max.	240	400 W	U _{g1} ≈	-160 -160	-175 V ¹⁾
N _a = max.	67	100 W	U _{g1 s} ≈	250 250	300 V
U _{g2} = max.	400	400 V	N _i ≈	2,7 2,9	4,3 W
N _{g2} = max.	15	20 W	I _a =	150 150	200 mA
-U _{g1} = max.	300	300 V	I _{g2} ≈	30 35	40 mA
I _{g1} = max.	25	30 mA	I _{g1} ≈	12 13	16 mA
R _{g1} = max.	30	30 kΩ	N _{ba} =	240 187,5	400 W
f =	60	60 MHz	N _a ≈	60 47,5	100 W
U _a = max.	1200	1500 V	N _{g2} ≈	9 10,5	14 W
N _{ba} = max.	180	300 W	N _o ≈	180 140	300 W
f =	120	120 MHz	m =	100 100	100 %
U _a = max.	800	1000 V	N _{mod} =	120 94	200 W
N _{ba} = max.	120	200 W			

1) bei Wechselstromheizung 2) separate modulierte Speisespannung oder von der modulierten Anodenspeisespannung über einen Widerstand von 27 kΩ bei 1250 V, 43 kΩ bei 1600 V (CCS) bzw. 41 kΩ bei 2000 V (ICAS)

HF Klasse C Steuergitter-Modulation:

<u>Grenzdaten:</u> CCS ICAS			<u>Betriebsdaten:</u> CCS			ICAS	
f	≤	30 30 MHz	U _a	=	2000 1500	2250	V
U _a	= max.	2000 2250 V	U _{g3}	=	0 0	0	V
I _a	= max.	100 125 mA	U _{g2}	=	400 400	400	V
N _{ba}	= max.	150 200 W	U _{g1}	≈	-120 -140	-110	V 1)
N _a	= max.	100 125 W	U _{g1 s HF}	≈	120 145	135	V
U _{g2}	= max.	400 400 V	U _{g1 s NF}	≈	60 60	55	V
N _{g2}	= max.	15 20 W	N _i	≈			2)
-U _{g1}	= max.	200 200 V	I _a	=	75 70	85	mA
R _{g1}	= max.	30 30 kΩ	I _{g2}	≈	3 3	2,5	mA 3)
f	=	60 60 MHz	I _{g1}				
U _a	= max.	1760 1980 V	N _{ba}	=	150 105	191	W
N _{ba}	= max.	132 176 W	N _a	≈	100 65	116	W
f	=	120 120 MHz	N _{g2}	≈	1,2 1,2	1,0	W
U _a	= max.	1520 1710 V	N _o	≈	50 40	75	W
N _{ba}	= max.	114 152 W					

HF Klasse B Telefonie:

<u>Grenzdaten:</u> CCS ICAS			<u>Betriebsdaten:</u> CCS			ICAS	
f	≤	30 30 MHz	U _a	=	2000 1500	2250	V
U _a	= max.	2000 2250 V	U _{g3}	=	0 0	0	V
I _a	= max.	100 125 mA	U _{g2}	=	400 400	400	V
N _{ba}	= max.	150 200 W	U _{g1}	≈	-75 -60	-60	V 4)
N _a	= max.	100 125 W	U _{g1 s}	≈	80 70	70	V
U _{g2}	= max.	400 400 V	I _a	=	75 100	85	mA
N _{g2}	= max.	15 20 W	I _{g2}	≈	3 4	3	mA
f	=	60 60 MHz	N _{ba}	=	150 150	191	W
U _a	= max.	1760 1980 V	N _a	≈	100 100	121	W
N _{ba}	= max.	132 176 W	N _{g2}	≈	1,2 1,6	1,2	W
f	=	120 120 MHz	N _o	≈	50 50	70	W
U _a	= max.	1520 1710 V	m	=	100 100	100	%
N _{ba}	= max.	114 152 W	N _i	≤	2 2	2	W

- 1) Feste Vorspannung oder Vorspannung durch einen für NF nicht überbrückten Katodenwiderstand wird empfohlen.
- 2) N_{i HF} ≤ 2 W, N_{i NF} ≤ 1 W
- 3) vernachlässigbar
- 4) bei Wechselstromheizung

QB 2/250 NICHT FÜR NEUENTWICKLUNGEN

NF-AB-Verstärker

Grenzdaten: CCS ICAS

$U_a = \text{max.}$	2250	2500 V
$I_a = \text{max.}$	180	225 mA
$N_{ba} = \text{max.}$	360	450 W
$N_a = \text{max.}$	100	125 W
$U_{g2} = \text{max.}$	1100	1100 V
$N_{g2} = \text{max.}$	22	22 W
$R_{g1} = \text{max.}$	30	30 k Ω ²⁾

Betriebsdaten, 2 Röhren in Gegentakt; $I_{g1} \approx 0$; CCS:

$U_a =$	2250	2000	1500	V			
$U_{g3} =$	0	0	0	V			
$U_{g2} =$	750	750	750	V			
$U_{g1} \approx$	-95	-90	-85	V ¹⁾			
$R_{aa} =$	20	16	9,3	k Ω			
$U_{g1g1 \text{ ss}} \approx$	0	170	0	160	V		
$I_a =$	2x25	2x127,5	2x25	2x132,5	2x25	2x152,5	mA
$I_{g2} \approx$	2x1	2x26,5	2x1	2x21,5	2x1	2x22,5	mA
$N_{ba} =$	2x56	2x287	2x50	2x265	2x37,5	2x229	W
$N_a \approx$	2x56	2x97	2x50	2x97,5	2x37,5	2x99	W
$N_{g2} \approx$	2x0,75	2x19,5	2x0,75	2x16,1	2x0,75	2x16,9	W
$N_o \approx$	0	380	0	335	0	260	W

Betriebsdaten, 2 Röhren in Gegentakt; $I_{g1} \approx 0$; ICAS:

$U_a =$	2500	V	
$U_{g3} =$	0	V	
$U_{g2} =$	750	V	
$U_{g1} \approx$	-95	V ¹⁾	
$R_{aa} =$	19	k Ω	
$U_{g1g1 \text{ ss}} \approx$	0	180	V
$I_a =$	2x25	2x145	mA
$I_{g2} \approx$	2x1	2x27	mA
$N_{ba} =$	2x62,5	2x362,5	W
$N_a \approx$	2x62,5	2x117,5	W
$N_{g2} \approx$	2x0,75	2x20,3	W
$N_o \approx$	0	490	W

1) bei Wechselstromheizung

2) bei fester Gittervorspannung; Vorspannung durch Katodenwiderstand wird nicht empfohlen.



NICHT FÜR NEUENTWICKLUNGEN

QB 3/200
4-65 A
8165

TETRODE

zur Verwendung als HF- und NF-Verstärker
und als Oszillator

Heizfaden:

thoriertes Wolfram

Heizung:

direkt

$$U_f = 6,0 \text{ V}$$

$$I_f \approx 3,5 (\leq 3,8) \text{ A}$$

Kapazitäten:

$$C_i = 5,9 \dots 8,4 \text{ pF}$$

$$C_o = 1,8 \dots 2,7 \text{ pF}$$

$$C_{a/g1} \leq 0,13 \text{ pF}$$

Kenndaten:

$$\mu_{g2g1} = 5 \dots 7 \text{ bei } U_{g2} = 225 \text{ V}$$

$$I_{g2} = 40 \text{ mA}$$

$$U_a = 0 \text{ V}$$

Temperaturen:

Kolbentemperatur max. 225 °C

Temperatur der

Einschmelzungen max. 225 °C

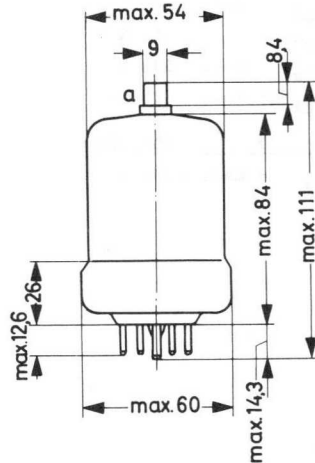
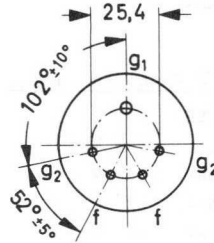
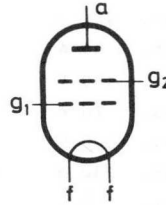
Sockel: Septar 5p

Fassung: 40 202

Kühlklemme: 40 624 oder NE 64 198

Gewicht: netto ca. 85 g

Einbaulage: senkrecht, Anode oben oder unten



HF Klasse C Telegrafie:

Grenzdaten:

f	\leq	150 MHz
U_a	= max.	3000 V
I_a	= max.	150 mA
N_{ba}	= max.	450 W
N_a	= max.	65 W
U_{g2}	= max.	400 V
N_{g2}	= max.	10 W
$-U_{g1}$	= max.	500 V
I_{g1}	= max.	30 mA
N_{g1}	= max.	5 W

f	\leq	250 MHz
-----	--------	---------

U_a	= max.	1500 V
-------	--------	--------

Betriebsdaten:

f	=	50	50	50	220	MHz
U_a	=	3000	1500	600	1500	V
U_{g2}	=	250	250	250	250	V
U_{g1}	\approx	-100	-85	-75	-85	V
U_{g1s}	\approx	180	185	170	190	V
N_i	\approx	0,8	2,0	2,3	8	W
I_a	=	115	150	150	117	mA
I_{g2}	\approx	8	24	40	24	mA
I_{g1}	\approx	5	12	15	12	mA
N_{ba}	=	345	225	90	175	W
N_a	\approx	65	60	45	65	W
N_{g2}	\approx	2	6	10	6	W
N_o	\approx	280	165	45	110	W

HF Klasse C Anoden- und Schirmgitter-Modulation:

Grenzdaten:

f	\leq	150 MHz
U_a	= max.	2500 V
I_a	= max.	120 mA
N_{ba}	= max.	300 W
N_a	= max.	45 W
U_{g2}	= max.	400 V
N_{g2}	= max.	10 W
$-U_{g1}$	= max.	500 V
I_{g1}	= max.	25 mA

f	\leq	250 MHz
-----	--------	---------

U_a	= max.	1500 V
-------	--------	--------

Betriebsdaten:

f	=	50	50	50	220	MHz
U_a	=	2500	1500	600	1500	V
U_{g2}	=	250	250	250	250	V
U_{g1}	\approx	-135	-125	-120	-85	V
U_{g1s}	\approx	215	220	215	185	V
N_i	\approx	1,2	1,6	2,3	8	W
I_a	=	110	120	120	80	mA
I_{g2}	\approx	10	15	30	27	mA
I_{g1}	\approx	6	8	12	12	mA
N_{ba}	=	275	180	72	120	W
N_a	\approx	45	40	27	45	W
N_{g2}	\approx	2,5	3,8	7,5	6,25	W
N_o	\approx	230	140	45	75	W
m	=	100	100	100	100	%
U_{g2s}	=	250	250	250	250	V
N_{mod}	=	137	90	36	60	W

HF Klasse B Einseitenbandverstärker, Einzelton:

Grenzdaten:

Betriebsdaten:

U_a = max. 3000 V	f =	30	30	30	MHz
I_a = max. 150 mA	U_a =	2500	2000	1500	V
N_{ba} = max. 450 W	U_{g2} =	405	450	480	V
N_a = max. 65 W	U_{g1} ≈	-88	-100	-86	V ¹⁾
U_{g2} = max. 600 V	U_{g1} s ≈	0 165	0 190	0 150	V
N_{g2} = max. 10 W	N_i ≈	1,3	3,8	2,3	W
R_{g1} = max. 250 kΩ	I_a =	7 70	22 80	30 90	mA
	I_{g2} ≈	2	2	3	mA
	I_{g1} ≈	8	20	15	mA
	N_{ba} =	42,5 175	44 160	45 135	W
	N_a ≈	42,5 60	44 60	45 60	W
	N_{g2} ≈	0,8	0,9	1,4	W
	$N_{o s}$ ≈	0 115	0 100	0 75	W ²⁾ ⁴⁾
	$N_{o L s}$ ≈	0 87	0 77	0 58	W ³⁾ ⁴⁾

1) ist auf den angegebenen Anodenruhestrom einzustellen

2) Röhrenausgangsleistung

3) wirksame Ausgangsleistung bei einem Kreiswirkungsgrad von ca. 75 %

4) Leistung beim Scheitelwert der Hüllkurve

NF Klasse B Verstärker

Grenzdaten:	$U_a = \text{max. } 3000 \text{ V}$	$U_{g2} = \text{max. } 600 \text{ V}$	$-U_{g1} = \text{max. } 500 \text{ V}$
	$I_a = \text{max. } 150 \text{ mA}$	$N_{g2} = \text{max. } 20 \text{ W}$	$I_{g1} = \text{max. } 20 \text{ mA}$
	$N_a = \text{max. } 65 \text{ W}$		$R_{g1} = \text{max. } 250 \text{ k}\Omega$

Betriebsdaten, 2 Röhren in Gegentakt, $I_{g1} \sim 0$:

U_a	=	1750	1500	1000	V
U_{g2}	=	500	500	500	V
U_{g1}	≈	-115	-110	-100	V
R_{aa}	=	20	15	9	k Ω
$U_{g1g1 \text{ ss}}$	≈	0 180	0 170	0 170	V
I_a	=	2x20 2x85	2x30 2x90	2x30 2x85	mA
I_{g2}	≈	2x11,5	2x10	2x15	mA
N_{ba}	=	2x35 2x150	2x45 2x135	2x30 2x85	W
N_a	≈	2x35 2x62,5	2x45 2x62,5	2x30 2x45	W
N_{g2}	≈	2x6	2x5	2x7,5	W
N_o	≈	0 175	0 145	0 80	W
k_{ges}	≈	4,5	3	3	%

Betriebsdaten, 2 Röhren in Gegentakt, $I_{g1} > 0$:

U_a	=	1800	1500	1000	600	V
U_{g2}	=	250	250	250	250	V
U_{g1}	≈	-50	-45	-40	-40	V
R_{aa}	=	20	14	6,8	3,6	k Ω
$U_{g1g1 \text{ ss}}$	≈	0 180	0 200	0 210	0 240	V
N_i	≈	2x0,8	2x0,9	2x1,3	2x1,6	W
I_a	=	2x25 2x110	2x30 2x125	2x30 2x150	2x30 2x150	mA
I_{g2}	≈	2x15	2x20	2x30	2x40	mA
I_{g1}	≈	0 2x9	0 2x10	0 2x14	0 2x15	mA
N_{ba}	=	2x45 2x198	2x45 2x188	2x30 2x150	2x18 2x90	W
N_a	≈	2x45 2x63	2x45 2x63	2x30 2x65	1x18 2x45	W
N_{g2}	≈	2x4	2x5	2x7,5	2x10	W
N_o	≈	0 270	0 250	0 170	0 90	W
k_{ges}	≈	5	6	6	10	%



QB 3/300 6155

TETRODE

zur Verwendung als HF-
oder NF-Verstärker

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram

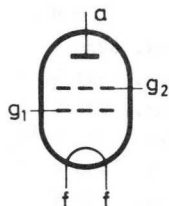
$I_{k s} = \text{max. } 1,3 \text{ A}$

Heizung:

direkt

$U_f = 5,0 \text{ V}$

$I_f \approx 6,5 (\leq 7,0) \text{ A}$



Kapazitäten:

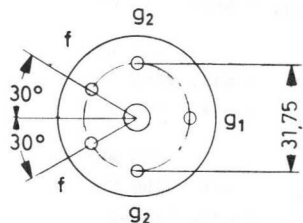
$C_i = 9,1 \dots 12,5 \text{ pF}$

$C_o = 2,4 \dots 3,6 \text{ pF}$

$C_{a/g1} \leq 0,071 \text{ pF}$

Kenndaten:

$\mu_{g2g1} = 5,0 \dots 6,7$ bei $U_{g2} = 275 \text{ V}$
 $I_{g2} = 60 \text{ mA } ^1)$



Kühlung und Temperaturen:

Im allgemeinen braucht die Röhre bei normaler Umgebungstemperatur und bei Frequenzen $< 50 \text{ MHz}$ nicht gekühlt zu werden. Wird die Röhre bei max. Betriebsdaten bei Frequenzen $> 50 \text{ MHz}$ betrieben, so ist ein schwacher Luftstrom auf die Anodendurchführung und den Röhrenboden erforderlich. Um eine übermäßige Erwärmung der g_2 -Anschlußstifte durch hochfrequente Ströme zu vermeiden, sollen beide Stifte benutzt werden.

Temp. der Anodendurchführung max. $220 \text{ }^\circ\text{C}$

Temperatur der Sockelstifte max. $180 \text{ }^\circ\text{C}$

Kolbentemperatur max. $350 \text{ }^\circ\text{C}$

Sockel: Giant 5p

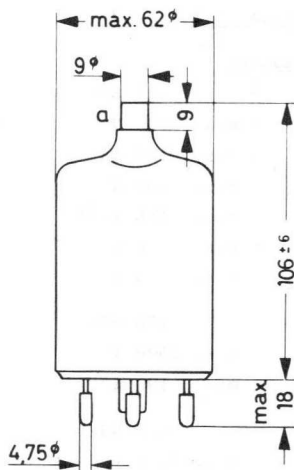
Beschaltung: 5 BK

Fassung: 40 211/01

Kühlklemme: 40 624 oder NE 64 198

Gewicht: netto 120 g, brutto 850 g

Einbaulage: senkrecht
sockel unten oder oben



¹⁾ Anode nicht angeschlossen

QB 3/300

HF Klasse C Telegrafie

Grenzdaten:

f	\leq	120 MHz
U_a	= max.	3000 V
I_a	= max.	225 mA
N_{ba}	= max.	625 W
N_a	= max.	125 W ¹⁾
U_{g2}	= max.	400 V
N_{g2}	= max.	20 W
$-U_{g1}$	= max.	500 V
I_{g1}	= max.	15 mA
f	=	170 MHz
U_a	= max.	2500 V
N_{ba}	= max.	560 W
f	=	200 MHz
U_a	= max.	2200 V
N_{ba}	= max.	435 W

Betriebsdaten: ($f \leq 120$ MHz)

U_a	=	3000	2500	2000	1500	V
U_{g2}	=	350	350	350	350	V
U_{g1}	\approx	-150	-150	-150	-150	V
U_{g1s}	\approx	300	330	260	225	V
N_i	\approx	2	3	2,4	1,7	W
I_a	=	167	200	200	110	mA
I_{g2}	\approx	30	40	50	16	mA
I_{g1}	\approx	6,5	9	9	8	mA
N_{ba}	=	500	500	400	165	W
N_a	\approx	125	125	125	55	W
N_{g2}	\approx	10,5	14	17,5	5,6	W
N_o	\approx	375	375	275	110	W
$N_o L$	\approx	290				W

HF Klasse B Telefonie

Grenzdaten:

f	\leq	120 MHz
U_a	= max.	3000 V
I_a	= max.	135 mA
N_{ba}	= max.	200 W
N_a	= max.	125 W ¹⁾
U_{g2}	= max.	400 V
N_{g2}	= max.	14 W
f	=	170 MHz
U_a	= max.	2500 V
N_{ba}	= max.	190 W
f	=	200 MHz
U_a	= max.	2200 V
N_{ba}	= max.	150 W

Betriebsdaten: ($f \leq 120$ MHz)

U_a	=	3000	2500	2000	V
U_{g2}	=	350	350	350	V
U_{g1}	\approx	-50	-50	-50	V
U_{g1s}	\approx	50	55	65	V
I_a	=	60	70	83	mA
I_{g2}	\approx	1	1	1,5	mA
N_{ba}	=	180	175	166	W
N_a	\approx	122	120	112	W
N_{g2}	\approx	0,35	0,35	0,52	W
N_o	\approx	58	55	54	W
m	=	100	100	100	%
I_{g1}	\approx	4,5	4	4	mA
N_i	\approx	0,45	0,44	0,52	W

¹⁾ Anode rotglühend, Temperatur 850 °C

HF Klasse C Anoden- und Schirmgitter-Modulation

Grenzdaten:	Betriebsdaten: ($f \leq 120$ MHz)
$f \leq 120$ MHz	$U_a = 2500, 2000, 1500$ V
$U_a = \text{max. } 2500$ V	$U_{g2} = 350, 350, 300$ V
$I_a = \text{max. } 200$ mA	$U_{g1} \approx -210, -220, -150$ V
$N_{ba} = \text{max. } 415$ W	$U_{g1s} \approx 380, 390, 250$ V
$N_a = \text{max. } 83$ W	$N_i \approx 1,7, 2, 2,5$ W
$U_{g2} = \text{max. } 400$ V	$I_a = 152, 150, 160$ mA
$N_{g2} = \text{max. } 20$ W	$I_{g2} \approx 30, 33, 33$ mA
$-U_{g1} = \text{max. } 500$ V	$I_{g1} \approx 4,5, 5, 10$ mA
$I_{g1} = \text{max. } 15$ mA	$N_{ba} = 380, 300, 240$ W
$f = 170$ MHz	$N_a \approx 80, 75, 83$ W
$U_a = \text{max. } 2100$ V	$N_{g2} \approx 10,5, 11,5, 10$ W
$N_{ba} = \text{max. } 375$ W	$N_o \approx 300, 225, 157$ W
$f = 200$ MHz	$m = 100, 100, 100$ %
$U_a = \text{max. } 1800$ V	$U_{g2s} = 300, 300, 255$ V
$N_{ba} = \text{max. } 290$ W	$N_{mod} = 190, 150, 120$ W

HF Klasse B Einseitenbandverstärker ($I_{g1} \approx 0$)

Grenzdaten:	$U_a = \text{max. } 3000$ V	$I_a = \text{max. } 225$ mA
($f \leq 120$ MHz)	$U_{g2} = \text{max. } 660$ V	$N_a = \text{max. } 125$ W
	$-U_{g1} = \text{max. } 500$ V	$N_{g2} = \text{max. } 20$ W

Betriebsdaten: (Einzelton, $f = 120$ MHz)

	3000	2500	2000	1500	
$U_a =$					V
$U_{g2} =$	600	600	600	600	V
$U_{g1} \approx$	-108	-103	-99	-100	V ¹⁾
$R_L =$	15	13	11	7,5	k Ω
$U_{g1s} \approx$	0 108	0 103	0 99	0 100	V
$I_a =$	23 115	27 111	30 103	26 114	mA
$I_{g2} \approx$	2 14	2 18	1 27	1 16	mA
$N_{ba} =$	69 345	67,5 277,5	60 206	39 171	W
$N_a \approx$	69 117	67,5 115,5	60 64	39 73	W
$N_{g2} \approx$	1,2 8,4	1,2 10,8	0,6 16,2	0,6 9,6	W
$N_{os} \approx$	0 228	0 162	0 142	0 98	W ²⁾

¹⁾ ist auf den angegebenen Anodenruhestrom einzustellen

²⁾ Leistung beim Scheitelwert der Hüllkurve

QB 3/300

NF Klasse B Verstärker

Grenzdaten:

	$I_{g1} > 0$	$I_{g1} \approx 0$		$I_{g1} > 0$	$I_{g1} \approx 0$	
$U_a = \text{max.}$	3000	3000	V	$U_{g2} = \text{max.}$	400	600 V
$I_a = \text{max.}$	225	225	mA	$N_{g2} = \text{max.}$	20	20 W
$N_a = \text{max.}$	125	125	W ¹⁾	$-U_{g1} = \text{max.}$	500	500 V
				$R_{g1} = \text{max.}$		150 k Ω

Betriebsdaten, 2 Röhren in Gegentakt, $I_{g1} > 0$:

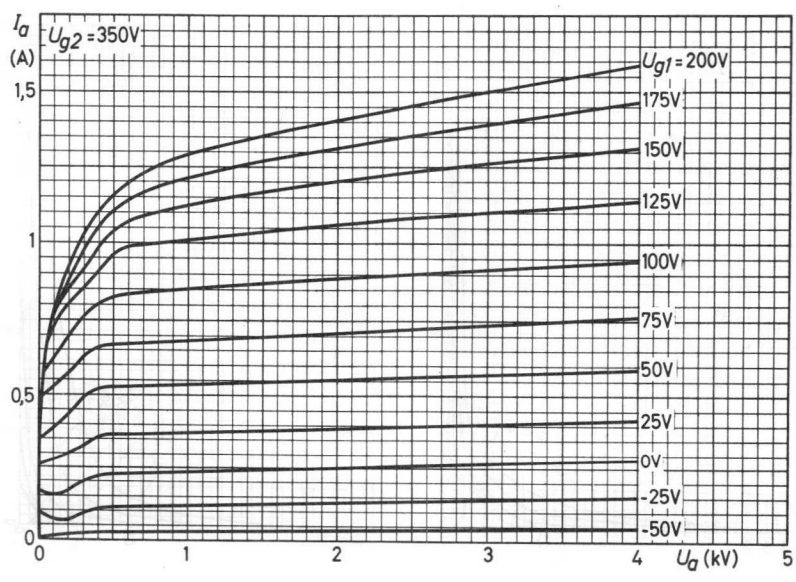
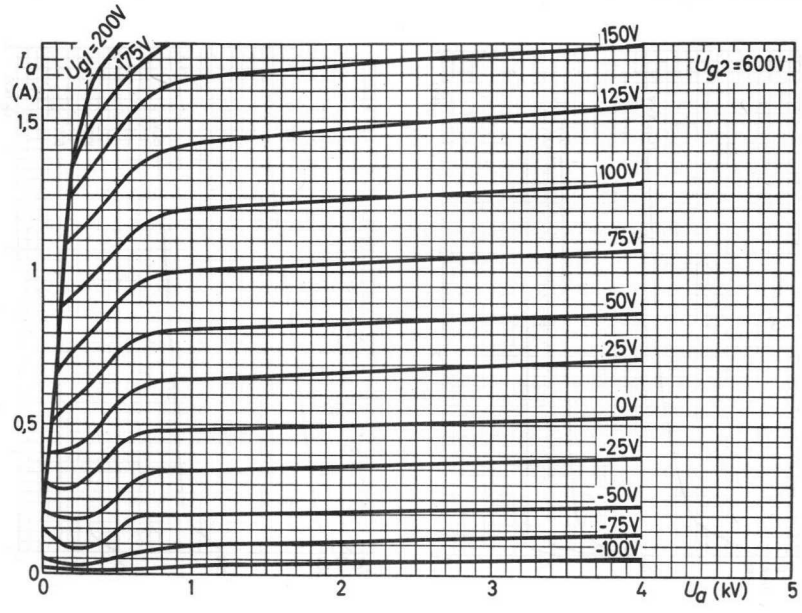
$U_a =$	2500	2000	1500	V
$U_{g2} =$	350	350	350	V
$U_{g1} \approx$	-51	-50	-48	V
$R_{aa} =$	20	12	7,2	k Ω
$U_{g1g1 \text{ ss}} \approx$	0 240	0 296	0 330	V
$N_i \approx$	0 2x0,9	0 2x1,6	0 2x2,4	W
$I_a =$	2x30 2x151	2x30 2x197,5	2x30 2x227,5	mA
$I_{g2} \approx$	2x0,1 2x18	2x0,15 2x32	2x0,25 2x42	mA
$I_{g1} \approx$	0 2x8,5	0 2x12	0 2x16	mA
$N_{ba} =$	2x75 2x377,5	2x60 2x395	2x45 2x341,5	W
$N_a \approx$	2x75 2x102,5	2x60 2x120	2x45 2x114	W
$N_{g2} \approx$	0 2x6,3	2x0,1 2x11,2	2x0,1 2x15	W
$N_o \approx$	0 550	0 550	0 455	W
$k_{ges} \approx$	- 5	- 5	- 5	%

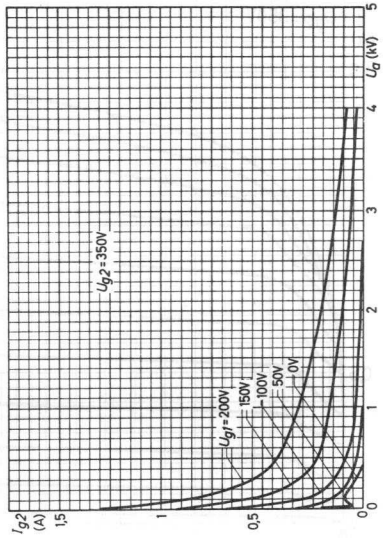
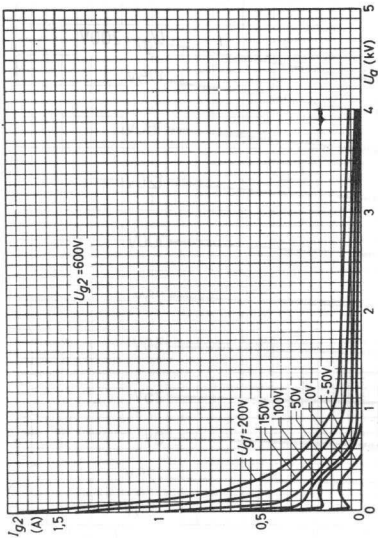
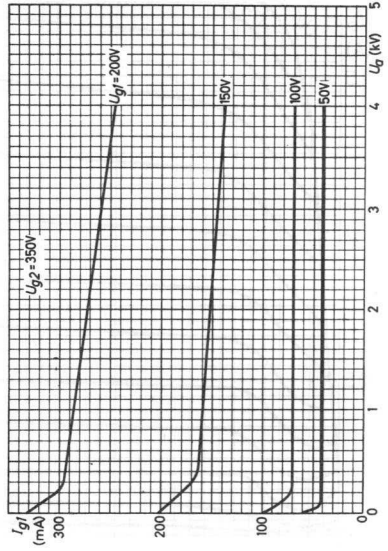
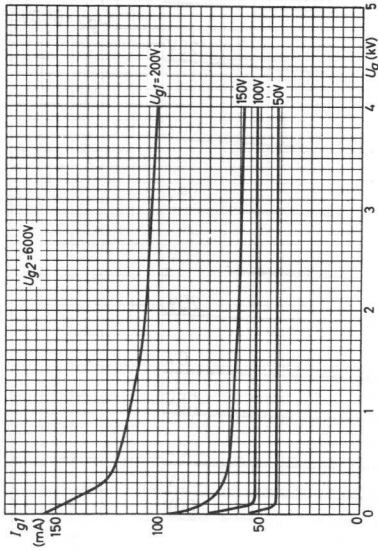
Betriebsdaten, 2 Röhren in Gegentakt, $I_{g1} \approx 0$:

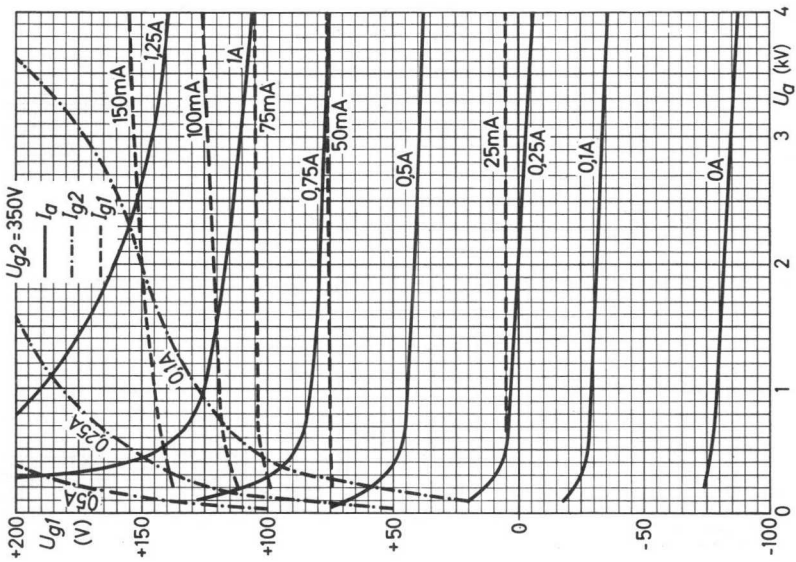
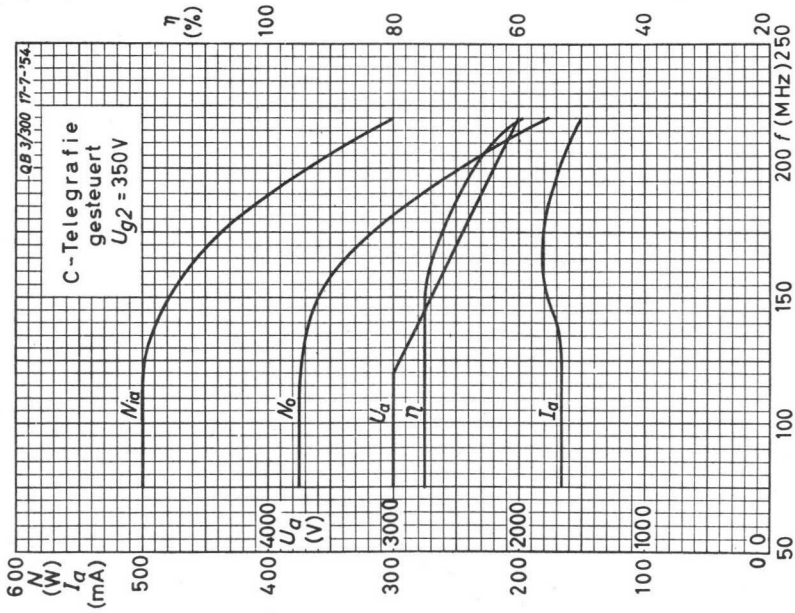
$U_a =$	2500	2000	1500	V
$U_{g2} =$	600	600	600	V
$U_{g1} \approx$	-97	-97,5	-94	V
$R_{aa} =$	25	17,6	12	k Ω
$U_{g1g1 \text{ ss}} \approx$	0 190	0 186	0 185	V
$I_a =$	2x30 2x108	2x30 2x111	2x30 2x109	mA
$I_{g2} \approx$	2x0,1 2x13	2x0,1 2x12	2x0,15 2x13,5	mA
$N_{ba} =$	2x75 2x270	2x60 2x222	2x45 2x163	W
$N_a \approx$	2x75 2x97,5	2x60 2x92	2x45 2x78	W
$N_{g2} \approx$	2x0,1 2x7,8	2x0,1 2x7,2	2x0,1 2x8,1	W
$N_o \approx$	0 345	0 260	0 170	W
$k_{ges} \approx$	- 4,0	- 3,6	- 3,5	%

1) Anode rotglühend, Temperatur 850 °C

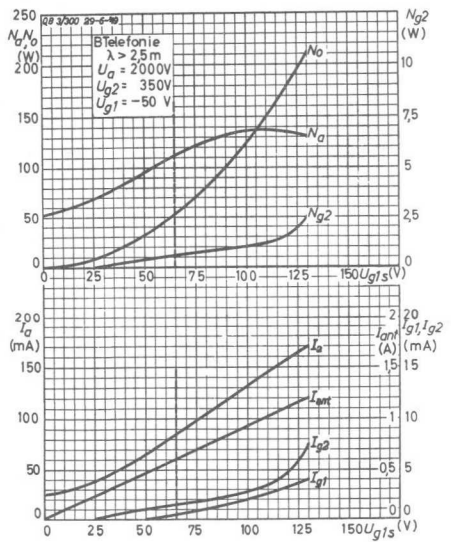
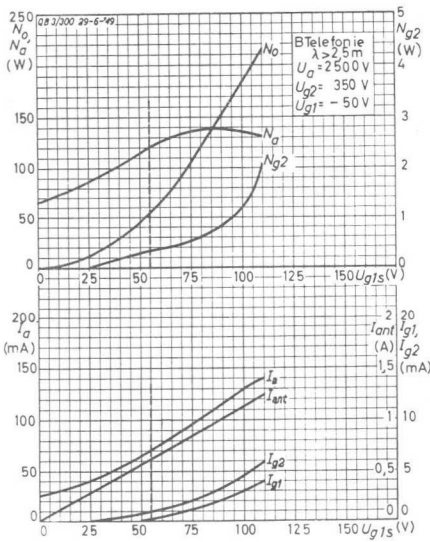
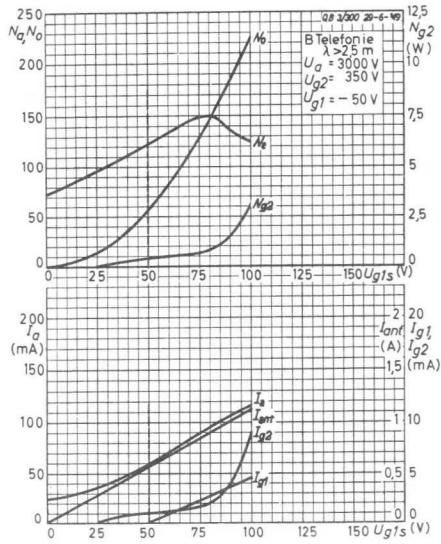
QB 3/300

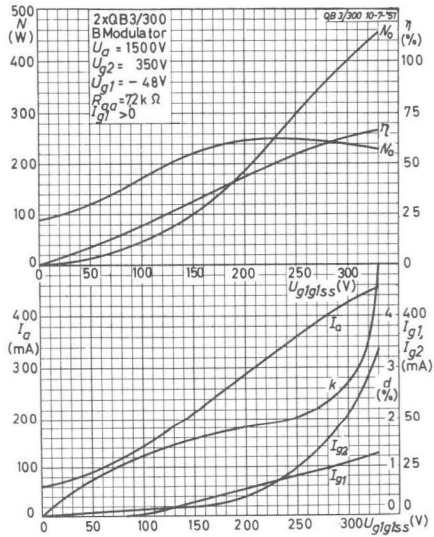
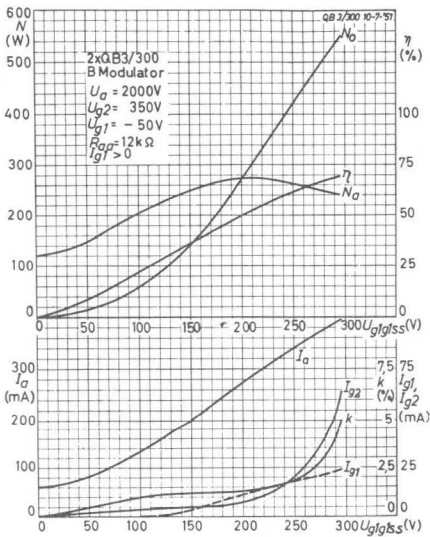
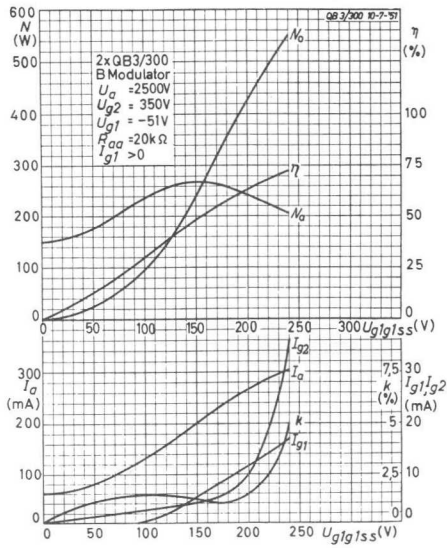




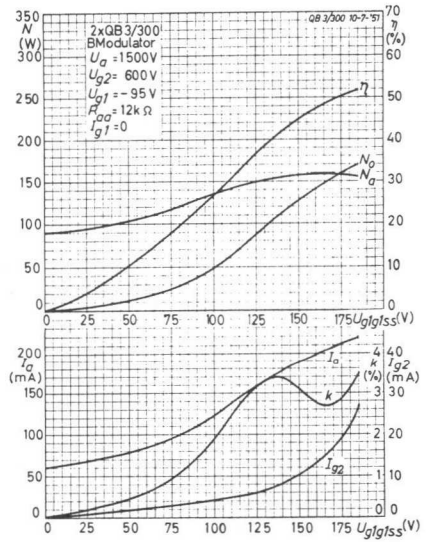
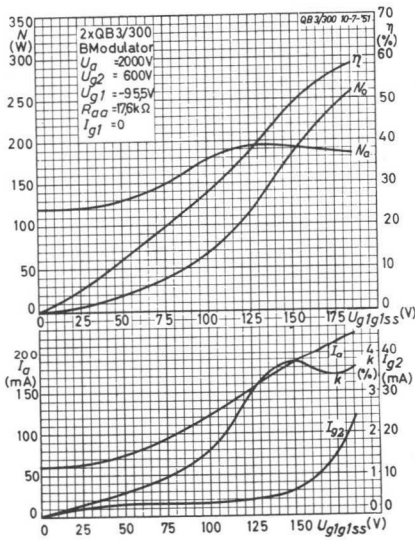
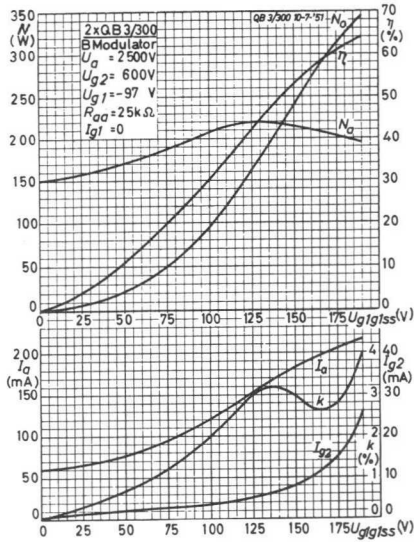


QB 3/300





QB 3/300





QB 3,5/750 6156

TETRODE

zur Verwendung als HF- und NF-
Verstärker und als Oszillator

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram

$I_{ks} = \text{max. } 3,8 \text{ A}$

Heizung:

direkt

$U_f = 5,0 \text{ V}$

$I_f \approx 14,1 (\leq 14,7) \text{ A}$

Kapazitäten:

$C_i = 10,6 \dots 14,6 \text{ pF}$

$C_o = 3,6 \dots 5,2 \text{ pF}$

$C_{ag1} \leq 0,15 \text{ pF}$

Kenndaten:

$\mu_{g2g1} = 4,4 \dots 6,1$ bei $U_{g2} = 450 \text{ V}$

$I_{g2} = 70 \text{ mA}$

$U_a = 0 \text{ V}$

Kühlung und Temperaturen:

Es soll ein schwacher Luftstrom auf die Anodendurchführung und den Röhrenboden gerichtet werden, damit die maximal zulässigen Temperaturen nicht überschritten werden.

Um eine übermäßige Erwärmung der g_2 -Anschlußstifte durch hochfrequente Ströme zu vermeiden, sollen beide Stifte benutzt werden.

Temperatur d. Anodendurchführung max. $220 \text{ }^\circ\text{C}$

Temperatur der Sockelstifte max. $180 \text{ }^\circ\text{C}$

Kolbentemperatur max. $350 \text{ }^\circ\text{C}$

Sockel: Giant 5p

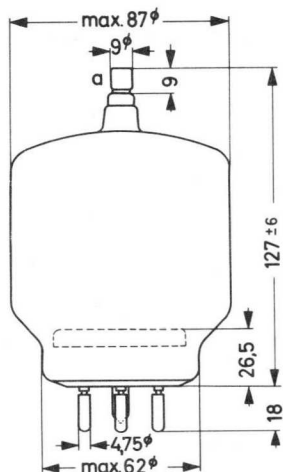
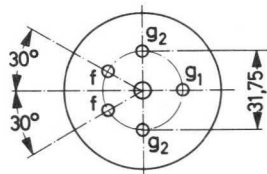
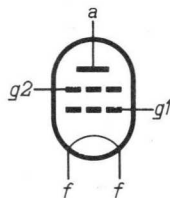
Beschaltung: 5 BK

Fassung: 40 211/01

Kühlklemme: 40 624 oder NE 64 198

Gewicht: netto 185 g, brutto 910 g

Einbaulage: senkrecht,
Sockel unten oder oben



QB 3,5/750

HF Klasse C Telegrafie

Grenzdaten:

f	≤	75 MHz
U _a	= max.	4000 V
I _a	= max.	350 mA
N _{ba}	= max.	1250 W
N _a	= max.	250 W
U _{g2}	= max.	600 V
N _{g2}	= max.	35 W
-U _{g1}	= max.	500 V
I _{g1}	= max.	20 mA
f	=	100 MHz
U _a	= max.	3300 V
N _{ba}	= max.	1000 W
f	=	120 MHz
U _a	= max.	2500 V
N _{ba}	= max.	750 W

Betriebsdaten: (f = 75 MHz)

U _a	=	4000	3000	2500	V
U _{g2}	=	500	500	500	V
U _{g1}	≈	-225	-180	-150	V
U _{g1 s}	≈	303	265	220	V
N _i	≈	2,5	2,4	1,8	W
I _a	=	312	345	300	mA
I _{g2}	≈	45	60	60	mA
I _{g1}	≈	9	10	9	mA
N _{ba}	=	1248	1035	750	W
N _a	≈	248	235	175	W
N _{g2}	≈	22,5	30	30	W
N _o	≈	1000	800	575	W
N _{o L}	≈	800			W

HF Klasse C Anoden- und Schirmgitter-Modulation

Grenzdaten:

f	≤	75 MHz
U _a	= max.	3200 V
I _a	= max.	275 mA
N _{ba}	= max.	825 W
N _a	= max.	165 W
U _{g2}	= max.	600 V
N _{g2}	= max.	35 W
-U _{g1}	= max.	500 V
I _{g1}	= max.	20 mA
f	=	100 MHz
U _a	= max.	2600 V
N _{ba}	= max.	660 W
f	=	120 MHz
U _a	= max.	2000 V
N _{ba}	= max.	500 W

Betriebsdaten: (f = 75 MHz)

U _a	=	3000	2500	V
U _{g2}	=	400	400	V
U _{g1}	≈	-310	-200	V
U _{g1 s}	≈	400	280	V
N _i	≈	3,3	2,3	W
I _a	=	225	200	mA
I _{g2}	≈	30	30	mA
I _{g1}	≈	9	9	mA
N _{ba}	=	675	500	W
N _a	≈	165	125	W
N _{g2}	≈	12	12	W
N _o	≈	510	375	W
m	=	100	100	%
U _{g2 s}	=	350	350	V
N _{mod}	=	344	256	W

QB 3,5/750

HF Klasse B Telefonie

Grenzdaten:

f	≤	75 MHz
U _a	= max.	4000 V
I _a	= max.	250 mA
N _{ba}	= max.	400 W
N _a	= max.	250 W
U _{g2}	= max.	600 V
N _{g2}	= max.	23 W
f	=	100 MHz
U _a	= max.	3300 V
N _{ba}	= max.	320 W
f	=	120 MHz
U _a	= max.	2500 V
N _{ba}	= max.	240 W

Betriebsdaten: (f = 75 MHz)

U _a	=	4000	3000	2500	V
U _{g2}	=	500	500	500	V
U _{g1}	≈	-100	-90	-84	V
U _{g1 s}	≈	55,5	61	66	V
I _a	=	94	125	150	mA
I _{g2}	≈	0	0	0	mA
N _{ba}	=	376	375	375	W
N _a	≈	250	250	250	W
N _o	≈	126	125	125	W

m	=	100	100	100	%
I _{g1}	≈	0,5	2	5,5	mA
N _i	≈	0,06	0,25	0,75	W
N _{g2}	≈	4	3,8	6	W

QB 3,5/750

HF Klasse B Einseitenbandverstärker ($I_{g1} \approx 0$)

Grenzdaten: ($f \leq 110$ MHz)

U_a	= max. 4000 V	I_a	= max. 350 mA
U_{g2}	= max. 660 V	N_a	= max. 250 W
$-U_{g1}$	= max. 500 V	N_{g2}	= max. 35 W

Betriebsdaten: (Einzelton, $f = 30$ MHz)

U_a	=	4000	3500	3000	V			
U_{g2}	=	600	600	600	V			
U_{g1}	\approx	-120	-110	-100	V ¹⁾			
R_L	=	14,75	11,5	9,5	k Ω			
U_{g1s}	\approx	0 120		0 110		0 100		V
I_a	=	33	155	50	174	60	181	mA
I_{g2}	\approx	0	33	0	16	2	19	W
N_{ba}	=	132	620	175	609	180	543	W
N_a	\approx	132	199	175	188	180	165	W
N_{g2}	\approx	0	13,8	0	9,6	1,2	11,4	W
N_{os}	\approx	0	421	0	421	0	378	W ²⁾
U_a	=	2500	2000	V				
U_{g2}	=	600	600	V				
U_{g1}	\approx	-100	-100	V ¹⁾				
R_L	=	7,5	6,9	k Ω				
U_{g1s}	\approx	0 100		0 100		V		
I_a	=	65	192	60	165	mA		
I_{g2}	\approx	2	18	2	16	mA		
N_{ba}	=	162,5	480	120	330	W		
N_a	\approx	162,5	180	120	102	W		
N_{g2}	\approx	1,2	10,8	1,2	9,6	W		
N_{os}	\approx	0	300	0	228	W ²⁾		

¹⁾ ist auf dem angegebenen Anodenruhestrom einzustellen

²⁾ Leistung beim Scheitelwert der Hüllkurve

QB 3,5/750

NF Klasse B Verstärker

Grenzdaten:

$U_a = \text{max. } 4000 \text{ V}$	$U_{g2} = \text{max. } 600 \text{ V}^1)$	$-U_{g1} = \text{max. } 500 \text{ V}$
$I_a = \text{max. } 350 \text{ mA}$	$N_{g2} = \text{max. } 35 \text{ W}$	$I_{g1} = \text{max. } 30 \text{ mA}$
$N_a = \text{max. } 250 \text{ W}$		$R_{g1} = \text{max. } 250 \text{ k}\Omega$

Betriebsdaten, 2 Röhren in Gegentakt, $I_{g1} > 0$:

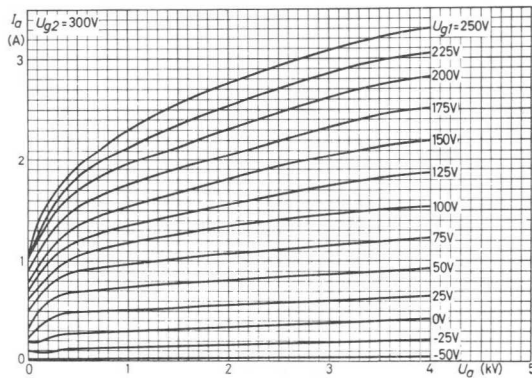
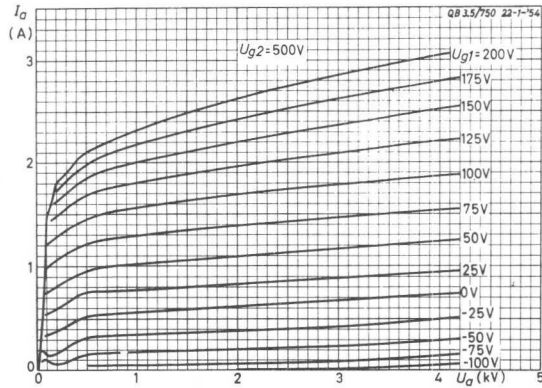
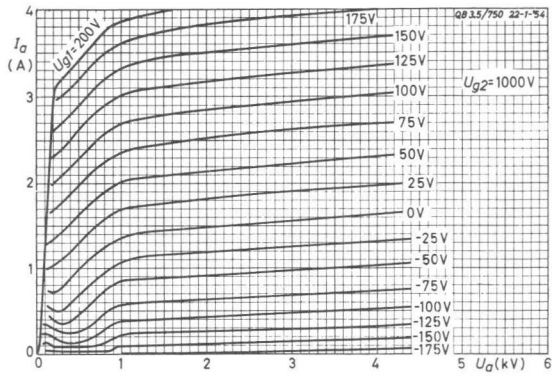
U_a	=	3000	2500	2000	1500	V
U_{g2}	=	300	300	300	300	V
U_{g1}	≈	-55	-51	-49	-45	V
R_{aa}	=	14	9,2	6,6	4,55	kΩ
$U_{g1g1 \text{ ss}}$	≈	0 280	0 306	0 328	0 323	V
N_i	≈	0 2x1,9	0 2x2,9	0 2x4	0 2x4	W
I_a	=	2x50 2x275	2x50 2x312	2x50 2x347	2x50 2x347	mA
I_{g2}	≈	0 2x34,5	0 2x44	0 2x55	0 2x58	mA
I_{g1}	≈	0 2x15	0 2x21	0 2x27	0 2x28	mA
N_{ba}	=	2x150 2x825	2x125 2x780	2x100 2x694	2x75 2x520	W
N_a	≈	2x150 2x205	2x125 2x210	2x100 2x207	2x75 2x190	W
N_{g2}	≈	0 2x10,5	0 2x13	0 2x16,5	0 2x17,5	W
N_o	≈	0 1240	0 1140	0 974	0 660	W
k_{ges}	≈	- 5	- 5	- 5	- 5	%

Betriebsdaten, 2 Röhren in Gegentakt, $I_{g1} \approx 0$:

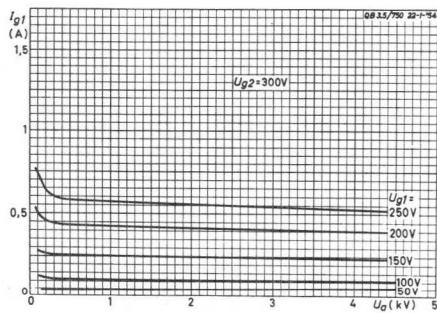
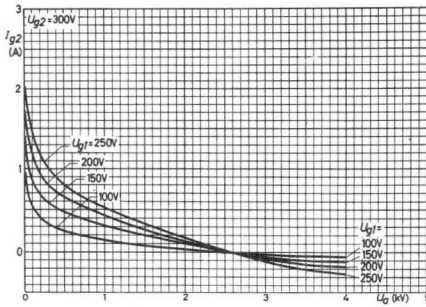
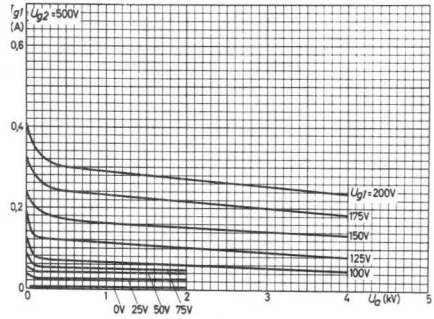
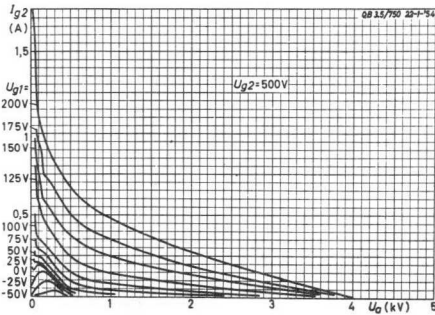
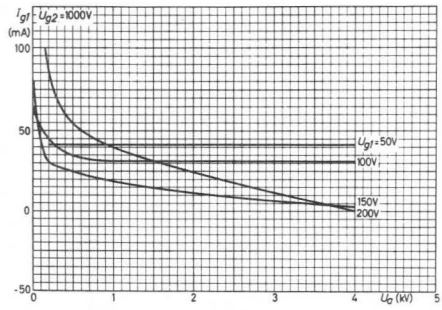
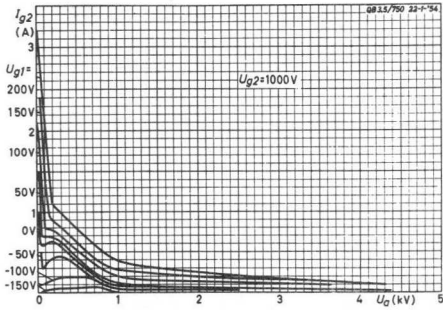
U_a	=	3000	2500	2000	1500	V
U_{g2}	=	500	500	500	500	V
U_{g1}	≈	-94	-91	-88	-85	V
R_{aa}	=	22	18	14,5	10	kΩ
$U_{g1g1 \text{ ss}}$	≈	0 184	0 178	0 173	0 167	V
I_a	=	2x50 2x155	2x50 2x155	2x50 2x150	2x50 2x150	mA
I_{g2}	≈	0 2x10	0 2x10,5	0 2x14,5	0 2x15,5	mA
N_{ba}	=	2x150 2x465	2x125 2x387	2x100 2x300	2x75 2x225	W
N_a	≈	2x150 2x147	2x125 2x132	2x100 2x105	2x75 2x91	W
N_{g2}	≈	0 2x5	0 2x5,3	0 2x7,3	0 2x7,8	W
N_o	≈	0 635	0 510	0 390	0 268	W
k_{ges}	≈	- 2,8	- 2,6	- 3,2	- 3,0	%

¹⁾ darf bis auf 1350 V erhöht werden, wenn die Temperatur der Sockelstifte unterhalb 120 °C bleibt

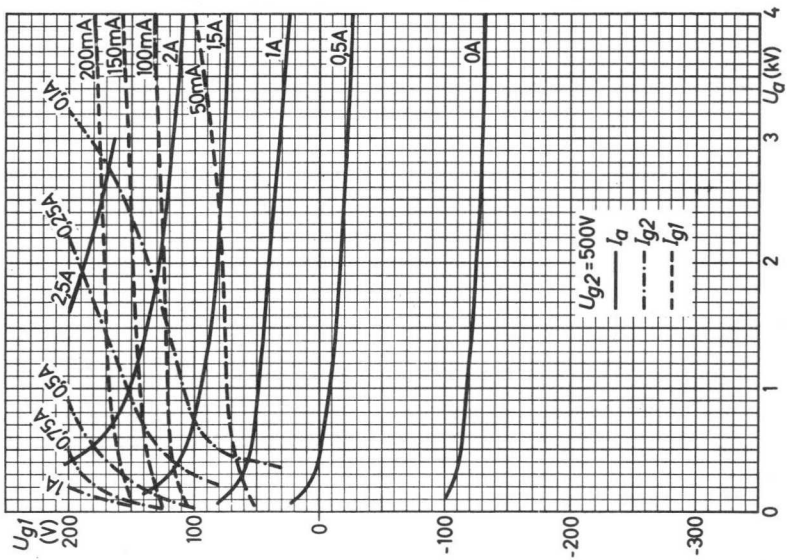
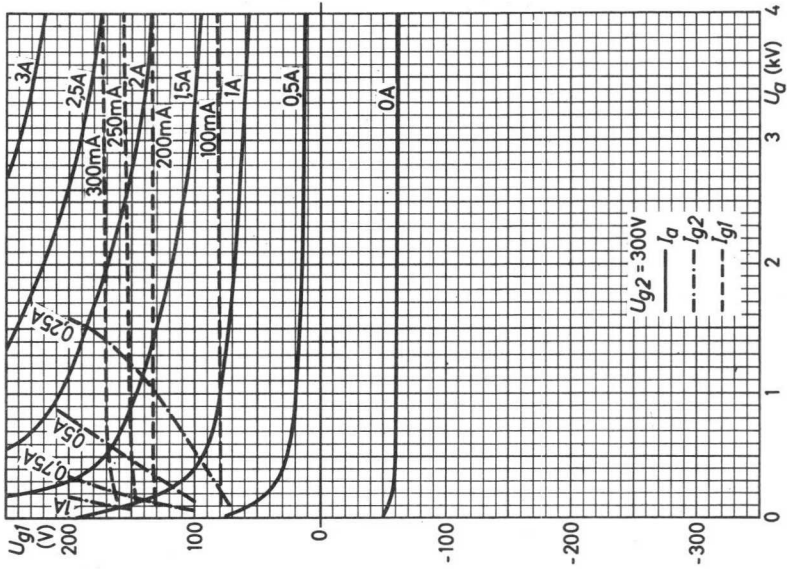
QB 3,5/750

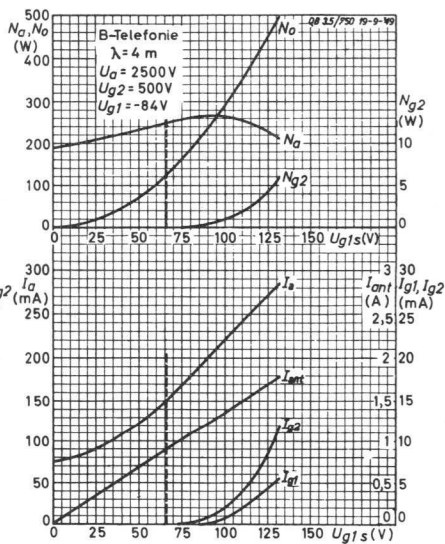
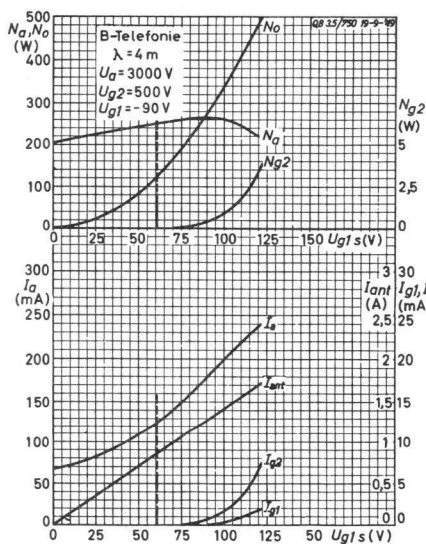
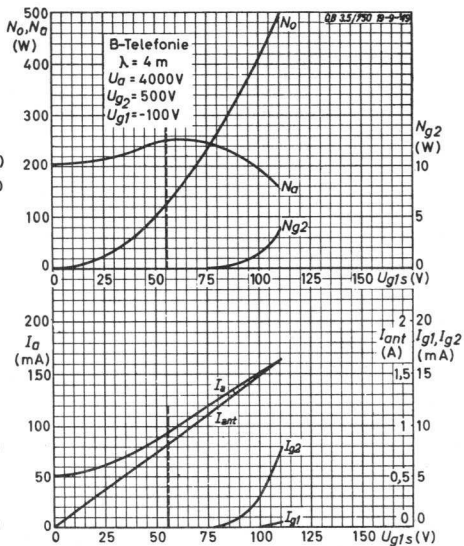
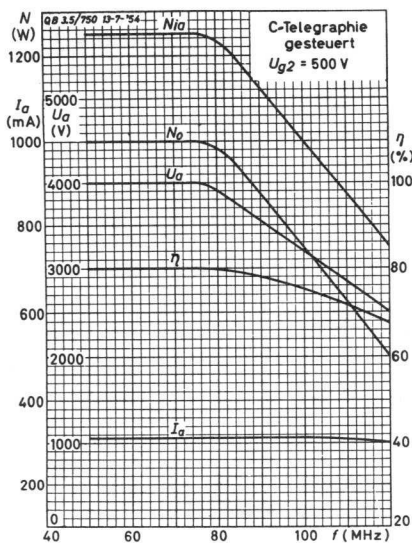


QB 3,5/750

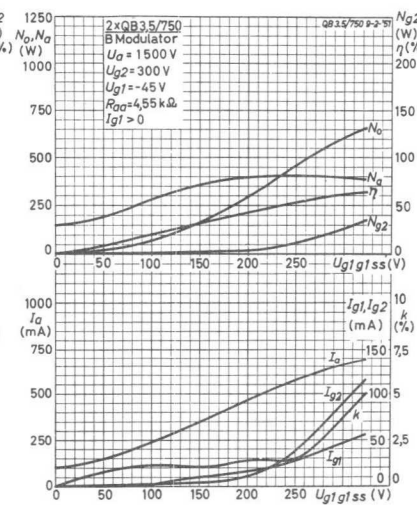
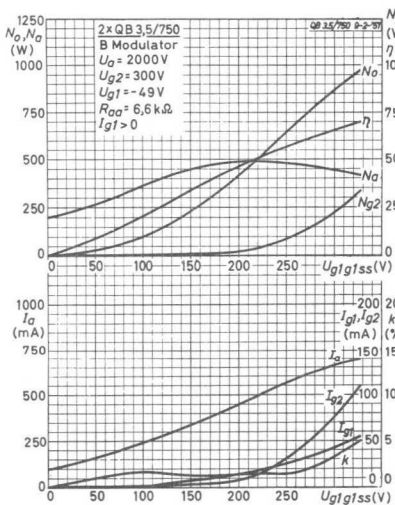
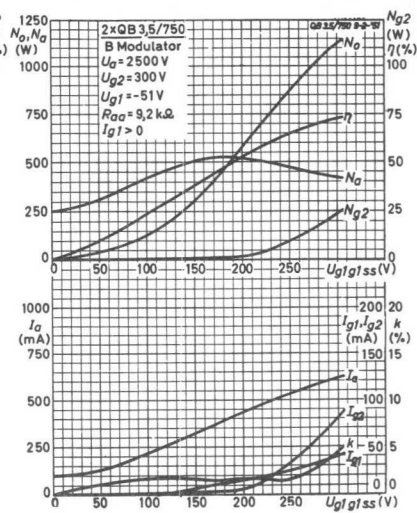
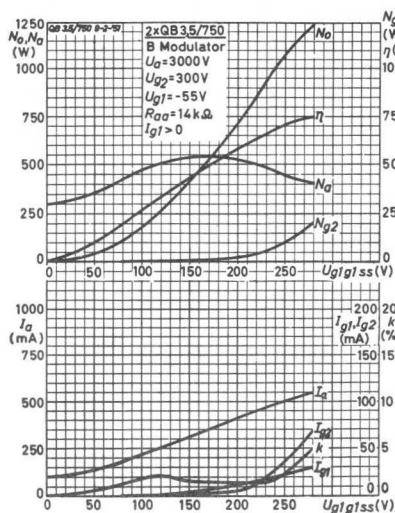


QB 3,5/750





QB 3,5/750





QB 4/1100 7527

TETRODE

zur Verwendung als HF- und NF-
Verstärker und als Oszillator

Heizfaden:

thoriertes Wolfram

$$I_{k s} = \text{max. } 3,8 \text{ A}$$

Heizung:

direkt

$$U_f = 5,0 \text{ V}$$

$$I_f \approx 14,1 (\leq 14,7) \text{ A}$$

Kapazitäten:

$$C_i = 10,6 \dots 14,6 \text{ pF}$$

$$C_o = 4,2 \dots 5,6 \text{ pF}$$

$$C_{a/g1} \leq 0,17 \text{ pF}$$

Kenndaten:

$$\mu_{g2g1} = 4,4 \dots 6,1 \text{ bei } U_{g2} = 500 \text{ V}$$

$$I_{g2} = 70 \text{ mA}$$

$$U_a = 0 \text{ V}$$

Kühlung und Temperaturen:

schwacher Luftstrom bzw. Luftdruck

Bei $N_a < 250 \text{ W}$ reicht ein schwacher Luftstrom auf den Anodenanschluß und den Röhrenboden aus; bei $N_a > 250 \text{ W}$ soll die gläserne Luftführungshaube 40 666 zur Luftführung entlang der Kolbenwand verwendet werden; bei $N_a = 400 \text{ W}$ ist eine Kühlluftmenge von min. $0,4 \text{ m}^3/\text{min}$ erforderlich, der dazu benötigte Überdruck unterhalb des Chassis beträgt min. 5 mm WS .

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

Temperatur der Sockelstifte max. $180 \text{ }^\circ\text{C}$

Kolbentemperatur max. $350 \text{ }^\circ\text{C}$

Sockel: Giant 5p

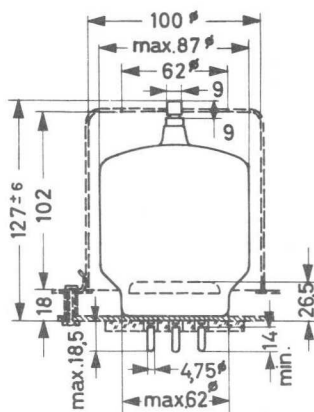
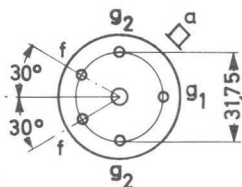
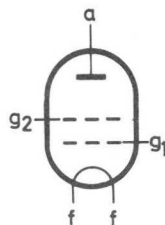
Beschaltung: 5 BK

Fassung: 40 211/01

Kühlklemme: 40 624 oder NE 64 198

Gewicht: netto 185 g, brutto 910 g

Einbaulage: senkrecht,
Sockel unten oder oben



QB 4/1100

HF-C-Telegrafie:

Grenzdaten:

f	≤	110 MHz
U _a	= max.	4000 V
I _a	= max.	350 mA
N _{ba}	= max.	1400 W
N _a	= max.	400 W
U _{g2}	= max.	600 V
N _{g2}	= max.	35 W
-U _{g1}	= max.	500 V
I _{g1}	= max.	25 mA

Betriebsdaten:

f	=	75	75	75	100	100 MHz
U _a	=	4000	3000	2500	4000	3500 V
U _{g2}	=	500	500	500	500	500 V
U _{g1}	≈	-220	-220	-200	-170	-170 V
U _{g1 s}	≈	305	305	290	240	235 V
N _i	≈	1,8	1,8	1,8	2,0	1,8 W
I _a	=	350	350	350	270	250 mA
I _{g2}	≈	25	30	35	16	17 mA
I _{g1}	≈	6	6	6,5	9,5	9 mA
N _{ba}	=	1400	1050	875	1080	875 W
N _a	≈	300	250	235	280	225 W
N _{g2}	≈	12,5	15	17,5	8	8,5 W
N _o	≈	1100	800	640	800	650 W
N _{o L}	≈	850				W

HF-C-Anoden- und Schirmgittermodulation:

Grenzdaten:

		CCS	ICAS
f	≤	75	30 MHz
U _a	= max.	3200	4000 V
I _a	= max.	275	275 mA
N _{ba}	= max.	880	1100 W
N _a	= max.	270	270 W
U _{g2}	= max.	600	600 V
N _{g2}	= max.	35	35 W
-U _{g1}	= max.	500	500 V
I _{g1}	= max.	25	25 mA

Betriebsdaten:

		CCS	ICAS			
f	=	75	75	30	MHz	
U _a	=	3000	2500	2000	3650	V
U _{g2}	=	500	500	500	500	V
U _{g1}	≈	-220	-220	-220	-225	V
U _{g1 s}	≈	305	308	305	308	V
N _i	≈	1,6	1,7	1,6	1,7	W
I _a	=	275	275	275	275	mA
I _{g2}	≈	36	38	40	30	mA
I _{g1}	≈	6	6	6	6	mA
N _{ba}	=	825	688	550	1000	W
N _a	≈	195	178	170	235	W
N _{g2}	≈	18	19	20	15	W
N _o	≈	630	510	380	765	W
η	≈	75,5	74	69	76,5	%
m	=	100	100	100	100	%
U _{g2 s}	=	400	400	400	400	V ¹⁾
N _{mod}	=	413	344	275	500	W

¹⁾ Modulation des Schirmgitters über separate Transformator-Wicklung

HF-B-ESB-Verstärker: ($I_{g1} = 0$)

Grenzdaten:

f	≤	110	MHz
U_a	= max.	4000	V
I_a	= max.	350	mA
N_{ba}	= max.	1400	W
N_a	= max.	400	W
U_{g2}	= max.	850	V
N_{g2}	= max.	35	W

Betriebsdaten: (Einzelton, f = 60 MHz)

U_a	=	4000	3500	3000	V			
U_{g2}	=	705	750	810	V			
U_{g1}	≈	-130	-135	-140	V			
U_{g1s}	≈	0	130	0	140	V		
I_a	=	65	250	75	280	90	300	mA
I_{g2}	≈	0	10	0	12	0	15	mA
N_{ba}	=	260	1000	263	980	270	900	W
N_a	≈	260	350	263	380	270	400	W
N_{g2}	≈	0	7,05	0	9	0	12,15	W
N_{os}	≈	0	650	0	600	0	500	W ¹⁾

¹⁾ Leistung beim Scheitelwert der Hüllkurve

QB 4/1100

NF-B-Verstärker

Grenzdaten:

$U_a = \text{max. } 4000 \text{ V}$	$U_{g2} = \text{max. } 800 \text{ V } ^1)$
$I_a = \text{max. } 350 \text{ mA}$	$N_{g2} = \text{max. } 35 \text{ W}$
$N_a = \text{max. } 400 \text{ W}$	$I_{g1} = \text{max. } 25 \text{ mA}$

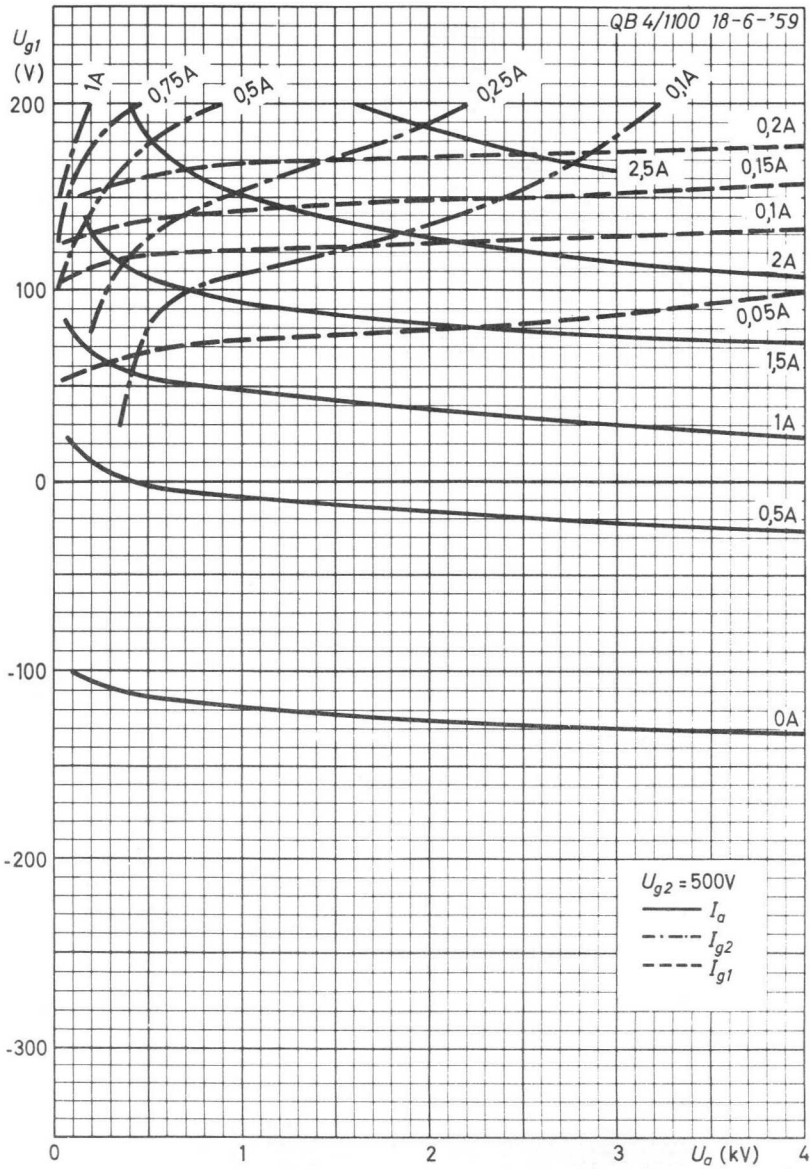
Betriebsdaten, 2 Röhren in Gegentakt, $I_{g1} > 0$:

U_a	=	4000	3500	3000	2500	V
U_{g2}	=	500	500	500	500	V
U_{g1}	≈	-90	-85	-80	-75	V
R_{aa}	=	15	11,3	10	8	kΩ
U_{g1g1} ss	≈	0 290	0 305	0 292	0 290	V
N_i	≈	0 2x0,8	0 2x0,9	0 2x0,85	0 2x0,91	W
I_a	=	2x80 2x319	2x80 2x350	2x90 2x350	2x95 2x350	mA
I_{g2}	≈	0 2x20	0 2x20	0 2x20	0 2x30	mA
I_{g1}	≈	0 2x6	0 2x6,5	0 2x6,5	0 2x7	mA
N_{ba}	=	2x320 2x1275	2x280 2x1225	2x270 2x1050	2x238 2x875	W
N_a	≈	2x320 2x400	2x280 2x400	2x270 2x362	2x238 2x320	W
N_{g2}	≈	0 2x10	0 2x10	0 2x10	0 2x15	W
N_o	≈	0 1750	0 1650	0 1375	0 1110	W

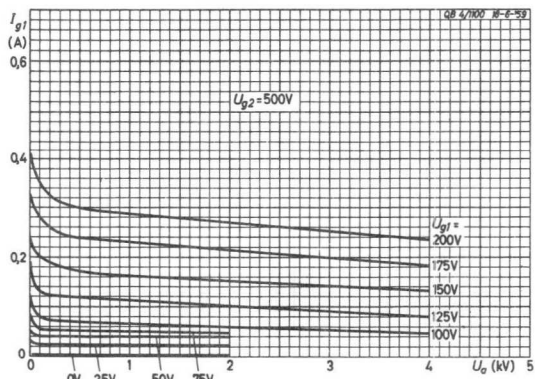
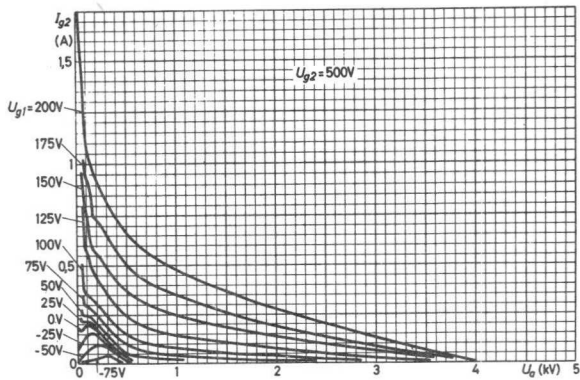
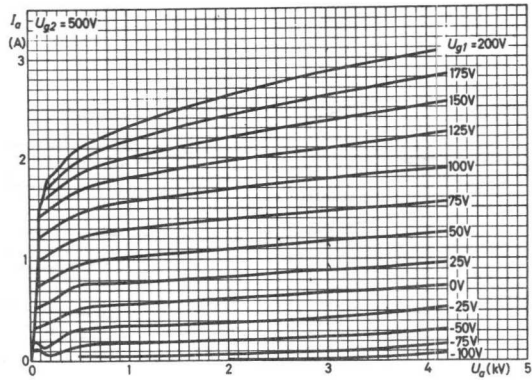
Betriebsdaten, 2 Röhren in Gegentakt, $I_{g1} = 0$:

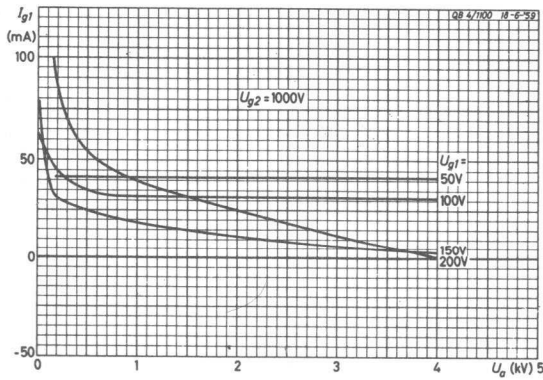
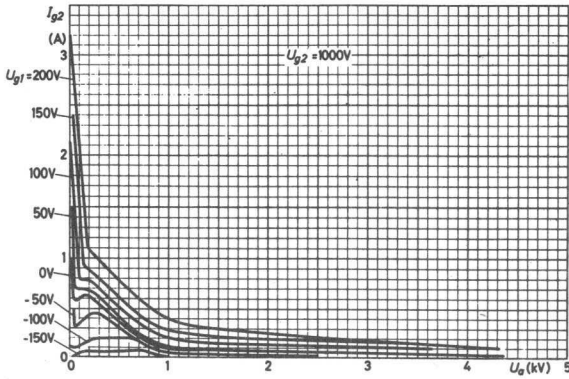
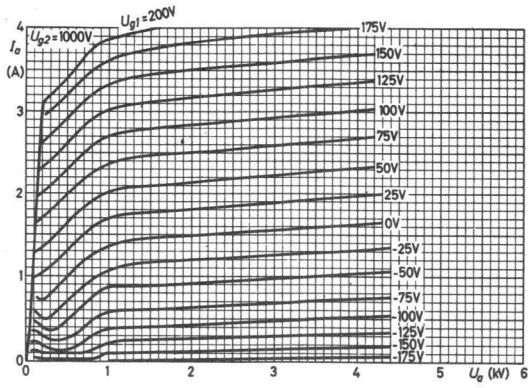
U_a	=	4000	3500	3000	2500	V
U_{g2}	=	750	750	750	750	V
U_{g1}	≈	-150	-145	-137	-130	V
R_{aa}	=	14,5	11,5	8,9	6,8	kΩ
U_{g1g1} ss	≈	0 300	0 290	0 274	0 260	V
I_a	=	2x60 2x293	2x70 2x305	2x80 2x318	2x95 2x318	mA
I_{g2}	≈	0 2x15	0 2x13,5	0 2x11	0 2x11,6	mA
N_{ba}	=	2x240 2x1170	2x245 2x1065	2x240 2x955	2x238 2x795	W
N_a	≈	2x240 2x400	2x245 2x400	2x240 2x400	2x238 2x370	W
N_{g2}	≈	0 2x11,2	0 2x10,4	0 2x10,25	0 2x8,7	W
N_o	≈	0 1540	0 1330	0 1110	0 850	W

¹⁾ Wenn die Temperatur der Sockelstifte unter 120 °C gehalten wird, darf U_{g2} auf max. 1000 V erhöht werden.



QB 4/1100









QB 5/1750
6079

TETRODE

zur Verwendung als HF- und NF-Verstärker,
Oszillator und Frequenzvervielfacher

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram

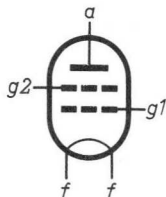
$I_{k s} = \text{max. } 5 \text{ A}$

Heizung:

direkt

$U_f = 10 \text{ V}$

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



Kapazitäten:

$C_i = 20,1 \dots 25,4 \text{ pF}$

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

$C_{a g1} < 0,25 \text{ pF}$

Kenndaten:

$\mu_{g2g1} = 7,8 \dots 11,2$ bei $U_a = 5000 \text{ V}$

$U_{g2} = 600 \text{ V}$

$I_a = 120 \text{ mA}$

Kühlung und Temperaturen:

Zur Kühlung der Elektrodendurchführungen
kann ein schwacher Luftstrom erforder-
lich werden.

Temperatur d. Anodendurchführung max. 220 °C

Temperatur der Sockelstifte max. 180 °C

Kolbentemperatur max. 250 °C

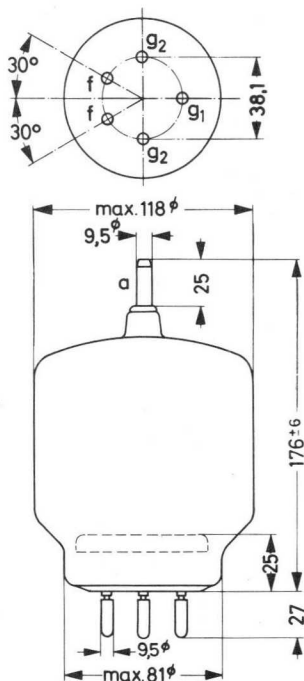
Sockel: Super Giant 5p

Fassung: 40 216

Kühlklemme: 40 626

Gewicht: netto 375 g, brutto 1350 g

Einbaulage: senkrecht,
Sockel unten oder oben



QB 5/1750

HF Klasse C Telegrafie

Grenzdaten:

f	≤	75 MHz
U _a	= max.	5000 V
I _a	= max.	450 mA
N _{ba}	= max.	2250 W
N _a	= max.	500 W
U _{g2}	= max.	700 V
N _{g2}	= max.	65 W
-U _{g1}	= max.	500 V
N _{g1}	= max.	25 W
f	=	110 MHz
U _a	= max.	4500 V
N _{ba}	= max.	1800 W

Betriebsdaten: (f ≤ 60 MHz)

U _a	=	5000	5000	4000	4000	V
U _{g2}	=	600	700	600	700	V
U _{g1}	≈	-200	-200	-200	-200	V
U _{g1s}	≈	350	340	350	340	V
N _i	≈	12	8	14	8,5	W
I _a	=	440	440	450	450	mA
I _{g2}	≈	80	75	90	85	mA
I _{g1}	≈	35	25	39	27	mA
N _{ba}	=	2200	2200	1800	1800	W
N _a	≈	440	440	390	390	W
N _{g2}	≈	48	52,5	54	59,5	W
N _o	≈	1760	1760	1410	1410	W

HF Klasse C Anoden- und

Schirmgitter-Modulation ¹⁾

Grenzdaten:

f	≤	75 MHz
U _a	= max.	4000 V
I _a	= max.	400 mA
N _{ba}	= max.	1600 W
N _a	= max.	330 W
U _{g2}	= max.	700 V
N _{g2}	= max.	50 W
-U _{g1}	= max.	500 V
N _{g1}	= max.	25 W

Betriebsdaten: (f ≤ 60 MHz)

U _a	=	4000	V
U _{g2}	=	600	V
U _{g1}	≈	-240	V
U _{g1s}	≈	415	V
N _i	≈	7,5	W
I _a	=	380	mA
I _{g2}	≈	80	mA
I _{g1}	≈	20	mA
N _{ba}	=	1520	W
N _a	≈	320	W
N _{g2}	≈	48	W
N _o	≈	1200	W
m	=	100	%
U _{g2s}	=	340	V
N _{mod}	=	760	W

HF Klasse C Steuergitter-Modulation

Grenzdaten:

f	≤	75 MHz
U _a	= max.	5000 V
I _a	= max.	225 mA
N _{ba}	= max.	1000 W
N _a	= max.	500 W
U _{g2}	= max.	700 V
N _{g2}	= max.	50 W
-U _{g1}	= max.	500 V

Betriebsdaten: (f ≤ 60 MHz)

U _a	=	4500	4000	V
U _{g2}	=	600	600	V
U _{g1}	≈	-180	-180	V ²⁾
R _{g1}	=	1400	1400	Ω
U _{g1s}	≈	220	210	V
N _i	≈	1,3	1,2	W
I _a	=	200	200	mA
I _{g2}	≈	5	5	mA
I _{g1}	≈	6,5	6,5	mA
N _{ba}	=	900	800	W
N _a	≈	500	470	W
N _{g2}	≈	3	3	W
N _o	≈	400	330	W
m	≈	100	100	%
U _{g1s}	≈	100	100	V
I _{g1}	≈	26	27	mA ³⁾
N _i	≈	5	5	W ³⁾

Anmerkungen siehe nächste Seite

HF Klasse B Einseitenbandverstärker, $I_{g1} > 0$

Grenzdaten: ($f \leq 75$ MHz)

U_a	= max.	5000 V
I_a	= max.	600 mA
N_a	= max.	500 W
U_{g2}	= max.	700 V
N_{g2}	= max.	65 W
$-U_{g1}$	= max.	500 V
N_{g1}	= max.	25 W

Betriebsdaten: (Einzelton, $f \leq 75$ MHz)

U_a	=	5000	4500	V
U_{g2}	=	600	600	V
U_{g1}	≈	-56	-53	V ⁴⁾
R_L	=	9,15	7,18	kΩ
U_{g1s}	≈	0 125	0 140	V
N_{is}	≈	0 1,63	0 2,26	W
I_a	=	63 300	69 338	mA
I_{g2}	≈	1 14	1 16	mA
I_{g1}	≈	0 13	0 16	mA
N_{ba}	=	315 1500	310 1520	W
N_a	≈	315 468	310 488	W
N_{g2}	≈	0,6 8,4	0,6 9,6	W
N_{os}	≈	0 1032	0 1032	W ⁵⁾

U_a	=	4000	3500	3000	V
U_{g2}	=	600	600	600	V
U_{g1}	≈	-51	-50	-48	V ⁴⁾
R_L	=	6,3	4,9	3,15	kΩ
U_{g1s}	≈	0 150	0 165	0 185	V
N_{is}	≈	0 3,15	0 4,46	0 6,85	W
I_a	=	75 370	78 437	84 520	mA
I_{g2}	≈	1 26	1 31	1 40	mA
I_{g1}	≈	0 21	0 27	0 37	mA
N_{ba}	=	300 1480	275 1530	250 1550	W
N_a	≈	300 448	275 498	250 518	W
N_{g2}	≈	0,6 15,6	0,6 18,6	0,6 24,0	W
N_{os}	≈	0 1032	0 1032	0 1032	W ⁵⁾

HF Klasse B Einseitenbandverstärker, $I_{g1} \leq 1$ mA

Grenzdaten: ($f \leq 75$ MHz)

U_a	= max.	5000 V
I_a	= max.	450 mA
N_a	= max.	500 W
U_{g2}	= max.	700 V
N_{g2}	= max.	65 W

Betriebsdaten: (Einzelton, $f = 60$ MHz)

U_a	=	5000	V
U_{g2}	=	700	V
U_{g1}	≈	-90	V ⁴⁾
U_{g1s}	≈	0 130	V
N_{is}	≈	0 1	W
I_a	=	56 280	mA
I_{g2}	≈	0 25	mA
I_{g1}	≈	0 1	mA
N_{ba}	=	280 1400	W
N_a	≈	280 500	W
N_{g2}	≈	0 18	W
N_{os}	≈	0 900	W ⁵⁾

- 1) Schirmgitter über eine Drossel von 2 H moduliert
- 2) davon -170 V feste Vorspannung
- 3) in den Modulationsspitzen
- 4) ist auf den angegebenen Anodenruhestrom einzustellen
- 5) Leistung beim Scheitelwert der Hüllkurve

QB 5/1750

HF Klasse C Verstärker für industrielle Anwendung

mit Selbstgleichrichtung

Grenzdaten: ($f \leq 75$ MHz)

$U_{tr\ eff\ a}$	= max. 5600 V ¹⁾
I_a	= max. 240 mA
N_{ba}	= max. 1460 W
N_a	= max. 500 W
$U_{tr\ eff\ g2}$	= max. 780 V ¹⁾
N_{g2}	= max. 65 W
$-U_{g1}$	= max. 500 V
I_{g1}	= max. 25 mA
R_{g1}	= max. 50 k Ω

Betriebsdaten: ($f \leq 60$ MHz)

$U_{tr\ eff\ a}$	= 4800 V ¹⁾
$U_{tr\ eff\ g2}$	= 670 V ¹⁾
R_{g1}	= 16 k Ω
$U_{g1\ s}$	\approx 350 V
N_i	\approx 3,5 W
I_a	= 200 mA
I_{g2}	\approx 32 mA
I_{g1}	\approx 11 mA
N_{ba}	\approx 1060 W
N_a	\approx 310 W
N_{g2}	\approx 24 W
N_o	\approx 750 W

mit Gleichrichter in

Mittelpunkt-Schaltung,

ohne Filter

Grenzdaten: ($f \leq 75$ MHz)

$U_{tr\ eff\ a}$	= max. 5000 V ¹⁾
I_a	= max. 400 mA
N_{ba}	= max. 2250 W
N_a	= max. 500 W
$U_{tr\ eff\ g2}$	= max. 700 V ¹⁾
N_{g2}	= max. 65 W
$-U_{g1}$	= max. 500 V
I_{g1}	= max. 45 mA
N_{g1}	= max. 25 W
R_{g1}	= max. 50 k Ω

Betriebsdaten: ($f \leq 60$ MHz)

$U_{tr\ eff\ a}$	= 4250 V ¹⁾
U_a	\approx 3825 V ³⁾
$U_{tr\ eff\ g2}$	= 600 V ¹⁾
U_{g2}	\approx 540 V ³⁾
R_{g1}	= 14 k Ω
$U_{g1\ s}$	\approx 300 V
N_i	\approx 4 W
I_a	= 325 mA
I_{g2}	\approx 20 mA
I_{g1}	\approx 15 mA
N_{ba}	\approx 1535 W
N_a	\approx 425 W
N_{g2}	\approx 13,3 W
N_o	\approx 1110 W

1) sekundäre Phasenspannung des Anoden- bzw. Schirmgitter-Speisetransformators

2) Übliche Netzspannungs- und Belastungs-Schwankungen sind hierbei zulässig; es ist jedoch darauf zu achten, daß die Grenzwerte nicht überschritten werden.

3) Mittelwert

NF Klasse B Verstärker

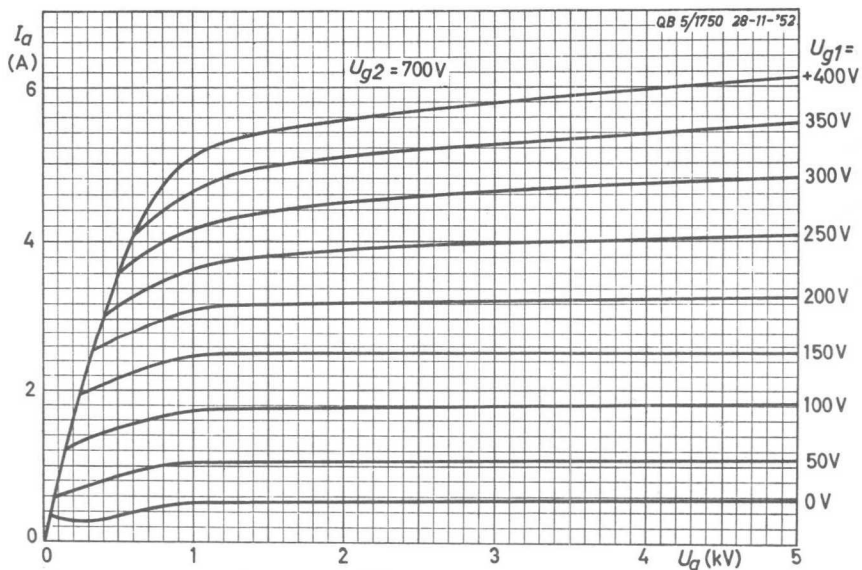
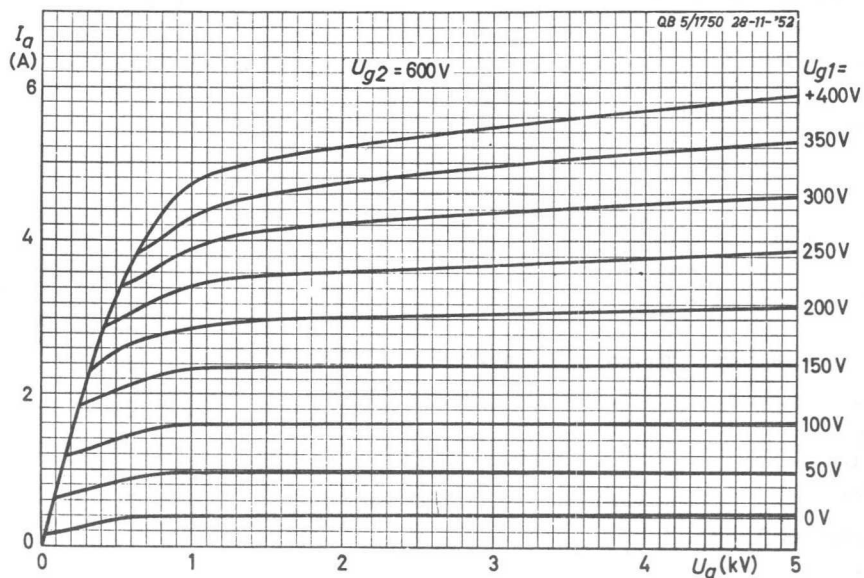
Grenzdaten:

U_a	= max.	5000 V
I_a	= max.	450 mA
N_{ba}	= max.	2250 W
N_a	= max.	500 W
U_{g2}	= max.	700 V
N_{g2}	= max.	65 W
$-U_{g1}$	= max.	500 V
I_{g1}	= max.	45 mA
R_{g1}	= max.	50 k Ω

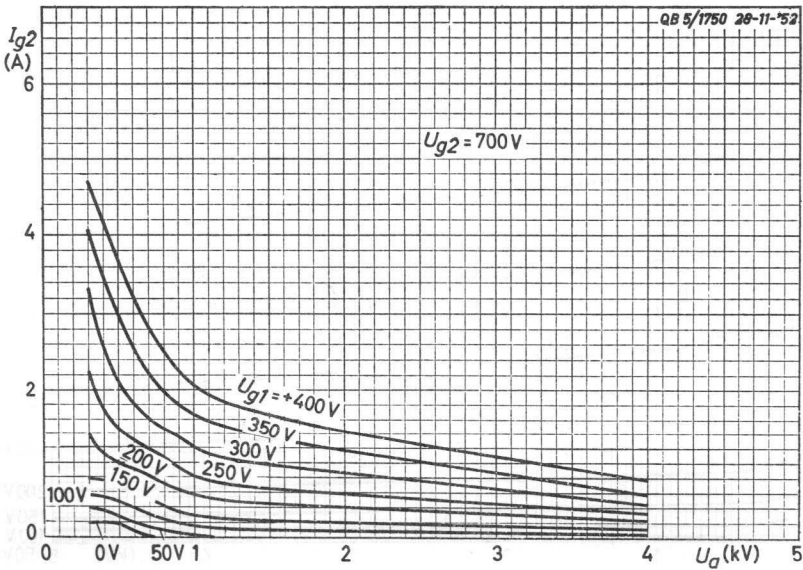
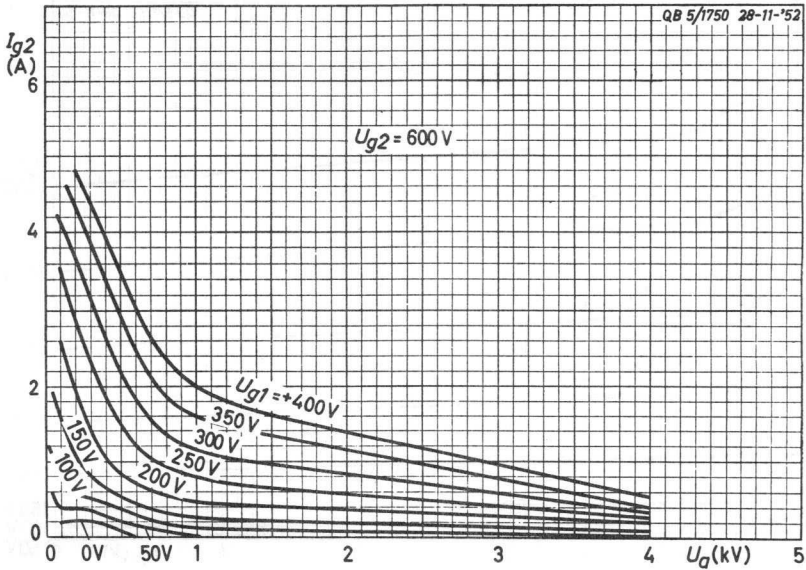
Betriebsdaten, 2 Röhren in Gegentakt:

U_a	=	5000	4000	4000	V
U_{g2}	=	600	600	600	V
U_{g1}	\approx	-62,5	-62,5	-60	V
R_{aa}	=	26	20	16	k Ω
U_{g1g1} ss	\approx	0 260	0 254	0 305	V
N_i	\approx	0 2x1,5	0 2x1,5	0 2x2,5	W
I_a	=	2x50 2x290	2x45 2x285	2x55 2x366	mA
I_{g2}	\approx	0 2x43	0 2x40	0 2x60	mA
I_{g1}	\approx	0 2x13	0 2x13,5	0 2x18	mA
N_{ba}	=	2x250 2x1450	2x180 2x1450	2x220 2x1465	W
N_a	\approx	2x250 2x340	2x180 2x300	2x220 2x340	W
N_{g2}	\approx	0 2x26	0 2x24	0 2x36	W
N_o	\approx	0 2220	0 1680	0 2250	W
k_{ges}	\approx	- 5	- 4,7	- 5	%

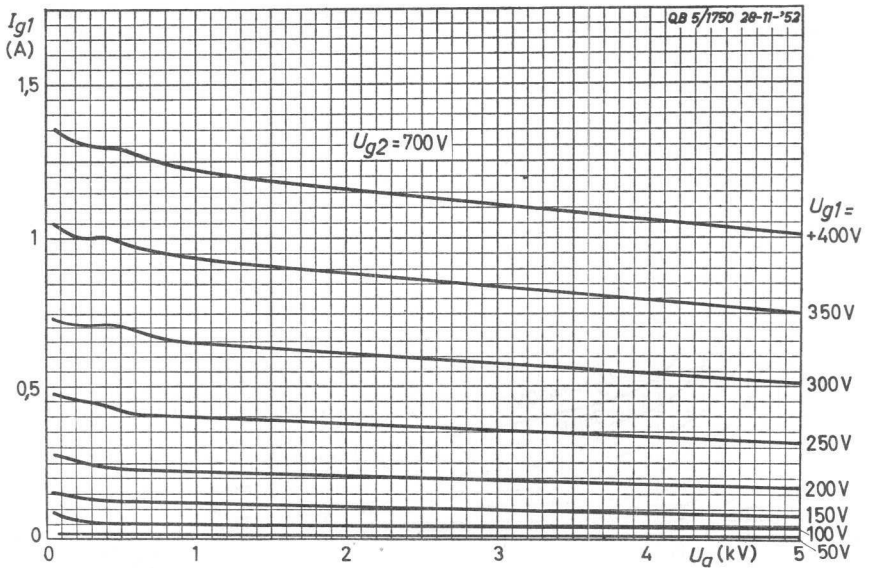
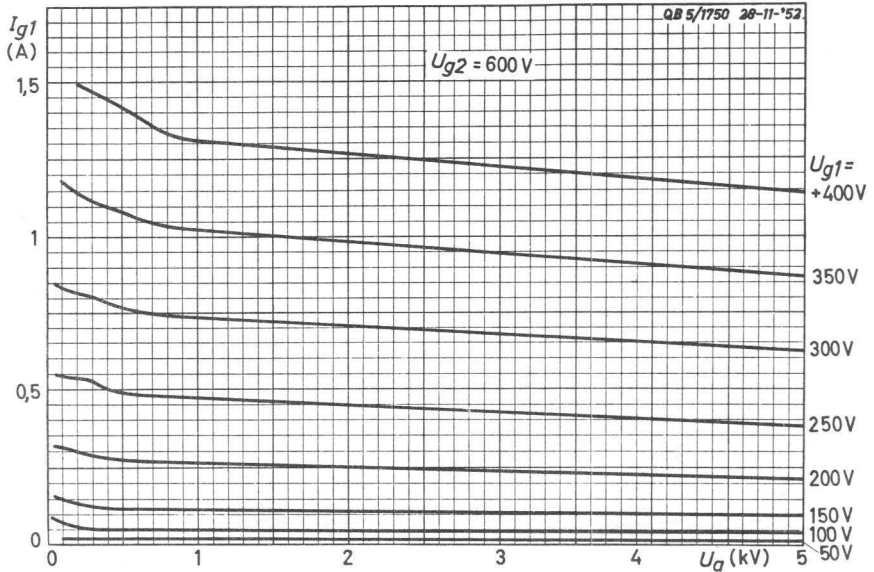
QB 5/1750

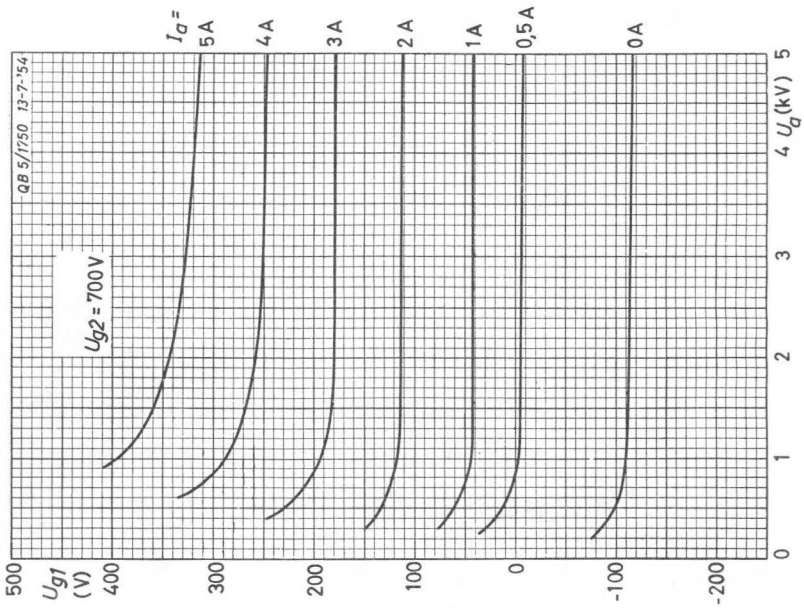
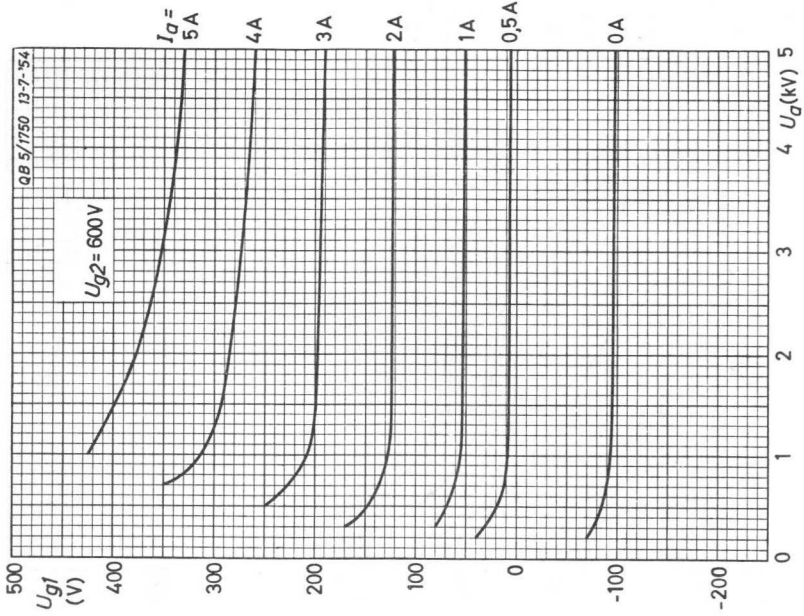


QB 5/1750

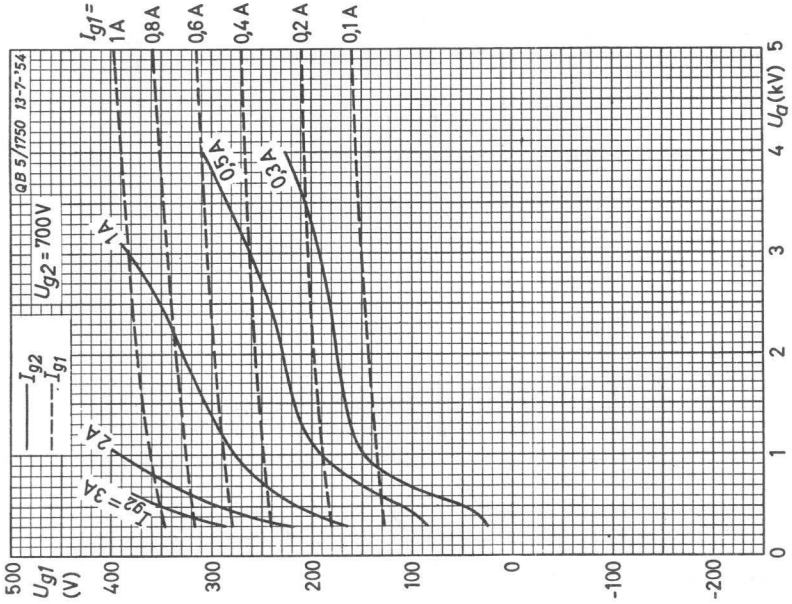
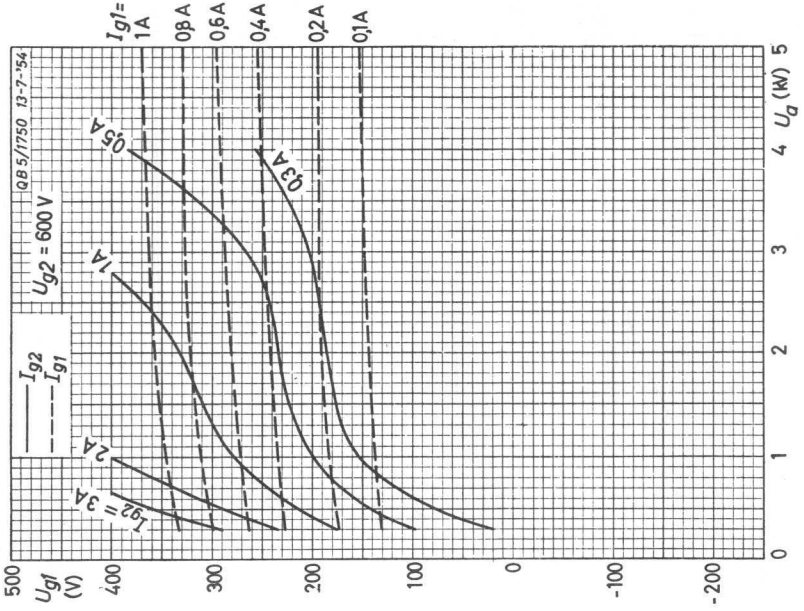


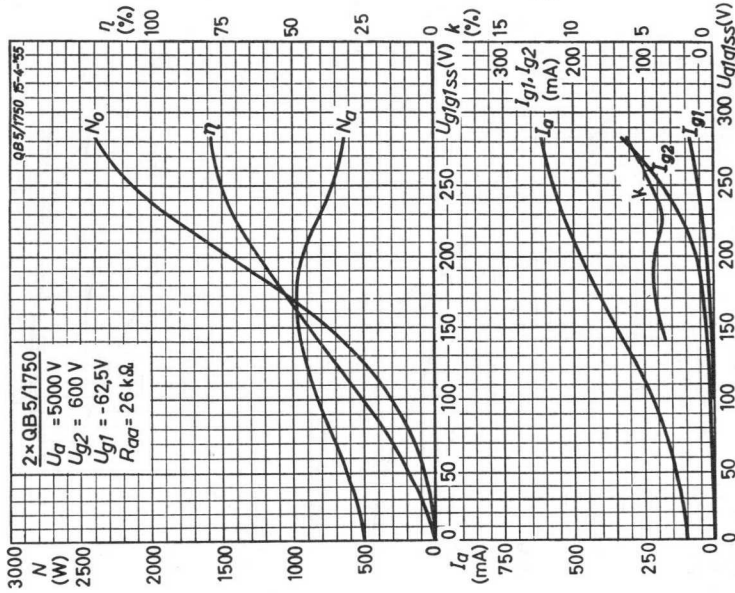
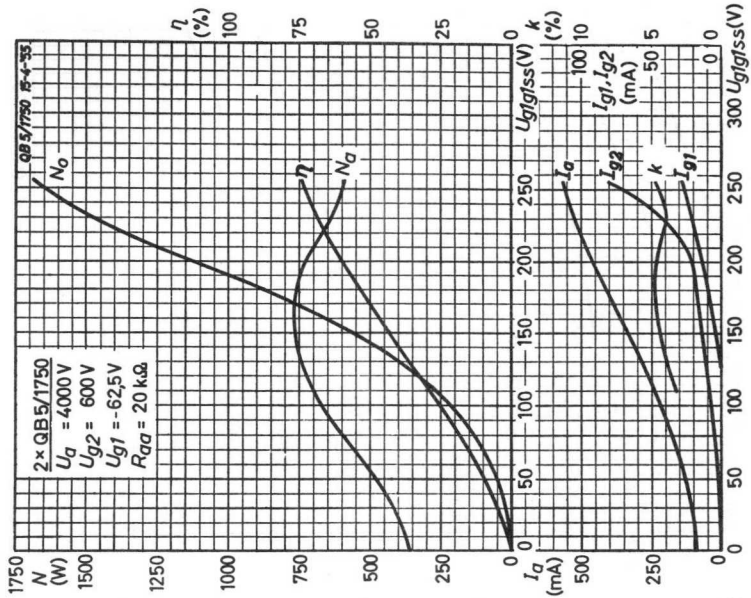
QB 5/1750

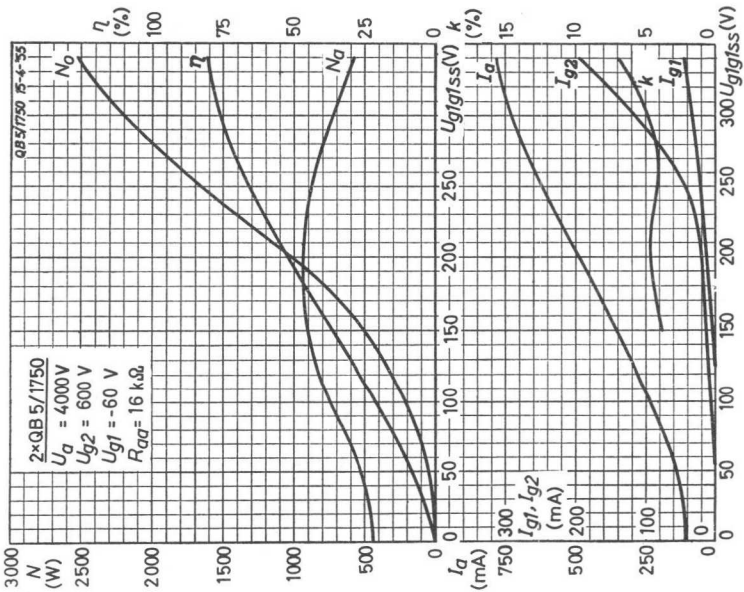
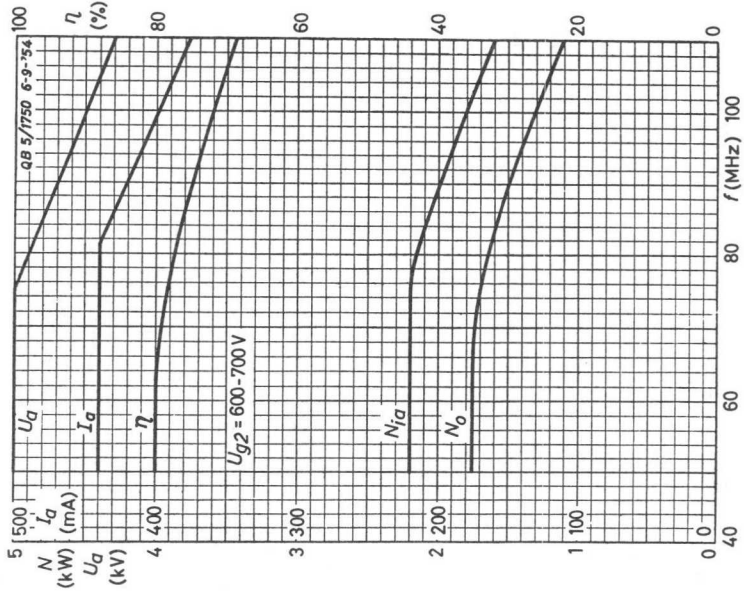




QB 5/1750









QB 5/2000 8179

TETRODE

zur Verwendung als NF- und HF-
Verstärker bis 30 MHz, speziell
für Einseitenbandsender

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram

Heizung:

direkt

$$U_f = 7,5 \text{ V}$$

$$I_f \approx 22,6 (\leq 24) \text{ A}$$

Der Heizstrom darf beim Einschalten einen Scheitelwert von 45 A nicht überschreiten.

Kapazitäten:

$$C_i = 42 \dots 53 \text{ pF}$$

$$C_o = 8,4 \dots 10,6 \text{ pF}$$

$$C_{ag1} < 0,13 \text{ pF}$$

Kenndaten:

$$\mu_{g2g1} = 4,3 \dots 6,1 \text{ bei } U_a = 5000 \text{ V}$$

$$U_{g2} = 600 \text{ V}$$

$$I_a = 200 \text{ mA}$$

Kühlung und Temperaturen:

Zur Kühlung kann ein schwacher
Luftstrom erforderlich werden.

Kolbentemperatur max. 350 °C

Temp. des Anodenanschlusses max. 220 °C

Temp. der Sockelstifte max. 180 °C

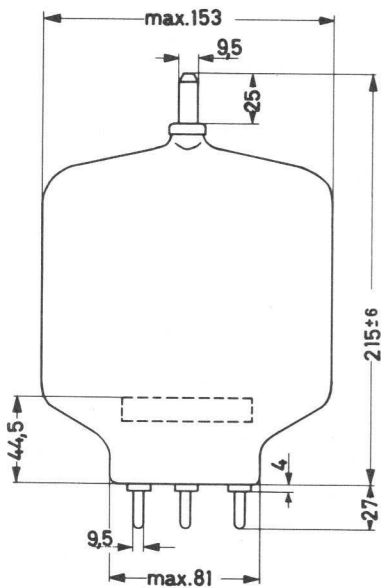
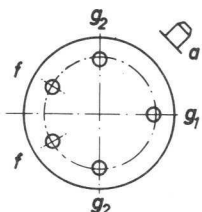
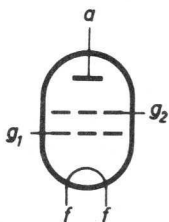
Sockel: Super Giant 5p

Fassung: 40 216

Kühlklemme: 40 665

Gewicht: netto 0,62 kg, brutto 2,25 kg

Einbaulage: senkrecht



QB 5/2000

HF-C-Telegrafie

Grenzdaten: ($f \leq 30$ MHz)

U_a	= max.	5500 V
I_a	= max.	700 mA
N_{ba}	= max.	3500 W
N_a	= max.	800 W
U_{g2}	= max.	800 V
N_{g2}	= max.	120 W
$-U_{g1}$	= max.	500 V
I_{g1}	= max.	35 mA

Betriebsdaten: ($f \leq 30$ MHz)

U_a	=	5000 V
U_{g2}	=	600 V
U_{g1}	\approx	-240 V
U_{g1s}	\approx	300 V
N_i	\approx	10 W
I_a	=	600 mA
I_{g2}	\approx	185 mA
I_{g1}	\approx	20 mA
N_{ba}	=	3000 W
N_a	\approx	600 W
N_{g2}	\approx	110 W
N_o	\approx	2400 W
$N_o L$	\geq	2200 W

HF-B-Einseitenbandverstärker ohne Gitterstrom

Grenzdaten: ($f \leq 30$ MHz)

U_a	= max.	5500 V
I_a	= max.	600 mA
N_{ba}	= max.	2500 W
N_a	= max.	800 W
U_{g2}	= max.	800 V
N_{g2}	= max.	120 W
$-U_{g1}$	= max.	500 V
R_{g1}	= max.	20 k Ω

Betriebsdaten: ($f \leq 30$ MHz)

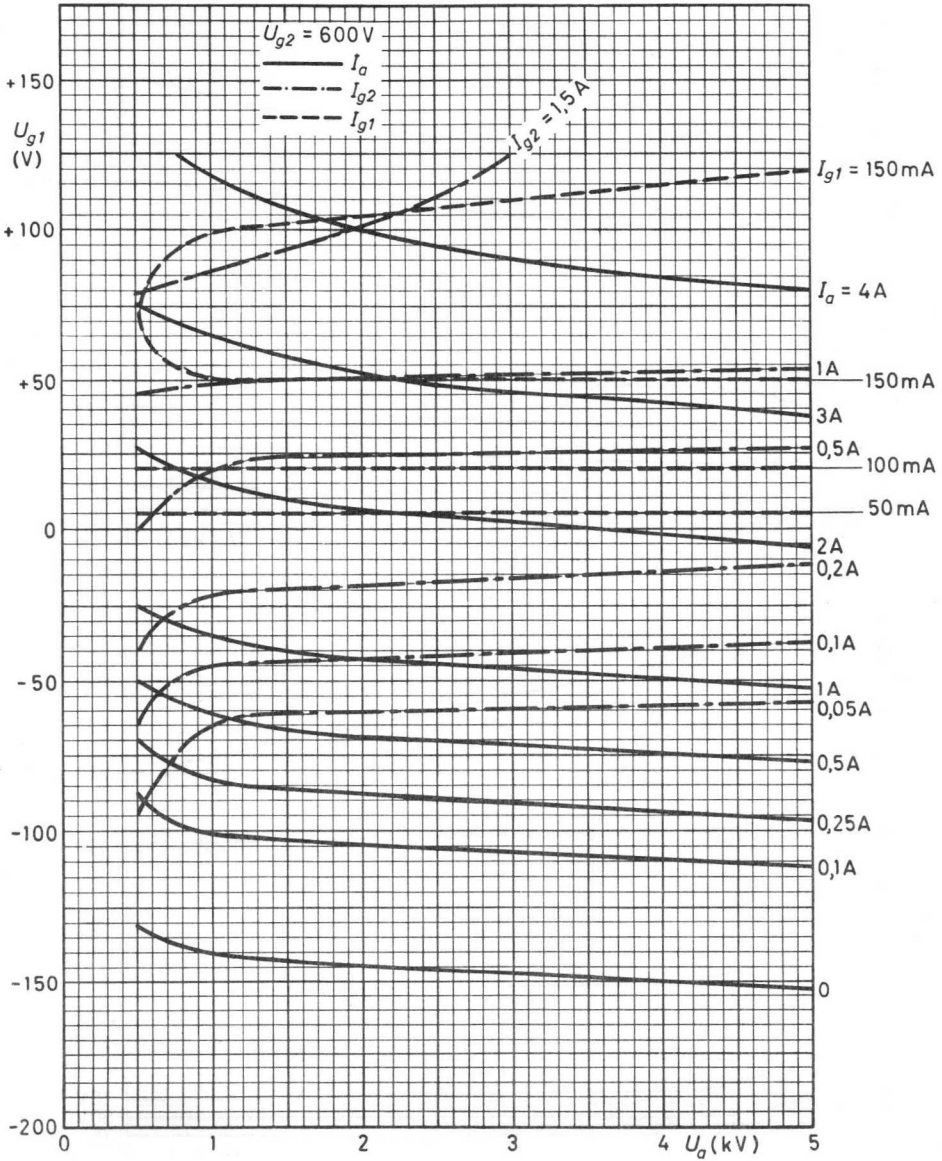
U_a	=	4000	V
U_{g2}	=	600	V
U_{g1}	\approx	-105	V 1)
U_{g1s}	\approx	0 100 2) 100 3)	V
I_a	=	150 465 330	mA
I_{g2}	\approx	8 85 40	mA
N_{ba}	=	600 1860 1320	W
N_a	\approx	600 560 670	W
N_{g2}	\approx	4,8 51 24	W
N_{os}	\approx	0 1300 1300	W 4)
η	\approx	69 49	%
d_3	<	-35	dB
d_5	<	-40	dB

1) ist auf einen Anodenruhestrom von 150 mA einzustellen

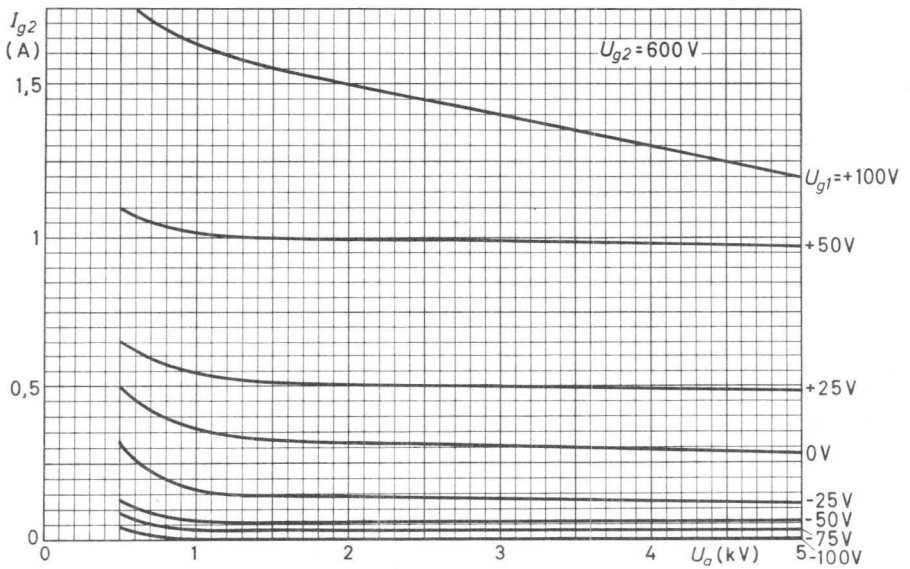
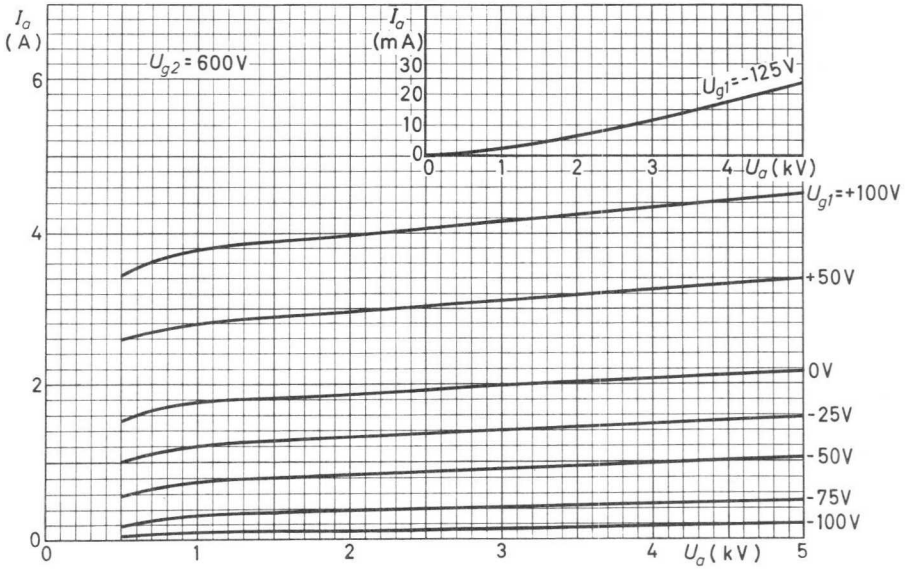
2) Einzelton-Ansteuerung

3) Doppelton-Ansteuerung

4) Leistung beim Scheitelwert der Hüllkurve



QB 5/2000



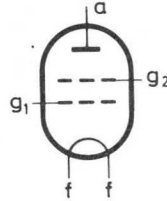


QBL 3,5/2000 8177

UHF-TETRODE
in Koaxialtechnik, mit Druckluftkühlung

Heizfaden: thoriertes Wolfram

Heizung: direkt
 $U_f = 4 \text{ V}^1)$
 $I_f \approx 60 (\leq 67) \text{ A}^2)$



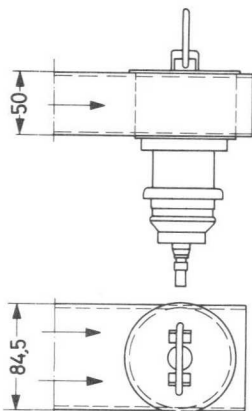
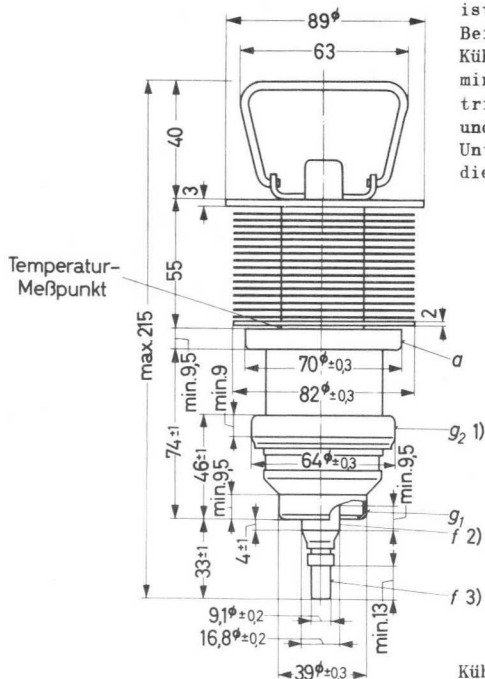
Kapazitäten: Katodenbasis-Schaltung
 $C_{g1/f} = 38 \dots 49 \text{ pF}$
 $C_{a/f} = 3,9 \dots 5,5 \text{ pF}$
 $C_{a/g1} \leq 0,18 \text{ pF}$
Gitterbasis-Schaltung ³⁾
 $C_{g1/f} \approx 20 \text{ pF}$
 $C_{a/g2} \approx 7 \text{ pF}$
 $C_{a/f} \approx 0,02 \text{ pF}$

Kenndaten: $S \approx 20 \text{ mA/V}$ bei $U_a = 3000 \text{ V}$
 $\mu_{g2g1} \approx 9$ $U_{g2} = 500 \text{ V}$
 $I_a = 480 \text{ mA}$

- ¹⁾ Es wird empfohlen, die Heizspannung entsprechend der Betriebsfrequenz und -einstellung zu reduzieren.
Es ist besonders darauf zu achten, daß keine HF-Spannung zwischen den Heizfadenanschlüssen liegt.
- ²⁾ Der Heizstrom darf beim Einschalten einen Scheitelwert von 150 A nicht überschreiten.
- ³⁾ g_1 und g_2 HF-mäßig geerdet

QBL 3,5/2000

Abmessungen in mm:



Kühlung: Druckluft

Eine Druckluftkühlung des Anodenradiators sowie der Metall-Keramik-Verschmelzungen ist erforderlich.

Bei maximaler Anodenverlustleistung ist ein Kühlluftstrom auf den Anodenradiator von min. $3,2 \text{ m}^3/\text{min}$ erforderlich; die max. Eintrittstemperatur bei 0 m Höhe ist 45°C , und der Druckverlust beträgt 75 mm WS. Untenstehendes Bild zeigt ein Beispiel für die Kühlluftführung für den Anodenradiator.

Anoden- und Schirmgitter-Anschlüsse sollen aus geschlitzten Kontakttringen bestehen, die an den zylindrischen Außenflächen der Elektrodenanschlüsse anliegen.

Bei Steuergitter- und Heizfaden-Anschlüssen ist neben gutem Kontakt für ausreichende Wärmeableitung zu sorgen.

- 1) Exzentrizität max. 0,3 mm, bezogen auf die Achse durch a und g_1
- 2) HF-Anschluß; Exzentrizität max. 0,4 mm, bezogen auf die Achse durch a und g_1
- 3) Exzentrizität max. 0,8 mm, bezogen auf die Achse durch a und g_1

Kühlluft-Menge und -Temperatur sollen während des Betriebs dauernd überwacht werden; bei Überschreitung der Mindest-Kühlluftmenge sollen alle Spannungen automatisch abgeschaltet werden.

Die Kühlluft ist zu filtern, damit eine Verschmutzung des Radiators vermieden wird. Die Kühlung muß vor dem Anlegen der Spannungen einsetzen, nach dem Abschalten muß mindestens 2 min weitergekühlt werden.

Temperatur der Anode am Temperatur-Meßpunkt max. 180°C

Temperatur der Einschmelzungen max. 200°C

Gewicht:

netto 1,9 kg

Einbaulage:

senkrecht,
Anode oben oder unten

UHF-Verstärker, katodengesteuert ¹⁾:

(Bezugspunkt für alle Spannungen ist der g_1 -Anschluß)

Grenzdaten: ($f \leq 900$ MHz)

$U_a = \text{max. } 4500 \text{ V}$
 $I_a = \text{max. } 900 \text{ mA}$
 $N_{ba} = \text{max. } 3800 \text{ W}$
 $N_a = \text{max. } 1500 \text{ W}$
 $U_{g2} = \text{max. } 700 \text{ V}$
 $N_{g2} = \text{max. } 50 \text{ W}$
 $I_{g2} = \text{max. } 75 \text{ mA}$
 $I_{g1} = \text{max. } 100 \text{ mA}$
 $U_k = \text{max. } 300 \text{ V}$

Betriebsdaten:

$f = 800 \text{ MHz}$
 $U_a = 4310 \text{ V}$
 $U_{g2} = 560 \text{ V}$
 $U_k \approx 110 \text{ V}$
 $N_{st} \approx 180 \text{ W}$
 $I_a = 850 \text{ mA}$
 $I_{g2} \approx 28 \text{ mA}$
 $I_{g1} \approx 50 \text{ mA}$
 $N_{oL} \approx 2100 \text{ W}^2)$
 $v_N \approx 12$

UHF-Fernseh-Verstärker, katodengesteuert ¹⁾, gittermoduliert, mit negativer Modulation

(Bezugspunkt für alle Spannungen ist der g_1 -Anschluß)

Grenzdaten: ($f \leq 900$ MHz)

$U_a = \text{max. } 4500 \text{ V}$
 $I_a \text{ syn} = \text{max. } 950 \text{ mA}$
 $N_{ba} = \text{max. } 4000 \text{ W}$
 $N_a = \text{max. } 1500 \text{ W}$
 $U_{g2} \text{ syn} = \text{max. } 700 \text{ V}$
 $N_{g2} = \text{max. } 50 \text{ W}$
 $I_{g2} \text{ syn} = \text{max. } 75 \text{ mA}$
 $I_{g1} \text{ syn} = \text{max. } 100 \text{ mA}$
 $U_k = \text{max. } 500 \text{ V}$

Betriebsdaten: ($f = 800$ MHz, $B_{-3dB} = 6$ MHz)

$U_a = 4320 \text{ V}$
 $U_{g2} = 520 \text{ V}$
 $U_k \text{ syn} \approx 120 \text{ V}$
 $U_k \text{ schwarz} \approx 175 \text{ V}$
 $U_k \text{ weiß} \approx 345 \text{ V}$
 $N_{st} \text{ syn} \approx 220 \text{ W}$
 $I_a \text{ syn} \approx 900 \text{ mA}$
 $I_a \text{ schwarz} \approx 680 \text{ mA}$
 $I_{g2} \text{ syn} \approx 15 \text{ mA}$
 $I_{g2} \text{ schwarz} \approx 5 \text{ mA}$
 $I_{g1} \text{ syn} \approx 50 \text{ mA}$
 $I_{g1} \text{ schwarz} \approx 35 \text{ mA}$
 $N_{oL} \text{ syn} \approx 2200 \text{ W}$
 $v_N \approx 10$

¹⁾ Bei dem katodengesteuerten UHF-Verstärker befindet sich ein abstimmbarer Koaxialkreis zwischen g_1 und g_2 ; durch den kapazitiven Blindwiderstand zwischen g_1 und g_2 ergeben sich erhöhter Wirkungsgrad und verringerte Rückwirkung.

²⁾ unter Berücksichtigung der Kreisverluste bei einem Kreiswirkungsgrad von ca. 85 %

QBL 3,5/2000

UHF-Fernseh-Linearverstärker für Bild und Ton, katodengesteuert ¹⁾
(Bezugspunkt für alle Spannungen ist der g_1 -Anschluß)

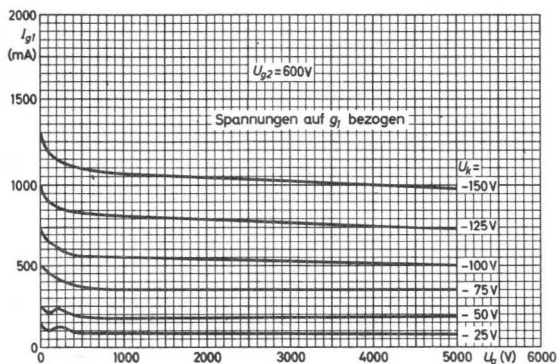
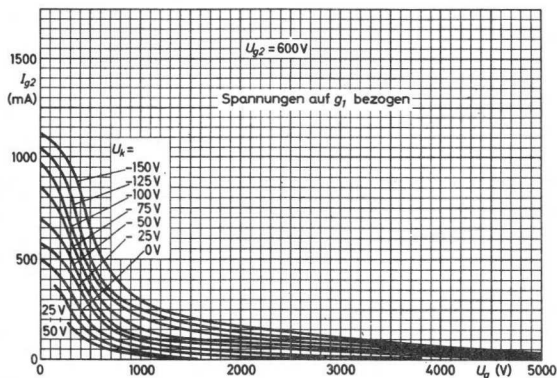
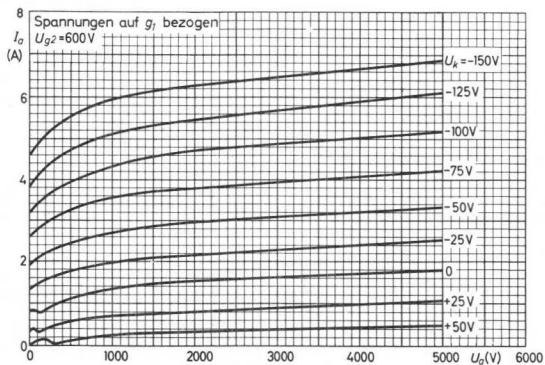
Grenzdaten: ($f \leq 1000$ MHz)

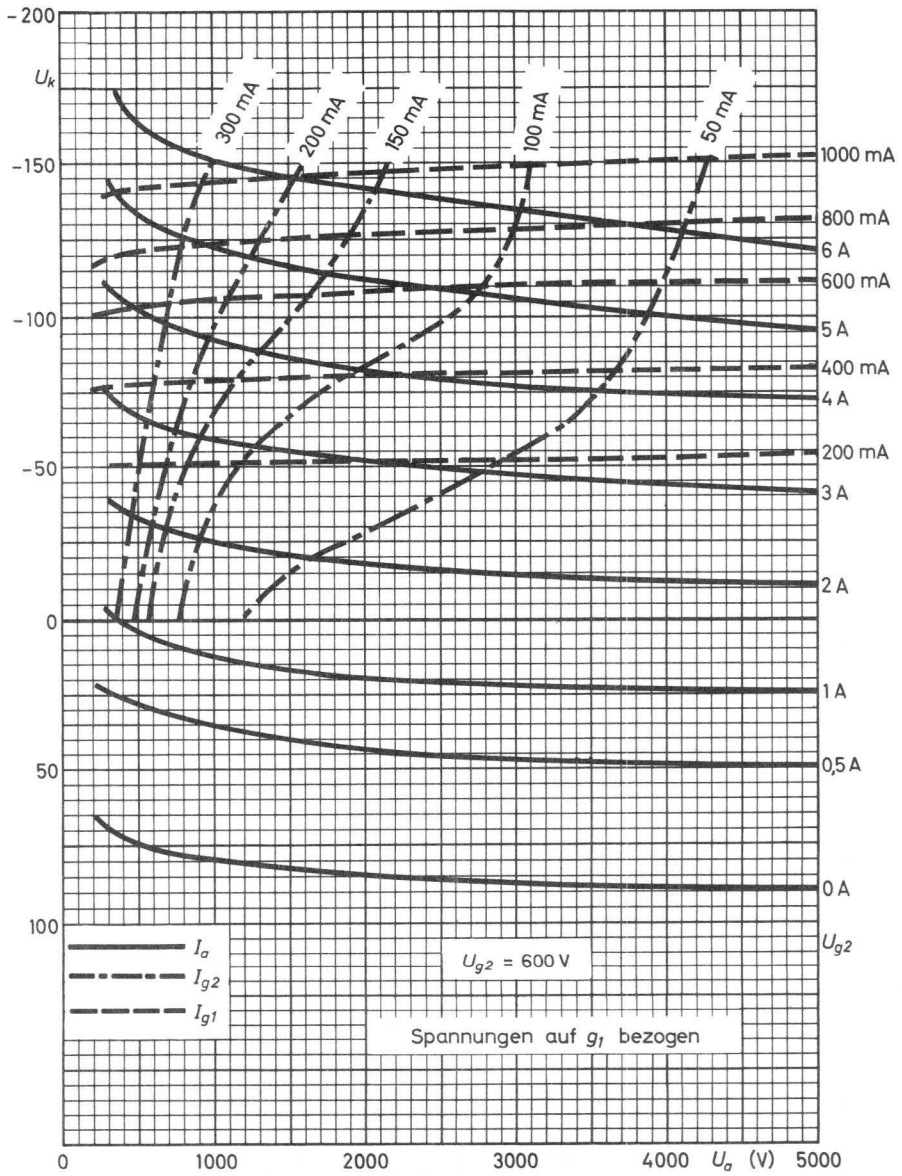
$U_a = \text{max. } 3000$ V
 $I_a = \text{max. } 800$ mA
 $N_{ba} = \text{max. } 1800$ W
 $N_a = \text{max. } 1500$ W
 $U_{g2} = \text{max. } 700$ V
 $I_{g2} = \text{max. } 75$ mA
 $N_{g2} = \text{max. } 50$ W
 $I_{g1} = \text{max. } 100$ mA
 $U_k = \text{max. } 300$ V

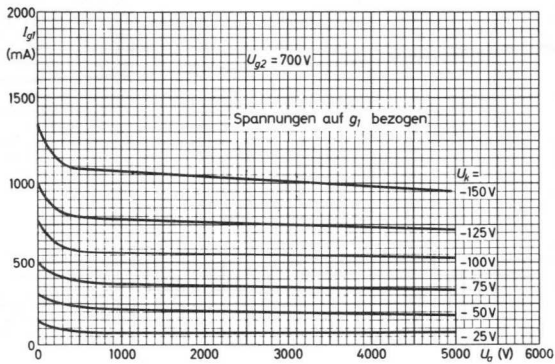
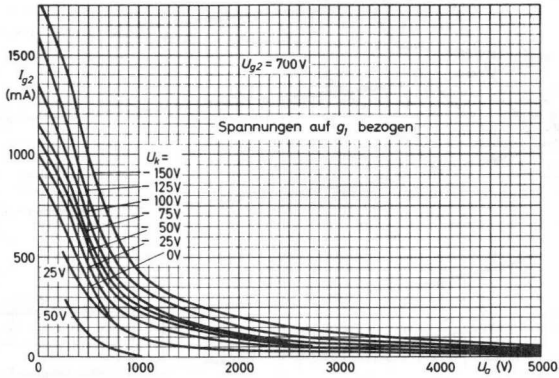
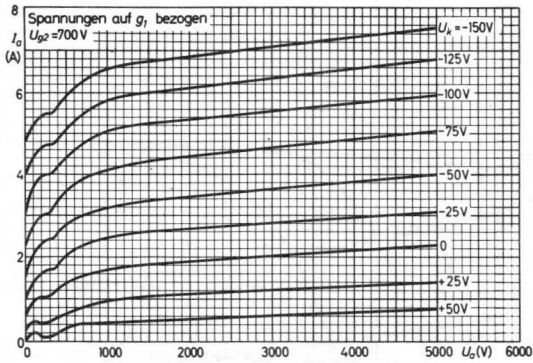
Betriebsdaten: ($f = 790$ MHz)

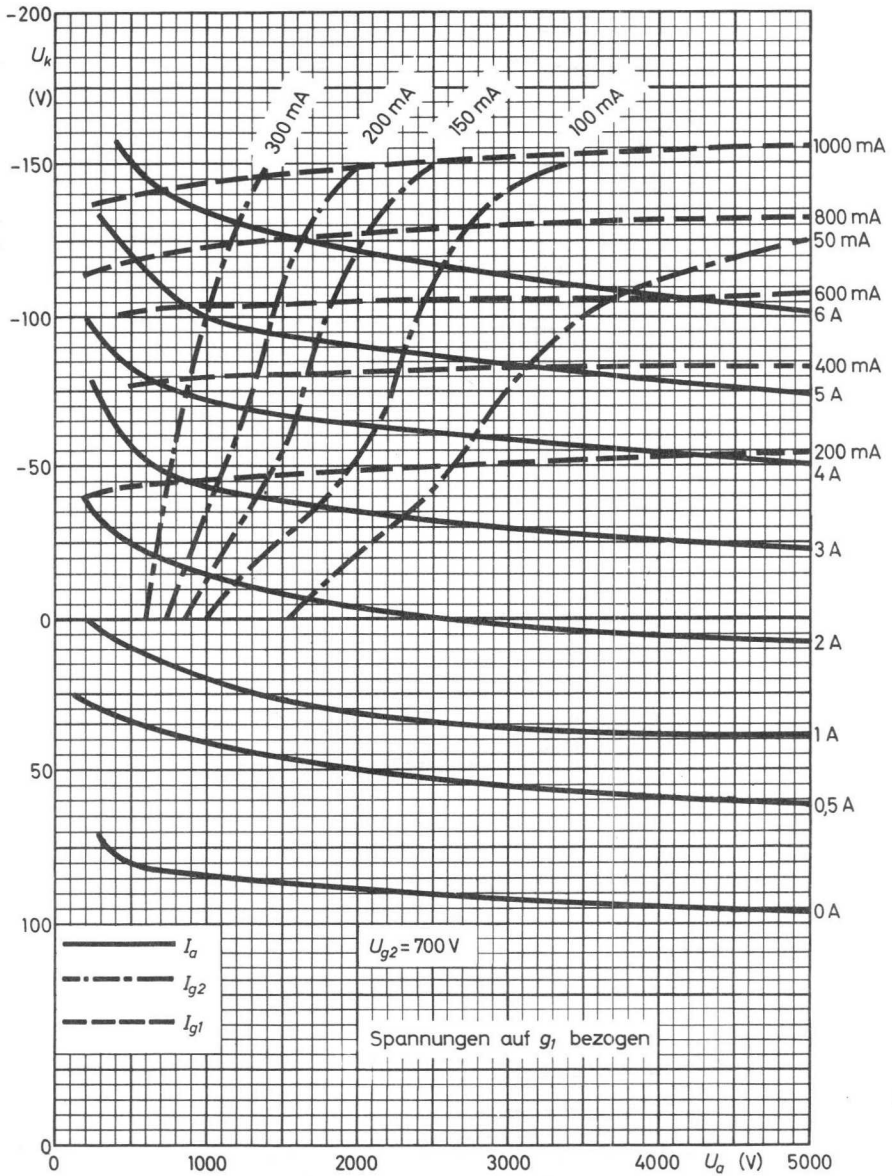
$B (\pm 1\text{dB}) = 6$ MHz
 $U_a = 2500$ V
 $U_{g2} = 500$ V
 $U_k \approx 28$ V ²⁾
 $N_{st} \leq 16$ W ³⁾
 $I_a = 580$ mA
 $I_{g2} \approx 5$ mA
 $I_{g1} \approx 0$ mA
 $N_{o L s} \approx 210$ W ⁴⁾
 $v_N \approx 13$

- 1) Bei dem katodengesteuerten UHF-Verstärker befindet sich ein abstimmbarer Koaxialkreis zwischen g_1 und g_2 ; durch den kapazitiven Blindwiderstand zwischen g_1 und g_2 ergeben sich erhöhter Wirkungsgrad und verringerte Rückwirkung.
- 2) ist auf den Anodenstrom einzustellen
- 3) Das Steuersignal enthält drei unabhängige HF-Signalspannungen:
Bildträger: -8 dB
Seitenbandsignal: -17 dB
Tonträger: -7 dB
} bezogen auf die Amplitude des zusammengesetzten Signals
- 4) nutzbare Ausgangsleistung beim Scheitelwert der Hüllkurve unter Berücksichtigung der Kreisverluste bei einem Kreiswirkungsgrad von ca. 85 %











QBL 4/800

4 X 500 A

TETRODE

zur Verwendung als HF- und NF-
Verstärker und Frequenzvervielfacher

Heizfaden: thoriertes Wolfram

Heizung: direkt

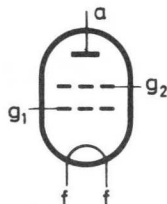
$$U_f = 5 \text{ V}$$

$$I_f \approx 13,5 (\leq 14,3) \text{ A}$$

Kapazitäten: $C_{g1/f} = 11,4 \dots 14,2 \text{ pF}$

$$C_{a/f} = 6,2 \dots 7,8 \text{ pF}$$

$$C_{a/g1} < 0,06 \text{ pF}$$

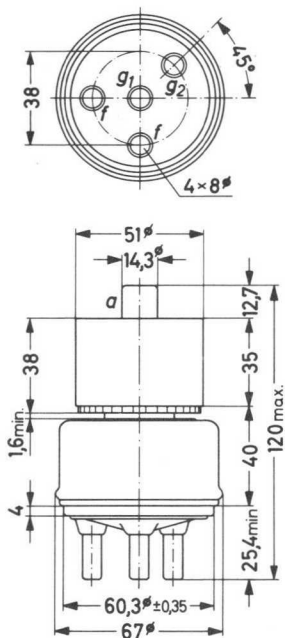


Kenndaten: $\mu_{g2g1} = 4,9 \dots 6,3$ bei $U_{g2} = 450 \text{ V}$
 $I_{g2} = 70 \text{ mA}$ ¹⁾

¹⁾ Anode nicht angeschlossen

QBL 4/800

Abmessungen in mm:



Kühlung: Druckluft

N_a (W)	h (m)	$t_i \text{ max}$ (°C)	q_{min} (m^3/min)	P (mm WS)
300	0	35	0,50	9,8
	0	45	0,59	12,9
	1500	35	0,60	12,0
	3000	25	0,63	11,5
400	0	35	0,77	17,5
	0	45	0,90	23,0
	1500	35	0,93	21,3
	3000	25	0,97	20,5
500	0	35	1,13	35,5
	0	45	1,32	46,9
	1500	35	1,36	43,3
	3000	25	1,42	41,5

Ein schwacher Luftstrom auf die Einschmelzungen ist erforderlich. Die Kühlung muß vor der Heizung eingeschaltet werden und darf nicht früher als 3 Minuten nach Abschaltung der Heizung ausgeschaltet werden.

Temperatur der Anode: max. 150 °C

Temperatur der Einschmelzungen: max. 150 °C

Gewicht:

netto 530 g

brutto 1240 g

Einbaulage:

senkrecht,

Anode oben oder unten

HF Klasse C Telegrafie

Grenzdaten:

f	≤	120	MHz
U _a	= max.	4000	V
I _a	= max.	350	mA
N _{ba}	= max.	1400	W
N _a	= max.	500	W
U _{g2}	= max.	500	V
N _{g2}	= max.	30	W
-U _{g1}	= max.	500	V
I _{g1}	= max.	30	mA
R _{g1}	= max.	30	kΩ

Betriebsdaten, f = 110 MHz:

U _a	=	4000	3000	2500	V
U _{g2}	=	500	500	500	V
U _{g1}	≈	-150	-150	-150	V
U _{g1 s}	≈	230	230	230	V
N _i	≈	5	5	5	W
I _a	=	315	310	310	mA
I _{g2}	≈	22	24	26	mA
I _{g1}	≈	16	16	15	mA
N _{ba}	=	1260	930	775	W
N _a	≈	330	260	245	W
N _{g2}	≈	11	12	13	W
N _o	≈	930	670	530	W
η	≈	73,5	72,0	68,5	%
N _{o L}	≈	835	600	475	W

HF Klasse B Verstärker für Fernsendeder, neg. Modulation

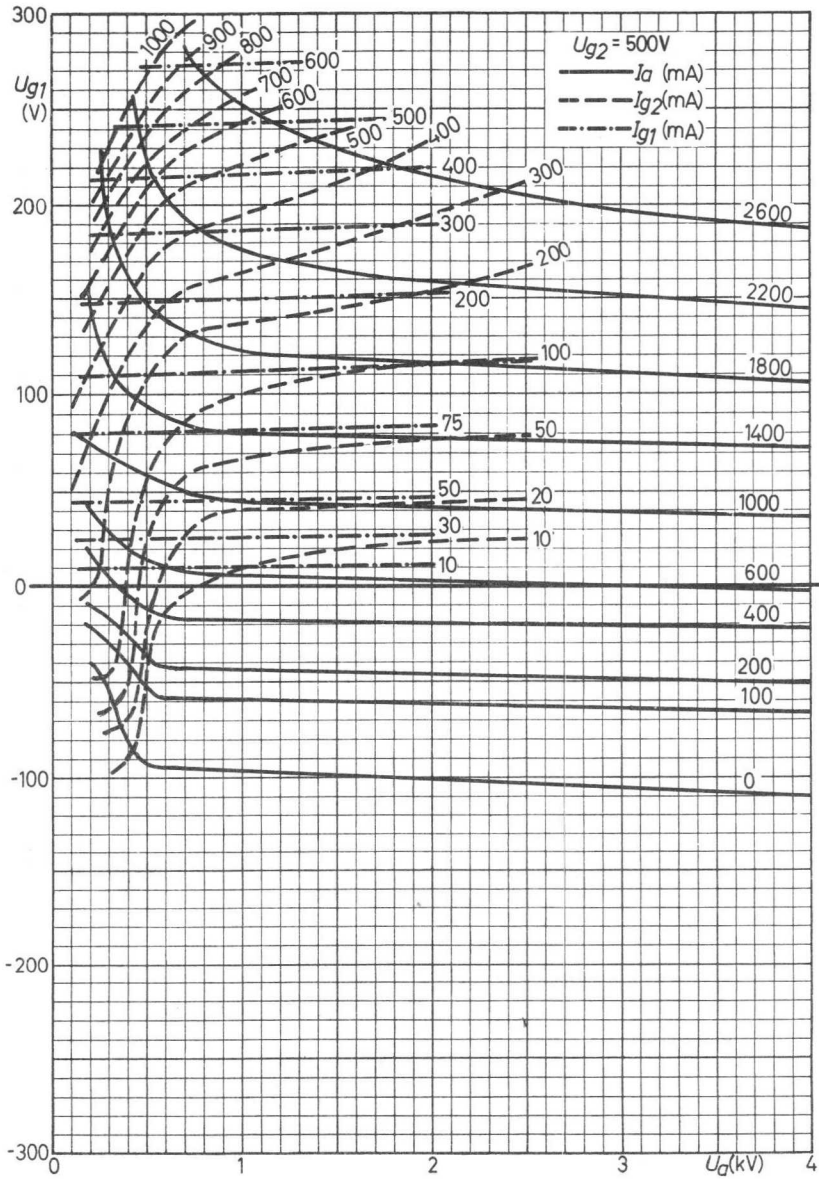
Grenzdaten:

f	≤	220	MHz
U _a	= max.	3000	V
I _a schwarz	= max.	350	mA
N _{ba} schwarz	= max.	1050	W
N _a schwarz	= max.	500	W
U _{g2}	= max.	500	V
N _{g2} schwarz	= max.	30	W
I _{g1} schwarz	= max.	30	mA
R _{g1}	= max.	30	kΩ

Betriebsdaten, f = 220 MHz, B = 6 MHz:

U _a	=	2400	1850	V
U _{g2}	=	500	500	V
U _{g1}	=	-100	-100	V
U _{g1 s sync}	≈	185	140	V
I _a (sync)	≈	400	285	mA
I _a (schwarz)	≈	300	215	mA
I _{g2} (sync)	≈	35	20	mA
I _{g2} (schwarz)	≈	3	2	mA
I _{g1} (sync)	≈	15	10	mA
I _{g1} (schwarz)	≈	5	2	mA
N _i sync	≈	25	15	W
N _{ba} (sync)	≈	960	525	W
N _{ba} (schwarz)	≈	720	400	W
N _o sync	≈	600	300	W

QBL 4/800





QBL 5/3500
6076
QBW 5/3500
6075

TETRODE
zur Verwendung als
HF- und NF-Verstärker

Heizfaden: thorisiertes Wolfram

Heizung: direkt

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

$I_f \approx 32,5 (\leq 34,7) \text{ A}$

Kapazitäten: $C_i = 20,7 \dots 26,3 \text{ pF}$

$C_o = 7,5 \dots 9,3 \text{ pF}$

$C_{a/g1} < 0,35 \text{ pF}$

Kenndaten: $S \geq 9,5 \text{ mA/V}$ bei $U_a = 5 \text{ kV}$

$U_{g2} = 800 \text{ V}$

$I_a = 600 \text{ mA}$

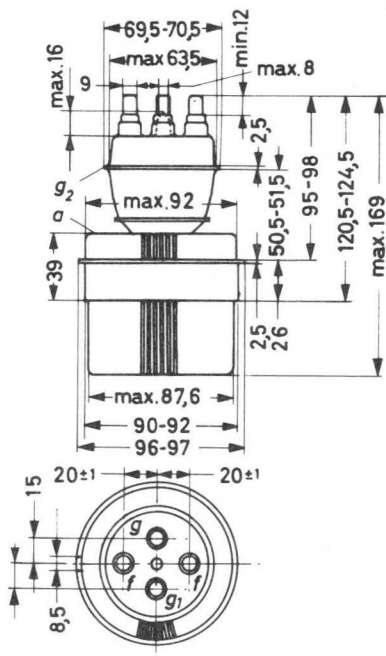
$\mu_{g2g1} = 6,7 \dots 10,3$ bei $U_a = 5 \text{ kV}$

$U_{g2} = 700 \text{ V}$

$I_a = 600 \text{ mA}$

QBL 5/3500

Abmessungen in mm:



Kühlung: Druckluft

N_a (kW)	h (m)	t_i (°C)	q (m ³ /min)	p (mm WS)
1	0	35	1,8	10
1	0	45	2,2	15
1	1500	35	2,2	13
1	3000	25	2,3	13
2,5	0	35	4,5	60
2,5	0	45	5,4	85
2,5	1500	35	5,4	73
2,5	3000	25	5,8	75
3	0	35	5,7	95

Es kann ein schwacher Luftstrom auf die Einschmelzungen erforderlich werden, damit deren Temperatur den zugelassenen Wert nicht überschreitet.

Temperatur der
Einschmelzungen: max. 180 °C
Kolbentemperatur: max. 250 °C

Zubehör:

Anschlußklemmen für Heizfaden
und Steuergitter: 40 634
oder NE 64 198
Schirmgitter-Anschlußring: 40 622
Isoliersockel: 40 635

Gewicht:

QBL 5/3500: netto 2,25 kg
brutto 5,7 kg
40 635: netto 1,6 kg
brutto 2,7 kg

Einbaulage:

senkrecht, Anode oben oder unten

Bei Frequenzen > 30 MHz müssen beide g_1 -Anschlußstifte benutzt werden.

- 1) Dieser Stift ist mit "0" gekennzeichnet.
- 2) Dieser Stift soll zum Anschluß der Anodenrückleitung benutzt werden.

QBW 5/3500

Kühlung: Wasser/schwacher Luftstrom

Abmessungen in mm:

mit Kühltopf K 713

N_a (kW)	t_o' (°C)	q (l/min)	p (atm)
1	20	2,5	0,073
	50	3,0	0,1
2	20	2,5	0,073
	50	4,8	0,25
3	20	3,0	0,105
	50	6,9	0,55

t_o' max. 50 °C

In vielen Fällen ist ein auf die Einschmelzungen gerichteter Kühlstrom erforderlich, damit deren Temperatur den zugelassenen Wert nicht überschreitet.

Bei $f \leq 75$ MHz und $U_a \leq 4$ kV
(C-ag₂-Mod. = 3,2 kV)

brauchen die Einschmelzungen im allgemeinen nicht gekühlt zu werden, bei $U_a \leq 5$ kV (C-ag₂-Mod. = 4 kV) wird im allgemeinen zusätzliche Luftkühlung bei jeder Frequenz erforderlich sein.

Temperatur der
Einschmelzungen: max. 180 °C
Kolbentemperatur: max. 250 °C

Zubehör:

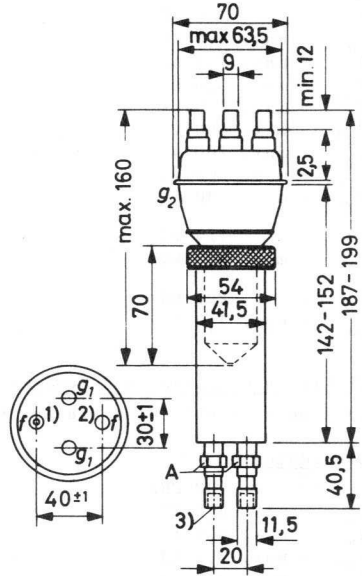
Anschlußklemmen für Heizfaden
oder Steuergitter: 40 634
oder NE 64 198
Schirmgitter-Anschlußbring: 40 622
Wasser-Kühltopf: K 713

Gewicht:

QBW 5/3500: netto 0,35 kg
brutto 1,1 kg
K 713: netto 0,52 kg
brutto 0,75 kg

Einbaulage:

senkrecht, Anode unten
Bei Frequenzen > 30 MHz müssen beide
g₁-Anschlußstifte benutzt werden.



- 1) Dieser Stift ist mit "0" gekennzeichnet.
- 2) Dieser Stift soll zum Anschluß der Anodenrückleitung benutzt werden.
- 3) 1/8 Rohrgewinde

QBL 5/3500

QBW 5/3500

HF Klasse C Telegrafie

Grenzdaten:

f	≤	30 MHz
U _a	= max.	5,5 kV
I _a	= max.	1,1 A
N _{ba}	= max.	5,5 kW
N _a	= max.	3,0 kW
U _{g2}	= max.	800 V
N _{g2}	= max.	100 W
-U _{g1}	= max.	500 V
N _{g1}	= max.	30 W
f	=	110 MHz
U _a	= max.	5,0 kV
f	=	220 MHz
U _a	= max.	4,0 kV

Betriebsdaten:

f	=	75	75	110	220	MHz
U _a	=	5	4	5	4	kV
U _{g2}	=	800	800	800	800	V
U _{g1}	≈	-250	-250	-250	-250	V
U _{g1 s}	≈	480	500	480	500	V
N _i	≈	30	36	30	36	W
I _a	=	1,1	1,1	1,1	1,1	A
I _{g2}	≈	100	120	100	120	mA
I _{g1}	≈	70	80	70	80	mA
N _{ba}	=	5,5	4,4	5,5	4,4	kW
N _a	≈	1,4	1,25	1,6	1,5	kW
N _{g2}	≈	80	96	80	96	W
N _o	≈	4,1	3,15	3,9	2,9	kW

HF Klasse C Anoden- und Schirmgitter-Modulation

Schirmgitter über eine Drossel von 60 H moduliert

Grenzdaten:

f	≤	30 MHz
U _a	= max.	4,5 kV
I _a	= max.	0,9 A
N _{ba}	= max.	3,6 kW
N _a	= max.	2,0 kW
U _{g2}	= max.	800 V
N _{g2}	= max.	100 W ¹⁾
-U _{g1}	= max.	500 V
N _{g1}	= max.	30 W
f	=	110 MHz
U _a	= max.	4,0 kV
f	=	220 MHz
U _a	= max.	3,2 kV

Betriebsdaten:

f	=	110	MHz
U _a	=	4	kV
U _{g2}	=	800	V
U _{g1}	≈	-375	V
U _{g1 s}	≈	625	V
N _i	≈	48	W
I _a	=	0,9	A
I _{g2}	≈	120	mA
I _{g1}	≈	85	mA
N _{ba}	=	3,6	kW
N _a	≈	0,9	kW
N _{g2}	≈	96	W
N _o	≈	2,7	kW
m	=	100	%
N _{mod}	=	1,8	kW

1) Für alle anderen Modulationsverfahren ist N_{g2} = max. 65 W.

QBL 5/3500 QBW 5/3500

HF Klasse C Verstärker für Fernsender, Gittermodulation

Negative Modulation

Grenzdaten:

f	≤	110 MHz
U _a	= max.	5,0 kV
I _a	= max.	1,5 A
N _{ba syn}	= max.	7,0 kW
N _{a syn}	= max.	3,0 kW
U _{g2}	= max.	800 V
N _{g2 syn}	= max.	100 W
U _{g1}	= max.	500 V
I _{g1 syn}	= max.	80 mA
f	=	220 MHz
U _a	= max.	4,0 kV
N _{ba syn}	= max.	6,0 kW

Betriebsdaten, 2 Röhren in Gegentakt:

f	=	54-88 ¹⁾	170-220 ¹⁾	170-220 MHz
B (-1,5 dB)	=	6,5	6,5	- MHz ²⁾
B (-3 dB)	=	12	12	7,5 MHz ²⁾
U _a	=	5	4	4 kV
U _{g2}	=	800	800	800 V
U _{g1 syn}	≈	-175	-150	-150 V
U _{g1 schwarz}	≈	-260	-230	-260 V
U _{g1 weiß}	≈	-450	-450	-450 V
U _{g1g1 ss}	≈	900	850	850 V ³⁾
I _{a syn}	≈	2,7	2,75	2,75 A
I _{a schwarz}	≈	1,75	2,1	1,5 A
I _a	≈	145	110	250 mA
I _{g2 syn}	≈	40	50	65 mA
I _{g2 schwarz}	≈	82	100	80 mA
I _{g1 syn}	≈	35	50	20 mA
I _{g1 schwarz}	≈	200-300	300-400	200-300 W ⁴⁾
N _{st syn}	≈	8,0	5,0	5,9 kW
N _{o syn}	≈			

Positive Modulation

Grenzdaten:

f	≤	110 MHz
U _a	= max.	5,0 kV
I _{a weiß}	= max.	1,1 A
N _{ba weiß}	= max.	5,5 kW
N _{a weiß}	= max.	3,0 kW
U _{g2}	= max.	800 V
N _{g2 weiß}	= max.	100 W
U _{g1}	= max.	500 V
I _{g1 weiß}	= max.	80 mA
f	=	220 MHz
U _a	= max.	4,0 kV
N _{ba weiß}	= max.	4,4 kW

Betriebsdaten, 2 Röhren in Gegentakt:

f	=	170-220 ¹⁾	170-220	MHz
B (-1,5 dB)	=	6,5	-	MHz ²⁾
B (-3 dB)	=	12	7,5	MHz ²⁾
U _a	=	4	4	kV
U _{g2}	=	800	800	V
U _{g1 weiß}	≈	-230	-230	V
U _{g1 schwarz}	≈	-380	-380	V
U _{g1g1 ss}	≈	850	850	V ³⁾
I _{a weiß}	≈	2,1	1,7	A
I _{a schwarz}	≈	0,6	0,5	A
I _{g2 weiß}	≈	50	80	mA
I _{g2 schwarz}	≈	10	10	mA
I _{g1 weiß}	≈	50	25	mA
I _{g1 schwarz}	≈	0	0	mA
N _{st}	≈	300-400	200-300	W ⁴⁾
N _{o weiß}	≈	2,8 ⁵⁾	4,0	kW

Anmerkungen siehe nächste Seite

QBL 5/3500

QBW 5/3500

-
- 1) Die Betriebswerte gelten für eine Frequenz unterhalb des Scheitels der Abstimmkurve.
 - 2) Der angegebene Wert der Bandbreite bezieht sich auf Messungen in einer Schaltung mit einem einzigen LC-Kreis.
 - 3) Gemessen durch Verändern der Gittervorspannung
 - 4) Die angegebene Steuerleistung schließt die Verluste in Schwingkreisen und Dämpfungswiderständen ein.
 - 5) Im Scheitel der Abstimmkurve ist $N_{0 \text{ weiß}} = 3,3 \text{ kW}$.

QBL 5/3500 QBW 5/3500

HF Klasse B Verstärker für Fernsendeder

Negative Modulation

Grenzdaten:

f	≤	110 MHz
U _a	= max.	5,0 kV
I _a	= max.	1,5 A
N _{ba syn}	= max.	7,0 kW
N _{a syn}	= max.	3,0 kW
U _{g2}	= max.	800 V
N _{g2}	= max.	100 W
I _{g1 syn}	= max.	80 mA
f	=	220 MHz
U _a	= max.	4,0 kV
N _{ba syn}	= max.	6,0 kW

Betriebsdaten, 2 Röhren in Gegentakt:

f	=	54-88	170-220 MHz	1)
B (-1,5 dB)	=	6,5	6,5 MHz	2)
B (-3 dB)	=	12	12 MHz	2)
U _a	=	5	4 kV	
U _{g2}	=	800	800 V	
U _{g1}	=	-175	-150 V	
U _{g1g1 ss syn}	≈	900	850 V	3)
U _{g1g1 ss schwarz}	≈	730	700 V	3)
I _{a syn}	≈	2,7	2,75 A	
I _{a schwarz}	≈	1,75	2,1 A	
I _{g2 syn}	≈	145	110 mA	
I _{g2 schwarz}	≈	40	50 mA	
I _{g1 syn}	≈	82	100 mA	
I _{g1 schwarz}	≈	35	50 mA	
N _{st syn}	≈	200-300	300-400 W	4)
N _{o syn}	≈	8,0	5,0 kW	

Positive Modulation

Grenzdaten:

f	≤	110 MHz
U _a	= max.	5,0 kV
I _{a weiß}	= max.	1,1 A
N _{ba weiß}	= max.	5,5 kW
N _{a weiß}	= max.	3,0 kW
U _{g2}	= max.	800 V
N _{g2 weiß}	= max.	100 W
I _{g1 weiß}	= max.	80 mA
f	=	220 MHz
U _a	= max.	4,0 kV
N _{ba weiß}	= max.	4,4 kW

Betriebsdaten, 2 Röhren in Gegentakt:

f	=	170-220	MHz	1)
B (-1,5 dB)	=	6,5	MHz	2)
B (-3 dB)	=	12	MHz	2)
U _a	=	4	kV	
U _{g2}	=	800	V	
U _{g1}	=	-150	V	
U _{g1g1 ss weiß}	≈	700	V	3)
U _{g1g1 ss schwarz}	≈	350	V	3)
I _{a weiß}	≈	2,1	A	
I _{a schwarz}	≈	0,6	A	
I _{g2 weiß}	≈	50	mA	
I _{g2 schwarz}	≈	10	mA	
I _{g1 weiß}	≈	50	mA	
I _{g1 schwarz}	≈	0	mA	
N _{st weiß}	≈	200-300	W	4)
N _{o weiß}	≈	2,8	kW	5)

Anmerkungen siehe vorhergehende Seite

QBL 5/3500

QBW 5/3500

HF Klasse C Verstärker für Farbfernsehsender, Gittermodulation

Negative Modulation

Grenzdaten:

f	≤	110 MHz
U _a	= max.	5,0 kV
I _{a syn}	= max.	1,5 A
N _{ba syn}	= max.	7,0 kW
N _{a syn}	= max.	3,0 kW
U _{g2}	= max.	800 V
N _{g2 syn}	= max.	100 W
-U _{g1}	= max.	500 V
I _{g1 syn}	= max.	80 mA
f	=	220 MHz
U _a	= max.	4,0 kV
N _{ba syn}	= max.	6,0 kW

Be Betriebsdaten, 2 Röhren in Gegen

f	=	170-220	MHz	1)
B (-1,5 dB)	=	4	MHz	2)
B (-3 dB)	=	8,5	MHz	2)
U _a	=	3,5	kV	
U _{g2}	=	700	V	
U _{g1 syn}	≈	-120	V	
U _{g1 schwarz}	≈	-170	V	
U _{g1 weiß}	≈	-320	V	
U _{g1g1 ss}	=	640	V	3)
I _{a syn}	≈	2,0	A	
I _{a schwarz}	≈	1,5	A	
I _{g2 syn}	≈	82	mA	
I _{g2 schwarz}	≈	38	mA	
I _{g1 syn}	≈	100	mA	
I _{g1 schwarz}	≈	50	mA	
N _{st syn}	≈	100-200	W	4)
N _{o syn}	≈	3,0	kW	

- 1) Die Betriebswerte gelten für eine Frequenz unterhalb des Scheitels der Abstimmkurve.
- 2) Der angegebene Wert der Bandbreite bezieht sich auf Messungen in einer Schaltung mit einem einzigen LC-Kreis.
- 3) gemessen durch Verändern der Gittervorspannung
- 4) Die angegebene Steuerleistung schließt die Verluste in Schwingkreisen und Dämpfungswiderständen ein.

QBL 5/3500 QBW 5/3500

HF Klasse B Einseitenbandverstärker

Grenzdaten: ($f \leq 110$ MHz)

$$U_a = \text{max. } 5,0 \text{ kV}$$

$$U_{g2} = \text{max. } 800 \text{ V}$$

$$-U_{g1} = \text{max. } 500 \text{ V}$$

$$I_a = \text{max. } 1,8 \text{ A}$$

$$N_{g2} = \text{max. } 100 \text{ W}$$

$$N_{g1} = \text{max. } 30 \text{ W}$$

$$N_a = \text{max. } 3,0 \text{ kW}$$

Betriebsdaten: (Einzelton, $f \leq 110$ MHz)

U_a	=	5000	4000	3500	V
U_{g2}	=	800	800	800	V
U_{g1}	\approx	-100	-100	-100	V ¹⁾
R_L	=	2100	1170	1200	Ω
U_{g1s}	\approx	0 310	0 360	0 320	V
N_i	\approx	0 22	0 39	0 25	W
I_a	=	0,18 1,4	0,14 1,65	0,125 1,43	A
I_{g2}	\approx	1 110	1 113	1 106	mA
I_{g1}	\approx	0 77	0 120	0 87	mA
N_{ba}	=	0,9 7,0	0,56 6,6	0,44 5,0	kW
N_a	\approx	0,9 2,05	0,56 2,8	0,44 2,1	kW
N_{g2}	\approx	0,8 88	0,8 90	0,8 85	W
N_{os}	\approx	0 4950	0 3800	0 2900	W ²⁾
U_a	=	3000	V		
U_{g2}	=	800	V		
U_{g1}	\approx	-90	V ¹⁾		
R_L	=	1350	Ω		
U_{g1s}	\approx	0 255	V		
N_i	\approx	0 11	W		
I_a	=	0,17 1,14	A		
I_{g2}	\approx	1 94	mA		
I_{g1}	\approx	0 45	mA		
N_{ba}	=	0,51 3,4	kW		
N_a	\approx	0,51 1,4	kW		
N_{g2}	\approx	0,8 75	W		
N_{os}	\approx	0 2000	W ²⁾		

1) ist auf den angegebenen Anodenruhestrom einzustellen

2) Leistung beim Scheitelwert der Hüllkurve

QBL 5/3500

QBW 5/3500

NF Klasse B Verstärker und Modulator

Grenzdaten:

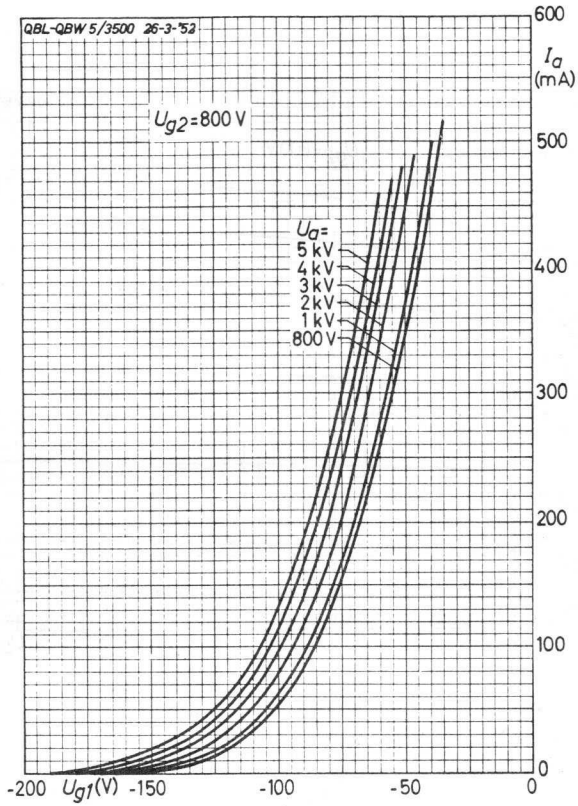
U_a	= max. 5,0 kV
I_a	= max. 1,1 A ¹⁾
N_{ba}	= max. 5,5 kW
N_a	= max. 3,0 kW
U_{g2}	= max. 800 V
N_{g2}	= max. 100 W
$-U_{g1}$	= max. 500 V
N_{g1}	= max. 30 W

Betriebsdaten, 2 Röhren in Gegentakt:

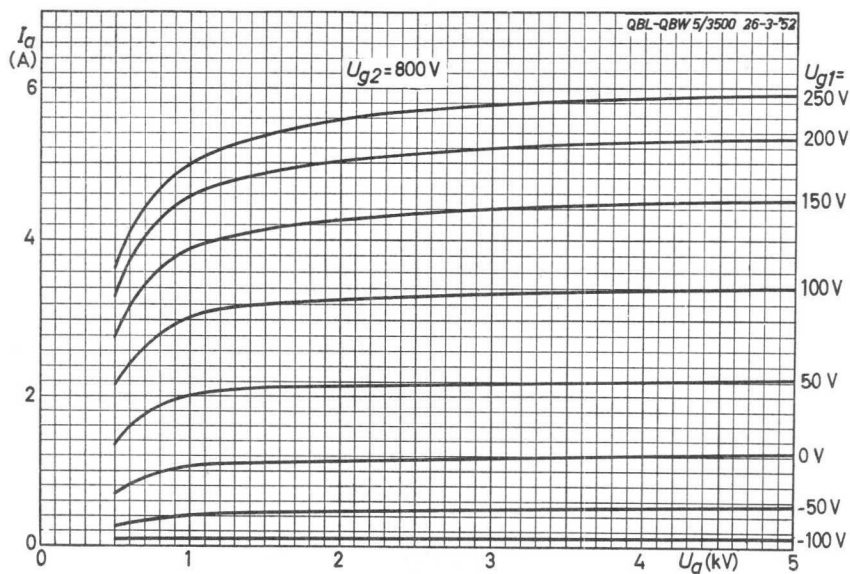
U_a	=	5	5	kV
U_{g2}	=	800	800	V
U_{g1}	≈	-107	-107	V
R_{aa}	=	3700	5000	Ω
U_{g1g1} ss	≈	0	714	V
N_i	≈	0	2x50	W
I_a	=	2x0,1	2x1,46	A
I_{g2}	≈	0	2x120	mA
I_{g1}	≈	0	2x150	mA
I_{g1} s	≈	0	2x750	mA
N_{ba}	=	2x0,5	2x7,3	kW
N_a	≈	2x0,5	2x2,55	kW
N_{g2}	≈	0	2x96	W
N_o	≈	0	9,5	kW
U_a	=	5	4	kV
U_{g2}	=	800	800	V
U_{g1}	≈	-107	-103	V
R_{aa}	=	17600	7000	Ω
U_{g1g1} ss	≈	0	214	V
N_i	≈	0	0	W
I_a	=	2x0,1	2x0,32	A
I_{g2}	≈	0	2x10	mA
I_{g1}	≈	0	0	mA
I_{g1} s	≈	0	0	mA
N_{ba}	=	2x0,5	2x1,6	kW
N_a	≈	2x0,5	2x0,55	kW
N_{g2}	≈	0	2x8	W
N_o	≈	0	2,1	kW

1) in den Modulationspitzen max. 1,5 A

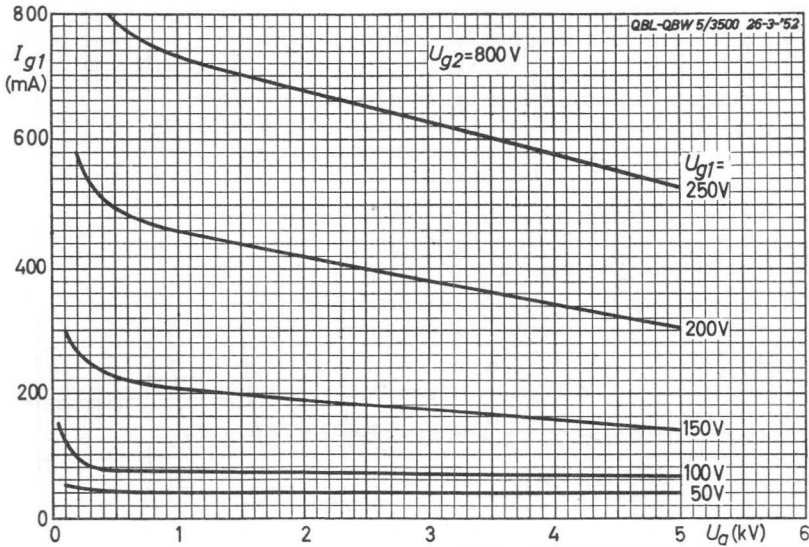
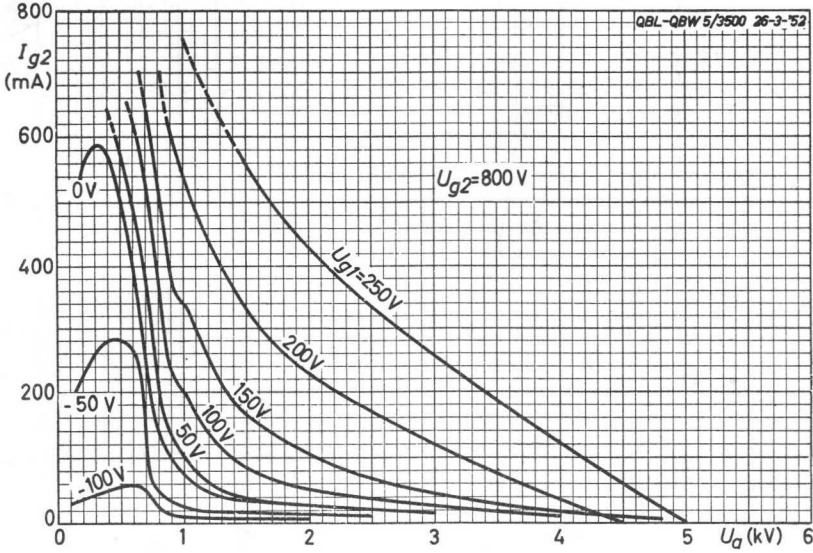
QBL 5/3500 QBW 5/3500



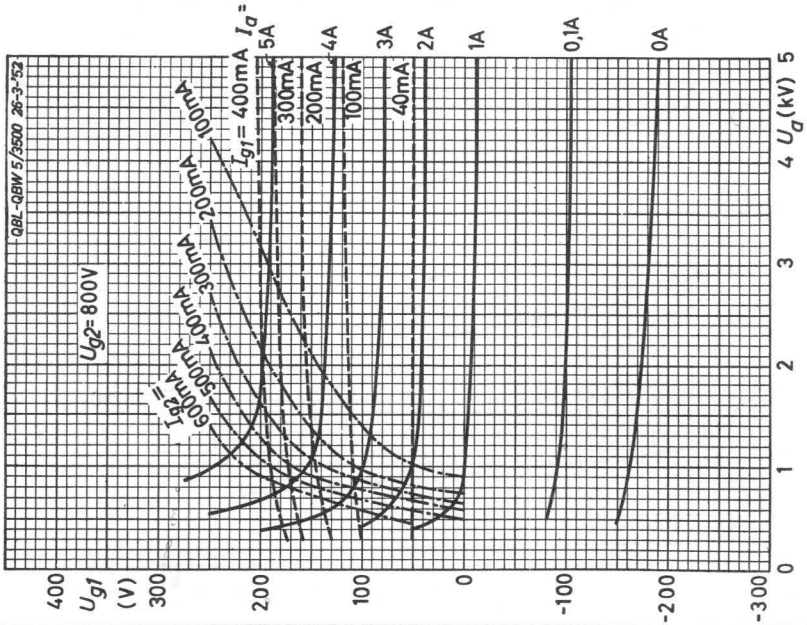
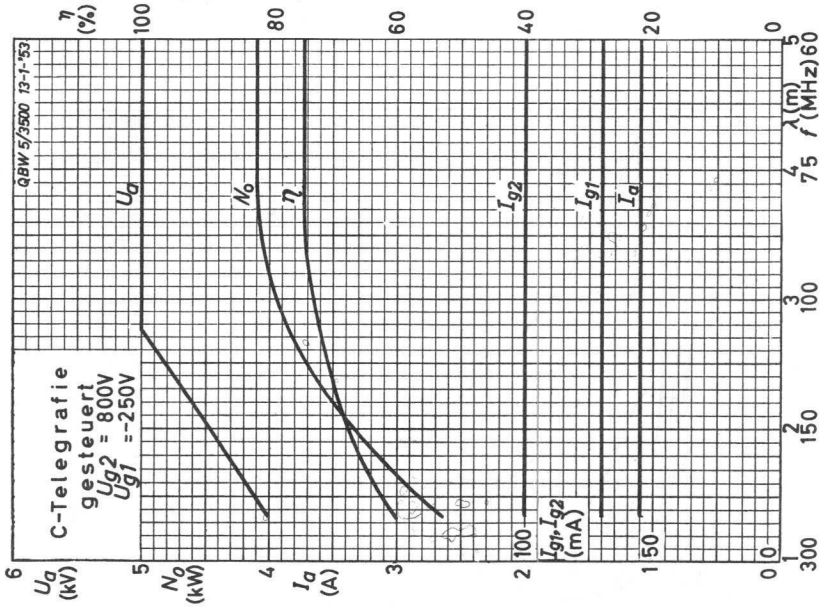
QBL 5/3500 QBW 5/3500



QBL 5/3500 QBW 5/3500



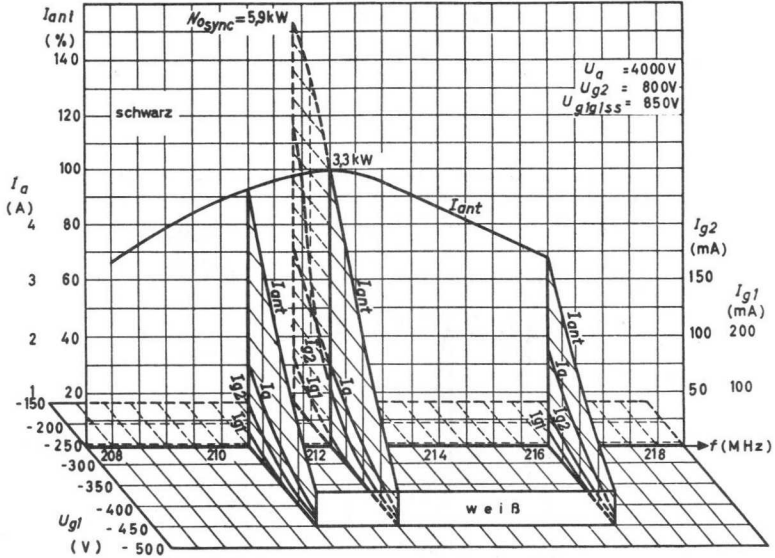
QBL 5/3500 QBW 5/3500



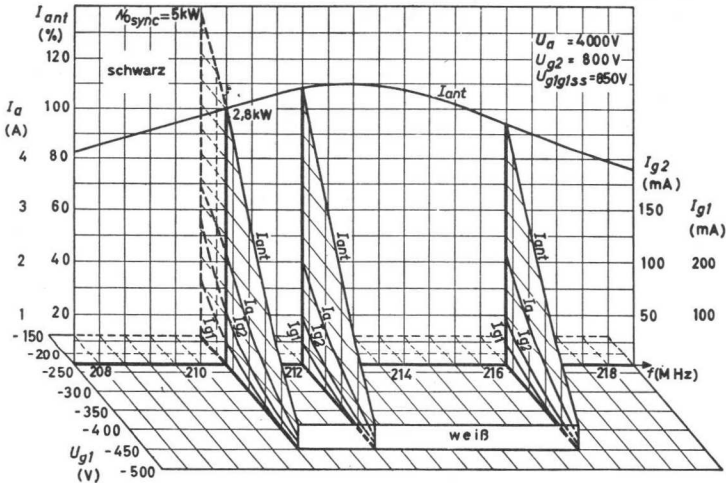
VALVO SPEZIALRÖHREN

QBL 5/3500 QBW 5/3500

H.F. Klasse C Verstärker mit Gittermodulation für Fernsehbetrieb (2 Röhren in Gegentaktschaltung)

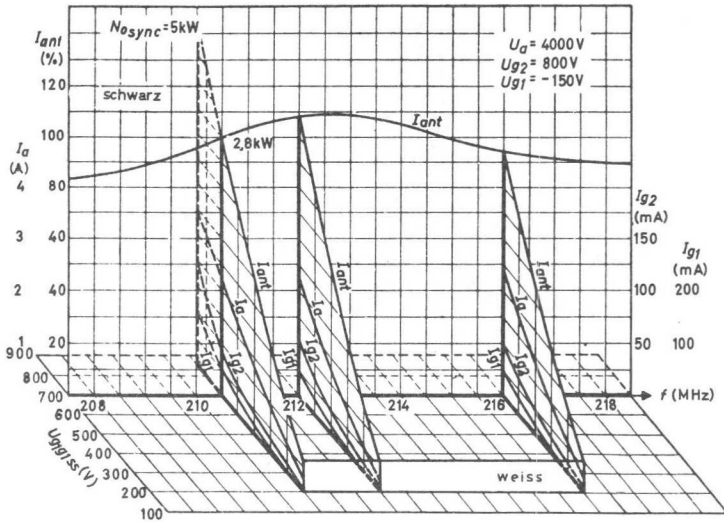


H.F. Klasse C Verstärker mit Gittermodulation für Fernsehbetrieb (2 Röhren in Gegentaktschaltung)

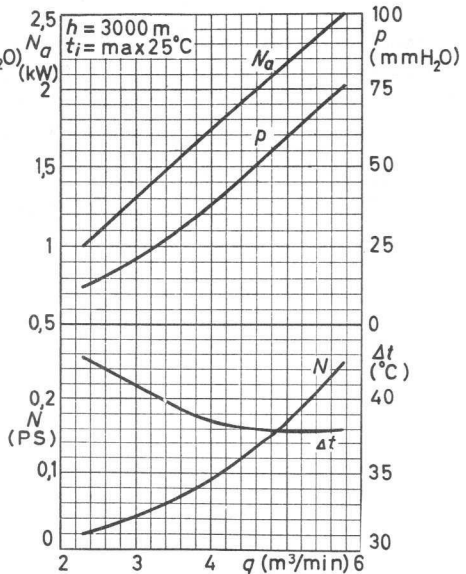
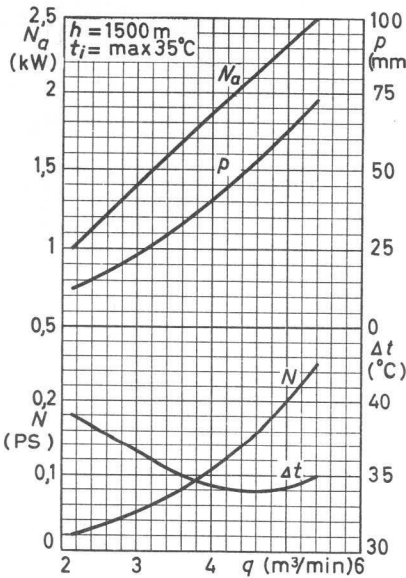
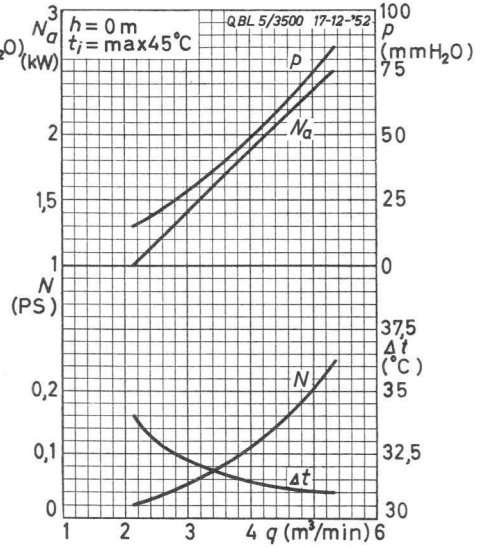
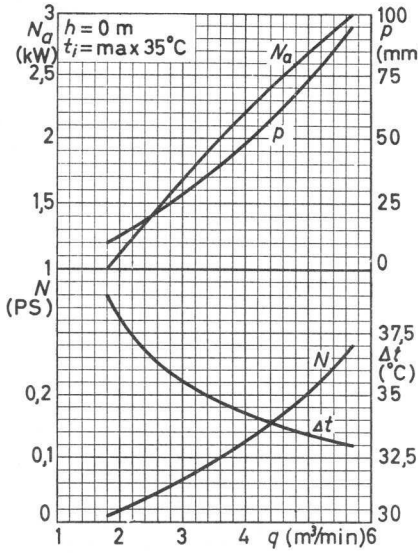


QBL 5/3500 QBW 5/3500

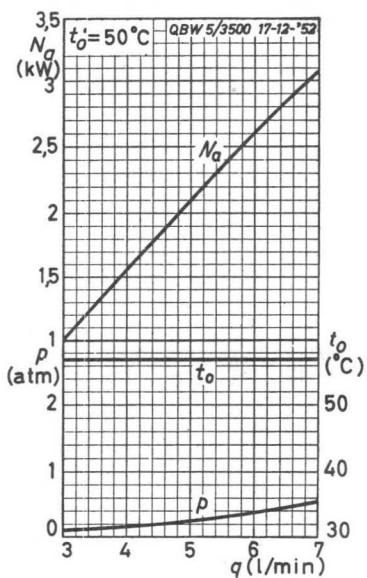
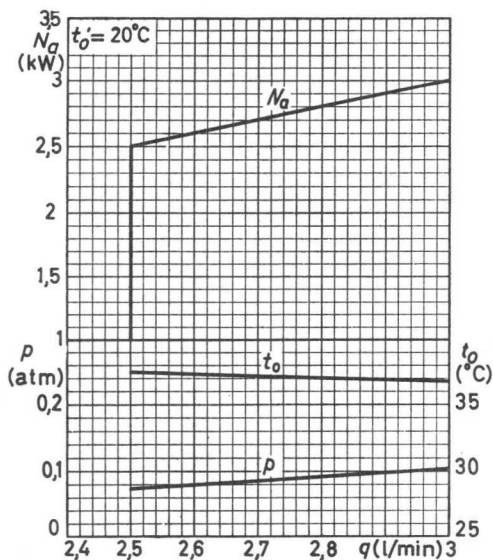
HF Klasse B Verstärker mit Gittermodulation für Fernsehbetrieb (2 Röhren in Gegentaktschaltung)



QBL 5/3500



QBW 5/3500





QC 05/35
8042

BÜNDELTETRODE
Schnellheizkatode,
für Oszillatoren, HF-Verstärker und
Frequenzvervielfacher in mobilen An-
lagen

Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5 g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen sowie Stoßbeschleunigungen bis zu 500g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

Katode:

Oxyd

Heizung:

direkt durch Wechsel- oder Gleichstrom,¹⁾
Parallel- oder Serienspeisung²⁾

$$U_f = 1,6 \text{ V}^3)$$

$$I_f \approx 3,2 (\leq 3,8) \text{ A}$$

$$\text{Anheizzeit} \approx 0,4 \text{ s für } N_o = 0,7 N_o \text{ max}$$

Kapazitäten:

$$C_i = 11,4 \dots 16,0 \text{ pF}$$

$$C_o = 6,9 \dots 11,1 \text{ pF}$$

$$C_{a/g1} < 0,24 \text{ pF}$$

Kenndaten:

$$S = 5,8 \dots 8,2 \text{ mA/V) bei } U_a = 200 \text{ V}$$

$$\mu_{g2g1} = 3,6 \dots 5,4 \text{ bei } U_{g2} = 200 \text{ V}$$

$$I_a = 100 \text{ mA}$$

Sockel: Oktal

Fassung: 5903/13

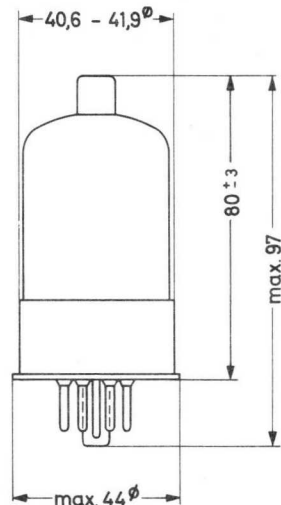
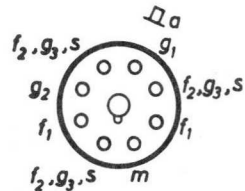
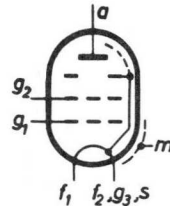
Anodenkappe: TE 1050

Gewicht: netto 57 g, brutto 85 g
Einbaulage: vorzugsweise senkrecht; bei nicht senkrechtem Einbau sollen die Sockelstifte 3 und 7 in einer senkrechten Ebene liegen.

1) Bei Heizung mit sinusförmiger Spannung mit $f \leq 200 \text{ Hz}$ ist beim Hersteller rückzufragen.

2) Es wird Parallelspeisung über Wechselrichter empfohlen.

3) Kurzzeitige Abweichungen sind bis zu $\pm 15 \%$ zulässig.



QC 05/35

HF Klasse C Telegrafie oder FM-Telefonie, ICAS:

Grenzdaten: ($f \leq 60$ MHz) ¹⁾

U_a	= max.	650 V
I_a	= max.	160 mA
N_{ba}	= max.	90 W
N_a	= max.	25 W
U_{g2}	= max.	200 V
N_{g2}	= max.	5 W
$-U_{g1}$	= max.	150 V
I_{g1}	= max.	5 mA
R_{g1}	= max.	30 k Ω ²⁾

Betriebsdaten:

f	=	60	175	MHz
U_a	=	600	400	V
U_{g2}	=	180	190	V ³⁾
U_{g1}	\approx	-71	-54	V
U_{g1}	$s \approx$	91	68	V
N_{st}	\approx	2,0	5,0	W
I_a	=	150	150	mA
I_{g2}	\approx	15	15	mA
I_{g1}	\approx	2,8	2,2	mA
N_{ba}	\approx	90	60	W
N_a	\approx	25	25	W
N_{g2}	\approx	2,7	2,9	W
N_o	\approx	65	35	W
$N_o L$	\approx	53	28	W

HF Klasse C Anoden- und Schirmgitter-Modulation, ICAS:

Grenzdaten: ($f \leq 60$ MHz) ¹⁾

U_a	= max.	480 V
I_a	= max.	120 mA
N_{ba}	= max.	45 W
N_a	= max.	14 W
U_{g2}	= max.	250 V
N_{g2}	= max.	2 W
$-U_{g1}$	= max.	150 V
I_{g1}	= max.	3,5 mA
R_{g1}	= max.	30 k Ω ²⁾

Betriebsdaten:

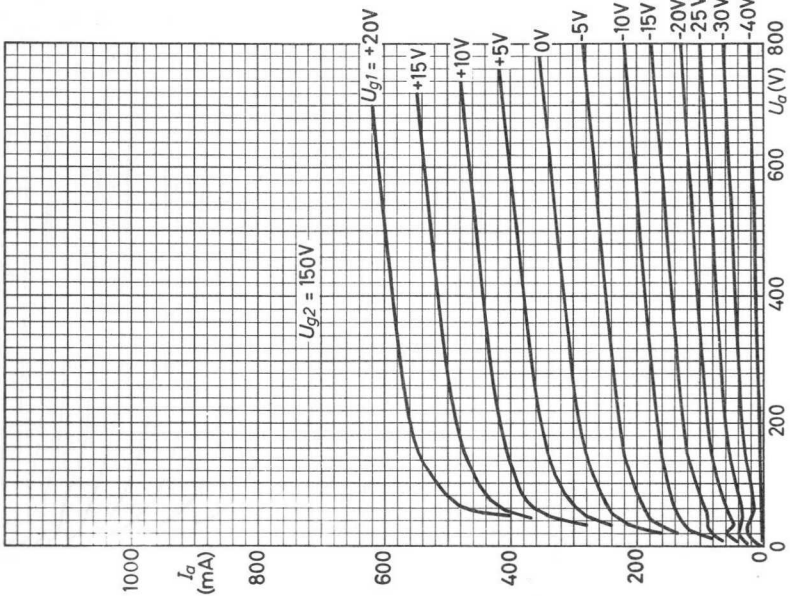
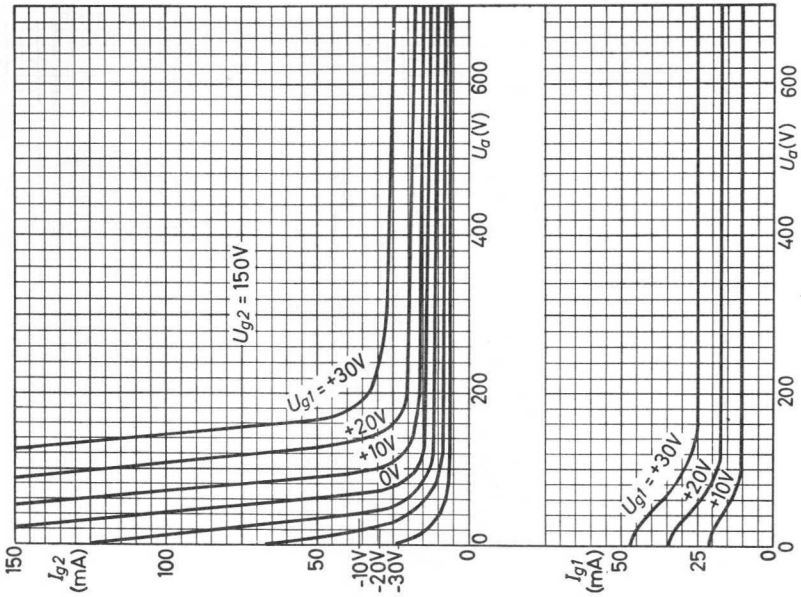
f	=	60	60	MHz
U_a	=	475	400	V
U_{g2}	=	135	150	V ⁴⁾
U_{g1}	\approx	-77	-87	V
U_{g1}	$s \approx$	95	107	V
N_{st}	\approx	0,3	0,4	W
I_a	=	94	112	mA
I_{g2}	\approx	9	12	mA
I_{g1}	\approx	2,8	3,4	mA
N_{ba}	=	45	45	W
N_a	\approx	11	13	W
N_{g2}	\approx	1,2	1,8	W
N_o	\approx	34	32	W
$N_o L$	\approx	29	27	W
m	=	100	100	%
N_{mod}	=	23	23	W

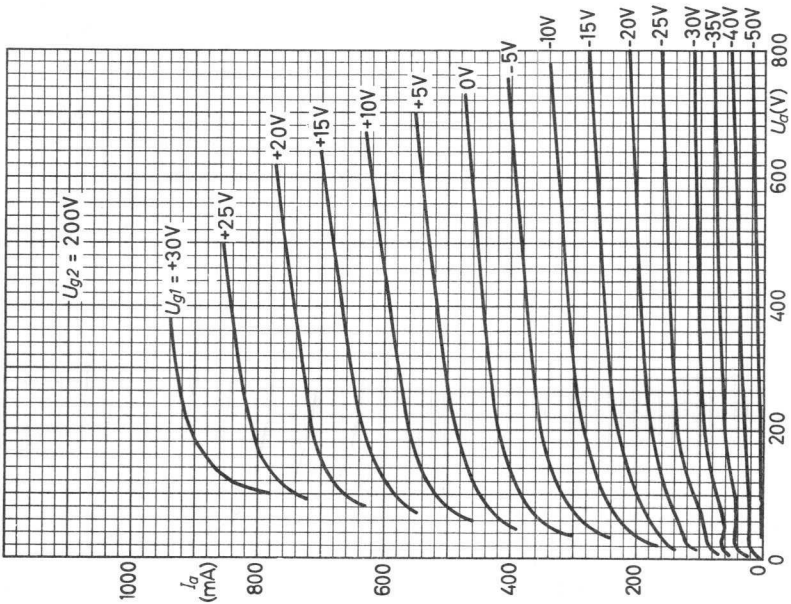
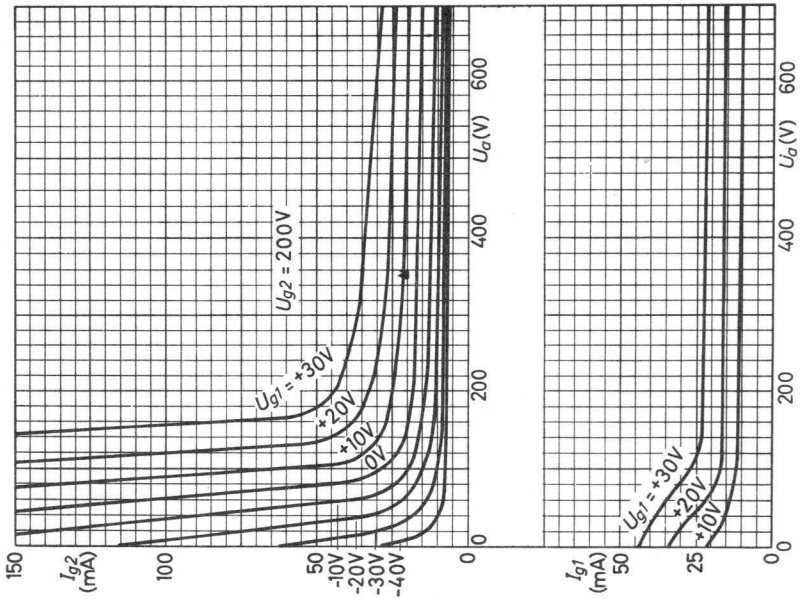
1) für $f \geq 60$ MHz:	f (MHz)	60	80	125	150	160	175
	U_a (%)	100	84	65	58	56	53
	N_{ba} (%)	100	92	78	72	70	67

2) bei Betrieb mit Grenzwerten

3) über einen Schirmgitter-Vorwiderstand von der Anodenspannung

4) über einen Schirmgitter-Vorwiderstand von der modulierten Anodenspannung oder von einer separaten modulierten Spannungsquelle







QE 05/40
6146
QE 05/40 F
6883
QE 05/40 H
6159
QE 05/40 K
8032

BÜNDELTETRODE

zur Verwendung als HF- und NF-
Verstärker und als Oszillator

Katode:

Oxyd

Heizung:

indirekt

QE 05/40:	$U_f = 6,3$	V
	$I_f \approx 1,25$ ($\leq 1,32$)	A
QE 05/40 F:	$U_f = 12,6$	V
	$I_f \approx 0,625$ ($\leq 0,66$)	A
QE 05/40 H:	$U_f = 26,5$	V
	$I_f \approx 0,3$ ($\leq 0,32$)	A
QE 05/40 K:	$U_f = 13,5$	V
	$I_f \approx 0,585$ ($\leq 0,63$)	A

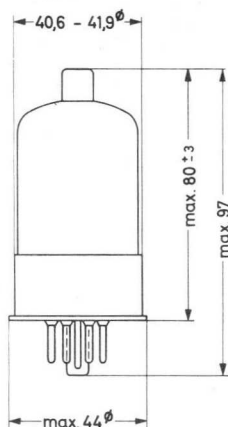
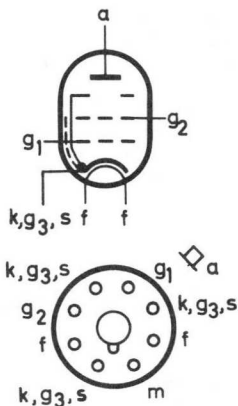
Kapazitäten:

C_i	=	11,3...16,1	pF
C_o	=	6,9...11,1	pF
$C_{a/g1}$	<	0,23	pF

Kenndaten:

S	=	5,8...8,2	mA/V	) bei	U_a	=	200	V
μ_{g2g1}	=	3,6...5,4			U_{g2}	=	200	V
					I_a	=	100	mA

<u>Sockel:</u>	Oktal
<u>Beschaltung:</u>	8 EC
<u>Fassung:</u>	5903/13
<u>Anodenkappe:</u>	TE 1050
<u>Gewicht:</u>	netto 57 g
<u>Einbaulage:</u>	beliebig, Kolbentemperatur max. 220 °C



QE 05/40

HF Klasse C Telegrafie:

Grenzdaten: CCS ICAS
(für f < 60 MHz)

U _a	= max.	600	750 V
N _{ba}	= max.	67,5	90 W
N _a	= max.	20	25 W
I _a	= max.	140	150 mA
U _{g2}	= max.	250	250 V
N _{g2}	= max.	3	3 W
-U _{g1}	= max.	150	150 V
I _{g1}	= max.	3,5	4 mA
R _{g1}	= max.	30	30 kΩ
U _{fk s}	= max.	135	135 V

Betriebsdaten:

		CCS			ICAS			MHz
		<60	<60	175	<60	<60	175	
f	=	<60	<60	175	<60	<60	175	
U _a	=	600	500	320	750	600	400	V
U _{g2}	=	150	170	180	160	180	190	V
U _{g1}	≈	-58	-66	-51	-62	-71	-54	V
U _{g1 s}	≈	73	84	64	79	91	68	V
N _i	≈	0,2	0,2	3	0,2	0,3	3	W
I _a	=	112	135	140	120	150	150	mA
I _{g2}	≈	9	9	10	11	10	10,4	mA
I _{g1}	≈	2,8	2,5	2,0	3,1	2,8	2,2	mA
N _{ba}	=	67,5	67,5	45	90	90	60	W
N _a	≈	15,5	19,5	20	20	24	25	W
N _{g2}	≈	1,4	1,6	1,8	1,8	1,8	2	W
N _o	≈	52	48	25	70	66	35	W

HF Klasse C Anoden- und Schirmgitter-Modulation:

Grenzdaten: CCS ICAS
(für f < 60 MHz)

U _a	= max.	480	600 V
N _{ba}	= max.	45	67,5 W
N _a	= max.	13,3	16,7 W
I _a	= max.	117	125 mA
U _{g2}	= max.	250	250 V
N _{g2}	= max.	2	2 W
-U _{g1}	= max.	150	150 V
I _{g1}	= max.	3,5	4 mA
R _{g1}	= max.	30	30 kΩ
U _{fk s}	= max.	135	185 V

Betriebsdaten:

		CCS		ICAS		MHz
		<60	<60	<60	<60	
f	=	<60	<60	<60	<60	
U _a	=	475	400	600	600	V
U _{g2}	=	135	150	150	150	V
U _{g1}	≈	-77	-87	-87	107	V
U _{g1 s}	≈	95	107	107	107	V
N _i	≈	0,3	0,4	0,4	0,4	W
I _a	=	94	112	112	112	mA
I _{g2}	≈	6,4	7,8	7,8	7,8	mA
I _{g1}	≈	2,8	3,4	3,4	3,4	mA
N _{ba}	=	45	45	67,5	67,5	W
N _a	≈	11	13	15,5	15,5	W
N _{g2}	≈	1,0	1,2	1,2	1,2	W
N _o	≈	34	32	52	52	W

m	=	100	100	100	100	%
N _{mod}	=	23	23	34	34	W

NF Klasse AB Verstärker und Modulator, $I_{g1} > 0$:

<u>Grenzdaten:</u>	CCS	ICAS	<u>Betriebsdaten:</u>	ICAS, 2 Röhren in Gegentakt					
U_a	= max.	600	750 V	U_a	=	750	600	V	
N_{ba}	= max.	62,5	90 W	U_{g2}	=	165	190	V	
I_a	= max.	20	25 W	U_{g1}	≈	-46	-48	V	
I_a	= max.	125	135 mA	R_{aa}	=	7400	5000	Ω	
U_{g2}	= max.	250	250 V						
U_{g2}	= max.	3	3 W	U_{g1g1}	ss ≈	0	108	0	109 V
R_{g2}	= max.	30	30 kΩ	N_i	≈	0	0,04	0	0,03 W
U_{fk}	s = max.	135	135 V	I_a	=	2x11	2x120	2x14	2x135 mA
				I_{g2}	≈	2x0,15	2x10	2x0,6	2x10 mA
				I_{g1}	≈	0	2x1,3	0	2x1,0 mA
				N_{ba}	=	2x8,3	2x90	2x8,4	2x81 W
				N_a	≈	2x8,3	2x24,5	2x8,4	2x24,5 W
				N_{g2}	≈	2x0,03	2x1,7	2x0,1	2x1,9 W
				N_o	≈	0	131	0	113 W

Betriebsdaten: CCS, 2 Röhren in Gegentakt

U_a	=	600	500	400	V		
U_{g2}	=	165	175	175	V		
U_{g1}	≈	-44	-44	-41	V		
R_{aa}	=	6800	4600	3700	Ω		
U_{g1g1}	ss ≈	0	97	0	95 V		
N_i	≈	0	0,2	0	0,2 W		
I_a	=	2x11	2x103	2x13	2x121	2x16	2x116 mA
I_{g2}	≈	2x0,3	2x8,5	2x0,3	2x9	2x0,5	2x9 mA
I_{g1}	≈	0	2x0,5	0	2x1,0	0	2x0,8 mA
N_{ba}	=	2x6,6	2x62	2x6,5	2x60,5	2x6,4	2x46,5 W
N_a	≈	2x6,6	2x17	2x6,5	2x19	2x6,4	2x15,5 W
N_{g2}	≈	2x0,05	2x1,4	2x0,06	2x1,6	2x0,1	2x1,6 W
N_o	≈	0	90	0	83	0	62 W

QE 05/40

NF Klasse AB Verstärker und Modulator, $I_{g1} \approx 0$:

<u>Grenzdaten:</u> CCS ICAS			<u>Betriebsdaten:</u> ICAS, 2 Röhren in Gegentakt				
U_a	= max.	600 750 V	U_a	=	750	600	V
N_{ba}	= max.	60 85 W	U_{g2}	=	195	200	V
N_a	= max.	20 25 W	U_{g1}	\approx	-50	-50	V
I_a	= max.	125 135 mA	R_{aa}	=	8000	6000	Ω
U_{g2}	= max.	250 250 V					
N_{g2}	= max.	3 3 W	U_{g1g1}	$ss \approx$	0 100	0 100	V
R_{g1}	= max.	100 100 k Ω	I_a	\approx	2x12 2x110	2x14 2x115	mA
$U_{fk s}$	= max.	135 135 V	I_{g2}	\approx	2x0,5 2x13	2x0,5 2x13,5	mA
			N_{ba}	\approx	2x8,7 2x82,5	2x8,4 2x69	W
			N_a	\approx	2x8,7 2x22,5	2x8,4 2x21,5	W
			N_{g2}	\approx	2x0,1 2x2,5	2x0,1 2x2,7	W
			N_o	\approx	0 120	0 95	W

Betriebsdaten: CCS, 2 Röhren in Gegentakt

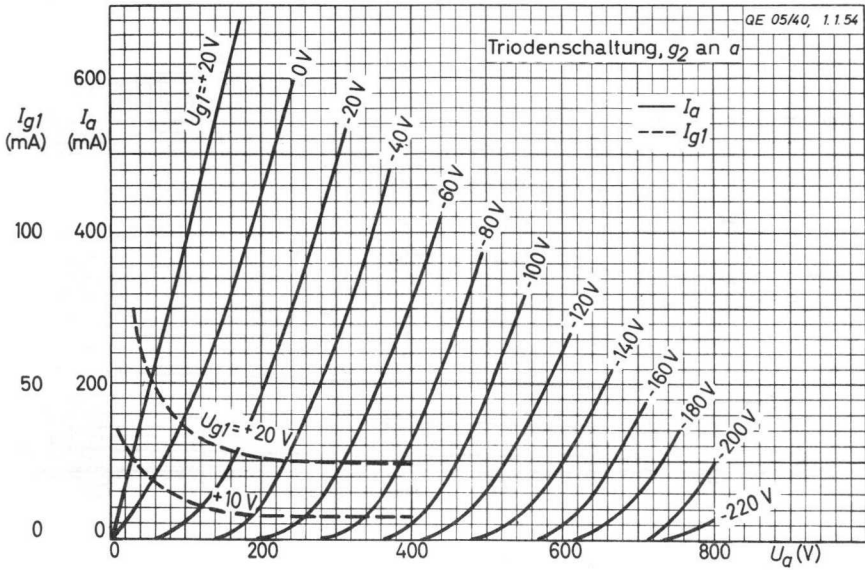
U_a	=	600	500	400	V
U_{g2}	=	180	185	190	V
U_{g1}	\approx	-45	-40	-40	V
R_{aa}	=	7000	5500	4000	Ω
U_{g1g1}	$ss \approx$	0 90	0 80	0 80	V
I_a	\approx	2x13 2x100	2x29 2x108	2x32 2x114	mA
I_{g2}	\approx	2x0,5 2x12	2x1 2x13	2x1,3 2x13	mA
N_{ba}	\approx	2x7,8 2x60	2x14,5 2x54	2x12,8 2x45,5	W
N_a	\approx	2x7,8 2x19	2x14,5 2x19	2x12,8 2x18	W
N_{g2}	\approx	2x0,1 2x2	2x0,2 2x2,4	2x0,25 2x2,5	W
N_o	\approx	0 82	0 70	0 55	W

NF Klasse AB Verstärker und Modulator, Triodenschaltung, $I_{g1} \approx 0$:

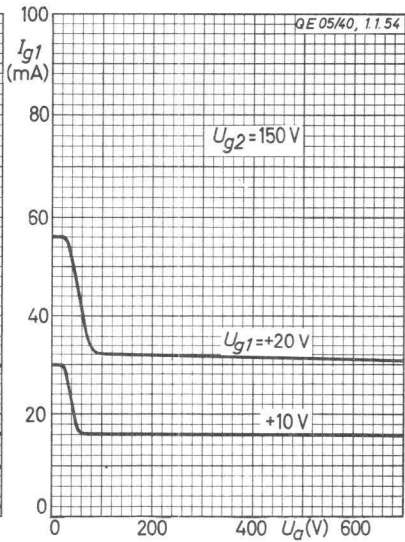
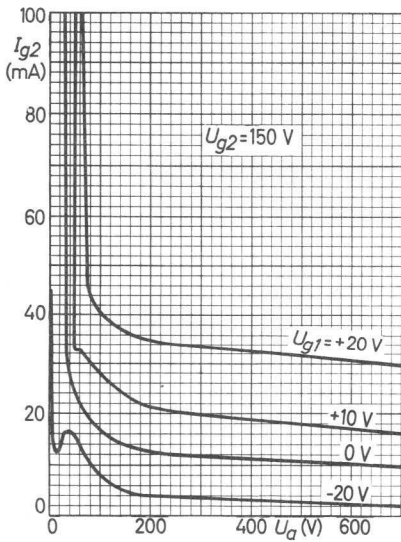
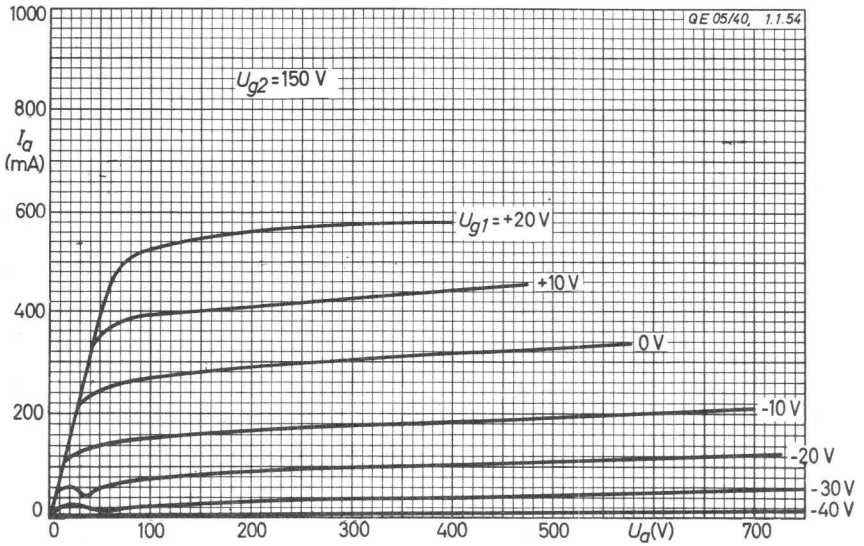
<u>Grenzdaten:</u> CCS ICAS			<u>Betriebsdaten:</u> 2 Röhren in Gegentakt				
U_a	= max.	400 400 V			CCS	CCS/ICAS	
N_{ba}	= max.	35 35 W	U_a	=	250	400	V
N_a	= max.	20 25 W	U_{g1}	\approx	-50	-100	V
I_a	= max.	90 90 mA	R_{aa}	=	5000	8000	Ω
R_{g1}	= max.	100 100 k Ω					
R_{g1}	= max.	500 500 k Ω	U_{g1g1}	$ss \approx$	0 100	0 200	V
$U_{fk s}$	= max.	135 135 V	I_a	\approx	2x60 2x62	2x20 2x50	mA
			N_{ba}	\approx	2x15 2x15,5	2x8 2x20	W
			N_a	\approx	2x15 2x10,5	2x8 2x9	W
			N_o	\approx	0 10	0 22	W

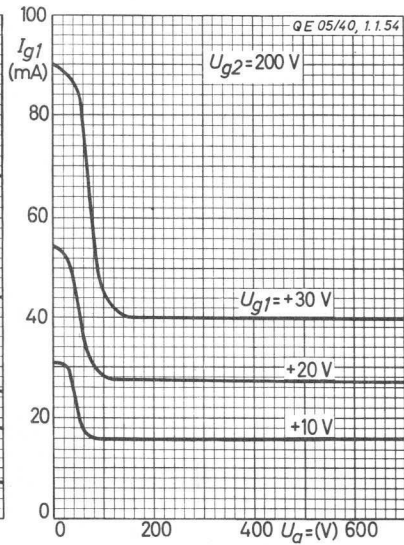
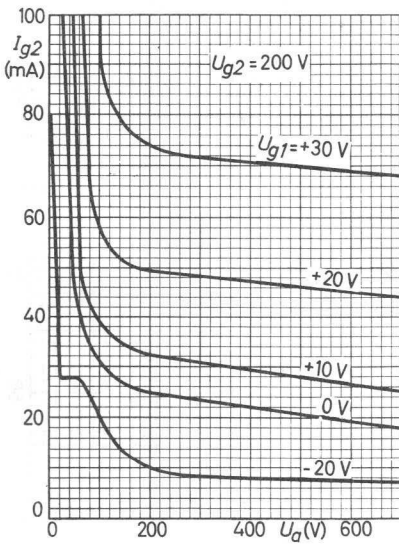
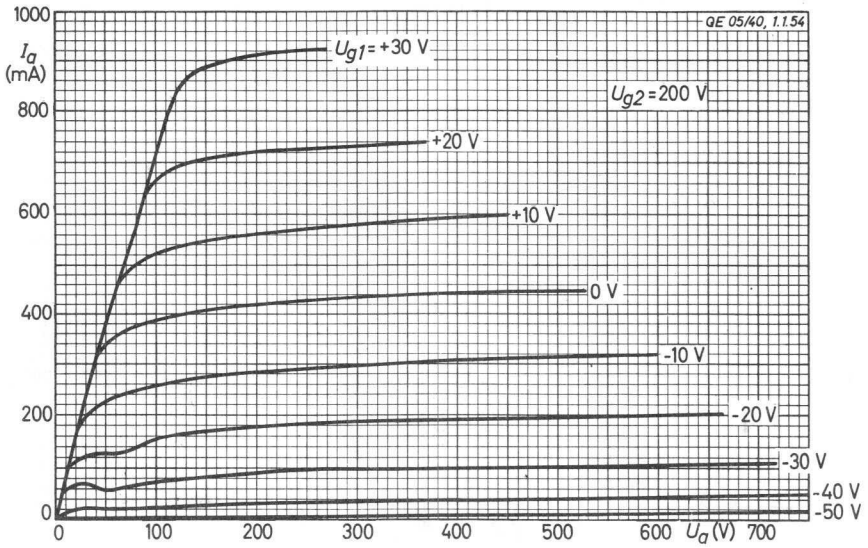
1) feste Gittervorspannung

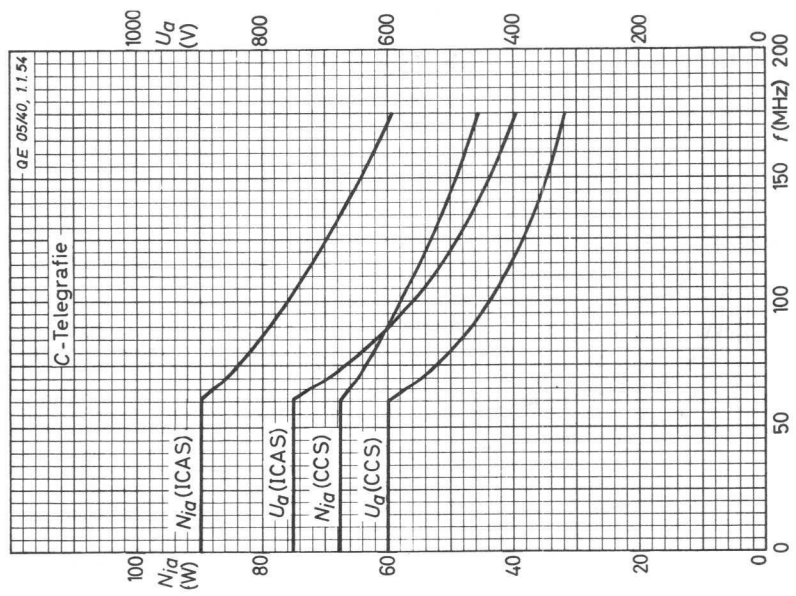
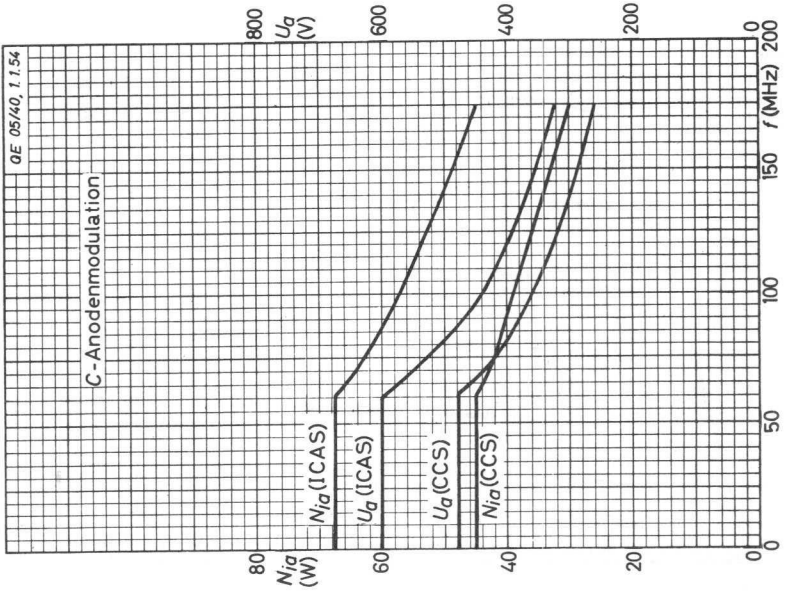
2) automatische Gittervorspannung



QE 05/40









QE 06/50
807

BÜNDELTETRODE

zur Verwendung als HF- und NF-
Verstärker und Oszillator

Katode:

Oxyd

Heizung:

indirekt

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

$$I_f \approx 0,9 (\leq 0,99) \text{ A}$$

Kapazitäten:

$$C_i = 10 \dots 14 \text{ pF}$$

$$C_o = 5,4 \dots 8,6 \text{ pF}$$

$$C_{a/g1} < 0,2 \text{ pF}^1)$$

Kenndaten:

$$S \approx 6 \text{ mA/V bei } U_a = 600 \text{ V}$$

$$U_{g2} = 250 \text{ V}$$

$$I_a = 72 \text{ mA}$$

$$\mu_{g2g1} \approx 8 \text{ bei } U_a = 600 \text{ V}$$

$$U_{g2} = 250 \text{ V}$$

$$I_a = 36 \text{ mA}$$

Sockel: Medium (A 5-11)

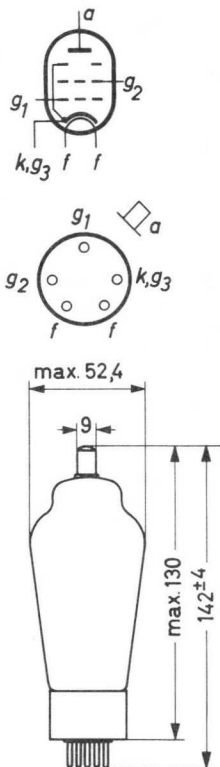
Beschaltung: 5 AW

Fassung: 40 219

Anodenkappe: TE 1050

Gewicht: netto 60 g, brutto 85 g

Einbaulage: beliebig



¹⁾ mit äußerer, mit Katode verbundener
Abschirmung

QE 06/50

HF Klasse C Telegrafie:

Grenzdaten: (für $f \leq 60$ MHz)

	CCS	ICAS
U_a = max.	600	750 V
N_{ba} = max.	60	75 W
N_a = max.	25	30 W
I_a = max.	100	100 mA
U_{g2} = max.	300	300 V
N_{g2} = max.	3,5	3,5 W
$-U_{g1}$ = max.	200	200 V
I_{g1} = max.	5	5 mA
R_{g1} = max.	30	30 k Ω
U_{fk} = max.	135	135 V

Betriebsdaten:

	CCS			ICAS
U_a =	600	500	400	750 V
U_{g2} =	250	250	250	250 V
U_{g1} =	-45	-45	-45	-45 V
U_{g1s} =	65	65	65	65 V
N_{i1} =	0,3	0,3	0,3	0,3 W
I_a =	100	100	100	100 mA
I_{g2} =	8	8	8	8 mA
I_{g1} =	4	4	4	4 mA
N_{ba} =	60	50	40	75 W
N_a =	20	18	15	21 W
N_{g2} =	2	2	2	2 W
N_o =	40	32	25	54 W

HF Klasse C Anoden- und Schirmgitter-Modulation:

Grenzdaten: (für $f \leq 60$ MHz)

	CCS	ICAS
U_a = max.	475	600 V
N_{ba} = max.	40	60 W
N_a = max.	16,5	25 W
I_a = max.	83	100 mA
U_{g2} = max.	300	300 V
N_{g2} = max.	2,5	2,5 W
$-U_{g1}$ = max.	200	200 V
I_{g1} = max.	5	5 mA
R_{g1} = max.	30	30 k Ω
U_{fk} = max.	135	135 V

Betriebsdaten:

	CCS			ICAS
U_a =	475	400	325	600 V
U_{g2} ¹⁾ =	250	250	250	300 V
U_{g1} =	-85	-75	-75	-85 V
U_{g1s} =	108	95	95	107 V
N_{i1} =	0,4	0,3	0,3	0,4 W
I_a =	83	80	80	100 mA
I_{g2} =	8	6	6	8 mA
I_{b1} =	4	3,5	3,5	4 mA
N_{ba} =	39,5	32	26	60 W
N_a =	11,5	10	9	16 W
N_{g2} =	2	1,5	1,5	2,4 W
N_o =	28	22	17	44 W
m =	100	100	100	100 %
N_{mod} =	20	16	13	30 W

1) entweder aus einem separaten Netzteil oder von der Anodenspannung über einen Vorwiderstand von

- 12,5 k Ω bei $U_a = 325$ V
- 25 k Ω bei $U_a = 400$ V
- 28 k Ω bei $U_a = 475$ V
- 37,5 k Ω bei $U_a = 600$ V

HF Klasse B Telefonie:

Grenzdaten: (für $f \leq 60$ MHz)

	CCS	ICAS
$U_a = \text{max.}$	600	750 V
$N_{ba} = \text{max.}$	37,5	45 W
$N_a = \text{max.}$	25	30 W
$I_a = \text{max.}$	80	90 mA
$U_{g2} = \text{max.}$	300	300 V
$N_{g2} = \text{max.}$	2,5	2,5 W
$R_{g1} = \text{max.}$	30	30 $k\Omega$
$U_{fk} = \text{max.}$	135	135 V

Betriebsdaten:

	CCS			ICAS
	600	500	400	
$U_a =$	300	300	300	300 V
$U_{g2} =$	-40	-40	-40	-40 V
$U_{g1} =$	36	38	40	35 V
$I_a =$	62,5	70	75	60 mA
$I_{a2} =$	4	4	5	3 mA
$N_{ba} =$	37,5	35	30	45 W
$N_a =$	25	24	21	30 W
$N_{g2} =$	1,2	1,2	1,5	0,9 W
$N_o =$	12,5	11	9	15 W
<hr/>				
$m =$	100	100	100	100 %
$N_i =$	0,2	0,3	0,4	0,2 W

NF Klasse AB Verstärker und Modulator, Triodenschaltung, $I_{g1} \approx 0$:

Grenzdaten:

	CCS	ICAS
$U_a = \text{max.}$	400	400 V
$N_{ba} = \text{max.}$	50	50 W
$N_a = \text{max.}$	25	30 W
$I_a = \text{max.}$	125	125 mA
$R_{g1} = \text{max.}$	100	100 $k\Omega$ ¹⁾
$R_{g1} = \text{max.}$	500	500 $k\Omega$ ²⁾
$U_{fk} = \text{max.}$	135	135 V

Betriebsdaten: 2 Röhren in Gegentakt

	CCS/ICAS	
	400	90
$U_a =$	400	V
$U_{g1} =$	-45	V
$R_{aa} =$	3	$k\Omega$
<hr/>		
$U_{g1g1} =$	0	90 V
$I_a =$	2x32	2x70 mA
$N_{ba} =$	2x12,8	2x28 W
$N_a =$	2x12,8	2x20,5 W
$N_o =$	0	15 W

¹⁾ feste Gittervorspannung

²⁾ automatische Gittervorspannung durch Katodenwiderstand

QE 06/50

NF Klasse AB Verstärker und Modulator, $I_{g1} > 0$:

Grenzdaten: CCS			ICAS			Betriebsdaten: ICAS, 2 Röhren in Gegentakt			
U_a	= max.	600	750	V	U_a	=	750	V	
N_{ba}	= max.	60	90	W	U_{g2}	=	300	V	
N_a	= max.	25	30	W	U_{g1}	=	-35	V	
I_a	= max.	120	120	mA	R_{aa}	=	7300	Ω	
U_{g2}	= max.	300	300	V	┌──────────┐				
U_{g2}	= max.	3,5	3,5	W	U_{g1g1}	ss	0	96	V
U_{g1}	= max.	30	30	k Ω ¹⁾	N_i	=	0	0,2	W
U_{fk}	= max.	135	135	V	I_a	=	2x15	2x120	mA
					I_{g2}	=	2x0,25	2x10	mA
					N_{ba}	=	2x11,25	2x90	W
					N_a	=	2x11,25	2x30	W
					N_{g2}	=	2x0,08	2x3	W
					N_o	=	0	120	W
					k_{ges}	=	-	2	% ²⁾

Betriebsdaten: CCS, 2 Röhren in Gegentakt

U_a	=	600	500	400	V	
U_{g2}	=	300	300	300	V	
U_{g1}	=	-32	-30	-28	V	
R_{aa}	=	6900	4600	3700	Ω	
U_{g1g1}	ss	0	90	0	80	V
N_i	=	0	0,1	0	0,2	W
I_a	=	2x24	2x100	2x30	2x120	mA
I_{g2}	=	2x0,35	2x9	2x0,45	2x10	mA
N_{ba}	=	2x14,4	2x60	2x15	2x60	W
N_a	=	2x14,4	2x20	2x15	2x22,5	W
N_{g2}	=	2x0,11	2x2,7	2x0,14	2x3	W
N_o	=	0	80	0	75	W
k_{ges}	=	-	2	-	2	% ²⁾

¹⁾ mit fester Gittervorspannung; Vorspannungserzeugung durch Katodenwiderstand wird nicht empfohlen.

²⁾ Klirrfaktor bei Verwendung eines Vorverstärkers ohne inneren Widerstand

NF Klasse AB Verstärker und Modulator, $I_{g1} \approx 0$:

Grenzdaten: CCS ICAS

U_a	= max.	600	750	V
N_{ba}	= max.	60	90	W
N_a	= max.	25	30	W
I_a	= max.	120	120	mA
U_{g2}	= max.	300	300	V
N_{g2}	= max.	3,5	3,5	W
R_{g1}	= max.	100	100	k Ω
U_{fk}	= max.	135	135	V

Betriebsdaten: ICAS, 2 Röhren in Gegentakt

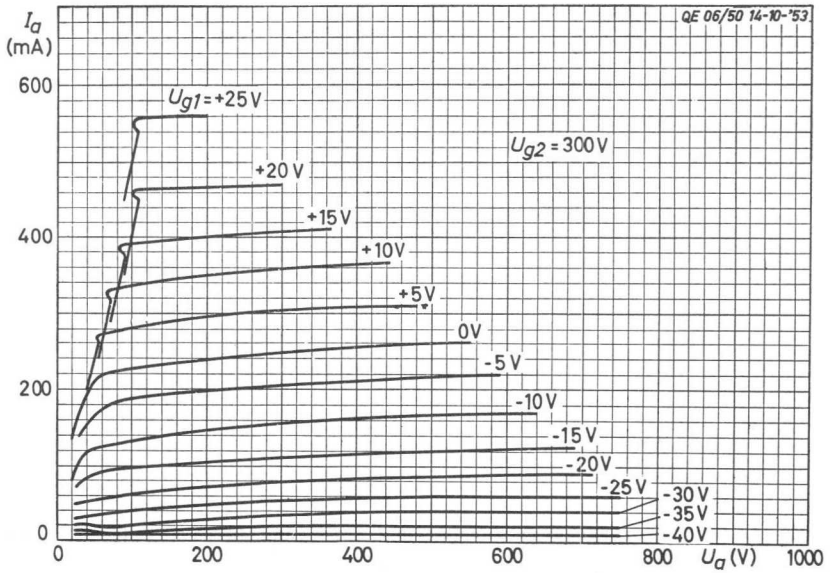
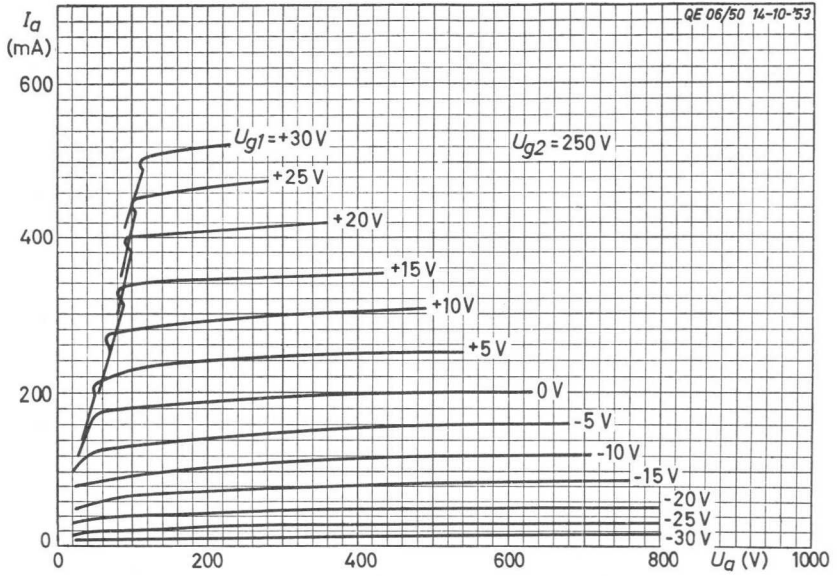
U_a	=	750	V	
U_{g2}	=	300	V	
U_{g1}	\approx	-35	V	
R_{aa}	=	12	k Ω	
U_{g1g1}	ss \approx	0	70	V
I_a	=	2x15	2x69,5	mA
I_{g2}	\approx	2x0,25	2x8	mA
N_{ba}	=	2x11,25	2x52	W
N_a	\approx	2x11,25	2x16	W
N_{g2}	\approx	2x0,075	2x2,4	W
N_o	\approx	0	72	W

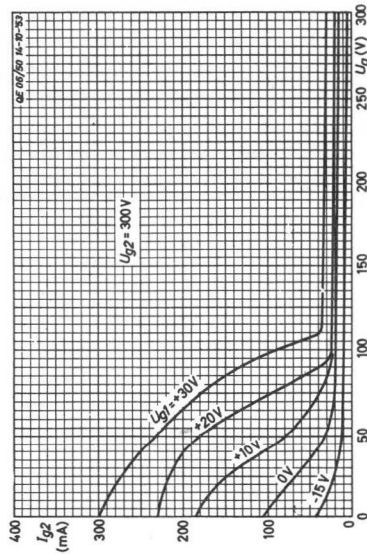
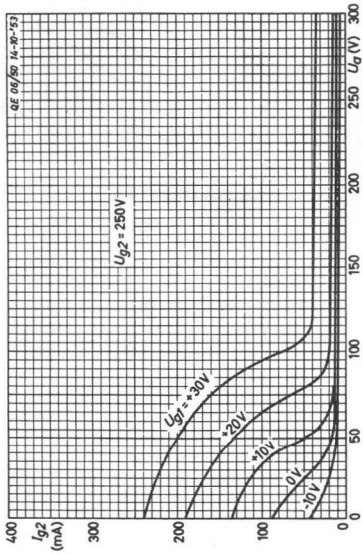
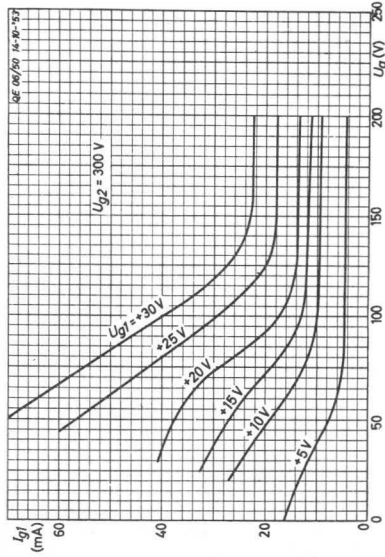
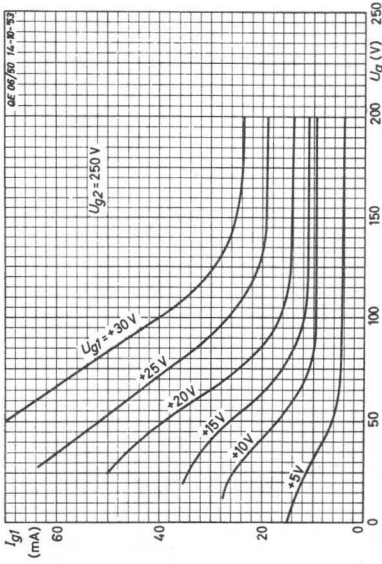
Betriebsdaten: CCS, 2 Röhren in Gegentakt

U_a	=	600	500	400	V			
U_{g2}	=	300	300	300	V			
U_{g1}	\approx	-34	-32	-30	V			
R_{aa}	=	10	8,2	6,8	k Ω			
U_{g1g1}	ss \approx	0	68	0	60	V		
I_a	=	2x18	2x69,5	2x22	2x70,5	2x28	2x71,5	mA
I_{g2}	\approx	2x0,3	2x7,5	2x0,5	2x7,5	2x1	2x8	mA
N_{ba}	=	2x10,8	2x41,7	2x11	2x35,3	2x11,2	2x28,6	W
N_a	\approx	2x10,8	2x13,7	2x11	2x12,3	2x11,2	2x10,6	W
N_{g2}	\approx	2x0,09	2x2,25	2x0,15	2x2,25	2x0,3	2x2,4	W
N_o	\approx	0	56	0	46	0	36	W

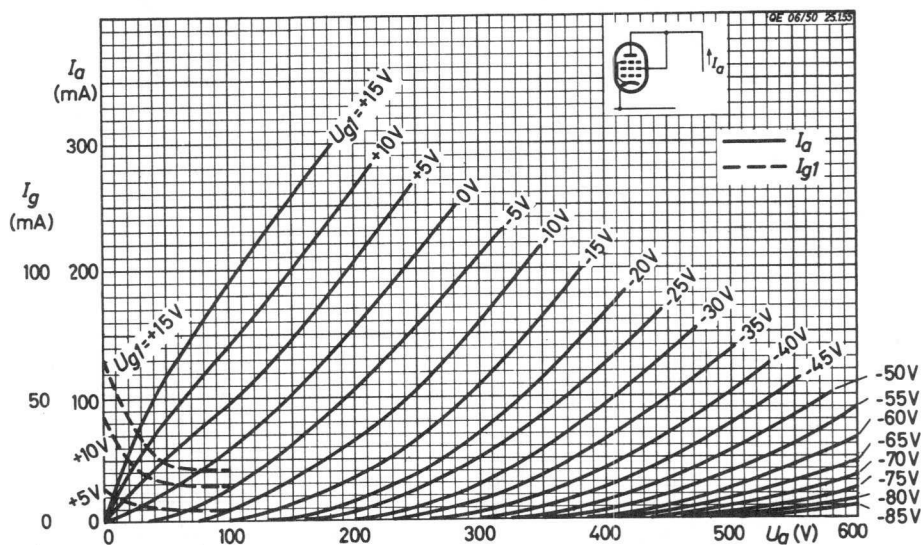
1) mit fester Gittervorspannung; Vorspannungserzeugung durch Katodenwiderstand wird nicht empfohlen.

QE 06/50





QE 06/50





QE 08/200
7378
QE 08/200 H
7836

BÜNDELTETRODE

zur Verwendung als HF- oder
NF-Verstärker, Oszillator,
Frequenzvielfacher und
Einseitenbandverstärker ¹⁾

Katode:

Oxyd

Heizung:

indirekt

QE 08/200: $U_f = 6,3$ V

$I_f \approx 3,9$ ($\leq 4,2$) A

QE 08/200 H: $U_f = 26,5$ V

$I_f \approx 0,85$ ($\leq 0,91$) A

Kapazitäten:

$C_i = 26,7...33,3$ pF

$C_o = 11,3...14,1$ pF

$C_{a/g1} = 0,39...0,81$ pF

Kenndaten:

$S \approx 9$ mA/V) bei $U_a = 750$ V
 $\mu_{g2g1} = 5,0...6,4$ $U_{g2} = 250$ V
 $I_a = 100$ mA

Temperaturen:

Temperatur der Anodeneinschmelzung max. 220 °C
 Temperatur der Sockelstifte max. 180 °C
 Kolbentemperatur max. 300 °C

Sockel:

Giant 5p

Fassung:

40 211/01

Anodenanschluß:

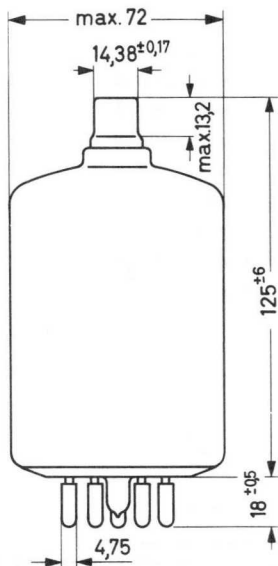
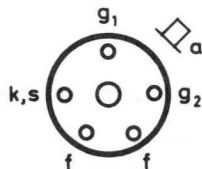
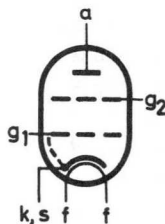
40 680

Gewicht:

netto 220 g, brutto 400 g

Einbaulage:

senkrecht oder waagrecht,
mit den Anodenflächen senkrecht



¹⁾ nicht für Gitterbasisbetrieb geeignet

QE 08/200

HF-C-Telegrafie

Grenzdaten:

f	≤	30 MHz
U _a	= max.	825 V
I _a	= max.	400 mA
N _{ba}	= max.	300 W
N _a	= max.	100 W
U _{g2}	= max.	300 V
N _{g2}	= max.	12 W
-U _{g1}	= max.	150 V
I _{g1}	= max.	30 mA
R _{g1}	= max.	25 kΩ
U _{fk}	= max.	125 V

Betriebsdaten, f ≤ 30 MHz:

U _a	=	750 V
U _{g2}	=	250 V
U _{g1}	≈	-90 V
U _{g1 s}	≈	120 V
N _i	≈	1 W
I _a	=	385 mA
I _{g2}	≈	20 mA
I _{g1}	≈	7 mA
N _{ba}	=	285 W
N _a	≈	85 W
N _{g2}	≈	5 W
N _o	≈	200 W
N _{o L}	≥	175 W

HF-C-Anoden- und Schirmgitter-Modulation

Grenzdaten:

f	≤	30 MHz
U _a	= max.	650 V
I _a	= max.	350 mA
N _{ba}	= max.	200 W
N _a	= max.	67 W
U _{g2}	= max.	300 V
N _{g2}	= max.	10 W
-U _{g1}	= max.	150 V
I _{g1}	= max.	30 mA
R _{g1}	= max.	25 kΩ
U _{fk}	= max.	125 V

Betriebsdaten, f ≤ 30 MHz:

U _a	=	600 V
U _{g2}	=	250 V
U _{g1}	≈	-100 V
U _{g1 s}	≈	110 V
N _i	≈	0,4 W
I _a	=	300 mA
I _{g2}	≈	20 mA
I _{g1}	≈	4 mA
N _{ba}	=	180 W
N _a	≈	50 W
N _{g2}	≈	5 W
N _o	≈	130 W

m	=	100 %
U _{g2 s}	=	220 V ¹⁾
N _{mod}	=	90 W

1) von getrennter Wicklung des Modulationstransformators

HF-Steurgittermodulation

Grenzdaten:

f	\leq	30 MHz
U_a	= max.	1000 V
I_a	= max.	250 mA
N_{ba}	= max.	250 W
N_a	= max.	110 W
U_{g2}	= max.	400 V
I_{g2}	= max.	15 mA
N_{g2}	= max.	12 W
$-U_{g1}$	= max.	150 V
I_{g1}	= max.	10 mA
R_{g1}	= max.	25 k Ω
U_{fk}	= max.	125 V

Betriebsdaten, $f \leq 30$ MHz:

U_a	=	1000 V
U_{g2}	=	250 V
U_{g1}	\approx	-120 V
I_a	=	245 mA
I_{g2}	\approx	8,5 mA
I_{g1}	\approx	1,1 mA
N_{ba}	=	245 W
N_a	\approx	107 W
$N_o L$	\approx	135 W
k_1 (m = 90 %)	\approx	10 %
k_2 (m = 90 %)	\approx	10 %
k_{ges} (m = 90 %)	\approx	14 %
k_1 (m = 70 %)	\approx	3,5 %
k_2 (m = 70 %)	\approx	9 %
k_{ges} (m = 70 %)	\approx	9,7 %
U_{mod} (m = 90 %)	=	48 V

HF-AB-Einseitenbandverstärker

Grenzdaten:

f	\leq	30 MHz
U_a	= max.	825 V
I_a	= max.	400 mA
N_a	= max.	100 W
U_{g2}	= max.	350 V
N_{g2}	= max.	12 W
R_{g1}	= max.	25 k Ω
U_{fk}	= max.	125 V

Betriebsdaten, $f \leq 30$ MHz:

U_a	=	750	V
U_{g2}	=	310	V
U_{g1}	\approx	-45	V
		2)	3)
$U_{g1 s}$	\approx	0	45 ⁴⁾ 45 V
I_a	=	130	380 270 mA
I_{g2}	\approx	<5	50 26 mA
N_{ba}	=	98	285 200 W
N_a	\approx	98	65 90 W
$N_o s$	\approx	-	220 110 W ⁵⁾

- 1) einregeln auf $I_a = 130$ mA bei $U_{g1 s} = 0$
- 2) Einzelton-Ansteuerung
- 3) Doppelton-Ansteuerung
- 4) bei Aussteuerung bis zum Gitterstromeinsatz
- 5) Leistung beim Scheitelwert der Hüllkurve

QE 08/200

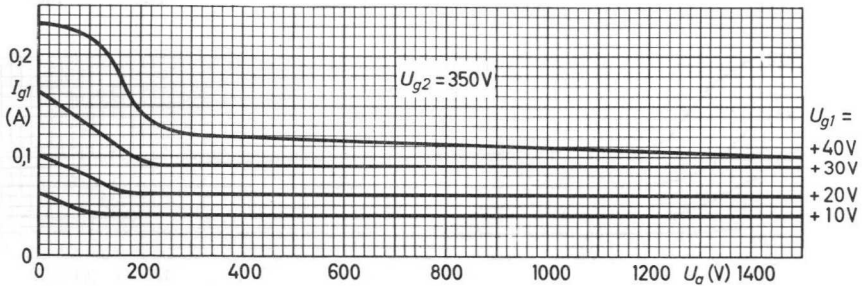
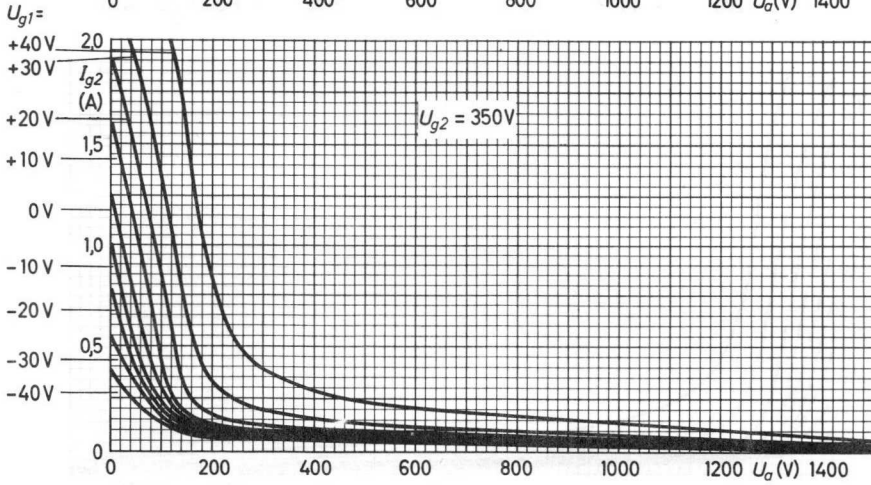
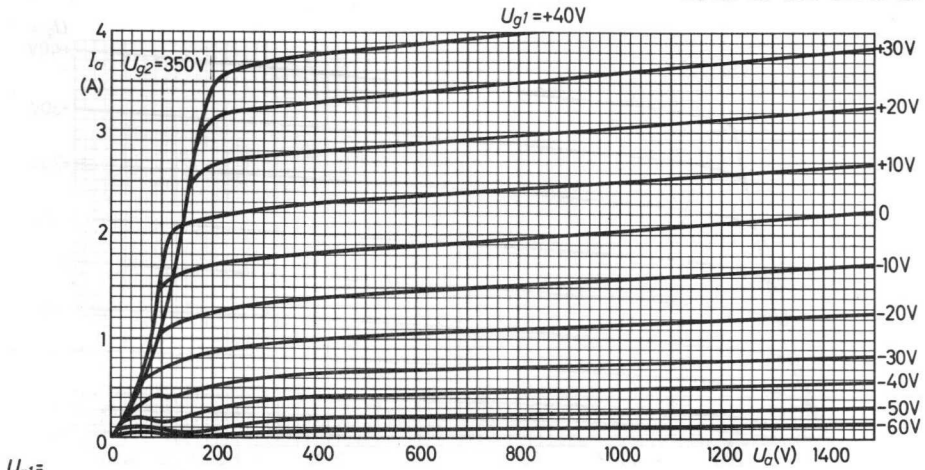
NF-B-Verstärker

Grenzdaten:

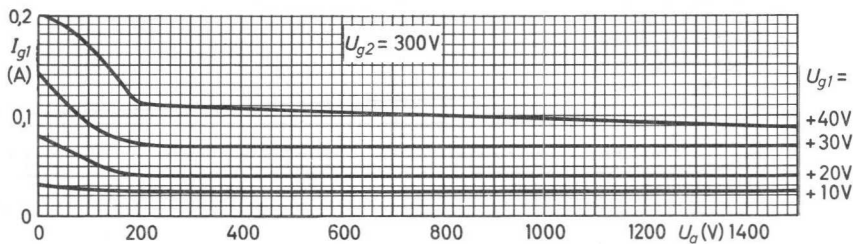
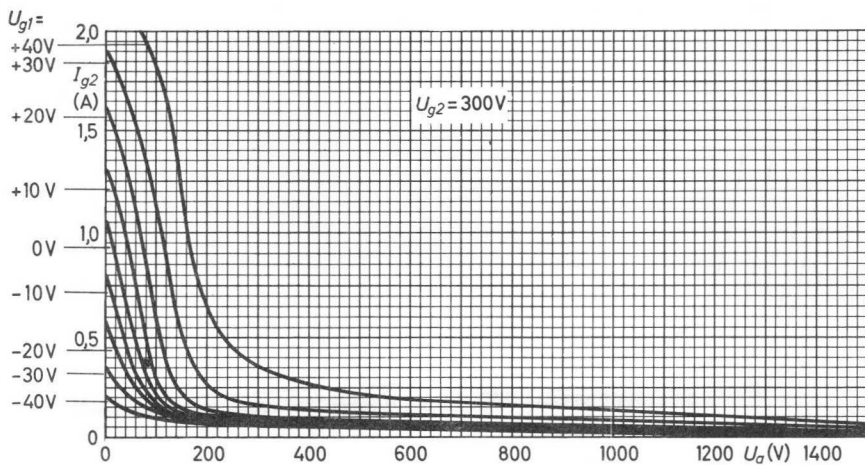
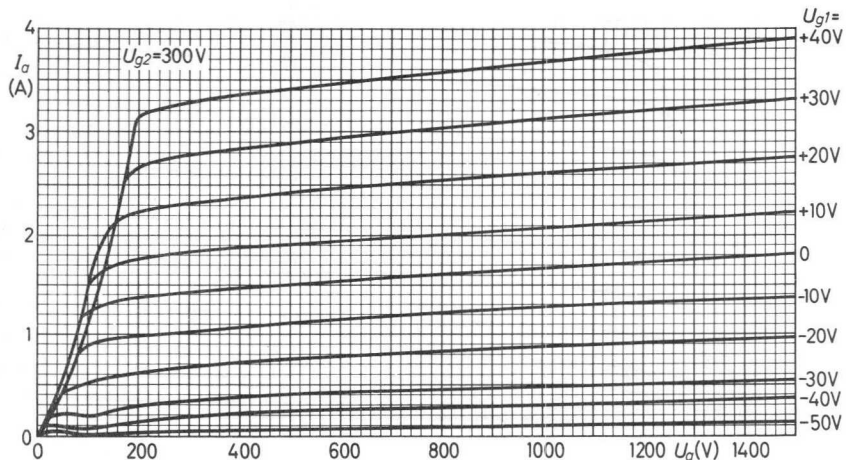
U_a	= max.	825 V
I_a	= max.	400 mA
N_a	= max.	100 W
U_{g2}	= max.	300 V
N_{g2}	= max.	12 W
$-U_{g1}$	= max.	150 V
I_{g1}	= max.	30 mA
R_{g1}	= max.	25 k Ω
U_{fk}	= max.	125 V

Betriebsdaten, 2 Röhren in Gegentakt:

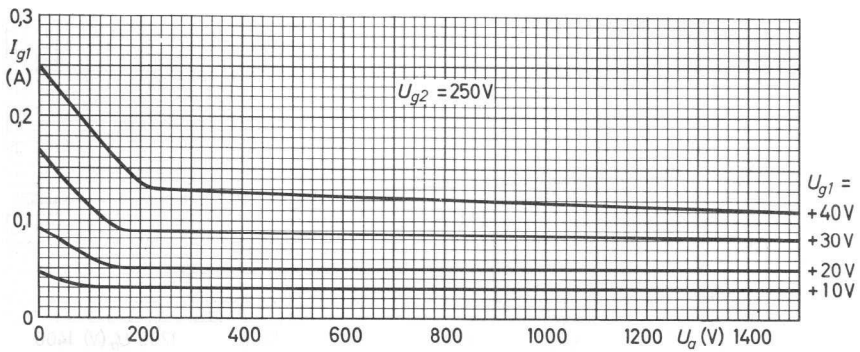
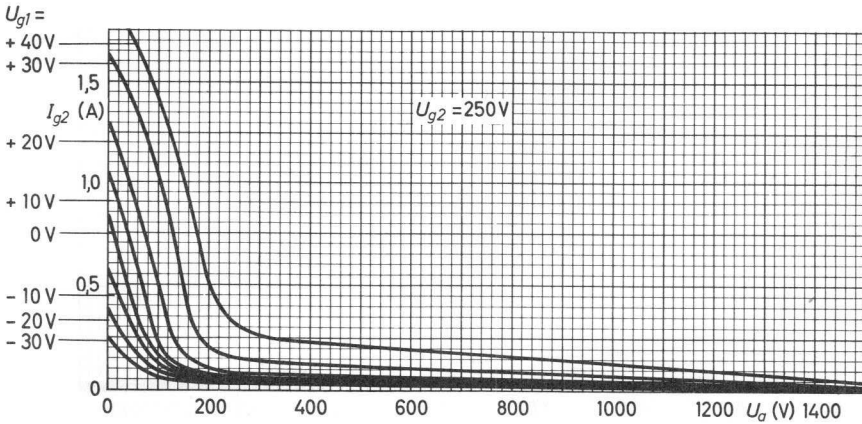
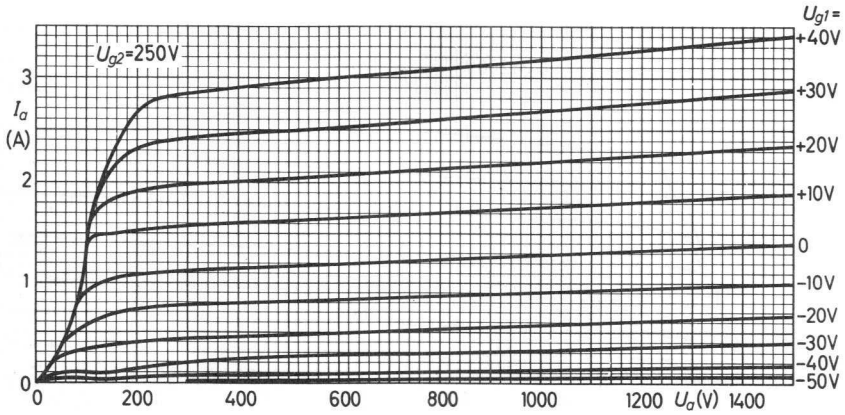
U_a	=	750		600		V
U_{g2}	=	250		250		V
U_{g1}	\approx	-45		-45		V
R_{aa}	=	3600		3500		Ω
$U_{g1g1\ ss}$	\approx	0	110	0	105	V
I_a	=	2x45	2x280	2x25	2x235	mA
I_{g2}	\approx	0	2x40	2x0,5	2x24	mA
I_{g1}	\approx	0	2x1	0	2x0,5	mA
N_{ba}	=	2x34	2x210	2x15	2x140	W
N_a	\approx	2x34	2x60	2x15	2x40	W
N_{g2}	\approx	0	2x10	0	2x6	W
N_o	\approx	-	300	-	200	W
k_{ges}	\approx	-	6,5	-	5,0	%



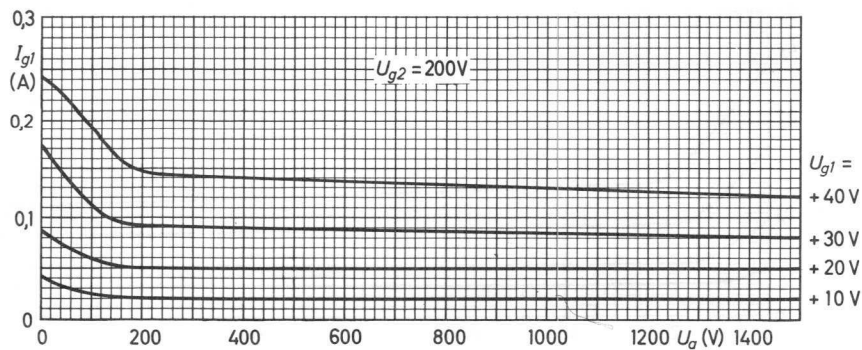
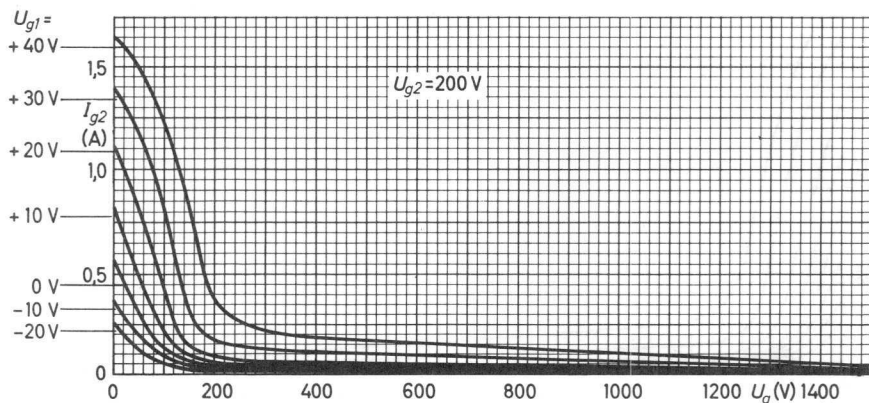
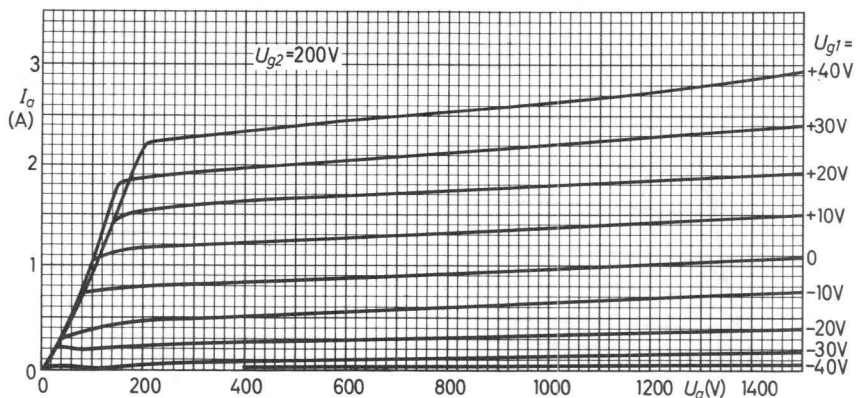
QE 08/200

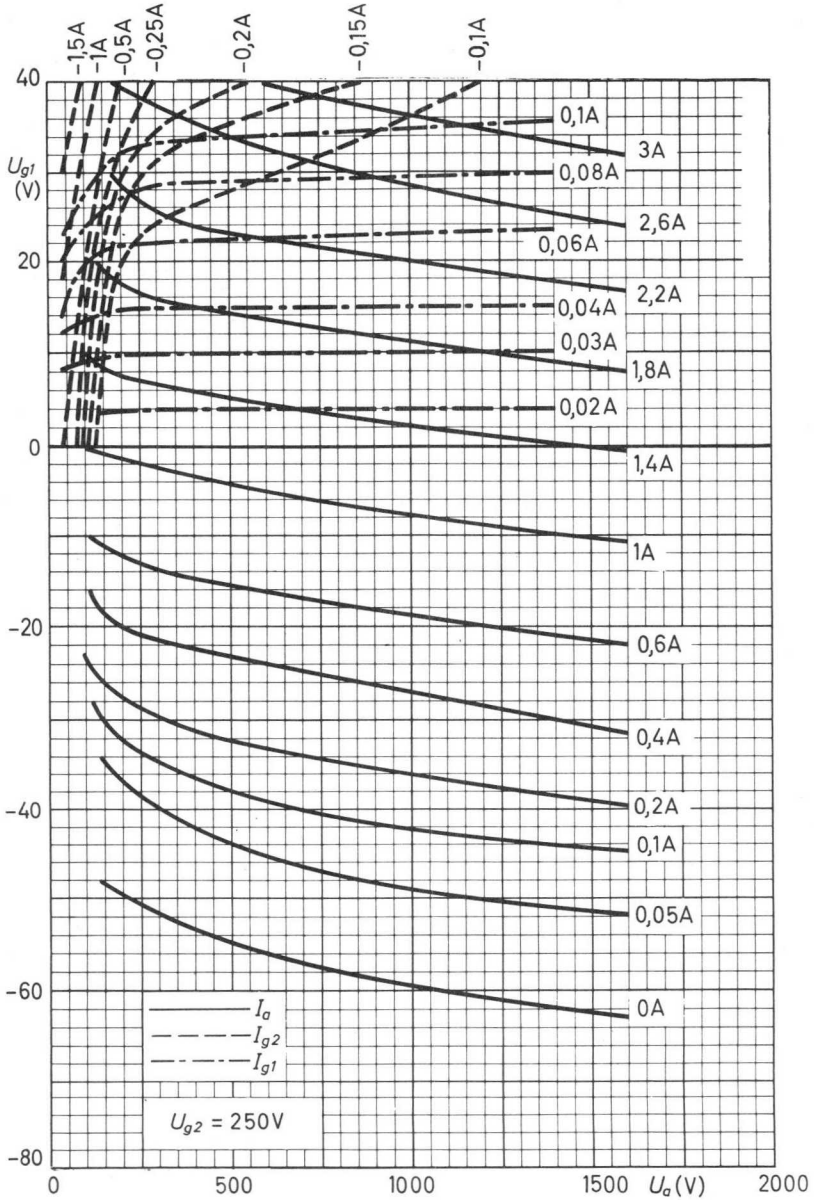


QE 08/200



QE 08/200









FARBSERIE - BLAUE REIHE - QQE 02/5

6939

DOPPELTETRODE

mit innerer Neutralisation,
zur Verwendung als HF-Verstärker,
Oszillator und Frequenzvervielfacher

Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5 g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen sowie Stoßbeschleunigungen bis zu 500g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

Katode:

Oxyd

Heizung:

indirekt

$$U_f = 6,3 \quad \text{bzw.} \quad 12,6 \quad \text{V}^1)$$

$$I_f \approx 0,6 (\leq 0,63) \quad \text{bzw.} \quad 0,3 (\leq 0,315) \text{ A}$$

Kapazitäten:

ein System

$$C_i = 5,0 \dots 7,8 \text{ pF}$$

$$C_o = 1,39 \dots 1,81 \text{ pF}$$

$$C_{a/g1} \leq 0,21 \text{ pF}$$

in Gegentakt

$$C_i \approx 3,8 \text{ pF}$$

$$C_o \approx 0,95 \text{ pF}$$

Kenndaten: (je System)

$$S = 7,6 \dots 13,4 \text{ mA/V} \quad \text{bei} \quad U_a = 150 \text{ V}$$

$$\mu_{g2g1} = 23 \dots 39 \quad U_{g2} = 150 \text{ V}$$

$$I_a = 25 \text{ mA}$$

Sockel:

Noval (E 9-1)

Fassung:

B8 700 19

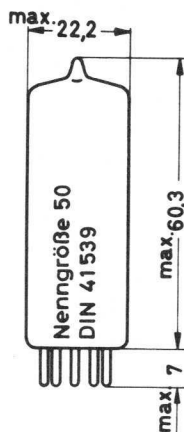
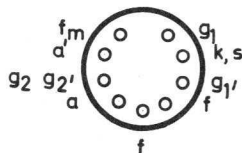
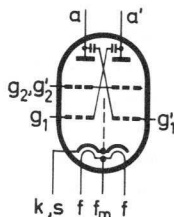
Gewicht:

netto 11,5 g, brutto 17,5 g

Einbaulage:

beliebig;

Die Verwendung einer geschlossenen Abschirmung ist nicht zulässig. Bei hohen Frequenzen wird wegen der möglichen Verluste von der Benutzung einer metallischen Halterung abgeraten.



1) Vorübergehender Betrieb mit Heizspannungen bis zu 5,7 oder 7,0 V, bzw. 11,4 oder 14,0 V, ist zulässig. Bei "Bereitschaft" kann eine Heizfadenhälfte abgeschaltet werden.

QQE 02/5

HF Klasse C Telegrafie, beide Systeme in Gegentakt:

Grenzdaten: ($f \leq 500$ MHz)				Betriebsdaten: ($f = 500$ MHz)			
	CCS	ICAS			CCS	ICAS	
$U_a = \text{max.}$	250	250	V	$U_a =$	180	200	V
$I_a = \text{max.}$	2x45	2x50	mA	$U_{g2} =$	180	200	V
$N_{ba} = \text{max.}$	2x6	2x7	W	$U_{g1} \sim$	-20	-20	V
$N_a = \text{max.}$	2x3	2x3,75	W	$R_{g1} \sim$	27	27	k Ω ¹⁾
$U_{g2} = \text{max.}$	200	200	V	$U_{g1g1' \text{ ss}} \sim$	50	50	V
$N_{g2} = \text{max.}$	3	3,5	W	$N_{st} \leq$	1,2	1,2	W
$-U_{g1} = \text{max.}$	100	100	V	$I_a \sim$	2x27,5	2x31	mA
$I_{g1} = \text{max.}$	2x3	2x3	mA	$I_{g2} \sim$	12,5	14	mA
$U_{fk} = \text{max.}$	100	100	V	$I_{g1} =$	2x0,75	2x0,75	mA
				$N_{ba} \sim$	2x5,0	2x6,2	W
				$N_a \sim$	2x5,1	2x2,6	W
				$N_{g2} \sim$	2,25	2,8	W
				$N_o \sim$	5,8	7,2	W
				$N_o L \sim$	5,0	6,0	W

HF Klasse C Frequenzverdreifacher, beide Systeme in Gegentakt:

Grenzdaten: ($f \leq 500$ MHz)				Betriebsdaten: ($f = 167/500$ MHz)			
	CCS	ICAS			CCS	ICAS	
$U_a = \text{max.}$	250	250	V	$U_a =$	180	200	V
$I_a = \text{max.}$	2x30	2x40	mA	$U_{bg2} =$	180	200	V
$N_{ba} = \text{max.}$	2x4	2x5	W	$R_{g2} =$	1,2	1,2	k Ω
$N_a = \text{max.}$	2x3	2x3,75	W	$R_{g1} \sim$	82	82	k Ω ²⁾
$U_{g2} = \text{max.}$	200	200	V	$U_{g1g1' \text{ ss}} \sim$	165	165	k Ω
$N_{g2} = \text{max.}$	3	3,5	W	$N_{st} \leq$	1,1	1,1	V
$-U_{g1} = \text{max.}$	100	100	V	$I_a \sim$	2x20	2x22,5	W
$I_{g1} = \text{max.}$	2x3	2x4	mA	$I_{g2} \sim$	9,7	11,0	mA
$U_{fk} = \text{max.}$	100	100	V	$I_{g1} =$	2x0,9	2x0,9	mA
				$N_{ba} \sim$	2x3,6	2x4,5	mA
				$N_a \sim$	2x2,45	2x3,05	W
				$N_{g2} \sim$	1,65	2,05	W
				$N_o \sim$	2,35	2,95	W
				$N_o L \sim$	1,8	2,2	W

1) je System

2) je System; feste Gittervorspannung oder gemeinsamer Gitterableitwiderstand werden nicht empfohlen.

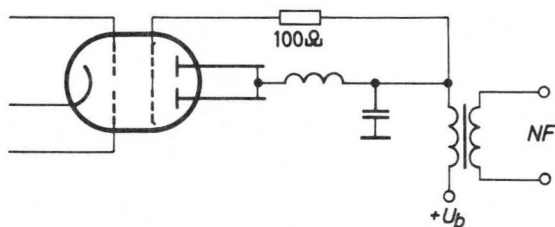
QQE 02/5

HF Klasse C Anoden- und Schirmgitter-Modulation, beide Systeme in Gegentakt:

Grenzdaten: ($f \geq 500$ MHz)

Betriebsdaten: ($f = 500$ MHz)

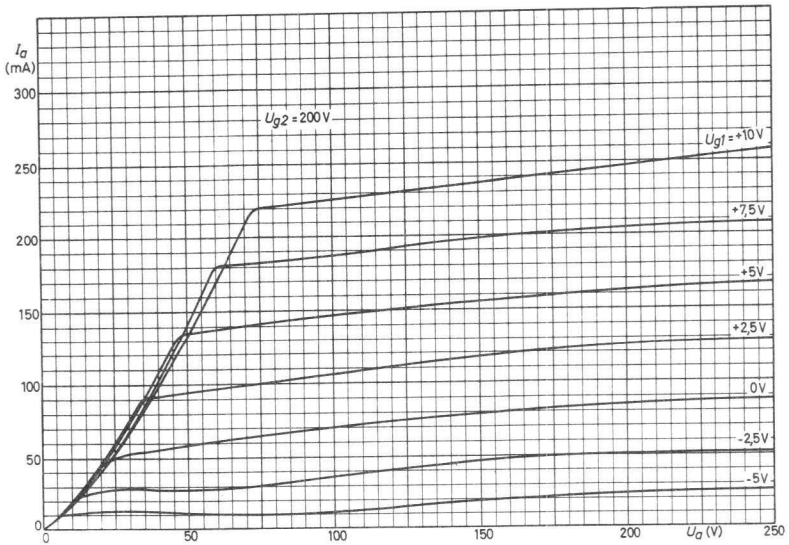
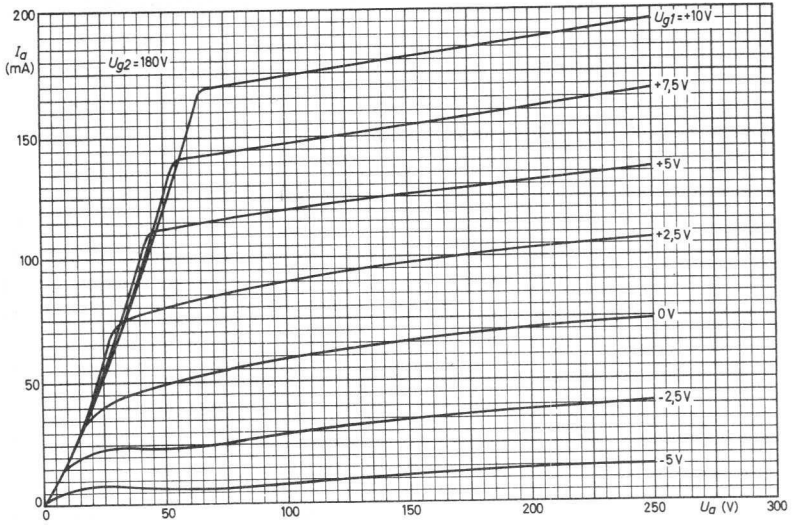
	CCS	ICAS			CCS	ICAS
$U_a = \text{max.}$	200	200	V	$U_a =$	180	180 V
$I_a = \text{max.}$	2x32	2x40	mA	$U_{g2} =$	1)	1)
$N_{ba} = \text{max.}$	2x4	2x5	W	$U_{g1} \approx$	-20	-20 V
$N_a = \text{max.}$	2x2	2x2,5	W	$R_{g1} =$	68	27 k Ω ²⁾
$U_{g2} = \text{max.}$	200	200	V	$U_{g1g1' ss} \approx$	45	50 V
$N_{g2} = \text{max.}$	2	2,3	W	$N_{st} \leq$	1,0	1,2 W
$-U_{g1} = \text{max.}$	100	100	V	$I_a \approx$	2x20	2x27,5 mA
$I_{g1} = \text{max.}$	2x3	2,4	mA	$I_{g2} \approx$	9,5	12,5 mA
$U_{fk} = \text{max.}$	100	100	V	$I_{g1} \approx$	2x0,3	2x0,75 mA
				$N_{ba} \approx$	2x3,6	2x5,0 W
				$N_a \approx$	2x1,5	2x2,1 W
				$N_{g2} \approx$	1,7	2,25 W
				$N_o \approx$	4,2	5,8 W
				$N_{oL} \approx$	3,5	5,0 W
<hr/>						
m	=	100		100	%	
N_{mod}	=	4,5		6,1	W	

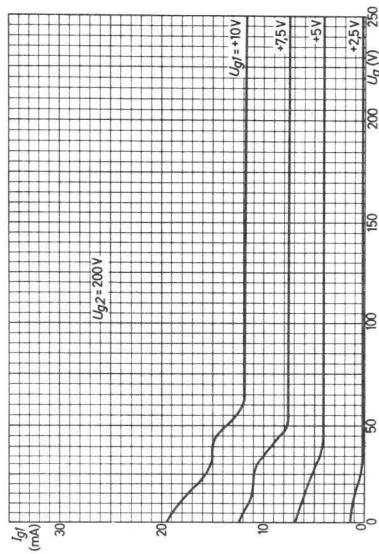
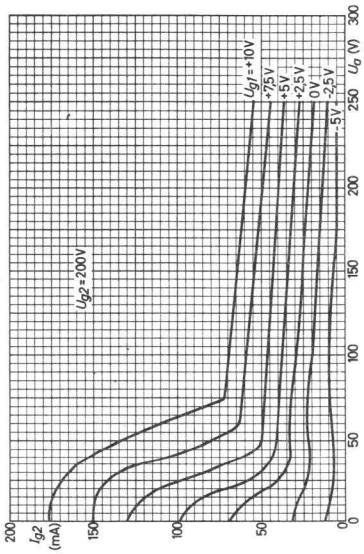
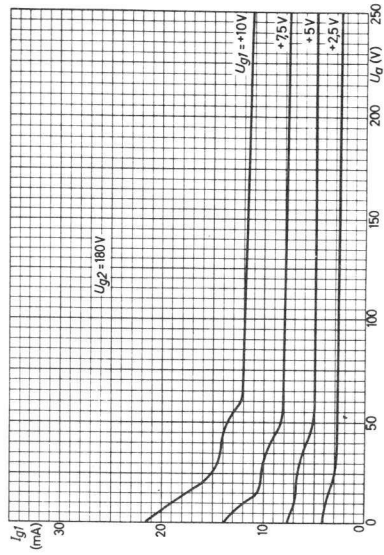
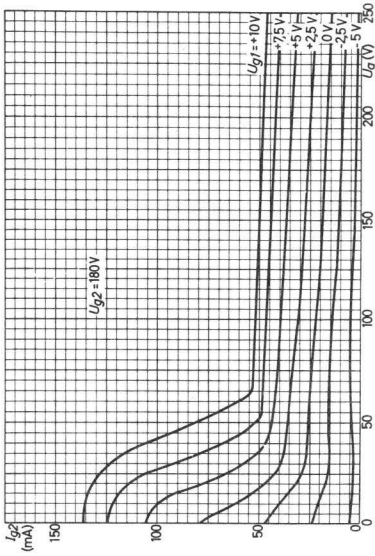


1) siehe Schaltbild

2) je System

QQE 02/5





1971-1972





FARBSERIE - BLAUE REIHE - QQE 03/12

6360

DOPELTETRODE

mit innerer Neutralisation,
zur Verwendung als HF-Verstärker,
Oszillator, Frequenzvervielfacher
und Modulator

Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5 g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen sowie Stoßbeschleunigungen bis zu 500g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

Katode: Oxyd

Heizung: indirekt

$$U_f = 6,3 \quad \text{bzw.} \quad 12,6 \quad \text{V}^1)$$

$$I_f \approx 0,82 (\leq 0,89) \quad \text{bzw.} \quad 0,41 (\leq 0,435) \text{ A}$$

Kapazitäten:

ein System in Gegentakt

$$C_i = 5,6 \dots 6,8 \text{ pF} \quad C_i \approx 5,1 \text{ pF}$$

$$C_o = 2,3 \dots 2,9 \text{ pF} \quad C_o \approx 1,4 \text{ pF}$$

$$C_{a/g1} < 0,1 \text{ pF}$$

Kenndaten: (je System)

$$S \approx 3,3 \text{ mA/V} \quad \text{bei} \quad \begin{matrix} U_a = 200 \text{ V} \\ U_{g2} = 200 \text{ V} \\ I_a = 30 \text{ mA} \end{matrix}$$

$$\mu_{g2g1} = 5,8 \dots 9,2$$

Temperaturen:

Kolbentemperatur max. 225 °C

Temperatur der Sockelstifte max. 120 °C

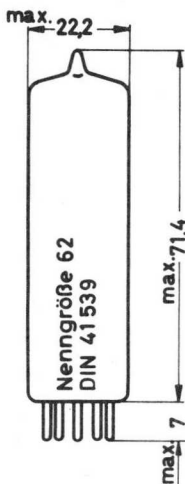
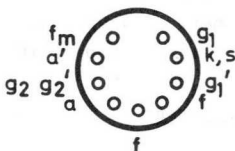
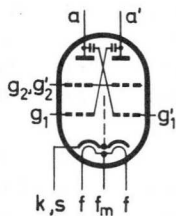
Sockel: Noval (E 9-1)

Fassung: B8 700 19

Halterung: 88 477 A

Gewicht: netto 16 g, brutto 23 g

Einbaulage: beliebig; wird die Röhre waagrecht eingebaut, so sollen die Sockelstifte 2 und 7 in einer senkrechten Ebene liegen. Die Verwendung einer geschlossenen Abschirmung ist nicht zulässig.



¹⁾ Vorübergehender Betrieb mit Heizspannungen bis zu 5,3 oder 7,8 V, bzw. 10,6 oder 15,6 V ist zulässig. Bei "Bereitschaft" kann eine Heizfadenhälfte abgeschaltet werden.

QQE 03/12

HF Klasse C Telegrafie, beide Systeme in Gegentakt:

Grenzdaten: (für $f \leq 200$ MHz)

	CCS	ICAS
$U_a = \text{max.}$	300	300 V
$N_{ba} = \text{max.}$	2x11,25	2x15 W
$N_a = \text{max.}$	2x5	2x7 W
$I_a = \text{max.}$	2x45	2x55 mA
$U_{g2} = \text{max.}$	200	200 V
$N_{g2} = \text{max.}$	2	2 W
$-U_{g1} = \text{max.}$	150	150 V
$N_{g1} = \text{max.}$	2x0,2	2x0,2 W
$I_{g1} = \text{max.}$	2x3	2x4 mA
$I_k = \text{max.}$	2x50	2x65 mA
$I_{k s} = \text{max.}$	2x225	2x300 mA
$U_{fk} = \text{max.}$	100	100 V

Betriebsdaten:

	CCS			ICAS			MHz
	200	200	200	200	200	200	
$f =$	200	200	200	200	200	200	
$U_a = U_b =$	300	250	200	300	250	200	V
$U_{g2} =$	175	-	-	200	-	-	V
$R_{g2} =$	-	47	22	-	27	8,2	k Ω
$U_{g1} \approx$	-40	-	-	-45	-	-	V
$R_{g1} \text{ 1) } =$	-	18	15	-	18	15	k Ω
$U_{g1g1' ss} \approx$	110	110	115	130	120	130	V
$N_i \approx$	0,1	0,12	0,14	0,2	0,15	0,18	W
$I_a =$	2x37,5	2x33,5	2x35	2x50	2x40	2x42	mA
$I_{g2} \approx$	2,3	1,8	2,2	3,0	2,4	3,1	mA
$I_{g1} \approx$	2x0,9	2,2	2,7	2x1,5	2,5	3,0	mA
$N_{ba} =$	2x11,25	2x8,4	2x7	2x15	2x10	2x8,4	W
$N_a \approx$	2x4	2x2,9	2x2,8	2x6	2x3,5	2x3,4	W
$N_{g2} \approx$	0,4	0,3	0,33	0,6	0,45	0,55	W
$N_o \approx$	14,5	11	8,4	18,5	13	10	W
$N_o L \approx$	12	9	7,4	16	11,2	9	W

1) gemeinsamer Widerstand für beide Systeme

HF Klasse C Anoden- und Schirmgitter-Modulation, beide Systeme in Gegentakt:

Grenzdaten: (für $f \leq 200$ MHz)

	CCS	ICAS		CCS	ICAS
$U_a = \text{max.}$	240	240 V	$-U_{g1} = \text{max.}$	150	150 V
$N_{ba} = \text{max.}$	2x7,5	2x10 W	$N_{g1} = \text{max.}$	2x0,2	2x0,2 W
$N_a = \text{max.}$	2x3,3	2x4,6 W	$I_{g1} = \text{max.}$	2x3	2x4 mA
$I_a = \text{max.}$	2x37,5	2x46 mA	$I_k = \text{max.}$	2x40	2x52 mA
$U_{g2} = \text{max.}$	200	200 V	$I_{ks} = \text{max.}$	2x180	2x240 mA
$N_{g2} = \text{max.}$	1,3	1,3 W	$U_{fk} = \text{max.}$	100	100 V

Betriebsdaten:

		CCS	ICAS	
f	=	200	200	MHz
$U_a = U_b$	=	200	200	V
U_{g2}	=	1)	1)	
R_{g1} 2)	=	33	15	k Ω
$U_{g1g1'}$ ss	\approx	130	130	V
N_i	\approx	0,1	0,2	W
I_a	=	2x33,5	2x43	mA
I_{g2}	\approx	2,6	3,1	mA
I_{g1}	\approx	1,5	3,3	mA
N_{ba}	=	2x6,7	2x8,6	W
N_a	\approx	2x2,65	2x3,7	W
N_{g2}	\approx	0,46	0,54	W
N_o	\approx	8,1	9,8	W
$N_o L$	\approx	7,1	8,8	W
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>				
m	=	100	100	%
N_{mod}	=	6,7	8,6	W

1) siehe entsprechendes Schaltbild

2) gemeinsamer Widerstand für beide Systeme

QQE 03/12

HF Klasse C Frequenzverdreifacher, beide Systeme in Gegentakt:

Grenzdaten: (für $f \leq 200$ MHz)

	CCS		ICAS		CCS		ICAS
U_a	= max.	300	300 V	$-U_{g1}$	= max.	150	150 V
N_{ba}	= max.	2x7,5	2x10 W	N_{g1}	= max.	2x0,2	2x0,2 W
N_a	= max.	2x5	2x7 W	I_{g1}	= max.	2x2	2x3 mA
I_a	= max.	2x30	2x42 mA	I_k	= max.	2x35	2x45 mA
U_{g2}	= max.	200	200 V	I_{ks}	= max.	2x225	2x300 mA
N_{g2}	= max.	2	2 W	U_{fk}	= max.	100	100 V

Betriebsdaten:

f	CCS			ICAS				
	67/200	67/200	67/200	67/200	67/200	67/200	67/200	
$U_a = U_b$	=	300	250	200	300	300	250	200 V
U_{g2}	=	150	(161)	(155)	150	175	(176)	(175) V
R_{g2}	=	-	47	15	-	-	18	4,7 k Ω
U_{g1}	\approx	-100	-	-	-100	-100	-	- V
$R_{g1}^1)$	=	-	47	33	-	-	27	22 k Ω
$U_{g1g1' ss}$	\approx	230	230	230	240	230	230	230 V
N_i	\approx	0,23	0,23	0,35	0,45	0,28	0,43	0,52 W
I_a	=	2,24	2x25	2x28,5	2x32,5	2x32,5	2x36	2x39 mA
I_{g2}	\approx	2,0	1,9	3,0	3,5	2,7	4,1	5,2 mA
I_{g1}	\approx	2x1,0	2,0	3,2	2x1,9	2x1,2	3,8	4,6 mA
N_{ba}	=	2x7,2	2x6,25	2x5,7	2x9,7	2x9,7	2x9,0	2x7,8 W
N_a	\approx	2x4,0	2x3,75	2x3,8	2x5,8	2x6,1	2x5,9	2x5,55 W
N_{g2}	\approx	0,30	0,31	0,46	0,53	0,47	0,72	0,91 W
N_o	\approx	6,5	5,0	3,8	7,8	7,2	6,2	4,5 W
$N_o L$	\approx	3,5	3,0	2,8	4,8	4,2	4,2	3,5 W

1) gemeinsamer Widerstand für beide Systeme

NF Klasse AB Verstärker und Modulator, beide Systeme in Gegentakt:

(nur für Aussteuerung mit Sprache und Musik)

$I_{g1} > 0$

Grenzdaten:

U_a	= max.	300 V
N_{ba}	= max.	2x15 W
N_a	= max.	2x7 W
I_a	= max.	2x50 mA
U_{g2}	= max.	200 V
N_{g2}	= max.	2 W
N_{g2}	= max.	4 W ¹⁾
$-U_{g1}$	= max.	150 V
N_{g1}	= max.	2x0,2 W
I_{g1}	= max.	2x4 mA
I_k	= max.	2x60 mA
I_{ks}	= max.	2x300 mA
U_{fk}	= max.	100 V

Betriebsdaten:

U_a	=	300	250 ³⁾	200	V
U_{g2}	=	200	200	200	V
U_{g1} ²⁾	≈	-21,5	-21,5	-21,5	V
R_{aa}	=	6,5	5,0	5,0	kΩ
$U_{g1g1'}$ ^{ss}	≈	0 64	0 67	0 54	V
N_i	≈	0 2x0,02	0 2x0,02	0 2x0,01	W
I_a	=	2x15 2x50	2x15 2x50	2x15 2x41,1	mA
I_{g2}	≈	1,2 11,4	1,4 13	2,4 19	mA
I_{g1}	≈	0 2x0,56	0 2x0,62	0 2x0,22	mA
N_{ba}	=	2x4,5 2x15	2x3,75 2x12,5	2x3,0 2x8,22	W
N_a	≈	2x4,5 2x6,25	2x3,75 2x5,5	2x3,0 2x3,87	W
N_{g2}	≈	0,24 2,3	0,28 2,6	0,48 3,8	W
N_o	≈	0 17,5	0 14	0 8,7	W
k_{ges}	≈	- 5	- 5,5	- 6	‰

$I_{g1} \approx 0$

Grenzdaten:

U_a	= max.	300 V
N_{ba}	= max.	2x15 W
N_a	= max.	2x7 W
I_a	= max.	2x50 mA
U_{g2}	= max.	200 V
N_{g2}	= max.	2 W
N_{g2}	= max.	4 W ¹⁾
$-U_{g1}$	= max.	150 V
N_{g1}	= max.	2x0,2 W
I_{g1}	= max.	2x4 mA
I_k	= max.	2x60 mA
I_{ks}	= max.	2x300 mA
U_{fk}	= max.	100 V

Betriebsdaten:

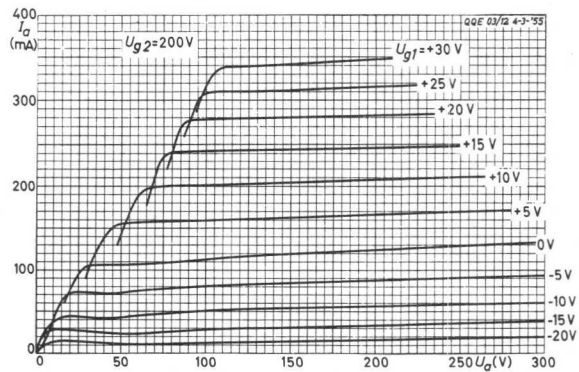
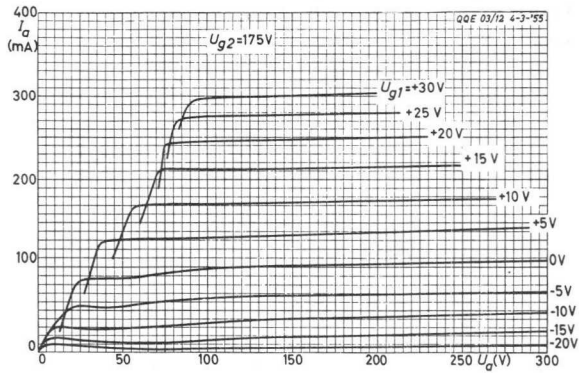
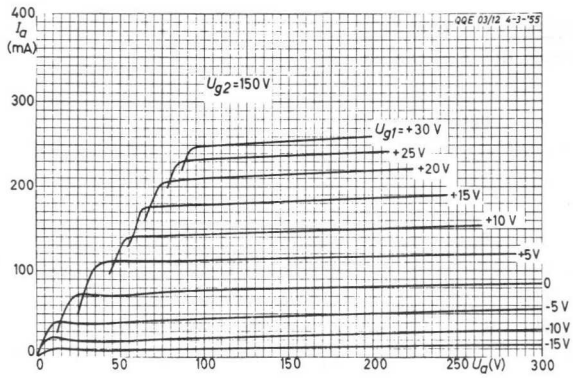
U_a	=	300	250 ³⁾	200	V
U_{g2}	=	200	200	200	V
U_{g1} ²⁾	≈	-21,5	-21,5	-21,5	V
R_{aa}	=	10	8	6,5	kΩ
$U_{g1g1'}$ ^{ss}	≈	0 43,5	0 44,5	0 43,5	V
I_a	=	2x15 2x36	2x15 2x34,5	2x15 2x33	mA
I_{g2}	≈	1,2 12,6	1,4 12,4	2,4 14	mA
N_{ba}	=	2x4,5 2x10,8	2x3,75 2x8,65	2x3,0 2x6,6	W
N_a	≈	2x4,5 2x4,8	2x3,75 2x4,0	2x3,0 2x3,1	W
N_{g2}	≈	0,24 2,5	0,28 2,5	0,48 2,8	W
N_o	≈	0 12	0 9,3	0 7,0	W
k_{ges}	≈	- 2,5	- 2,7	- 3,2	‰

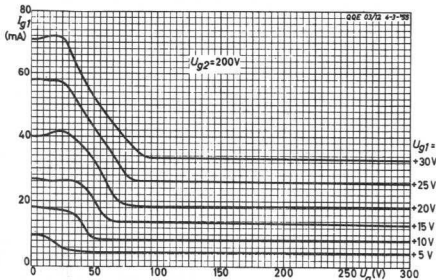
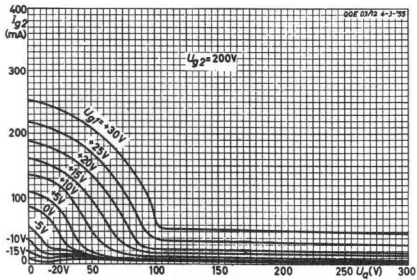
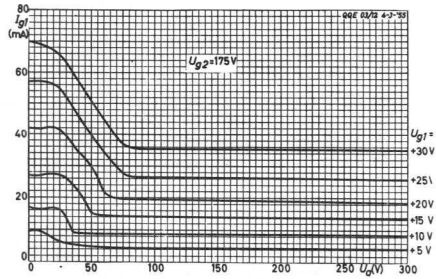
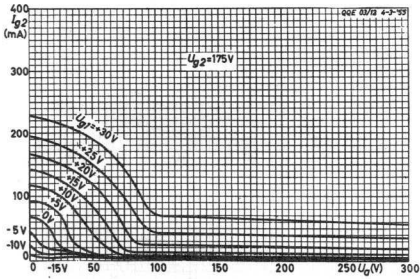
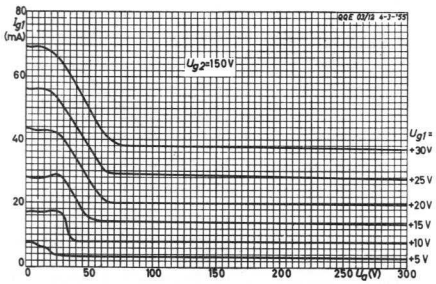
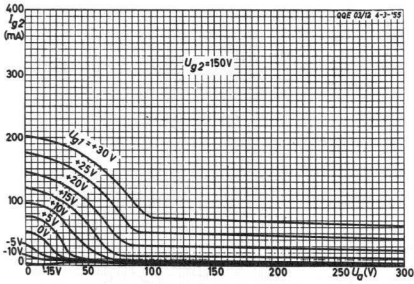
1) bei Vollaussteuerung

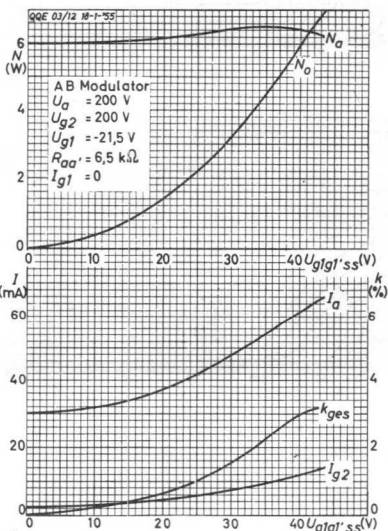
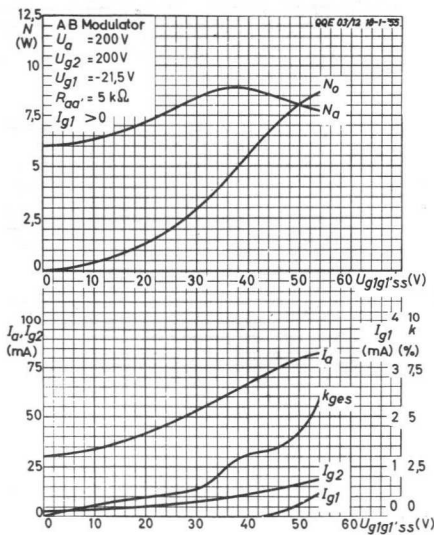
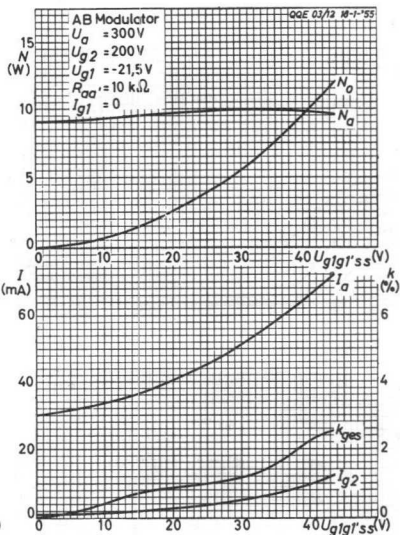
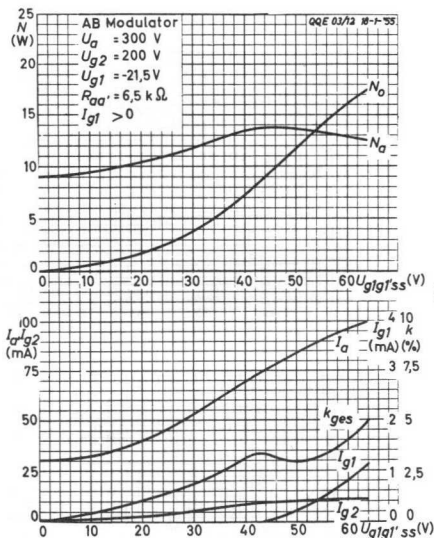
2) Es wird empfohlen, die Gittervorspannung jedes Systems einzeln einzustellen.

3) Betriebskennlinien für diese Einstellungen stehen auf Anforderung zur Verfügung.

QQE 03/12









QQE 03/20

6252

QQE 03/32

DOPPELTETRODEN

zur Verwendung als HF-Verstärker
bis 600 MHz und als NF-Verstärker

QQE 03/20 mit innerer Neutralisation,
QQE 03/32 mit schwacher innerer Neu-
tralisation für in weitem Bereich ab-
stimmbarer Verstärker

Katode: Oxyd

Heizung: indirekt ¹⁾

$U_f = 6,3$ bzw. $12,6$ V
 $I_f \approx 1,3$ ($\leq 1,46$) bzw. $0,65$ ($\leq 0,73$) A

Kapazitäten:

ein System

	QQE 03/20	QQE 03/32	
C_i	$5,4 \dots 6,6$	$\approx 6,2$	pF
C_o	$1,9 \dots 3,1$	$1,9 \dots 3,1$	pF
C_{a/g_1}	$0,043 \dots 0,077$	$0,04 \dots 0,07$	pF
in Gegentakt	$C_i \approx 4,4$		pF
	$C_o \approx 1,6$		pF

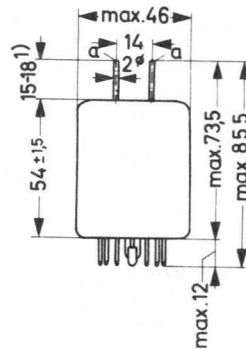
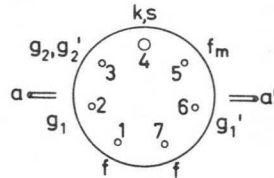
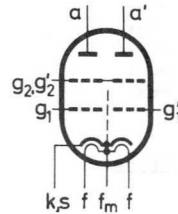
Kenndaten: (je System)

$S \approx 2,5$ mA/V bei $U_a = 300$ V
 $U_{g2} = 225$ V
 $I_a = 20$ mA
 $\mu_{g2g_1} = 6,8 \dots 9,2$ bei $U_a = 300$ V
 $U_{g2} = 225$ V
 $I_a = 40$ mA

Kühlung:

Im allgemeinen ist natürliche Kühlung aus-
reichend bis: $U_a = 600$ V bei $f \leq 150$ MHz
 $U_a = 500$ V bei $f \leq 200$ MHz
 $U_a = 300$ V bei $f \leq 430$ MHz

Oberhalb dieser Grenzen und/oder bei hohen
Umgebungstemperaturen kann ein Luftstrom
von ca. 15 l/min auf die Oberseite des Kol-
bens erforderlich werden, um die max. zu-
lässige Temp. der Einschmelzungen (180 °C)
nicht zu überschreiten.



Socket: Septar (E 7-20)

Beschaltung: 7 BP

Fassung: 40 202

Kühlklemmen: 40 623

Gewicht: netto 55g, brutto 140g

Einbaulage: beliebig

¹⁾ Bei "Bereitschaft" kann eine Heizfaden-
hälfte abgeschaltet werden.

QQE 03/20

QQE 03/32

HF-C-Telegrafie, beide Systeme in Gegentakt

Grenzdaten:

U_a	= max.	600 V	I_k	= max.	2x55 mA
N_a	= max.	2x10 W	I_{g1}	= max.	2x2,5 mA
U_{g2}	= max.	250 V	R_{g1}	= max.	50 k Ω ¹⁾
N_{g2}	= max.	3 W	R_{g1}	= max.	100 k Ω ²⁾
$-U_{g1}$	= max.	75 V	U_{fk}	= max.	100 V

Betriebsdaten:

f	=	200	200	200	200	MHz
U_a	=	600	400	300	200	V
U_{g2}	=	250	250	250	200	V
U_{g1}	~	-60	-50	-40	-30	V
N_i	~	1,5	1	< 1	< 1	W
I_a	=	2x50	2x50	2x50	2x50	mA
I_{g2}	~	8	8	9	8	mA
I_{g1}	~	2x0,7	2x0,7	2x0,7	2x1	mA
N_{ia}	=	2x30	2x20	2x15	2x10	W
N_a	~	2x6	2x5	2x4,5	2x3,5	W
N_{g2}	~	2	2	2,2	1,6	W
N_o	~	48	30	21	13	W
N_{oL}	~	39	25	18	11	W

f	=	400	400	400	600	MHz
U_a	=	400	300	200	400	V
U_{g2}	=	250	250	200	250	V
U_{g1}	~	-50	-40	-30	-50	V
N_i	~	2	1,5	1		W
I_a	=	2x50	2x50	2x50	2x50	mA
I_{g2}	~	5	5	6	5	mA
I_{g1}	~	2x0,7	2x0,6	2x0,5	2x0,7	mA
N_{ia}	=	2x20	2x15	2x10	2x20	W
N_a	~	2x8	2x6,5	2x4,5	2x10	W
N_{g2}	~	1,2	1,2	1,2	1,26	W
N_c	~	23	15	11	20	W
N_{oL}	~	18	13	9	15	W

1) feste Gittervorspannung

2) automatische Gittervorspannung

HF-C-Frequenzverdreifacher, beide Systeme in Gegentakt

Grenzdaten:

U_a	= max.	600 V
N_a	= max.	2×10 W
U_{g2}	= max.	250 V
N_{g2}	= max.	3 W
$-U_{g1}$	= max.	200 V
I_{g1}	= max.	$2 \times 2,5$ mA
I_k	= max.	2×50 mA
R_{g1}	= max.	50 k Ω ¹⁾
R_{g1}	= max.	100 k Ω ²⁾
U_{fk}	= max.	100 V

Betriebsdaten:

f	=	66,7/200	133/400	MHz
U_a	=	300	300	V
U_{g2}	=	250	250	V
U_{g1}	\approx	-175	-175	V
N_i	\approx	2	4	W
I_a	=	2×45	2×45	mA
I_{g2}	\approx	6	5,6	mA
I_{g1}	\approx	$2 \times 1,5$	$2 \times 1,2$	mA
N_{ia}	=	$2 \times 13,5$	$2 \times 13,5$	W
N_a	\approx	$2 \times 8,5$	$2 \times 9,5$	W
N_{g2}	\approx	1,5	1,4	W
N_o	\approx	10	8	W
N_{oL}	\approx	8	6	W

HF-C-Anoden- und Schirmgitter-Modulation, beide Systeme in Gegentakt

Grenzdaten:

U_a	= max.	500 V
N_a	= max.	2×10 W
U_{g2}	= max.	250 V
N_{g2}	= max.	3 W
$-U_{g1}$	= max.	100 V
I_{g1}	= max.	$2 \times 2,5$ mA
I_k	= max.	2×50 mA
U_{fk}	= max.	100 V

Betriebsdaten:

f	=	200	200	400	MHz
U_a	=	500	300	300	V
U_{g2}	=	250	250	250	V
U_{g1}	\approx	-80	-50	-50	V
N_i	\approx	3	1,5		W
I_a	=	2×40	2×40	2×40	mA
I_{g2}	\approx	8	8	6	mA
I_{g1}	=	2×1	2×1	2×1	mA
N_{ia}	=	2×20	2×12	2×12	W
N_a	\approx	$2 \times 4,5$	$2 \times 3,5$	$2 \times 5,5$	W
N_{g2}	\approx	2	2	1,5	W
N_o	\approx	31	17	13	W
N_{oL}	\approx	24	14	11	W
m	=	100	100	100	%
N_{mod}	=	20	12	12	W

1) feste Gittervorspannung

2) automatische Gittervorspannung

QQE 03/20

QQE 03/32

NF-B-Verstärker und Modulator, beide Systeme in Gegentakt

Grenzdaten:

U_a	= max.	600 V
N_a	= max.	2×10 W
U_{g2}	= max.	250 V
N_{g2}	= max.	3 W 1)
$-U_{g1}$	= max.	75 V
I_k	= max.	2×55 mA
R_{g1}	= max.	50 k Ω 2)
R_{g1}	= max.	100 k Ω 3)
U_{fk}	= max.	100 V

Betriebsdaten:

U_a	=	500	300	V		
U_{g2}	=	250	250	V		
U_{g1}	\approx	-26	-25	V		
R_{aa}	=	20	11	k Ω		
U_{g1g1}	ss \approx	0	52	0	50	V
I_a	=	$2 \times 12,5$	$2 \times 36,5$	$2 \times 12,5$	2×35	mA
I_{g2}	\approx	0,7	16,2	1,2	19	mA
N_{ba}	=	$2 \times 6,25$	$2 \times 18,25$	$2 \times 3,75$	$2 \times 10,5$	W
N_a	\approx	$2 \times 6,25$	$2 \times 6,5$	$2 \times 3,75$	$2 \times 3,9$	W
N_{g2}	\approx	0,18	4,05	0,3	4,75	W
N_o	\approx	0	23,5	0	13,2	W
η	\approx	-	63,5	-	63	%
k_{ges}	\approx	-	3,5	-	3,5	%

HF-B-Einseitenbandverstärker, $I_{g1} = 0$:

Grenzdaten: ($f \leq 250$ MHz)

U_a	= max.	600 V
I_a	= max.	2×55 mA
N_a	= max.	2×10 W
U_{g2}	= max.	225 V
N_{g2}	= max.	3 W
$-U_{g1}$	= max.	75 V
R_{g1}	= max.	50 k Ω 2)
R_{g1}	= max.	100 k Ω 3)
U_{fk}	= max.	100 V

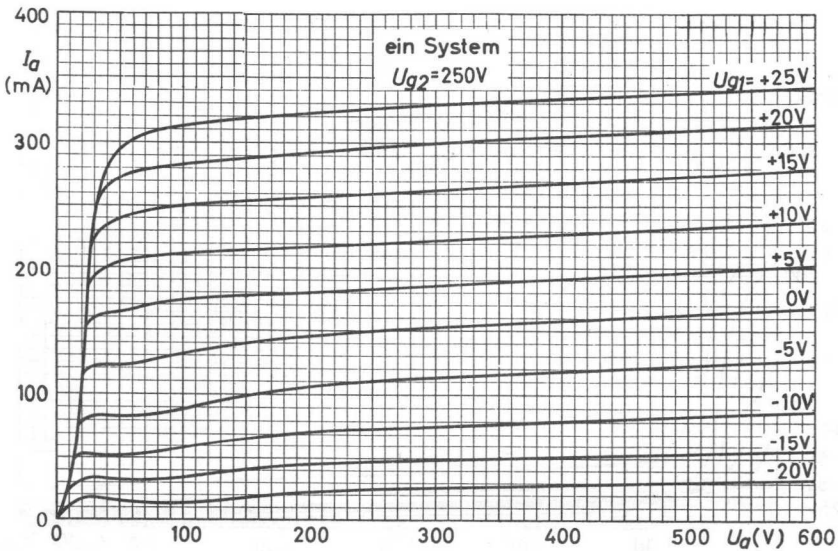
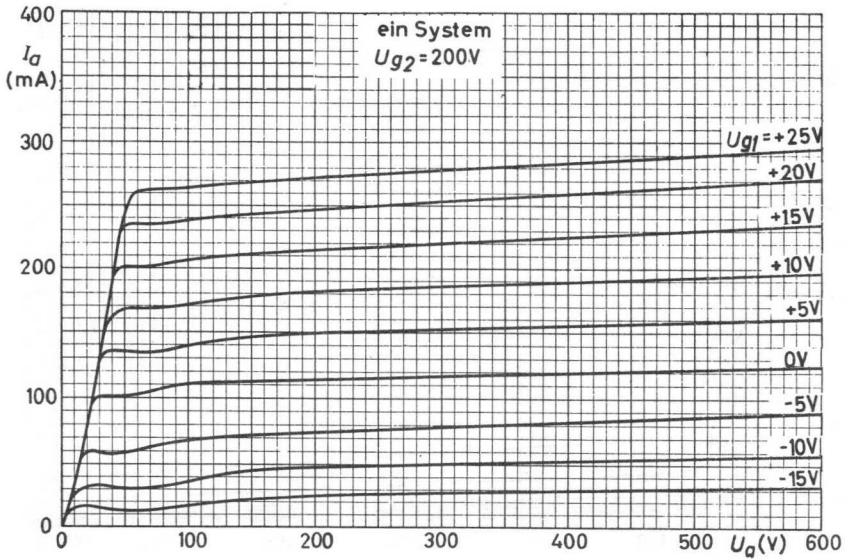
Betriebsdaten: (Einzelton, $f = 30$ MHz)

beide Systeme parallel

U_a	=	600	V	
I_a	=	225	V	
U_{g2}	\approx	-26,5	V 4)	
R_L	=	4000	Ω	
U_{g1}	s \approx	0	24	V
I_a	=	27	86	mA
I_{g2}	\approx	1	10	mA
N_{ba}	=	16,2	51,6	W
N_a	\approx	16,2	18,8	W
N_{g2}	\approx	0,23	2,25	W
N_o	s \approx	0	33,2	W 5)
N_{oL}	s \approx	0	30	W 5)6)

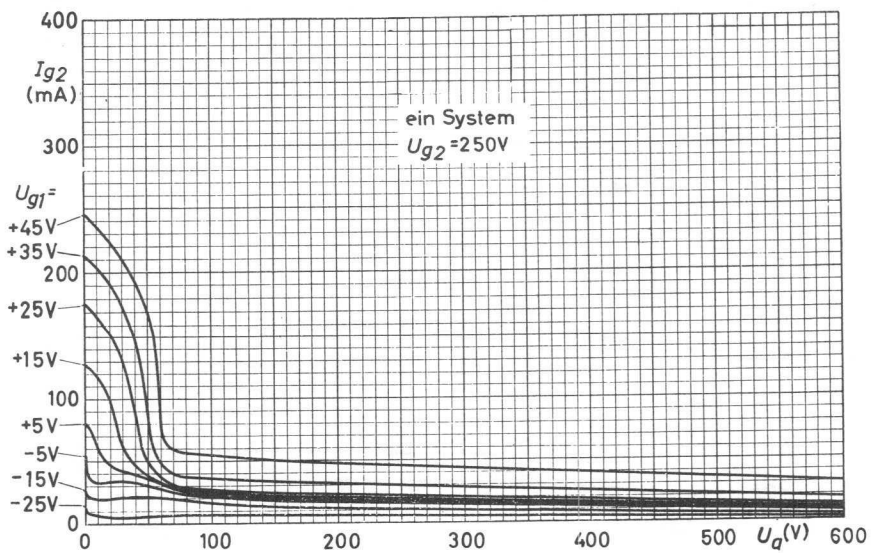
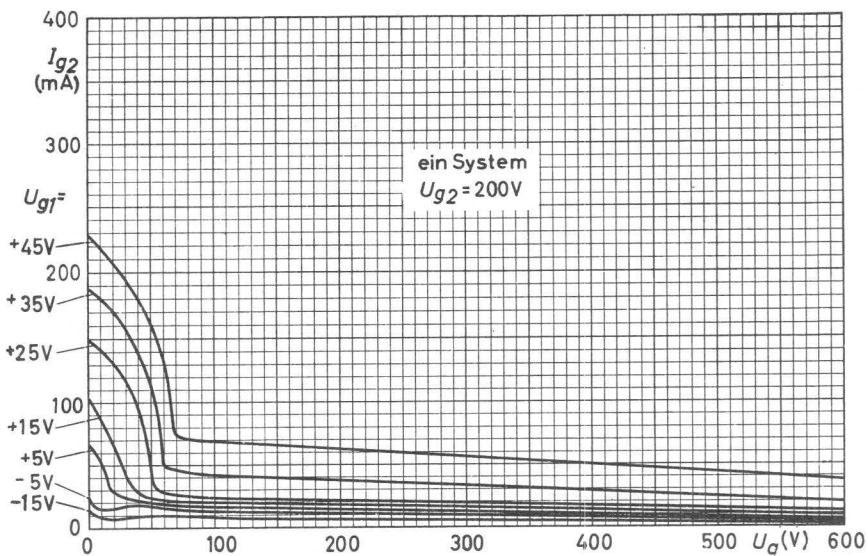
- 1) Bei Vollaussteuerung ist $N_{g2} = \text{max. } 6$ W.
- 2) feste Gittervorspannung
- 3) automatische Gittervorspannung
- 4) ist auf den angegebenen Anodenruhestrom einzustellen
- 5) Leistung beim Scheitelwert der Hüllkurve
- 6) Kreis-Wirkungsgrad 90 %

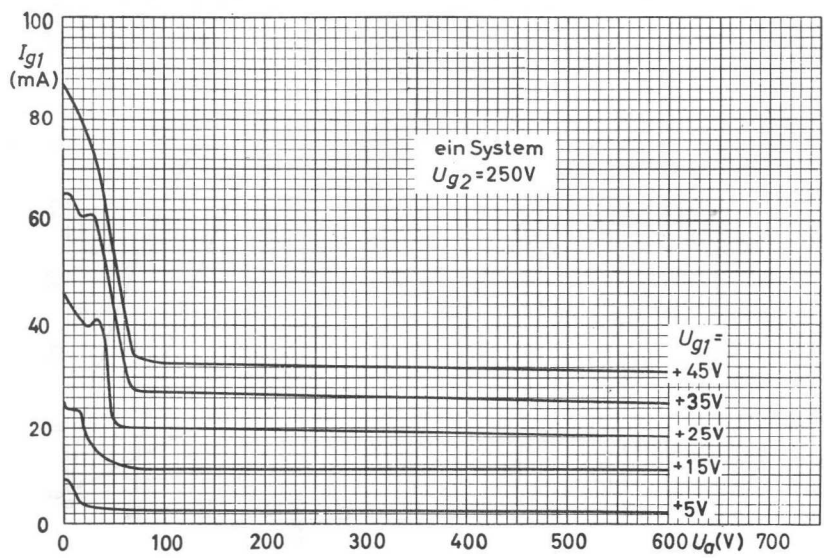
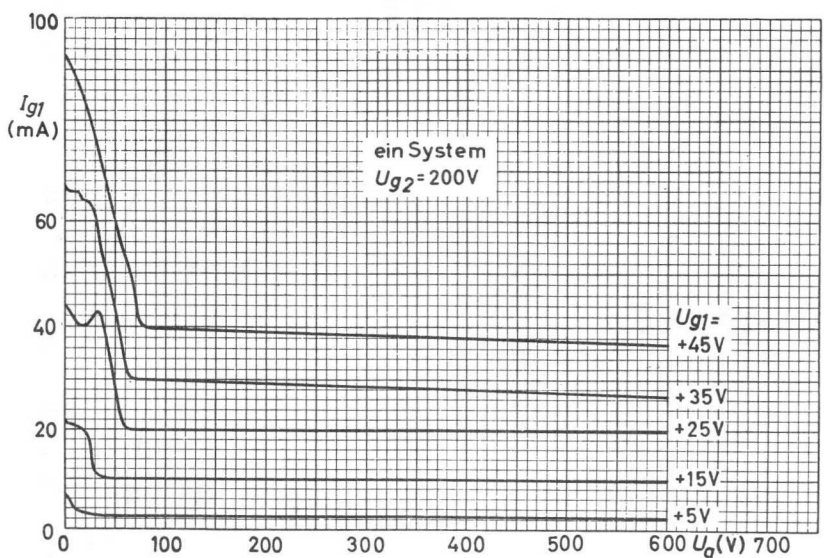
QQE 03/20 QQE 03/32

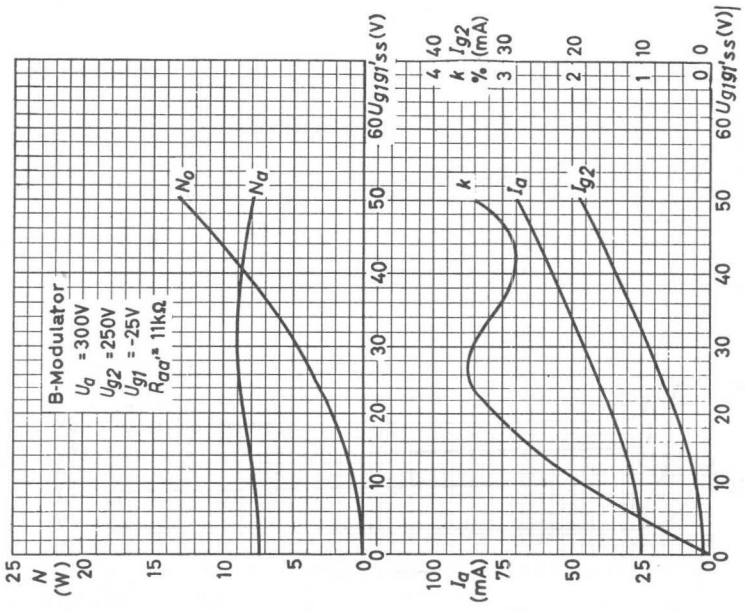
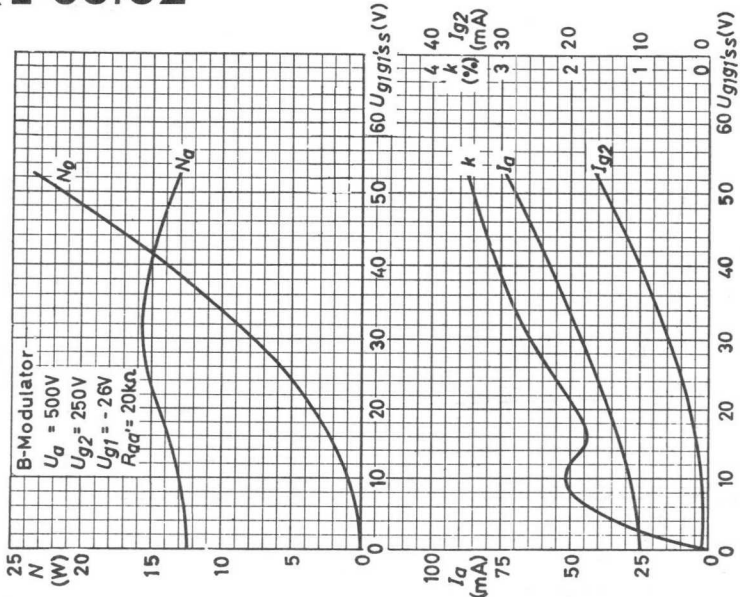


QQE 03/20

QQE 03/32









FARB SERIE - BLAUE REIHE - QQE 04/5

7377

DOPPELTETRODE

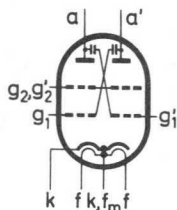
mit innerer Neutralisation,
zur Verwendung als HF-Verstärker,
Frequenzvervielfacher und Oszillator

Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5 g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen sowie Stoßbeschleunigungen bis zu 500g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.



Katode:

Oxyd

Heizung:

indirekt

$U_f = 6,3$ bzw. $12,6$ V $\pm 10\%$

$I_f \approx 0,6$ ($\leq 0,63$) bzw. $0,3$ ($\leq 0,315$) A

Kapazitäten:

$C_i = 5,0 \dots 7,8$ pF

$C_o = 1,25 \dots 1,75$ pF

$C_{a/g1} < 0,2$ pF

Kenndaten:

S $\approx 10,5$ mA/V bei $U_a = 350$ V

$\mu_{g2g1} \approx 26$ bei $U_{g2} = 200$ V

$I_a = 25$ mA

Temperaturen:

Kolbentemperatur max. 220 °C

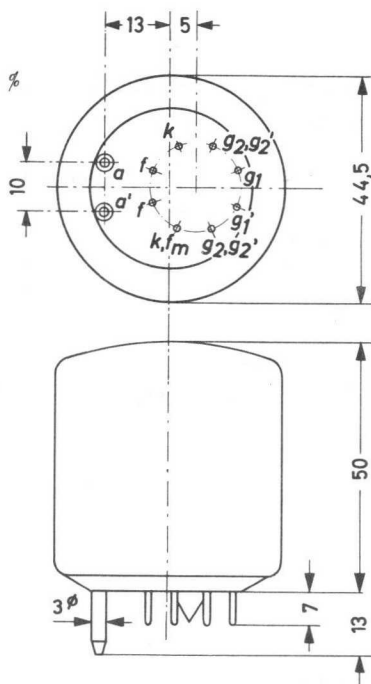
Temperatur der Sockelstifte max. 220 °C

Sockel: Loktal 8p

Fassung: B8 700 71

Gewicht: netto 35 g, brutto 55 g

Einbaulage: beliebig



QQE 04/5

HF Klasse C Telegrafie, beide Systeme in Gegentakt

Grenzdaten: ($f \leq 960$ MHz)

	CCS	ICAS	
$U_a = \text{max.}$	400	400	V
$I_a = \text{max.}$	2x45	2x50	mA
$N_{ba} = \text{max.}$	2x10	2x12	W
$N_a = \text{max.}$	2x8	2x10	W
$U_{g2} = \text{max.}$	225	225	V
$N_{g2} = \text{max.}$	3	3	W
$-U_{g1} = \text{max.}$	100	100	V
$I_{g1} = \text{max.}$	2x4	2x5	mA

Betriebsdaten: ($f = 960$ MHz)

	CCS	ICAS	
$U_a =$	250	250	V
$U_{g2} \approx$	160	170	V ¹⁾
$U_{g1} \approx$	-15	-15	V
$R_{g1} =$	2x20	2x20	k Ω
$N_{st} \leq$	1,4	1,4	W
$I_a =$	2x35	2x40	mA
$I_{g2} \approx$	15	15	mA
$I_{g1} \approx$	2x0,75	2x0,75	mA
$N_{ba} =$	2x8,8	2x10	W
$N_a \approx$	2x5,4	2x5,4	W
$N_{g2} \approx$	2,5	2,9	W
$N_o \approx$	7	8	W
$N_o L \approx$	9,8	4,8	W

HF Klasse C Frequenzverdreifacher, beide Systeme in Gegentakt

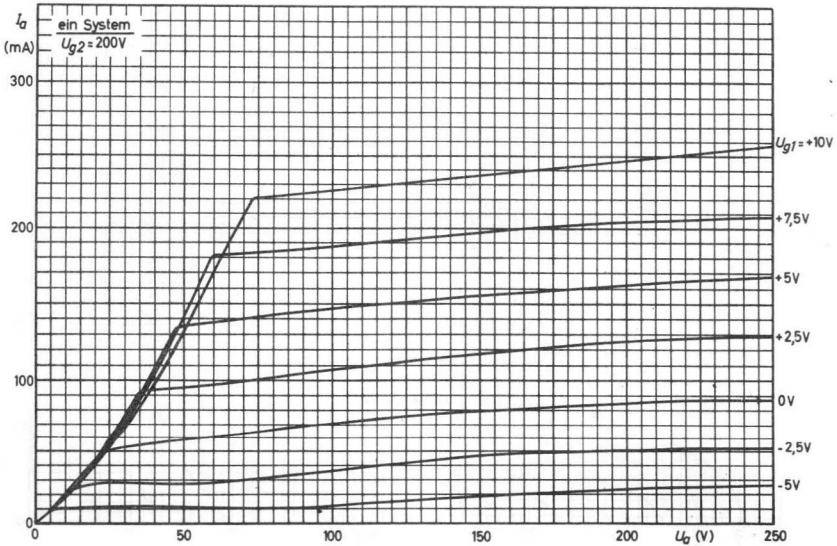
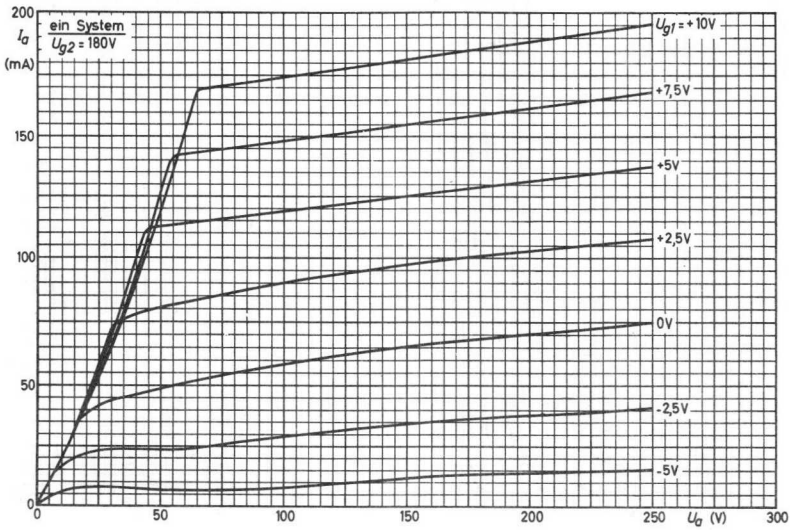
Grenzdaten: ($f \leq 960$ MHz)

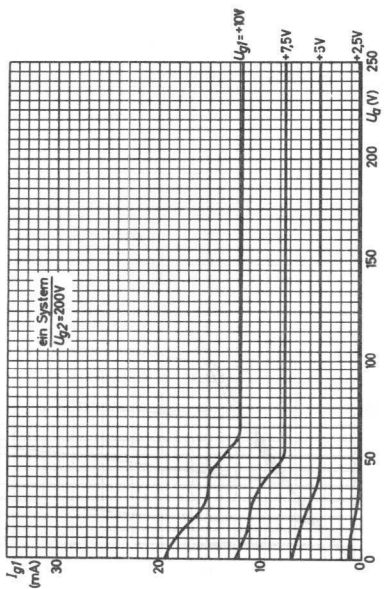
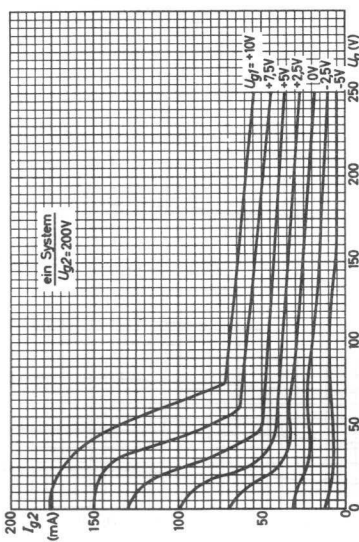
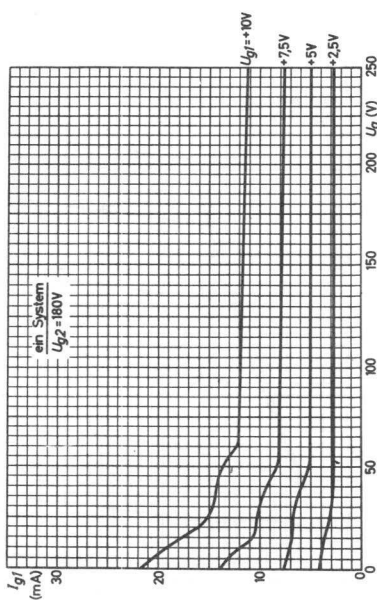
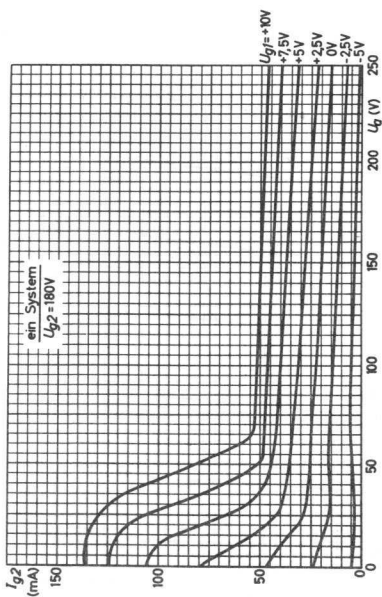
	CCS	ICAS	
$U_a = \text{max.}$	400	400	V
$I_a = \text{max.}$	2x40	2x40	mA
$N_{ba} = \text{max.}$	2x10	2x12	W
$N_a = \text{max.}$	2x8	2x10	W
$U_{g2} = \text{max.}$	225	250	V
$N_{g2} = \text{max.}$	3	3,5	W
$-U_{g1} = \text{max.}$	100	100	V
$I_{g1} = \text{max.}$	2x4	2x5	mA

Betriebsdaten: ($f = 320/960$ MHz)

	CCS	ICAS	
$U_a =$	250	250	V
$U_{g2} \approx$	150	170	V ¹⁾
$R_{g1} =$	2x20	2x20	k Ω
$N_{st} \leq$	3	3	W
$I_a =$	2x37,5	2x40	mA
$I_{g2} \approx$	15	16	mA
$I_{g1} \approx$	2x2,35	2x2,25	mA
$N_{ba} =$	2x9,5	2x10	W
$N_a \approx$	2x8,0	2x8,5	W
$N_{g2} \approx$	2,25	2,8	W
$N_o \approx$	2,75	3,0	W
$N_o L \approx$	1,5	1,8	W

1) bei maximaler Ausgangsleistung auf I_a einstellen







NICHT FÜR NEUENTWICKLUNGEN

QQE 04/20
832 A

DOPPELTETRODE

zur Verwendung als HF-Verstärker
und als Oszillator

Katode:

Oxyd

Heizung:

indirekt

$U_f = 6,3$ bzw. $12,6$ V

$I_f \approx 1,6$ ($\leq 1,68$) bzw. $0,8$ ($\leq 0,84$) A

Kapazitäten: (je System)

$C_i = 6,2 \dots 9,4$ pF

$C_o = 2,8 \dots 4,8$ pF

$C_{a/g1} < 0,07$ pF

$C_{g2/k} = 50$ pF ¹⁾

Kenndaten:

$S \approx 3$ mA/V	) bei	$U_a = 250$ V
$\mu_{g2g1} \approx 5,8 \dots 8,2$		$U_{g2} = 250$ V
		$I_a = 30$ mA

Temperaturen:

Temperatur der Anodeneinschmelzung	max. 180 °C
Kolbentemperatur	max. 220 °C

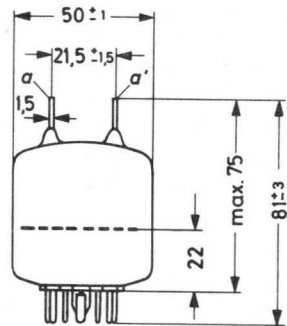
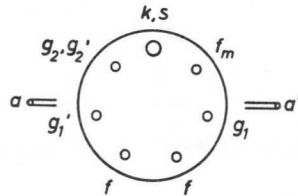
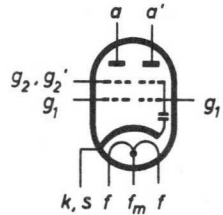
Sockel: Septar (E 7-21)

Beschaltung: 7 BP

Fassung: 40 202

Gewicht: netto 60 g, brutto 150 g

Einbaulage: beliebig



¹⁾ einschließlich des im Röhreninneren zwischen Schirmgitter und Katode befindlichen Kondensators

QQE 04/20 NICHT FÜR NEUENTWICKLUNGEN

HF Klasse C Telegrafie

Grenzdaten:

	CCS	ICAS
$f \leq$	200	200 MHz
$U_a = \text{max.}$	750	750 V
$I_a = \text{max.}$	2x45	2x57,5 mA
$N_{ba} = \text{max.}$	2x18	2x25 W
$N_a = \text{max.}$	2x7,5	2x10 W
$U_{g2} = \text{max.}$	250	250 V
$N_{g2} = \text{max.}$	5	5 W
$-U_{g1} = \text{max.}$	175	175 V
$I_{g1} = \text{max.}$	2x5	2x5 mA
$R_{g1} = \text{max.}$	50	50 k Ω ¹⁾
$U_{fk} = \text{max.}$	100	100 V
$f \leq$	250	250 MHz
$U_a = \text{max.}$	670	670 V
$N_{ba} = \text{max.}$	2x16	2x22 W

Betriebsdaten; beide Systeme in Gegentakt:

	CCS	ICAS
$f =$	200	250
$U_a =$	750	500
$U_{g2} =$	200	200
$U_{g1} \approx$	-65	-65
$U_{g1g1'_{ss}} \approx$	150	150
$N_i \approx$	0,2	0,18
$I_a =$	2x24	2x36
$I_{g2} \approx$	15	14
$I_{g1} \approx$	2x1,4	2x1,3
$N_{ba} =$	2x18	2x18
$N_a \approx$	2x5	2x5
$N_{g2} \approx$	3,0	2,8
$N_o \approx$	26	26

HF Klasse C Anoden- und Schirmgitter-Modulation

Grenzdaten:

	CCS	ICAS
$f \leq$	200	200 MHz
$U_a = \text{max.}$	600	600 V
$I_a = \text{max.}$	2x37,5	2x47,5 mA
$N_{ba} = \text{max.}$	2x11	2x18 W
$N_a = \text{max.}$	2x5	2x7,5 W
$U_{g2} = \text{max.}$	250	250 V
$N_{g2} = \text{max.}$	3,4	5 W
$-U_{g1} = \text{max.}$	175	175 V
$I_{g1} = \text{max.}$	2x5	2x5 mA
$R_{g1} = \text{max.}$	50	50 k Ω ¹⁾
$U_{fk} = \text{max.}$	100	100 V
$f \leq$	250	MHz
$U_a = \text{max.}$	530	V
$N_{ba} = \text{max.}$	2x10	W

Betriebsdaten, beide Systeme in Gegentakt:

	CCS	ICAS
$f =$	200	200
$U_a =$	600	425
$U_{g2} =$	200	200
$U_{g1} \approx$	-65	-60
$U_{g1g1'_{ss}} \approx$	150	140
$N_i \approx$	0,18	0,15
$I_a =$	2x18	2x26
$I_{g2} \approx$	16	16
$I_{g1} \approx$	2x1,3	2x1,2
$N_{ba} =$	2x10,8	2x11
$N_a \approx$	2x2,3	2x3
$N_{g2} \approx$	3,2	3,2
$N_o \approx$	17	16
η	79	72
$m =$	100	100
$N_{mod} =$	13,5	13,5

¹⁾ pro System



QQE 06/40

5894

DOPPELTETRODE

mit innerer Neutralisation
zur Verwendung als HF-Verstärker,
Oszillator, Frequenzvervielfacher
und Modulator

Katode:

Oxyd

Heizung:

indirekt

$U_f = 6,3$ bzw. $12,6$ V

$I_f \approx 1,8$ ($\leq 2,1$) bzw. $0,9$ ($\leq 1,05$) A

Kapazitäten:

ein System in Gegentakt

$C_i = 9,4 \dots 11,6$ pF $C_i \approx 6,7$ pF

$C_o = 2,6 \dots 3,7$ pF $C_o \approx 2,1$ pF

$C_{a/g1} = 0,05 \dots 0,08$ pF

Kenndaten:

$S \approx 4,5$ mA/V bei $U_a = 600$ V

$U_{g2} = 225$ V

$I_a = 30$ mA

$\mu_{g2g1} = 6,8 \dots 9,5$ bei $U_a = 600$ V

$U_{g2} = 225$ V

$I_a = 40$ mA

Kühlung und Temperaturen:

durch Strahlung und Konvektion; bei Frequenzen > 150 MHz kann ein schwacher Luftstrom auf den Kolben und die Anodenanschlüsse erforderlich werden.

Temperatur des Kolbens und der Anodenanschlüsse max. 250 °C

Temperatur der Sockelstifte max. 180 °C

Sockel: Septar (E 7-21)

Beschaltung: 7 BP

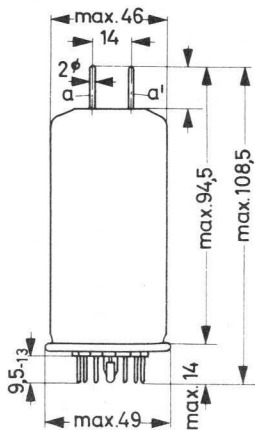
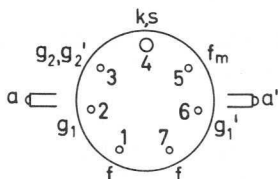
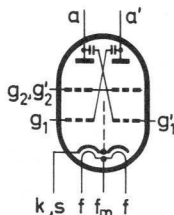
Fassung: 40 202

Kühlklemme: 40 623

Gewicht: netto 60 g, brutto 155 g

Einbaulage: senkrecht, Sockel unten oder oben;

waagrecht, Anodenanschlüsse in einer waagerechten Ebene



¹⁾ einschließlich max. 3 mm Glas

QQE 06/40

HF Klasse C Telegrafie, beide Systeme in Gegentakt:

Grenzdaten:			Betriebsdaten:			CCS			ICAS		
f	≤	250	250 MHz	f	=	200	250	430	500	250 MHz	
U _a	= max.	750	750 V	U _a	=	600	750	520	500	750 V	
I _a	= max.	2x110	2x120 mA	U _{g2}	=	250	250	250	250	250 V	
N _{ba}	= max.	2x60	2x75 W	U _{g1}	≈	-80	-80	-80		-80 V	
N _a	= max.	2x20	2x22,5 W	R _L	=				20	kΩ	
U _{g2}	= max.	300	300 V	U _{g1g1'}	ss ≈	200	250			260 V	
N _{g2}	= max.	7	8 W	I _a	≈	2x100	2x80	2x100	2x100	2x90 mA	
-U _{g1}	= max.	175	175 V	I _{g2}	≈	16	17	18	20	14 mA	
I _{g1}	= max.	2x5	2x5 mA	I _{g1}	≈	2x2,5	2x1,5	2x2,8	2x3	2x1,7 mA	
R _{g1}	= max.	50	50 kΩ	N _{ba}	≈	2x60	2x60	2x52	2x50	2x67,5 W	
U _{fk}	= max.	100	100 V	N _a	≈	2x15	2x17,5	2x19	2x20	2x19,5 W	
f	=	500	500 MHz	N _{g2}	≈	4	4,25	4,5	5	3,5 W	
U _a	= max.	600	600 V	N _o	≈	90	85	66	60	96 W	
N _{ba}	= max.	2x50	2x60 W								

HF Klasse C Frequenzverdrehfacher, beide Systeme in Gegentakt:

Grenzdaten:			Betriebsdaten:					
f	≤	250 MHz	f	=	50/150	50/150	75/225	MHz
U _a	= max.	750 V	U _a	=	500	400	400	V
I _a	= max.	2x110 mA	U _{g2}	=	250	250	250	V
N _{ba}	= max.	2x60 W	U _{g1}	≈	-150	-150	-150	V
N _a	= max.	2x20 W	U _{g1g1'}	ss ≈	360	360	360	V
U _{g2}	= max.	300 V	N _i	≈	1,2	1,0	0,6	W
N _{g2}	= max.	7 W	I _a	≈	2x60	2x73	2x65	mA
-U _{g1}	= max.	175 V	I _{g2}	≈	10	16	20	mA
I _{g1}	= max.	2x5 mA	I _{g1}	≈	2x3	2x2,5	2x1,5	mA
R _{g1}	= max.	50 kΩ	N _{ba}	=	2x30	2x29	2x26	W
U _{fk}	= max.	100 V	N _a	≈	2x20	2x20	2x20	W
f	=	500 MHz	N _{g2}	≈	2,5	4	5	W
U _a	= max.	600 V	N _o	≈	20	18	12	W
N _{ba}	= max.	2x50 W	N _{o L}	≈	16	14,5	10	W

HF Klasse B Einseitenbandverstärker, beide Systeme parallel, I_{g1} ≈ 0:

Grenzdaten:			Betriebsdaten: (Einzelton, f = 30 MHz)		
f	≤	250 MHz	U _a	=	750 V
U _a	= max.	750 V	U _{g2}	=	280 V
I _a	= max.	2x110 mA	U _{g1}	≈	-30 V
N _a	= max.	2x20 W	R _L	=	2860 Ω ¹⁾
U _{g2}	= max.	300 V			
N _{g2}	= max.	7 W	U _{g1 s}	≈	0 30 V
-U _{g1}	= max.	175 V	I _a	=	40 150 mA
			I _{g2}	≈	0 25 mA
			N _{ba}	=	30 112,5 W
			N _a	≈	30 38,5 W
			N _{g2}	≈	0 7,0 W
			N _{o s}	≈	0 74 W ²⁾

1) ist auf den angegebenen Anodenruhestrom einzustellen

2) Leistung beim Scheitelwert der Hüllkurve

HF Klasse C Anoden- und Schirmgitter-Modulation, beide Systeme in Gegentakt:

Grenzdaten:

	CCS	ICAS
f	≤ 250	250 MHz
U _a = max.	600	600 V
N _{ba} = max.	2x45	2x50 W
N _a = max.	2x14	2x15 W
I _a = max.	2x92	2x100 mA
U _{g2} = max.	300	300 V
N _{g2} = max.	7	8 W ¹⁾
N _{g2} = max.	4,6	5,2 W ²⁾
U _{g1} = max.	175	175 V
I _{g1} = max.	2x5	2x5 mA
R _{g1} = max.	25	25 kΩ ³⁾
U _{fk} = max.	100	100 V
f	= 500	500 MHz
U _a = max.	480	480 V
N _{ba} = max.	2x33,5	2x40 W

Betriebsdaten:

	CCS		ICAS	
	60	250	60	250 MHz
f	= 60	250	60	250 MHz
U _a =	600	600	600	600 V
U _{g2} =	250	250	250	250 V
U _{g1} ≈	-80	-80	-80	-80 V
U _{g1 s} ≈	105	130	105	130 V
I _a =	2x75	2x75	2x83	2x83 mA
I _{g2} ≈	20	18	16	16 mA
I _{g1} ≈	2x3,8	2x1,6	2x4	2x1,7 mA
N _{ba} =	2x45	2x45	2x50	2x50 W
N _a ≈	2x9,5	2x13	2x10,5	2x14,5 W
N _{g2} ≈	5	4,5	4	4 W
N _o ≈	71	64	79	71 W
N _{o L} ≈	60	54		W
m	= 100	100	100	100 %
U _{g2 s} =	90	90	90	90 V
N _{mod} =	45	45	50	50 W

1) Schirmgitter über Drosselspule moduliert

2) für alle anderen Modulationsarten

3) pro Röhre; pro System max. 50 kΩ

QQE 06/40

NF Klasse B Verstärker und Modulator, $I_{g1} > 0$, beide Systeme in Gegentakt:

Grenzdaten:

U_a	= max.	600 V
N_{ba}	= max.	2x60 W
N_a	= max.	2x20 W
I_a	= max.	2x110 mA
U_{g2}	= max.	300 V
N_{g2}	= max.	7 W
I_{g1}	= max.	2x5 mA
R_{g1}	= max.	50 k Ω
U_{fk}	= max.	100 V

Betriebsdaten:

U_a	=	600	450 ²⁾	300	V
U_{g2}	=	250	250	250	V
U_{g1}	\approx	-25	-25	-25	V ¹⁾
$R_{aa'}$	=	8,0	6,0	4,0	k Ω
$U_{g1g1'}$	\approx	0 78	0 76	0 75	V
N_i	\approx	0 2x0,1	0 2x0,1	0 2x0,1	W
I_a	=	2x25 2x100	2x25 2x97	2x25 2x94	mA
I_{g2}	\approx	1,2 26	1,9 28	2,8 28	mA
I_{g1}	\approx	0 2x2,6	0 2x2,6	0 2x2,6	mA
N_{ba}	=	2x15 2x60	2x11,2 2x43,5	2x7,5 2x28,2	W
N_a	\approx	2x15 2x17	2x11,2 2x13,5	2x7,5 2x9,7	W
N_{g2}	\approx	0,3 6,5	0,5 7,0	0,7 7,0	W
N_o	\approx	0 86	0 60	0 37	W
k_{ges}	\approx	- 5	- 5	- 5	%

NF Klasse B Verstärker und Modulator, $I_{g1} \approx 0$, beide Systeme in Gegentakt:

Grenzdaten:

U_a	= max.	600 V
N_{ba}	= max.	2x60 W
N_a	= max.	2x20 W
I_a	= max.	2x110 mA
U_{g2}	= max.	300 V
N_{g2}	= max.	7 W
R_{g1}	= max.	50 k Ω
U_{fk}	= max.	100 V

Betriebsdaten:

U_a	=	600	450 ²⁾	300	V
U_{g2}	=	250	250	250	V
U_{g1}	\approx	-27,5	-27,5	-26	V ¹⁾
$R_{aa'}$	=	12,5	10,0	6,5	k Ω
$U_{g1g1'}$	\approx	0 55	0 55	0 52	V
I_a	=	2x20 2x62	2x20 2x58	2x20 2x56	mA
I_{g2}	\approx	0,9 23	1,4 27	2,2 28	mA
N_{ba}	=	2x12 2x37	2x9,0 2x26	2x6,0 2x16,8	W
N_a	\approx	2x12 2x12	2x9,0 2x8,5	2x6,0 2x5,6	W
N_{g2}	\approx	0,2 5,8	0,4 6,7	0,6 7,0	W
N_o	\approx	0 50	0 35	0 22,5	W
k_{ges}	\approx	- 2,4	- 3,1	- 2,9	%

1) Es wird empfohlen, die Gittervorspannung jedes Systems einzeln einzustellen.

2) Betriebskennlinien für diese Einstellungen stehen auf Anforderung zur Verfügung.

Impulsmodulator, beide Systeme parallelgeschaltet:

Grenzdaten:

U_a	= max.	7,0	7,0	7,0	7,0	kV
U_{g2}	= max.	850	850	850	850	V
$-U_{g1}$	= max.	200	200	200	200	V
N_a	= max.	20	20	20	20	W
N_{g2}	= max.	3	3	3	3	W
I_{ap}	= max.	6,0	5,0	2,2	2,2	A 1)
I_{g2p}	= max.	2,0	2,0	0,7	0,7	A 1)
I_{g1p}	= max.	2,0	2,0	0,7	0,7	A 1)
t_p	= max.	0,1	1	10	10	μ s 1)
V_T	= max.	0,001	0,001	0,001	0,001	1)

Betriebsdaten:

t_p	=	0,1	1	10	1000	μ s
f_p	=	1000	1250	500	1	Hz
U_a	=	6,0	6,0	5,0	2,5	V
U_{g2}	=	850	800	800	800	V
U_{g1}	=	-250	-200	-200	-150	V
U_{g1p}	\approx	400	360	200	160	V
R_{g1p}	\approx	0,83	0,7	4,9	3,85	k Ω
I_a	\approx	6,0	5,0	1,0	0,6	A
I_a	\approx	0,6	6,25	5,0	0,6	mA

Impulsmodulierter HF-Verstärker, beide Systeme parallelgeschaltet:

Grenzdaten:

U_a	= max.	3,5	3,5	3,5	3,5	1,2	kV
U_{g2}	= max.	650	650	650	650	300	V
$-U_{g1}$	= max.	400	400	400	400	200	V
N_a	= max.	20	20	20	30	30	W
N_{g2}	= max.	3	3	3	3	6	W
N_{g1}	= max.	1	1	1	1	2	W
I_{ap}	= max.	8,0	3,5	2,5	1,3	1,0	A 1)
t_p	= max.	1	5	10	100	1000	μ s 1)
V_T	= max.	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	1)

Betriebsdaten:

impulsmodulierter HF-Verstärker

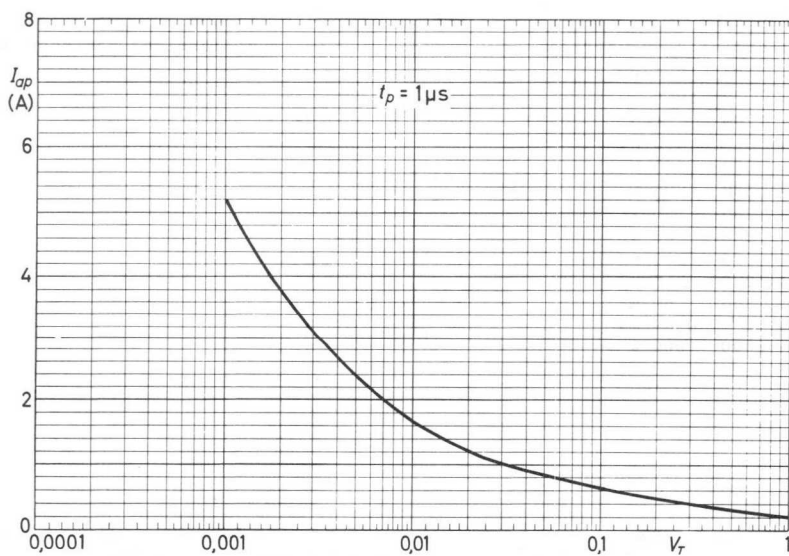
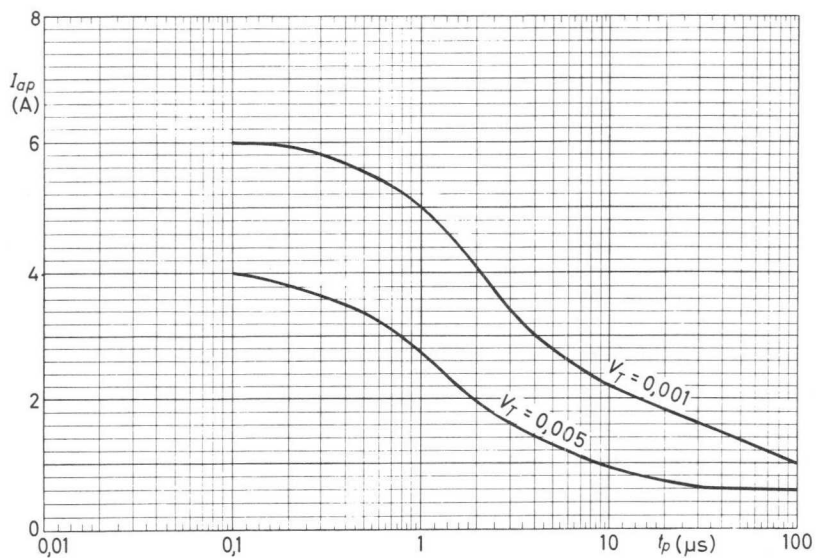
f	=	200	0,2	MHz
t_p	=	3	1000	μ s
f_p	=	1200	1	Hz
U_a	=	3,0	3,0	kV
U_a	=	500	500	V
U_{g2}	=	-330	-330	V
U_{g1s}	\approx	280	150	V
U_{g1p}	\approx	230	230	V
I_{ap}	\approx	800	300	mA
I_a	\approx	2,9	0,3	mA
I_{g2p}	\approx	350	80	mA
I_{g2}	\approx	1,4	0,08	mA
N_{op}	\approx	1600	600	W

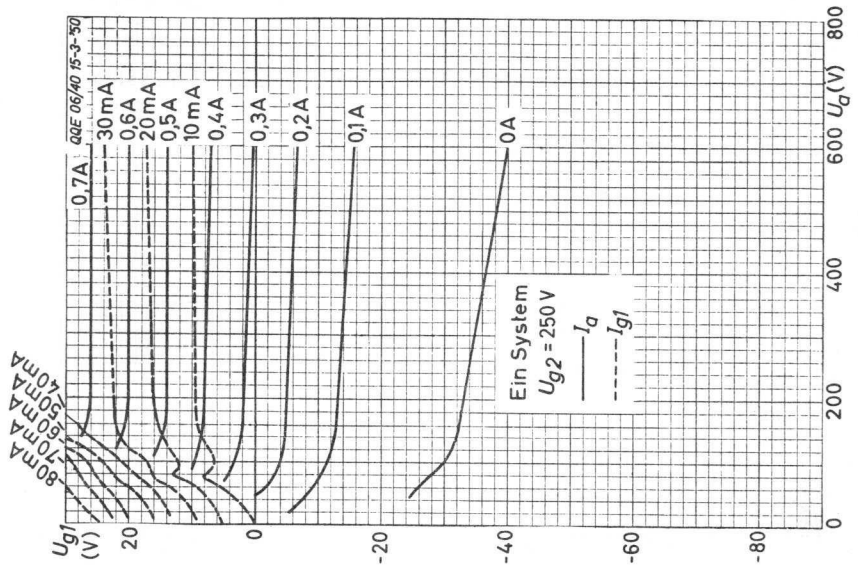
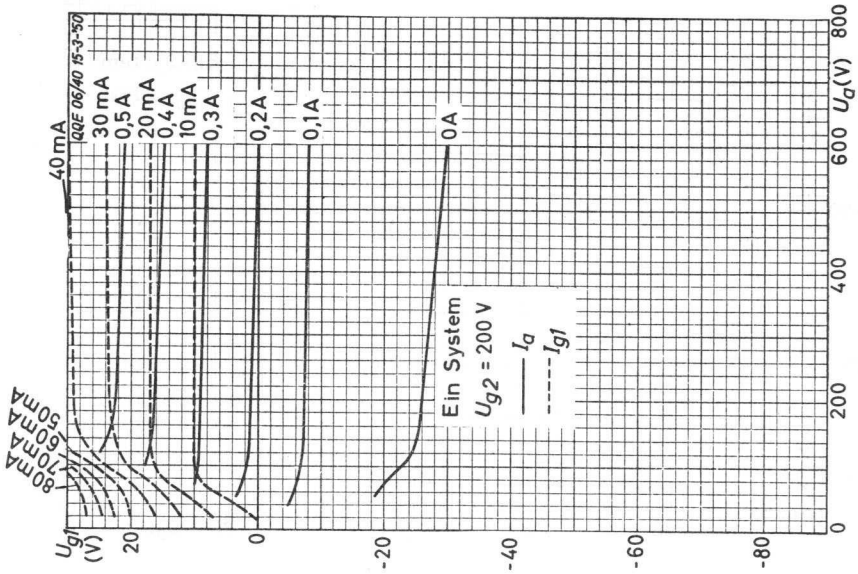
Oszillator mit impulsförmiger Speisespannung

f	=	420	MHz
t_p	=	3000	μ s
f_p	=	50	Hz
U_a	=	1000	V
U_{g2p}	=	250	V
R_{g1}	=	3,3	k Ω
U_{g1s}	\approx	150	V
I_{ap}	\approx	300	mA
I_a	\approx	60	mA
I_{g2p}	\approx	36	mA
I_{g2}	\approx	5	mA
N_{op}	\approx	165	W

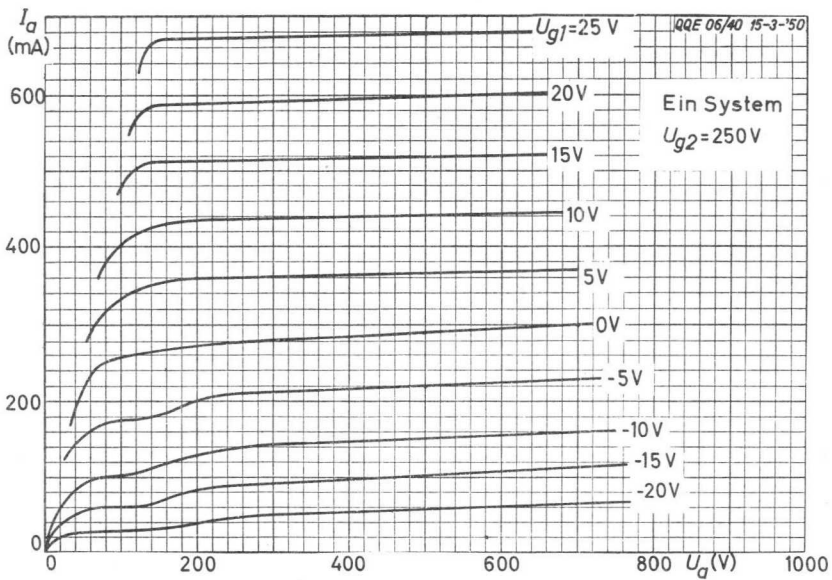
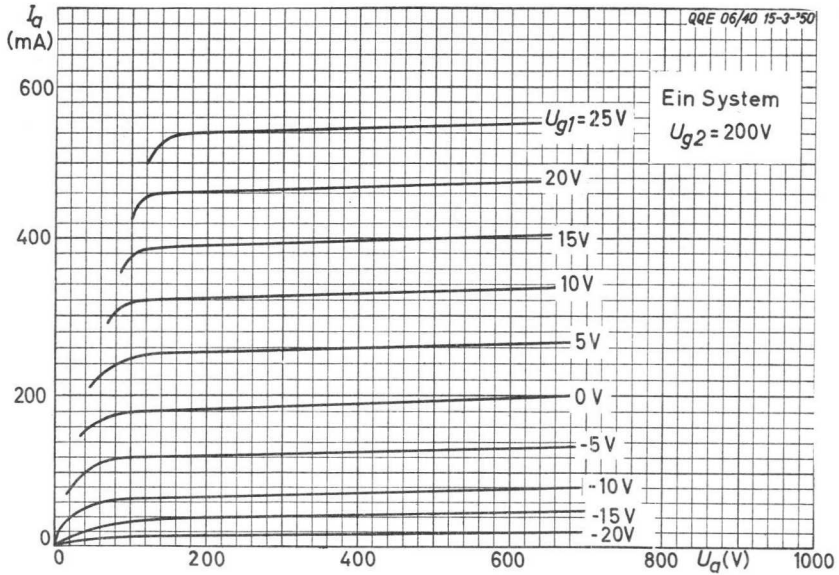
1) Die Spitzenströme sind absolute Maximalwerte, Impulsdauer t_p und Tastverhältnis V_T sind Maximalwerte für den betreffenden Spitzenstrom.

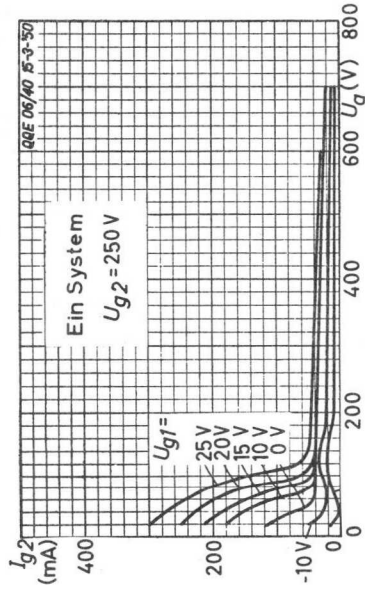
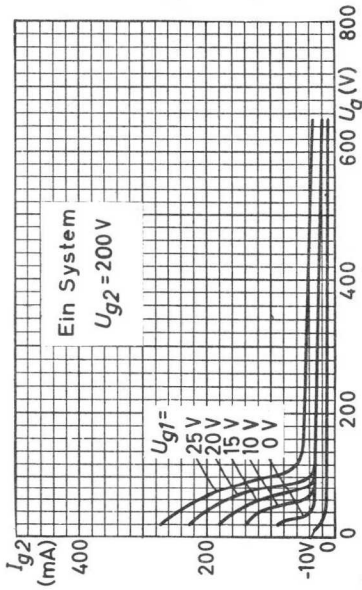
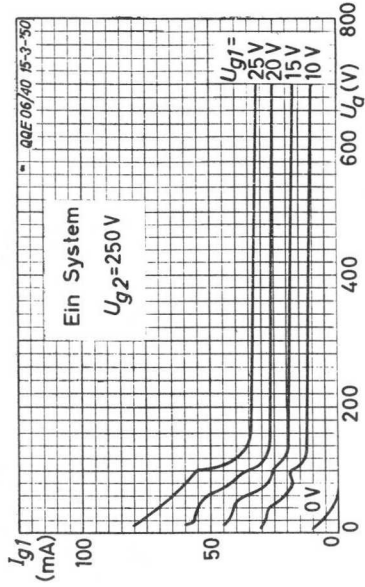
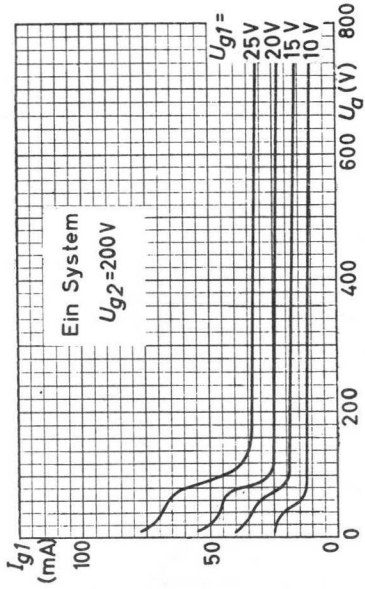
QQE 06/40

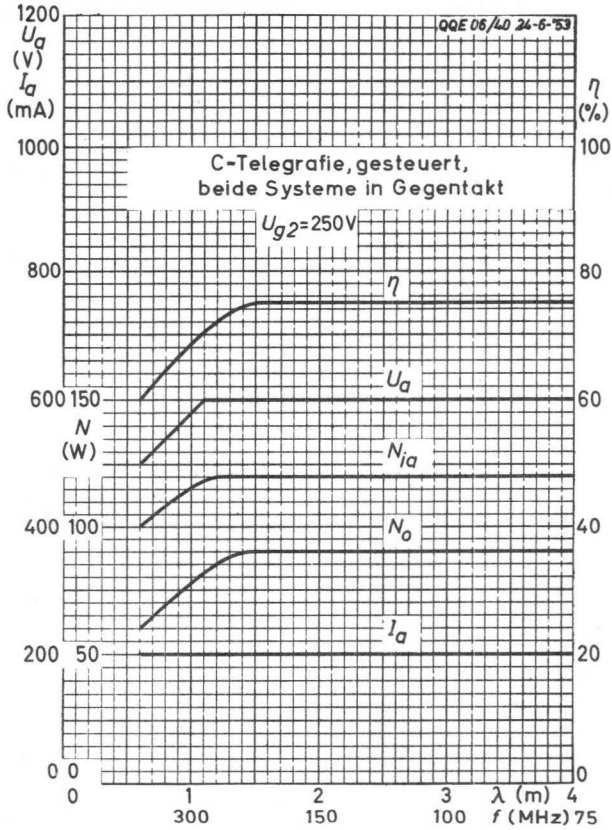


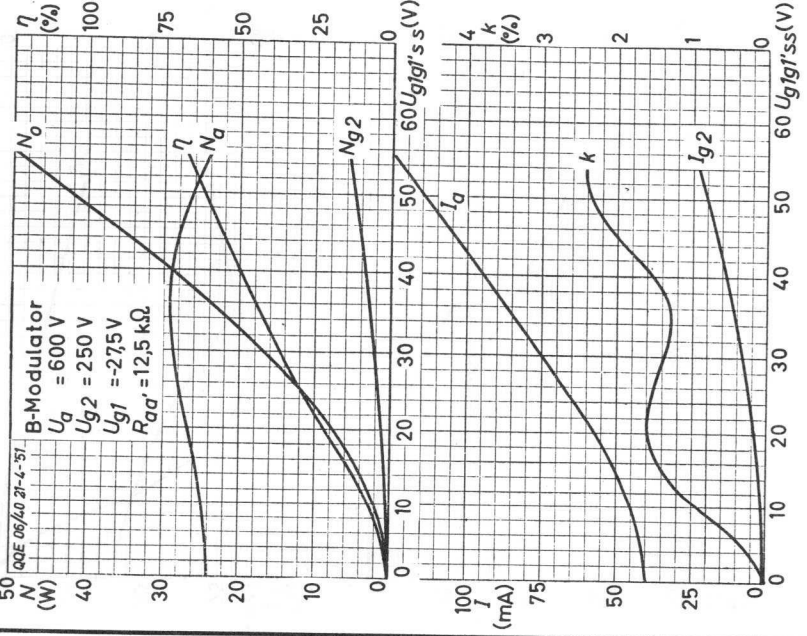
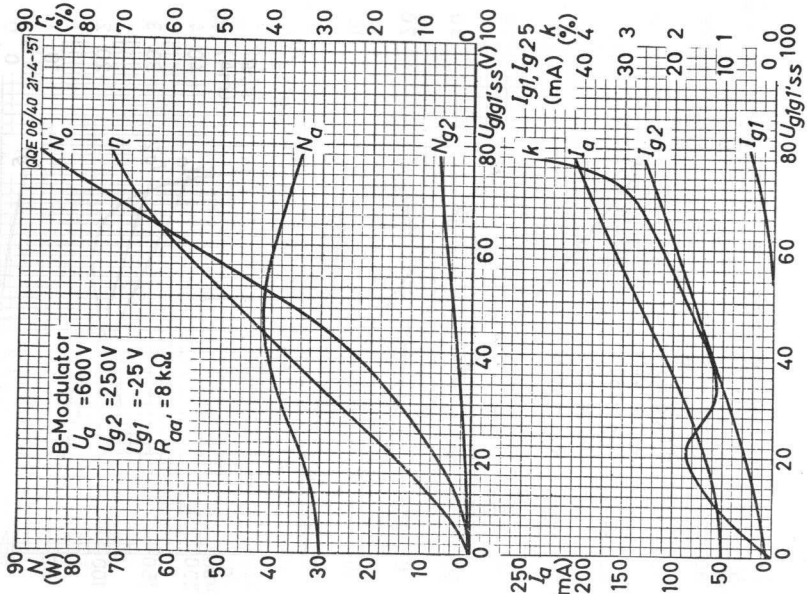


QQE 06/40

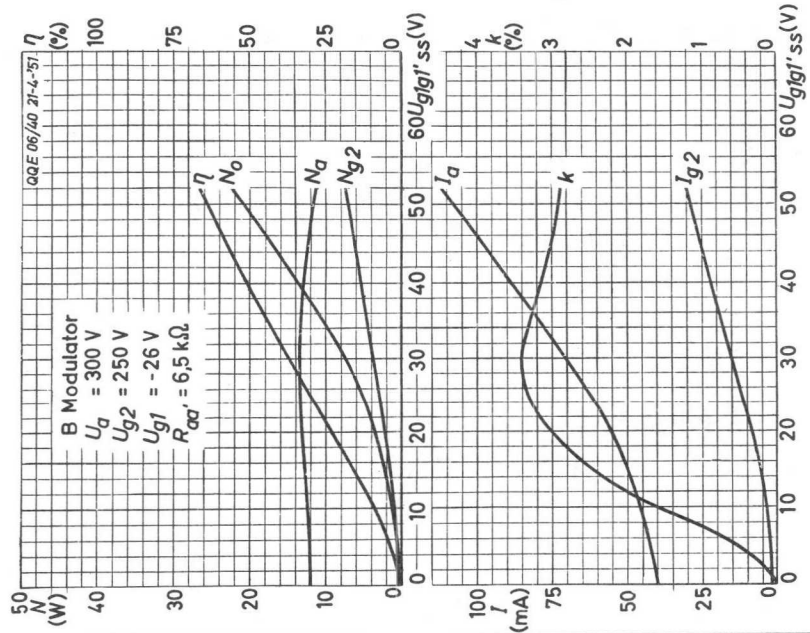
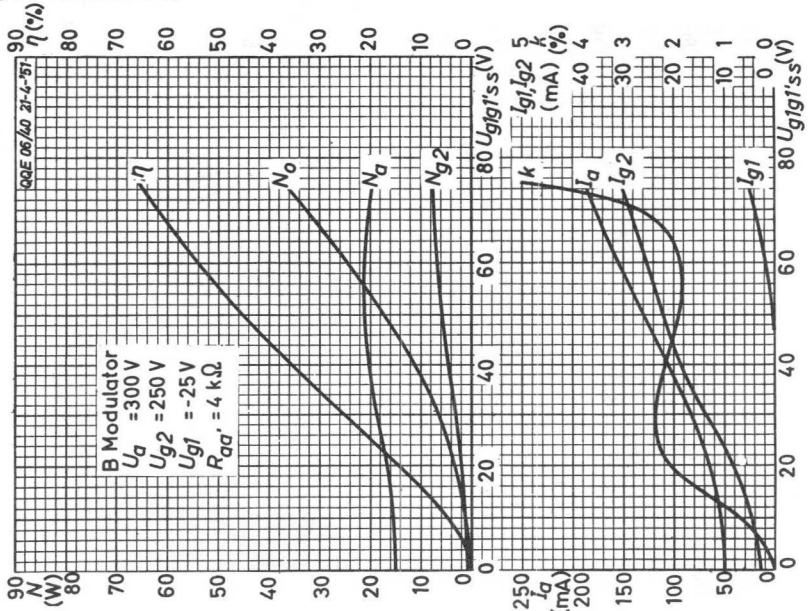








QQE 06/40





YL 1000
8463

PENTODE

mit Schnellheizkatode,
zur Verwendung als NF- und HF-Verstärker
und Frequenzvervielfacher bis 200 MHz in
mobilen Anlagen

Katode:

Oxyd

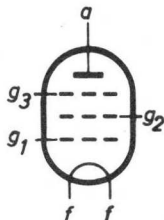
Heizung:

direkt durch Wechsel- oder Gleichstrom ¹⁾,
Parallel- oder Serienspeisung ²⁾

$$U_f = 1,1 \text{ V}^3$$

$$I_f \approx 0,88 (\leq 0,97) \text{ A}$$

$$\text{Anheizzeit} \leq 0,5 \text{ s für } N_o = 0,7 N_o \text{ max}$$

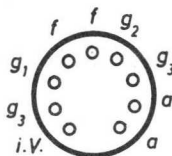


Kapazitäten:

$$C_i = 4,9 \dots 7,1 \text{ pF}$$

$$C_o = 2,9 \dots 4,1 \text{ pF}$$

$$C_{a/g1} < 0,16 \text{ pF}$$



Kenndaten:

$$S = 3,7 \dots 5,3 \text{ mA/V} \quad U_a = 120 \text{ V}$$

$$\mu_{g2g1} = 6,8 \dots 9,2 \quad \text{) bei } U_{g2} = 120 \text{ V}$$

$$r_a \approx 22 \text{ k}\Omega \quad I_a = 30 \text{ mA}$$

Temperaturen:

Kolbentemperatur max. 200 °C

Temperatur der Sockelstifte max. 120 °C

Sockel: Noval (E 9-1)

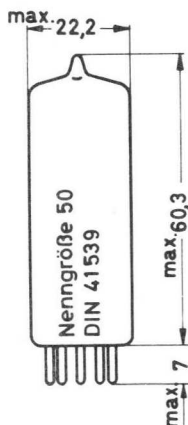
Fassung: B8 700 19

Abschirmung: B8 700 57

Halterung: 88 477 A

Gewicht: netto ca. 15 g

Einbaulage: Beliebig



- 1) Bei Heizung mit sinusförmiger Spannung mit $f \geq 200 \text{ Hz}$ ist beim Hersteller rückzufragen.
- 2) Es wird Parallelspeisung über Wechselrichter empfohlen.
- 3) Kurzzeitige Abweichungen sind bis zu $\pm 15 \%$ zulässig.

YL 1000

HF-Verstärker, ICAS

Grenzdaten:

f	\leq	50 MHz	f	\leq	175 MHz
U_a	= max.	300 V	N_{ba}	= max.	9 W
N_{ba}	= max.	12 W			
N_a	= max.	5 W			
I_a	= max.	40 mA			
U_{g2}	= max.	300 V			
N_{g2}	= max.	1 W			
$-U_{g1}$	= max.	100 V			

Betriebsdaten:

	=	50			175			MHz
		300	250	200	300	250	200	
U_a	=							V
U_{g2}	=	150	150	150	150	150	150	V
$-U_{g1}$	=	35	35	35	35	35	35	V
U_{g1s}	=	49,5	52	53				V
I_a	=	40	40	40	30	35	40	mA
I_{g2}	=	3,5	5	6	2	2,5	3	mA
I_{g1}	=	0,85	0,95	1,05	0,07	0,2	0,5	mA
N_{ba}	=	12	10	8	9	8,75	8	W
N_a	=	3,6	3	2,5	4,6	4,2	3,5	W
N_{g2}	=	0,53	0,75	0,9	0,3	0,38	0,45	W
N_{oL}	=	8	6,7	5,2	3,3	3,6	3,6	W

HF-Frequenzverdoppler, ICAS

Grenzdaten:

f	\leq	50	175	MHz
U_a	= max.	300	300	V
N_{ba}	= max.	10	7,5	W
N_a	= max.	5	5	W
I_a	= max.	35	35	mA
U_{g2}	= max.	300	300	V
N_{g2}	= max.	1	1,0	W
$-U_{g1}$	= max.	100	100	V

Betriebsdaten:

f	=	25/50			87,5/175			MHz
U_a	=	300	250	200	300	250	200	V
U_{g2}	=	150	150	150	150	150	150	V
$-U_{g1}$	=	90	90	90	90	90	90	V
U_{g1s}	=	105	106	106,5				V
I_a	=	30	30	30	25	30	35	mA
I_{g2}	=	2,6	3,2	3,6	1,22	1,62	1,85	mA
I_{g1}	=	0,73	0,8	0,85	0,34	0,6	0,66	mA
N_{ba}	=	9,0	7,5	6,0	7,5	7,5	7,0	W
N_a	=	3,5	2,7	2,3	4,4	4,5	3,6	W
N_{g2}	=	0,39	0,48	0,54	0,18	0,25	0,28	W
N_{oL}	=	5,15	4,45	3,5	2,1	2,4	2,55	W

YL 1000

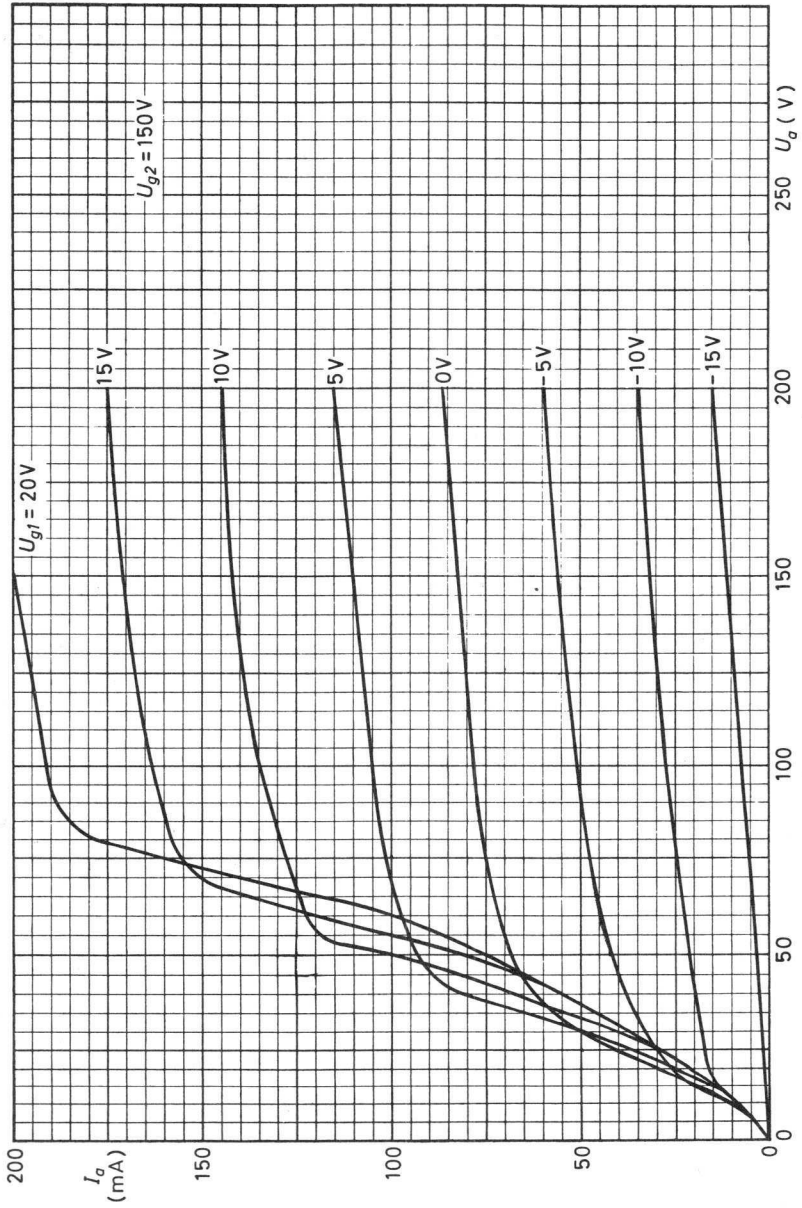
HF-Frequenzverdreifacher, ICAS

Grenzdaten:

f	\leq	50	175	MHz
U_a	= max.	300	300	V
N_{ba}	= max.	7,5	6	W
N_a	= max.	5	5	W
I_a	= max.	30	30	mA
U_{g2}	= max.	300	300	V
N_{g2}	= max.	1	1	W
$-U_{g1}$	= max.	100	100	V

Betriebsdaten:

f	=	16,7/50			58,3/175			MHz
U_a	=	250	200	150	250	200	150	V
U_{g2}	=	150	150	150	150	150	150	V
$-U_{g1}$	=	100	100	100	100	100	100	V
U_{g1s}	=	117	117,5	118				V
I_a	=	30	30	30	20	30	30	mA
I_{g2}	=	2,3	2,45	2,8	1,1	1,7	1,9	mA
I_{g1}	=	0,7	0,72	0,75	0,18	0,6	0,7	mA
N_{ba}	=	7,5	6,0	4,5	5	6	4,5	W
N_a	=	3,9	3,0	2,3	3,2	3,7	2,8	W
N_{g2}	=	0,4	0,4	0,42	0,16	0,25	0,3	W
N_{oL}	=	3,2	2,7	2,0	1,0	1,4	1,1	W







YL 1020

8118

DOPPELTETRODE

mit Schnellheizkatode und innerer Neutralisation,
zur Verwendung als HF-Verstärker, Frequenzvervielfacher und Modulator in mobilen Anlagen

Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5 g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen sowie Stoßbeschleunigungen bis zu 500g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

Katode: Oxyd

Heizung:

direkt, durch Wechsel- oder Gleichstrom ¹⁾,
Parallel- oder Serienseisung ²⁾

$$U_f = 1,6 \text{ V}^3$$

$$I_f \approx 4,25 (\leq 4,6) \text{ A}$$

$$\text{Anheizzeit} \leq 0,5 \text{ s für } N_o = 0,7 N_o \text{ max}$$

Kapazitäten:

ein System	in Gegentakt
$C_i = 5,6...6,6 \text{ pF}$	$C_i \approx 4,0 \text{ pF}$
$C_o = 1,6...2,8 \text{ pF}$	$C_o \approx 1,5 \text{ pF}$
$C_{a/g1} = 0,018...0,052 \text{ pF}$	$C_n \leq 0,052 \text{ pF}$

Kenndaten: (je System)

$$S \approx 4,0 \text{ mA/V} \quad \text{bei } U_a = 300 \text{ V}$$

$$\mu_{g2g1} = 7,3...10,2 \quad U_{g2} = 250 \text{ V}$$

$$I_a = 40 \text{ mA}$$

Temperaturen:

Temperatur des Kolbens und der Anodenanschlüsse	max. 250 °C
Temperatur des Sockels	max. 180 °C

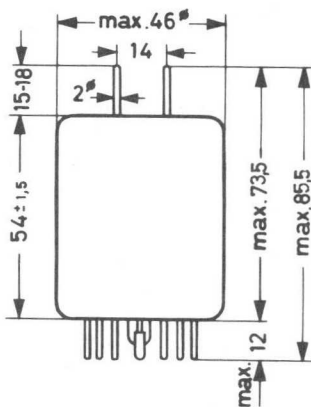
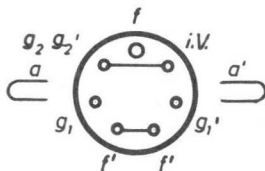
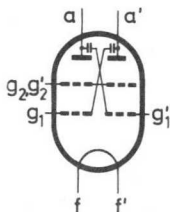
Sockel: Septar (E 7-20)

Fassung: 40 202

Kühlklemmen: 40 623

Gewicht: netto 50 g, brutto 250 g

Einbaulage: beliebig, nei waagerechtem Einbau der Röhre sollen die Anoden in einer senkrechten Ebene liegen.



¹⁾ Bei Heizung mit sinusförmiger Spannung mit $f \geq 200 \text{ Hz}$ ist beim Hersteller rückzufragen.

²⁾ Es wird Parallelseisung über Wechselrichter empfohlen.

³⁾ Kurzzeitige Abweichungen sind bis zu $\pm 15 \%$ zulässig.

YL 1020

HF-Verstärker, ICAS

Grenzdaten:

f	≤	200 MHz
U _a	= max.	600 V
N _{ba}	= max.	70 W
N _a	= max.	2x10 W
U _{g2}	= max.	300 V
N _{g2}	= max.	3 W
-U _{g1}	= max.	75 V
I _{g1}	= max.	2x2,5 mA
N _{g1}	= max.	2x0,5 W
I _k	= max.	2x60 mA
f	≤ max.	500 MHz
U _a	= max.	450 V
N _{ba}	= max.	50 W

Betriebsdaten:

f	=	200	200	200	460	MHz
U _a	=	600	400	300	400	V
U _{g2}	=	250	250	250	250	V
U _{g1}	≈	-60	-50	-40	-50	V
U _{g1g1'} ss	≈	156	136	106		V
N _i	≈	1,5	1,3	1,2	5	W
I _a	=	2x50	2x50	2x50	2x50	mA
I _{g2}	≈	6	7	8	6	mA
I _{g1}	≈	2x1,0	2x1,5	2x1,5	2x0,6	mA
N _{ba}	=	60	40	30	40	W
N _a	≈	2x7,5	2x6,0	2x5,5	2x9,5	W
N _o	≈	45	28	19	21	W
N _{o L}	≈	35	22	16	17	W

HF-Frequenzverdreifacher, ICAS

Grenzdaten:

U _a	= max.	600 V
N _{ba}	= max.	54 W
N _a	= max.	2x10 W
U _{g2}	= max.	250 V
N _{g2}	= max.	3 W
-U _{g1}	= max.	200 V
I _{g1}	= max.	2x4,5 mA
N _{g1}	= max.	2x0,5 W
I _k	= max.	2x55 mA

Betriebsdaten:

f	=	66,7/200	153,3/460	MHz
U _a	=	300	300	V
U _{g2}	=	250	200	V
U _{g1}	≈	-175	-175	V
U _{g1g1'} ss	≈	410	410	V
N _i	≈	3	5	W
I _a	=	2x45	2x45	mA
I _{g2}	≈	8	7	mA
I _{g1}	≈	2x3	2x2,5	mA
N _{ba}	=	27	27	W
N _a	≈	9	2x10	W
N _o	≈	7	7	W
N _{o L}	≈		5,5	W

HF-Anoden- und Schirmgitter-Modulation, ICAS

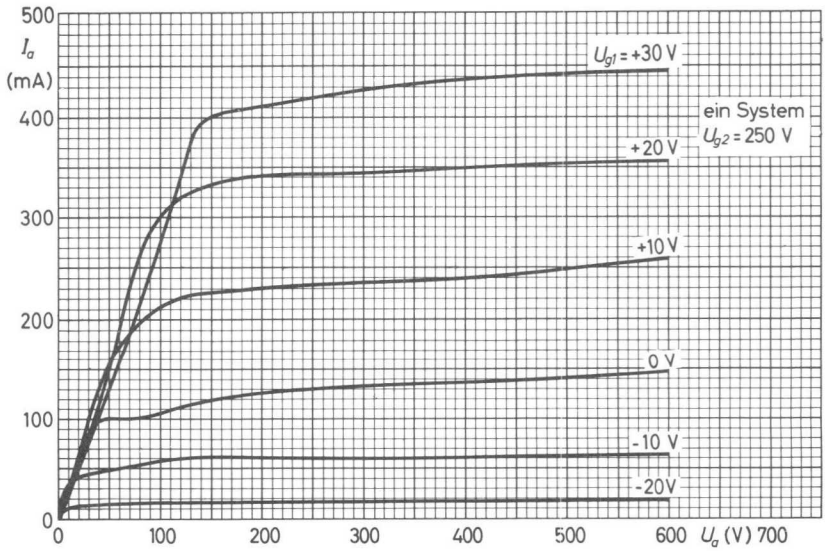
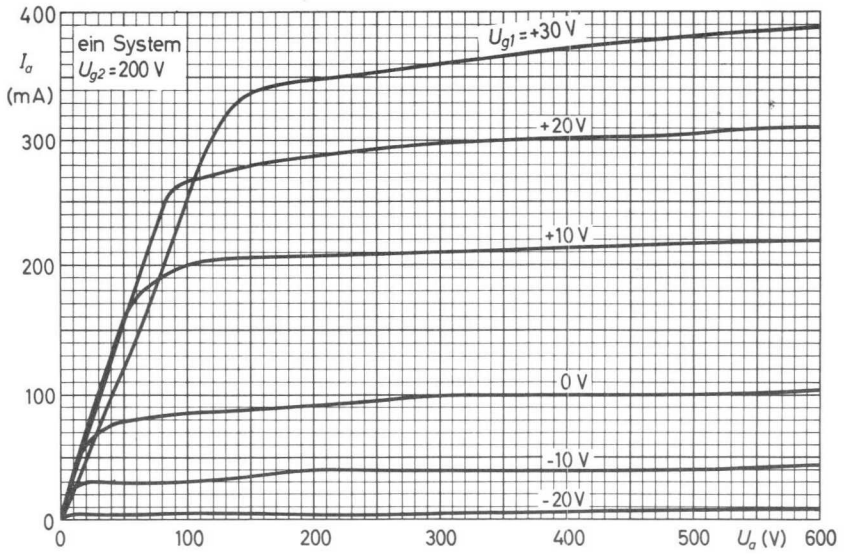
Grenzdaten:

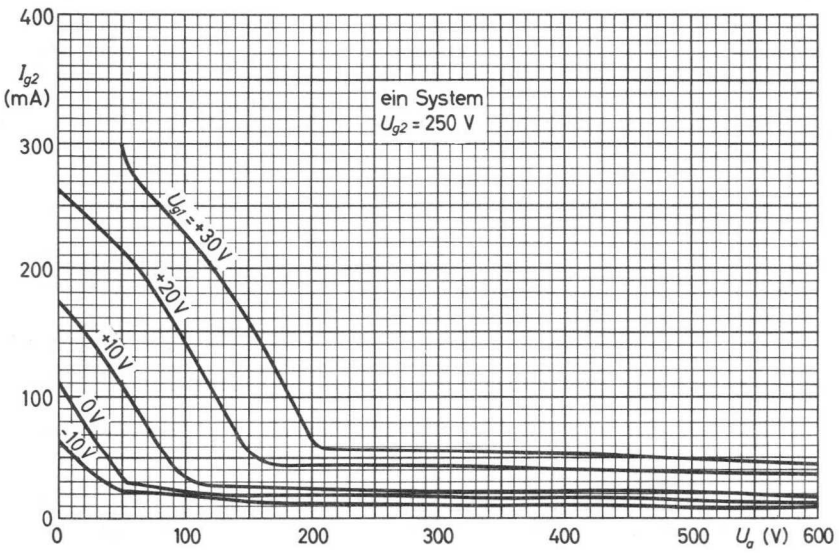
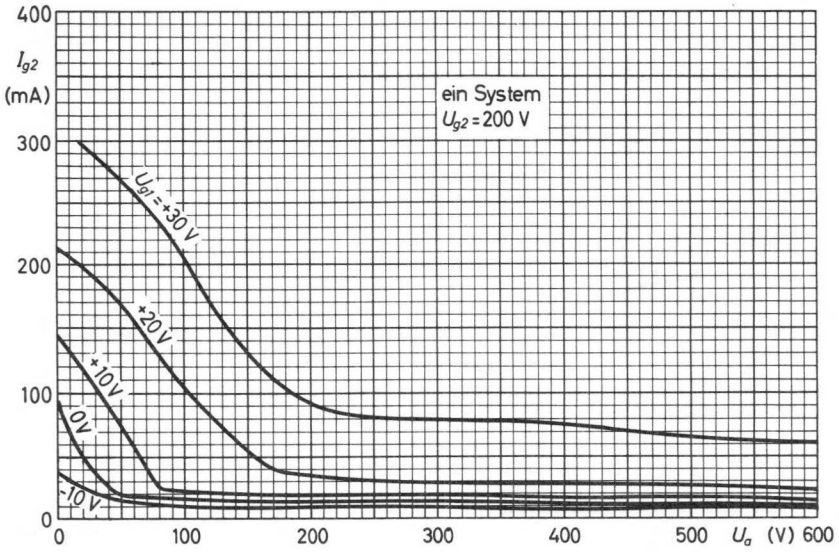
f	≤	200 MHz
U _a	= max.	500 V
N _{ba}	= max.	50 W
N _a	= max.	2x7 W
U _{g2}	= max.	300 V
N _{g2}	= max.	2,4 W
-U _{g1}	= max.	100 V
I _{g1}	= max.	2x2,5 mA
N _{g1}	= max.	2x0,5 W
I _k	= max.	2x55 mA
f	≤	500 MHz
U _a	= max.	375 V
N _{ba}	= max.	37 W

Betriebsdaten:

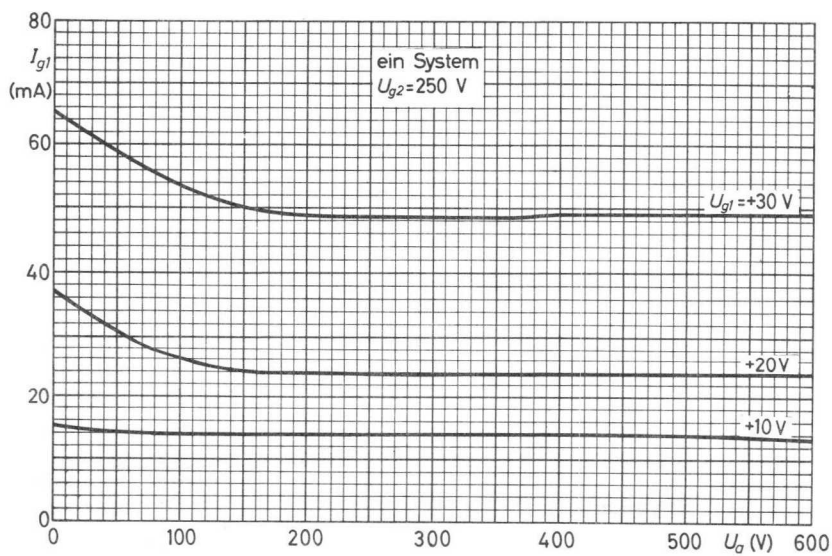
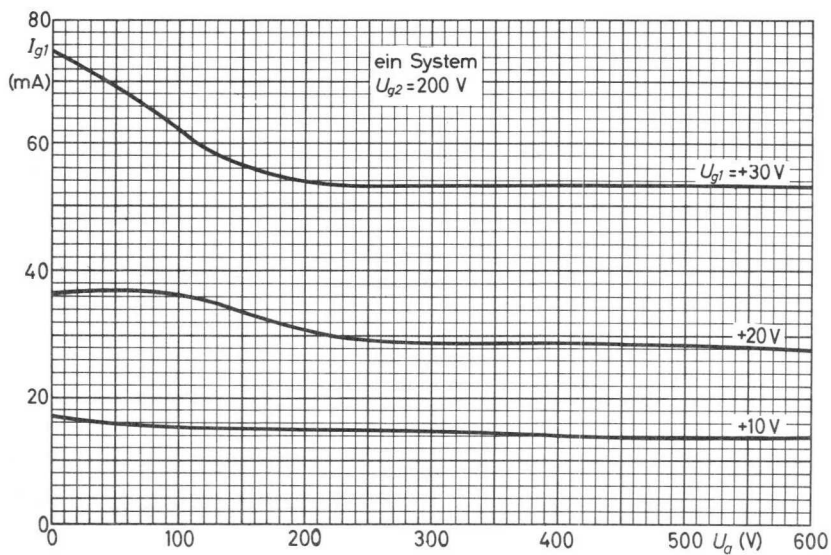
f	=	200	200 MHz
U _a	=	500	300 V
U _{g2}	=	250	250 V
U _{g1}	≈	-80	-50 V
U _{g1g1'} ss	≈	220	166 V
I _a	=	2x40	2x40 mA
I _{g2}	≈	8	7 mA
I _{g1}	≈	2x1,5	2x1,5 mA
N _{ba}	=	40	24 W
N _a	≈	2x5,5	2x4,0 W
N _o	≈	29	16 W
η	≈	73	67 %
N _{o L}	≈	22	13 W

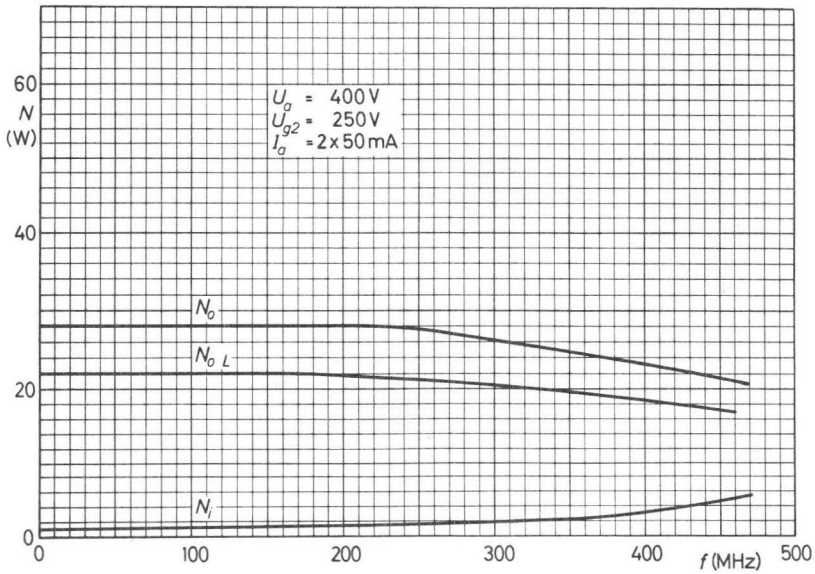
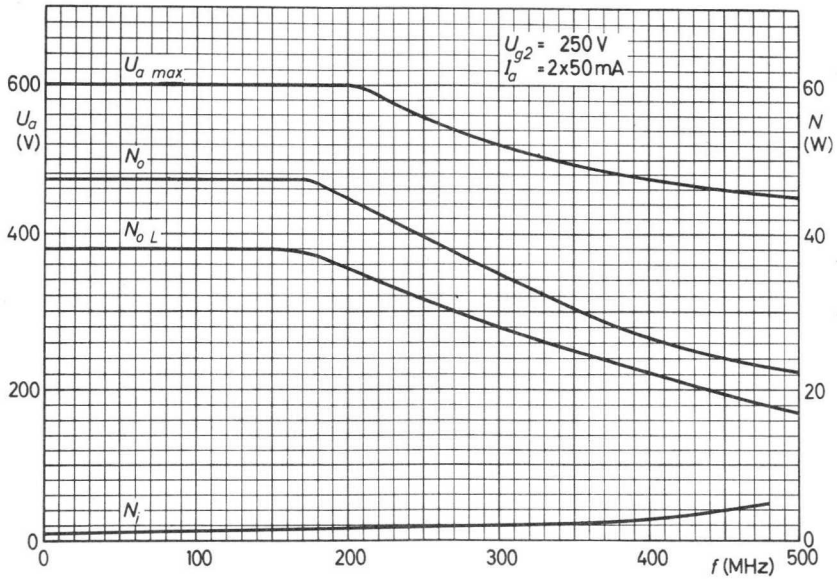
YL 1020





YL 1020









DOPPELTETRODE

mit Schnellheizkatode und innerer Neutralisation, zur Verwendung als HF-Verstärker und Frequenzvervielfacher in mobilen Anlagen

Heizung:

direkt durch Wechsel- oder Gleichstrom ¹⁾,
Parallel- oder Serienspeisung ²⁾

$$U_f = 2,1 \text{ V } ^3)$$

$$I_f \approx 4,5 \text{ A}$$

$$\text{Anheizzeit} \leq 0,5 \text{ s für } N_o = 0,7 N_o \text{ max}$$

Kapazitäten: (beide Systeme in Gegentakt)

$$C_i \approx 6 \text{ pF}$$

$$C_o \approx 2 \text{ pF}$$

Kenndaten: (je System)

$$S \approx 4,5 \text{ mA/V) bei } U_a = 600 \text{ V}$$

$$\mu_{g_2g_1} \approx 8 \quad U_{g_2} = 250 \text{ V}$$

$$I_a = 40 \text{ mA}$$

Temperaturen:

Temperatur des Sockels max. 180 °C

Temperatur des Kolbens
und der Anodenanschlüsse max. 250 °C

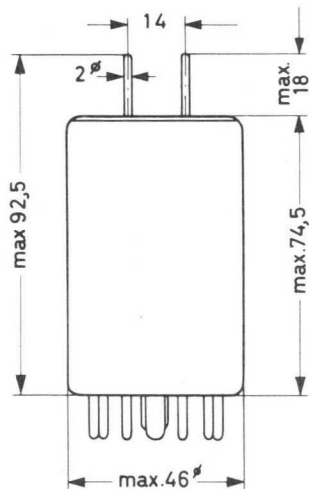
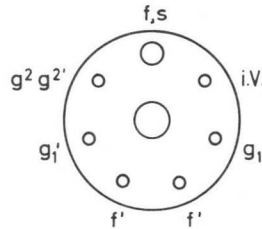
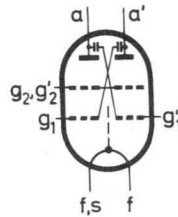
Sockel: Septar (E 7-20)

Fassung: 40 202

Kühlklemmen: 40 623

Gewicht: netto 16 g, brutto 23 g

Einbaulage: beliebig



1) Bei Heizung mit sinusförmiger Spannung mit $f \geq 200 \text{ Hz}$ ist beim Hersteller rückzufragen.

2) Es wird Parallelspeisung über Wechselrichter empfohlen.

3) Kurzzeitige Abweichungen sind bis zu $\pm 15 \%$ zulässig.

YL 1030

HF-Verstärker, beide Systeme in Gegentakt

Grenzdaten:

f	≤	200 MHz
U _a	= max.	750 V
N _{ba}	= max.	2x72 W
N _a	= max.	2x20 W
U _{g2}	= max.	300 V
N _{g2}	= max.	7 W
-U _{g1}	= max.	100 V
I _{g1}	= max.	2x5 mA
N _{g1}	= max.	2x1 W
R _{g1}	= max.	50 kΩ ¹⁾
R _{g1}	= max.	100 kΩ ²⁾
I _k	= max.	2x120 mA
f	≤	500 MHz
U _a	= max.	500 V
N _{ba}	= max.	48 W

Betriebsdaten:

	ICAS	CCS		
f	= 180	475	180	MHz
U _a	= 600	350	400	V
U _{g2}	= 250	250	250	V
U _{g1}	≈ -80	-45	-60	V
N _{st}	≤ 4	10	3	W
I _a	= 2x100	2x100	2x100	mA
I _{g2}	≈ 18	9	16	mA
I _{g1}	≈ 2x3,5	2x2,0	2x3	mA
N _{ba}	= 2x60	2x35	2x40	W
N _a	≈ 2x17,5	2x16	2x13,5	W
N _o	≈ 85	38	53	W
N _o L	≈ 75	-	45	W

HF-Anoden- und Schirmgitter-Modulation, beide Systeme in Gegentakt

Grenzdaten:

f	≤	200 MHz
U _a	= max.	600 V
N _{ba}	= max.	57,5 W
N _a	= max.	2x14 W
U _{g2}	= max.	300 V
N _{g2}	= max.	4,6 W
-U _{g1}	= max.	175 V
I _{g1}	= max.	2x5 mA
N _{g1}	= max.	2x1 W
R _{g1}	= max.	50 kΩ ¹⁾
R _{g1}	= max.	100 kΩ ²⁾
I _k	= max.	2x120 mA
f	≤	500 MHz
U _a	= max.	400 V
N _{ba}	= max.	38,5 W

Betriebsdaten:

	ICAS	CCS	
f	= 180	180	MHz
U _a	= 600	400	V
U _{g2}	= 250	250	V
U _{g1}	≈ -80	-70	V
N _{st}	≤ 5	4	W
I _a	= 2x75	2x75	mA
I _{g2}	≈ 18	18	mA
I _{g1}	≈ 2x2	2x2	mA
N _{ba}	= 2x45	2x30	W
N _a	≈ 2x13	2x10,5	W
N _o	≈ 64	39	W
N _o L	≈ 53	32	W
m	= 100	100	%
N _{mod}	= 47	47	W
U _{g2 s}	= 185	185	V

1) feste Gittervorspannung

2) automatische Gittervorspannung

HF-Frequenzverdreifacher, beide Systeme in Gegentakt

Grenzdaten:

f	\leq	500 MHz
U_a	= max.	750 V
N_{ba}	= max.	2x60 W
N_a	= max.	2x20 W
U_{g2}	= max.	300 V
N_{g2}	= max.	7 W
$-U_{g1}$	= max.	175 V
N_{g1}	= max.	2x1 W
R_{g1}	= max.	50 k Ω ¹⁾
R_{g1}	= max.	100 k Ω ²⁾
I_k	= max.	2x100 mA

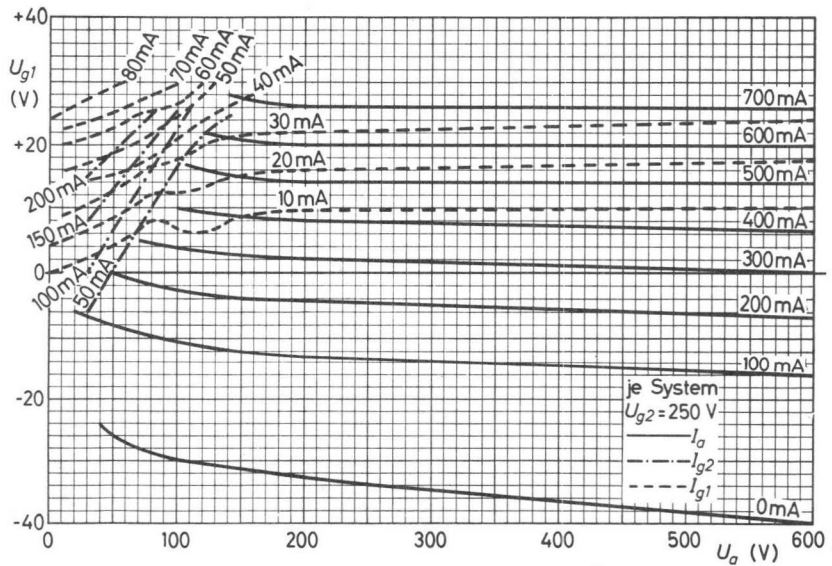
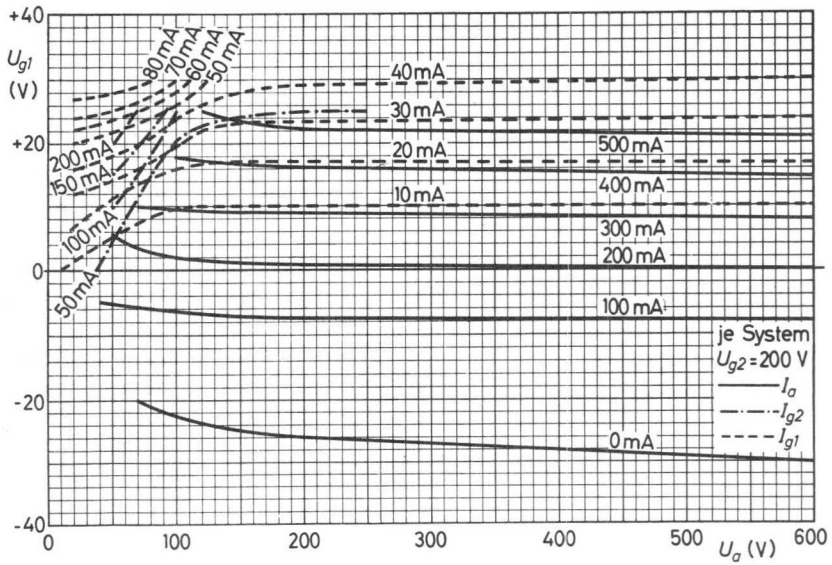
Betriebsdaten:

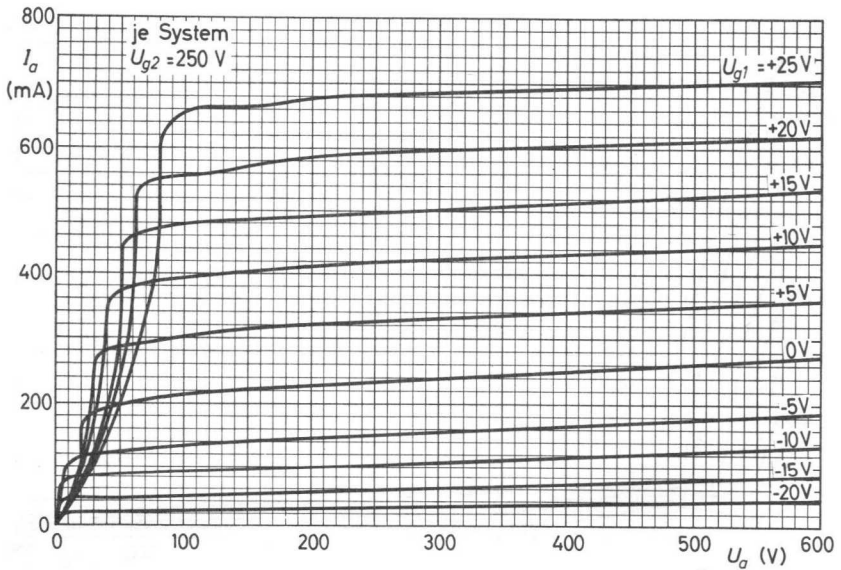
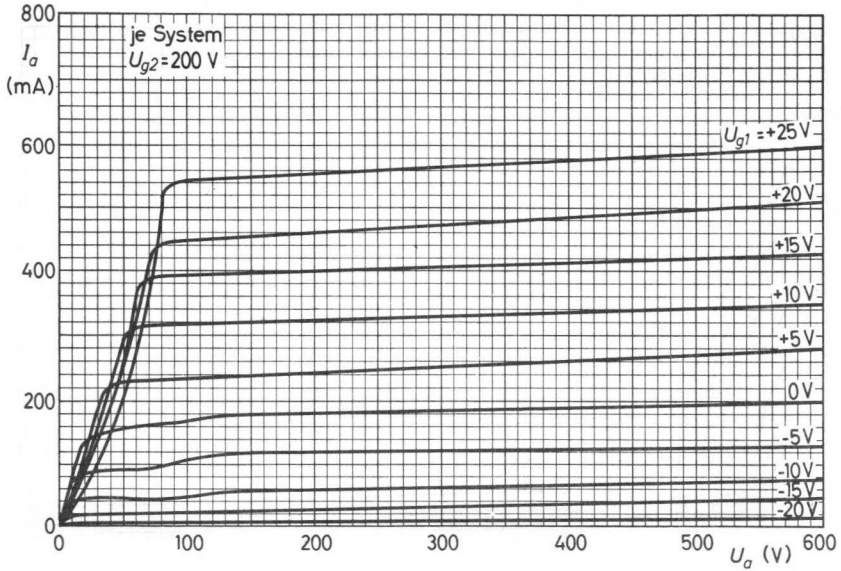
f	=	CCS		ICAS
		50/150	50/150	157/470 MHz
U_a	=	500	400	400 V
U_{g2}	=	250	250	250 V
U_{g1}	\approx	-150	-150	-175 V
$U_{g1g1'}$ _{ss}	\approx	360	360	360 V
N_{st}	\approx	10	9	8 W
I_a	=	2x60	2x72	2x65 mA
I_{g2}	\approx	10	16	12 mA
I_{g1}	\approx	2x3	2x2,5	2x2,9 mA
N_{ba}	=	2x30	2x29	2x26 W
N_a	\approx	2x20	2x20	2x18 W
N_o	\approx	20	18	16 W
$N_o L$	\approx	16	14,5	12 W

¹⁾ feste Gittervorspannung

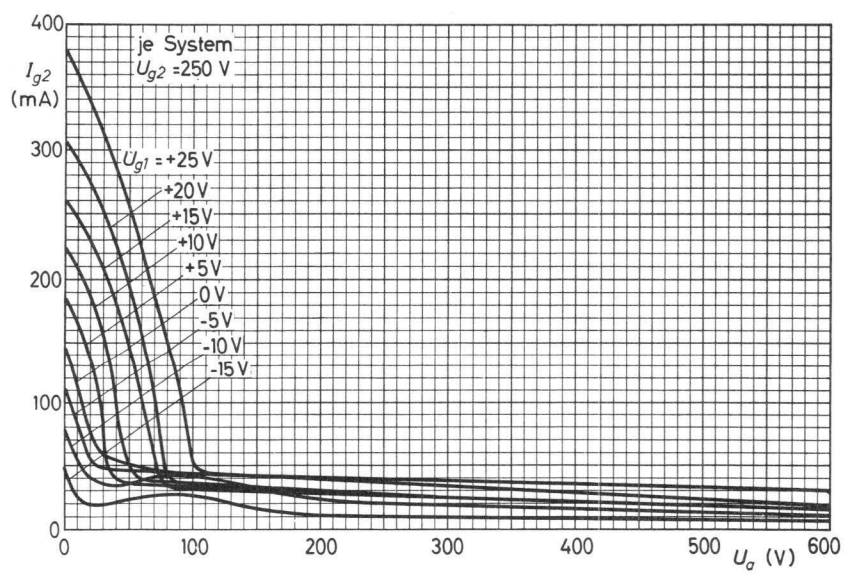
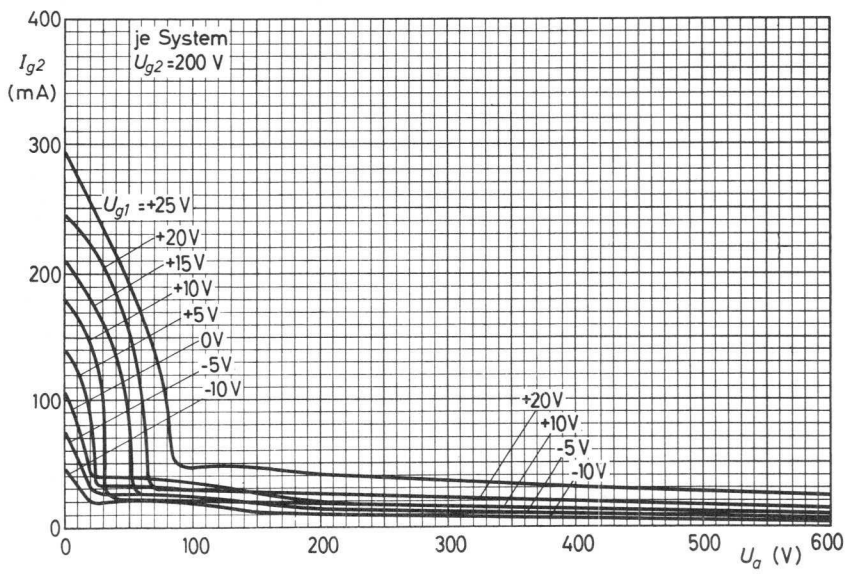
²⁾ automatische Gittervorspannung

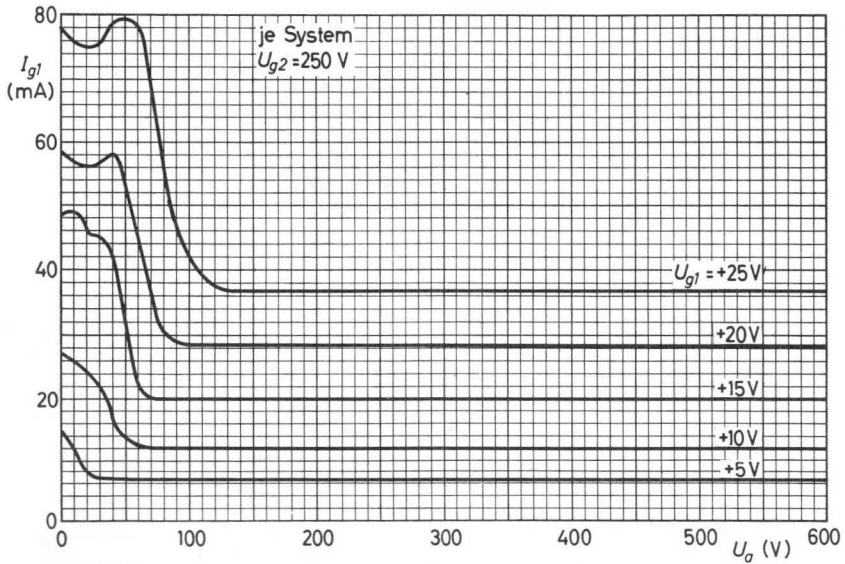
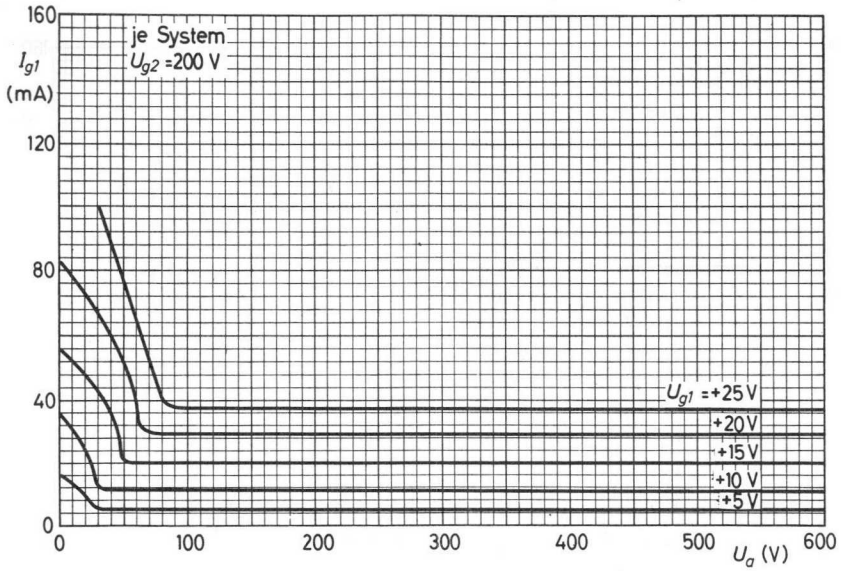
YL 1030



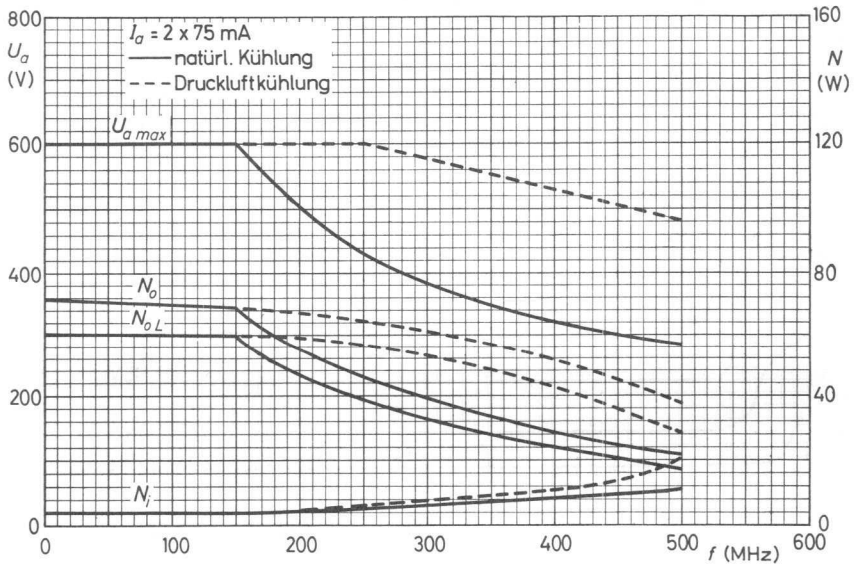
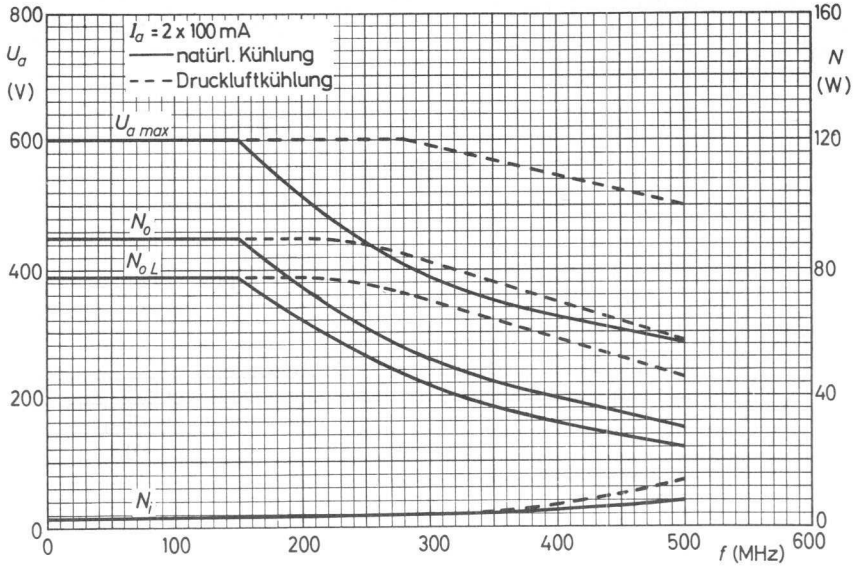


YL 1030

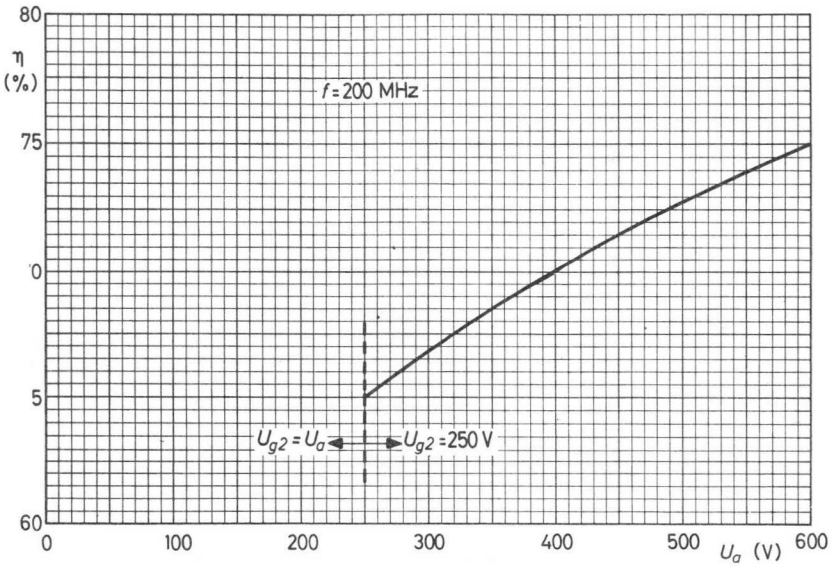
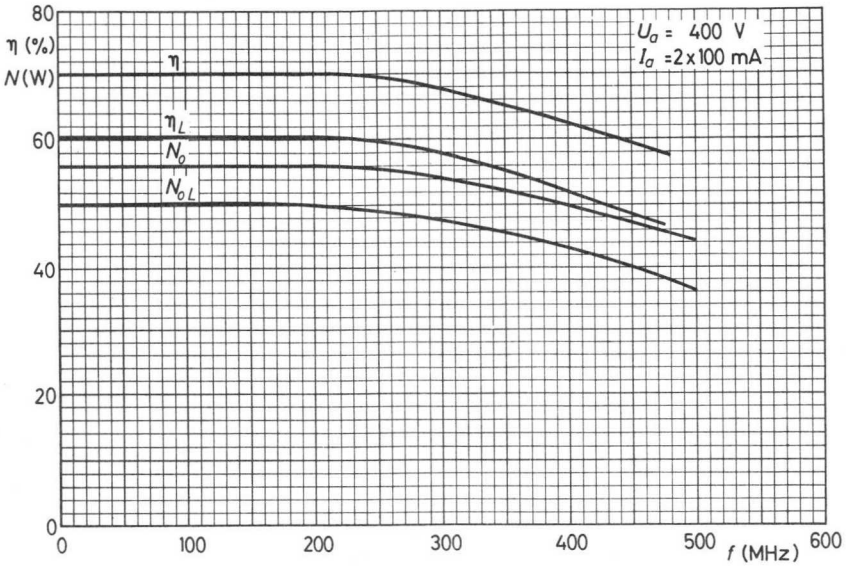




YL 1030



YL 1030







YL 1060
7854

DOPPELTETRODE

mit innerer Neutralisation,
zur Verwendung als HF-Verstärker,
Oszillator und Frequenzvervielfacher

Katode:

Oxyd

Heizung:

indirekt

$U_f = 6,3 \text{ bzw. } 12,6 \text{ V}$

$I_f \approx 1,8 (\leq 2,0) \text{ bzw. } 0,9 (\leq 1,0) \text{ A}$

Kapazitäten: (je System)

$C_i = 9,4 \dots 11,6 \text{ pF}$

$C_o = 2,6 \dots 3,7 \text{ pF}$

$C_{a/g1} = 0,06 \dots 0,09 \text{ pF}$

Kenndaten: (je System)

$S \approx 4,5 \text{ mA/V bei } U_a = 600 \text{ V}$

$U_{g2} = 225 \text{ V}$

$I_a = 30 \text{ mA}$

$\mu_{g2g1} = 6,8 \dots 9,5 \text{ bei } U_a = 600 \text{ V}$

$U_{g2} = 225 \text{ V}$

$I_a = 40 \text{ mA}$

Kühlung und Temperaturen:

Strahlung und Konvektion

Wenn die Röhre unter voller Ausnutzung der Grenzdaten betrieben wird, kann ein Luftstrom bis $0,5 \text{ m}^3/\text{min}$ auf Kolben und Einschmelzungen erforderlich sein.

Temperatur von Kolben und

Anodenanschlüssen max. $250 \text{ }^\circ\text{C}$

Temperatur der Sockelstifte max. $180 \text{ }^\circ\text{C}$

Sockel: Septar (E 7-20)

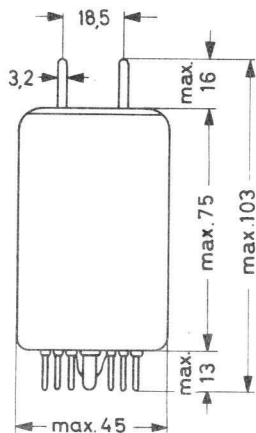
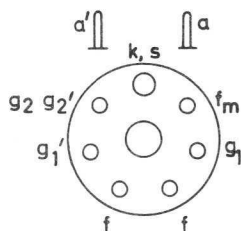
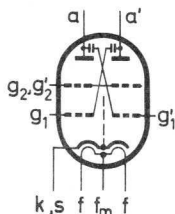
Beschaltung: 7 BP

Fassung: 40 202

Anodenanschluß: 40 681

Gewicht: 71 g

Einbaulage: senkrecht oder waagrecht
mit den Anodenanschlüssen
in waagerechter Ebene



YL 1060

HF-Verstärker

Grenzdaten: ($f \leq 175$ MHz)

	CCS	ICAS	
$U_a = \text{max.}$	1000	1000	V
$I_a = \text{max.}$	2 x 110	2 x 120	mA
$N_{ba} = \text{max.}$	2 x 100	2 x 120	W
$N_a = \text{max.}$	2 x 30	2 x 34	W
$U_{g2} = \text{max.}$	300	300	V
$N_{g2} = \text{max.}$	7	8	W
$-U_{g1} = \text{max.}$	175	175	V
$I_{g1} = \text{max.}$	2 x 5	2 x 5	mA
$U_{fk} = \text{max.}$	100	100	V
$R_{g1} = \text{max.}$	50	50	k Ω ¹⁾

Betriebsdaten, beide Systeme in Gegentakt, $f = 175$ MHz:

	CCS		ICAS		
$U_a =$	900	1000	900	1000	V
$U_{g2} =$	245	230	260	260	V
$U_{g1} \approx$	-90	-85	-85	-85	V
$R_{g1} =$	15	15	15	15	k Ω ²⁾
$N_i \leq$	3,5	3,5	3,5	3,5	W
$I_a =$	2x100	2x100	2x120	2x120	mA
$I_{g2} \approx$	12,5	11,2	17,0	16,5	mA
$I_{g1} \approx$	5,9	5,7	5,7	5,7	mA
$N_{ba} =$	198	200	216	240	W
$N_a \approx$	2x25	2x27	2x25	2x30	W
$N_{g2} \approx$	3	2,5	4,5	4,3	W
$N_o \approx$	150	146	166	180	W
$N_o L \approx$	132	125	147	163	W

1) pro System

2) für beide Systeme gemeinsam

HF-Anoden- und Schirmgitter-Modulation

Grenzdaten: ($f \leq 175$ MHz)

	CCS	ICAS	
$U_a = \text{max.}$	800	800	V
$I_a = \text{max.}$	2 x 90	2 x 100	mA
$N_{ba} = \text{max.}$	2 x 70	2 x 80	W
$N_a = \text{max.}$	2 x 21	2 x 23,5	W
$U_{g2} = \text{max.}$	250	250	V
$N_{g2} = \text{max.}$	5	5,5	W
$-U_{g1} = \text{max.}$	175	175	V
$I_{g1} = \text{max.}$	2 x 5	2 x 5	mA
$U_{fk} = \text{max.}$	100	100	V
$R_{g1} = \text{max.}$	50	50	k Ω ¹⁾

Betriebsdaten, beide Systeme in Gegentakt, $f = 175$ MHz:

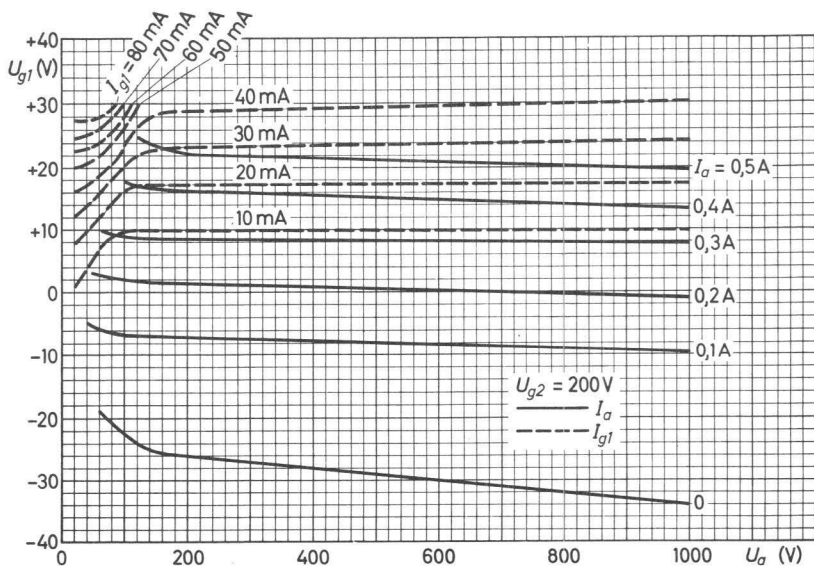
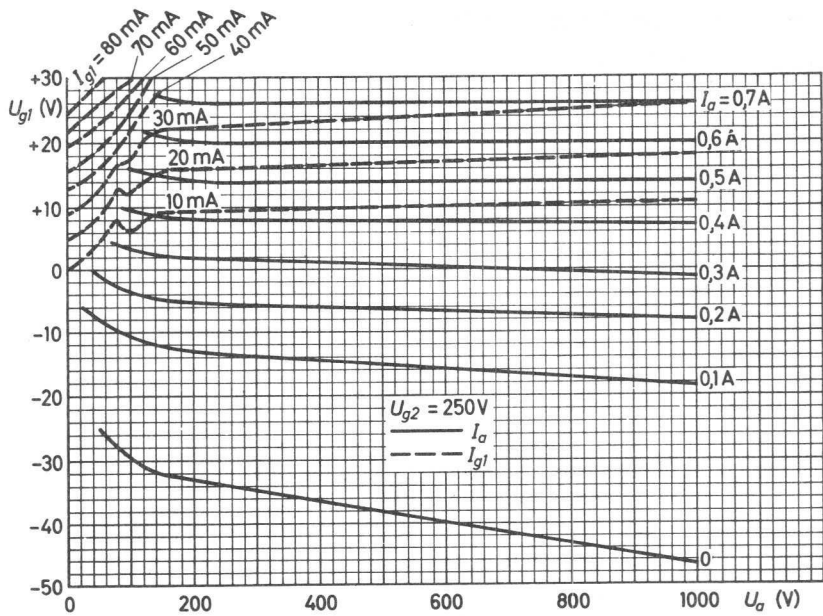
	CCS	ICAS	
$U_a =$	750	800	V
$U_{g2} =$	250	225	V
$U_{g1} \approx$	-66	-75	V
$R_{g1} =$	15	15	k Ω ²⁾
$N_i \leq$	3,4	3,0	W
$I_a =$	2 x 90	2 x 100	mA
$I_{g2} \approx$	10,2	8,8	mA
$I_{g1} \approx$	4,4	5,0	mA
$N_{ba} =$	135	160	W
$N_a \approx$	2 x 19	2 x 21	W
$N_{g2} \approx$	2,6	2	W
$N_o \approx$	97	118	W
$N_o L \approx$	85	107	W

$m =$	100	100	%
$N_{\text{mod}} =$	68	80	W
$U_{g2 s} =$	90	80	V

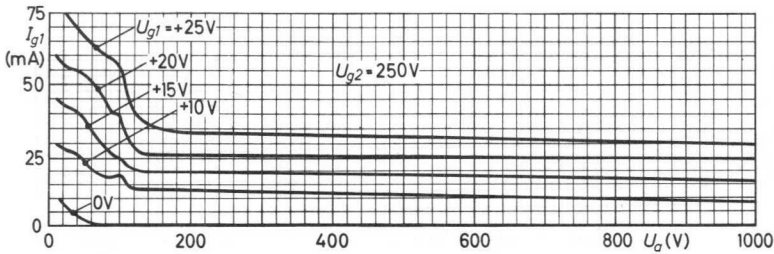
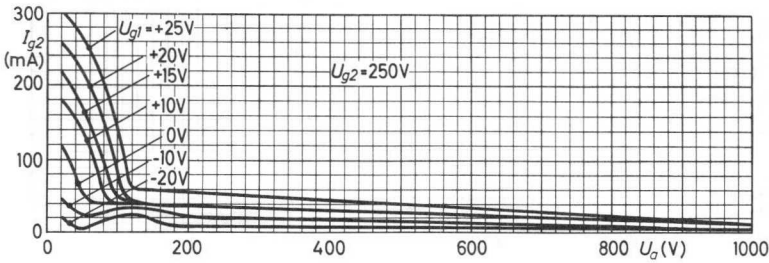
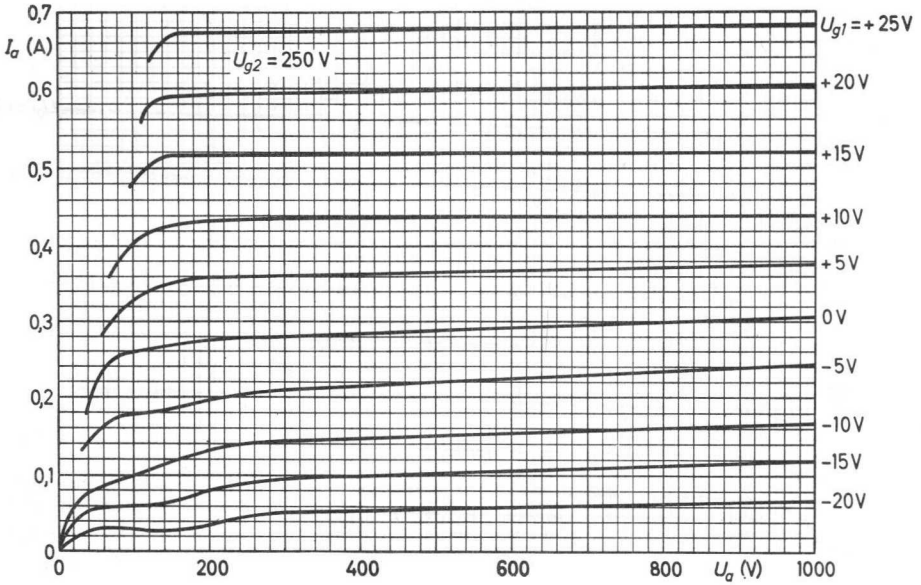
1) pro System

2) für beide Systeme gemeinsam

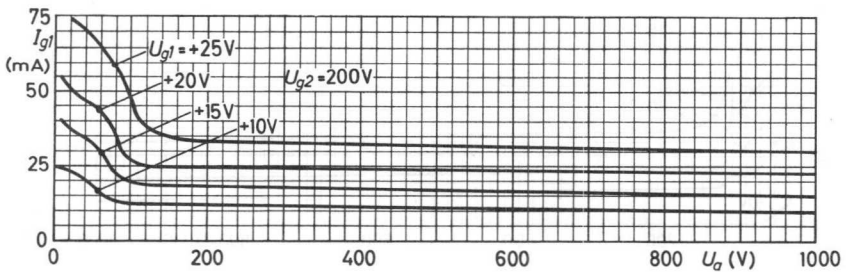
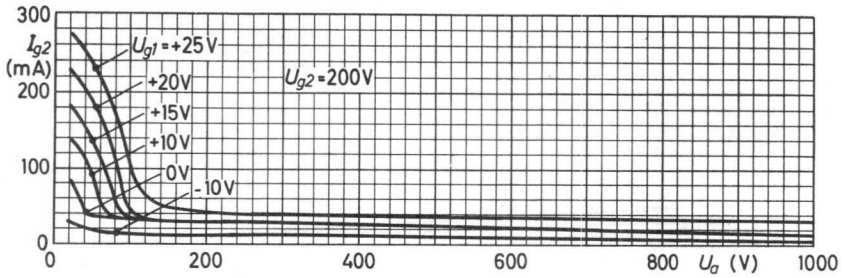
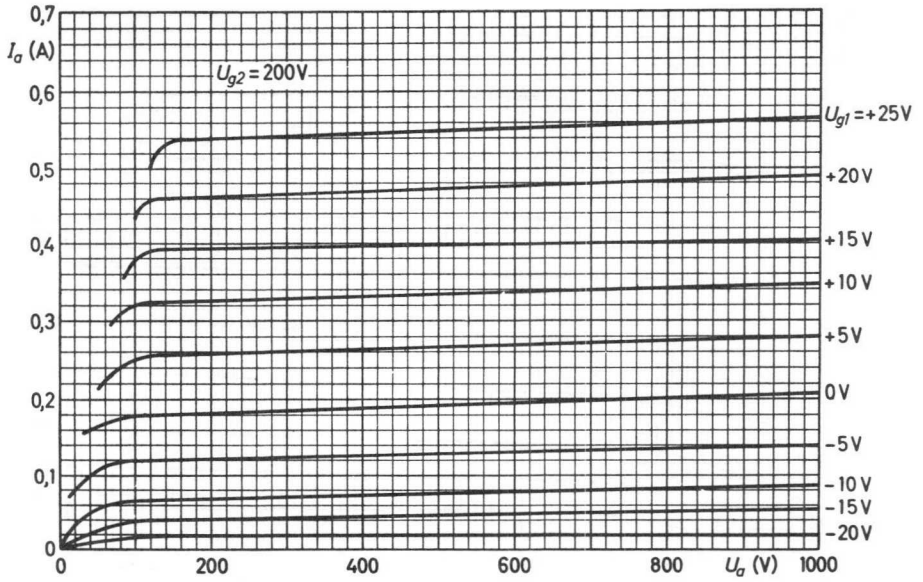
YL 1060



YL 1060



YL 1060





YL 1070
8117
YL 1071
8116

DOPPELTETRODEN

zur Verwendung als HF-Verstärker
oder Oszillator, speziell für
Einseitenbandverstärker

Katode:

Oxyd

$I_{k s} = \text{max. } 700 \text{ mA}$

Heizung:

indirekt

YL 1070

$U_f = 6,3 \text{ bzw. } 12,6 \text{ V}$

$I_f \approx 1,8 (\leq 2,0) \text{ bzw. } 0,9 (\leq 1,0) \text{ A}$

YL 1071

$U_f = 13,25 \text{ bzw. } 26,5 \text{ V}$

$I_f \approx 866 (\leq 970) \text{ bzw. } 433 (\leq 485) \text{ mA}$

Kapazitäten: (je System)

$C_i = 9,4 \dots 11,8 \text{ pF}$

$C_o = 2,6 \dots 3,7 \text{ pF}$

$C_{a/g1} = 0,055 \dots 0,09 \text{ pF}$

Kenndaten: (je System)

$\mu_{g2g1} \approx 7,0 \text{ bei } U_a = 600 \text{ V}$

$U_{g2} = 250 \text{ V}$

$I_a = 40 \text{ mA}$

Kühlung und Temperaturen:

Strahlung und Konvektion

Wenn die Röhre unter voller Ausnutzung der Grenzdaten betrieben wird, kann ein Luftstrom bis $0,5 \text{ m}^3/\text{min}$ auf Kolben und Einschmelzungen erforderlich sein.

Temperatur von Kolben
und Anodenanschlüssen max. $250 \text{ }^\circ\text{C}$

Temperatur der Sockelstifte max. $180 \text{ }^\circ\text{C}$

Sockel: Septar (E 7-20)

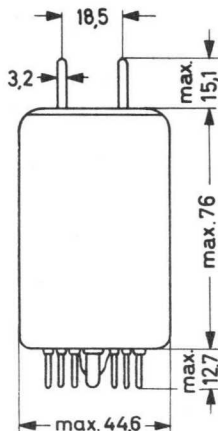
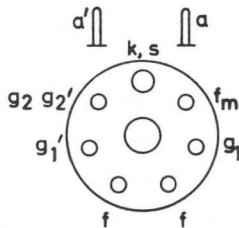
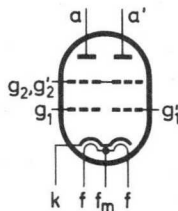
Beschaltung: 7 BP

Fassung: 40 202

Anodenanschluß: 40 681

Gewicht: netto ca. 71 g

Einbaulage: senkrecht oder waagrecht mit den Anodenanschlüssen in einer waagerechten Ebene.



YL 1070 YL 1071

HF-AB₁-Einseitenbandverstärker, beide Systeme parallel: ($f \leq 60$ MHz)

Grenzdaten:

	CCS	ICAS	
$U_a = \text{max.}$	1000	1000	V
$I_a = \text{max.}$	220	220	mA
$N_{ba} = \text{max.}$	200	220	W
$N_a = \text{max.}$	60	67,5	W
$U_{g2} = \text{max.}$	360	360	V
$N_{g2} = \text{max.}$	7	8	W
$-U_{g1} = \text{max.}$	175	175	V
$I_{g1} = \text{max.}$	10	10	mA

Betriebsdaten: ($f = 7$ MHz)

	CCS						ICAS							
	1)		2)		1)		2)		1)		2)			
$U_a =$	1000		800		600		1000		1000		V			
$U_{g2} =$	250		250		250		250		250		V			
$U_{g1} \approx$	-34		-34		-32,5		-36		-36		V			
$R_L =$	3100		2300		1410		3000		3000		Ω			
$U_{g1s} \approx$	0	34	34	0	34	34	0	32,5	32,5	0	36	36	V	
$I_a =$	50	195	131	50	197	130	60	212	144	55	216	144	mA	
$I_{g2} \approx$	1,2	26	11,5	1,2	26	12,5	1,9	25	13,5	1	25	13	mA	
$I_{g1} \approx$	0	0,01		0	0,01		0	0,01		0	0,05	0,02	mA	
$N_{os} \approx$	0	141	141	0	112	112	0	76	76	0	158	158	W ³⁾	
$d_3 \approx$			-30		-30				-30				-30	dB
$d_5 \approx$			-45		-45				-45				-45	dB

1) Einzelton-Ansteuerung

2) Doppelton-Ansteuerung

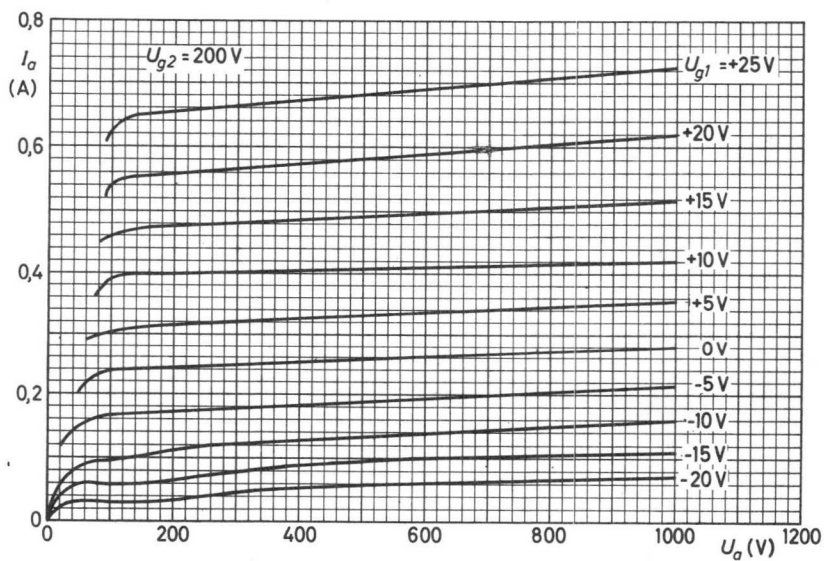
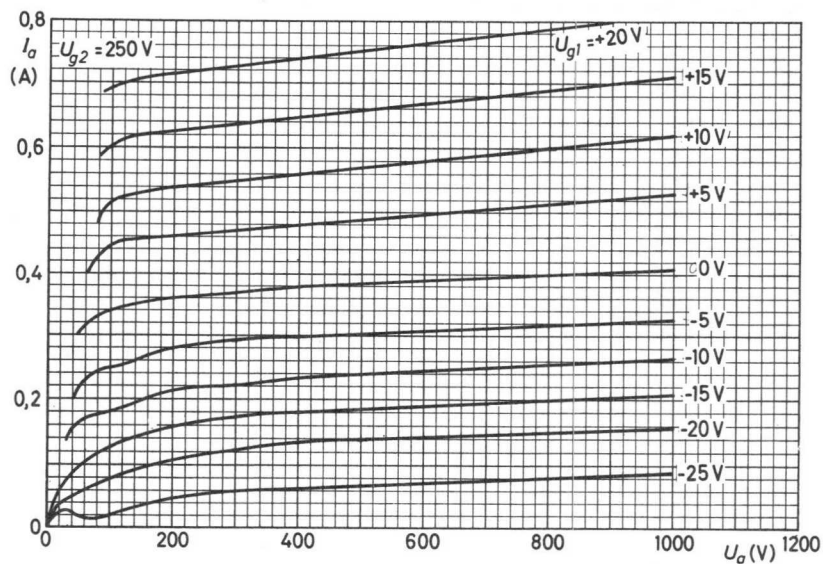
3) Leistung beim Scheitelwert der Hüllkurve

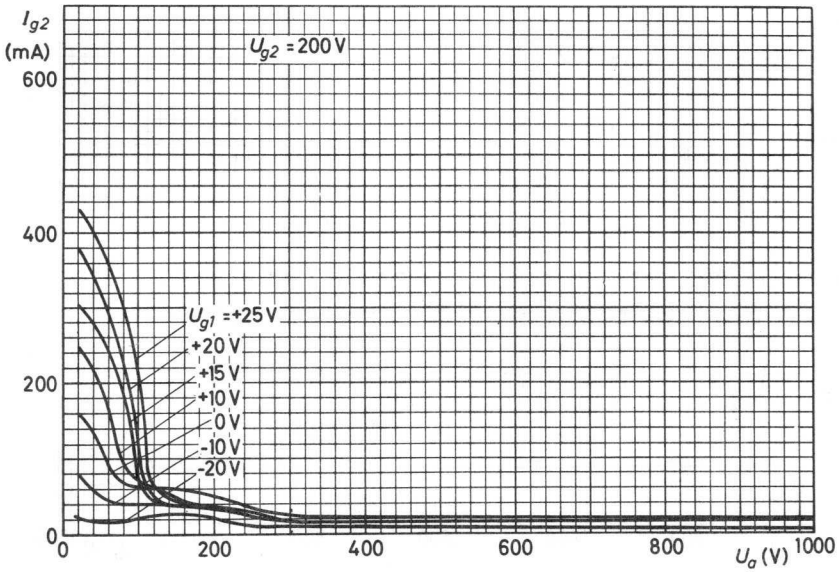
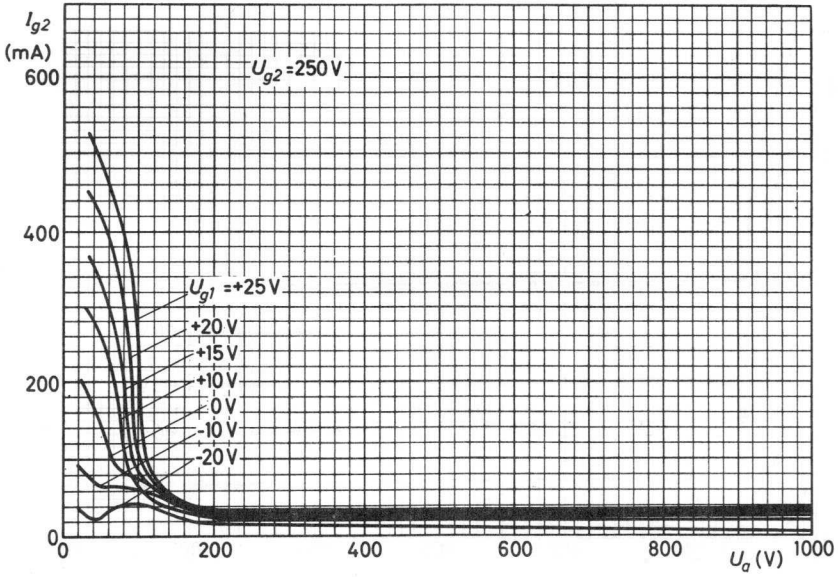
HF-Verstärker, beide Systeme in Gegentakt:

Grenzdaten: (CCS)

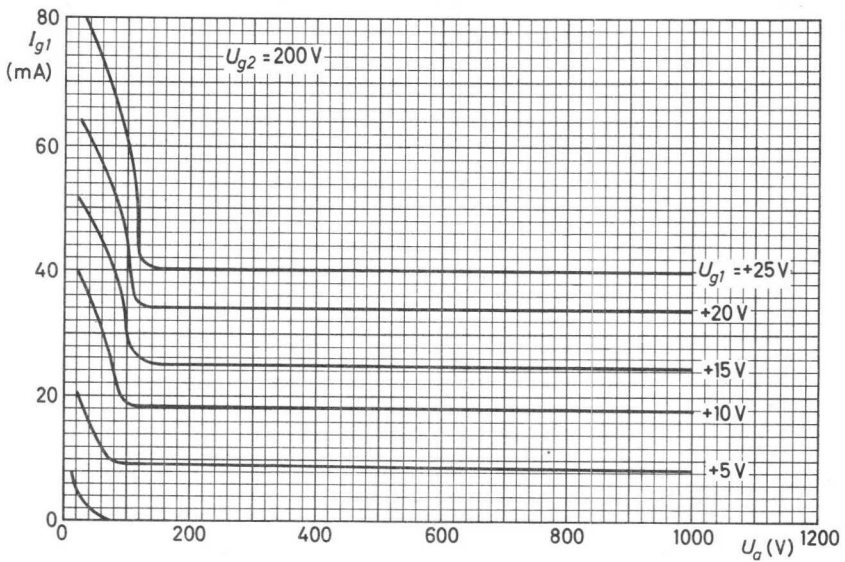
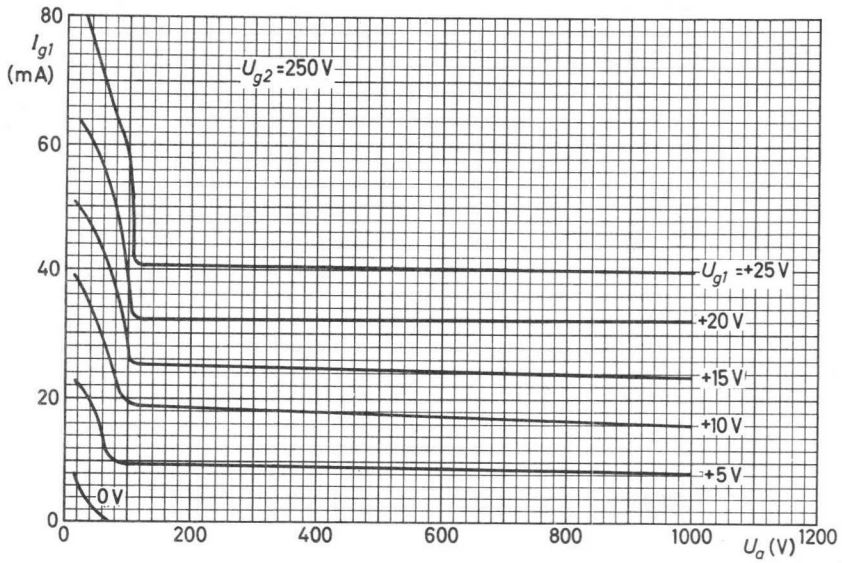
f	≤	60	175	MHz
U _a	= max.	850	750	V
I _a	= max.	2x110	2x110	mA
N _{ba}	= max.	2x90	2x75	W
N _a	= max.	2x30	2x30	W
U _{g2}	= max.	300	300	V
N _{g2}	= max.	7	7	W
-U _{g1}	= max.	175	175	V
I _{g1}	= max.	2x5	2x5	mA
U _{f/k}	= max.	100	100	V

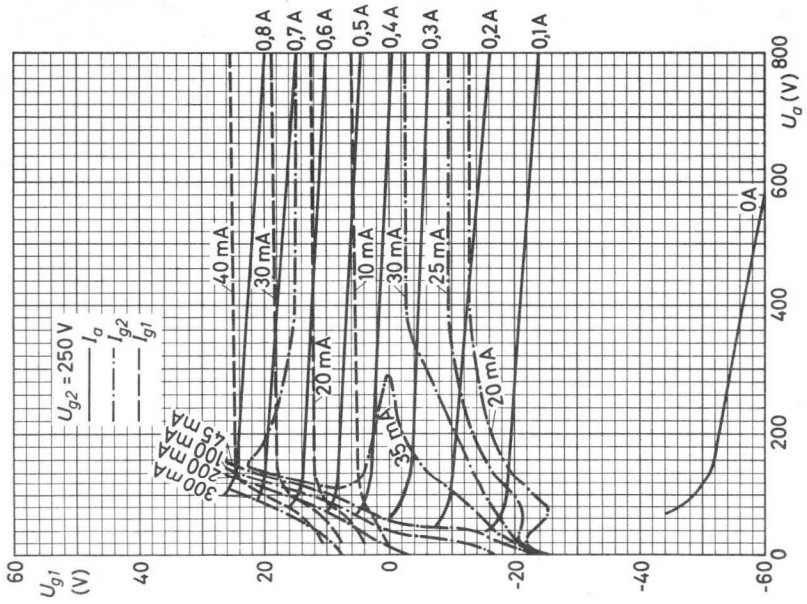
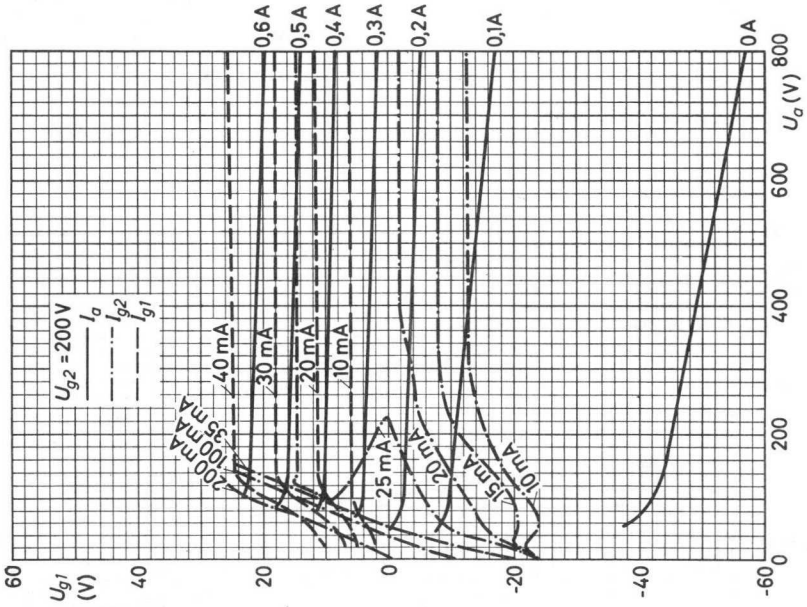
YL 1070 YL 1071



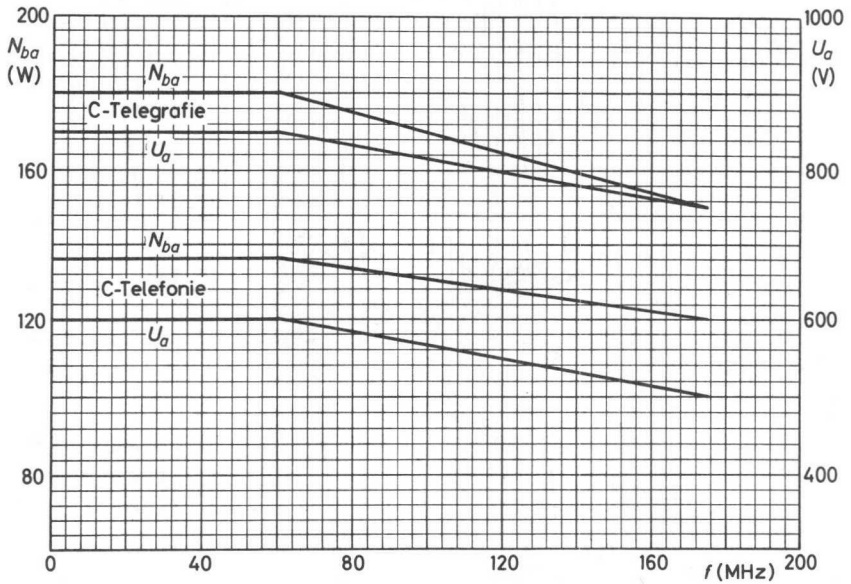


YL 1070 YL 1071





YL 1070 YL 1071





YL 1080
8348

DOPPELTETRODE

mit Schnellheizkathode und innerer Neutralisation,
zur Verwendung als HF-Verstärker, Frequenzvervielfacher und Modulator in mobilen Anlagen

Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5 g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen sowie Stoßbeschleunigungen bis zu 500g über kurze Perioden betriebsicher aufzunehmen.

Katode: Oxyd

Heizung:

direkt durch Wechsel- oder Gleichstrom ¹⁾,
Parallel- oder Serienspeisung ²⁾

$$U_f = 1,6 \quad V^3)$$

$$I_f \approx 2,05 (\leq 2,18) \text{ A}$$

$$\text{Anheizzeit} \leq 0,5 \text{ s für } N_o = 0,7 N_o \text{ max}$$

Kapazitäten:

ein System	zwischen den Systemen
$C_i = 7,6 \dots 9,4 \text{ pF}$	$C_n \leq 0,09$
$C_o = 2,8 \dots 3,6 \text{ pF}$	$C_{g1/g1'} = 2,0 \dots 2,8 \text{ pF}$
$C_{a/g1} \leq 0,09 \text{ pF}$	$C_{a/a'} = 0,05 \dots 0,1 \text{ pF}$

Kenndaten:

$S \approx 3,3 \text{ mA/V}$	) bei	$U_a = 200 \text{ V}$
$\mu_{g2g1} = 5,8 \dots 9,2$		$U_{g2} = 200 \text{ V}$
		$I_a = 30 \text{ mA}$

Temperaturen:

Kolbentemperatur	max. 250 °C
Temperatur der Sockelstifte	max. 120 °C

Sockel: Noval (E 9-1)

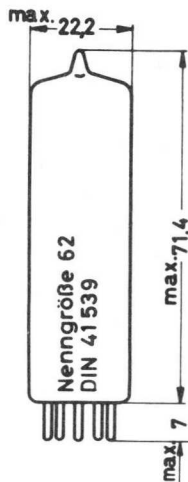
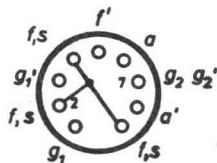
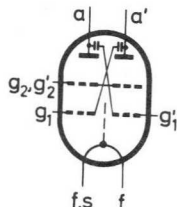
Fassung: B8 700 19

Halterung: 88 477 A

Gewicht: netto 16 g, brutto 23 g

Einbaulage: beliebig; wird die Röhre waagrecht eingebaut, so sollen die Sockelstifte 2 und 7 in einer senkrechten Ebene liegen.

Die Verwendung einer geschlossenen Abschirmung ist nicht zulässig.



- 1) Bei Heizung mit sinusförmiger Spannung mit $f \geq 200 \text{ Hz}$ ist beim Hersteller rückzufragen.
- 2) Es wird Parallelspeisung über Wechselrichter empfohlen.
- 3) Kurzzeitige Abweichungen sind bis zu $\pm 15 \%$ zulässig.

YL 1080

HF-Verstärker, ICAS

Grenzdaten: ($f \leq 200$ MHz)

U_a	= max.	300 V
I_a	= max.	2x45 mA
N_a	= max.	2x5 W
U_{g2}	= max.	200 V
N_{g2}	= max.	2 W
$-U_{g1}$	= max.	150 V
I_{g1}	= max.	2x3 mA
N_{g1}	= max.	2x0,2 W
I_k	= max.	2x50 mA
$I_{k s}$	= max.	2x225 mA
R_{g1}	= max.	100 k Ω

Betriebsdaten: ($f = 200$ MHz)

(beide Systeme in Gegentakt)

U_a	=	300	250	200	V
U_{bg2}	=	300	250	200	V
R_{g2}	=	56	47	22	k Ω
U_{g1}	\approx	-40			V
R_{g1}	=		18	15	k Ω ¹⁾
$U_{i ss}$	\approx	110	110	115	V
N_i	\approx	1	1	1	W
I_a	=	2x37,5	2x33,5	2x35	mA
I_{g2}	\approx	2,3	1,8	2,2	mA
I_{g1}	\approx	2x0,9	2,2	2,7	mA
N_{ba}	=	2x11,25	2x8,4	2x7,0	W
N_a	\approx	2x4,0	2x2,9	2x2,8	W
N_{g2}	\approx	0,4	0,3	0,33	W
$N_{o L}$	\approx	12	9	7,4	W

HF-Frequenzverdreifacher, ICAS

Grenzdaten: ($f \leq 200$ MHz)

U_a	= max.	300 V
I_a	= max.	2x30 mA
N_a	= max.	2x5 W
U_{g2}	= max.	200 V
N_{g2}	= max.	2 W
$-U_{g1}$	= max.	150 V
I_{g1}	= max.	2x2 mA
N_{g1}	= max.	2x0,2 W
I_k	= max.	2x35 mA
$I_{k s}$	= max.	2x225 mA
R_{g1}	= max.	100 k Ω

Betriebsdaten: ($f = 67/200$ MHz)

(beide Systeme in Gegentakt)

U_a	=	300	250	200	V
U_{bg2}	=	300	250	200	V
R_{g2}	=	72	47	15	k Ω
U_{g1}	\approx	-100			V
R_{g1}	=		47	33	k Ω ¹⁾
$U_{i ss}$	\approx	230	230	230	V
N_i	\approx	1	1	2	W
I_a	=	2x24	2x25	2x28,5	mA
I_{g2}	\approx	2	1,9	3	mA
I_{g1}	\approx	2x1	2	3,2	mA
N_{ba}	=	2x7,2	2x6,25	2x5,7	W
N_a	\approx	2x4,0	2x3,75	2x3,8	W
N_{g2}	\approx	0,3	0,31	0,46	W
$N_{o L}$	\approx	3,5	3,0	2,8	W

¹⁾ gemeinsamer Widerstand für beide Systeme

HF-Anoden- und Schirmgitter-Modulation, ICAS

Grenzdaten: ($f \leq 200$ MHz)

U_a	= max.	240 V
I_a	= max.	2x37,5 mA
N_{ba}	= max.	2x7,5 W
N_a	= max.	2x3,3 W
U_{g2}	= max.	200 V
N_{g2}	= max.	1,3 W
$-U_{g1}$	= max.	150 V
I_{g1}	= max.	2x3 mA
N_{g1}	= max.	2x0,2 W
I_k	= max.	2x40 mA
$I_{k s}$	= max.	2x180 mA

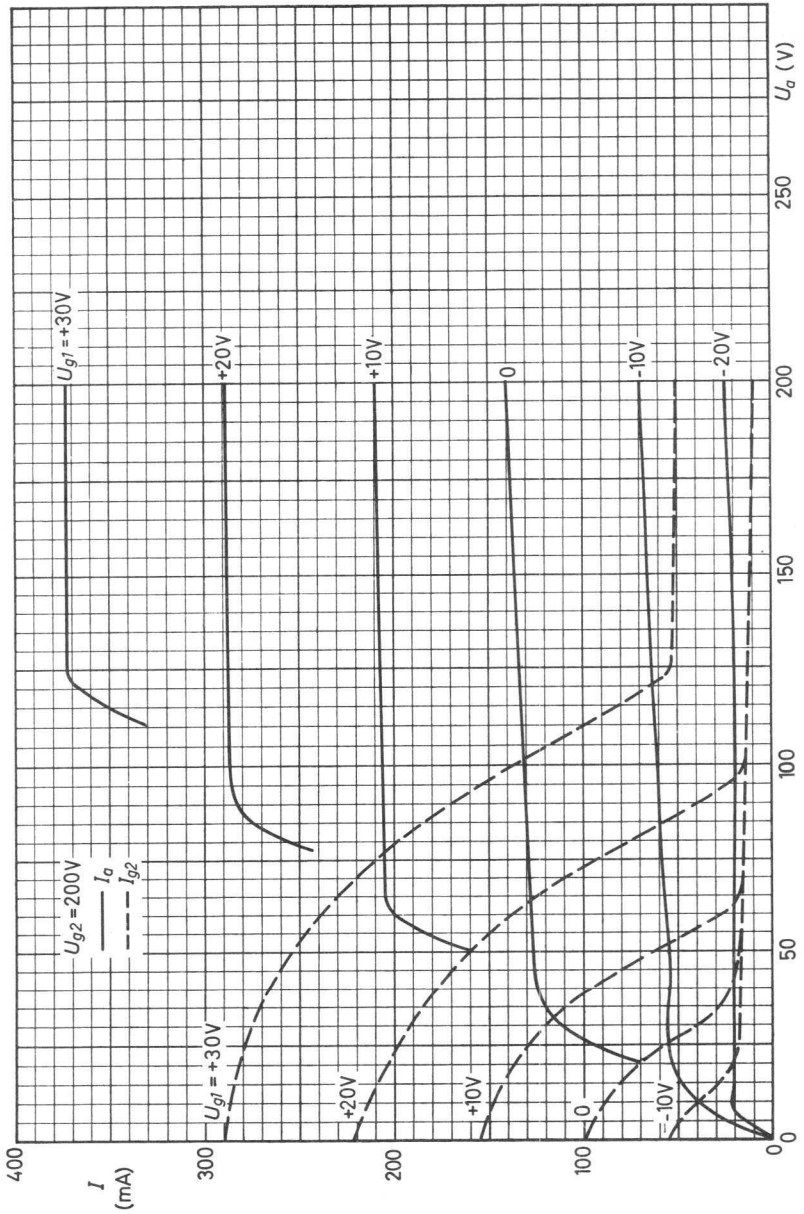
Betriebsdaten: ($f = 200$ MHz)

(beide Systeme in Gegentakt)

U_a	=	200 V
U_{bg2}	=	200 V
R_1	¹⁾ =	39 k Ω
R_2	¹⁾ =	12 k Ω
R_{g1}	=	33 k Ω ²⁾
$U_{i ss}$	\approx	130 V
N_i	\approx	1 W
I_a	=	2x33,5 mA
I_{g2}	\approx	2,6 mA
I_{g1}	\approx	1,5 mA
N_{ba}	=	2x6,7 W
N_a	\approx	2x2,65 W
N_{g2}	\approx	0,46 W
N_o	\approx	8 W
$N_o L$	\approx	7 W
η	\approx	60 %
m	=	100 %
N_{mod}	=	6,7 W

1) Spannungsteiler für g2 aus R_1 (gegen $+U_b$) und R_2 (gegen Anode)

2) gemeinsamer Widerstand für beide Systeme





YL 1100
6884
YL 1101
6811
YL 1102
7843
YL 1103
7844

Koaxiale SENDETETRODE

in Metall-Keramik-Ausführung,
zur Verwendung als HF-Verstärker,
Oszillator und Frequenzvervielfacher
bis 2000 MHz und als Modulator

Katode: Oxyd

Heizung: ¹⁾ indirekt durch Wechsel-
oder Gleichstrom

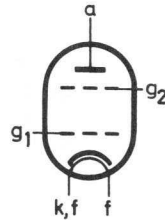
<u>YL 1100, YL 1102</u>	<u>YL 1101, YL 1103</u>
$U_f = 26,5 \text{ V} \pm 10 \%$	$6,3 \text{ V} \pm 10 \%$
$I_f \approx 0,52 (\leq 0,6) \text{ A}$	$2,1 (\leq 2,3) \text{ A}$
$t_h = \text{min. } 60 \text{ s}$	$\text{min. } 60 \text{ s}$

Kapazitäten:

$C_{a/g1} \leq$	0,065	pF
$C_{g1/k+f} =$	11,8...15,2	pF
$C_{a/k+f} \leq$	0,015	pF
$C_{g1/g2} =$	15,9...18,9	pF
$C_{a/g2} =$	4...5	pF
$C_{g2/k+f} \leq$	0,4	pF

Kenndaten:

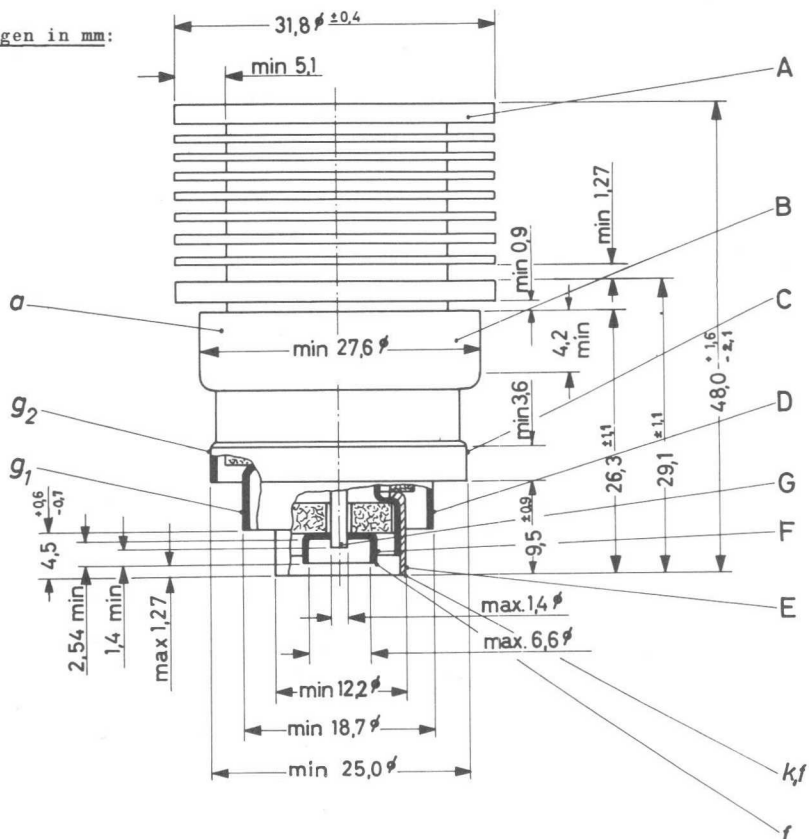
$\mu_{g2g1} \approx 18$ bei	$U_a = 1000 \text{ V}$
	$U_{g2} = 250 \text{ V}$
	$I_a = 100 \text{ mA}$



¹⁾ Eine Heizungsreduktion in Abhängigkeit von Betriebsfrequenz und Betriebsbedingungen ist im Interesse der Betriebszulässigkeit und Lebensdauer zu empfehlen.

YL 1100 YL 1101

Abmessungen in mm:



Der Radiator und die Anschlüsse liegen innerhalb bzw. außerhalb konzentrischer Kreise mit folgenden Durchmessern:

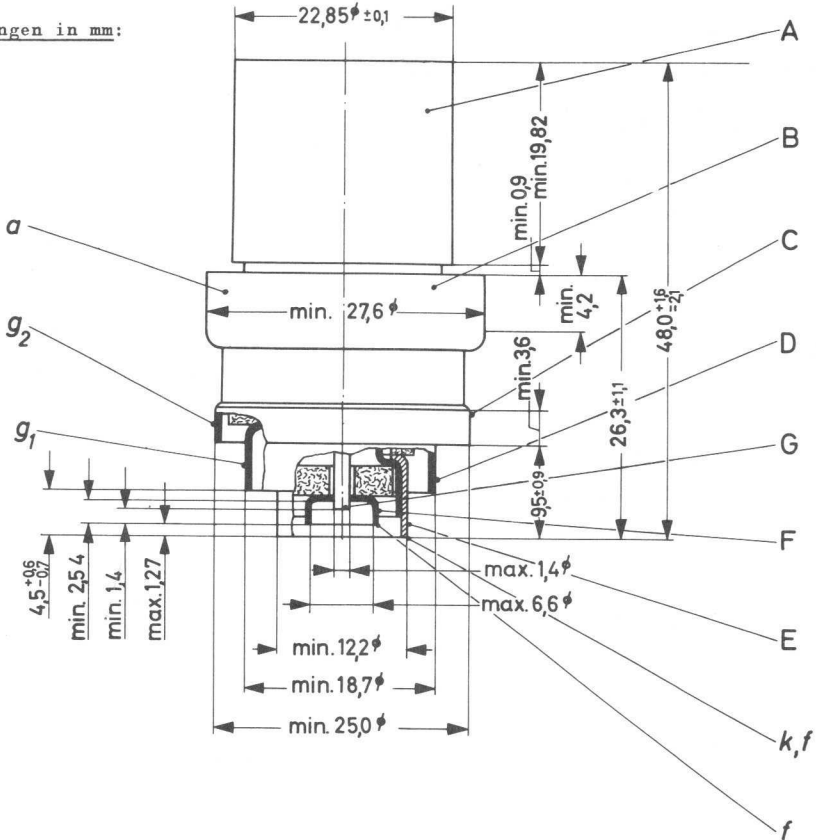
Radiator:	A	innerhalb	33,42 mm Ø
Anodenanschluß:	B	innerhalb	28,42 mm Ø
g ₂ -Anschluß:	C	innerhalb	25,88 mm Ø
g ₁ -Anschluß:	D	innerhalb	19,40 mm Ø
Katodenanschluß:	E	innerhalb	13,18 mm Ø
Heizfaden-	F	außerhalb	6,05 mm Ø
anschlüsse:	G	innerhalb	1,80 mm Ø

Kühlung: Druckluft,
Temperatur der Metall-Keramik-Verbindung max. 250 °C

Gewicht: 60 g

Einbaulage: beliebig

Abmessungen in mm:



Der Kühler und die Anschlüsse liegen innerhalb bzw. außerhalb konzentrischer Kreise mit folgenden Durchmessern:

Kühler:	A	innerhalb	24,17 mm	Ø
Anodenanschluß:	B	innerhalb	28,42 mm	Ø
g_2 -Anschluß:	C	innerhalb	25,88 mm	Ø
g_1 -Anschluß:	D	innerhalb	19,40 mm	Ø
Katodenanschluß:	E	innerhalb	13,18 mm	Ø
Heizfaden-Anschl.:	F	außerhalb	6,05 mm	Ø
Nippel:	G	innerhalb	1,80 mm	Ø

Kühlung: Kontaktkühlung,
Temperatur der Metall-Keramik-Verbindung max. 250 °C

Gewicht: ca. 60 g

Einbaulage: beliebig

YL 1100 bis YL 1103

HF-Verstärker

Grenzdaten: ($f \leq 1200$ MHz)

U_a	= max.	1000 V
I_a	= max.	180 mA
N_{ba}	= max.	180 W
N_a	= max.	115 W
U_{g2}	= max.	300 V
N_{g2}	= max.	4,5 W
$-U_{g1}$	= max.	100 V
I_{g1}	= max.	30 mA
R_{g1}	= max.	30 k Ω

Betriebsdaten:

	Katodenbasis- schaltung	Gitterbasis- schaltung	
f	= 400	1200	MHz
U_a	= 1000	1000	V
U_{g2}	= 300	300	V
U_{g1}	\approx -30	-22	V
I_a	= 180	180	mA
I_{g2}	\approx 1	1	mA
I_{g1}	\approx 10	7	mA
N_{st}	\leq 3,5	5,5	W
N_{oL}	\geq 80	40	W ¹⁾

HF-Anoden- und Schirmgitter-Modulation

Grenzdaten: ($f \leq 1200$ MHz)

U_a	= max.	800 V
I_a	= max.	150 mA
N_{ba}	= max.	120 W
N_a	= max.	75 W
U_{g2}	= max.	300 V
N_{g2}	= max.	3 W
$-U_{g1}$	= max.	100 V
I_{g1}	= max.	30 mA
R_{g1}	= max.	30 k Ω

Betriebsdaten:

f	= 400	MHz
U_a	= 700	V
U_{g2}	= 250	V
U_{g1}	\approx -50	V
I_a	= 130	mA
I_{g2}	\approx 10	mA
I_{g1}	\approx 10	mA
N_{st}	\approx 3	W
N_{oL}	\approx 45	W ¹⁾

¹⁾ nutzbare Ausgangsleistung ohne Filter

YL 1100 bis YL 1103

Fernsehsumsetzer nach ARD- und BP-Pflichtenheft

für 470...790 MHz

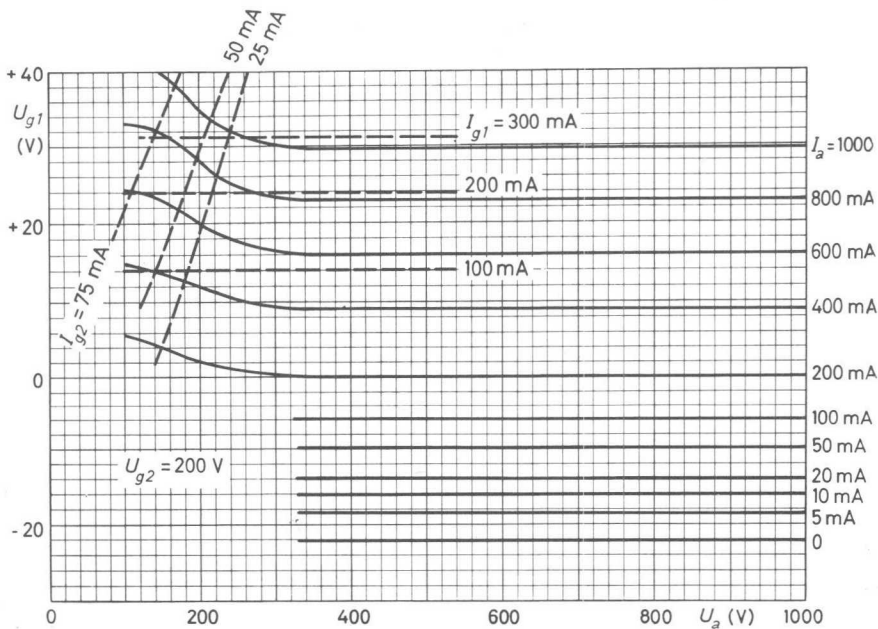
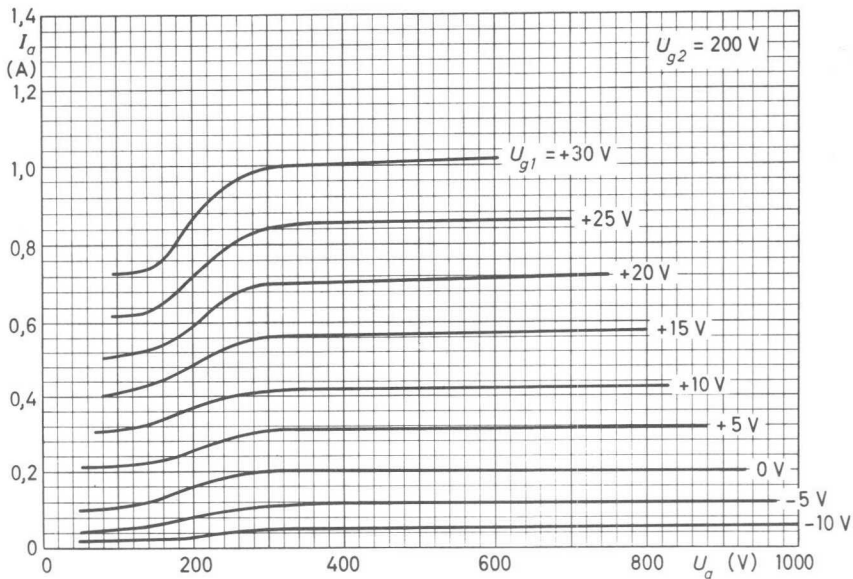
Grenzdaten:

U_a = max. 1000 V
 I_a = max. 180 mA
 N_{ba} = max. 120 W
 N_a = max. 115 W
 U_{g2} = max. 400 V
 N_{g2} = max. 4,5 W
 $-U_{g1}$ = max. 100 V
 I_{g1} = max. 30 mA

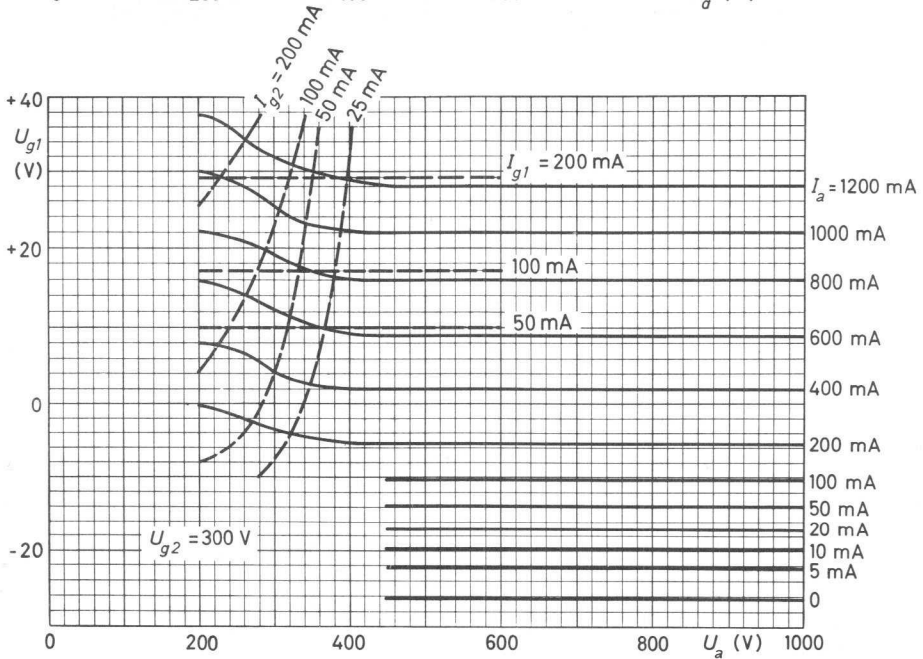
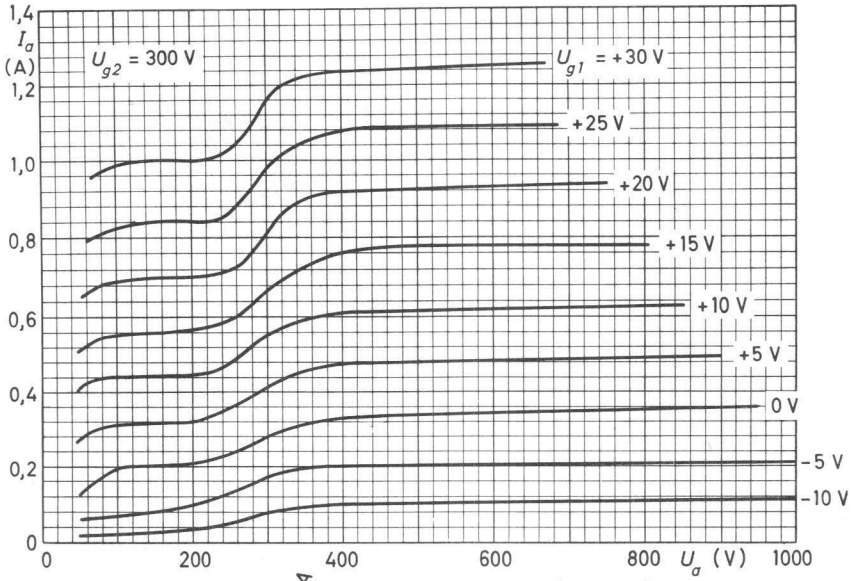
Betriebsdaten:

U_a = 900 V
 U_{g2} = 380 V
 U_{g1} \approx -15 V
 I_a = 90 \approx 98 mA
 I_{g2} \approx -8 -8 mA
 $N_{i \text{ syn}} (m_K > 57 \text{ dB})$ = 1 W
 N_a = 81 \approx 82 W
 $N_{o \text{ L syn}} (m_K > 51 \text{ dB})$ \geq 10 W

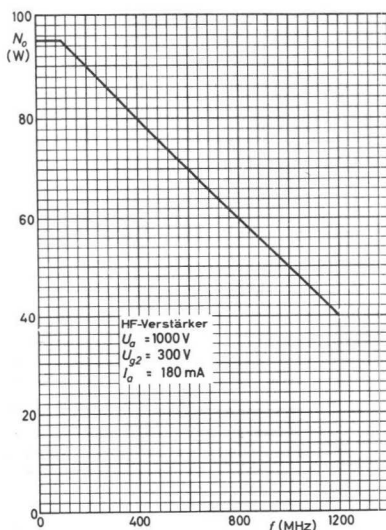
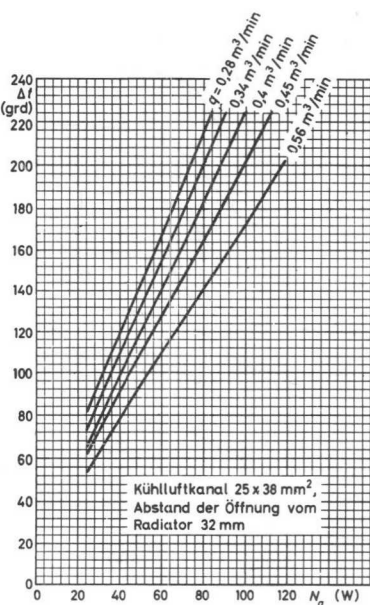
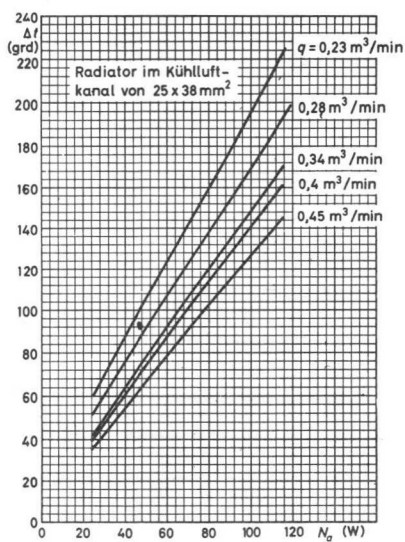
YL 1100 bis YL 1103



YL 1100 bis YL 1103



YL 1100 bis YL 1103





YL 1110
7650

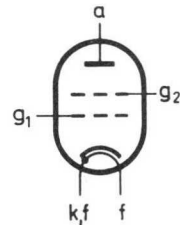
Koaxiale SENDETETRODE
in Metall-Keramik-Ausführung,
zur Verwendung als HF-Verstärker
für Frequenzen bis 1200 MHz

Katode: Matrix-Oxydkatode

Heizung: ¹⁾ indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom
 $U_f = 6,3 \text{ V} \pm 10 \%$
 $I_f \approx 7,9 (\leq 8,5) \text{ A}$

Kapazitäten:

$C_{a/g1}$	\leq	0,11	pF
$C_{g1/k+f}$	$=$	26...32	pF
$C_{a/k+f}$	\leq	0,011	pF
$C_{g1/g2}$	$=$	34...41	pF
$C_{a/g2}$	$=$	4,3...6,3	pF
$C_{g2/k+f}$	\leq	1,1	pF



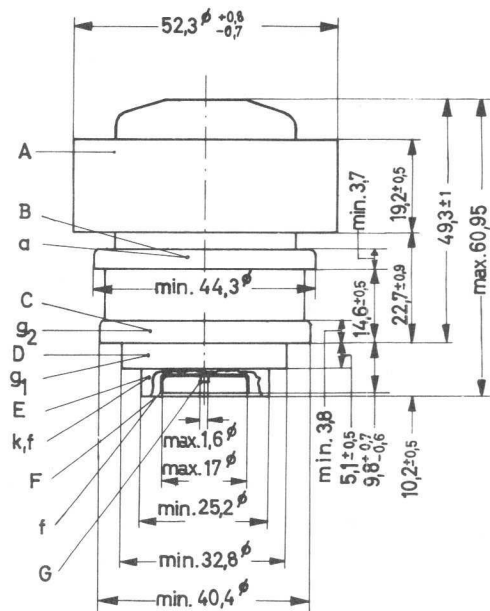
Kenndaten:

S	$\approx 22 \text{ mA/V}$	bei $U_a = 2,5 \text{ kV}$
		$U_{g2} = 400 \text{ V}$
$\mu_{g2g1} = 13$		bei $U_a = 300 \text{ V}$
		$U_{g2} = 225 \text{ V}$
		$I_a = 100 \text{ mA}$

¹⁾ Eine Heizspannungsreduktion in Abhängigkeit von Betriebsfrequenz und Betriebsbedingungen ist im Interesse der Betriebszuverlässigkeit und Lebensdauer zu empfehlen.

YL 1110

Abmessungen in mm:



Der Radiator und die Anschlüsse liegen innerhalb bzw. außerhalb konzentrischer Kreise mit folgenden Durchmessern:

Radiator:	A	innerhalb 53,54 mm \emptyset
Anodenanschluß:	B	innerhalb 45,69 mm \emptyset
g_2 -Anschluß:	C	innerhalb 40,87 mm \emptyset
g_1 -Anschluß:	D	innerhalb 33,50 mm \emptyset
Katodenanschluß:	E	innerhalb 25,88 mm \emptyset
Heizfadenanschlüsse:	F	außerhalb 15,72 mm \emptyset
	G	innerhalb 2,51 mm \emptyset

Kühlung:

durch Druckluft,
max. Temperatur der Anode 250 °C
 $t_i = 25$ °C

Die angegebenen Kühlungswerte gelten, wenn der Luftaustrittsquerschnitt am Anodenflansch nicht eingeengt wird. Für die übrigen Elektroden genügt ein leichter Luftstrom. Alle Metall-Keramik-Verbindungen sind unter 250 °C zu halten. Die Röhre muß gekühlt werden, auch wenn nur die Heizung eingeschaltet ist.

$N_a = 100$ W;	$q = 57$ l/min;	$p = 1$ mm WS
300 W;	113 l/min;	3,6 mm WS
600 W;	312 l/min;	16,8 mm WS
700 W;	453 l/min;	24,4 mm WS

Gewicht: ca. 340 g

Einbaulage: beliebig

HF-VerstärkerGrenzdaten: ($f \leq 1200$ MHz)

U_a	= max.	2500 V
I_a	= max.	500 mA ¹⁾
N_{ba}	= max.	1250 W
N_a	= max.	700 W
U_{g2}	= max.	1200 V
N_{bg2}	= max.	25 W
$-U_{g1}$	= max.	250 V
I_{g1}	= max.	100 mA
R_{g1}	= max.	15 k Ω

Betriebsdaten: (Gitterbasis-Schaltung)

f	=	920	790	500	MHz
U_a	=	2500	2500	2500	V
I_a	=	500	500	500	mA
U_{g2}	=	400	400	400	V
I_{g2}	\approx	6	7	8	mA
$-U_{g1}$	\approx	60	45	35	V ²⁾
I_{g1}	\approx	10	11	12	mA
N_i	=	55	35	40	W
$N_o L$	\approx	530	\approx 600	\geq 680	W ³⁾

Bildverstärker, neg. ModulationGrenzdaten: ($f \leq 790$ MHz)

U_a	= max.	2500 V
I_a	= max.	500 mA ¹⁾
N_{ba}	= max.	1250 W
N_a	= max.	700 W
U_{g2}	= max.	1200 V
N_{bg2}	= max.	25 W
$-U_{g1}$	= max.	250 V
I_{g1}	= max.	100 mA
R_{g1}	= max.	15 k Ω

Betriebsdaten:

U_a	=	2000	V
U_{g2}	=	400	V
U_{g1}	\approx	-33	V
I_a	=	50	500 ⁴⁾ mA
I_{g2}	\approx	0	3 mA
I_{g1}	\approx	0	10 mA
N_i syn	=	0	28 W
$N_o L$ syn	\approx	0	280 W

¹⁾ Für Abstimmzwecke sind kurzzeitig 700 mA zulässig.²⁾ einzustellen auf Anodenstrom³⁾ Ausgangsleistung ohne Filter⁴⁾ Schwarzbild





YL 1121
YL 1122

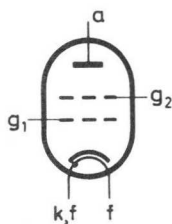
Koaxiale SENDETETRODE
in Metall-Keramik-Ausführung,
speziell für Einseitenbandsender

Katode: Oxyd

Heizung: indirekt
 $U_f = 16 \text{ V} \pm 10 \%$
 $I_f \approx 16,5 \text{ A}$
 $t_h = \text{min. } 10 \text{ min}$

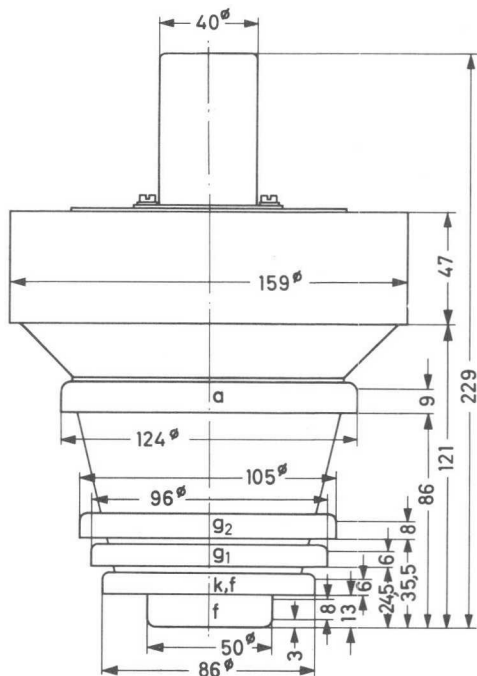
Kapazitäten: $C_i \approx 157 \text{ pF}$
 $C_o \approx 35 \text{ pF}$
 $C_{a/g1} \approx 0,2 \text{ pF}$

Kenndaten: $S \approx 45 \text{ mA/V}$) bei $U_a = 5000 \text{ V}$
 $\mu_{g2g1} \approx 3$) $U_{g2} = 650 \text{ V}$
 $I_a = 0,7 \text{ A}$



YL 1121

Abmessungen in mm:



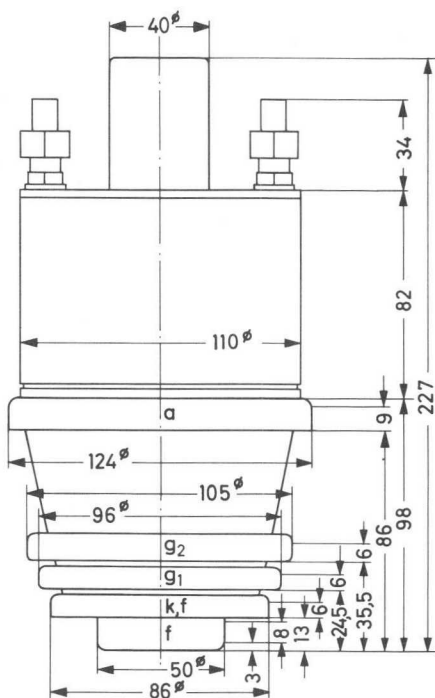
Kühlung: Druckluft;
bei $N_a = 4$ kW muß eine Luftmenge von min. $6 \text{ m}^3/\text{min}$ durch den Anoden-Radiator geführt werden ($t_i = \text{max. } 45 \text{ }^\circ\text{C}$); der Druckabfall ist dabei 20 mm WS.
Die übrigen Anschlüsse müssen mit min. $0,5 \text{ m}^3/\text{min}$ bei einem Druckabfall von 20 mm WS gekühlt werden.
max. Temperatur der Röhre $200 \text{ }^\circ\text{C}$

Gewicht: netto 5,75 kg

Fassung: 40 699

Einbau: senkrecht, Anode oben oder unten

Abmessungen in mm:



Kühlung:

Anode: Wasser

Bei $N_a = 4 \text{ kW}$ und $t_i = 0 \text{ °C}$ ist eine Wassermenge von min. $2,5 \text{ l/min}$ erforderlich; der Druckabfall ist dabei min. $0,5 \text{ atm}$.

Die übrigen Anschlüsse müssen mit min. $0,5 \text{ m}^3/\text{min}$ Druckluft bei einem Druckabfall von 20 mm WS gekühlt werden.

max. Temperatur der Röhre 200 °C

Gewicht:

netto $4,3 \text{ kg}$

Fassung: 40 699

Einbau:

senkrecht, Anode oben oder unten

YL 1121

YL 1122

HF-Einseitenbandverstärker mit unterdrücktem Träger

Grenzdaten: ($f \leq 60$ MHz)

U_a	= max.	5500 V
I_a	= max.	2 A
N_{ba}	= max.	10 kW
N_a	= max.	4 kW
U_{g2}	= max.	1000 V
N_{g2}	= max.	150 W
$-U_{g1}$	= max.	250 V
I_{g1}	= max.	25 mA

Betriebsdaten:

f	=	13		28	MHz
U_a	=	5000		5000	V
U_{g2}	=	700		700	V
U_{g1}	\approx	-200		-200	V ¹⁾
U_{g1s}	\approx	0	150 ²⁾	150 ³⁾	V
I_a	=	0,7	1,8	1,26	A
I_{g2}	\approx	± 10	120	40	mA
I_{g1}	\approx	0	-1	-0,3	mA
N_{ba}	=	3,5	9	6,3	kW
N_a	\approx	3,5	2,85	3,2	kW
η	\approx	-	57	45	%
N_{os}	\approx	-	5,1	5,1	kW
d_3	\leq	-	-	-40	dB
d_5	\leq	-	-	-40	dB

1) ist auf den Anodenruhestrom einzustellen

2) Einzelton-Ansteuerung

3) Doppelton-Ansteuerung



YL 1130 8408

DOPPELTETRODE

mit Schnellheizkatode und innerer Neutralisation,
zur Verwendung als HF-Verstärker und Frequenzver-
vielfacher bis 500 MHz in festen und mobilen Anlagen

Katode:

Oxyd

Heizung:

direkt durch Wechsel- oder Gleichstrom ¹⁾,
Parallel- oder Serienspeisung ²⁾

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

$$I_f \approx 2,9 \text{ A}$$

$$\text{Anheizzeit} \leq 0,5 \text{ s für } N_o = 0,7 N_o \text{ max}$$

Kapazitäten:

ein System in Gegentakt

$$C_i = 6,9...8,2 \text{ pF} \quad C_i \approx 4,1 \text{ pF}$$

$$C_o = 2,0...2,6 \text{ pF} \quad C_o \approx 1,2 \text{ pF}$$

$$C_{a/g1} = 0,13...0,17 \text{ pF}$$

Kenndaten:

$$S = 4,8...9,2 \text{ mA/V) bei } U_a = 150 \text{ V}$$

$$\mu_{g2g1} = 20...33 \quad U_{g2} = 150 \text{ V}$$

$$I_a = 40 \text{ mA}$$

Temperaturen:

Kolbentemperatur max. 230 °C

Temperatur der Sockelstifte max. 120 °C

Sockel: Noval (E 9-1)

Fassung: B8 700 19

Halterung: 88 477 A

Gewicht: netto 16 g

Einbaulage: beliebig;

wird die Röhre waagrecht einge-
baut, so sollen die Stifte 3 und 7
in einer waagerechten Ebene liegen.

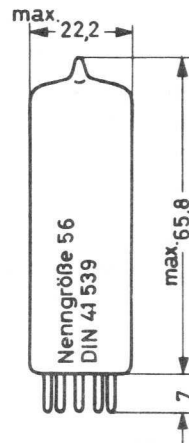
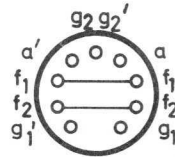
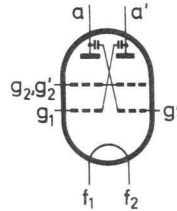
Es müssen sämtliche Heizfadenstifte
angeschlossen werden.

Die Verwendung einer geschlossenen
Abschirmung ist nicht zulässig.

¹⁾ Bei Heizung mit sinusförmiger Spannung mit
 $f \geq 200 \text{ Hz}$ ist beim Hersteller rückzufragen.

²⁾ Es wird Parallelspeisung über Wechselrichter
empfohlen

³⁾ Kurzzeitige Abweichungen sind bis zu $\pm 15 \%$
zulässig.



YL 1130

HF-Verstärker, ICAS

Grenzdaten:

f	≤	200	500	MHz
U _a	= max.	300	200	V
I _a	= max.	2x50	2x50	mA
N _{ba}	= max.	2x15	2x10	W
N _a	= max.	2x4	2x4	W
U _{g2}	= max.	200	200	V
N _{g2}	= max.	3	3	W
-U _{g1}	= max.	150	150	V
I _{g1}	= max.	2x5	2x5	mA
R _{g1}	= max.	100	100	kΩ

Betriebsdaten: (beide Systeme in Gegentakt)

f	=	200	500	MHz
U _a	=	275	175	V
U _{bg2}	=	275	175	V
R _{g2}	=	6,8	0,1	kΩ
U _{g1}	≈	-20	-22	V
R _{g1}	=	3,9 ¹⁾	9,4 ²⁾	kΩ
U _{g1g1'} ss	≈	65	65	V
N _{st}	≤	0,7	1,5	W
I _a	=	2x42,5	2x40	mA
I _{g2}	≈	14	12	mA
I _{g1}	≈	2x2,6	2x2,3	mA
N _{ba}	=	2x11,7	2x7	W
N _a	≈	2x3,5	2x3	W
N _{g2}	≈	2,5	2,1	W
N _o	≈	16	8	W
N _{o L}	≈	13	6,5	W

HF-Frequenzverdreifacher, ICAS

Grenzdaten:

f	≤	500	MHz
U _a	= max.	200	V
I _a	= max.	2x35	mA
N _{ba}	= max.	2x6	W
N _a	= max.	2x4	W
U _{g2}	= max.	200	V
N _{g2}	= max.	2x5	W
-U _{g1}	= max.	150	V
I _{g1}	= max.	2x3	mA
R _{g1}	= max.	100	kΩ

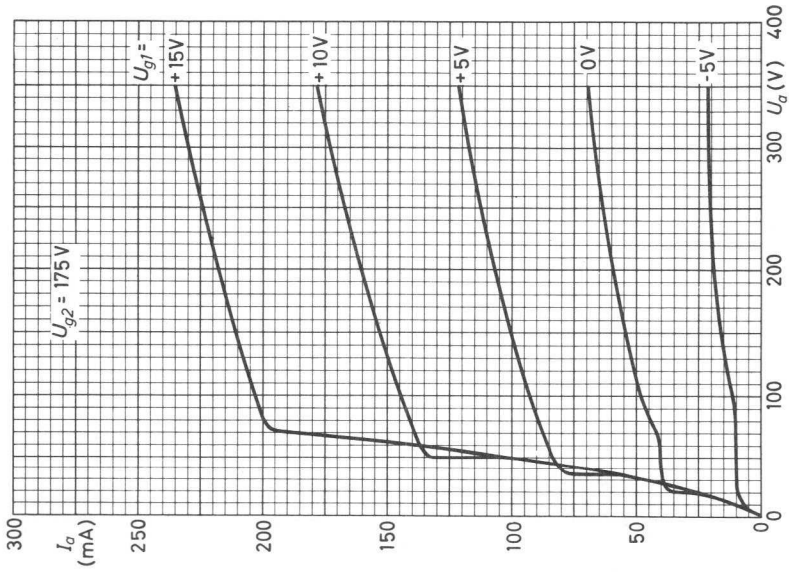
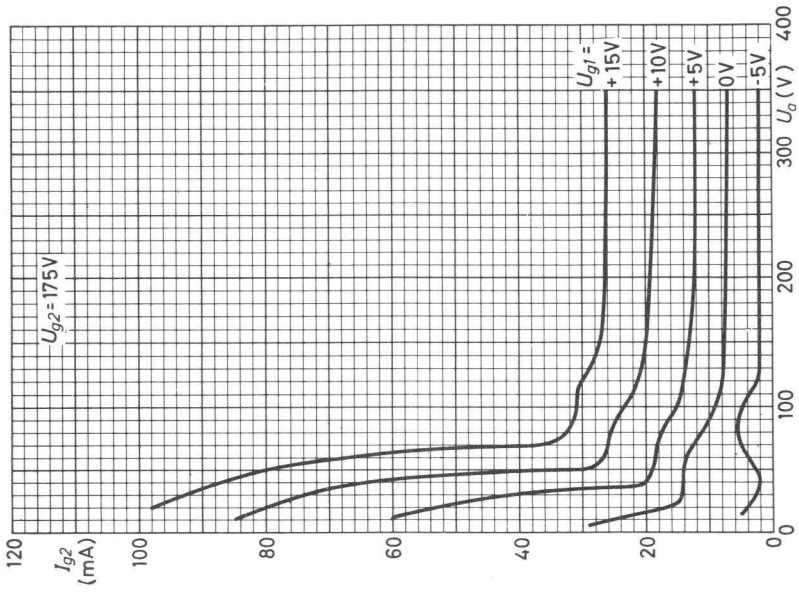
Betriebsdaten: (beide Systeme in Gegentakt)

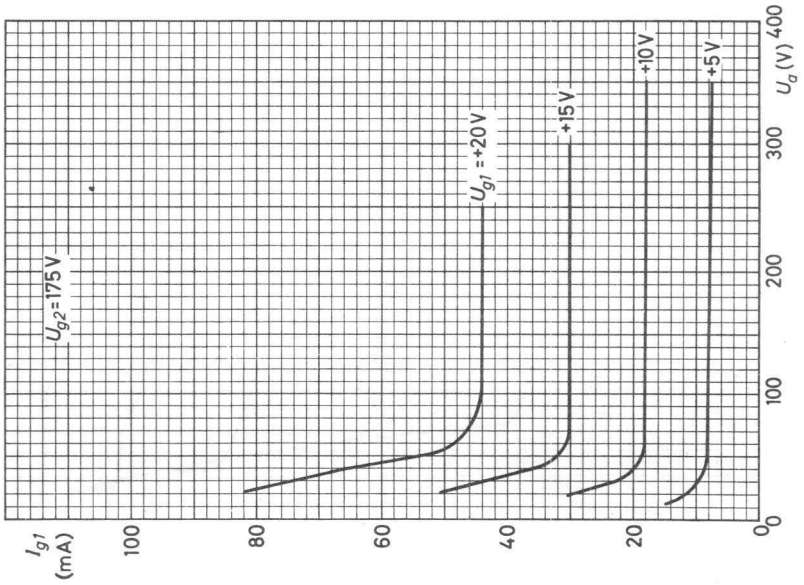
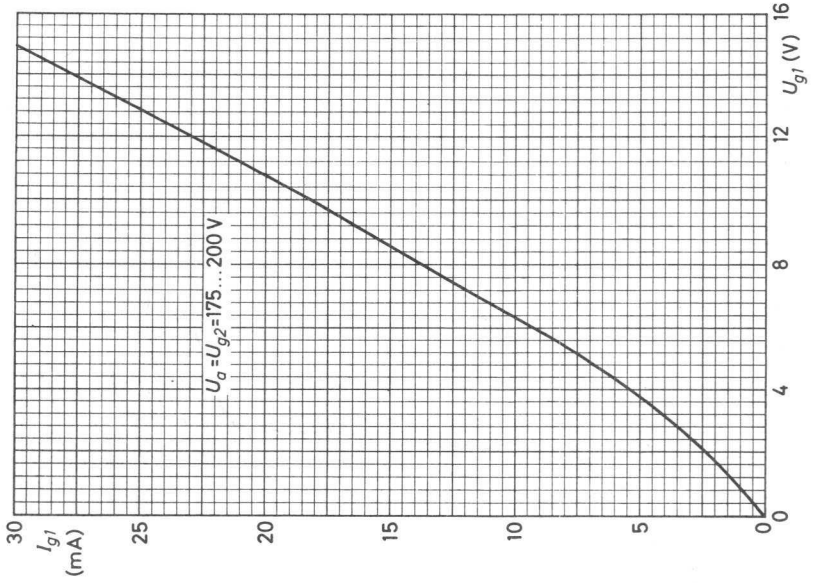
f	=	167/500	MHz
U _a	=	175	V
U _{bg2}	=	175	V
R _{g2}	=	100	Ω
R _{g1}	=	56	kΩ ^{2) 3)}
U _{g1g1'} ss	≈	175	V
N _{st}	≤	1,5	W
I _a	=	2x30	mA
I _{g2}	≈	9	mA
I _{g1}	≈	2x1,2	mA
N _{ba}	=	2x5,25	W
N _a	≈	2x3,5	W
N _{g2}	≈	1,6	W
N _o	≈	3,5	W
N _{o L}	≈	2	W

¹⁾ für beide Systeme gemeinsam

²⁾ Es wird empfohlen, je System einen festen Widerstand in Reihe mit einem gemeinsamen, einstellbaren Widerstand zu verwenden.

³⁾ je System







YL 1150
8579

BÜNDELTETRODE

zur Verwendung als Einseitenband-
Verstärker bis 60 MHz und als NF-Verstärker

Katode:

Oxyd

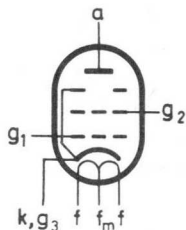
Heizung:

indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom

$U_f = 6,3$ bzw. $12,6$ V

$I_f \approx 1,62$ ($\leq 1,72$) bzw. $0,81$ ($\leq 0,87$) A

$t_h = \text{min. } 30$ bzw. $\text{min. } 30$ s



Kapazitäten:

$C_i = 21,3 \dots 24,7$ pF

$C_o = 9,8 \dots 12,2$ pF

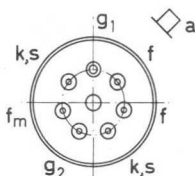
$C_{a/g1} = 0,175 \dots 0,225$ pF

Kenndaten:

$S = 8,4 \dots 12,8$ mA/V) bei $U_a = 600$ V

$\mu_{g2g1} = 3,3 \dots 4,7$ $U_{g2} = 250$ V

$I_a = 100$ mA



Temperatur:

Kolbentemperatur max. 350 °C

Temperatur der Anodeneinschmelzung max. 220 °C

Temperatur der Sockelstifte max. 180 °C

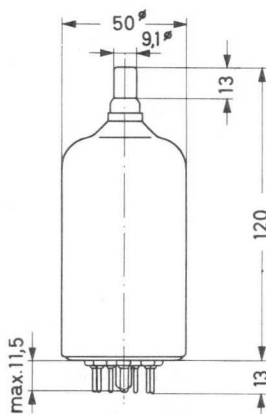
Sockel: Septar (E 7-21)

Fassung: 40 202

Anodenanschluß: 40 634

Gewicht: netto 110 g, brutto 800 g (4 Röhren)

Einbaulage: beliebig



YL 1150

HF-AB-Einseitenbandverstärker mit unterdrücktem Träger

Grenzdaten: ($f \leq 60$ MHz)

U_a	= max.	750 V
I_a	= max.	350 mA
N_a	= max.	75 W
U_{g2}	= max.	300 V
N_{g2}	= max.	7,5 W
$-U_{g1}$	= max.	100 V
N_{g1}	= max.	0,5 W
R_{g1}	= max.	10 k Ω

Betriebsdaten:

f	=	30		60		MHz	
U_a	=	600		600		V	
U_{g2}	=	250		250		V	
$-U_{g1}$	\approx	50		50		V ¹⁾	
		2) 3)		2) 3)			
U_{g1s}	\approx	50	50	50	50	V	
N_i	\approx	2	2	2	2	W	
I_a	=	100	325	220	100	325	220 mA
I_{g2}	\approx	3	22	12	3	22	12 mA
I_{g1}	\approx	0	0	0	0	0	0 mA
N_{ba}	=	60	195	132	60	195	132 W
N_a	\approx	60	71	70	60	75	72 W
N_{g2}	\approx	0,75	7	3,5	0,75	7	3,5 W
N_{os}	\approx		110	110	110	100	W
d_3	\leq			-30			-30 dB
d_5	\leq			-40			-40 dB

1) ist auf den Anodenruhestrom einzustellen

2) Einzelton-Ansteuerung

3) Doppelton-Ansteuerung

NF-Verstärker

Grenzdaten:

U_a	= max.	750 V
I_a	= max.	350 mA
N_a	= max.	75 W
U_{g2}	= max.	300 V
N_{g2}	= max.	7,5 W
$-U_{g1}$	= max.	100 V
I_{g1}	= max.	10 mA
R_{g1}	= max.	10 kΩ

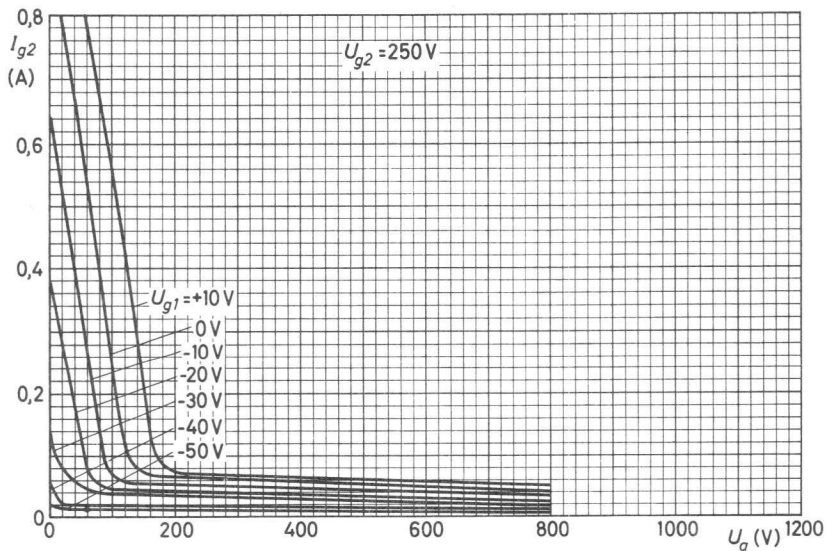
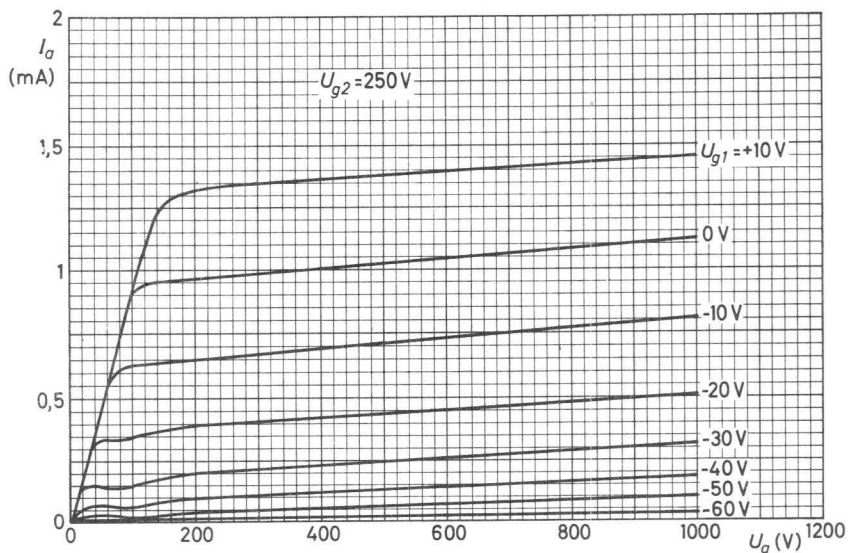
Betriebsdaten: (zwei Röhren in Gegentakt)

U_a	=	600	V
U_{g2}	=	250	V
$-U_{g1}$	≈	50	V ¹⁾
R_{aa}	=	2,8	kΩ

U_{g1g1} ss	≈	100	V
I_a	=	2x100	2x260 mA
I_{g2}	≈	2x3	2x24 mA
I_{g1}	≈	0	0 mA
N_{ba}	=	2x60	2x156 W
N_a	≈	2x60	2x56 W
N_{g2}	≈	2x0,75	2x6 W
N_o	≈	200	W
k_{ges}	≤	2	%

¹⁾ ist auf den Anodenruhestrom einzustellen

YL 1150





DOPPELTETRODE

mit Schnellheizkatode und innerer Neutralisation,
zur Verwendung als HF-Verstärker und Frequenzver-
vielfacher bis 500 MHz in festen und mobilen,
transistorbestückten Anlagen.

Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt,
liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von
2,5 g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen
sowie Stoßbeschleunigungen bis zu 500g über
kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

Katode:

Oxyd

Heizung:

direkt durch Wechsel- oder Gleichstrom, ¹⁾
Parallel- oder Serienspeisung ²⁾

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

$I_f \approx 3,8 \text{ A}$

Anheizzeit $\leq 0,5 \text{ s}$ für $N_o = 0,7 \cdot N_o \text{ max}$

Kapazitäten: (beide Systeme in Gegentakt)

$C_i \approx 4,7 \text{ pF}$

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

Kenndaten: (je System)

$S \approx 9,5 \text{ mA/V}$ bei $U_a = 150 \text{ V}$
 $\mu_{g_2g_1} \approx 22$ $U_{g_2} = 150 \text{ V}$
 $I_a = 45 \text{ mA}$

Temperatur:

Kolbentemperatur max. 230 °C

Sockel: Magnoval

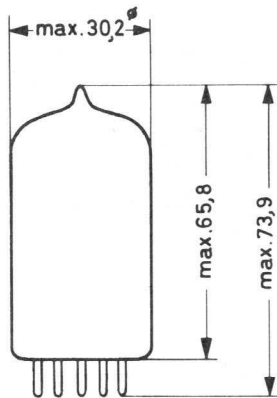
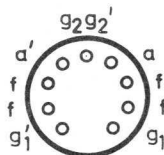
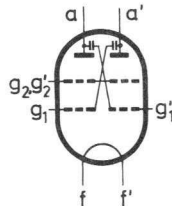
Fassung: TE 1000

Gewicht: netto 27 g

Einbaulage: beliebig; wird die Röhre waagrecht
eingebaut, so sollen die Sockelstif-
te 3 und 7 in einer waagerechten
Ebene liegen.

Die Verwendung einer geschlossenen
Abschirmung ist nicht zulässig.

- 1) Bei Heizung mit sinusförmiger Spannung mit $f \geq 200 \text{ Hz}$ ist beim Hersteller rückzufragen.
- 2) Es wird Parallelspeisung über Wechselrichter empfohlen.
- 3) Kurzzeitige Abweichungen sind bis zu $\pm 15 \%$ zulässig.



YL 1190

HF-Verstärker, ICAS

Grenzdaten:

f	≤	200 MHz
U _a	= max.	400 V
I _a	= max.	2x75 mA
N _{ba}	= max.	56 W
N _a	= max.	2x8 W
U _{g2}	= max.	200 V
N _{g2}	= max.	3,5 W
-U _{g1}	= max.	150 V
I _{g1}	= max.	2x7 mA
R _{g1}	= max.	100 kΩ
f	≤	500 MHz
U _a	= max.	300 V
N _{ba}	= max.	42 W
-U _{g1}	= max.	100 V

Betriebsdaten: (beide Systeme in Gegentakt)

f	=	200	500	MHz
U _a	=	350	260	V
U _{bg2}	=	350	260	V
R _{g2}	=	9	4,3	kΩ
U _{g1}	≈	-13	-22,5	V
R _{g1}	≈	2 ¹⁾	6,9 ²⁾	kΩ
U _{g1g1'} ss	≈	85	65	V
N _{st}	≤	1	2,5	W
I _a	=	2x70	2x70	mA
I _{g2}	≈	23,5	20	mA
I _{g1}	≈	2x6,5	2x3,25	mA
N _{ba}	=	49	36,5	W
N _a	≈	2x8	2x8	W
N _{g2}	≈	3,1	2,7	W
N _o	≈	33	19	W
N _{o L}	≈	26	14	W ³⁾

HF-Frequenzverdreifacher, ICAS

Grenzdaten:

f	≤	500 MHz
U _a	= max.	300 V
I _a	= max.	2x50 mA
N _{ba}	= max.	27 W
N _a	= max.	2x8 W
U _{g2}	= max.	200 V
N _{g2}	= max.	3,5 W
-U _{g1}	= max.	150 V
I _{g1}	= max.	2x3 mA
R _{g1}	= max.	100 kΩ

Betriebsdaten: (beide Systeme in Gegentakt)

f	=	167/500	MHz
U _a	=	250	V
U _{bg2}	=	250	V
R _{g2}	≈	5,6	kΩ
U _{g1g1'} ss	≈	170	V
N _{st}	≤	2,2	W
R _{g1}	≈	27	kΩ ²⁾
I _a	=	2x45	mA
I _{g2}	≈	14	mA
I _{g1}	≈	2x2,5	mA
N _{ba}	=	22,5	W
N _a	≈	2x8	W
N _{g2}	≈	2,4	W
N _o	≈	6,5	W
N _{o L}	≈		W ³⁾

1) gemeinsam für beide Systeme

2) Es wird empfohlen, für jedes System einen festen Widerstand in Serie mit einem gemeinsamen, einstellbaren Widerstand zu verwenden.

3) Für optimale Bedingungen soll der Anodenstrom mittels R_{g1} eingestellt werden.

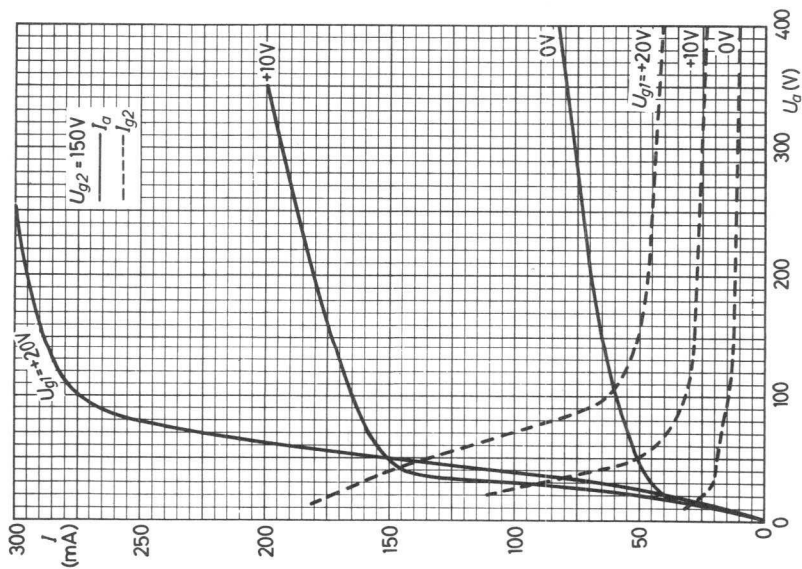
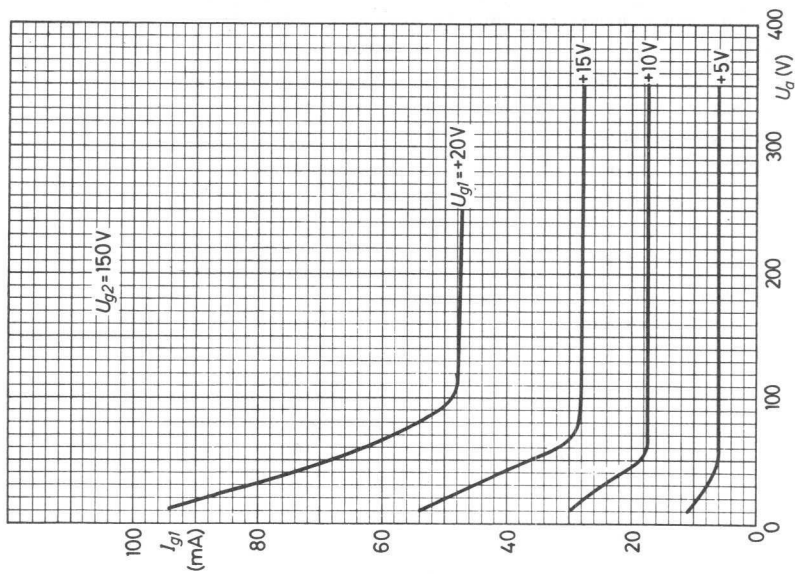
HF-Anoden- und Schirmgitter-Modulation, ICAS

Grenzdaten:

f	\leq	500 MHz
U_a	= max.	330 V
I_a	= max.	2x56 mA
N_{ba}	= max.	40 W
N_a	= max.	2x5,5 W
U_{g2}	= max.	200 V
N_{g2}	= max.	2x1,5 W
$-U_{g1}$	= max.	150 V
I_{g1}	= max.	2x5 mA
R_{g1}	= max.	100 k Ω

Betriebsdaten: (beide Systeme in Gegentakt)

f	=	175 MHz
U_a	=	280 V
U_{g2}	=	150 V
U_{g1}	\approx	-35 V
N_{st}	\leq	1,5 W
I_a	=	2x50 mA
I_{g2}	\approx	19 mA
I_{g1}	\approx	2x4 mA
N_{ba}	=	28 W
N_a	\approx	2x4,5 W
N_o	\approx	19 W
N_o_L	\approx	15 W
m	=	100 %
U_{g2s}	=	120 V
N_{mod}	=	16 W





— FARBSERIE - BLAUE REIHE —

YL 1210
8457

DOPPELTETRODE

mit innerer Neutralisation
zur Verwendung als HF-Verstärker
Oszillator, Frequenzvervielfacher und
Modulator

Die YL 1210 (8457) ist identisch mit der QQE 03/12 (6360) bis auf die folgenden Heizdaten:

Heizung: indirekt

$U_f = 6,75 \text{ V bzw. } 13,5 \text{ V}$

$I_f \approx 0,72 \text{ A bzw. } 0,36 \text{ A}$





— FARBSERIE - BLAUE REIHE — YL 1220
8577

DOPPELTETRODE

mit innerer Neutralisation
zur Verwendung als HF-Verstärker,
Oszillator und Frequenzvervielfacher

Die YL 1220 ist identisch mit der QQE 02/5 (6939) bis auf die folgenden Heizdaten:

Heizung: indirekt

$U_f = 6,75 \text{ V}$ bzw. $13,5 \text{ V}$

$I_f \approx 0,56 \text{ A}$ bzw. $0,28 \text{ A}$



Faint, illegible text or markings across the top of the page, possibly a header or title.





YL 1230
8654

Koaxiale SENDETETRODE
in Metall-Keramik-Ausführung,
speziell zur Verwendung als
Einseitenbandverstärker

Katode:

Matrix-Oxydkatode

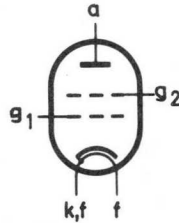
Heizung:

indirekt durch Wechsel-
oder Gleichstrom,

$$U_f = 5,0 \text{ V} \pm 3 \%$$

$$I_f \approx 18 (\leq 20) \text{ A}$$

$$t_{h \text{ min}} = 300 \text{ s}$$



Kapazitäten:

$$C_{a/k+f} \leq 0,08 \text{ pF}$$

$$C_{a/g1} \leq 0,1 \text{ pF}$$

$$C_{a/g2} = 13 \dots 17 \text{ pF}$$

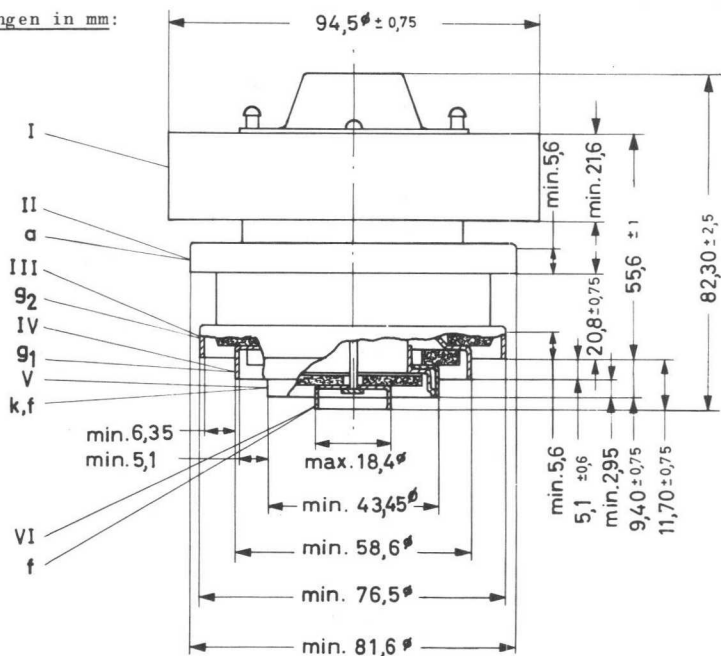
$$C_{g1/k+f} = 33 \dots 42 \text{ pF}$$

$$C_{g1/g2} = 48 \dots 64 \text{ pF}$$

$$C_{g2/k+f} \leq 1,7 \text{ pF}$$

YL 1230

Abmessungen in mm:



Der Radiator und die Anschlüsse liegen innerhalb bzw. außerhalb konzentrischer Kreise mit folgenden Durchmessern:

Radiator:	I	innerhalb $96,00 \text{ mm } \phi$
Anodenanschluß:	II	innerhalb $82,79 \text{ mm } \phi$
g_2 -Anschluß:	III	innerhalb $77,71 \text{ mm } \phi$
g_1 -Anschluß:	IV	innerhalb $59,35 \text{ mm } \phi$
Heizf./Katodenanschluß:	V	innerhalb $44,28 \text{ mm } \phi$
Heizfadenanschluß:	VI	außerhalb $17,67 \text{ mm } \phi$

Kühlung: Druckluft, Kühlraten siehe Diagramm, Temperatur der Anode max. $250 \text{ }^\circ\text{C}$ ¹⁾

Gewicht: ca. 900 p **Fassung:** TE 1006 ²⁾

Einbaulage: beliebig

¹⁾ Für die übrigen Elektroden genügt ein leichter Luftstrom. Alle Metall-Keramik-Verbindungen sind unter $250 \text{ }^\circ\text{C}$ zu halten; es wird empfohlen, $200 \text{ }^\circ\text{C}$ nicht zu überschreiten. Die Röhre muß gekühlt werden, auch wenn nur die Heizung eingeschaltet ist.

²⁾ verwendbar bis 30 MHz

HF-Verstärker

Grenzdaten: ($f \leq 220$ MHz)

U_a	= max.	3500 V	¹⁾
I_a	= max.	1 A	
N_{ba}	= max.	3 kW	¹⁾
N_a	= max.	1,5 kW	
U_{g2}	= max.	1000 V	
I_{g2}	= max.	50 mA	
N_{bg2}	= max.	50 W	
$-U_{g1}$	= max.	300 V	
I_{g1}	= max.	10 mA	
R_{g1}	= max.	5 k Ω	

Betriebsdaten: ($f = 220$ MHz)

U_a	=	2800	V
U_{g2}	=	450	V
U_{g1}	\approx	-60	V
I_a	=	150	850 mA
I_{g2}	\approx		-20 mA
I_{g1}	\approx		3 mA
N_a	\approx		1,2 kW
N_{ba}	=	0,42	2,4 kW
N_i	\approx		40 W
$N_o L$	\geq		1 kW

HF-Einseitenbandverstärker

Grenzdaten: ($f \leq 60$ MHz)

U_a	= max.	3500 V
I_a	= max.	1 A
N_{ba}	= max.	3 kW
N_a	= max.	1,5 kW
U_{g2}	= max.	1000 V
$\pm I_{g2}$	= max.	50 mA
N_{bg2}	= max.	50 W
$-U_{g1}$	= max.	300 V
I_{g1}	= max.	0 mA
R_{g1}	= max.	5 k Ω

Betriebsdaten: ($f = 1$ MHz und 30 MHz)

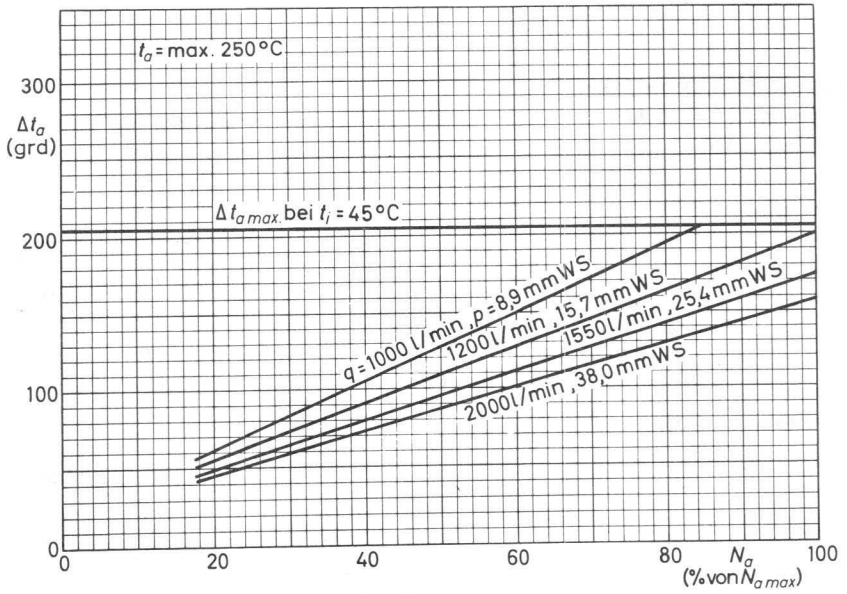
U_a	=	3000	V
U_{g2}	=	550	V
U_{g1}	\approx	-55	V
I_a	=	380	750 ²⁾ 570 ³⁾ mA
I_{g2}	\approx	-10	0 -25 mA
I_{g1}	\approx	0	0 0 mA
N_{ba}	=	1140	2250 1710 W
N_a	\approx	1050	1150 1160 W
N_i	\approx	0	5 5 W
$R_{g1} \delta$	=	2	2 2 k Ω
$N_o s$	\approx	0	1000 1000 W
d_3 (1 MHz)	\searrow		-38 dB
d_5 (1 MHz)	\searrow		-38 dB
d_3 (30 MHz)	\searrow		-36 dB
d_5 (30 MHz)	\searrow		-36 dB

1) für AM: $U_a = \text{max. } 2500$ V, $N_{ba} = \text{max. } 2$ kW

2) Einzelton-Ansteuerung

3) Doppelton-Ansteuerung

4) nutzbare Ausgangsleistung beim Scheitelwert der Hüllkurve





FARBSERIE - BLAUE REIHE — YL 1240

8458

DOPPELTETRODE

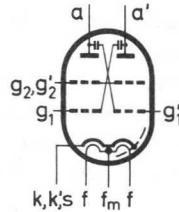
mit innerer Neutralisation,
zur Verwendung als HF-Verstärker,
Oszillator und Frequenzvervielfacher bis 200 MHz in mobilen Anlagen

Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5 g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen sowie Stoßbeschleunigungen bis zu etwa 500 g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.



Katode:

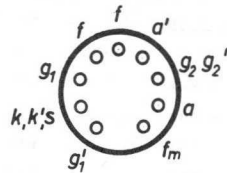
Oxyd

Heizung:

indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom,

Parallelspeisung $U_f = 6,75 \text{ V}$
 $I_f \approx 0,76 \text{ A}$

Serienspeisung $U_f = 13,5 \text{ V}$
 $I_f \approx 0,38 \text{ A}$



Kapazitäten:

ein System in Gegentakt

$C_i \approx 6,8 \text{ pF}$ $C_i \approx 5,4 \text{ pF}$
 $C_o \approx 3,2 \text{ pF}$ $C_o \approx 1,7 \text{ pF}$
 $C_{ag1} \leq 0,1 \text{ pF}$

Kenndaten:

(bei $I_a = 30 \text{ mA}$)

$\mu_{g2g1} \approx 7,5$
 $S \approx 3,3 \text{ mA/V}$

Temperaturen:

Kolbentemperatur max. 225 °C
Temperatur der Sockelstifte max. 120 °C

Sockel:

Novar (E 9-75)

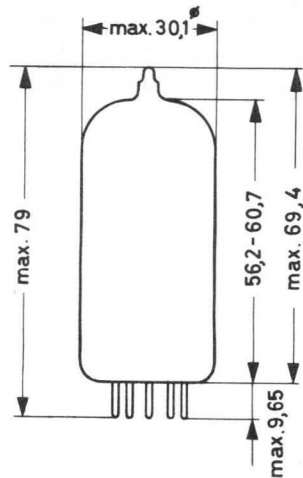
Fassung:

TE 1007

Einbaulage:

beliebig

Die Benutzung einer geschlossenen Abschirmung ist nicht zulässig.



YL 1240

HF-Verstärker, beide Systeme in Gegentakt

Grenzdaten: (f = 200 MHz)				Betriebsdaten: (f = 200 MHz)			
	CCS	ICAS		CCS	ICAS	ICAS	
$U_a = \text{max.}$	400	450	V	$U_a =$	400	400	450 V
$I_a = \text{max.}$	2x45	2x55	mA	$U_{g2} =$	155	200	200 V
$N_a = \text{max.}$	2x7,5	2x10	W	$U_{g1} \approx$	-59	-50	-50 V
$U_{g2} = \text{max.}$	200	200	V	$R_{g1} =$	19	16	16 k Ω
$N_{g2} = \text{max.}$	2	2	W	$N_{st} \leq$	1,0	1,2	1,2 W
$-U_{g1} = \text{max.}$	150	150	V	$I_a =$	2x42,5	2x55	2x55 mA
$I_{g1} = \text{max.}$	2x3	2x4	mA	$I_{g2} \approx$	2,3	3,9	4,0 mA
$N_{g1} = \text{max.}$	2x0,2	2x0,2	W	$I_{g1} \approx$	2x1,55	2x1,55	2x1,55 mA
$U_{fk} = \text{max.}$	100	100	V	$\eta =$	59	63,6	60,7 %
				$N_o L \approx$	20	28	30 W

HF-Frequenzverdreifacher, beide Systeme in Gegentakt

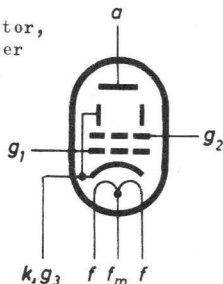
Grenzdaten: (f \leq 200 MHz)				Betriebsdaten: (ICAS)			
	CCS	ICAS		f =	58/174	MHz	
$U_a = \text{max.}$	400	450	V	$U_a =$	350	V	
$I_a = \text{max.}$	2x30	2x44	mA	$U_{g2} =$	165	V	
$N_a = \text{max.}$	2x7,5	2x10	W	$U_{g1} \approx$	-150	V	
$U_{g2} = \text{max.}$	200	200	V	$R_{g1} =$	34	k Ω	
$N_{g2} = \text{max.}$	2	2	W	$N_{st} \leq$	2	W	
$-U_{g1} = \text{max.}$	150	150	V	$I_a =$	2x43	mA	
$I_{g1} = \text{max.}$	2x2	2x3	mA	$I_{g2} \approx$	5	mA	
$U_{fk} = \text{max.}$	100	100	V	$I_{g1} \approx$	2x2,5	mA	
				$\eta =$	34	%	
				$N_o L \approx$	10	W	



FARBSERIE - BLAUE REIHE — YL 1250 8505

BÜNDELTETRODE

zur Verwendung als HF-Verstärker, Oszillator,
Frequenzvervielfacher und als NF-Verstärker
bis 250 MHz in festen und mobilen Anlagen



Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt,
liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von
2,5 g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen
sowie Stoßbeschleunigungen bis zu 500g über
kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

Katode: Oxyd

Heizung: indirekt,
durch Wechsel- oder Gleichstrom,
Parallelspeisung

$$U_f = 6,75 \text{ V}$$

$$I_f \approx 1,2 \text{ A}$$

Serienspeisung

$$U_f = 13,5 \text{ V}$$

$$I_f \approx 0,6 \text{ A}$$

Kapazitäten:

$$C_i \approx 11,5 \text{ pF}$$

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

Kenndaten: (bei $I_a = 80 \text{ mA}$)

$$S \approx 7 \text{ mA/V}$$

$$\mu_{g2g1} \approx 8,0$$

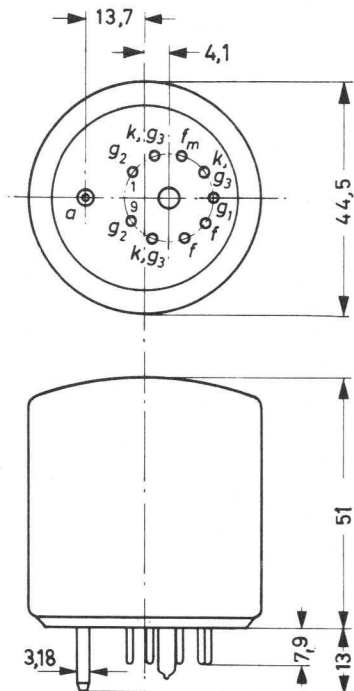
Temperaturen: Kolbentemperatur max. 250 °C
Temperatur der
Sockelstifte max. 230 °C

Sockel: Magnoval

Fassung: 40 685

Gewicht: netto 36 g, brutto 75 g

Einbaulage: beliebig



VORLÄUFIGE
DATEN

VALVO SPEZIALRÖHREN

3.66
459

YL 1250

HF-Verstärker

Grenzdaten:

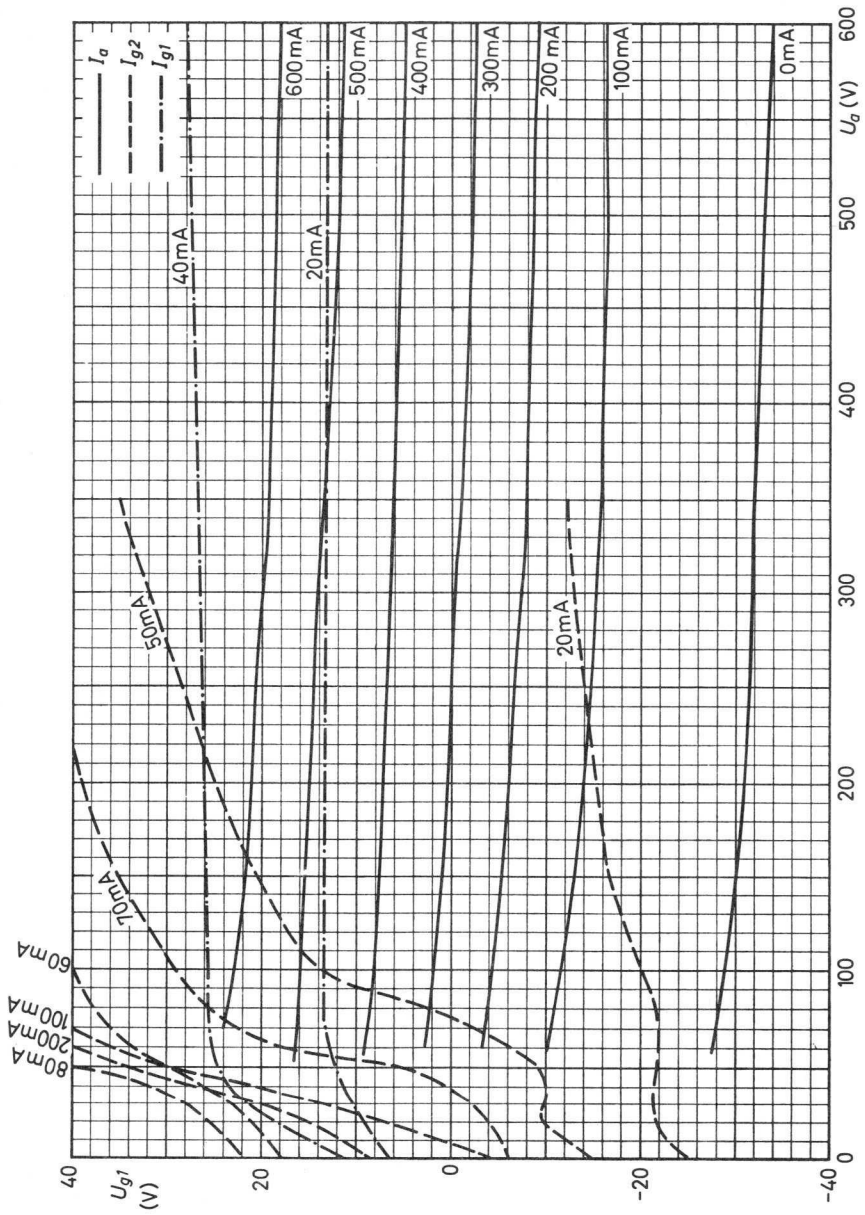
		CCS		ICAS			
		175	75	250	175	75	
f	= max.	175	75	250	175	75	MHz
U _a	= max.	450	550	400	500	600	V
I _a	= max.	150	150	150	150	150	mA
N _{ba}	= max.	60	75	60	75	90	W
N _a	= max.	25	25	30	30	30	W
U _{g2}	= max.	300	300	300	300	300	V
N _{bg2}	= max.	4	4	4	4	4	W
-U _{g1}	= max.	200	200	200	200	200	V
I _{g1}	= max.	5	5	5	5	5	mA
R _{g1}	= max.	50	50	50	50	50	kΩ ¹⁾
R _{g1}	= max.	100	100	100	100	100	kΩ ²⁾
I _k	= max.	165	165	165	165	165	mA
U _{fk}	= max.	±100	±100	±100	±100	±100	V

Betriebsdaten:

		CCS			ICAS			
		175	175	75	250	175	75	
f	=	175	175	75	250	175	75	MHz
U _a	=	400	450	550	400	500	600	V
U _{g2}	=	230	250	235	235	225	255	V
U _{g1}	=	-51	-55	-50	-54	-55	-50	V
N _i	=	1,5	1,5	0,5	2,0	1,5	0,7	W
I _a	=	150	134	136	150	150	150	mA
I _{g2}	=	10	11	11	4	10	10	mA
I _{g1}	=	4,6	2,6	5,0	4,9	5,0	5,0	mA
N _{ba}	=	60	60	75	60	75	90	W
N _{o L}	=	38	38	52	32	46	58,5	W
R _{g1}	=	11	21	10	11	11	10	kΩ

¹⁾ feste Gittervorspannung

²⁾ automatische Gittervorspannung







YL 1270
8581

DOPPELTETRODE

mit Schnellheizkatode und innerer
Neutralisation, zur Verwendung als
HF-Verstärker und Frequenzvervielfacher

Katode:

Oxyd

Heizung:

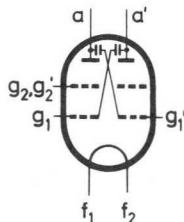
direkt durch Wechsel- oder Gleichstrom ¹⁾

Parallel- oder Serienspeisung ²⁾

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

$I_f \approx 4 \text{ A}$

Anheizzeit $\leq 0,5 \text{ s}$ für $N_0 = 0,7 N_0 \text{ max}$



Kapazitäten:

beide Systeme in Gegentakt

$C_i \approx 4,7 \text{ pF}$

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

Kenndaten: (je System)

$S \approx 9,5 \text{ mA/V}$ bei $U_a = 150 \text{ V}$
 $\mu_{g2g1} \approx 22$ $U_{g2} = 150 \text{ V}$
 $I_a = 45 \text{ mA}$

Temperaturen:

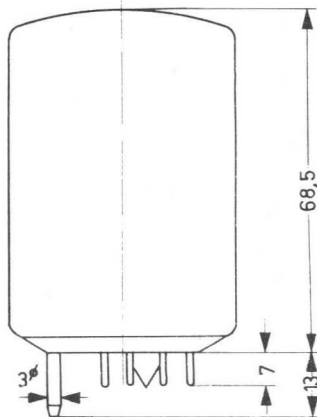
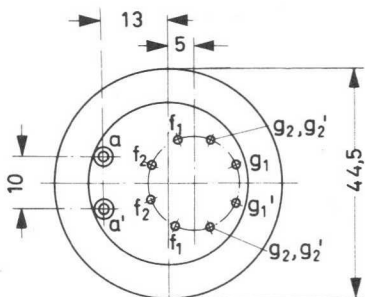
Kolbentemperatur max. $250 \text{ }^\circ\text{C}$

Temperatur der Sockelstifte max. $180 \text{ }^\circ\text{C}$

Sockel: Loktal 8 p

Fassung: B8 700 71

Einbaulage: beliebig; die Verwendung einer geschlossenen Abschirmung ist nicht zulässig.



- 1) Bei Heizung mit sinusförmiger Spannung mit $f \approx 200 \text{ Hz}$ ist beim Hersteller rückzufragen.
- 2) Es wird Parallelspeisung über Wechselrichter empfohlen.
- 3) Kurzzeitige Abweichungen sind bis zu $\pm 15 \%$ zulässig.

HF-Verstärker, ICAS, beide Systeme in Gegentakt

Grenzdaten:

f	≤	200	500	MHz
U _a	= max.	700	500	V
I _a	= max.	2x80	2x80	mA
N _{ba}	= max.	2x50	2x35	W
N _a	= max.	2x18	2x18	W
U _{g2}	= max.	200	200	V
N _{g2}	= max.	4	4	W
-U _{g1}	= max.	150	100	V
I _{g1}	= max.	2x3,5	2x3,5	mA
R _{g1}	= max.	100	100	kΩ

Betriebsdaten:

f	=	200	500	MHz
U _a	=	600	400	V
U _{bg2}	=	600	400	V
U _{g1}	≈	-30	-20	V
R _{g1}	=	18	10	kΩ
U _{g1g1' ss}	≈	105	85	V
N _i	≈	1,5	3	W
I _a	=	2x75	2x75	mA
I _{g2}	≈	26	25	mA
I _{g1}	≈	2x2,5	2x2,5	mA
N _{ba}	=	2x45	2x30	W
N _a	≈	2x15	2x15	W
N _{g2}	≈	3,9	3,8	W
N _o	≈	60	30	W
N _{o L}	≈	50	24	W



YL 1280
7213

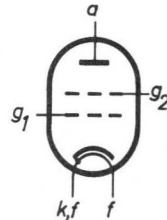
Koaxiale SENDETETRODE
in Metall-Keramik-Ausführung, zur
Verwendung als HF-Verstärker für
Frequenzen bis 1215 MHz

Katode: Matrix-Oxydkatode

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom,
 $U_f = 5,5 \text{ V}^1)$
 $I_f \approx 17,3 \text{ A}$
 $t_h = \text{min. } 300 \text{ s}$

Kapazitäten:

C_i	\approx	42 pF
C_o	\leq	0,017 pF
$C_{a/g1}$	\leq	0,17 pF
$C_{a/g2}$	\approx	16 pF
$C_{g1/g2}$	\approx	55 pF
$C_{g2/k+f}$	\leq	1,4 pF

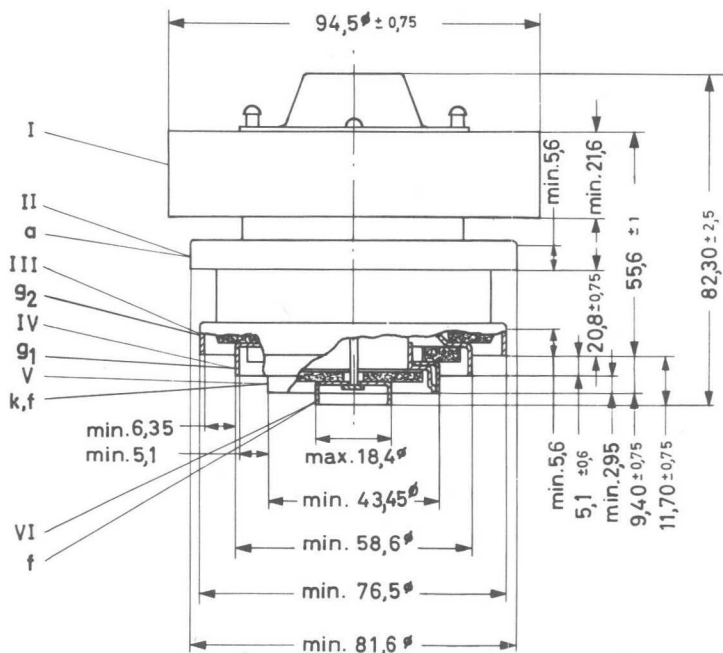


Kenndaten: $\mu_{g2g1} \approx 17$ bei $U_a = 2,5 \text{ kV}$
 $U_{g2} = 600 \text{ V}$
 $I_a = 600 \text{ mA}$

¹⁾ Eine Heizspannungsreduktion in Abhängigkeit von Betriebsfrequenz und Betriebsbedingungen ist im Interesse der Betriebszuverlässigkeit und Lebensdauer zu empfehlen.

YL 1280

Abmessungen in mm:



Der Radiator und die Anschlüsse liegen innerhalb bzw. außerhalb konzentrischer Kreise mit folgenden Durchmessern:

Radiator:	A	innerhalb	96,00 mm \emptyset
Anodenanschluß:	B	innerhalb	82,79 mm \emptyset
g_2 -Anschluß:	C	innerhalb	77,71 mm \emptyset
g_1 -Anschluß:	D	innerhalb	59,35 mm \emptyset
Heizf./Katodenanschluß:	E	innerhalb	44,28 mm \emptyset
Heizfadenanschluß:	F	außerhalb	17,67 mm \emptyset

Kühlung: Druckluft, Kühlraten siehe Diagramm,
Temperatur der Anode max. 250 °C ¹⁾

Gewicht: ca. 900 g

Einbau: beliebig

¹⁾ Für die übrigen Elektroden genügt ein leichter Luftstrom. Alle Metall-Keramik-Verbindungen sind unter 250 °C zu halten. Die Röhre muß gekühlt werden, auch wenn nur die Heizung eingeschaltet ist.

HF-Verstärker

Grenzdaten: ($f \leq 1215$ MHz)

U_a	= max.	2500 V
I_a	= max.	1 A
N_{ba}	= max.	2,5 kW
N_a	= max.	1,5 kW
U_{g2}	= max.	1000 V
N_{g2}	= max.	50 W
$-U_{g1}$	= max.	300 V
I_{g1}	= max.	200 mA
R_{g1}	= max.	5 k Ω

Betriebsdaten: ($f = 600$ MHz)

U_a	=	2250	2500 V
U_{g2}	=	500	500 V
U_{g1}	\approx	- 30	- 30 V
I_a	=	0,9	1 A
I_{g2}	\approx	20	20 mA
I_{g1}	\approx	70	70 mA
N_i	\ll	70	75 W
$N_o L$	\approx	1050	1350 W

HF-Anoden- und Schirmgitter-Modulation

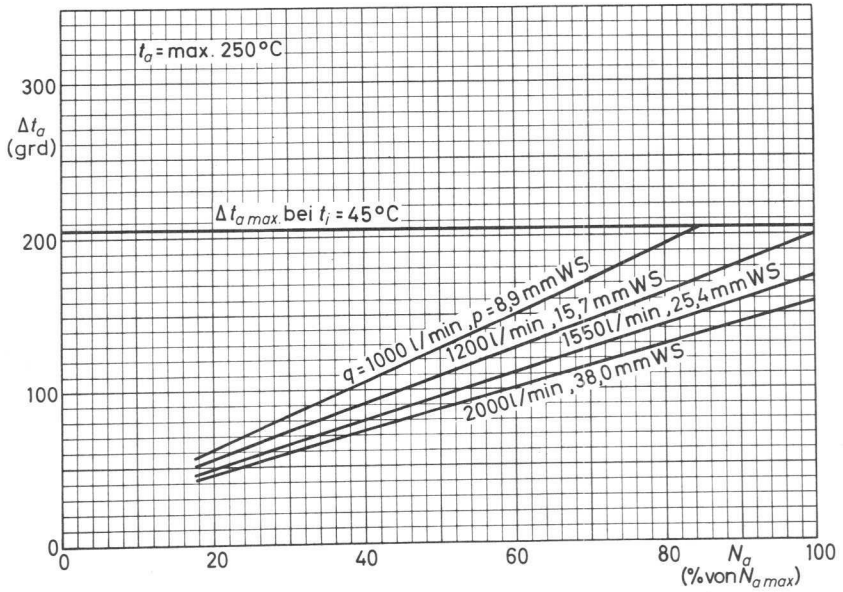
Grenzdaten: ($f \leq 1215$ MHz)

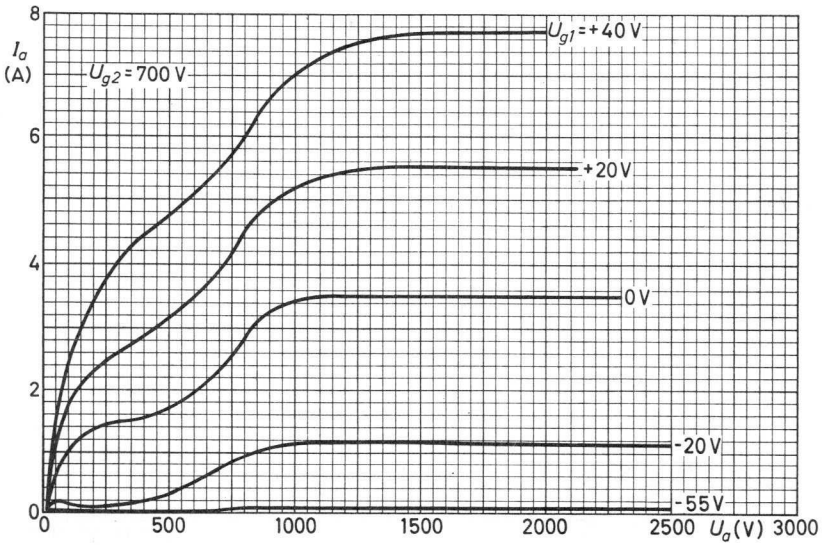
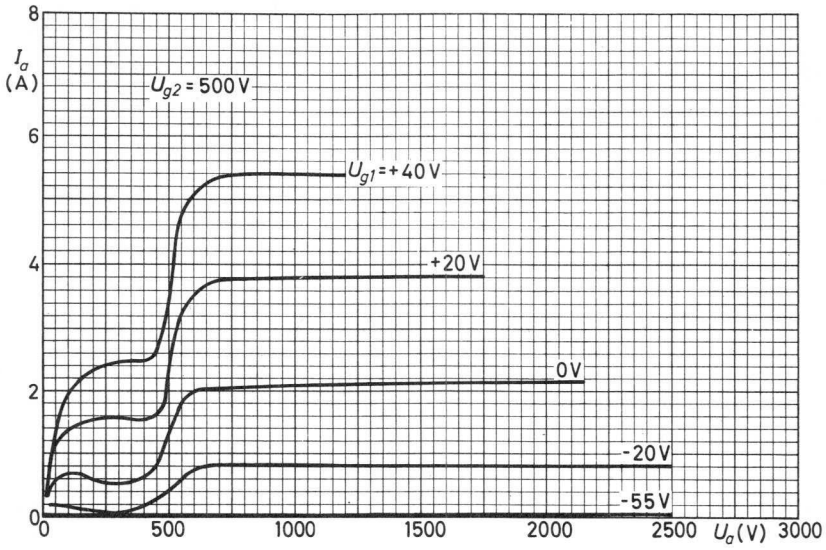
U_a	= max.	2000 V
I_a	= max.	850 mA
N_{ba}	= max.	1,7 kW
N_a	= max.	1 kW
U_{g2}	= max.	1000 V
N_{g2}	= max.	35 W
$-U_{g1}$	= max.	300 V
I_{g1}	= max.	200 mA
R_{g1}	= max.	5 k Ω

Betriebsdaten: ($m = 100$ %, $f = 600$ MHz)

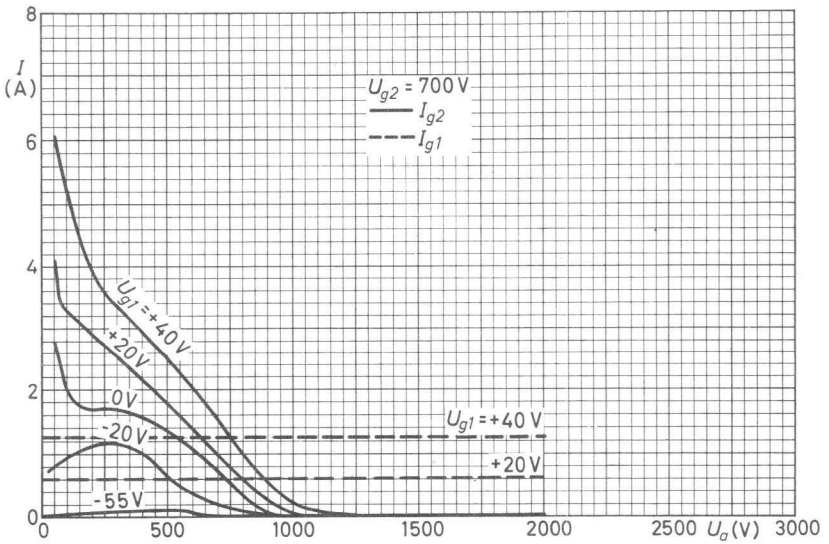
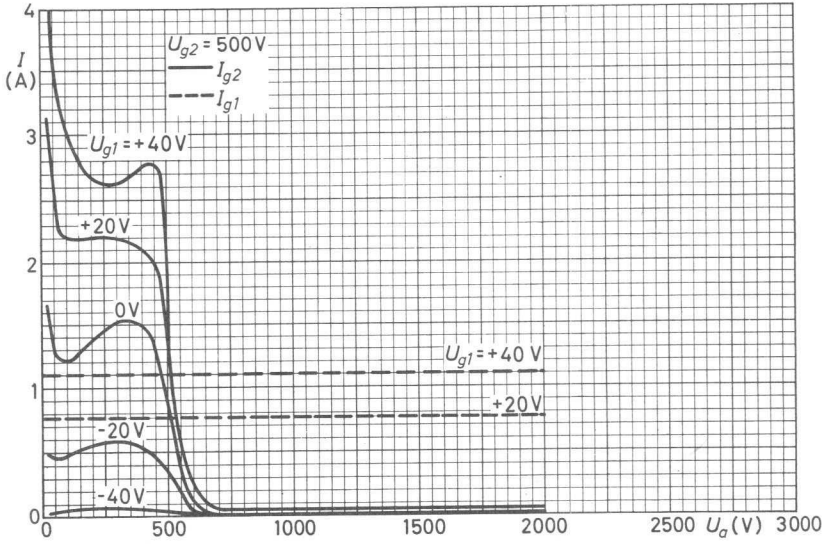
U_a	=	1800	2000 V
U_{g2}	=	500	500 V
U_{g1}	\approx	- 30	- 30 V
I_a	=	750	830 mA
I_{g2}	\approx	15	15 mA
I_{g1}	\approx	40	40 mA
N_i	\ll	50	55 W
$N_o L$	\approx	650	800 W

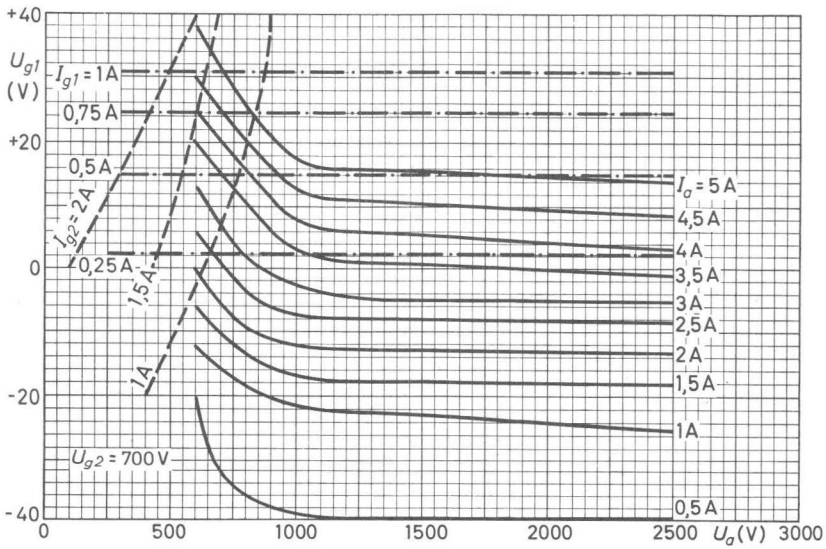
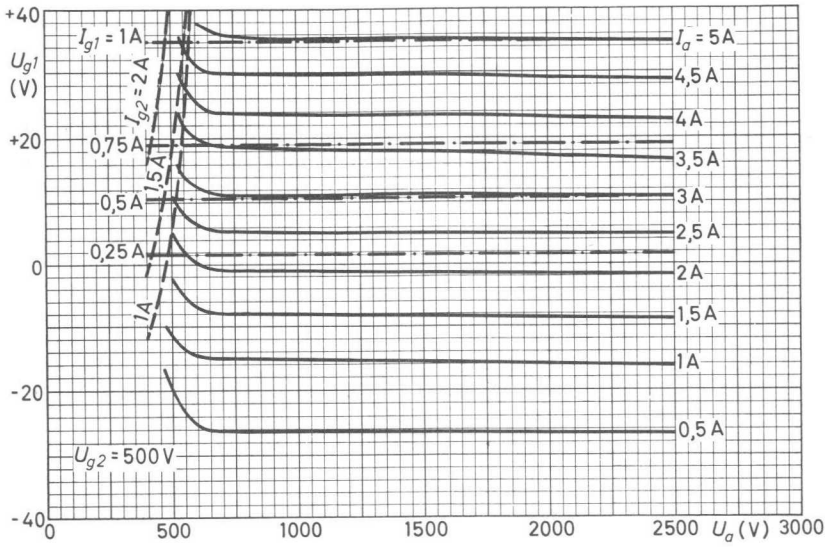
Daten für Anwendungen in Fernseh-Umsetzern sowie als Mischstufen auf Anfrage





YL 1280









YL 1310
8603

BÜNDELTETRODE

mit Schnellheizkatode,
zur Verwendung als HF-Verstärker,
Oszillator und Frequenzvervielfacher
in festen und mobilen
transistorbestückten Anlagen

Katode:

Oxyd

Heizung:

direkt durch Wechsel- oder Gleichstrom, ¹⁾

Parallel- oder Serienspeisung ²⁾

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

$$I_f \approx 3,9 \text{ A}$$

$$\text{Anheizzeit} \leq 0,5 \text{ s für } N_0 = 0,7 N_0 \text{ max}$$

Kapazitäten:

$$C_i \approx 11,5 \text{ pF}$$

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

$$C_{a/g1} \approx 0,2 \text{ pF}$$

Kühlung und Temperaturen:

Strahlung und Konvektion

Im allgemeinen ist natürliche Kühlung auch bei maximaler Verlustleistung ausreichend; unter ungünstigen Bedingungen muß durch einen schwachen Luftstrom oder Kontaktkühlung für ausreichende Kühlung gesorgt werden.

Kolbentemperatur und

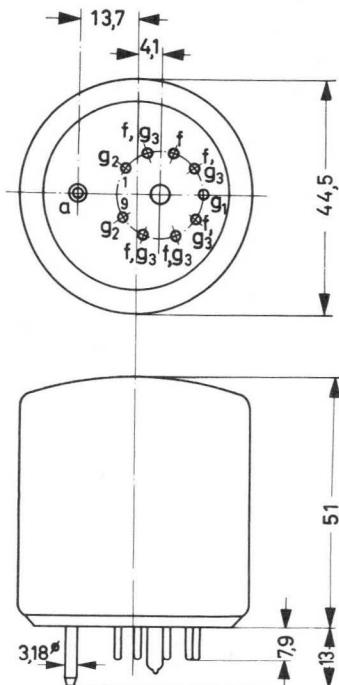
Temp. der Einschmelzungen max. 250 °C

Sockel: Magnoval

Fassung: 40 685

Gewicht: netto ca. 57 g, brutto 85 g

Einbaulage: beliebig



1) Bei Heizung mit sinusförmiger Spannung mit $f \geq 200 \text{ Hz}$ ist beim Hersteller rückzufragen.

2) Es wird Parallelspeisung über Wechselrichter empfohlen.

3) Kurzzeitige Abweichungen sind bis zu $\pm 15 \%$ zulässig.

HF-Verstärker

Grenzdaten: ($f \leq 250$ MHz)

	CCS	ICAS	
$U_a = \text{max.}$	450	550	V
$I_a = \text{max.}$	150	150	mA
$N_{ba} = \text{max.}$	60	75	W
$N_a = \text{max.}$	25	30	W
$U_{g2} = \text{max.}$	300	300	V
$N_{g2} = \text{max.}$	4	4,5	W
$-U_{g1} = \text{max.}$	100	100	V
$I_{g1} = \text{max.}$	5	7	mA

Betriebsdaten: ($f = 175$ MHz)

	CCS	ICAS	
$U_a =$	400	500	V
$U_{g2} =$	245	250	V
$U_{g1} \approx$	60	50	V
$N_i \approx$	2,5	2,1	W
$I_a =$	150	150	mA
$I_{g2} \approx$	17	11	mA
$I_{g1} \approx$	4	3	mA
$N_{ba} =$	60	75	W
$N_{oL} \approx$	33	40	W

HF-AB₁-Einseitenbandverstärker mit unterdrücktem Träger

Grenzdaten: ($f \leq 75$ MHz)

	CCS	ICAS	
$U_a = \text{max.}$	700	770	V
$I_a = \text{max.}$	125	150	mA
$N_a = \text{max.}$	25	30	W
$U_{g2} = \text{max.}$	300	300	V
$N_{g2} = \text{max.}$	4	4,5	W
$-U_{g1} = \text{max.}$	100	100	V
$I_{g1} = \text{max.}$	5	5	mA
$R_{g1} = \text{max.}$	50	50	k Ω

Betriebsdaten: ($f = 7$ MHz)

	CCS		ICAS		
	2)	3)	2)	3)	
$U_a =$	600		750		V
$U_{g2} =$	240		240		V
$U_{g1} \approx$	-36		-36		V ¹⁾
$R_a =$	4		4,6		k Ω
$U_{g1s} \approx$	-	36 36	-	36 36	V
$I_a =$	41	88 68	38	94 73	mA
$I_{g2} \approx$	1,5	15 9,1	1,0	12 7,3	mA
$N_{ba} =$	24,6	53 41	28,5	76 55	W
$N_{os} \approx$		34 34		46 46	W ⁴⁾
$d_3 \leq$		-30		-30	dB
$d_5 \leq$		-35		-40	dB

1) iat auf den Anodenruhestrom einzustellen

2) Einzelton-Ansteuerung

3) Doppelton-Ansteuerung

4) Leistung beim Scheitelwert der Hüllkurve



4 CX 250 B QEL 2/275 7203 4 CX 250 F QEL 2/275 H 7204

TETRODE mit Keramikkolben
zur Verwendung als HF- und
NF-Verstärker, Oszillator
und Frequenzvervielfacher
für Frequenzen bis 500 MHz

Katode: Oxyd

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom,

4 CX 250 B

4 CX 250 F

$U_f = 6,0 \pm 10 \%$ $26,5 \text{ V} \pm 10 \%$

$I_f \approx 2,6 \text{ A}$ $0,56 \text{ A}$

$t_h = \text{min. } 30 \text{ s}$ $\text{min. } 30 \text{ s}$

Bei Betrieb als HF-C-Geradeausverstärker bei
 $f > 300 \text{ MHz}$ muß die Heizspannung reduziert
werden auf

$5,75 \text{ V}$ bzw. $25,3 \text{ V}$ bei $f = 300 \dots 400 \text{ MHz}$

$5,5 \text{ V}$ bzw. $24,3 \text{ V}$ bei $f = 400 \dots 500 \text{ MHz}$

Kapazitäten:

Katodenbasis-Schaltung

Gitterbasis-Schaltung

$C_{g1} \approx 15,7 \text{ pF}$

$C_{g1} \approx 13 \text{ pF}$

$C_a \approx 4,5 \text{ pF}$

$C_a \approx 4,5 \text{ pF}$

$C_{ag1} < 0,06 \text{ pF}$

$C_{ag1} < 0,01 \text{ pF}$

Kenndaten:

$S \approx 12 \text{ mA/V}$ bei $U_a = 500 \text{ V}$
 $U_{g2} = 250 \text{ V}$
 $I_a = 200 \text{ mA}$

$\mu_{g2g1} \approx 5,2$ bei $U_{g2} = 300 \text{ V}$
 $I_{g2} = 50 \text{ mA}$

Ühlung: Druckluft

Bei $N_a = 250 \text{ W}$ muß eine Luftmenge von
 $\text{min. } 0,11 \text{ m}^3/\text{min}$ durch den Radiator
geführt werden ($h = 0 \text{ m}$, $t_i \leq 20 \text{ }^\circ\text{C}$);
der Druckabfall ist dabei 8 mm WS .

Temperatur der Keramik-
Metall-Verbindungen $\text{max. } 250 \text{ }^\circ\text{C}$

Anodentemperatur $\text{max. } 250 \text{ }^\circ\text{C}$

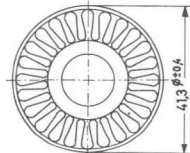
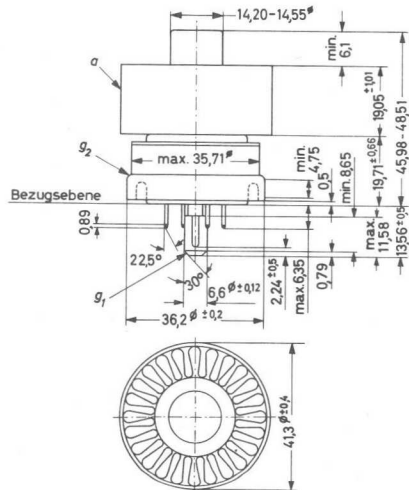
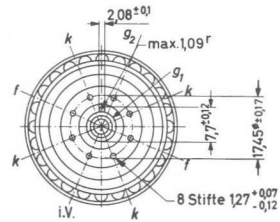
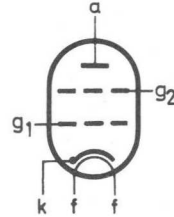
Sockel: Spezial 8p ¹⁾

Fassung: B8 700 70

Führungsring: 40 640

Einbau: beliebig

Gewicht: netto 120 g
brutto 300 g



¹⁾ Alle Katodenanschlüsse müssen beschaltet
werden.

4 CX 250 B

4 CX 250 F

HF Klasse C Telegrafie oder FM-Telefonie:

Grenzdaten: ($f \leq 500$ MHz)		Betriebsdaten:					
U_a = max.	2000 V	f =	175	175	175	175	500 ¹⁾ MHz
I_a = max.	250 mA	U_a =	500	1000	1500	2000	2000 V
N_a = max.	250 W	U_{g2} =	250	250	250	250	300 V
U_{g2} = max.	300 V	U_{g1} \approx	-90	-90	-90	-90	-90 V
N_{g2} = max.	12 W	U_{g1s} \approx	114	114	112	112	V
$-U_{g1}$ = max.	250 V	N_{i1} \approx	4,0	3,5	3,2	2,9	18 ²⁾ W
N_{g1} = max.	2 W	I_a =	250	250	250	250	250 mA
R_{g1} = max.	25 k Ω	I_{g2} \approx	45	38	21	19	10 mA
$U_{fk s}$ = max.	150 V	I_{g1} \approx	35	31	28	26	25 mA
		N_{ba} =	125	250	375	500	W
		N_a \approx	55	60	95	110	W
		N_{g2} \approx	12	11	9	7,5	W
		N_o \approx	70	190	280	390	250 ³⁾ W

HF Klasse C Anoden- und Schirmgitter-Modulation:

Grenzdaten: ($f \leq 500$ MHz)		Betriebsdaten:					
U_a = max.	1500 V	f =	175	175	175		MHz
I_a = max.	200 mA	U_a =	500	1000	1500		V
N_a = max.	165 W	U_{g2} =	250	250	250		V ⁴⁾
U_{g2} = max.	300 V	U_{g1} \approx	-100	-100	-100		V
N_{g2} = max.	12 W	U_{g1s} \approx	118	117	117		V
$-U_{g1}$ = max.	250 V	N_{i1} \approx	1,8	1,7	1,7		W
N_{g1} = max.	2 W	I_a =	200	200	200		mA
R_{g1} = max.	25 k Ω	I_{g2} \approx	31	22	20		mA
$U_{fk s}$ = max.	150 V	I_{g1} \approx	15	14	14		mA
		N_{ba} =	100	200	300		W
		N_a \approx	40	55	65		W
		N_o \approx	60	145	235		W

1) mit Topfkreis

2) Ausgangsleistung der Treiberstufe

3) nutzbare Ausgangsleistung N_{oL}

4) Zur Erzielung einer 100 %igen Modulation muß die Schirmgitterspannung zu 55 % (in Phase mit der Anodenspannung) moduliert werden; Modulation über einen Vorwiderstand wird nicht empfohlen.

4 CX 250 B 4 CX 250 F

HF Klasse AB Einseitenband-Verstärker:

<u>Grenzdaten:</u> ($f \leq 500$ MHz)		<u>Betriebsdaten:</u> (Einzelton-Ansteuerung, $I_{g1} = 0$)							
U_a = max.	2000 V	f =	175	175	175	MHz			
I_a = max.	250 mA	U_a =	1000	1500	2000	V			
N_a = max.	250 W	U_{g2} =	350	350	350	V			
U_{g2} = max.	400 V	U_{g1} =	-55	-55	-55	V			
N_{g2} = max.	12 W	R_a =	1650	3000	4350	Ω			
R_{g1} = max.	25 k Ω	$U_{g1 s}$ =	0	50	0	50	V		
$U_{fk s}$ = max.	150 V	I_a =	100	250	100	250	100	250	mA
		I_{g2} =	0	10	0	8	0	5	mA
		N_{ba} =	100	250	150	375	200	500	W
		N_a =	100	130	150	160	200	200	W
		N_{bg2} =	0	1,75	0	1,4	0	1,4	W
		$N_o s$ =	0	120	0	215	0	300	W

1)

HF Klasse B Fernseh-Verstärker: (neg. Modulation)

<u>Grenzdaten:</u> ($f = 54...216$ MHz)		<u>Betriebsdaten:</u> ($f = 216$ MHz, $B = 5$ MHz)					
U_a = max.	2000 V	U_a =	1000	1500	2000	V	
I_a = max.	250 mA ²⁾	U_{g2} =	350	350	350	V	
N_a = max.	250 W	U_{g1} =	-60	-65	-70	V	
U_{g2} = max.	400 V	$U_{g1 s syn}$ =	65	71	76	V	
N_{g2} = max.	12 W	$U_{g1 s schwarz}$ =	52	57	62	V	
$-U_{g1}$ = max.	250 V	$N_{st syn}$ =	0,4	1,2	1,2	W	
N_{g1} = max.	2 W	$N_i schwarz$ =	0	0	0	W	
$U_{fk s}$ = max.	150 V	$I_a syn$ =	355	360	360	mA	
		$I_a schwarz$ =	250	250	250	mA	
		$I_{g2 syn}$ =	27	29	29	mA	
		$I_{g2 schwarz}$ =	4	0	0	mA	
		$I_{g1 syn}$ =	2	5	5	mA	
		$I_{g1 schwarz}$ =	0	0	0	mA	
		$N_o syn$ =	160	300	440	W	

1) Leistung beim Scheitelwert der Hüllkurve

2) Mittelwert über eine Bildperiode

4 CX 250 B

4 CX 250 F

NF Klasse AB Verstärker und Modulator:

Grenzdaten:

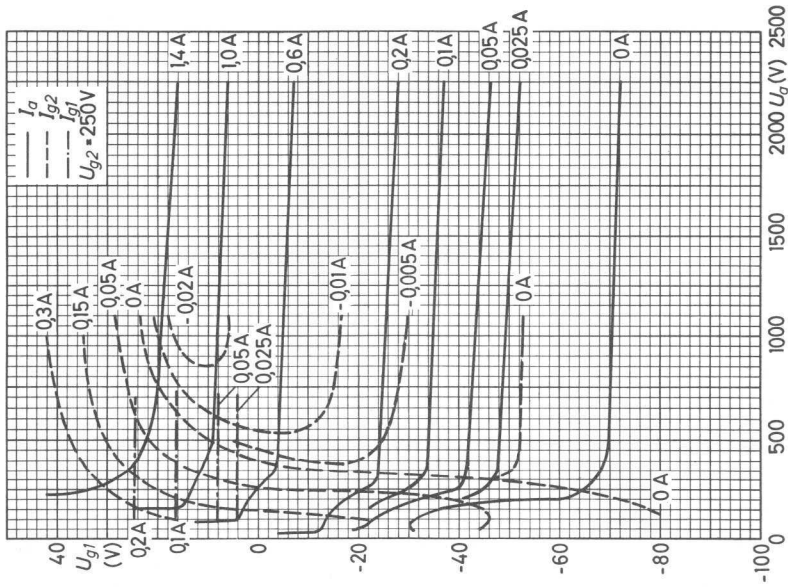
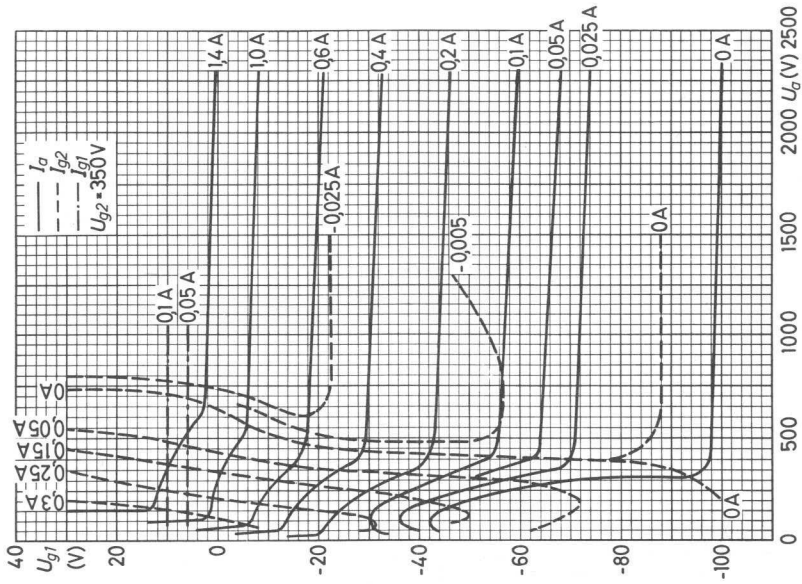
$U_a = \text{max. } 2000 \text{ V}$	$U_{g2} = \text{max. } 400 \text{ V}$	$R_{g1} = \text{max. } 100 \text{ k}\Omega$
$I_a = \text{max. } 250 \text{ mA} \quad 1)$	$N_{g2} = \text{max. } 12 \text{ W} \quad 1)$	$U_{fk s} = \text{max. } 150 \text{ V}$
$N_a = \text{max. } 250 \text{ W} \quad 1)$		

Betriebsdaten, 2 Röhren in Gegentakt, $I_{g1} = 0$:

U_a	=	1000	1500	2000	V
U_{g2}	=	350	350	350	V
U_{g1}	\approx	-55	-55	-55	V
R_{aa}	=	3500	6200	9500	Ω
$U_{g1g1 ss}$	\approx	$\underbrace{0 \quad 100}$	$\underbrace{0 \quad 100}$	$\underbrace{0 \quad 100}$	V
I_a	=	$2 \times 100 \quad 2 \times 250$	$2 \times 100 \quad 2 \times 250$	$2 \times 100 \quad 2 \times 250$	mA
I_{g2}	\approx	$0 \quad 2 \times 10$	$0 \quad 2 \times 8$	$0 \quad 2 \times 5$	mA
N_{ba}	=	$2 \times 100 \quad 2 \times 250$	$2 \times 150 \quad 2 \times 375$	$2 \times 200 \quad 2 \times 500$	W
N_a	\approx	$2 \times 100 \quad 2 \times 130$	$2 \times 150 \quad 2 \times 160$	$2 \times 200 \quad 2 \times 200$	W
N_o	\approx	$0 \quad 240$	$0 \quad 430$	$0 \quad 600$	W

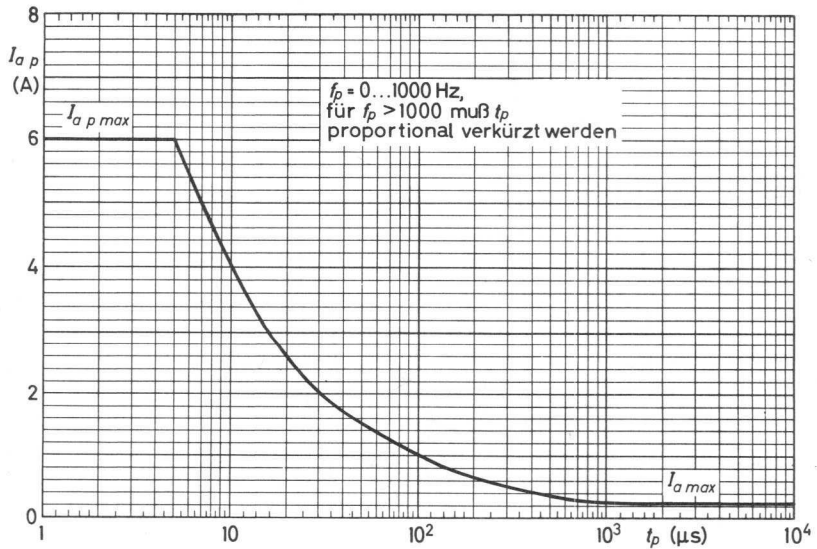
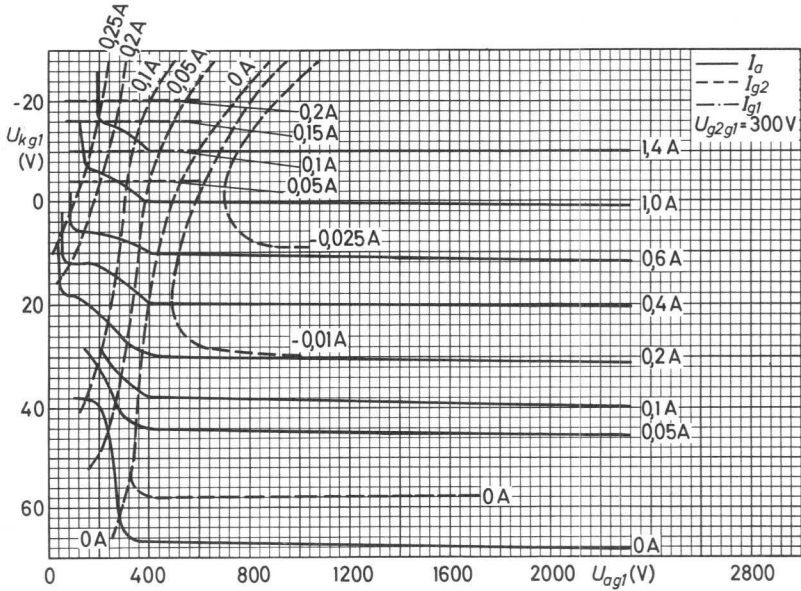
1) Mittelwert über eine NF-Periode

4 CX 250 B 4 CX 250 F



4 CX 250 B

4 CX 250 F





4 CX 350 A
8321
4 CX 350 F
8322

TETRODEN mit Keramikkolben
zur Verwendung als HF- und NF-
Verstärker für Frequenzen bis 500 MHz,
stoß und vibrationsfest

Katode: Oxyd

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom

4 CX 350 A: $U_f = 6,0 \text{ V} \pm 10 \% ^1)$

$I_f \approx 3,2 \text{ A}$

4 CX 350 F: $U_f = 26,5 \text{ V} \pm 10 \% ^1)$

$I_f \approx 0,73 \text{ A}$

Kapazitäten: $C_i \approx 21,5 \text{ pF}$

$C_o \approx 5,5 \text{ pF}$

$C_{a/g1} \leq 0,05 \text{ pF}$

Kenndaten: $S (I_a = 150 \text{ mA}) \approx 22 \text{ mA/V}$

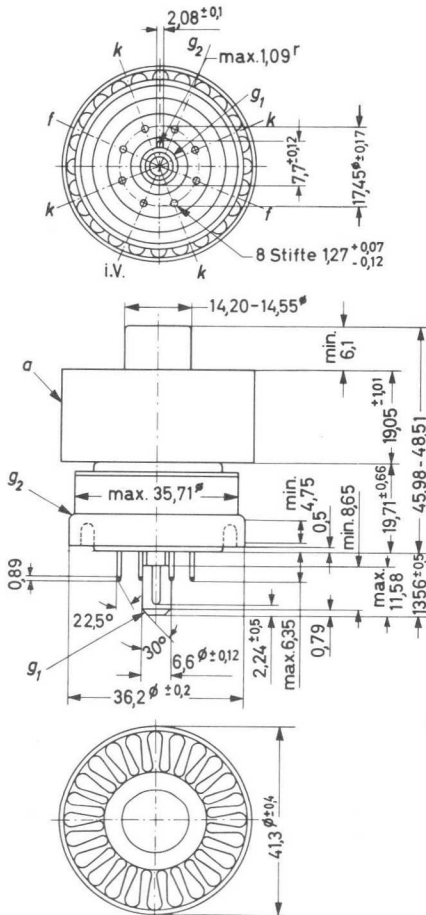
$\mu_{g2g1} \approx 13$

¹⁾ Im Interesse der Betriebszuverlässigkeit und Lebensdauer ist die Heizspannung auf $\pm 5 \%$ einzuhalten.

4 CX 350 A

4 CX 350 F

Abmessungen in mm:



Kühlung:

Druckluft

Um die Einschmelzungen bei $t_i = \max. 50^{\circ}\text{C}$ auf einer Temperatur von 225°C zu halten, sind folgende Luftmengen erforderlich:

N_a (W)	h (m)	q_{\min} (m^3/min)	p (mm WS)
250	0 3000	0,155 0,22	15,2 21,6
300	0 3000	0,18 0,27	32,8 31,8
350	0 3000	0,22 0,34	30,5 48,3

Temperatur der Keramik-

Metall-Verbindungen

max. 250°C

Anodentemperatur

max. 250°C

Sockel: Spezial 8p ¹⁾

Fassung: B8 700 70 ¹⁾

Führungsring: 40 640

Gewicht: netto 120 g, brutto 300 g

Einbaulage: beliebig

¹⁾ Alle vier Kathodenanschlüsse müssen beschaltet werden.

4 CX 350 A

4 CX 350 F

Grenzdaten:

U_a	= max.	2500 V
I_a	= max.	300 mA
N_a	= max.	350 W
U_{g2}	= max.	400 V
N_{g2}	= max.	8 W
I_{g1}	= max.	2 mA

Betriebsdaten als HF-AB₁-Einseitenbandverstärker mit unterdrücktem Träger:

($f \leq 175$ MHz)

U_a	=	1000		1500		2200		V			
U_{g2}	=	400		400		400		V			
U_{g1}	≈	-27		-27		-27		V ¹⁾			
R_a	=	1,3		2,5		3,9		kΩ			
U_{g1s}	≈	0 21 ¹⁾ 21 ²⁾		0 21 ²⁾ 21 ³⁾		0 25 ²⁾ 25 ³⁾		V			
I_a	=	100	≈260	≈210	100	≈265	≈215	100	≈290	≈195	mA
I_{g2}	≈		-4	-7		-5	-8		-3	-8	mA
N_{ba}	=	100	≈260	≈210	150	≈400	≈225	220	≈640	≈430	W
N_{os}	≈		95	95		200	200		385	385	W ⁴⁾

Betriebsdaten als NF-AB₁-Verstärker, zwei Röhren in Gegentakt:

U_a	=	1000		1500		2200		V
U_{g2}	=	400		400		400		V
U_{g1}	≈	-27		-27		-27		V ¹⁾
R_{aa}	=	2,6		5,0		7,8		kΩ
U_{g1s}	≈	0 21		0 21		0 50		V
I_a	=	2x100	≈2x260	2x100	2x265	2x100	2x290	mA
I_{g2}	≈		2x-4		2x-5		2x-3	mA
N_{ba}	=	2x100	≈2x260	2x150	2x400	2x220	2x630	W
N_o	≈		190		400		770	W

1) ist auf den Anodenruhestrom einzustellen

2) Einzelton-Ansteuerung

3) Doppelton-Ansteuerung

4) Ausgangsleistung beim Scheitelwert der Hüllkurve





4 X 150 A QEL 1/150 7034

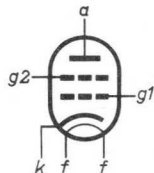
4 X 150 D QEL 1/150 H 7035

TETRODEN

zur Verwendung als HF-Verstärker,
Oszillator und Frequenzvervielfacher
bis 500 MHz und als Modulator

Heizung: indirekt

<u>4 X 150 A</u>		<u>4 X 150 D</u>
$U_f =$	6,0 V ¹⁾	$U_f =$ 26,5 V
$I_f \approx$	2,6 A	$I_f \approx$ 0,58 A
$t_h = \text{min.}$	30 s	



Kapazitäten: $C_i \approx 16$ pF
 $C_o \approx 4,4$ pF
 $C_{ag1} \approx 0,03$ pF

Kenndaten: S ≈ 12 mA/V bei $U_a = 500$ V
 $\mu_{g2g1} \approx 5$ $U_{g2} = 250$ V
 $I_a = 200$ mA

Kühlung:

Bei $N_{a3} = 250$ W muß eine Luftmenge von min. 0,16 m³/min durch den Radiator geführt werden ($h = 0$ m, $t_i \leq 20$ °C); der Druckabfall ist dabei 8 mm H₂O ³⁾. Die Kühlung muß gleichzeitig mit der Heizung eingeschaltet werden. Im allgemeinen ist eine Kühlung des Sockels erforderlich.

Temperaturen:

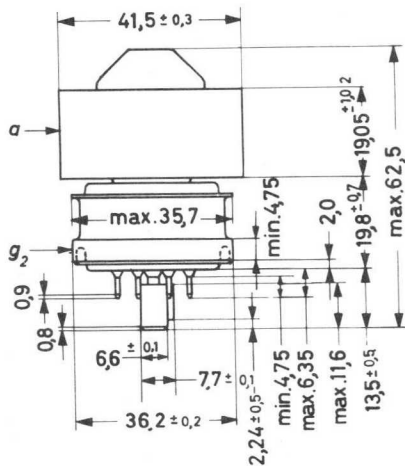
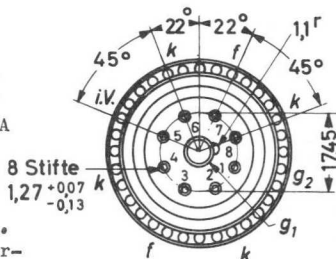
Temp. des Anodenradiators max. 250 °C
 Temp. der Anodeneinschmelzung max. 200 °C
 Temperatur des Sockels max. 175 °C

Sockel: Spezial 8p
Fassung: B8 700 70 ²⁾
Führungsring: 40 640
Einbau: beliebig
Gewicht: netto 130 g
 brutto 300 g

1) bei $f \leq 300$ MHz;
 bei $f = 300 \dots 400$ MHz ist $U_f = 5,75$ V,
 bei $f = 400 \dots 500$ MHz ist $U_f = 5,5$ V

2) Es müssen alle vier Katodenstifte angeschlossen werden. Bei höheren Frequenzen muß für den Anschluß des Schirmgitters der Kontakttring benutzt werden.

3) Druckverlust in Röhre und Fassung B8 700 70



4 X 150A

4 X 150D

HF-B-Verstärker für FS-Sender, neg. Modulation

Grenzdaten: ($f \leq 220$ MHz)

$U_a = \text{max. } 1250$ V	$U_{g2} = \text{max. } 400$ V	$U_f/k_s = \text{max. } 150$ V
$I_a = \text{max. } 250$ mA	$N_{g2} = \text{max. } 12$ W	$R_{g1} = \text{max. } 50$ k Ω
$N_{ba} = \text{max. } 500$ W	$-U_{g1} = \text{max. } 250$ V	
$N_a = \text{max. } 250$ W	$N_{g1} = \text{max. } 2$ W	

Betriebsdaten: ($f = 216$ MHz, $B = 5$ MHz)

U_a	=	1250	1000	750	V
U_{g2}	=	300	300	300	V
U_{g1}	=	-70	-65	-60	V
$U_{g s}$	{ syn	≈ 100	95	85	V
	{ schwarz	≈ 75	70	65	V
I_a	{ syn	≈ 305	330	335	mA
	{ schwarz	≈ 230	240	245	mA
I_{g2}	{ syn	≈ 45	45	50	mA
	{ schwarz	≈ 10	15	20	mA
I_{g1}	{ syn	≈ 25	20	15	mA
	{ schwarz	≈ 4	4	4	mA
N_i	{ syn	$\approx 9,0$	8,0	7,0	W
	{ schwarz	$\approx 5,5$	4,7	4,25	W
N_o	syn	≈ 250	200	135	W

4 X 150 A 4 X 150 D

HF-C-Telegrafie

Grenzdaten:

$f \leq 150$ MHz	$U_{g2} = \text{max. } 300$ V	$f = 500$ MHz
$U_a = \text{max. } 2000$ V	$N_{g2} = \text{max. } 12$ W	$U_a = \text{max. } 1250$ V
$I_a = \text{max. } 250$ mA	$-U_{g1} = \text{max. } 250$ V	$N_{ba} = \text{max. } 320$ W
$N_{ba} = \text{max. } 500$ W	$N_{g1} = \text{max. } 2$ W	
$N_a = \text{max. } 250$ W	$U_{f/k s} = \text{max. } 150$ V	
	$R_{g1} = \text{max. } 25$ k Ω	

Betriebsdaten:

	$f \leq 150$ MHz		$f = 165$ MHz				
	2000	1500	1250	1000	750	600	
U_a	= 2000	1500	1250	1000	750	600	V
U_{g2}	= 250	250	250	250	250	250	V
U_{g1}	≈ -88	-88	-90	-80	-80	-75	V
$U_{g1 s}$	≈ 110	110	106	95	96	91	V
N_i	$\approx 2,5$	1,5	1,2	1	1	1	W
I_a	= 250	250	200	200	200	200	mA
I_{g2}	≈ 24	24	20	31	37	37	mA
I_{g1}	≈ 8	8	11	10	11	11	mA
N_{ba}	= 500	315	250	200	150	120	W
N_a	≈ 130	50	55	50	40	35	W
N_{g2}	$\approx 6,0$	6,0	5,0	7,8	9,3	9,3	W
N_o	≈ 370	260	195	150	110	85	W

$f = 500$ MHz, mit Hohlraumresonator

	1250	1000	800	600	
U_a	= 1250	1000	800	600	V
U_{g2}	= 280	250	250	250	V
U_{g1}	= -90	-110	-110	-110	V
N_{st}	≤ 30	25	20	15	W
I_a	= 250	200	200	170	mA
I_{g2}	≈ 6	7	7	6	mA
I_{g1}	≈ 12	10	10	6	mA
N_{ba}	= 312	200	160	102	W
N_a	≈ 142	80	65	52	W
N_o	≈ 170	120	95	50	W

4 X 150 A

4 X 150 D

HF-C-Anoden- und Schirmgitter-Modulation

Grenzdaten:

f	≤ 150 MHz
U _a	= max. 1600 V
I _a	= max. 200 mA
N _{ba}	= max. 480 W
N _a	= max. 165 W
U _{g2}	= max. 300 V
N _{g2}	= max. 10 W
-U _{g1}	= max. 250 V
N _{g1}	= max. 2 W
U _{f/k s}	= max. 150 V
R _{g1}	= max. 25 kΩ
f	= 500 MHz
U _a	= max. 1000 V
N _{ba}	= max. 300 W

Betriebsdaten:

f ≤ 150 MHz		f = 165 MHz				
U _a	= 1600 1200	1000	800	600	400	V
U _{g2}	= 250 250	250	250	250	250	V
U _{g1}	≈ -118 -118	-105	-100	-95	-90	V
U _{g1 s}	≈ 136 136	125	120	120	110	V
N _i	≈ 3 2	2	1,5	1	1	W
I _a	= 200 200	200	200	200	200	mA
I _{g2}	≈ 23 23	20	25	30	35	mA
I _{g1}	≈ 5 5	15	10	8	7	mA
N _{ba}	= 320 240	200	160	120	80	W
N _a	≈ 90 80	60	60	40	25	W
N _o	≈ 230 160	140	100	80	55	W

HF-B-Einseitenbandverstärker, I_{g1} = 0:

Grenzdaten:

f	≤ 175 MHz
U _a	= max. 2000 V
I _a	= max. 250 mA
N _{ba}	= max. 500 W
N _a	= max. 250 W
U _{g2}	= max. 400 V
N _{g2}	= max. 12 W
-U _{g1}	= max. 250 V
U _{f/k s}	= max. 150 V
R _{g1}	= max. 25 kΩ
f	= 500 MHz
U _a	= max. 1250 V
N _{ba}	= max. 315 W

Betriebsdaten: (Einzelton, f = 175 MHz)

U _a	= 2000	1500	1000	V
U _{g2}	= 300	300	315	V
U _{g1}	≈ -47	-45	-44,5	V
R _L	= 4200	2900	1850	Ω
U _{g1 s}	≈ 0 47	0 45	0 44,5	V
I _a	= 75 250	75 250	100 250	mA
I _{g2}	≈ -1 -7	-2 -4	-4 20	mA
N _{ba}	= 150 500	115 375	100 250	W
N _a	≈ 150 200	115 155	100 120	W
N _{o s}	≈ 0 300	0 220	0 130	W ¹⁾

¹⁾ Leistung beim Scheitelwert der Hüllkurve

4 X 150 A 4 X 150 D

NF-AB-Verstärker und Modulator

Grenzdaten:

$U_a = \text{max. } 2000 \text{ V}$
 $I_a = \text{max. } 250 \text{ mA}$
 $N_{ba} = \text{max. } 500 \text{ W}$
 $N_a = \text{max. } 250 \text{ W}$

$U_{g2} = \text{max. } 400 \text{ V}$
 $N_{g2} = \text{max. } 12 \text{ W}$
 $N_{g1} = \text{max. } 2 \text{ W}$
 $U_f/k_s = \text{max. } 150 \text{ V}$
 $R_{g1} = \text{max. } 100 \text{ k}\Omega$

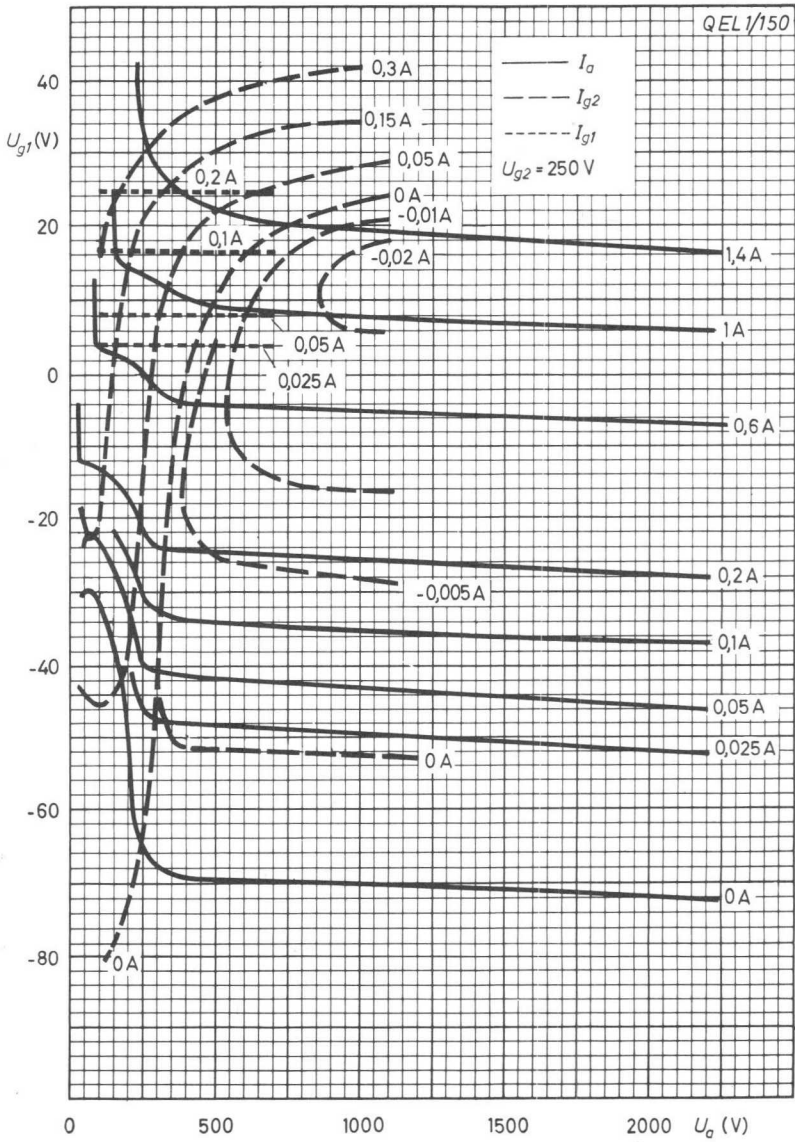
Betriebsdaten, 2 Röhren in Gegentakt, $I_{g1} = 0$:

U_a	=	2000	1500	1000	800	V				
U_{g2}	=	300	300	300	300	V				
U_{g1}	\approx	-50	-50	-43	-40	V				
R_{aa}	=	8760	6570	4250	4400	Ω				
U_{g1g1} ss	\approx	0	100	0	86	0	80	V		
I_a	=	2x50	2x235	2x50	2x228	2x82,5	2x225	2x105	2x218	mA
I_{g2}	\approx	-	2x18	-	2x21	-	2x26	-	2x38	mA
N_{ba}	=	2x100	2x470	2x75	2x340	2x82,5	2x225	2x84	2x174	W
N_a	\approx	2x100	2x180	2x75	2x120	2x82,5	2x110	2x84	2x89	W
N_{g2}	\approx	-	2x4,8	-	2x6,3	-	2x7,8	-	2x11,4	W
N_o	\approx	0	580	0	400	0	230	0	170	W

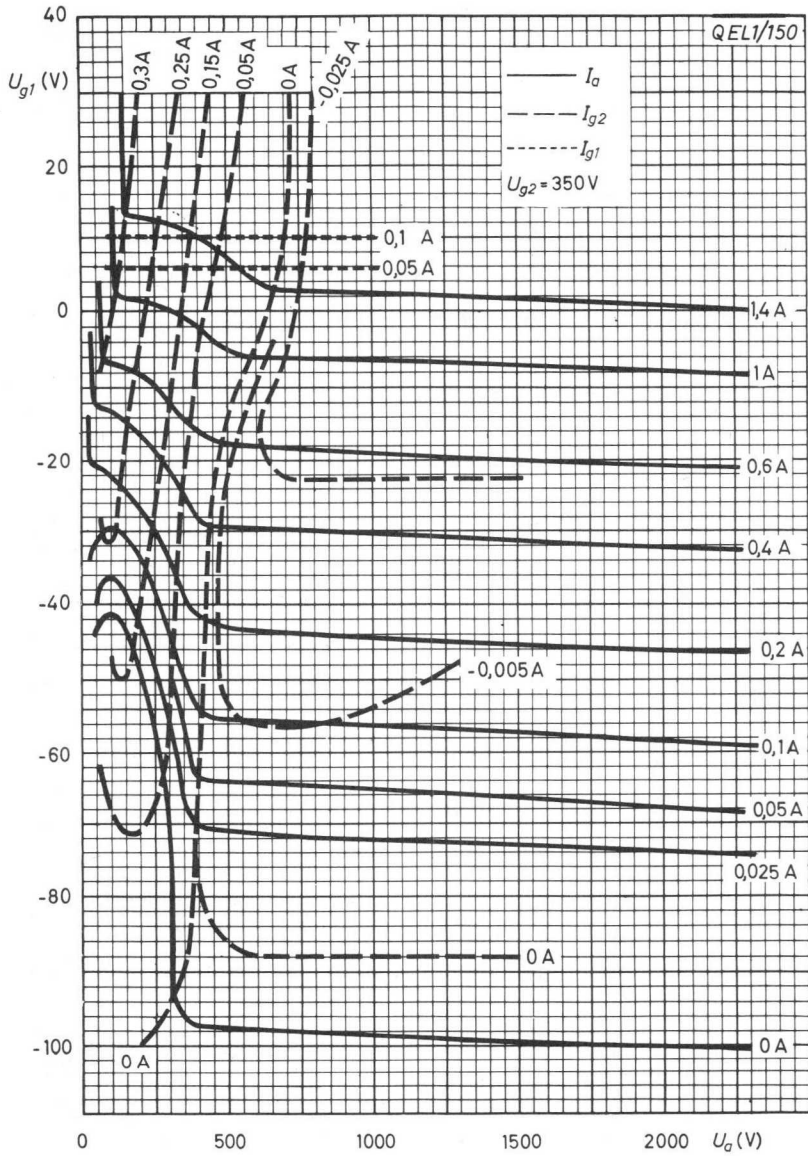
Betriebsdaten, 2 Röhren in Gegentakt, $I_{g1} > 0$:

U_a	=	2000	1500	1000	800	V				
U_{g2}	=	300	300	300	300	V				
U_{g1}	\approx	-50	-50	-45	-40	V				
R_{aa}	=	8100	5970	3950	3140	Ω				
U_{g1g1} ss	\approx	0	106	0	98	0	90	V		
N_i	\approx	0	200	0	150	0	150	mW		
I_a	=	2x50	2x250	2x50	2x250	2x83	2x247	2x105	2x250	mA
I_{g2}	\approx	-	2x18	-	2x18	-	2x29	-	2x40	mA
N_{ba}	=	2x100	2x500	2x75	2x375	2x83	2x247	2x84	2x200	W
N_a	\approx	2x100	2x185	2x75	2x155	2x83	2x112	2x84	2x93	W
N_{g2}	\approx	-	2x5,4	-	2x5,4	-	2x8,7	-	2x12	W
N_o	\approx	0	630	0	440	0	270	0	215	W

4 X 150 A 4 X 150 D

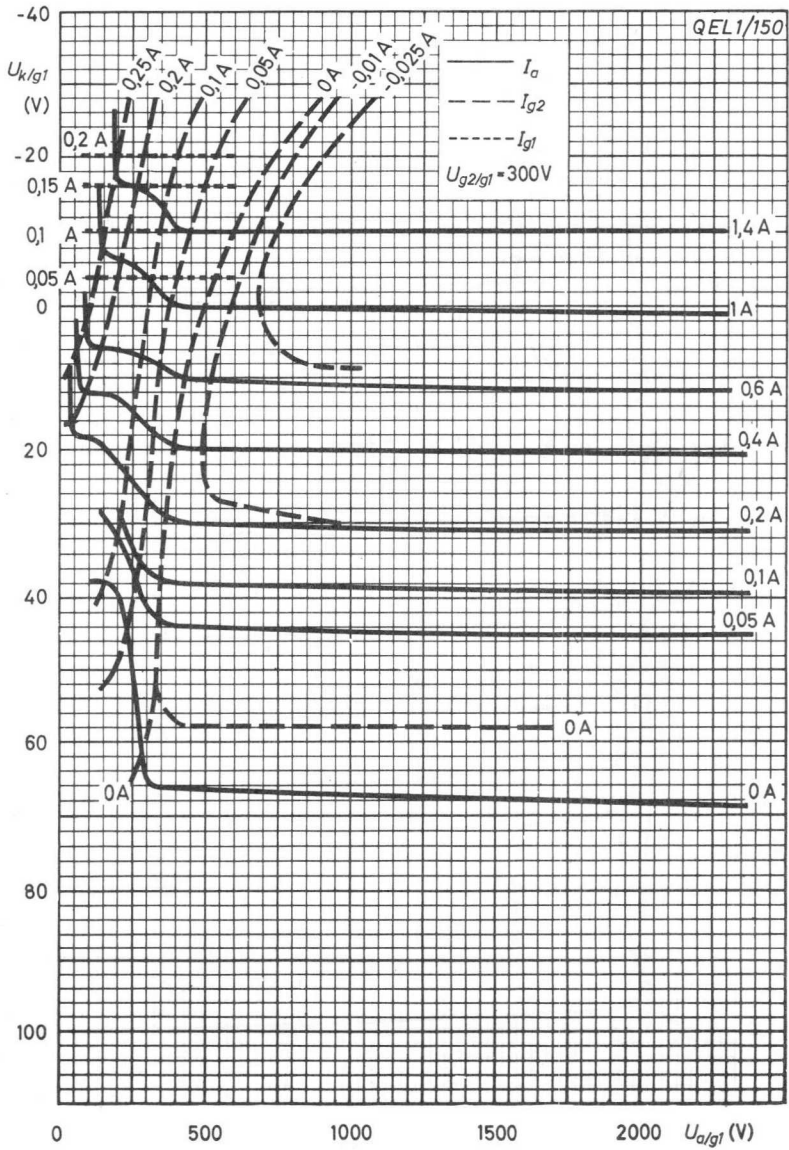


4 X 150 A 4 X 150 D



4 X 150 A

4 X 150 D





Magnetrons





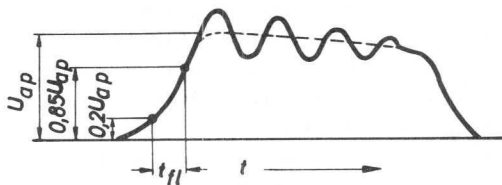
SYMBOLS

- U_{f0} Heizspannung vor dem Anlegen der Anodenspannung
 U_f Heizspannung im Betrieb
 I_{f0} Heizstrom bei U_{f0}
 I_f Heizstrom bei U_f
 t_h Mindest-Vorheizzeit (Zeitspanne vom Einschalten der Heizspannung bis zum Einschalten der Anodenspannung)
 U_{ap} Anodenspitzenspannung(während des Impulses)
 I_a Mittelwert des Anodenstromes
 I_{ap} Spitzenwert des Anodenstromes(während des Impulses)
 B magnetische Induktion
 t_p Pulsdauer
 f_p Pulsfrequenz, Impulsfolgefrequenz
 V_T Tastverhältnis
 S_{f1} Steilheit der Vorderflanke
 t_{f1} Anstiegszeit
 N_b Mittelwert der zugeführten Leistung
 N_{bp} zugeführte Leistung während des Impulses
 N_o Mittelwert der Ausgangsleistung
 N_{op} Ausgangsleistung während des Impulses
 s Stehwellenverhältnis
 Δs Fehlanpassung
 p Reflexionsfaktor
 $2\Delta f$ Bandbreite des erzeugten Frequenzspektrums
 Δf_φ Lastverstimnungsmaß
 Δf_i Stromverstimnungsmaß
 t_{ugb} Umgebungstemperatur

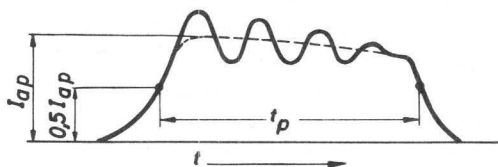
DEFINITIONEN

U_{f0} : Wegen der Rückheizung der Katode durch auf sie zurückkehrende Elektronen muß beim Magnetron die unter "Heizung" angegebene Anheizspannung U_{f0} (mit dem dazugehörigen Heizstrom I_{f0}), die mindestens für die Vorheizzeit t_h eingeschaltet bleiben muß, nach Anlegen der Anodenspannung auf den in den "Betriebsdaten" angegebenen Wert U_f reduziert werden.

U_{ap} : Das Maximum der eingeebneten Spannungskurve, siehe nebenstehende Abbildung.



I_{ap} : Das Maximum der eingeebneten Stromkurve, siehe nebenstehende Abbildung.



t_p : Pulsdauer;
Zeit zwischen den Punkten $0,5 I_{ap}$ von Vorder- und Rückflanke, siehe Abbildung zu I_{ap}

f_p : Pulsfrequenz, Impulsfolgefrequenz = Frequenz der Wiederkehr der Impulse (= prr: pulse repetition rate)

V_T : Tastverhältnis; Verhältnis von Pulsdauer zu Periodendauer,
 $V_T = t_p \times f_p$ (= du: duty cycle)

S_{fl} : Steilheit der Vorderflanke, definiert durch $0,65 \cdot U_{ap} / t_{fl}$.
 t_{fl} (Anstiegszeit) ist die Zeit, in der die Spannung von $0,2 \cdot U_{ap}$ auf $0,85 \cdot U_{ap}$ ansteigt. (= rrv: rate of rise of voltage)

s: Stehwellenverhältnis, Verhältnis von maximaler zu minimaler Spannungsamplitude der stehenden Welle
(= VSWR: voltage standing wave ratio)

Das Stehwellenverhältnis stellt zugleich das Verhältnis von Abschlußwiderstand zu Wellenwiderstand dar bzw. dessen Reziprokwert, da s stets > 1 angegeben wird.

$$s = U_{\max}/U_{\min}$$

ferner gelten $\Delta s = s - 1 = \frac{U_{\max}}{U_{\min}} - 1$ Fehlanpassung

$$p = \frac{s - 1}{s + 1} \quad \text{Reflexionsfaktor}$$

$2\Delta f$: praktische Bandbreite des erzeugten Frequenzspektrums, gemessen zwischen den ersten Nullstellen, $2\Delta f = 2 \cdot \frac{1}{t_p}$

Δf_{φ} : Lastverstimmsmaß; maximale Frequenzänderung eines Generators, wenn der Reflexionsfaktor der Last bei festem Betrage $p = 0,2$ seine Phase von 0° bis 360° ändert

Δf_i : Stromverstimmsmaß; Frequenzänderung eines Generators bei Veränderung des Anodenstromes





ERLÄUTERUNGEN ZU DEN TECHNISCHEN DATEN VON MAGNETRONS

1. Allgemeines

1.1 Daten

Die für eine Röhre angegebenen Kenndaten, Betriebsdaten, Kapazitäten und Kennlinien gelten für eine durchschnittliche Röhre, die für den jeweiligen Röhrentyp kennzeichnend ist.

1.2 Einbau und Ausbau

Magnetrons können im allgemeinen in beliebiger Lage eingebaut werden. Besondere Angaben in den Datenblättern sind zu beachten. Bilden Magnetron und Magnet keine Baueinheit, so ist der Magnet so einzubauen, daß der nordweisende Pol des Magneten (Nordpol) auf der Seite des Magnetrons liegt, die dem Katodenanschluß (vielfach mit C bezeichnet) am nächsten liegt.

Ferromagnetische Bauteile sollten in der näheren Umgebung von Permanent-Magnetrons nicht verwendet werden, da dadurch das Betriebsverhalten des Magnetrons verschlechtert werden kann. Jede Glas- oder Keramik-Isolation am Katodenanschluß ist, wenn nötig, sorgfältig zu säubern, weil Kriechströme zur Zerstörung durch örtliche Überhitzung Anlaß geben können. Natürlich ist auch der Ausgangsflansch gut zu säubern, um das Entstehen von Übergangslichtbögen zu verhindern. 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.

1.3 Zubehör

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

1.4 Zuführungen

Die Zuführungen zu den Anschlüssen und Klemmen müssen so ausgeführt sein, daß keine mechanischen Spannungen durch Temperatur-Unterschiede oder andere Ursachen, z.B. Exzentrizität der Röhren, auftreten können. Es ist wichtig, die in den Daten angegebenen HF-Ausgangsanschlußstücke zu verwenden, da z.B. bei Anwendung von flachen Hohlleiterflanschen statt Anschlußstücken mit $\lambda/2$ -Fallen oder umgekehrt die Anpassung infrage gestellt ist und Ursache von Ausfällen der Auskopplung sein kann. Die Ausgangsanschlußstücke sind kontaktsicher zu konstruieren, um Übergangslichtbögen und andere Fehler zu vermeiden. Ebenso sollte kein unzulässig hoher oder ungleichmäßiger Druck auf die Ausgangsanschlüsse ausgeübt werden, da dies zur Deformation von Metallteilen oder zum Bruch der Glas- bzw. Keramikteile führen kann.

1.5 Strahlungsgefahr

Im allgemeinen ist die Absorption in Körpergewebe und damit die Gefahr um so größer, je kürzer die Wellenlänge einer HF-Strahlung bei gleicher Leistung ist.

Magnetrons

Die Leistung von Magnetrons kann ausreichen, um Schädigungen (besonders der Augen) zu verursachen. Sollte es notwendig sein, direkt in einen Magnetron-HF-Ausgang hineinzusehen, so soll es nur durch eine abschwächende Röhre oder durch ein kleines Loch in der Wandung einer Krümmung des Hohlleiters geschehen. Stattdessen kann als HF-Abschirmung ein Kupfernetz mit Maschen, deren Diagonale wesentlich kleiner als die halbe Wellenlänge ist, verwendet werden. Bei Hochleistungs-Magnetrons können auch Schutzmaßnahmen gegen Streustrahlung aus dem Katodenteil und anderen Röhrenteilern erforderlich werden, besonders wenn das Magnetron nicht richtig arbeitet.

Schließlich können Hochspannungs-Magnetrons (genauso wie Hochspannungsgleichrichter- und Impulsmodulator-Röhren) eine nennenswerte Röntgenstrahlung aussenden, die einen Schutz des Bedienungspersonals erforderlich macht. Beim Betrachten des Betriebsverhaltens eines Magnetrons durch ein Loch ist möglicherweise noch schädliche Röntgenstrahlung vorhanden, die jedoch bei Verwendung eines Bleiglasfensters nicht mehr zu den Augen gelangt.

2. Grenzdaten

Die Grenzwerte werden als absolute Maxima oder Minima angegeben (näheres in den "Erläuterungen zu den technischen Daten von Senderöhren", Abschnitt 2.01/2.02). Hält der Anwender, z.B. bei Betrieb mit sehr kurzen Impulsen, ein Überschreiten dieser absoluten Werte für unvermeidbar, so ist in jedem einzelnen Falle, auch zur Erhaltung der Garantiepflicht, eine Genehmigung des Herstellers einzuholen.

3. Betriebshinweise

3.1 Betriebsdaten

Die Betriebsdaten können einen oder mehrere der absoluten Grenzdaten enthalten. In diesen Fällen ist bei der Entwicklung der Geräte dafür zu sorgen, daß eine Überschreitung dieser Grenzwerte sicher vermieden wird. Es ist eine Interpolation zwischen zwei publizierten Betriebseinstellungen für eine Zwischeneinstellung möglich. Es gibt jedoch Ausnahmen, so daß sich eine Rückfrage beim Hersteller stets empfiehlt.

3.2 Hochspannungsquellen und Modulatoren

3.2.1 Da die dynamische Impedanz von Magnetrons im allgemeinen niedrig ist, können bereits relativ kleine Änderungen der Speisespannung zu beachtlichen Änderungen des Betriebsstroms führen. Es ist daher bei der Geräteentwicklung sicherzustellen, daß derartige Betriebsstrom-Änderungen nicht einen unzulässigen Betrieb außerhalb der publizierten Grenzdaten verursachen. Stromänderungen ergeben Änderungen der Ausgangsleistung und der Frequenz. Hierdurch wird das Betriebsverhalten des Gerätes verschlechtert. Der negative Pol der Speisespannung muß an den gemeinsamen Anschluß Faden-Katode gelegt werden, damit der Heizfaden nicht durch den u.U. recht erheblichen Katodenstrom beschädigt wird. Bei Impulsbetrieb sollte der Heizfaden stets mit einem Kondensator überbrückt werden, um Einschwingvorgänge zu unterdrücken.

- 3.2.2 Dauerstrichmagnetrons werden sehr unterschiedlich gespeist. Einige Typen erfordern gut geglättete Gleichspannung, bei anderen dagegen kann oder muß sogar für die angegebenen Betriebsdaten eine Glättung fortfallen (Betrieb mit pulsierender Gleichspannung). Bei einigen Typen ist Speisung mit Wechselspannung möglich (selbstgleichrichtender Betrieb). Zur Strombegrenzung bei etwa auftretenden Überschlüssen sollte eine Stromstabilisierung oder ein Serienwiderstand in die Speiseleitung direkt vor das Magnetron geschaltet werden. Es wird auch der Einbau einer Überstromsicherung empfohlen. Unter gewissen Betriebsbedingungen kann ein Dauerstrichmagnetron sich wie ein negativer Widerstand verhalten; dies ist ein weiterer Grund für den Einbau einer Strombegrenzung.
- 3.2.3 Bei einem Pulsomagnetron muß für konstante Betriebsverhältnisse der Modulator Impulse liefern, deren Größe von Impuls zu Impuls nicht nennenswert abweicht; die notwendigen Maßnahmen hierfür sind vom Typ des verwendeten Modulators abhängig und können nicht allgemein behandelt werden. Das Verhalten des Magnetrons hängt oft stark von der Kurvenform der Impulse des Modulators ab, so daß diese in drei Punkten zu kontrollieren ist: dem Anstieg einschließlich der Spitze, dem Impulsdach und dem Abfall. In diesem Zusammenhang ist es wichtig, daß jede Untersuchung der Kurvenform des durch den Modulator gelieferten Impulses sowohl in Bezug auf Spannung als auch auf Strom mit einem Magnetron als Last und nicht mit einer Ersatzlast gemacht wird, da ein Magnetron sich wie ein nicht linearer Widerstand verhält. Ferner ist ein Magnetron gegenüber Fehlanpassung zumeist empfindlicher.

Der Anstieg des Impulses (Strom und Spannung) kann mit seiner maximalen und minimalen Steilheit in der Publikation festgelegt sein.

Am kritischsten ist diese Anstiegssteilheit unmittelbar vor und während des Anschwingens.

Eine zu große Steilheit kann die Ursache für einen Betrieb in einer falschen Schwingungsart (moding) oder auch eines Fehlens des Schwingungseinsatzes sein. Beides kann Überschlüsse hervorrufen, und zwar durch Überheizung bzw. durch zu hohe Spannungen.

Betrieb mit zu geringer Anstiegssteilheit kann ebenfalls zu ungewollten Schwingungsformen führen oder zum Arbeiten in der gewünschten Schwingungsart, wobei jedoch eine längere Zeit mit zu niedrigem Strom gefahren wird und dadurch ein breiteres Frequenzspektrum entsteht.

Bei manchen Modulatoren ist der Spannungsanstieg relativ linear und die Steilheit, linear zwischen 20 und 80 % des Max.-wertes, gibt im allgemeinen ein gutes Maß für die Steilheit im Moment des Schwingungseinsatzes. Dies trifft aber nicht immer zu, und die Steilheit oberhalb 80 %, wo die Schwingungen des Magnetrons beginnen, ist wichtiger. Zur Sicherheit, besonders wenn der Anstieg merklich nichtlinear ist, ist es ratsam, den Anstieg in einer differenzierenden Schaltung zu messen oder mit einem Oszillografen zu untersuchen.

Es ist wichtig, daß die Anstiegsflanke des Spannungsimpulses nicht mit einer hohen Spitze abschließt. Eine solche Spitze könnte das Magnetron zu unerwünschten Schwingungen veranlassen. Dies kann zu zerstörenden Überschlüssen führen. Maßnahmen zur Reduzierung einer Spitze dürfen die Steilheit des Anstiegs nicht unter den zugelassenen Mindestwert herabdrücken.

Das Impulsdach des Spannungsimpulses soll nicht zu stark gewellt sein, da

Magnetrons

kleine Spannungsänderungen bereits große Stromänderungen ergeben; sie bedingen Frequenzänderungen bzw. Frequenzmodulation des HF-Impulses, die eine Vergrößerung des Frequenzbandes oder Instabilität hervorrufen.

Der Abfall der Spannung soll bis zum Abreißen der Schwingungen schnell vor sich gehen, um nennenswerte Betriebszeiten mit verringertem Strom und den damit verbundenen Frequenzverwerfungen zu vermeiden. Ein Abfall bis auf 80 % des Maximalwertes ist dafür meist ausreichend. Ein langsamer Abfall unterhalb dieses Wertes ist zulässig; hiermit ist aber ein merkliches Rauschen verbunden. Manche Magnetrons können auch bei langsamerem Abfall der Spannung zu kurzzeitigen wilden Schwingungen neigen. Bei Magnetrons, die eine Tendenz zur Seitenemission zeigen, kann ein außergewöhnlich langsamer Abfall der Spannung nach dem Abreißen der Schwingungen zu einem erheblichen Ansteigen des Magnetrongleichstromes führen, wodurch Überlastung, Überheizung und Überschlüge hervorgerufen werden können.

3.3 Lastanpassung

Bei den Pulsmagnetrons bezieht sich der angegebene Impuls-Anodenstrombereich bei den einzelnen Typen auf ein maximales Stehwellenverhältnis (VSWR) $s = 1,5$. Eine Fehlanpassung außerhalb dieser Werte kann den Strombereich für stabilen Betrieb einengen und Überschlüge oder unerwünschte Schwingungsarten (moding) hervorrufen.

Für Dauerstrichmagnetrons ist das maximal zulässige Stehwellenverhältnis größer und richtet sich nach der Art der Hochspannungsspeisung sowie dem maximal auftretenden Anodenstrom (siehe auch VALVO-Berichte Bd. VII, 1).

Wird dem Magnetron die Last über eine im Verhältnis zur Wellenlänge lange Leitung angeboten, so verringert sich das maximal zulässige Stehwellenverhältnis s , da "long line"-Effekte auftreten können. Dabei kann die Frequenz des Magnetrons springen bzw. bei durchstimmbaren Magnetrons sind einige Frequenzbereiche nicht einstellbar. Dies kann vermieden werden, wenn die Leitungslänge l (in m) kleiner gewählt wird, als die folgende Formel angibt:

$$l \leq \frac{40 \lambda / \lambda_H}{\Delta f_{\varphi} (s^2 - 1)} ;$$

hierin ist λ_H die Hohlleiterwellenlänge; Δf_{φ} ist das Lastverstellungsmaß bei $s = 1,5$ und muß in MHz eingesetzt werden. Kann diese Bedingung nicht eingehalten werden, so sind Einwegleitungen oder Zirkulatoren zu verwenden.

3.4 Luftdruck

Soweit nichts anderes angegeben ist, gelten die angegebenen Grenz- und Betriebsdaten bis zu einem Unterdruck von 650 mm Hg. In Geräten für Betrieb bei niedrigem Luftdruck kann eine Luftdruckerhöhung für die Ein- und/oder Ausgangsteile erforderlich sein. In solchen Fällen sollen geeignete Sicherheitsmaßnahmen einen Betrieb verhindern, wenn der erhöhte Luftdruck ausfällt. Um Überschlüge zu vermeiden, muß die verwendete Luft (bzw. das Gas) rein und trocken sein.

3.5 Inbetriebnahme

Nach Transport oder nach Lagerzeiten sollte die Anodenspannung langsam bzw. in

einigen Stufen bis zum Betriebswert gesteigert werden. Hierdurch sollen etwa vorhandene Gasreste, die zu Überschlügen oder Instabilitäten führen könnten, beseitigt werden.

3.6 Fehlimpulse

Pulsmagnetrons weisen grundsätzlich Fehlimpulse auf. Der zulässige Anteil hängt vom jeweiligen Typ ab.

3.7 Betrieb in Funkortungsanlagen mit Duplexer

3.7.1 Lage des Spannungsminimums

In nichtschwingendem Zustand weist das Magnetron eine starke Fehlanpassung zum HF-System auf. Diese Eigenschaft wird in einigen Duplexer-Systemen ausgenutzt. Für die Entwicklung eines solchen Systems ist es deshalb notwendig, die Phasenlage der Fehlanpassung zu kennen. Diese wird gekennzeichnet durch die Angabe des Abstandes des Spannungsminimums von einer Bezugsebene am Magnetron-Ausgang.

3.7.2 Lage von Sperrröhren

Enthält das HF-System eine Empfangssperrröhre (TR-switch), so tritt am Magnetron kurzzeitig eine unvermeidbare starke Fehlanpassung auf, bis die Empfangssperrröhre zündet. Liegt die Phase dieser Fehlanpassung im Sink-Gebiet, so kann das Anschwingen des Magnetrons verhindert werden. Die Empfangssperrröhre muß deshalb notwendig so eingesetzt werden, daß die Phase der Fehlanpassung außerhalb des Sink-Gebietes liegt. Dasselbe gilt sinngemäß für Sendesperrröhren (ATR-switch).

4. H e i z u n g

Zu hohe und zu niedrige Katodentemperaturen können zu schlechtem Arbeiten mit ungünstigen Schwingungsformen (moding) und zu Überschlügen Anlaß geben. Daraus ergeben sich Lebensdauerverkürzung durch Überlastung und verminderter Wirkungsgrad. Da im Betrieb ein Teil der Elektronen auf die Katode zurückkehrt, wird die Katode zusätzlich aufgeheizt (Rückheizung). Die Daten der Magnetrons enthalten deshalb im allgemeinen außer der Anheizspannung $U_f 0$ (zugehöriger Strom $I_f 0$) Angaben über eine Heizspannungsreduktion in Abhängigkeit von der Anoden-Eingangsleistung bzw. dem Anodenstrom, um die Katodentemperatur auf dem richtigen Wert zu halten. Die volle Anheizspannung ist also entsprechend den speziellen Angaben in den Daten des jeweiligen Typs zu reduzieren. Bei Magnetrons mit Katoden kleiner Wärmekapazität kann eine Reduzierung der Heizspannung sofort beim Anlegen der Anodenspannung erforderlich sein. Damit die Katode erst beansprucht wird, wenn sie eine für normalen Betrieb erforderliche Temperatur angenommen hat, ist zwischen dem Einschalten der Heizung und dem Zuschalten der Anodenspannung die in den Datenblättern angegebene Vorheizzeit einzuhalten. Ein vorzeitiges Einschalten der Anodenspannung kann zu Betriebsstörungen führen und die Lebensdauer verkürzen. Bei einigen Typen ist beim Einschalten der Heizung eine Begrenzung des Heizstromes notwendig; hierfür geben die betreffenden Datenblätter Auskunft, in Zweifelsfällen ist beim Hersteller nachzufragen. Wenn nichts anderes angegeben ist, ist die jeweilige Heizspannung auf $\pm 5\%$ (absolute Grenzen) einzuhalten.

Magnetrons

5. Betriebsarten

5.1 Dauerstrichmagnetrons

- 5.1.1 Dauerstrichmagnetrons werden vorwiegend für Mikrowellenerwärmung verwendet, z.B. zur Erwärmung von Nahrungsmitteln im Haushalt, in Krankenhäusern und Großküchen, zum Verkleben und Schweißen von Kunststoffen, zum Trocknen und für medizinische Anwendungen (Diathermie).
- 5.1.2 Dauerstrichmagnetrons für Nachrichtenzwecke können amplituden- und frequenzmoduliert werden.

5.2 Pulsomagnetrons

Pulsomagnetrons sind im allgemeinen für Funkortung (Radar) vorgesehen. Dauerstrichbetrieb ist nicht zulässig.

6. Kühlung

Die angegebenen Maximaltemperaturen des Anodenblocks, der Katoden- und Heizfadenanschlüsse und des Hohlleiteranschlusses dürfen nicht überschritten werden. Zu diesem Zwecke kann eine zusätzliche Kühlung erforderlich sein. Bei Luft- oder Wasserkühlung sollte man durch einen Schutzschalter einen Betrieb bei zu geringer Kühlung verhindern. Es wird empfohlen, bei der Entwicklung eines Gerätes die auftretenden Temperaturen für den ungünstigsten Betriebsfall zu messen, um sich einen Überblick über die im endgültigen Gerät auftretenden Verhältnisse zu verschaffen. Temperaturfarben oder andere Bestimmungsmethoden können dabei benutzt werden. Bei Luftkühlung von Röhrenteilen sowie Hohlleiter- oder anderen Auskopplungs-Anschlüssen darf die Luft nicht Staub, Feuchtigkeit oder Fette enthalten.

Bei Wasserkühlung soll der spez. Widerstand des Kühlwassers min. 20 k Ω .cm betragen, die Karbonathärte soll max. 6 Deutschgrad sein. Grundsätzlich soll destilliertes Wasser im Umlaufkühler verwendet werden; um die Aggressivität destillierten Wassers zu vermeiden, sollen pro Liter ca. 700 mg 24 %iges Hydrazinhydrat sowie 700 mg Natriumsilikat zugesetzt werden. Der pH-Wert soll etwa 7...9 sein.

Bei Frostgefahr sollte ein geeignetes Frostschutzmittel zugesetzt werden.

7. Lagerung

Magnetrons sollten nur in ihrer Originalverpackung gelagert werden, die zum Schutz gegen schädliche Erschütterungen und Stöße entwickelt wurde. Sie sorgt dafür, daß der Abstand zwischen den Permanentmagneten der Magnetrons und anderen Magneten oder ferromagnetischen Objekten ausreichend ist, um eine Reduktion der Magnetisierung zu verhindern. Unabhängig davon sollten durch Magnetfelder leicht zu beschädigende Geräte wie Kompass, elektrische Meßgeräte und Uhren nicht unmittelbar in die Nähe von Magnetrons mit Permanentmagneten gebracht werden.

Wenn ein Magnetron zeitweise außer Betrieb genommen wird, sollte es wieder in seiner eigenen Verpackung gelagert werden. Das verhindert ein Beschädigen des Magneten, der Glas- und Keramikteile, und schützt den HF-Anschluß vor Verschmutzung. Unverpackte Permanentmagnet-Magnetrons dürfen unter keinen Umständen auf Eisenplatten oder in Eisenbehälter gelegt werden.

Pulsomagnetrons sollten mindestens einmal in 6 Monaten in Betrieb genommen werden.



DAUERSTRICH - MAGNETRON

mit Druckluftkühlung, für eine feste Frequenz
im Bereich 2425...2475 MHz

Magnetron und Magnet bilden eine Baueinheit.

Anwendung:

Mikrowellenerwärmung

Das Magnetron kann an einen Hohileiter oder Resonator oder mit einem Zwischenstück an eine 16/39-Koaxialleitung angeschlossen werden.

Bei Speisung aus einem Gleichrichter in Brückenschaltung (ungesiebt) gibt das Magnetron in der entsprechenden Betriebseinstellung 1,2 kW ab.

Heizung:

direkt durch Wechsel- oder Gleichstrom

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

$$I_f 0 \approx 30 \text{ A}$$

$$R_f \text{ kalt} \approx 0,018 \Omega$$

$$t_h \text{ min} = 3 \text{ s}$$

Wechselstromheizung bei 50...60 Hz

Der Heizstrom darf beim Einschalten einen Scheitelwert von 70 A nicht überschreiten.

Eine Reduzierung der Heizspannung nach dem Anlegen der Anodenspannung ist nicht erforderlich.

Kenndaten:

$$U_a = 5,6 \pm 0,2 \text{ kV } ^{1)2)}$$

$$I_a = 380 \text{ mA } ^{3)}$$

$$s \leq 1,1$$

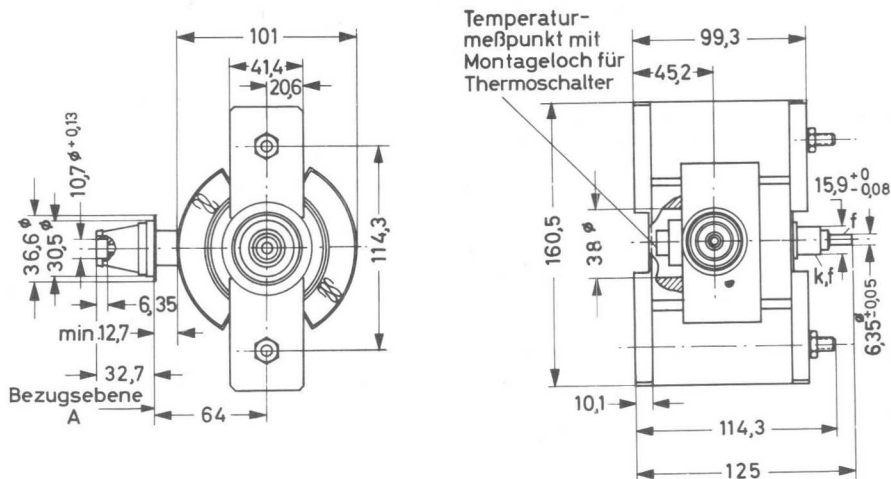
1) gemessen mit Gleichspannung, angepaßter Last und Meßanschluß S-32 990

2) Betrieb mit Gleichspannung ist nicht zulässig.

3) mit einem Drehspulinstrument gemessen

DX 206

Abmessungen in mm:



Kühlung: Druckluftkühlung des Anodenradiators und der Heizfadenanschlüsse
Zum Schutz des Magnetrons gegen thermische Überlastung wird ein Thermoschalter empfohlen.

min. erforderliche Kühlluftmenge bei $t_i = 25\text{ }^\circ\text{C}$: $1,2\text{ m}^3/\text{min}$
Druckabfall: 10 mm WS
max. Anodentemperatur (s. Temperaturmeßstelle): $180\text{ }^\circ\text{C}$
max. Temperatur des Eingangsanschlusses ¹⁾ und an jedem anderen Punkt der Röhre: $200\text{ }^\circ\text{C}$

Zubehör: Kühlklemme für Eingangsanschluß S-32 995
Kühlklemme für Heizfadenanschluß S-32 996
HF-Dichtung (wird mit der Röhre geliefert) S-330 109
Überwurfmutter 55 312
Sprengring 55 313
Meß-Anschluß ²⁾ S-32 990

Gewicht: netto 3,9 kg brutto 6,1 kg

Einbau: Achse des Eingangsanschlusses senkrecht; ferromagnetische Teile müssen min. 100 mm von den Magneten entfernt sein.

Lagerung: Für Lagerung und Transport ist die Originalverpackung zu benutzen.

¹⁾ an der heißesten Stelle gemessen

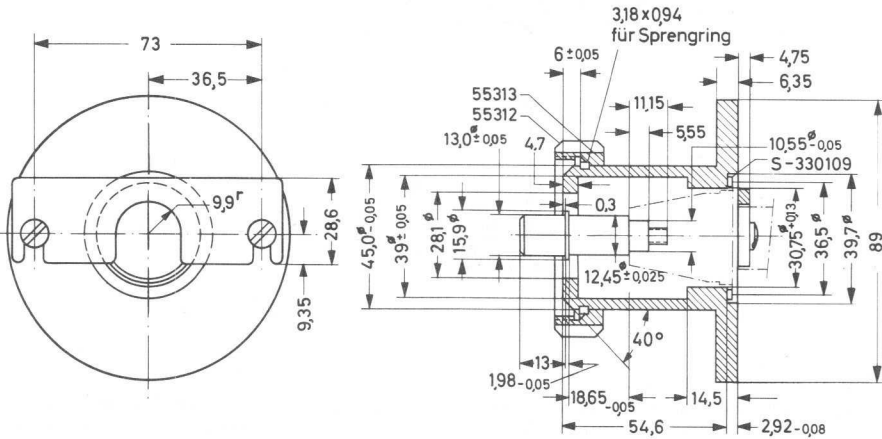
²⁾ Dieser Anschluß ist zu benutzen, um die Impedanz der Röhre entsprechend dem Belastungsdiagramm nachzubilden.

HF-Auskopplung:

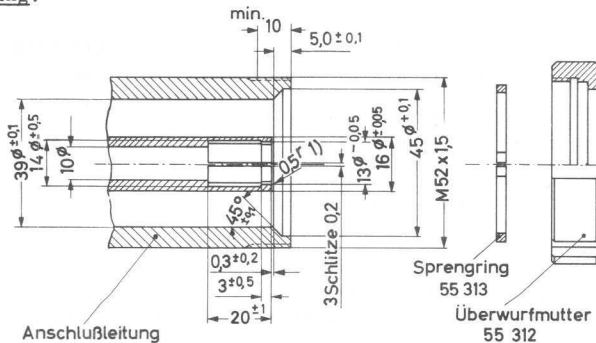
Um einen guten HF-Kontakt zwischen Röhrenausgang und dem angeschlossenen Kreis zu gewährleisten, wird die Benutzung der HF-Dichtung S-330 109 empfohlen (s. Skizze).

Bei Auskopplung über eine 16/39-Koaxialleitung muß der Innenleiter beweglich sein, um die Exzentrizität des Innenleiters gegenüber dem Außenleiter des Röhrenanschlusses aufzufangen. Insbesondere muß ein guter elektrischer Kontakt zwischen Innenleiter der Auskopplung und dem der angeschlossenen Leitung bestehen. Untenstehende Skizze zeigt ein Beispiel für einen Koaxialanschluß.

Beispiel für Koaxialanschluß:



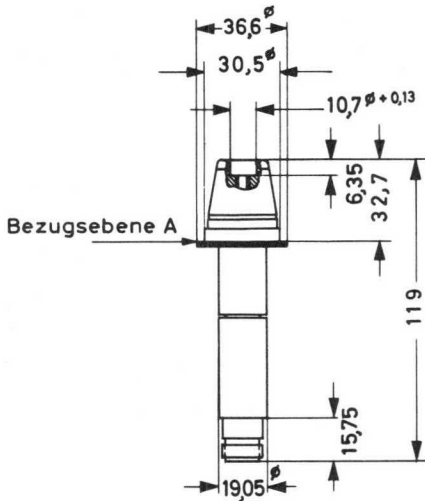
Anschlußleitung:



1) Bewegungskreisdurchmesser des Mittelleiters min. 1mm

DX 206

Meßanschluß S-32 990:



Grenz- und Betriebsdaten:

Zur Speisung des Magnetrons wird ungesiebte Spannung aus einem Gleichrichter in Brückenschaltung empfohlen. Die Benutzung eines Transduktors zur Stromregelung ist unbedingt erforderlich.

1,2 kW-Betriebseinstellung für Mikrowellenherde:

	Grenzdaten:	Betriebsdaten:
I_a 1)	max. 410 mA, min. 100 mA	380 mA
$I_{a s}$	max. 1,3 A	1,1 A
$I_{a s}$ bei $I_a = 380$ mA	min. 800 mA	
U_a 2) 3)	max. 10 kV	$5,6 \pm 0,2$ kV
s_l 4)	max. 4	≤ 3
N_o 2)		1,2 kW

1) mit einem Drehpulinstrument gemessen

2) gemessen mit Gleichspannung, angepaßter Last ($s < 1,1$) und Meßanschluß S-32 990

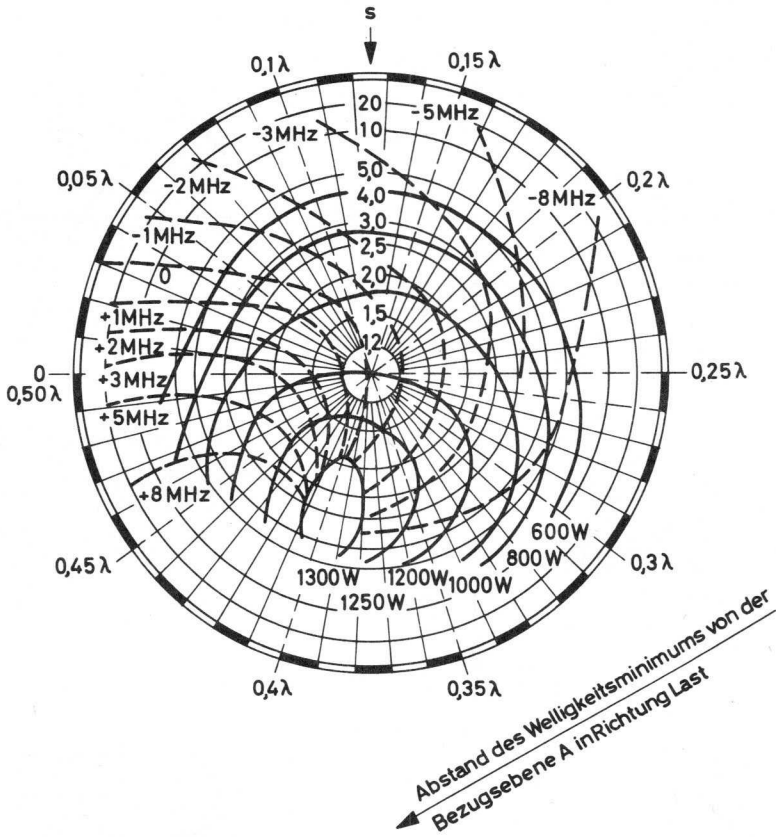
3) Betrieb mit Gleichspannung ist nicht zulässig.

4) Das Stehwellenverhältnis muß unter Benutzung des Meßanschlusses bestimmt werden.

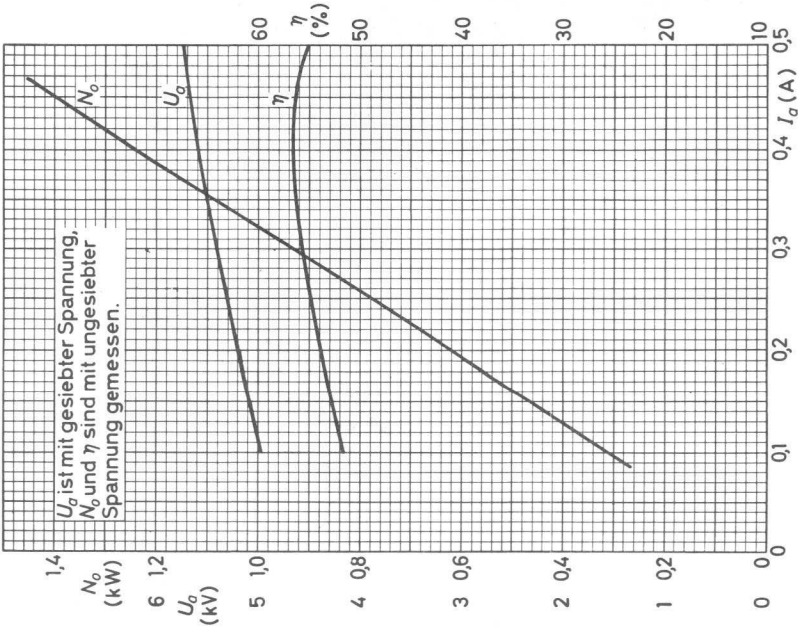
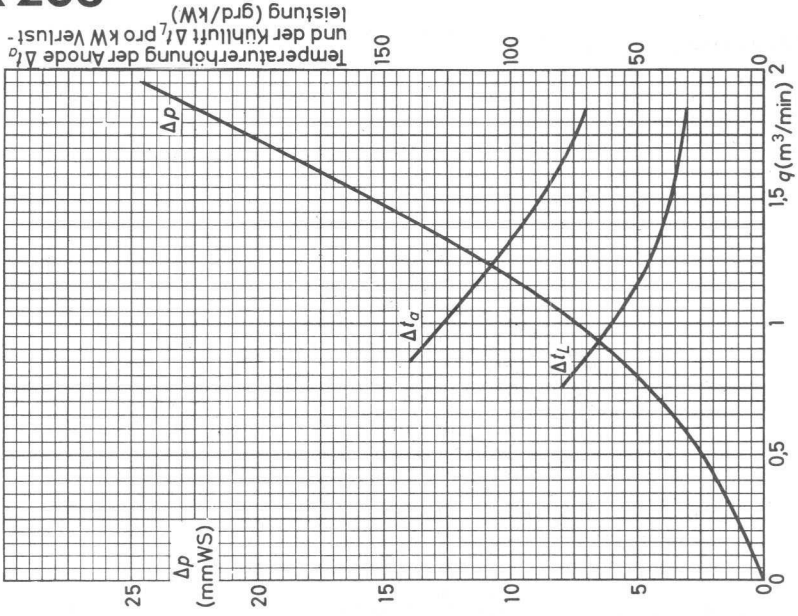
DX 206

Generator-Diagramm: ($I_a = 380 \text{ mA}$, $I_{a_s} = 1,1 \text{ A}$, $f = 2450 \text{ MHz}$)

Temperatur an der Temperaturmeßstelle $180 \text{ }^\circ\text{C}$



DX 206





JP 9-2,5 D

IMPULSMAGNETRON mit natürlicher Kühlung
für eine feste Frequenz im Bereich 9415...9475 MHz.

Magnetron und Magnet bilden eine Baueinheit.

Heizung: indirekt

$$U_f = 6,3 \pm 5 \%$$

$$I_f = 0,5 \text{ A}$$

$$t_h = \text{min. } 120 \text{ s } ^1)$$

Kenndaten:

$$C_{ak} \leq 9 \text{ pF}$$

$$\Delta f_{\varphi} \leq 18 \text{ MHz}$$

$$\Delta f_i \leq 2,5 \text{ MHz/A}$$

$$TK_f \leq -250 \text{ kHz/grd}$$

$$U_{ap} < 3,8 \text{ kV} \text{ bei } I_{ap} = 3 \text{ A}$$

$$U_{ap} > 3,2 \text{ kV}$$

Abstand des Spannungsminimums
von der Bezugsebene 3...9 mm

Grenzdaten:

$$t_p = \text{min. } 0,02 \mu\text{s}$$

$$t_p = \text{max. } 1 \mu\text{s}$$

$$V_T = \text{max. } 0,001$$

$$I_{ap} = \text{min. } 2,5 \text{ A}$$

$$I_{ap} = \text{max. } 3,5 \text{ A}$$

$$S_{f1} = \text{max. } 60 \text{ kV}/\mu\text{s}$$

$$N_b = \text{max. } 13 \text{ W}$$

$$s = \text{max. } 1,5$$

$$t_a = \text{max. } 120 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Betriebsdaten:

$$t_p = 0,1 \mu\text{s}$$

$$f_p = 2000 \text{ Hz}$$

$$V_T = 0,0002$$

$$U_{ap} = 3,5 \text{ kV}$$

$$S_{f1} = 50 \text{ kV}/\mu\text{s}$$

$$I_{ap} = 3 \text{ A}$$

$$I_a = 0,6 \text{ mA}$$

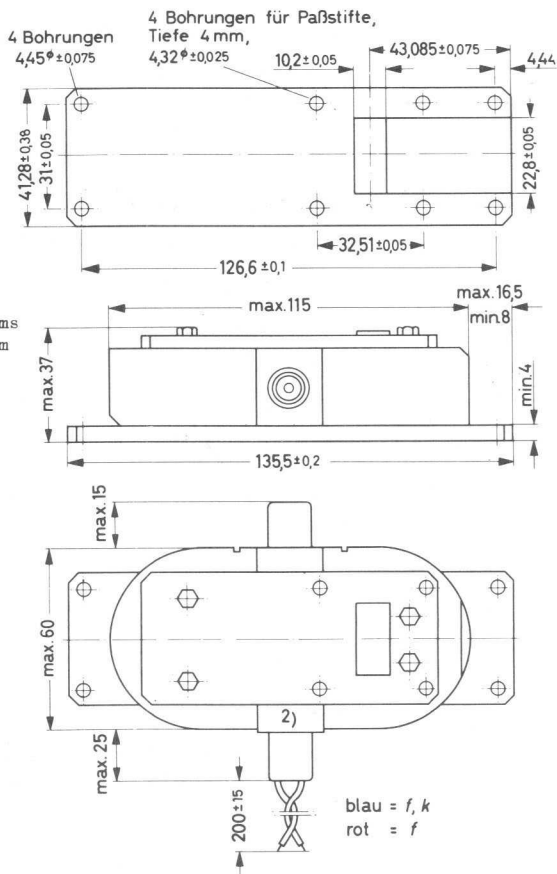
$$N_{bp} = 10 \text{ kW}$$

$$N_b = 2 \text{ W}$$

$$N_o = 0,6 \text{ W}$$

$$N_{op} = 3 \text{ kW}$$

$$\Delta f_{\varphi} = 15 \text{ MHz}$$



Zubehör: Rechteckhohlleiter RG-52/U (EIA WR 90)

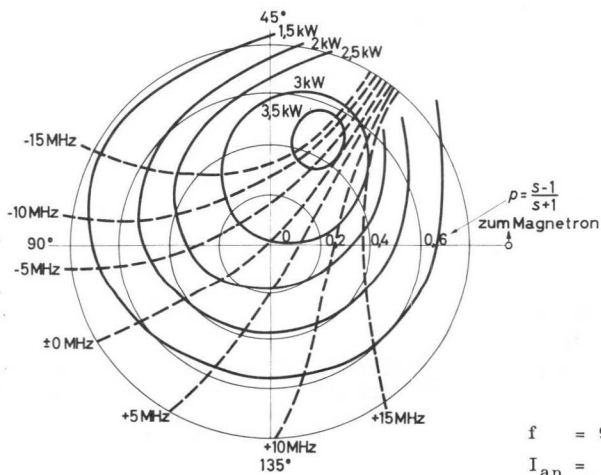
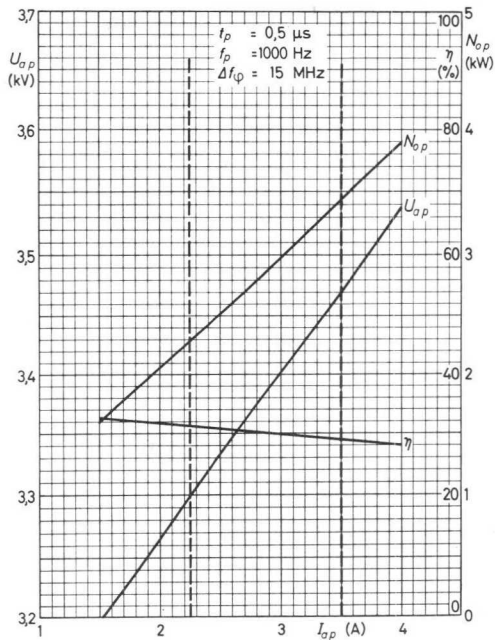
Gewicht: netto 1,02 kg, brutto 1,82 kg

Einbau: beliebig

1) bei $t_{ugb} \geq 0^\circ\text{C}$; bei $t_{ugb} < 0^\circ\text{C}$ ist $t_h = \text{min. } 180 \text{ s}$

2) Meßpunkt für Anodentemperatur

JP 9-2,5 D



$f = 9445 \text{ MHz}$
 $I_{ap} = 3 \text{ A}$
 ————— N_{op}
 - - - - - Δf



IMPULSMAGNETRON mit Druckluftkühlung
für eine feste Frequenz im Bereich 9345...9405 MHz
Magnetron und Magnet bilden eine Baueinheit

Heizung:

$U_f 0 = 6,3 \text{ V} \pm 5\%$ ¹⁾
 $I_f 0 = 0,6 \text{ A}$
 $t_h = 2 \text{ min}$ bei $t_{ugb} > 0^\circ\text{C}$
 $t_h = 3 \text{ min}$ bei $t_{ugb} < 0^\circ\text{C}$

Betriebsdaten:

$t_p =$	1,0	0,1	0,05 μs
$f_p =$	1000	1000	4000 Hz
$V_T =$	0,001	0,0001	0,0002
$U_f =$	5,8	6,3	6,3 V
$U_{ap} =$	5,6	5,7	5,9 kV
$S_{fl} =$	80	110	110 kV/ μs
$I_{ap} =$	5,5	6,0	7,0 A
$I_a =$	5,5	0,6	1,4 mA
$N_{bp} =$	30,8	34,2	41,3 kW
$N_b =$	31	3,4	8,3 W
$N_{op} =$	9,0	9,5	10,5 kW
$N_o =$	9,0	0,95	2,1 W
$\Delta f_\varphi =$	14	14	14 MHz

Grenzdaten:

$U_{ap} = \text{min.}$ 5,2 kV
 $U_{ap} = \text{max.}$ 6,2 kV
 $S_{fl} = \text{max.}$ 120 kV/ μs
 $I_{ap} = \text{min.}$ 4,5 A
 $I_{ap} = \text{max.}$ 6,0 A ($t_p > 0,1 \mu\text{s}$)
 $I_{ap} = \text{max.}$ 7,0 A ($t_p \leq 0,1 \mu\text{s}$)
 $N_b = \text{max.}$ 83 W
 $V_T = \text{max.}$ 0,002
 $t_p = \text{min.}$ 0,05 μs
 $t_p = \text{max.}$ 1,0 μs
 $s = \text{max.}$ 1,5

Anodentemperatur max. 100 °C

Die Entfernung des Spannungsminimums von der Montageplatte beträgt 16,5 bis 21,5 mm.

Anschlüsse: Die Katode und das damit verbundene Heizfadenende ist an der Hülse des Bajonettanschlusses, das freie Heizfadenende an dessen Mittelstift angeschlossen.
Die Anode ist mit der Montageplatte verbunden.

Zubehör: Rechteckige Hohlleitung RG-52/U (RETMA WR 90), 1/2" x 1"

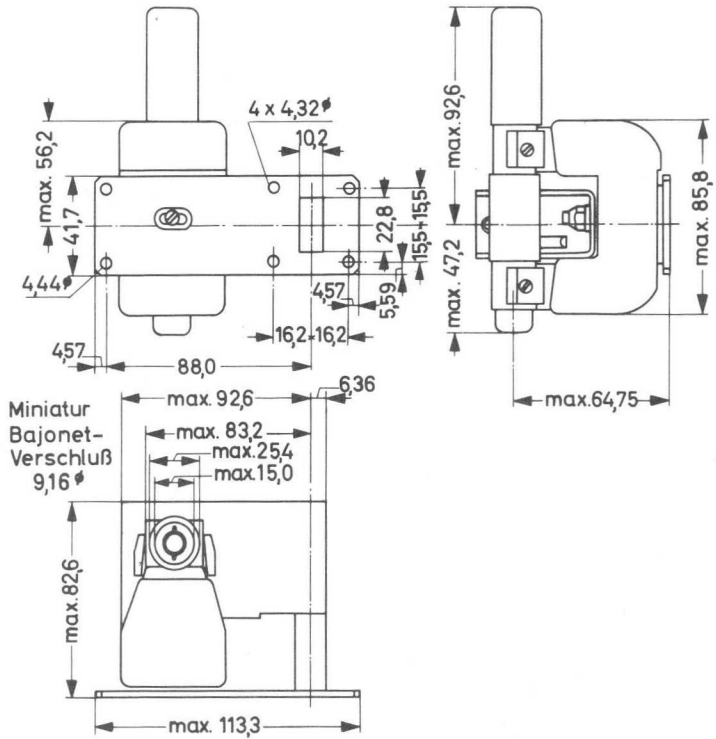
Gewicht: netto 1,4 kg, brutto 2,5 kg

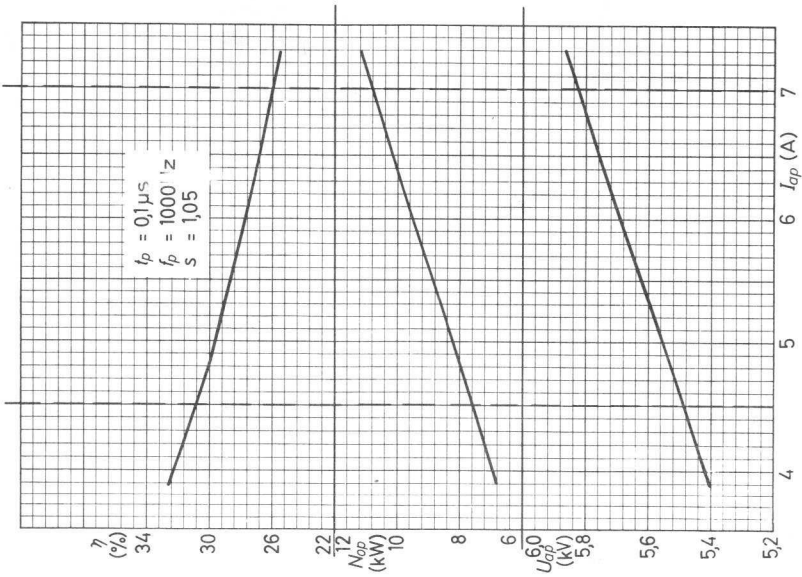
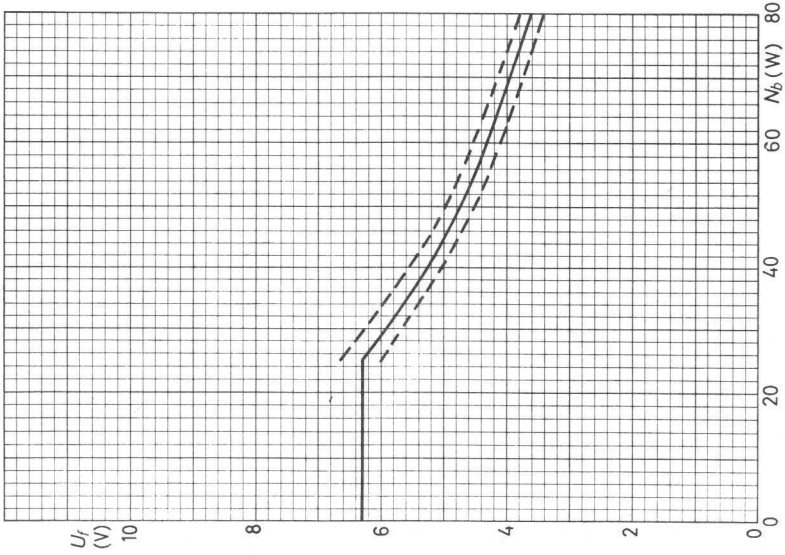
Einbau: beliebig

¹⁾ bei $N_b > 25 \text{ W}$ muß die Heizspannung unmittelbar nach dem Einschalten der Anodenspannung reduziert werden, vgl. $U_f = f(N_b)$.

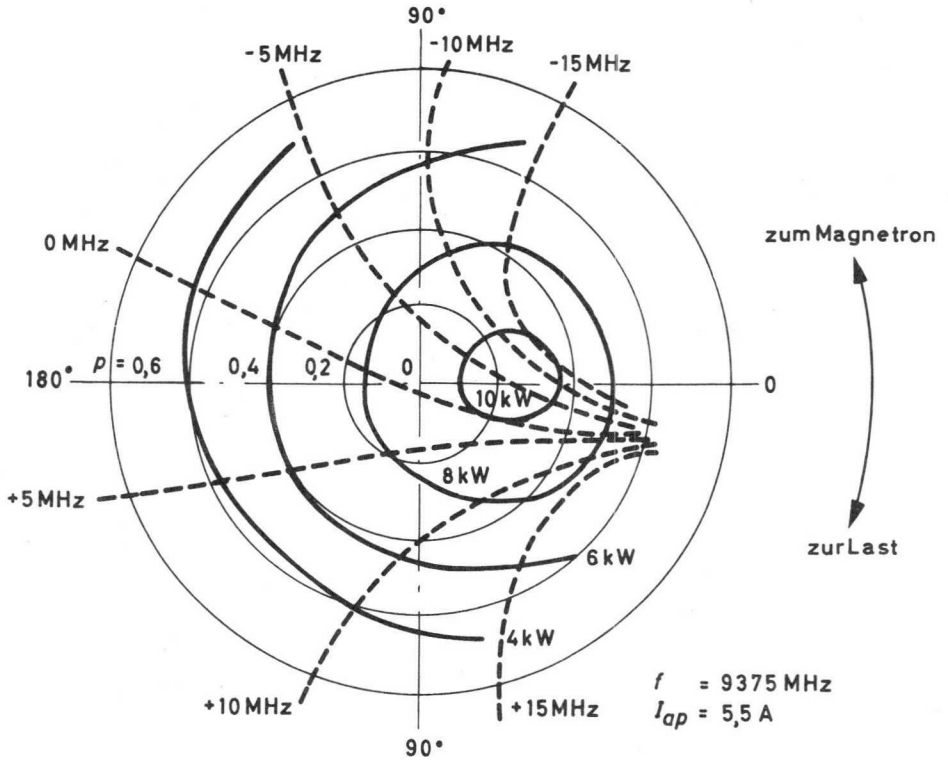
JP 9-7D

Abmessungen in mm:





JP 9-7D





IMPULSMAGNETRON mit Druckluftkühlung
für eine feste Frequenz im Bereich 9345-9405 MHz
Magnetron und Magnet bilden eine Baueinheit.

Heizung: indirekt

$U_f 0 = 6,3 \text{ V} \pm 5 \% ^1)$
 $I_f 0 = 0,55 \text{ A}$
 $t_h = 2 \text{ min}$ bei $t_{ugb} > 0 \text{ }^\circ\text{C}$
 $t_h = 3 \text{ min}$ bei $t_{ugb} < 0 \text{ }^\circ\text{C}$

Kenndaten:

$C_{ak} \leq 8 \text{ pF}$
 $TK_f \leq -0,25 \text{ MHz/}^\circ\text{C}$
 $\Delta f_\varphi (s=1,5) \leq 18 \text{ MHz}$
 $\Delta f_i \leq 1,5 \text{ MHz/A}$
 $N_{Op} (I_{ap}=7,5\text{A}) \geq 17 \text{ kW}$

Abstand des Spannungsminimums von
der Montageplatte: 16,5...22,5 mm

Betriebsdaten:

$t_p =$	0,05	0,1	1,0 μs
$f_p =$	2500	2000	500 Hz
$V_T =$	0,000125	0,0002	0,0005
$U_{ap} =$	7,7	7,6	7,5 kV
$I_{ap} =$	8,0	7,5	7,0 A
$I_a =$	1,2	1,6	3,5 mA ²⁾
$S_{fl} =$	95	90	80 kV/ μs
$N_{bp} =$	62	57	53 kW
$N_b =$	7,75	11,4	26,5 W
$N_{Op} =$	22	21	20 kW
$N_o =$	2,75	4,2	10 W
$\Delta f_\varphi =$	17	17	17 MHz
$U_f =$	6,3	6,3	6,3 V

Grenzdaten:

U_{ap}	= min.	7,0 kV
U_{ap}	= max.	8,2 kV
I_{ap}	= min.	6,0 A
$I_{ap} (t_p < 1\mu\text{s})$	= max.	9,0 A
$I_{ap} (t_p \geq 1\mu\text{s})$	= max.	7,5 A
N_b	= max.	83 W
V_T	= max.	0,0015
t_p	= min.	0,05 μs
t_p	= max.	2,5 μs
S_{fl}	= max.	100 kV/ μs
s	= max.	1,5
Anodentemperatur max. 120 $^\circ\text{C}$		

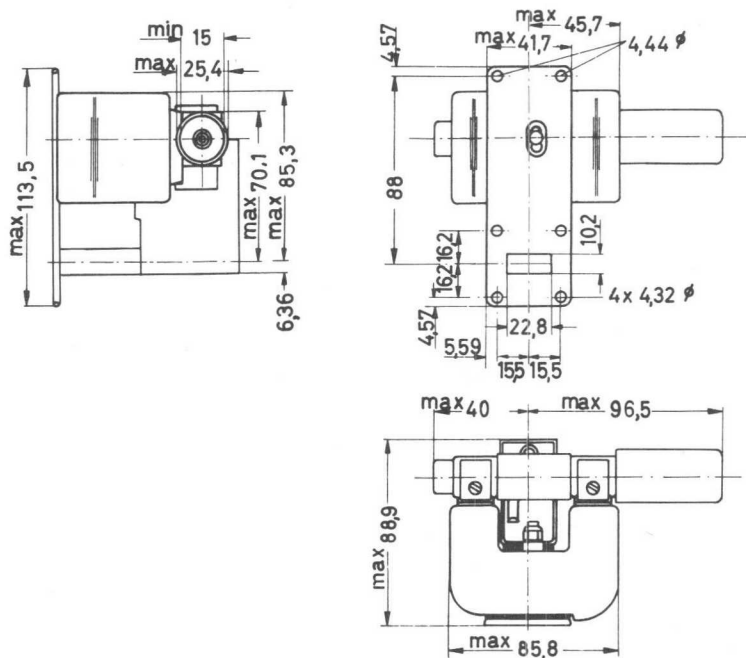
Bei wesentlichen Abweichungen von den
angegebenen Betriebsdaten ist beim
Hersteller rückzufragen.

1) Bei $N_b > 25 \text{ W}$ muß die Heizspannung unmittelbar nach dem Einschalten der
Anodenspannung reduziert werden, vgl. $U_f = f(N_b)$.

2) einschließlich Anschwingstrom

JP 9-15

Abmessungen in mm:

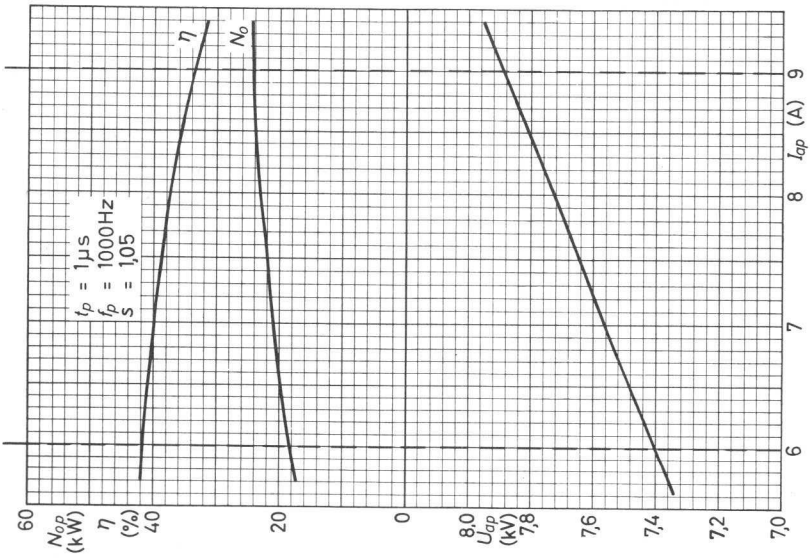
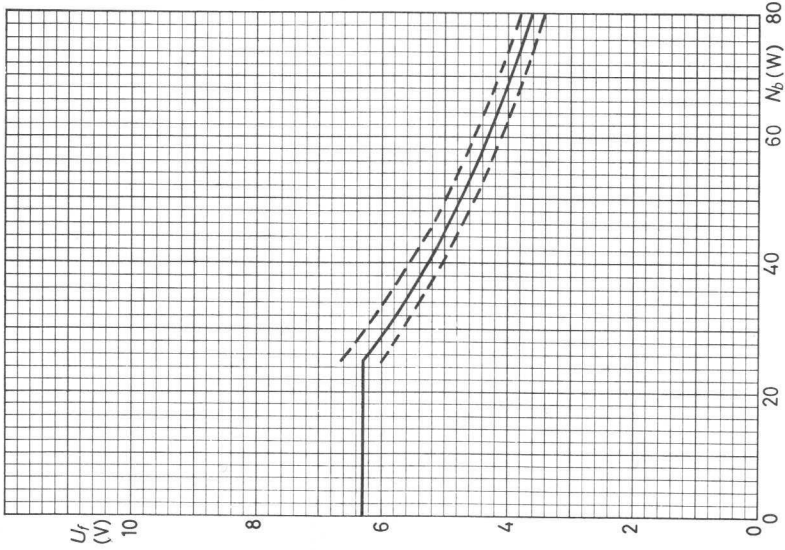


Gewicht: netto 1,7 kg
brutto 2,9 kg

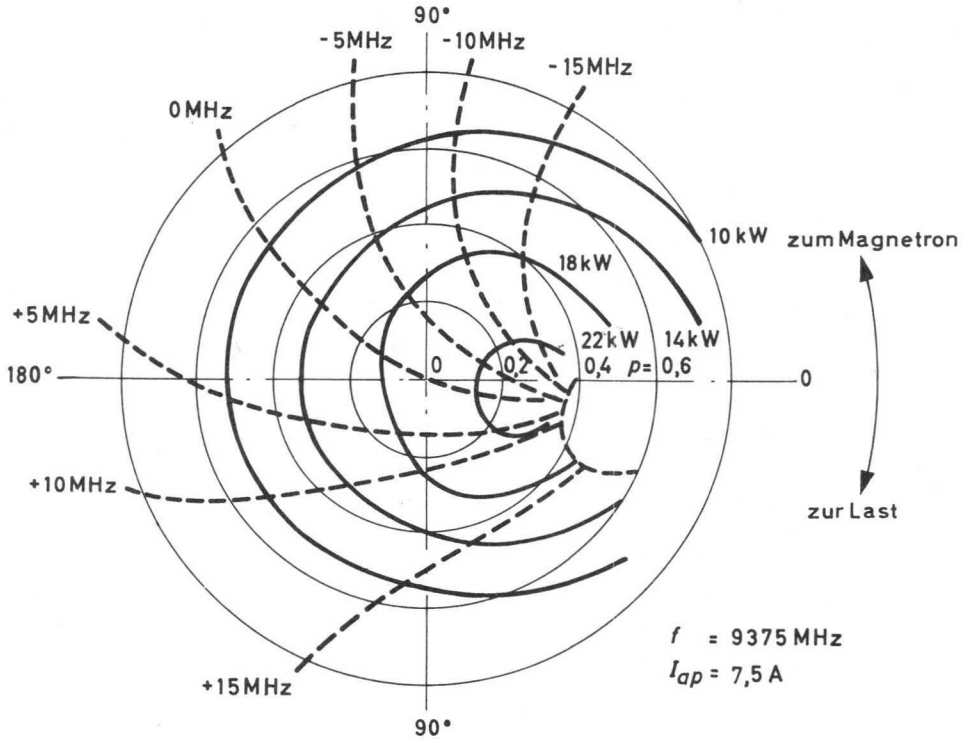
Einbau: beliebig

Anschlüsse: Die Katode und das damit verbundene Heizfadenende ist an der Hülse des Bajonettanschlusses, das freie Heizfadenende an dessen Mittelstift angeschlossen.
Die Anode ist mit der Montageplatte verbunden.

Zubehör: rechteckige Hohlleitung RG-52/U (RETMA WR 90), 1/2" x 1"



JP 9-15





ABSTIMMBARES DAUERSTRICH - MAGNETRON
mit Druckluftkühlung,
für den Frequenzbereich 9150-9600 MHz ¹⁾,
für Amplitudenmodulation geeignet.
Magnetron und Magnet bilden eine Baueinheit.

Heizung: $U_{f0} = 6,3 \text{ V}^2)$
 $I_{f0} = 1,1 \text{ A}$
 $t_h = \text{min. } 120 \text{ s}$

Kenndaten:

$U_a (I_a = 50 \text{ mA}) = 900-1100 \text{ V}$
 $\Delta f_\varphi (s = 1,5) < 20 \text{ MHz}$
 $\Delta f_i < 1 \text{ MHz/mA}$
 $N_o (9150-9600\text{MHz}) > 5 \text{ W}$

Betriebsdaten: ³⁾

f	=	9200	9400	9550	MHz
I _a	=	50	50	50	mA
U _a	=	920	930	930	V
N _o	=	10	10	10	W

Grenzdaten:

$I_a = \text{min. } 20 \text{ mA}$
 $I_a = \text{max. } 60 \text{ mA}$
 $I_{as} = \text{max. } 100 \text{ mA}^4)$
 $N_{ba} = \text{max. } 60 \text{ W}$

Gewicht:

netto 0,71 kg
brutto 1,16 kg

Temperatur und Kühlung:

Anodentemperatur max. 140°C
Kühlung: Druckluft
min. 0,15 m³/min

Zubehör:

Hohlleitung RG-52/U

Einbau: beliebig

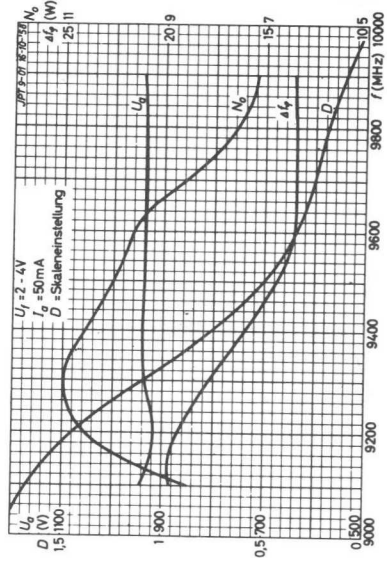
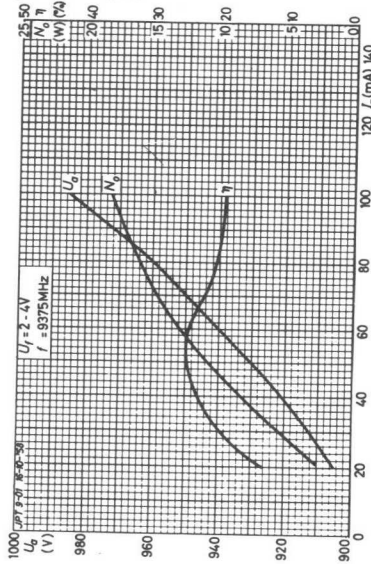
1) andere Frequenzen auf Anfrage

2) Die Heizspannung muß sofort nach dem Anlegen der Anodenspannung reduziert werden; sie soll so niedrig sein, wie es zur Aufrechterhaltung stabilen Betriebs gerade erforderlich ist. Es empfiehlt sich, die Heizspannung bei jeder Röhre einzeln einzustellen.

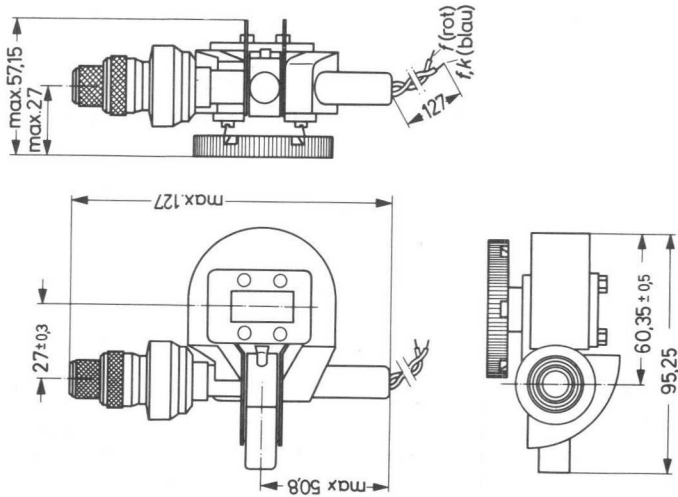
3) Innenwiderstand der Spannungsquelle min. 6 kΩ

4) Spitzenwert bei Dauerstrichbetrieb mit Amplitudenmodulation

JPT 9-01



Abmessungen in mm:





YJ 1000

IMPULSMAGNETRON mit natürlicher Kühlung
für eine feste Frequenz im Bereich 9190...9320 MHz.
Magnetron und Magnet bilden eine Baueinheit.

Heizung: indirekt

$U_f = 6,3 \text{ V} \pm 5 \%$
 $I_f = 0,5 \text{ A}$
 $t_h = \text{min. } 120 \text{ s } ^1)$

Kenndaten:

$C_{ak} \leq 9 \text{ pF}$
 $\Delta f_{\varphi} \leq 18 \text{ MHz}$
 $\Delta f_i \leq 2,5 \text{ MHz/A}$
 $TK_f \leq -250 \text{ kHz/grad}$
 $U_{ap} > 3,6 \text{ kV}$ bei $I_{ap} = 3 \text{ A}$
 $U_{ap} > 3,2 \text{ kV}$

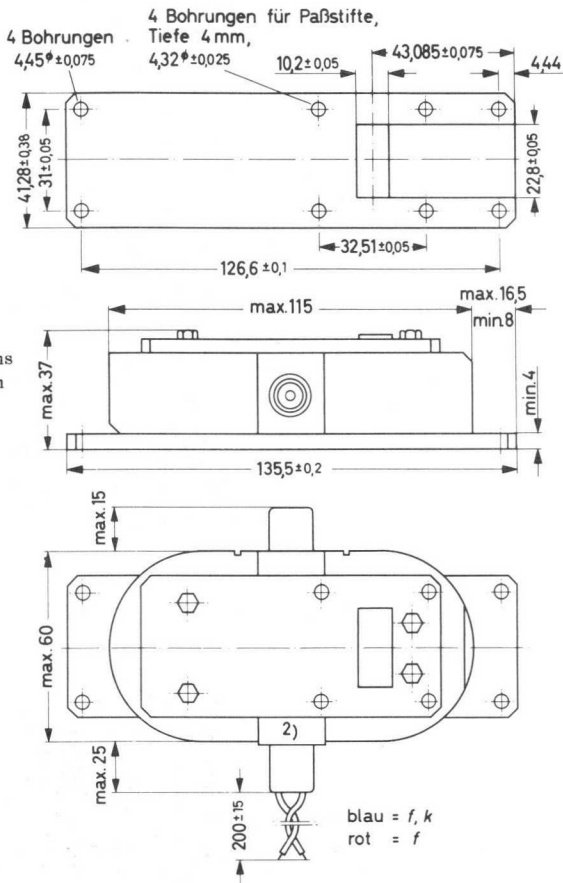
Abstand des Spannungsminimums von der Bezugsebene 3...9 mm

Grenzdaten:

$t_p = \text{min. } 0,02 \mu\text{s}$
 $\text{max. } 1 \mu\text{s}$
 $V_T = \text{max. } 0,001$
 $I_{ap} = \text{min. } 2,25 \text{ A}$
 $\text{max. } 3,5 \text{ A}$
 $N_b = \text{max. } 13 \text{ W}$
 $S_{fl} = \text{max. } 60 \text{ kV}/\mu\text{s}$
 $s = \text{max. } 1,5$
 $t_a = \text{max. } 120 \text{ }^\circ\text{C}$

Betriebsdaten:

$t_p = 0,1 \mu\text{s}$
 $V_T = 0,0002$
 $f_p = 2000 \text{ Hz}$
 $U_{ap} = 3,4 \text{ kV}$
 $S_{fl} = 50 \text{ kV}/\mu\text{s}$
 $I_{ap} = 3 \text{ A}$
 $I_a = 0,6 \text{ mA}$
 $N_o = 0,6 \text{ W}$
 $N_{op} = 3 \text{ kW}$



Zubehör: Rechteckhohlleiter RG-52/U (EIA WR 90)

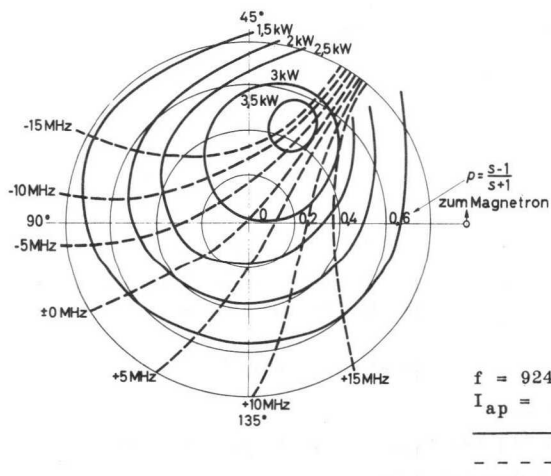
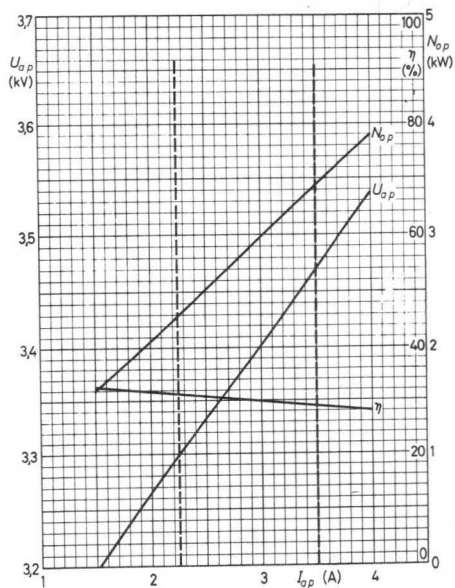
Gewicht: netto 1 kg
brutto 2,3 kg

Einbau: beliebig

1) bei $t_{ugb} \geq 0 \text{ }^\circ\text{C}$; bei $t_{ugb} < 0 \text{ }^\circ\text{C}$ ist $t_h = \text{min. } 180 \text{ s}$

x) Meßpunkt für Anodentemperatur

YJ 1000





YJ 1010 7008

Abstimmbares IMPULSMAGNETRON

mit Druckluftkühlung
für den Frequenzbereich 8500...9600 MHz.
Magnetron und Magnet bilden eine Baueinheit.

Heizung: indirekt

$U_f 0$	=	$13,75 \pm 10 \%$	1)
$I_f 0$	=	$3,1 \pm 0,2 \text{ A}$	2)
t_h	=	min. 150 s	
$R_f \text{ kalt}$	\geq	0,53 Ω	

Betriebsdaten: (s \leq 1,05)

t_p	=	0,13	0,34	0,6	1	2,5	μs
f_p	=	2000	2080	1670	1000	400	Hz
V_T	=	0,00026	0,0007	0,001	0,001	0,001	
$U_{a p}$	=	21	21	21,5	21,5	22	kV
S_{fl}	=	200	200	200	200		kV/ μs
$I_{a p}$	=	24	24	27,5	27,5	27,5	A
N_o	=	52	140	225	225		W
$N_o p$	=	200	200	225	225	220	kW
U_f	=	9,7	3	0	0		V

Bei wesentlichen Abweichungen von den angegebenen Betriebsdaten wird empfohlen, beim Hersteller rückzufragen.

Grenzdaten:

t_p	= max.	2,75 μs
V_T	= max.	0,0011
$U_{a p}$	= min.	20 kV
	= max.	23 kV
$I_{a p}$	= min.	15 A
	= max.	27,5 A
$S_{fl} (t_p \leq 1,5 \mu\text{s})$	= min.	70 kV/ μs
	= max.	225 kV/ μs
$S_{fl} (t_p > 1,5 \mu\text{s})$	= min.	70 kV/ μs
	= max.	200 kV/ μs
N_b	= max.	630 W
$N_b p$	= max.	630 kW
s	= max.	1,5
t_a	= max.	150 $^{\circ}\text{C}$
t_k	= max.	165 $^{\circ}\text{C}$
$\Delta f_{\varphi} (s=1,5)$	= max.	13,5 MHz

Gewicht: netto ca. 5,9 kg

Zubehör: Rechteck-Hohlleiter RG-51/U

Einbau: beliebig

Das Magnetron kann unter erhöhtem Druck betrieben werden (max. 3,2 kg/cm²). Für das Ausgangssystem ist bei Betrieb mit nicht angepaßter Last ein Mindestdruck von 1 kg/cm² erforderlich.

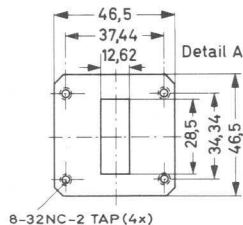
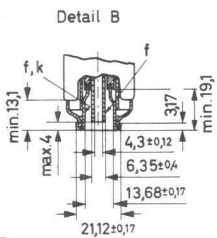
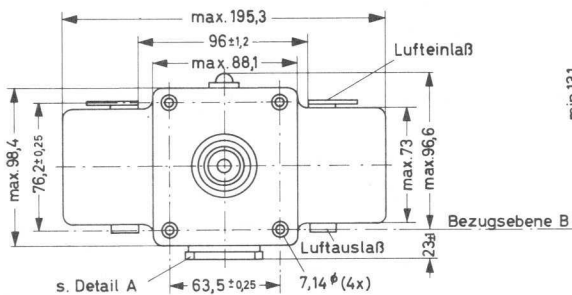
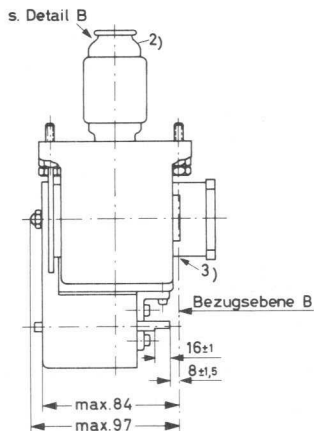
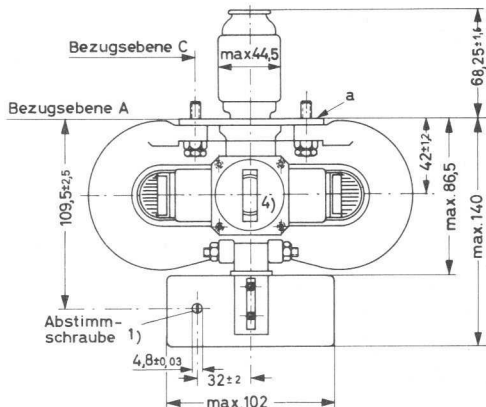
Ein Luftdruck entsprechend 625 mm Hg ist mindestens erforderlich, um Bogenentladungen und Beschädigung des Magnetrons zu vermeiden.

1) Nach dem Anlegen der Anodenspannung (Einsatz der Schwingungen) muß die Heizspannung reduziert werden gemäß der Formel
 $U_f = 13,75(1 - N_b/450)$ Volt (N_b in Watt);
bei $N_b \geq 450$ W muß die Heizung abgeschaltet werden.

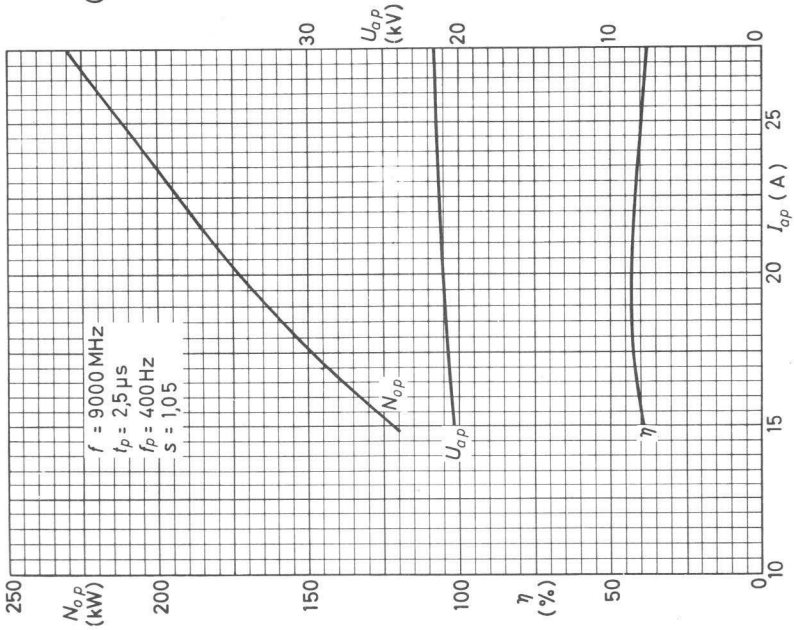
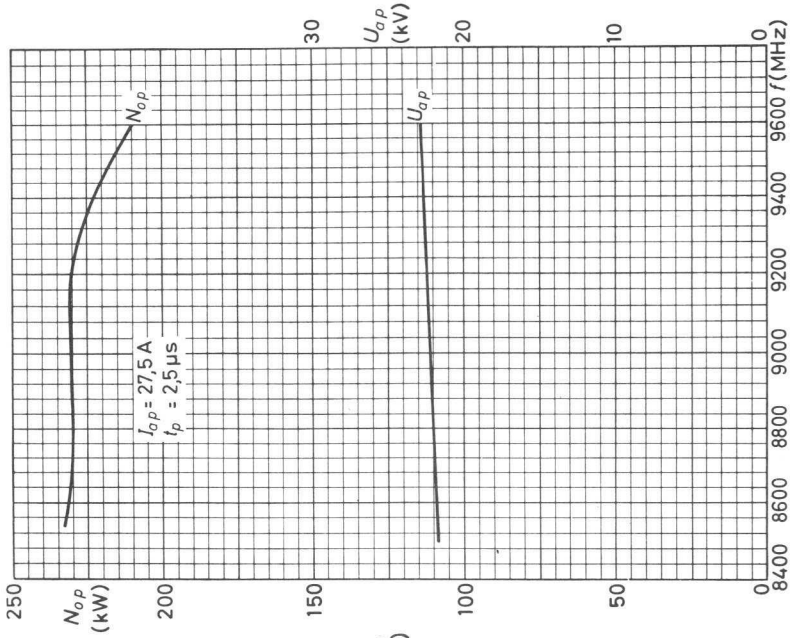
2) Der Spitzenstrom beim Einschalten der Heizung darf 12 A nicht überschreiten.

YJ 1010

Abmessungen in mm:



- 1) Drehung der Abstimm-schraube im Uhrzeigersinn verringert die Frequenz; zum Überstreichen des gesamten Abstimm-bereiches sind ca. 160 Umdrehungen erforderlich.
- 2) Meßpunkt für t_a
- 3) Meßpunkt für t_k
- 4) Der Durchmesser des Ausgangshohlleiter-Flansches beträgt 41,3 mm; die Anordnung des ganzen Montageflansches gestattet einen luftdichten Abschluß.







YJ 1020

IMPULSMAGNETRON

für eine feste Frequenz im Bereich 32,7...33,4 GHz
Magnetron und Magnet bilden eine Baueinheit.

Heizung: indirekt

U_{f0}	=	4 V	+10/-5%	1)
I_{f0}	=	3,4 ± 0,7	A	2)
$R_{f \text{ kalt}}$	=	0,16	Ω	
$t_{h \text{ min}}$	=	180	s	

Kenndaten:

C_{ak}	=	7	pF
TK_f	≤	1	MHz/grad
Δf_{φ}	=	40 (≤ 50)	MHz
Δf_i	≤	4	MHz/A

Abstand des Spannungs-
minimums von der Bezugs-
fläche = 0,05...0,25 λ

Grenzdaten:

t_p	= max.	0,5	μs
V_T	= max.	0,0003	
U_{ap}	= min.	11,5	kV
U_{ap}	= max.	13,5	kV
I_{ap}	= min.	6,0	A
I_{ap}	= max.	16,0	A
N_b	= max.	60	W
S_{f1}	= min.	200	kV/μs
S_{f1}	= max.	400	kV/μs
s	= max.	1,5	

Temperatur:

Anodentemperatur	= max.	150 °C
Temperatur des Katodenanschlusses	= max.	150 °C

- 1) Bei $N_b > 22$ W muß die Heizspannung unmittelbar nach dem Einschalten der Anodenspannung auf die unter Betriebsdaten angegebenen Werte erniedrigt werden. Die Heizfadenanschlüsse sind mit einem Kondensator von 4000 pF zu überbrücken.
- 2) Der Scheitelwert beim Einschalten darf 8 A nicht überschreiten.
- 3) Diodenstrom unterdrückt durch eine Spannung von ca. -300 V; Anschwingstrom ist enthalten
- 4) Die Teile Z8 300 17 und Z8 300 19 sind fest mit dem Magnetron verbunden.
- 5) gemessen zwischen den mittleren Kühlrippen

Betriebsdaten:

t_p	=	0,04	μs
V_T	=	0,0001	
U_f	=	4,0	V 1)
U_{ap}	=	11,5...13,5	kV
S_{f1}	=	300	kV/μs
I_{ap}	=	12,5	A
I_a	=	1,6	mA 3)
N_{op}	=	25	kW
N_o	=	2,5	W

Bei wesentlichen Abweichungen von den angegebenen Betriebsdaten empfiehlt es sich, beim Hersteller rückzufragen.

Zubehör:

Ausgangs-Hohlleiter	RG 96/U
Kupplung	Z8 300 16 4)
Katodenanschluß	55 356

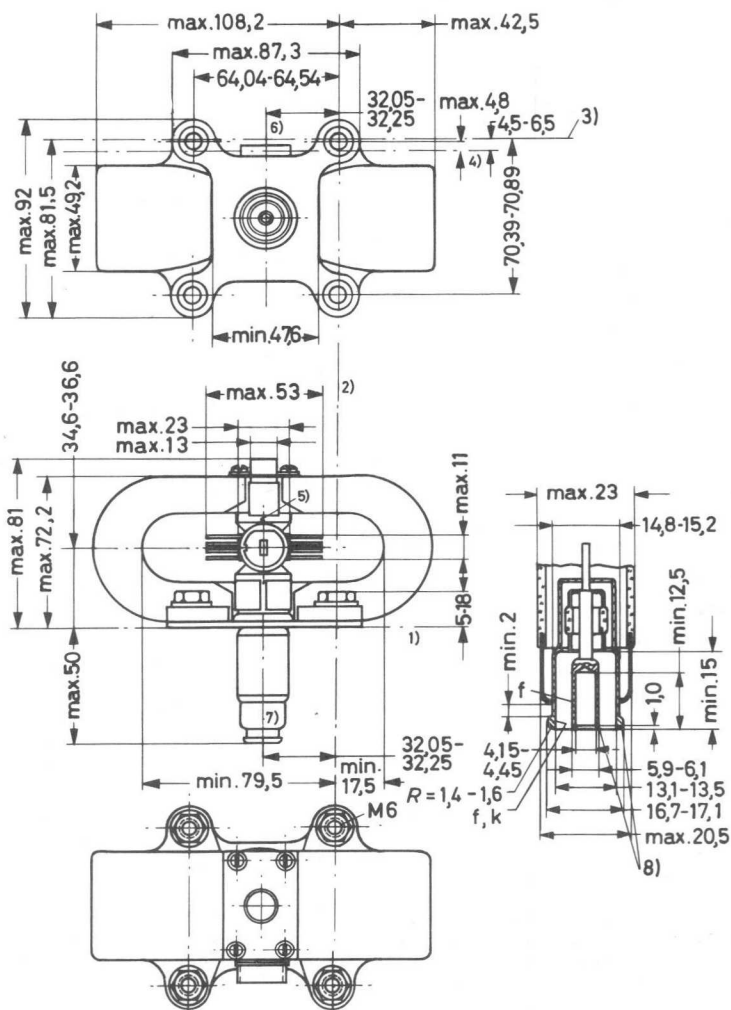
Gewicht: netto 1,9 kg, brutto 6,0 kg

Einbau: beliebig

Ein Luftdruck entsprechend 45 cm Hg ist mindestens erforderlich, um Überschlüge und Beschädigung des Magnetrons zu vermeiden. Das Magnetron kann unter erhöhtem Druck (max. 3,1 kg/cm²) betrieben werden.

YJ 1020

Abmessungen in mm:



- 1) Bezugs Ebene 1
- 2) Bezugs Ebene 2
- 3) Bezugs Ebene 3
- 4) Bezugs Ebene A für elektr. Messungen
- 5) laufende Nummer
- 6) Achse des Wellenleiters
- 7) Streukreis für Achse des Katodenanschlusses max. 3 mm ϕ
- 8) Exzentrizität max. 0,125 mm



Höhenfestes

IMPULSMAGNETRON mit natürlicher Kühlung

für eine feste Frequenz im Bereich 9345...9405 MHz.

Magnetron und Magnet bilden eine Baueinheit.

Heizung:

$$\begin{aligned} U_f 0 &= 6,3 \text{ V } ^1) \\ I_f 0 &= 0,55 \text{ A} \\ t_h &= \text{min. } 120 \text{ s} \end{aligned}$$

Grenzdaten:

$$\begin{aligned} I_{a p} &= \text{min. } 5 \text{ A} \\ I_{a p} &= \text{max. } 8 \text{ A} \\ t_p &= \text{max. } 2,5 \mu\text{s} \\ V_T &= \text{max. } 0,002 \\ N_b &= \text{max. } 80 \text{ W} \\ S_{f1} &= \text{max. } 60 \text{ kV}/\mu\text{s} \\ s &= \text{max. } 1,5 \end{aligned}$$

Kenndaten:

$$\begin{aligned} C_{ak} &\leq 8 \text{ pF} \\ TK_f &\leq -0,25 \text{ MHz/grad} \\ \Delta f_\varphi &\leq 15 \text{ MHz} \\ U_{a p} (I_{a p} = 7,5 \text{ A}) &= 6,4 \dots 7,4 \text{ kV} \\ N_{o p} (I_{a p} = 7,5 \text{ A}) &\geq 18 \text{ kW} \end{aligned}$$

Anodentemp. max. 120 °C

Betriebsdaten:

$$\begin{aligned} U_f &= 5,4 \quad 4,6 \text{ V} \\ t_p &= 1,8 \quad 2,5 \mu\text{s} \\ f_p &= 400 \quad 400 \text{ Hz} \\ V_T &= 0,0007 \quad 0,001 \\ U_{a p} &= 7,2 \quad 7,2 \text{ kV} \\ S_{f1} &= 50 \quad 50 \text{ kV}/\mu\text{s} \\ I_{a p} &= 7,5 \quad 7,5 \text{ A} \\ I_a &= 5,3 \quad 7,5 \text{ mA} \\ N_b &= 38 \quad 54 \text{ W} \\ N_{b p} &= 54 \quad 54 \text{ kW} \\ N_o &= 14 \quad 20 \text{ W} \\ N_{o p} &= 20 \quad 20 \text{ kW} \\ \Delta f_\varphi &= 14 \quad 14 \text{ MHz} \end{aligned}$$

Bei wesentlichen Abweichungen von den angegebenen Betriebsdaten wird empfohlen, beim Hersteller rückzufragen.

- 1) Die Heizspannung muß bei $N_b > 25 \text{ W}$ unmittelbar nach dem Einschalten der Anodenspannung reduziert werden (siehe auch Reduktionskurve).
- 2) $t_{ugb} \geq 0 \text{ °C}$; bei $t_{ugb} < 0 \text{ °C}$ ist $t_h = \text{min. } 180 \text{ s}$.

YJ 1060

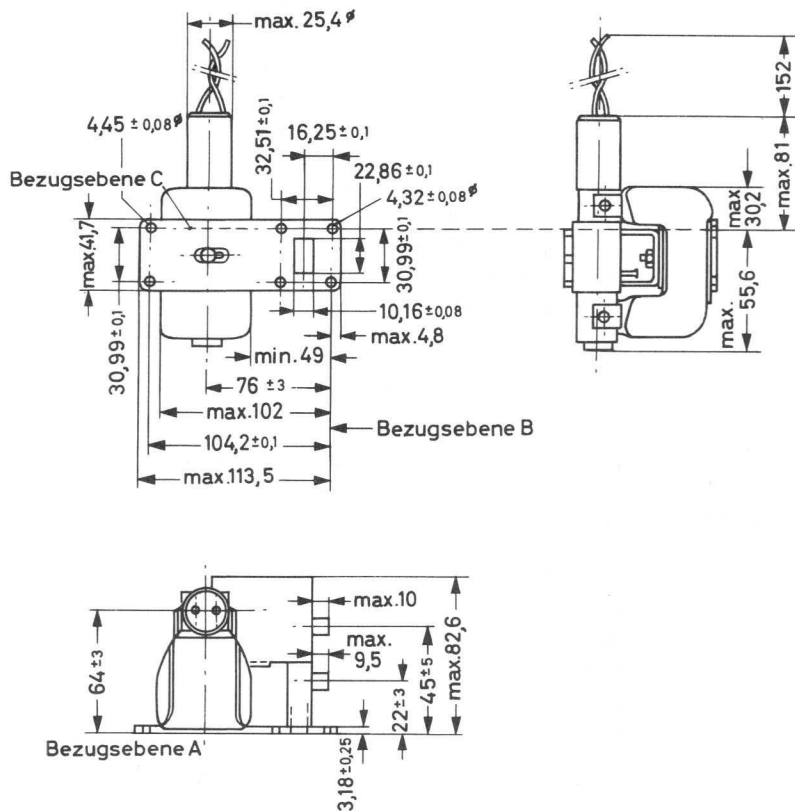
Gewicht: netto 1,5 kg, brutto 2,5 kg

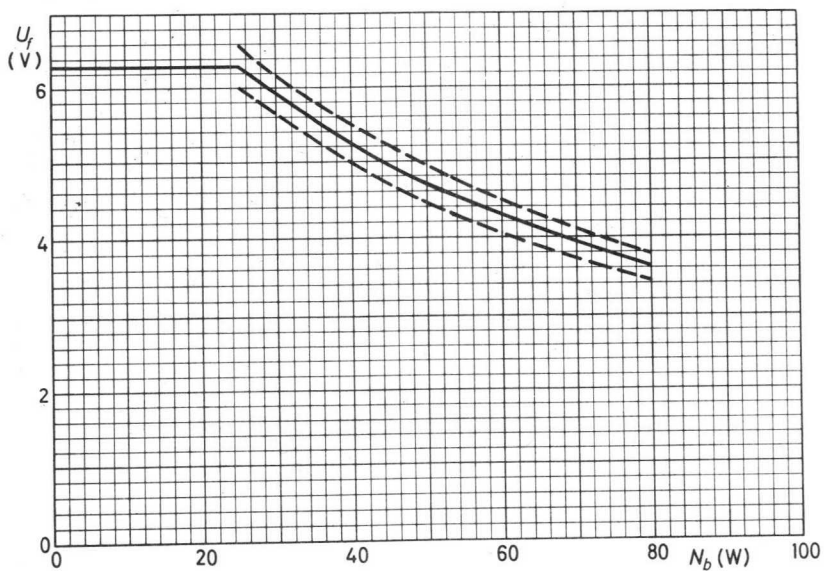
Abmessungen der Verpackung: 197 mm x 203 mm x 248 mm

Einbau: beliebig

Der Magnetron-Ausgang ist mit einem vakuumfesten Fenster abgeschlossen; sofern Drosselkopplung benutzt wird und $s < 1,2$ ist, kann das Magnetron bis in Höhen von 20 000 m verwendet werden. Das Fenster darf nicht mit erhöhtem Druck belastet werden.

Abmessungen in mm:





020117

1950-1951





DAUERSTRICH - MAGNETRON

mit Wasserkühlung, für eine feste Frequenz
im Bereich 2425...2475 MHz

Magnetron und Magnet bilden eine Baueinheit.

Anwendung: Mikrowellenerwärmung

Die Magnetronauskopplung besteht aus einer 16/39-Koaxialleitung. Bei Speisung mit ungesiebter Gleichspannung gibt das Magnetron in der entsprechenden Betriebseinstellung 2,5 kW ab.

Katode: thorierte Wolfram-Maschenkatode

Heizung: direkt durch Wechsel- oder Gleichstrom

$$I_{f0} = 54 \text{ A} \quad t_{h \text{ min}} = 10 \text{ s}$$

$$U_{f0} \approx 2,7 \text{ V} \quad R_{f \text{ kalt}} \approx 0,008 \Omega$$

Wechselstromheizung bei 50...60 Hz

Der Heizstrom darf beim Einschalten einen Scheitelwert von 140 A nicht überschreiten; er muß den Betriebsdaten entsprechend reduziert werden.

Die absoluten Grenzen der Heizstromtoleranz betragen +3/-6 %, entsprechend einer Netzspannungsschwankung von +5/-10 %.

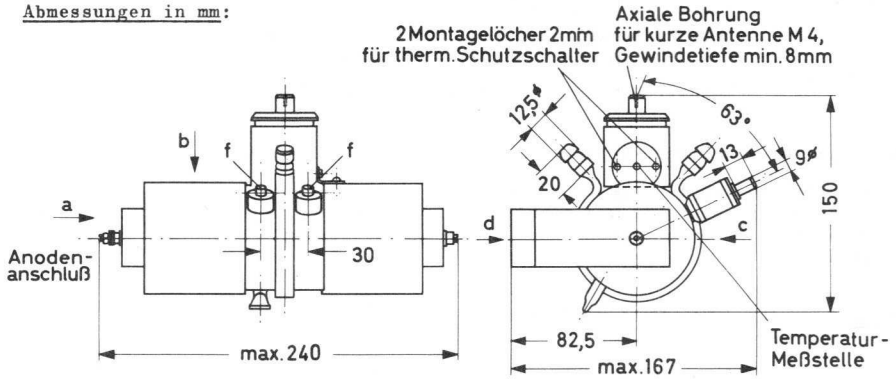
Kenndaten:

U_a	=	4,7...5,2 kV ¹⁾
I_a	=	800 mA
s_ℓ ($\ell=0,345\lambda$)	=	2,5

¹⁾ mit gesiebter Gleichspannung gemessen

YJ 1080

Abmessungen in mm:



Kühlung des Anodenblocks: Wasser (siehe Diagramm)

Das Kühlsystem ist für Wasserdurch- und umlauf geeignet.

Zum Schutz des Magnetrons gegen thermische Überlastung wird ein Theroschalter empfohlen, der die Anodenspannung des Magnetrons bei ca. 150 °C an der Temperaturmeßstelle abschaltet; Bohrungen für den Schalter sind auf der Montageplatte vorhanden.

max. Anodentemperatur an der Temperaturmeßstelle 150 °C

max. Temperatur der Metall-Keramikverbindung der Heizeranschlüsse 250 °C

<u>Zubehör:</u>	Überwurfmutter	55 312
	Sprengring	55 313
	Heizeranschlüsse	40 634

Gewicht: Röhre mit Magnet ca. 5,0 kg

Einbau: beliebig; die Mindestabstände ferromagnetischer Bauteile (z.B. Gehäusewände) sind in Richtung a und d: 40 mm

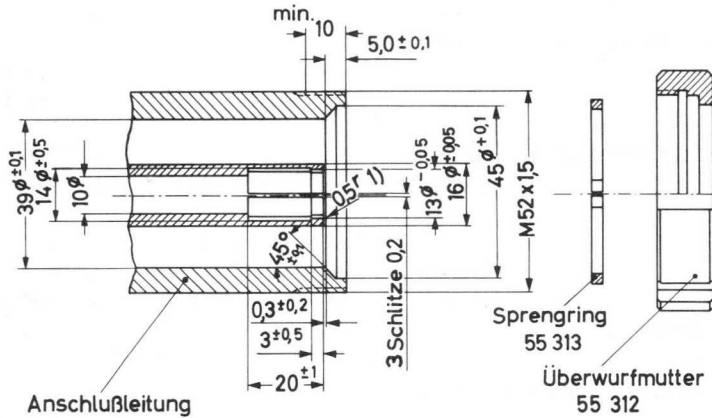
b und c: 110 mm

Werden diese Werte unterschritten, so können sich die Betriebsdaten ändern; diese Werte sollen auch nicht gleichzeitig ausgenutzt werden.

Lagerung: Für Lagerung und Transport ist die Originalverpackung zu benutzen.

HF-Auskopplung: 16/39-Koaxialleitung

Der Innenleiter muß beweglich sein, damit die Exzentrizität des Innenleiters gegenüber dem Außenleiter des Röhrenanschlusses (max. 0,4 mm) aufgefangen werden kann. Insbesondere muß ein guter elektrischer Kontakt zwischen Innenleiter der Auskopplung und dem der angeschlossenen Leitung bestehen. Zur Befestigung eines kurzen Antennenstiftes, der unmittelbar in einen Hohlleiter oder Resonator ragt, ist im Innenleiter ein Gewinde angebracht.



1) Bewegungskreisdurchmesser
des Mittelleiters min. 1mm

Grenz- und Betriebsdaten:

Zur Speisung des Magnetrons wird ungesiebte Gleichspannung aus einem Gleichrichter in Brückenschaltung empfohlen.

2,5 kW-Betriebseinstellung für Mikrowellenherde (s_f (bei $\ell = 0,345 \lambda$) = 2,5)

	Grenzdaten: (absolute Werte)	Betriebsdaten:
I_f		= 25 A
I_a 1)	= max. 0,85 A, min. 0,3 A	= 0,8 A
I_a s	= max. 2,1 A	= 2,0 A
U_a 2)	= max. 5,2 kV, min. 4,7 kV	= 4,9 kV
s_f für $0,25 \lambda < \ell < 0,45 \lambda$	= max. 3,0	
kurzzeitig 3)	= max. 10,0	
s_f für den übrigen Bereich	= max. 2,5	
N_o		= 2,5 kW
η		≈ 60 %

1,2 kW-Betriebseinstellung für Mikrowellenherde (s_f (bei $\ell = 0,345 \lambda$) = 2,5)

	Grenzdaten: (absolute Werte)	Betriebsdaten:
I_f		= 48 A
I_a 1)	= max. 0,5 A, min. 0,3 A	= 0,45 A
I_a s	= max. 1,3 A	= 1,2 A
U_a 2)	= max. 5,1 kV, min. 4,5 kV	= 4,8 kV
s_f für $0,25 \lambda < \ell < 0,45 \lambda$	= max. 4,0	
kurzzeitig 3)	= max. 10,0	
s_f für den übrigen Bereich	= max. 4,0	
N_o		= 1,2 kW
η		≈ 60 %

Betriebseinstellung für "Bereitschaft" mit reduzierter Heizspannung

Beim Übergang von "Betrieb" auf "Bereitschaft" ist nur das Abschalten der Hochspannung erforderlich. Vor dem Wiedereinschalten der Hochspannung ist 3 s mit 60 A vorzuheizen.

Der Zustand "Bereitschaft" ist min. 60 s einzuhalten, wenn das kalte Magneton über den Bereitschaftszustand in Betrieb genommen werden soll.

1) mit einem Drehspulinstrument gemessen

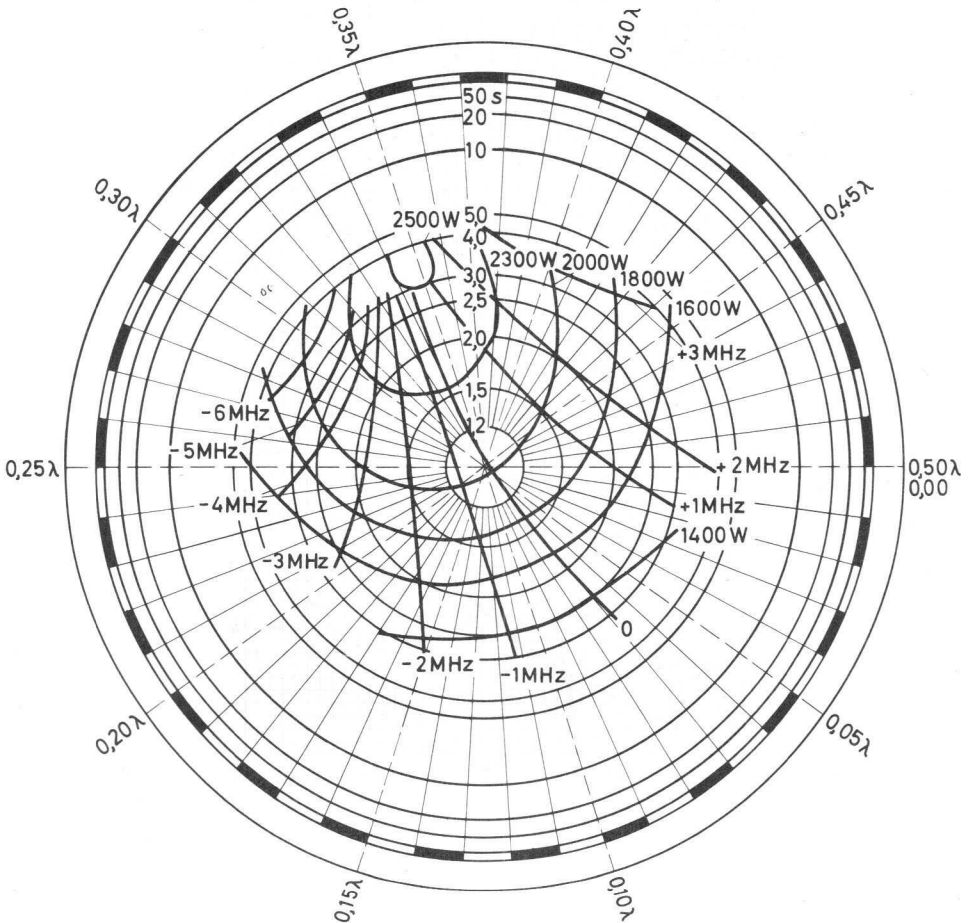
2) mit gesiebter Gleichspannung gemessen

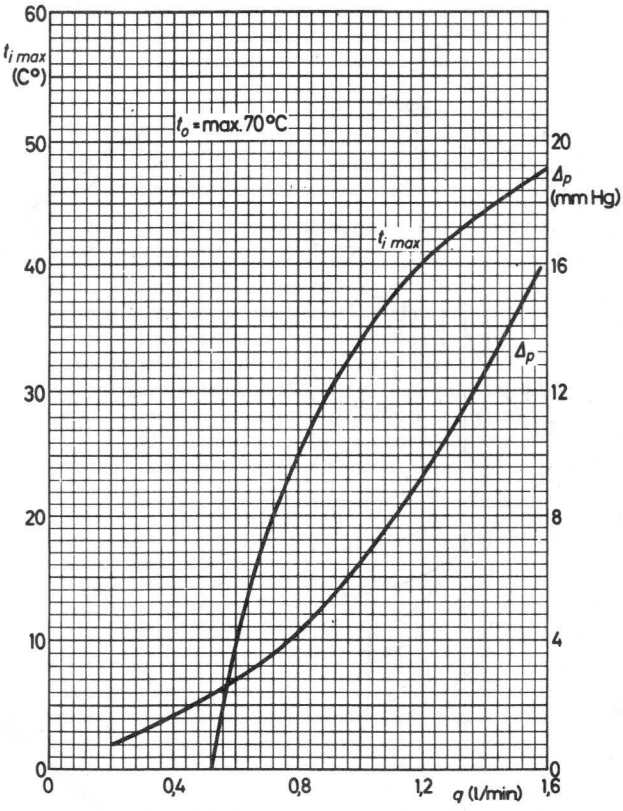
3) $t = \max. 0,02 \text{ s}$, $V_T = \max. 0,2$; unerwünschte Schwingungsarten (moding) sind unbedingt zu vermeiden.

YJ 1080

Generatordiagramm für 2,5 kW-Betriebseinstellung: ($I_a = 0,8 \text{ A}$, $I_{a s} = 2,0 \text{ A}$)

Temperatur des Anodenblocks: $92 \text{ }^\circ\text{C}$







YJ 1160
YJ 1162

DAUERSTRICH - MAGNETRON

für eine feste Frequenz im Bereich 2415...2485 MHz,

YJ 1160 mit Wasserkühlung

YJ 1162 mit Druckluftkühlung

Magnetron und Magnet bilden eine Baueinheit.

Anwendung: Mikrowellenerwärmung

Die Magnetronauskopplung besteht aus einer 16/39-Koaxialleitung. Bei Speisung mit ungesieberter Spannung gibt das Magnetron, sofern ein kleiner Reflexionsbereich benötigt wird, 2,5 kW und, wenn ein größerer Reflexionsbereich erforderlich wird, 2,0 kW Nutzleistung ab.

Katode: imprägnierte Vorratskatode

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom

$$U_{f0} = 5,0 \text{ V}$$

$$R_f \text{ kalt} \approx 0,02 \ \Omega$$

$$I_{f0} \approx 35 \text{ A}$$

$$t_{h \text{ min}} = 120 \text{ s}$$

Kenndaten:

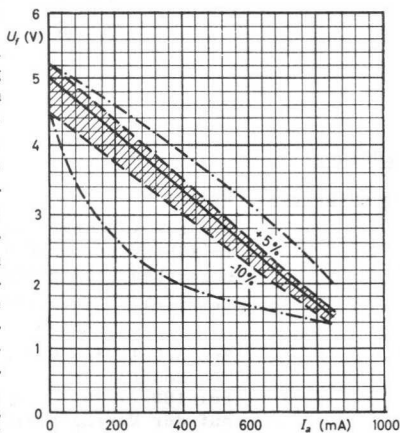
$$U_a = 4,65 \pm 0,2 \text{ kV}^1)$$

$$I_a = 750 \text{ mA}$$

$$s \leq 1,05$$

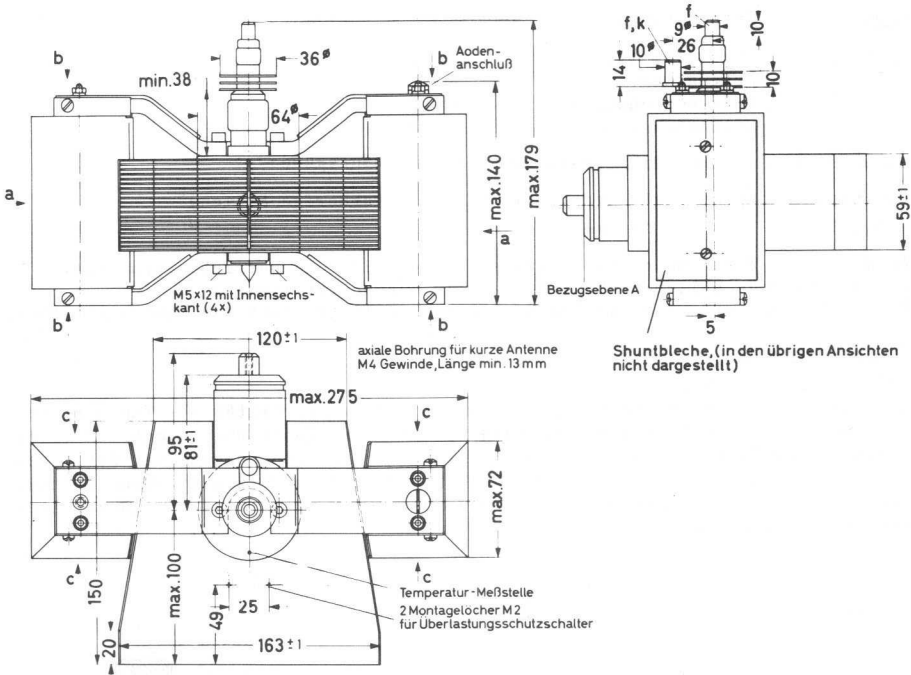
Der Heizstrom darf beim Einschalten einen Scheitelwert von 140 A nicht überschreiten.

Im Interesse der Betriebszuverlässigkeit und Lebensdauer soll die Heizspannungsschwankung +5/-10 % nicht überschreiten. Die beiden Grenzwerte $U_{f0} = 5,0 \text{ V} - 10\%$ und $t_{h \text{ min}} = 120 \text{ s}$ dürfen nicht gleichzeitig ausgenutzt werden. Bei Heizspannungen unterhalb des Nennwertes ist die Vorheizzeit entsprechend zu verlängern; sie soll bei 10 %iger Unterheizung 180 s betragen. Zwischenwerte sind linear zu interpolieren. Die Heizspannung soll mit wachsendem Mittelwert des Anodenstromes nach dem nebenstehenden Diagramm erniedrigt werden. Die längste Lebensdauer ist bei stufenloser Heizspannungserniedrigung zu erwarten (schraffierter Bereich). Im Fall einer strichpunktiierten Erniedrigung darf der strichpunktiierte Bereich, auch bei Netzspannungsschwankungen, nicht unter- oder überschritten werden. Es wird empfohlen, die Heizspannungserniedrigung im oder möglichst nahe um das schraffierte Gebiet vorzunehmen.



Abmessungen in mm:

Gewicht: netto 7,9 kg



Kühlung:

Anodenblock: Druckluft

Die zur Kühlung benötigte Luftmenge und der Druckabfall über dem Kühlpaket werden im Diagramm "Anodenblock-Kühltdaten YJ 1162" angegeben.

Beispiel: Eintrittstemperatur der Kühlluft 25 °C
 Kühlluftmenge min. 1,7 m³/min
 Druckabfall über dem Kühlpaket 15 mm WS

Zum Schutz des Magnetrans gegen thermische Überlastung wird ein Theroschalter empfohlen, der die Anodenspannung des Magnetrans bei 105...110 °C abschaltet. Bohrungen für den Schalter sind auf dem Kühlpaket vorhanden.

Katodenradiator: schwacher Luftstrom

Heizfadenanschluß: Kühlklemme

1) Exzentrizität des
 Mittelleiters max. 0,4 mm

YJ 1160

YJ 1162

Temperatur: Anodentemperatur max. 125 °C
 Katodenradiatortemperatur max. 180 °C

Einbau: beliebig

Lagerung: für Lagerung und Transport ist die Originalverpackung zu benutzen.

Zubehör: Überwurfmutter 55 312
 Sprengring 55 313
 Heizfadenanschluß 40 634
 Katodenanschluß 40 649

Abstände ferromagnetischer Bauteile (z.B. Gehäusewände)

Die Mindestabstände betragen in Richtung (s. vorherige Seiten)

a = 60 mm b = 100 mm c = 110 mm

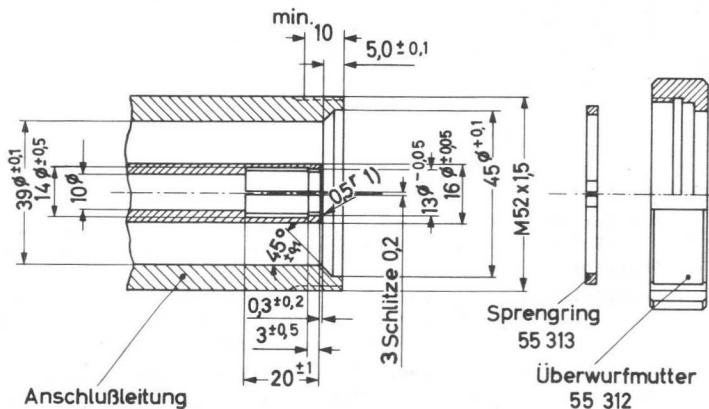
Werden diese Werte unterschritten, so können sich die Betriebsdaten ändern. Die Mindestabstände sollen nicht gleichzeitig ausgenutzt werden.

Bei kleineren ferromagnetischen Bauteilen verringern sich die Mindestabstände.

HF-Auskopplung:

16/39-Koaxialleitung

Der Innenleiter muß beweglich sein, damit die Exzentrizität des Innenleiters gegenüber dem Außenleiter aufgefangen werden kann. Insbesondere muß ein guter elektrischer Kontakt zwischen Innenleiter der Auskopplung und dem angeschlossenen Leitung bestehen. Zur Befestigung eines kurzen Antennenstiftes, der unmittelbar in einen Hohlleiter oder Resonator ragt, ist im Innenleiter ein Gewinde angebracht.



1) Bewegungskreisdurchmesser des Mittelleiters min. 1mm

Grenz- und Betriebsdaten:

Zur Speisung des Magnetrons wird ungesiebte Spannung aus einem Gleichrichter in Mittelpunkt-, Brücken- oder Sternschaltung empfohlen. Speisung mit Gleichspannung bietet wegen des höheren Aufwandes für die Stromversorgung und des niedrigeren Gesamtwirkungsgrades keine Vorteile.

<u>A. 2,0 kW-Betriebseinstellung:</u>	<u>Grenzdaten:</u>	<u>Betriebsdaten:</u>
I_a 2)	max. 0,8 A, min. 0,1 A	0,75 A
$I_{a s}$	max. 2,1 A	2,0 A
U_a 1)3)		4,65 kV
s_l für $0,37\lambda < l < 0,44\lambda$	max. 4,0	3,0
s_l für den übrigen Bereich	max. 5,0	3,0
N_o 3)		2,0 kW
η 3)		55 %

B. 2,5 kW-Betriebseinstellung:

Bei dieser Einstellung ist eine Festreflexion $s_f \approx 1,5$, $l_f \approx 0,41\lambda$ notwendig, die in der Anschlußleitung oder in der Einkopplung untergebracht wird.

	<u>Grenzdaten:</u>	<u>Betriebsdaten:</u>
I_a 2)	max. 0,9 A, min. 0,1 A	0,85 A
$I_{a s}$	max. 2,1 A	2,0 A
U_a 1)3)		4,7 kV
s_l für $0,37\lambda < l < 0,44\lambda$	max. 2,5	2,5
s_l für den übrigen Bereich	max. 4,0	2,5
N_o 3)		2,5 kW
η		ca. 60 %

C. 2,5 kW-Betriebseinstellung für Mikrowellenherde: (s_l (bei $l = 0,40\lambda$) = 3,0)

	<u>Grenzdaten:</u>	<u>Betriebsdaten:</u>
I_a 2)	max. 0,85 A, min. 0,1 A	0,80 A
$I_{a s}$	max. 2,1 A	2,0 A
U_a 1)3)		4,85 kV
s_l für $0,30\lambda < l < 0,50\lambda$	max. 4,0	3
kurzzeitig 4)	max. 10	
s_l für den übrigen Bereich	max. 4,0	2,5
N_o		2,5 kW
η		≈ 60 %

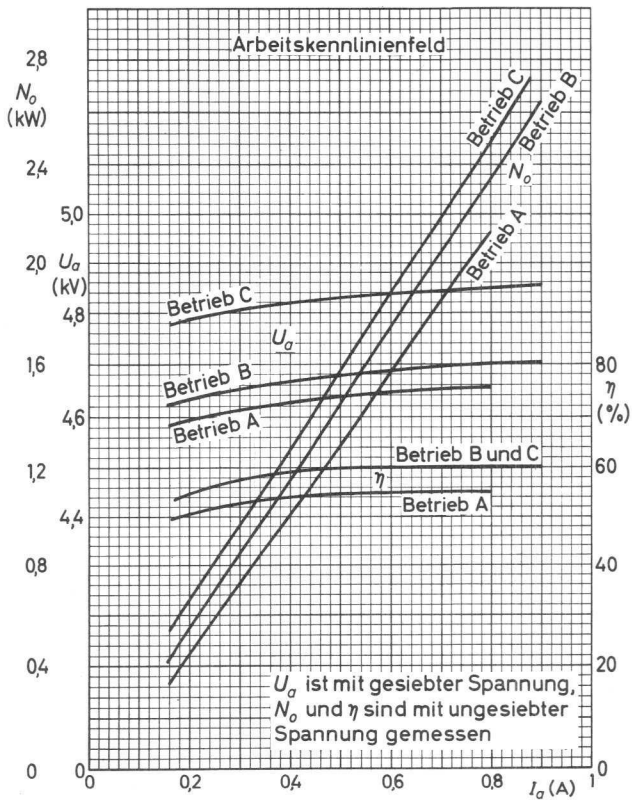
1) mit Gleichspannung gemessen bei einer Luftspaltinduktion im Magnetron von 1100 G

2) mit einem Drehspulinstrument gemessen

3) bei Lastanpassung

4) $t = \max. 0,02$ s, $V_T = \max. 0,2$; unerwünschte Schwingungsarten (moding) sind unbedingt zu vermeiden.

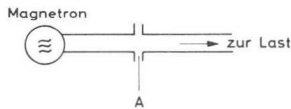
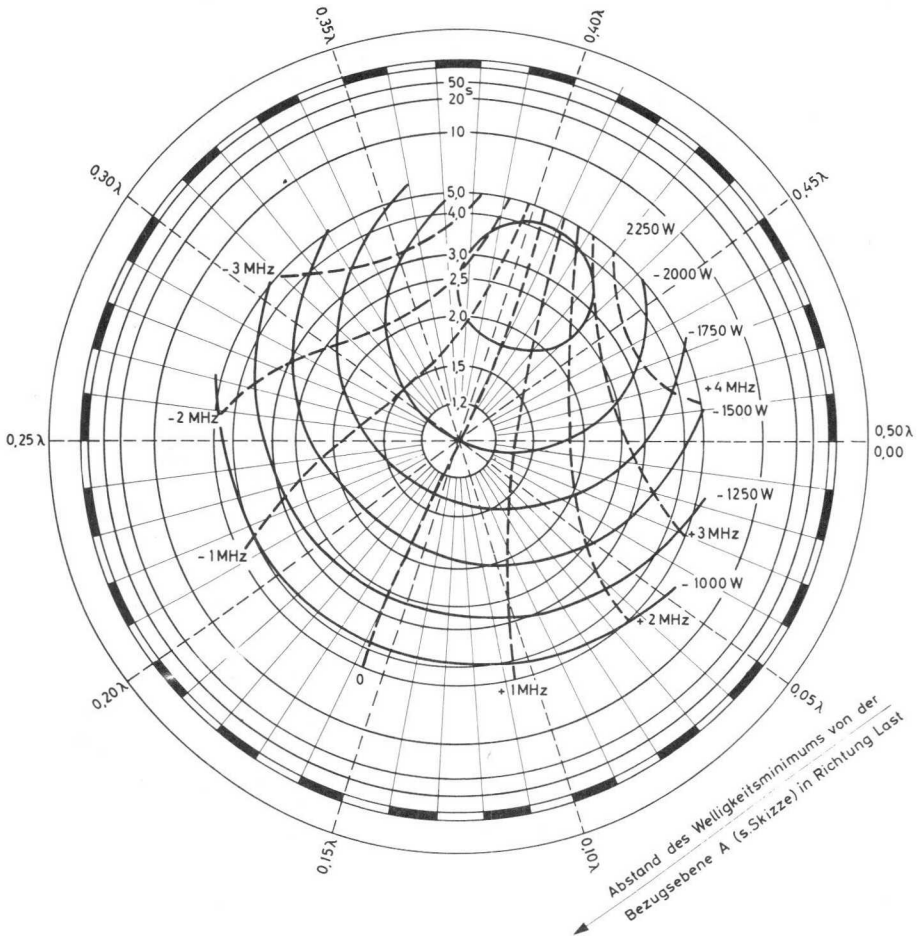
YJ 1160 YJ 1162



YJ 1160 YJ 1162

A. Generatordiagramm für 2 kW-Betrieb ($I_a = 0,75 \text{ A}$, $I_{a\text{ s}} = 2,0 \text{ A}$)

Temperatur an der Temperaturmeßstelle $85 \text{ }^\circ\text{C}$ (YJ 1160) bzw. $95 \text{ }^\circ\text{C}$ (YJ 1162)

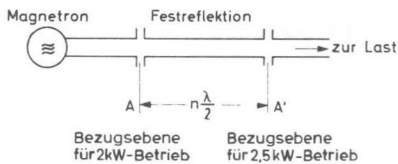
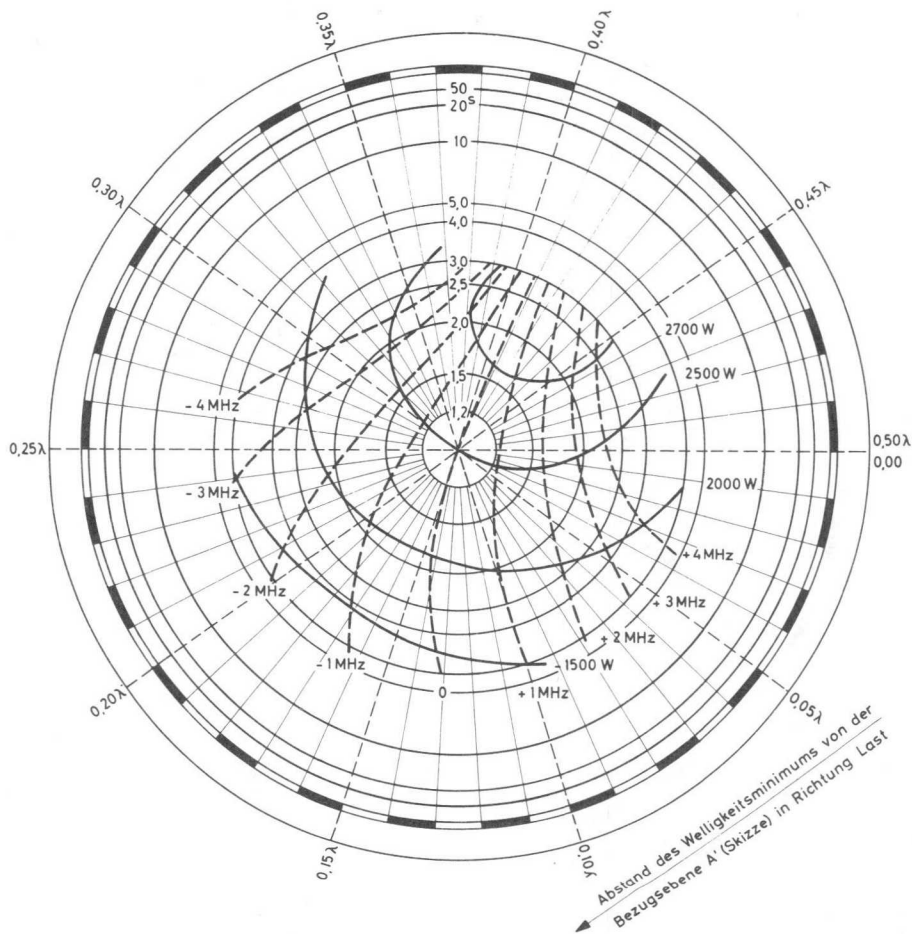


YJ 1160

YJ 1162

B. Generatordiagramm für 2,5 kW-Betrieb ($I_a = 0,85 \text{ A}$, $I_{a_s} = 2,0 \text{ A}$)

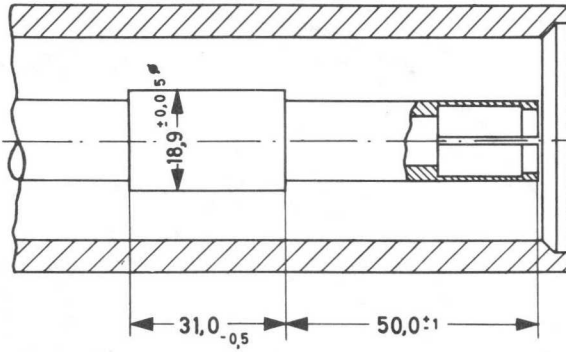
Temperatur an der Temperaturmeßstelle $85 \text{ }^\circ\text{C}$ (YJ 1160) bzw. $95 \text{ }^\circ\text{C}$ (YJ 1162)



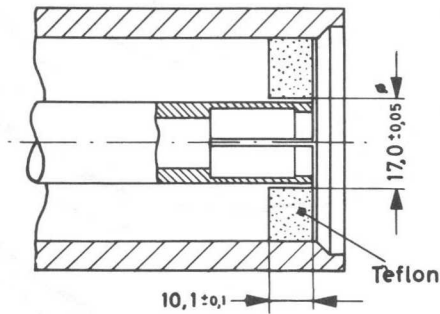
Festreflexion für 2,5 kW - Betriebseinstellung

$$s_f \approx 1,5 \quad l_f \approx 0,41\lambda$$

Ausführung A



Ausführung B

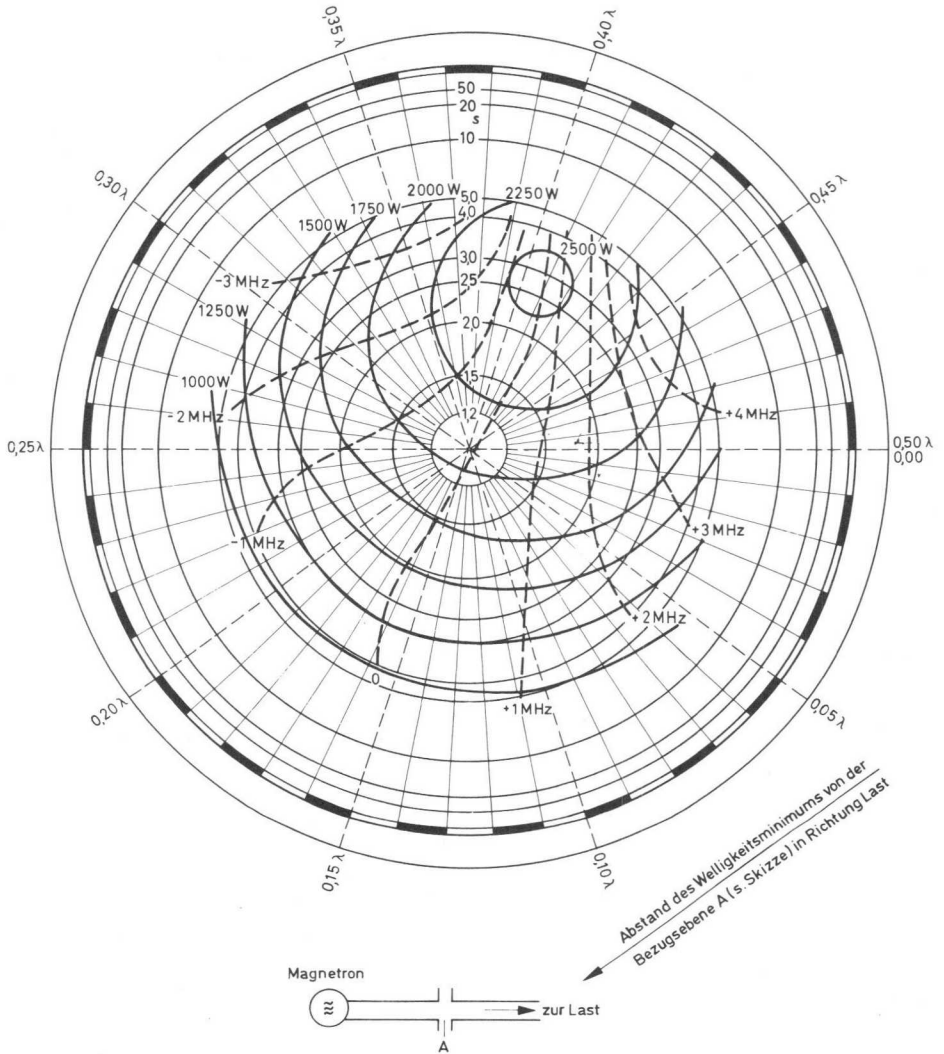


YJ 1160

YJ 1162

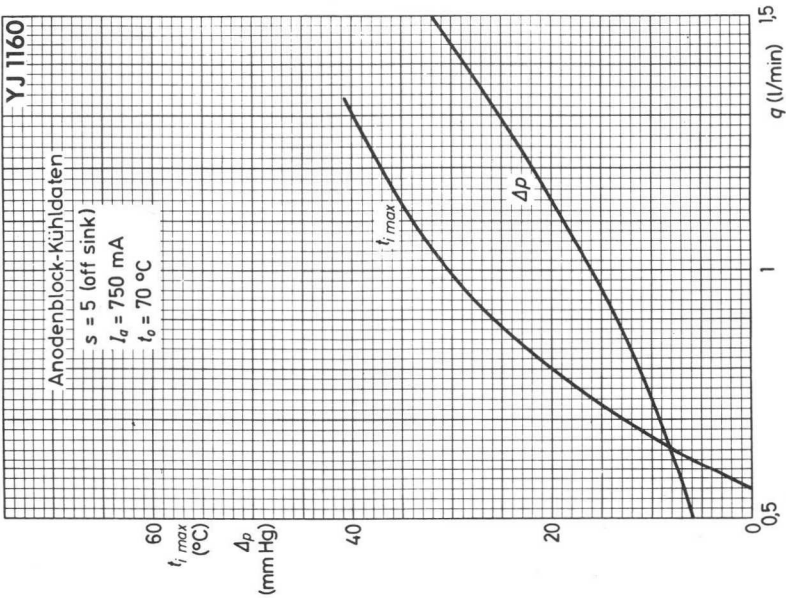
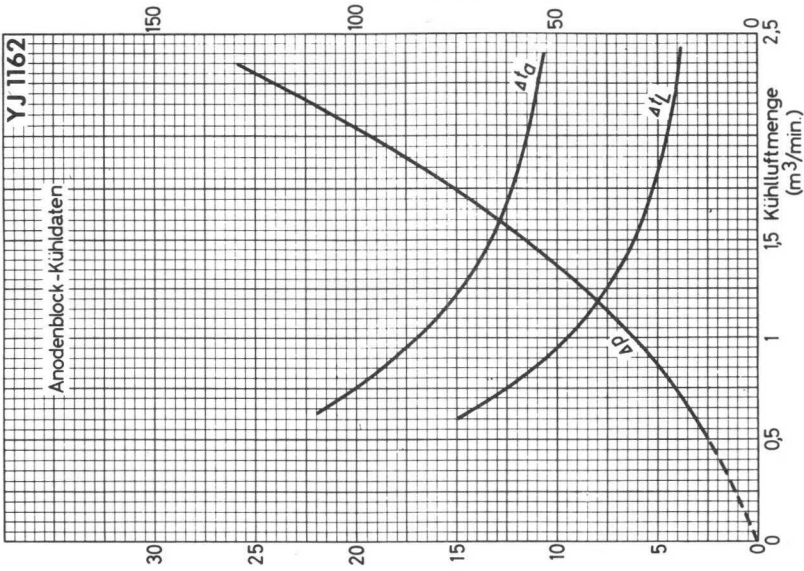
C. Generatordiagramm für 2,5 kW-Betriebseinstellung für Mikrowellenherde
 ($I_a = 0,8 \text{ A}$, $I_{a_s} = 2,0 \text{ A}$)

Temperatur an der Temperaturmeßstelle $85 \text{ }^\circ\text{C}$ (YJ 1160)
 bzw. $95 \text{ }^\circ\text{C}$ (YJ 1162)



YJ 1160 YJ 1162

Kühlluft Δt_L pro kW Verlustleistung (grad/KW)
Temperaturerhöhung der Anode Δt_a und der







DAUERSTRICH-MAGNETRON

für eine feste Frequenz im Bereich 2425...2475 MHz,
mit kombinierter Wasser- und Luftkühlung
Magnetron und Magnet bilden eine Baueinheit.

Anwendung: Mikrowellenerwärmung

Das Magnetron ist für den Anschluß an eine 16/39-Koaxialleitung eingerichtet.
Die Ausgangsleistung beträgt 5 kW bei Betrieb mit Dreiphasen-Einweg-Gleichrichtung oder Dreiphasen-Zweiweg-Gleichrichtung ohne Siebung.

Katode: imprägnierte Katode (L-Katode)

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom,

$$\begin{aligned} U_f 0 &= 5,5 \text{ V} & R_f \text{ kalt} &= 0,01 \Omega \\ I_f 0 &= 66 \text{ A} & t_{h \text{ min}} &= 240 \text{ s} \end{aligned}$$

Im Anodenstrombereich $I_a = 600 \dots 1200 \text{ mA}$
ist eine Herabsetzung der Heizspannung
auf $U_f = 1,0 \text{ V}$ erforderlich.

Im Interesse der Betriebszuverlässigkeit
und Lebensdauer sind die Heizspannungs-
schwankungen auf $\pm 5/-10 \%$ der Heizspan-
nung zu begrenzen.

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

Kenndaten: $U_a = 6,8 \dots 7,2 \text{ kV}^1)$
 $I_a = 1,2 \text{ A}$
 $s_l < 1,1$

Zubehör:

Heizfadenanschluß	40 634
Katodenanschluß	40 649
Überwurfmutter	55 312
Sprengring	55 313

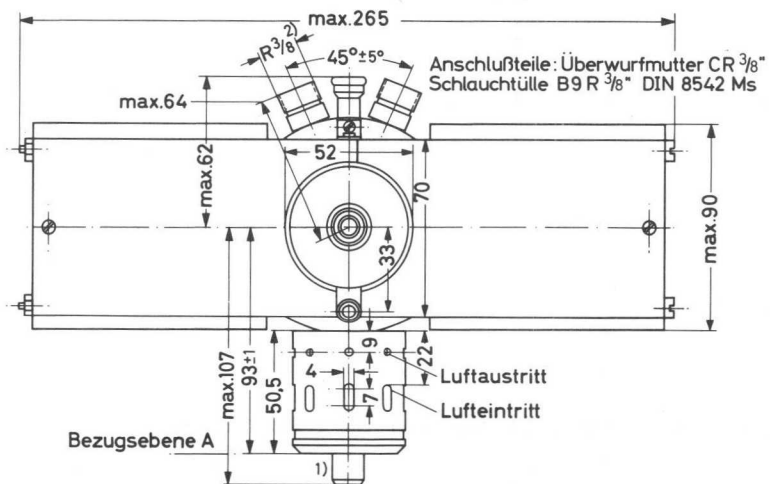
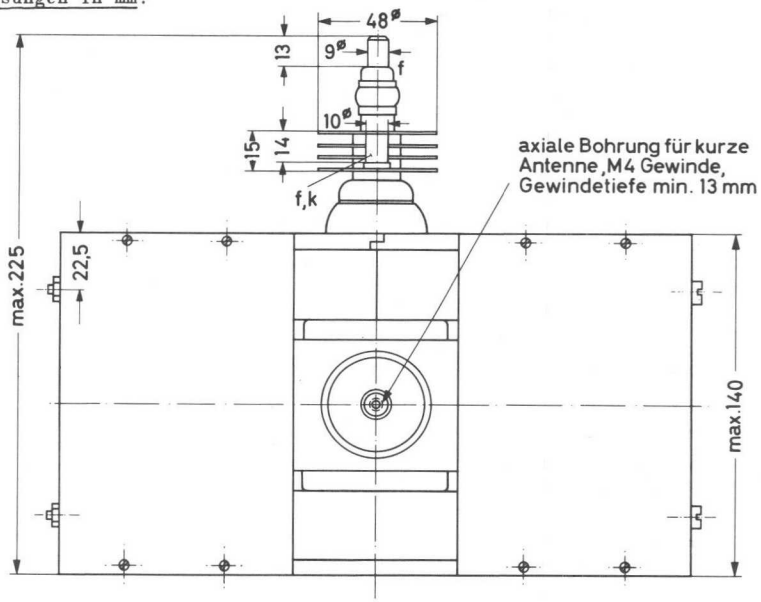
Einbau: beliebig

Lagerung: für Lagerung und Transport ist die Originalverpackung zu benutzen

¹⁾ mit Gleichspannung gemessen

YJ 1190

Abmessungen in mm:



1) Exzentrizität des Mittelleiters max. 0,4 mm

Kühlung:

Anodenblock: Kühlwasser (vgl. Diagramm)
 Erforderliche Durchflußmenge z.B. 2,5 l/min bei einer Wassereintrittstemperatur von 35 °C. Bei höherer Eintrittstemperatur muß so stark gekühlt werden, daß die Montagefläche des Thermoalters unter 100 °C bleibt. ¹⁾
 Um bei Kühlwasserausfall oder Überlastung das Magnetron zu schützen, kann auf der dafür vorgesehenen Montagefläche ein Thermoaltler befestigt werden, der bei 120...125 °C das Magnetron abschaltet.

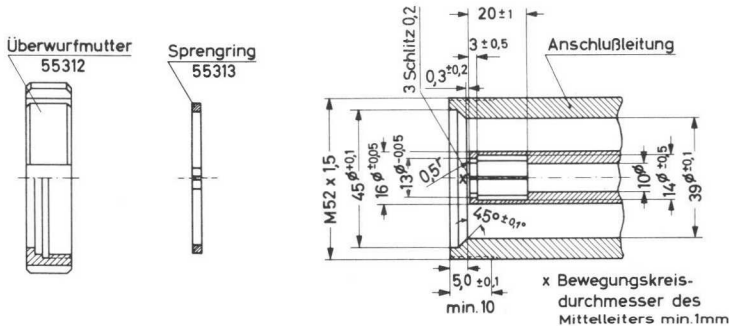
Katodenradiator: leichter Luftstrom

HF-Auskopplung: Luft 0,1 m³/min

Temperatur: Temperatur der Montagefläche des Thermoalters max. 100 °C ¹⁾
 Temperatur des Katodenradiators max. 180 °C

HF-Auskopplung: 16/39-Koaxialleitung

Der Mittelleiter des Anschlußstückes ist beweglich auszuführen, da die Exzentrizität des Innenleiters gegenüber dem Außenleiter des Röhrenanschlusses bis 0,4 mm betragen kann. Auf guten Kontakt der Innenleiter von Magnetron und Übertragungsleitung ist zu achten. Wird die HF-Leistung direkt in einen Hohlraum eingekoppelt, dann kann eine kurze Antenne unmittelbar in den Innenleiter geschraubt werden; eine Bohrung in der Mitte des Innenleiters ist vorhanden.



Grenz- und Betriebsdaten:

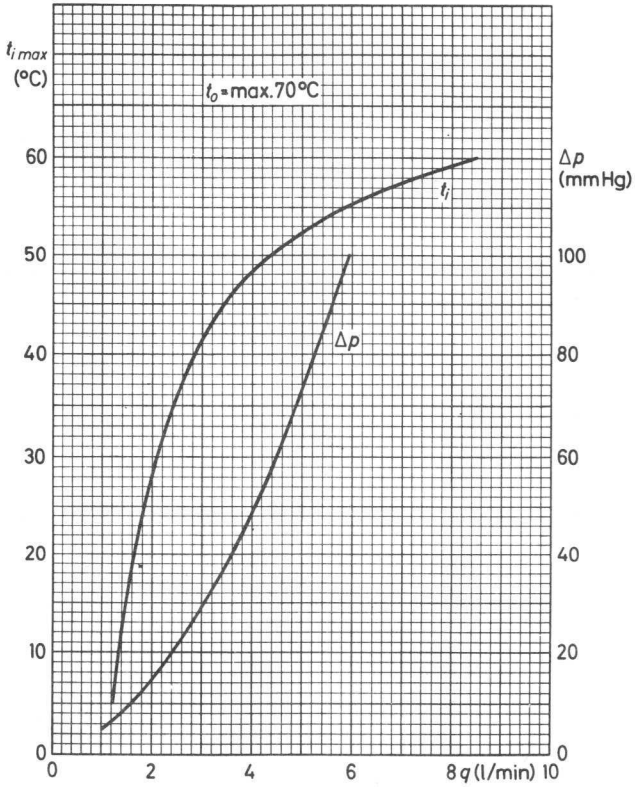
Betrieb mit Dreiphasen-Einweg-Gleichrichtung ohne Siebung

	<u>Grenzdaten:</u>	<u>Betriebsdaten:</u>
I_a 1)	max. 1,3 A, min. 0,6 A	1,2 A
$I_{a s}$ 2)3)	max. 2,7 A	2,6 A
U_a		7,0 kV
s_l	max. 2,5	
N_o 3)		5,0 kW
η		57 %

Betrieb mit Dreiphasen-Zweiweg-Gleichrichtung ohne Siebung

	<u>Grenzdaten:</u>	<u>Betriebsdaten:</u>
I_a 1)	max. 1,3 A, min. 0,6 A	1,2 A
$I_{a s}$ 2)3)	max. 2,7 A	
U_a		7,0 kV
s_l	max. 2,5	
N_o 3)		5,0 kW
η		57 %

-
- 1) mit einem Drehspulinstrument gemessen
 - 2) mit Gleichspannung gemessen
 - 3) bei Lastanpassung







ABSTIMMBARES IMPULSMAGNETRON
 mit Druckluftkühlung
 für den Frequenzbereich 8500-9600 MHz.
 Magnetron und Magnet bilden eine
 Baueinheit.

Heizung: $U_{f0} = 6,3 \text{ V} \pm 10 \% \text{ }^1)$
 $I_{f0} = 1,0 \pm 0,1 \text{ A} \text{ }^2)$
 $R_f \text{ kalt} = 0,85 \text{ } \Omega$
 $t_{h \text{ min}} = 120 \text{ s}$

Grenzdaten:
 $t_p = \text{max. } 3,6 \text{ } \mu\text{s}$
 $V_T = \text{max. } 0,0012$
 $f_p = \text{max. } 6000 \text{ Hz}$
 $I_{ap} = \text{max. } 15,5 \text{ A}$
 $N_b = \text{max. } 230 \text{ W}$
 $s = \text{max. } 1,5$
 $t_p = 0,1-1,0 \quad 3,6 \quad \mu\text{s}$
 $t_{fl} = \text{min. } 0,08 \quad \text{min. } 0,12 \quad \mu\text{s}$
 Anodentemperatur
 min. -60°C , max. $+150^\circ\text{C}$

Kenndaten:
 $\Delta f_\varphi \text{ (bei } s = 1,5) \leq 18 \text{ MHz}$
 $U_{ap} \text{ (bei } I_{ap}=14\text{A}) = 13...15,5 \text{ kV}$
 $TK_f \text{ }^3) \leq -250 \text{ kHz}/^\circ\text{C}$
 $\Delta U_{ap} \text{ (} f=8500-9600\text{MHz) } = 0,9 \text{ kV}$
 $(I_{ap} = \text{const.})$
 $C_{ak} = 6 \text{ pF}$
 $r_a = 150 \text{ } \Omega$

Betriebsdaten:
 $(f = 9000 \text{ MHz, } s \leq 1,05, \text{ ohne magne-}$
 tische Nebenschlüsse)

t_p	=	0,1	1,0	3,4	μs
V_T	=	0,00033	0,0010	0,0011	
U_{ap}	=	14	14	14	kV
t_{fl}	=	0,08	0,08	0,12	μs
I_{ap}	=	14	14	14	A
N_o	=	20	60	65	W
N_{op}	=	60	60	60	kW
$2\Delta f$	=	9	1,2	0,5	$\text{MHz}^4) \text{ }^5)$
Stabilität	=	0,01		0,1	$\%$ ⁴⁾

Bei wesentlichen Abweichungen von den angegebenen Betriebsdaten wird empfohlen, beim Hersteller rückzufragen.

Gewicht: netto 2,3 kg,
brutto 6,3 kg

Einbau: beliebig.
 Das Magnetron kann unter erhöhtem Druck betrieben werden (max. 3,0 at.abs.)
 Ein Luftdruck entspr. 550 mm Hg ist mindestens erforderlich, um Bogenentladungen und Beschädigung des Magnetrons zu vermeiden.

¹⁾ Nach dem Anlegen der Anodenspannung (Einsatz der Schwingungen) muß die Heizspannung reduziert werden nach der Formel

$$U_f = 6,3 \cdot \sqrt{1 - N_b/150} \text{ Volt (} N_b \text{ in Watt).}$$

Bei $N_b > 150 \text{ W}$ muß die Heizung ganz abgeschaltet werden. Der Heizfaden muß mit einem Kondensator von min. 4000 pF (1000 V) überbrückt werden.

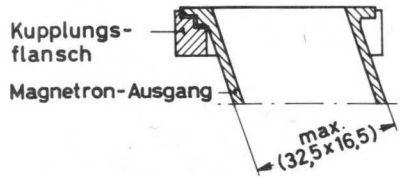
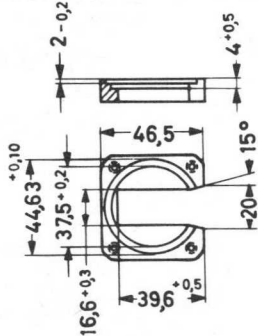
²⁾ Der Spitzenstrom beim Einschalten der Heizung darf 6 A nicht überschreiten.

³⁾ Gemessen bei $t_a = 70-100^\circ\text{C}$, $f = 9000 \pm 10 \text{ MHz}$, $I_a = 10 \text{ mA}$, 4 magn.Nebenschl

⁴⁾ $s = 1,5$ in einem Abstand von max. 50 mm vom Ausgangsflansch

⁵⁾ $I_{ap} = 12,5...15,5 \text{ A}$

Zubehör: Hohlleitung RG-51/U (EIA WR 112)
Kupplungsflansch UG-52A/U



Kupplungsflansch UG-52A/U

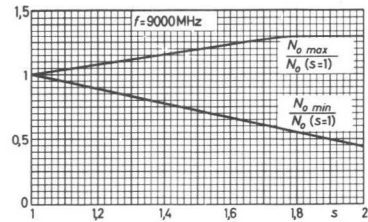
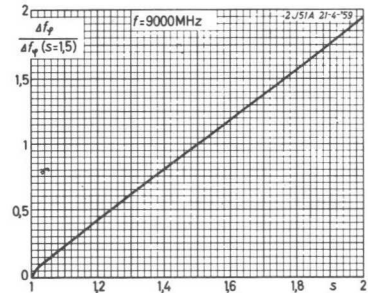
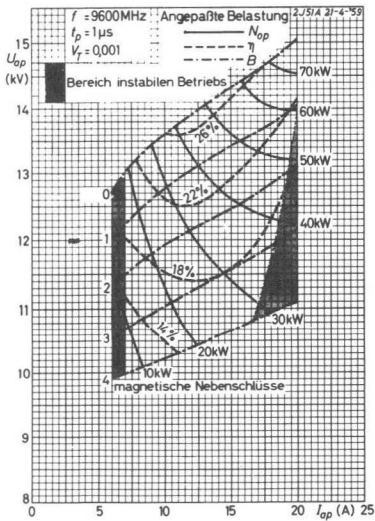
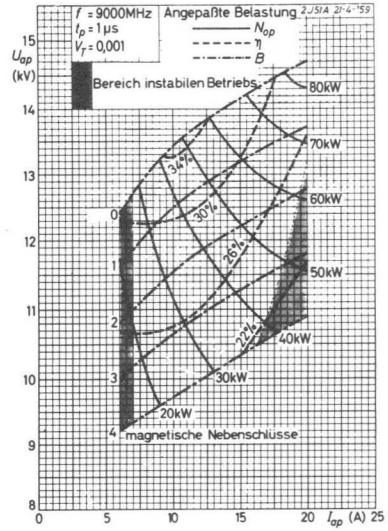
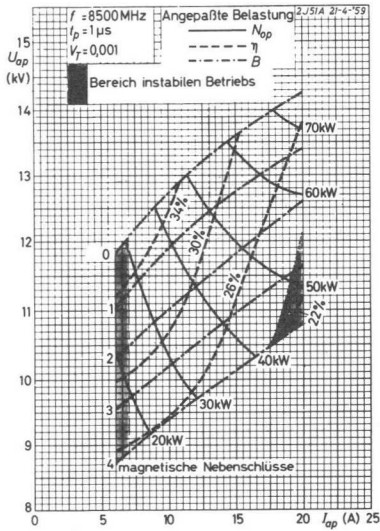
Kupplungsflansch am Magnetron-Ausgang

Abstimmung: Zum Überstreichen des gesamten Abstimmereichs sind 106 Umdrehungen des Schneckentriebes erforderlich. Bei Raumtemperatur ist am Schneckentrieb ein Drehmoment von 0,7 kgcm erforderlich, das max. zulässige Drehmoment ist 2,8 kgcm.

Abstimmereich	Skalenstellung ⁵⁾	Umdrehungen der ³⁾ Schneckenachse
9000...9600 MHz	3 / 0 ... 1 / 2,5	61
9000...8500 MHz	3 / 0 ... 4 / 3	45

- 1) Vier magnetische Nebenschlüsse; können mit einem geeigneten Werkzeug entfernt werden (an der dafür vorgesehenen Öse herausziehen).
- 2) Die Lötverbindungen an der Grundplatte innerhalb eines Durchmessers von 66,67 mm und am Ausgang sind vakuumdicht, so daß ein vakuumdichter Einbau des Magnetrons an den Flächen B und D möglich ist.
- 3) Das angegebene Ende der Schneckenachse ist für zunehmende Frequenz gegen den Uhrzeigersinn zu drehen.
- 4) Vier Bohrungen 4,90 ± 0,07 mm Ø.
- 5) Die angezeigte Zahl (Ziffer vor dem Bruchstrich) gibt die vollen Umdrehungen des Rades an; die Zahl hinter dem Bruchstrich gibt die Ablesung auf dem Schneckenrad an.
- 6) Der Buchstabe C kennzeichnet den gemeinsamen Heizfaden-Katoden-Anschluß.
- 7) Mittellinie des Magnetron-Ausgangs.
- 8) Bei Nichtgebrauch des Magnetrons soll der Ausgang staubdicht verschlossen werden.
- 9) Buchsen 4,29 ± 0,13 mm Ø, 15 mm lang.
- 10) Bezugspunkt für Messung der Anodentemperatur.
- 11) Exzentrizität, bezogen auf die Ausgangsöffnung, max. 0,25 mm.
- 12) Exzentrizität, bezogen auf den Flansch, max: 0,12 mm.

2J51A





IMPULSMAGNETRON mit Druckluftkühlung für eine feste Frequenz im Bereich 9345...9405 MHz

Magnetron und Magnet bilden eine Baueinheit

Heizung:

$$U_{f0} = 13,75 \text{ V } ^1)$$

$$I_{f0} = 3,5 \text{ A } ^2)$$

$$t_h = 4 \text{ min}$$

Betriebsdaten:

$$t_p = 1,0 \text{ } \mu\text{s}$$

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

$$V_T = 0,001$$

$$U_f = 6,5 \text{ V } ^1)$$

$$U_{ap} = 20-23 \text{ kV}$$

$$I_{ap} = 27,5 \text{ A}$$

$$I_a = 27,5 \text{ mA}$$

$$N_{op} = \text{min. } 225 \text{ kW}$$

$$2\Delta f = \text{max. } 3 \text{ MHz}$$

$$\Delta f_{\varphi} = \text{max. } 15 \text{ MHz}$$

Grenzdaten:

$$U_{f0} = \text{max. } 14 \text{ V } ^1)$$

$$U_{ap} = \text{max. } 23 \text{ kV}$$

$$S_{fl} = \text{min. } 70 \text{ kV}/\mu\text{s}$$

$$S_{fl} = \text{max. } 110 \text{ kV}/\mu\text{s}$$

$$t_p = \text{min. } 0,3 \text{ } \mu\text{s}$$

$$t_p = \text{max. } 6,0 \text{ } \mu\text{s}$$

$$f_p = \text{min. } 175 \text{ Hz}$$

$$V_T = 0,001 \quad 0,002$$

$$t_p = 0,3-1,2 \text{ max. } 6 \quad 0,3-1,2 \text{ max. } 6 \text{ } \mu\text{s}$$

$$I_{ap} = \text{max. } 27,5 \text{ max. } 18,0 \quad \text{max. } 14,5 \text{ max. } 9,5 \text{ A}$$

$$N_{bp} = \text{max. } 635 \text{ max. } 380 \quad \text{max. } 320 \text{ max. } 190 \text{ kW}$$

$$N_b = \text{max. } 635 \text{ max. } 380 \quad \text{max. } 635 \text{ max. } 380 \text{ W}$$

Anodentemperatur = max. 150 °C

Temperatur des
Katodenanschlusses = max. 165 °C

Die gesamte Einschaltdauer darf für
jedes 100 μs Intervall max. 6 μs be-
tragen.

Bei wesentlichen Abweichungen
von den angegebenen Betriebs-
daten wird empfohlen, beim
Hersteller rückzufragen.

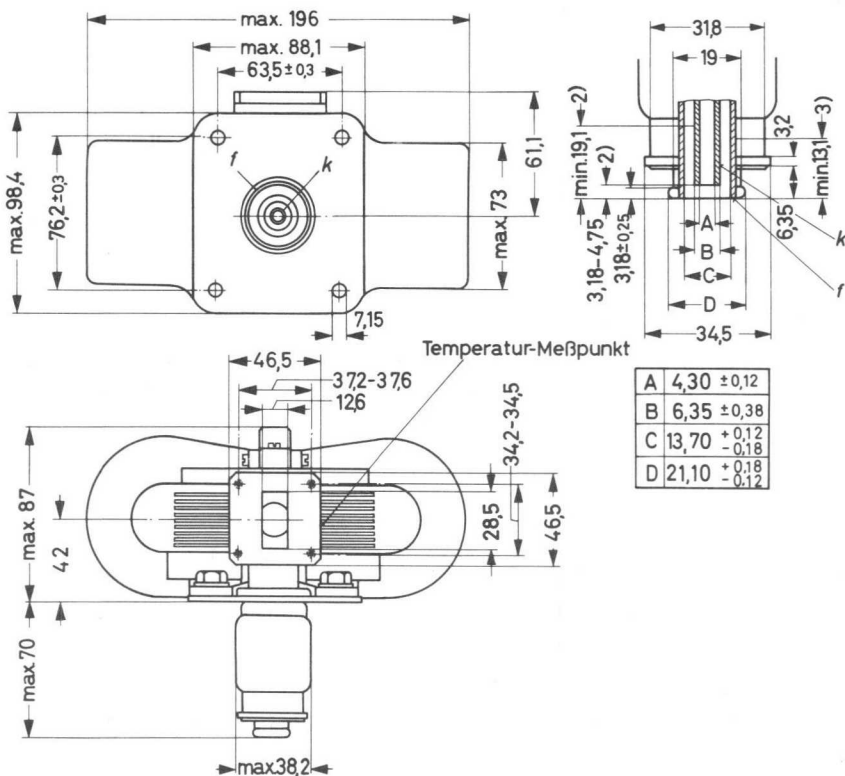
1) Bei $N_b < 100 \text{ W}$ braucht die Heizspannung im Betrieb nicht reduziert zu werden. Für $N_b > 100 \text{ W}$ errechnet sich die Heizspannung nach

$$U_f = 14 - \frac{N_b}{80} \text{ Volt} \quad (N_b \text{ in Watt})$$

2) Der Spitzenstrom beim Einschalten der Heizung darf max. 15 A betragen.

4 J 50

Abmessungen in mm:



Einbau: beliebig

Wird das Magnetron mit hoher Leistung betrieben, so müssen die Hohlleiter unter einen Druck von 2,5...3,3 at. abs. gesetzt werden, um Überschläge am Fenster zu verhüten.

Gewicht: netto 4,8 kg, brutto 8,1 kg

Zubehör: Hohlleitung RG-51/U RETMA WR 112



4 J 52 A

IMPULSMAGNETRON mit Druckluftkühlung
für eine feste Frequenz im Bereich 9350-9400 MHz.
Magnetron und Magnet bilden eine Baueinheit.

Heizung: $U_{f0} = 12,6 \text{ V} + 10/-5\%$ ¹⁾
 $I_{f0} = 2,2 \pm 0,2 \text{ A}$ ²⁾
 $t_h = \text{min. } 90 \text{ s}$

Grenzdaten:

$t_p = \text{max. } 5 \text{ } \mu\text{s}$
 $V_T = \text{max. } 0,003$
 $I_{ap} = \text{max. } 16 \text{ A}$
 $N_b = \text{max. } 240 \text{ W}$
 $s = \text{max. } 1,5$

$t_p = 0,4 \quad 1,0 \quad 4,5 \text{ } \mu\text{s}$
 $S_{fl} = \text{min. } 120 \quad 100 \quad 70 \text{ kV}/\mu\text{s}$
 $S_{fl} = \text{max. } 160 \quad 150 \quad 100 \text{ kV}/\mu\text{s}$

Anodentemperatur

min. -55°C , max. $+150^\circ\text{C}$

Temperatur des Katodenanschlusses

min. -55°C , max. $+175^\circ\text{C}$

Lagerungstemperatur

min. -55°C , max. $+85^\circ\text{C}$

Ein Luftdruck entspr. 500 mm Hg
ist mindestens erforderlich, um
Bogenentladungen und Beschädigung
des Magnetrons zu vermeiden.

Einbau: beliebig. Das Magnetron kann unter erhöhtem Druck (max. 3,1 at.abs.)
betrieben werden.

Betriebsdaten:

$t_p = 0,35-0,45 \quad 4-5 \text{ } \mu\text{s}$
 $V_T = 0,00065 \quad 0,001$
 $U_{ap} = 15 \pm 1 \quad 15 \pm 1 \text{ kV}$
 $S_{fl} = 140 \quad 85 \text{ kV}/\mu\text{s}$
 $I_{ap} = 15 \quad 15 \text{ A}$
 $N_o = 50 \quad 80 \text{ W}$
 $N_{op} = 80 \quad 80 \text{ kW}$

Bei wesentlichen Abweichungen von
den angegebenen Betriebsdaten wird
empfohlen, beim Hersteller rückzu-
fragen.

Kühlung: Druckluft

Bei $N_b = 225 \text{ W}$ und einer Luftmenge
von 440 l/min ergibt sich eine
Anodentemperatur, die 45°C über
der Kühlluft-Temperatur liegt.

Zubehör:

Hohlleitung RG-51/U (EYA WR 112)
Kupplungsflansch UG-52A/U (Z8 300 33)

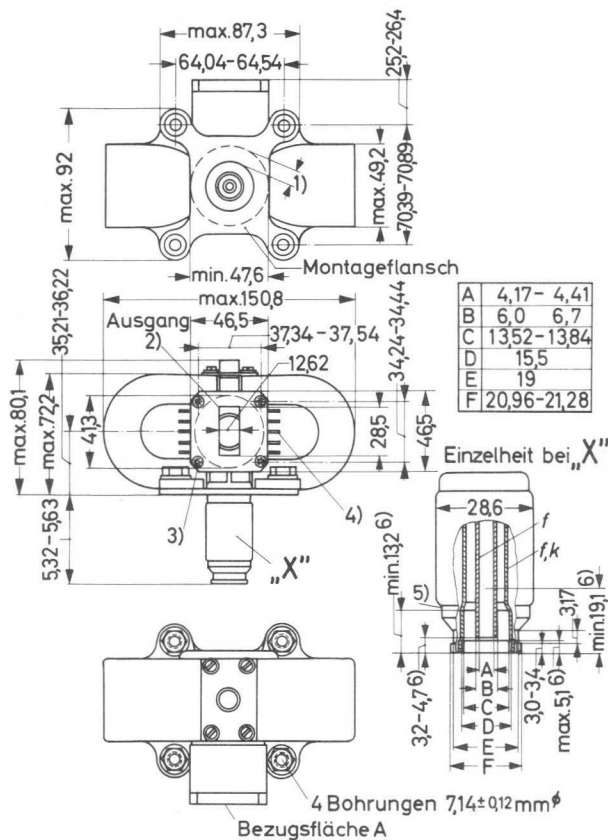
Gewicht: netto 2,2 kg brutto 6,2 kg

¹⁾ Nach dem Einschalten der Anodenspannung (Einsatz der Schwingungen) muß die
Heizspannung reduziert werden auf einen Wert, der sich aus der Beziehung
 $U_f = 11,6 - 0,017 \cdot N_b$ ergibt, wobei N_b aus $V_T \times I_{ap} \times 15000$ zu bestimmen
ist; U_f ist auf $\pm 5\%$ einzuhalten. Der Heizfaden muß mit einem Kondensator
von min. 4000 pF (1000 V) überbrückt werden.

²⁾ Der Spitzenstrom beim Einschalten der Heizung darf 10 A nicht überschreiten.

4 J 52 A

Abmessungen in mm:



- 1) Diese Fläche ist plangeschliffen (für hermetisch dichte Verbindung).
- 2) Montageflansch.
- 3) Der Ausgang soll bei Nichtgebrauch des Magnetrons staubdicht verschlossen werden.
- 4) 4 Bohrungen 0,164 DIA-32 NC-2B.
- 5) Meßpunkt für Anodentemperatur: Verbindungsstelle des mittleren Kühlblechs und des Anodenblocks in der Nähe des Ausgangs.
- 6) Meßpunkt für Temperatur des Katodenanschlusses.
- 7) 8) Durch diese Abstände werden die Meßstellen für A bzw. D angegeben.



5 J 26

ABSTIMMBARES IMPULSMAGNETRON
mit Druckluftkühlung,
für den Frequenzbereich 1220-1350 MHz.

Heizung:

$U_{f0} = 23,5 \text{ V } +10/-5 \% \text{ } ^1)$
 $I_{f0} = 2,2 \text{ A}$
 $t_h = 3 \text{ min}$

Betriebsdaten:

$f = 1220-1350 \text{ MHz}$
 $B = 1400 \text{ Gauß}$
 $t_p = 1,0 \text{ } \mu\text{s}$
 $f_p = 1000 \text{ Hz}$
 $V_T = 0,001$
 $U_f = 15,5 \text{ V } \pm 5 \% \text{ } ^1)$
 $U_{ap} = 28 \text{ kV}$
 $I_{ap} = 46 \text{ A}$
 $N_{op} = 600 \text{ kW}$
 $TK_f = \text{max. } 30 \text{ kHz/}^\circ\text{C}$

Grenzdaten:

$U_{f0} = \text{max. } 26 \text{ V } ^1)$
 $U_{ap} = \text{max. } 31 \text{ kV}$
 $I_{ap} = \text{max. } 60 \text{ A}$
 $N_{bp} = \text{max. } 1800 \text{ kW}$
 $N_b = \text{max. } 1800 \text{ W}$
 $V_T = \text{max. } 0,002$
 $f_p = \text{max. } 1000 \text{ Hz}$
 $t_p = \text{min. } 1,0 \text{ max. } 6,0 \text{ } \mu\text{s}$
 $t_{f1}(t_p=1\mu\text{s}) = \text{min. } 0,3 \text{ max. } 0,6 \text{ } \mu\text{s}$
 $t_{f1}(t_p=4\mu\text{s}) = \text{min. } 0,6 \text{ max. } 1,5 \text{ } \mu\text{s}$
 $s = \text{max. } 1,5$

Anodentemperatur = max. 125 °C

Die gesamte Einschaltdauer darf für jedes 100 μs Intervall max. 8 μs betragen.

Bei wesentlichen Abweichungen von den angegebenen Betriebsdaten wird empfohlen, beim Hersteller rückzufragen.

Zubehör: Magnet 55 302, Koaxialleitung 1 5/8"

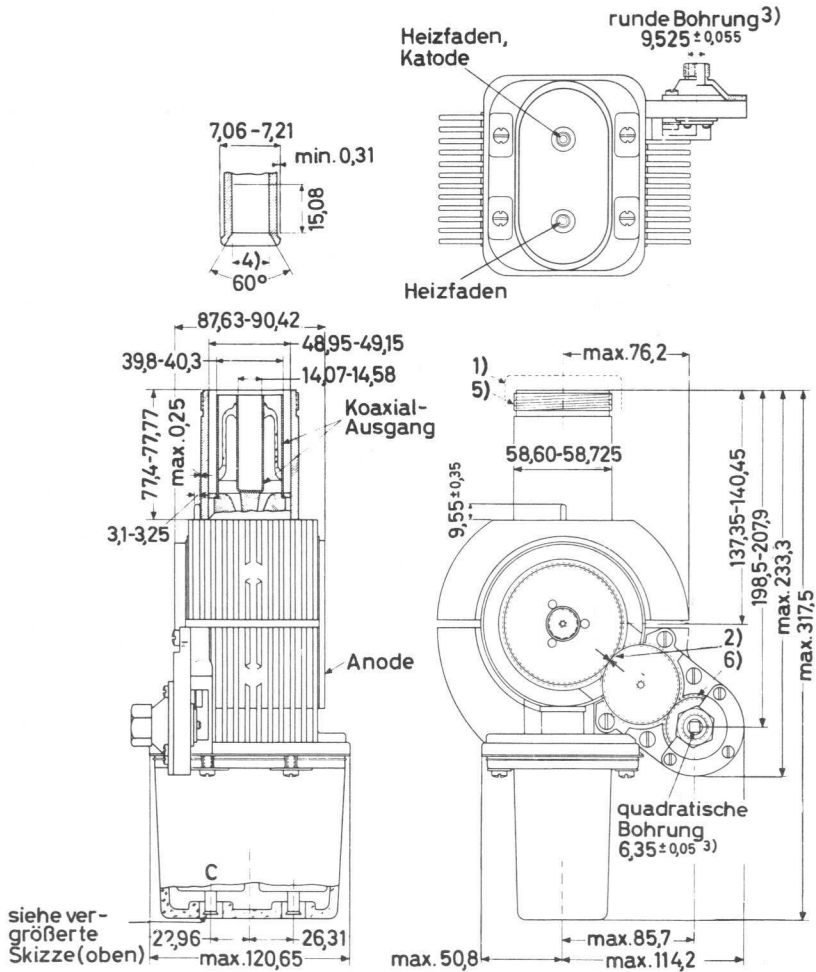
Gewicht: netto 9 kg, brutto 17 kg

Einbau: beliebig

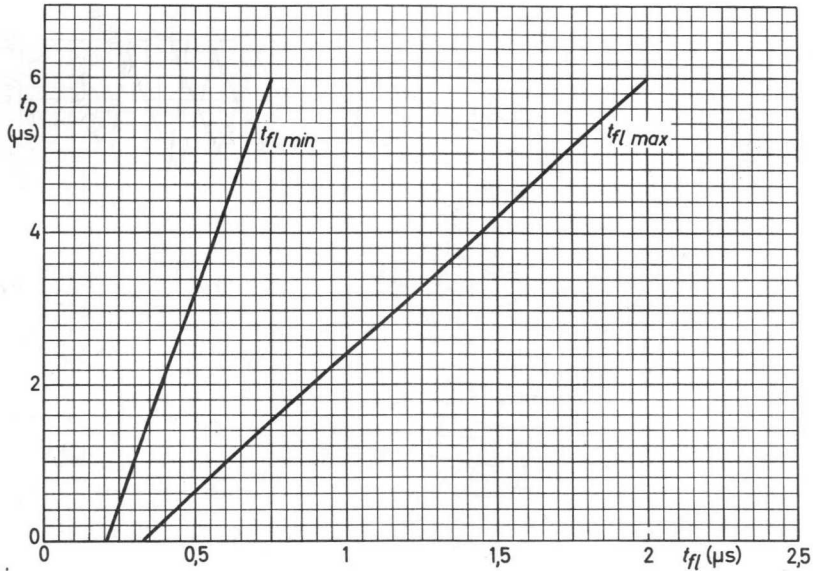
¹⁾ Unmittelbar nach dem Einschalten der Anodenspannung muß die Heizspannung auf 15,5 V $\pm 5 \%$ reduziert werden. Der Heizfaden muß mit einem Kondensator von min. 4000 pF (1000 V) überbrückt werden.

5 J 26

Abmessungen in mm:

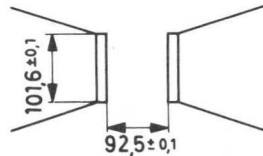


Anmerkungen siehe nächste Seite.

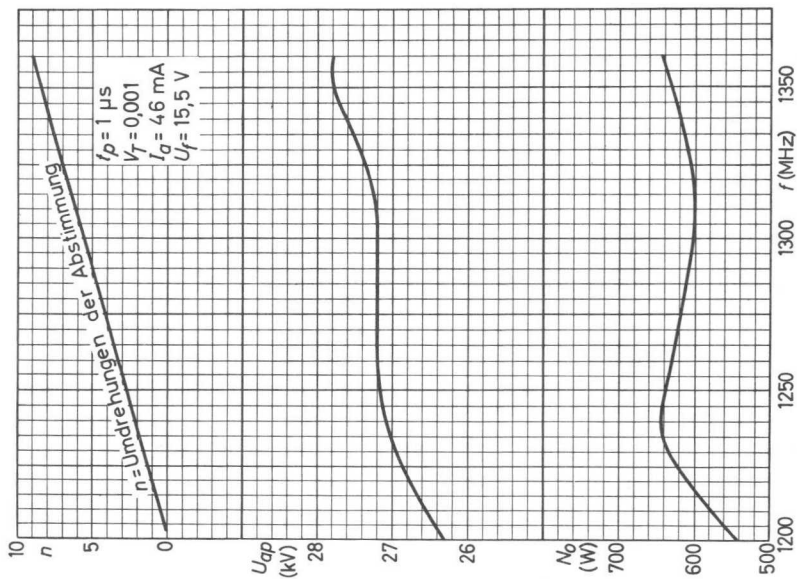
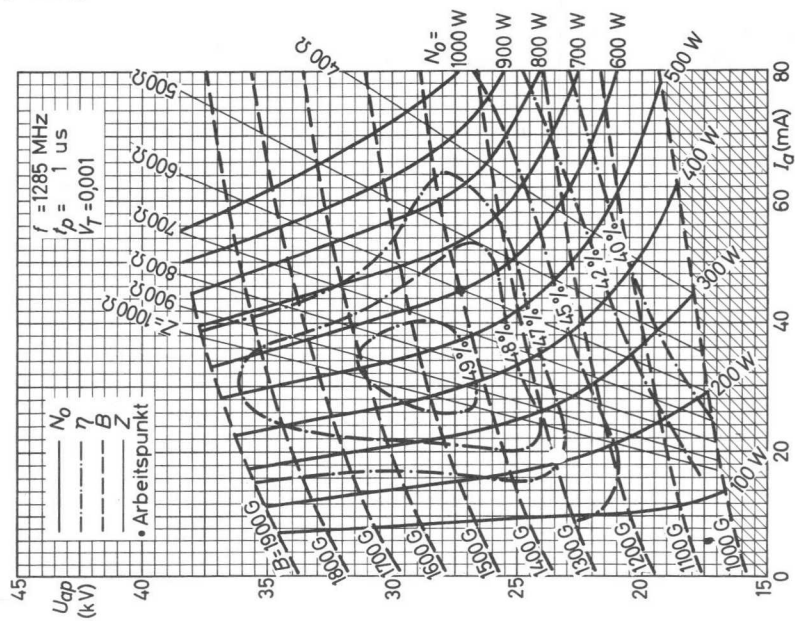


Magnet:

Die magnetische Feldstärke zwischen den Polschuhen soll 1400 Gauß betragen. Es wird empfohlen, runde Polschuhe mit den nebenstehend angegebenen Abmessungen zu benutzen. Das Magnetron soll so zwischen den Polschuhen eingebaut werden, daß diese konzentrisch zur Röhrenachse liegen; der Nordpol soll auf der Seite des Abstimmmechanismus liegen. Schon geringe Lageabweichungen können die Ausgangsleistung erheblich vermindern.



- 1) Bei Nichtgebrauch des Magnetrons soll der Ausgang staubdicht abgeschlossen werden.
- 2) Die Pfeile geben ungefähr die Mitte des Abstimmereiches an.
- 3) Bohrung für Abstimmwerkzeug; die Exzentrizität der runden Bohrung, bezogen auf die quadratische Bohrung, ist max. 0,076 mm.
- 4) Buchse $4,3 \pm 0,13$ mm, min. 15 mm tief
- 5) Gewinde $2^5/16'' - 16$ NS 5
 Außen- ϕ min. 58,37 mm, max. 58,75 mm
 Flanken- ϕ min. 57,48 mm, max. 57,69 mm
 Kern- ϕ min. 56,78 mm
- 6) Dieses Zahnrad dreht im Uhrzeigersinn für zunehmende Frequenz.





IMPULSMAGNETRON mit Druckluftkühlung
für eine feste Frequenz im Bereich 9345-9405 MHz.

Heizung:

$$\begin{aligned}U_{f0} &= 6,3 \text{ V } ^1) \\I_{f0} &= 1,0 \text{ A} \\t_h &= 2 \text{ min}\end{aligned}$$

Betriebsdaten:

$$\begin{aligned}B &= 5400 \text{ Gauß} \\t_p &= 1,0 \text{ } \mu\text{s} \\f_p &= 1000 \text{ Hz} \\V_T &= 0,001 \\U_f &= 0 \text{ V } ^1) \\U_{ap} &= 12 \text{ kV} \\I_{ap} &= 12 \text{ A} \\N_{op} &= 50 \text{ kW} \\2\Delta f &= \text{max. } 3 \text{ MHz} \\ \Delta f_\varphi &= \text{max. } 15 \text{ MHz}\end{aligned}$$

Grenzdaten:

$$\begin{aligned}U_{f0} &= \text{max. } 6,9 \text{ V } ^1) \\U_{ap} &= \text{max. } 16 \text{ kV} \\I_{ap} &= \text{max. } 16 \text{ A} \\N_{bp} &= \text{max. } 230 \text{ kW} \\N_b &= \text{max. } 180 \text{ W} \\V_T &= \text{max. } 0,0012 \\t_p &= \text{max. } 2,5 \text{ } \mu\text{s} \\s &= \text{max. } 1,5\end{aligned}$$

Anodentemperatur = max. 100 °C ²⁾

Bei wesentlichen Abweichungen von den angegebenen Betriebsdaten wird empfohlen, beim Hersteller rückzufragen.

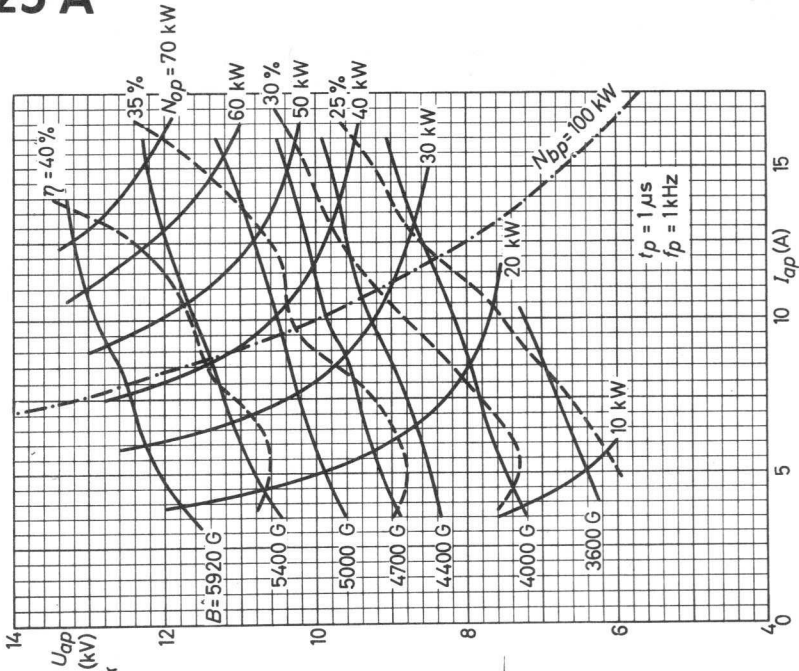
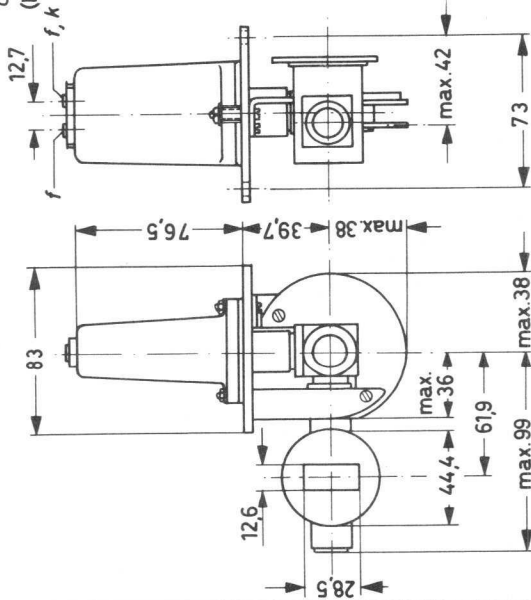
¹⁾ Beim Einschalten der Anodenspannung muß die Heizspannung sofort auf einen Wert reduziert werden, der sich ergibt aus:

$$U_f = 6,3 \cdot \sqrt{1 - \frac{N_b}{145}} \quad \text{Volt} \quad (N_b \text{ in Watt})$$

Für $N_b > 145 \text{ W}$ muß die Heizung ganz abgeschaltet werden, außer wenn $f_p \leq 500 \text{ Hz}$ ist; in diesem Fall ist $U_f = \text{min. } 1,5 \text{ V}$.

²⁾ Kurzzeitig max. 150 °C

Abmessungen in mm:



Zubehör:

Magnet C 1050

Hohlleitung RG-51/U, RETMA WR 112

Gewicht: netto 640 g, brutto 1,6 kg

Einbau: beliebig



5586
5657

Abstimbare IMPULSMAGNETRONS
für den Frequenzbereich
2700...2900 MHz (5586)
bzw. 2900...3100 MHz (5657)

Heizung:

$U_f 0 = 16 \text{ V} \pm 10 \%$
 $I_f 0 = 2,8...3,4 \text{ A}$
 $t_h = \text{min. } 120 \text{ s}$

Heizungsreduktion

(für $f_p \geq 300 \text{ Hz}$)

$N_{ba} \text{ (W)}$	$U_f \text{ (V)}$
< 400	16
400...600	15
600...800	13
800...1000	10,5
1000...1200	8

Betriebsdaten:

	5586	5657	
f	= 2700...2900	2900...3100	MHz
t_p	= 1	1	μs
V_T	= 0,0005	0,0005	
B	= 2700	2700	G
$U_{a p}$	= 29,5	30	kV
$I_{a p}$	= 70	70	A
I_a	= 35	35	mA
$N_{o p}$	= 800	800	kW
N_o	= 400	400	W
$2\Delta f$	$\leq 2,5$	2,5	MHz
Δf_ϕ	≤ 15	15	MHz

Bei wesentlichen Abweichungen von den angegebenen Betriebsdaten wird empfohlen, beim Hersteller rückzufragen.

Grenzdaten:

$U_{a p} = \text{max. } 30 \text{ kV}$
 $I_{a p} = \text{max. } 70 \text{ A}$
 $N_b = \text{max. } 1200 \text{ W}$
 $N_{b p} = \text{max. } 2000 \text{ kW}$
 $t_p = \text{max. } 2,5 \mu\text{s}$
 $V_T = \text{max. } 0,001$

Anodentemperatur: max. 100 °C

Einbau: beliebig

Gewicht: netto 2,3 kg

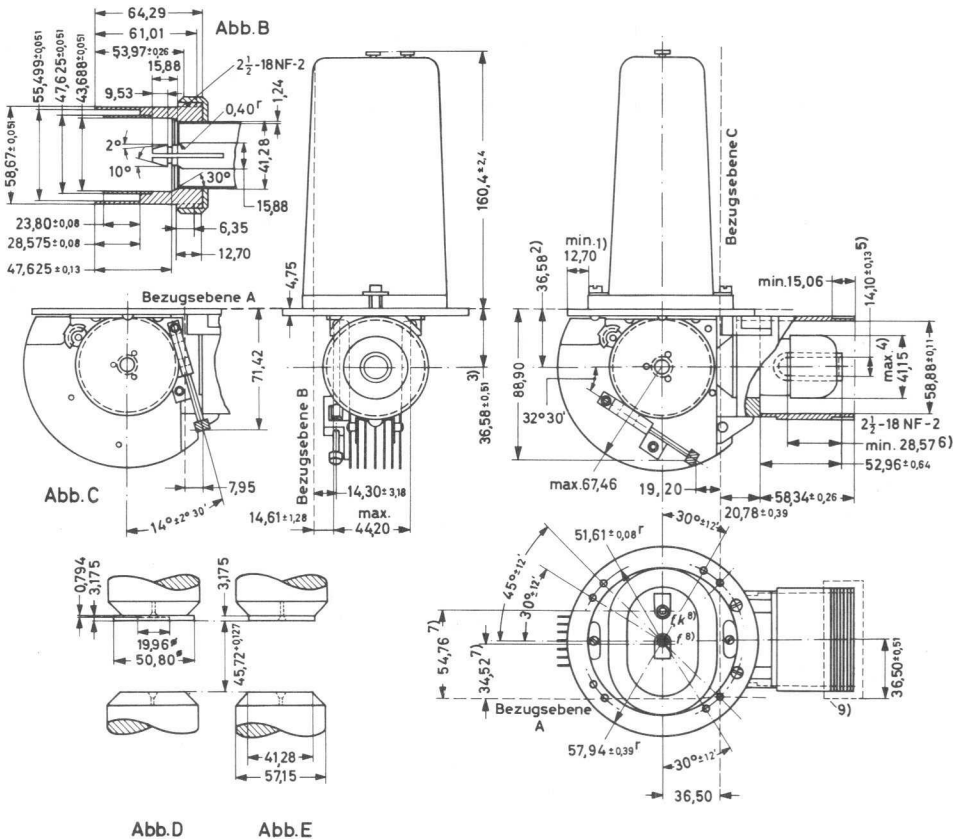
Zubehör: koaxiale Ausgangsleitung $1\frac{5}{8}''$
Magnet 2700 G, Luftspalt 46 mm

Das Magnetron kann unter erhöhtem Druck ($2,8...3,1 \text{ kg/cm}^2$) betrieben werden.

Der gesamte Abstimbereich wird mit 110 Umdrehungen der Schneckenwelle überstrichen.

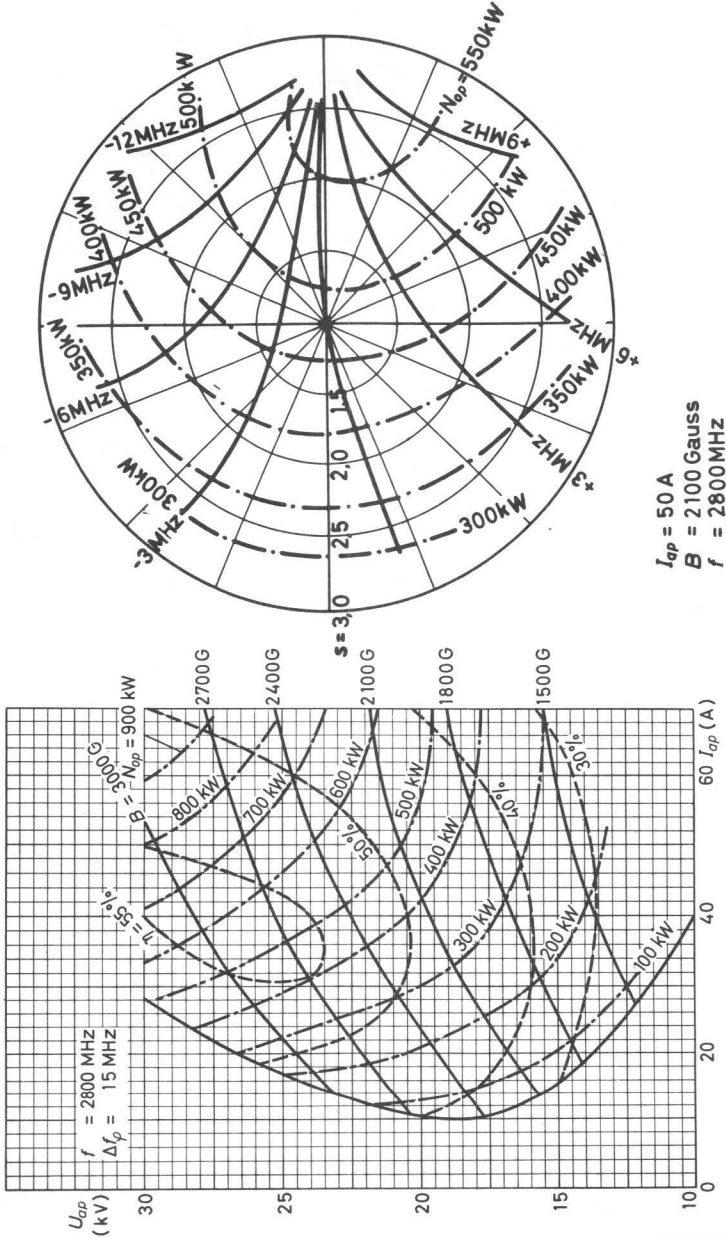
5586 5657

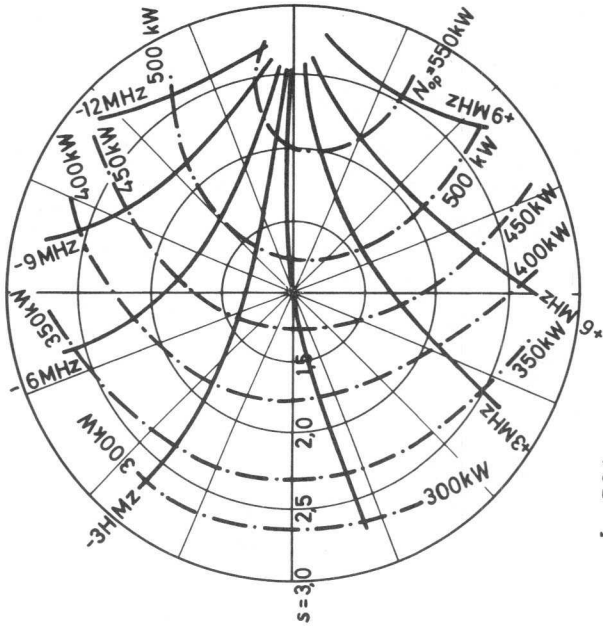
Abmessungen in mm:



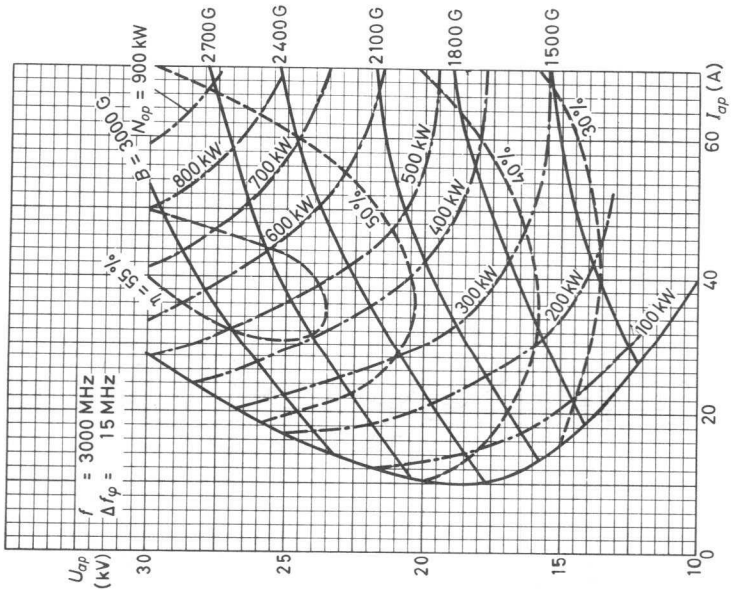
- Abb. B: Meßkupplung, nicht mit der Röhre geliefert
 Abb. C: abgeänderte Stellung der Schneckenwelle
 Abb. D, E: Polschuhe zur Justierung des Magnetfeldes,
 D: Verzerrungs-Polschuh, E: normaler Polschuh

- 1) Planfläche (Abweichung max. 0,4 mm)
- 2) Der Umfang der Anode liegt innerhalb eines Kreises von 54,87 mm ϕ .
- 3) bezieht sich nur auf die Lage des Schutzrohres
- 4) Exzentrizität der Achse max. 0,51 mm, bezogen auf das Schutzrohr
- 5) Exzentrizität des Innenleiters max. 0,32 mm, bezogen auf das Schutzrohr
- 6) gerader Teil der Innenleiter-Wandung
- 7) Toleranz der Lage der Steckbuchsen 2,54 mm; gegenseitiger Abstand 20,24±0,39 mm
- 8) Steckbuchsen 4,29 ± 0,13 mm ϕ , 15 mm tief
- 9) Schutzkappe für Transport





$I_{ap} = 50A$
 $B = 2100 \text{ Gauss}$
 $f = 3000 \text{ MHz}$





7028

IMPULSMAGNETRON mit natürlicher Kühlung

für eine feste Frequenz im Bereich 9345...9475 MHz.
Magnetron und Magnet bilden eine Baueinheit.

Heizung: indirekt,

$$U_f = 6,3 \text{ V} \pm 5 \%$$

$$I_f = 0,5 \text{ A}$$

$$t_h = \text{min. } 120 \text{ s } ^1)$$

Kenndaten:

$$C_{ak} \leq 9 \text{ pF}$$

$$\Delta f_{\phi} \leq 18 \text{ MHz}$$

$$\Delta f_i \leq 2,5 \text{ MHz/A}$$

$$TK_f \leq -250 \text{ kHz/grd}$$

$$U_{ap} > \begin{cases} 3,6 \text{ kV} \\ 3,2 \text{ kV} \end{cases} \text{ bei } I_{ap} = 3 \text{ A}$$

Abstand des Spannungsminimums von der Bezugsebene 3...9 mm

Grenzdaten:

$$t_p = \begin{cases} \text{min. } 0,02 \text{ } \mu\text{s} \\ \text{max. } 1 \text{ } \mu\text{s} \end{cases}$$

$$V_T = \text{max. } 0,001$$

$$I_{ap} = \begin{cases} \text{min. } 2,25 \text{ A} \\ \text{max. } 3,5 \text{ A} \end{cases}$$

$$S_{fl} = \text{max. } 60 \text{ kV}/\mu\text{s}$$

$$N_b = \text{max. } 13 \text{ W}$$

$$s = \text{max. } 1,5$$

$$t_a = \text{max. } 120 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Betriebsdaten:

$$t_p = 0,1 \text{ } \mu\text{s}$$

$$f_p = 2000 \text{ Hz}$$

$$V_T = 0,0002$$

$$U_{ap} = 3,4 \text{ kV}$$

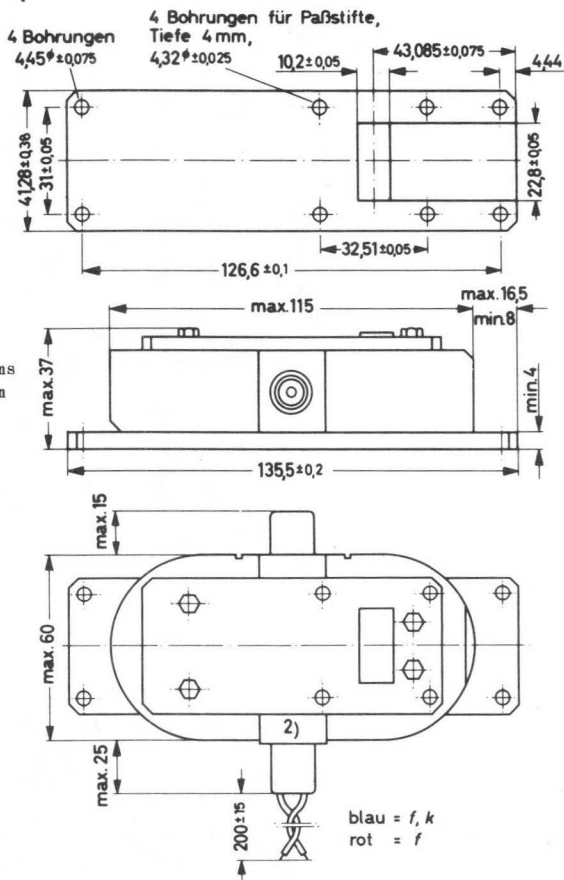
$$S_{fl} = 50 \text{ kV}/\mu\text{s}$$

$$I_{ap} = 3 \text{ A}$$

$$I_a = 0,6 \text{ mA}$$

$$N_o = 0,6 \text{ W}$$

$$N_{op} = 3 \text{ kW}$$



Zubehör: Rechteckhohlleiter RG-52/U (EIA WR 90)

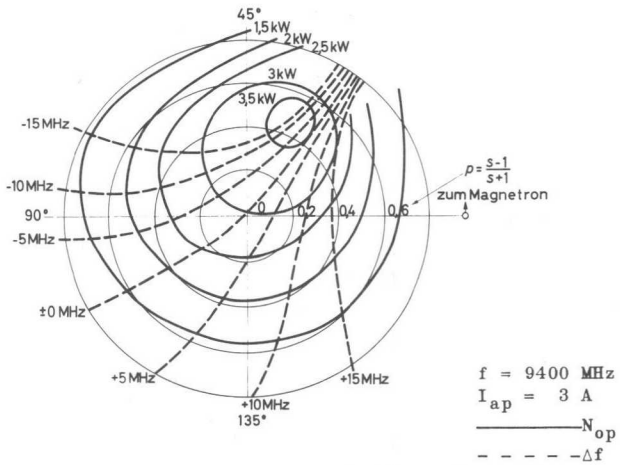
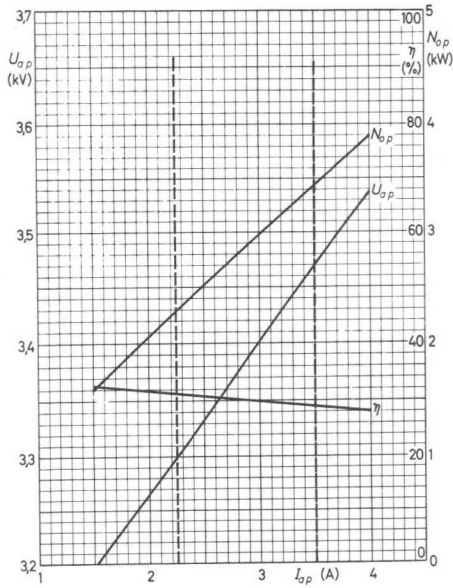
Gewicht: netto 1 kg

brutto 2,3 kg

Einbau: beliebig

¹⁾ bei $t_{ugb} \geq 0 \text{ } ^\circ\text{C}$; bei $t_{ugb} < 0 \text{ } ^\circ\text{C}$ ist $t_h = \text{min. } 180 \text{ s}$

^{x)} Meßpunkt für Anodentemperatur





DAUERSTRICH - MAGNETRON

mit Kühlung durch Wärmeleitung,
für eine feste Frequenz im Be-
reich 2415...2485 MHz.
Magnetron und Magnet bilden eine
Baueinheit.

Anwendung: Mikrowellen-Erwärmung bei kleinen Leistungen (bis 200 W)

Katode: Nickel-Matrix-Katode

Heizung: indirekt durch Wechsel-
oder Gleichstrom

$$U_f 0 = 5,3 \text{ V } +5/-10 \% ^1)$$

$$U_f 0 = 4,8 \text{ V } +5/-10 \% ^2)$$

$$I_f 0 \approx 3,5 \text{ A } ^1)$$

$$I_f 0 \approx 3,3 \text{ A } ^2)$$

$$R_f \text{ kalt} \approx 0,2 \Omega$$

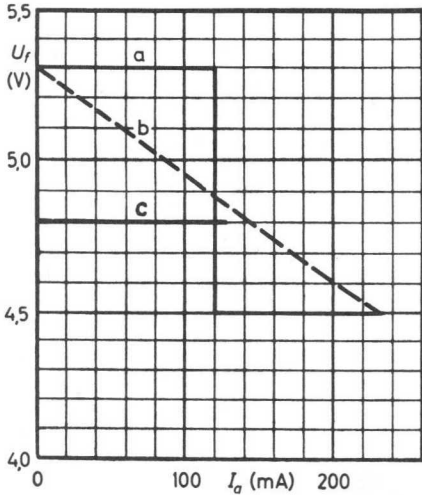
$$t_h = \text{min. } 180 \text{ s } ^1)$$

$$t_h = \text{min. } 240 \text{ s } ^2)$$

Heizspannungseinstellung
in Abhängigkeit vom Anoden-
strom siehe nebenstehendes
Diagramm.

Die Kurven a und b gelten
für Wechselspannungsbetrieb
und für Betrieb mit unge-
siebter Spannung, die Kur-
ve c gilt für Gleichspan-
nungsbetrieb.

Beim Einschalten ist sicher-
zustellen, daß ein Spitzen-
strom $I_{f s}$ von 8,5 A nicht
überschritten wird.

Einbau:

beliebig

Das Magnetron ist für den Anschluß einer 4,8/11-Koaxialleitung
(1/1") ausgelegt.

Magnetische Werkstoffe müssen min. 5 cm vom Magnetron entfernt
sein; die Fassung ist mit flexiblen Zuleitungen zu versehen.

Kühlung:

Das Magnetron ist zur Kühlung auf ein nicht ferromagnetisches
Kühlblech oder Chassis zu montieren, das so zu dimensionieren
ist, daß die Temperatur des Magnetrons an den von außen erreich-
baren Metallteilen 125 °C nicht übersteigt. An der Katodendurch-
führung (Glas - Metall - Verbindung) können dabei Temperaturen
bis zu 210 °C auftreten.

Zubehör: Fassung 5903/13

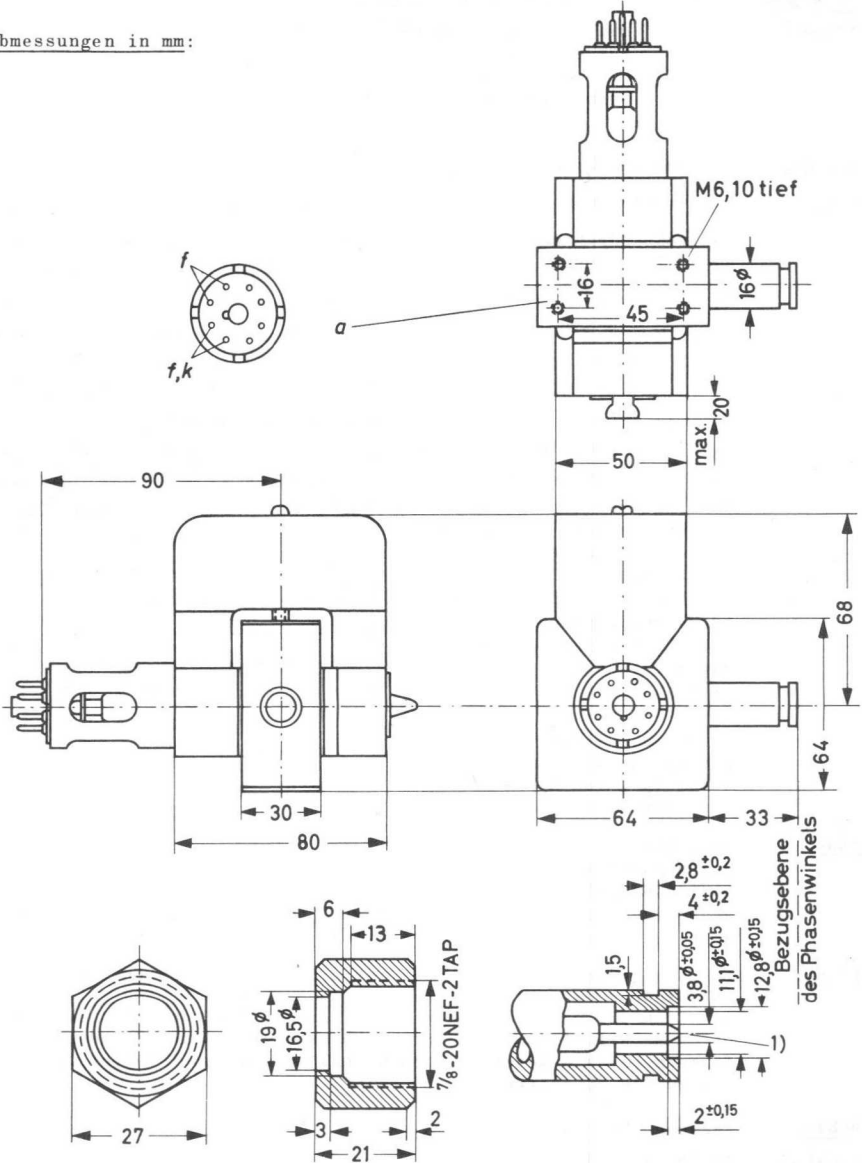
Gewicht: — netto ca. 2,4 kg

1) bei Betrieb mit Wechselspannung oder ungesiebter Spannung

2) bei Gleichspannungsbetrieb

7090

Abmessungen in mm:



1) Durchmesser des Streukreises für Exzentrizität des Mittelleiters max. 1,6 mm

Kenndaten:

$$U_a = 1,65 \begin{matrix} +0,05 \\ -0,1 \end{matrix} \text{ kV } ^1)$$

$$I_{a s} = 200 \text{ mA}$$

$$s \leq 1,05$$

Grenzdaten: (absolute Werte)

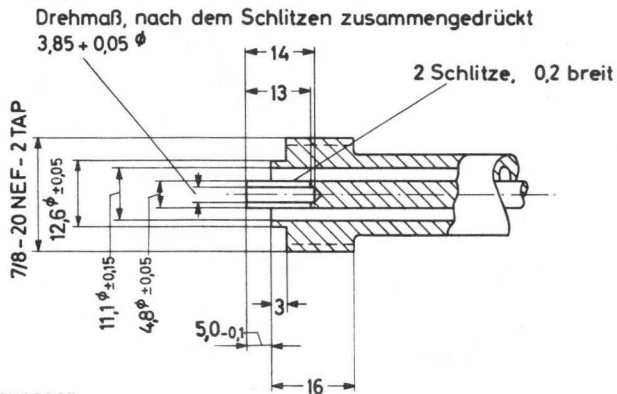
	Betrieb mit Wechselspannung	Betrieb mit ungesiebter Spannung aus Gleichrichter in Brückenschaltung	Betrieb mit Gleichspannung ²⁾
I_a	= max. 230	max. 230	max. 125 mA
$I_{a s}$	= max. 1,4	max. 1,4	A
s	= max. 2,0	max. 2,0	max. 3,0
t_a	= max. 125	max. 125	max. 125 °C

Betriebsdaten:

U_f	= 4,5 +5/-10%	4,5 +5/-10%	4,8 +5/-10% V
I_a ³⁾	= 200	200	100 mA
U_a	= 1,65 ¹⁾⁴⁾	1,65 ¹⁾⁴⁾	1,65 ⁴⁾ kV
N_o ⁴⁾	= 200	200	100 W
$I_{a s}$	= 1,3	0,7	A

Beispiel eines Anschlußstückes:

Der Mittelleiter des Anschlußstückes ist beweglich auszuführen.



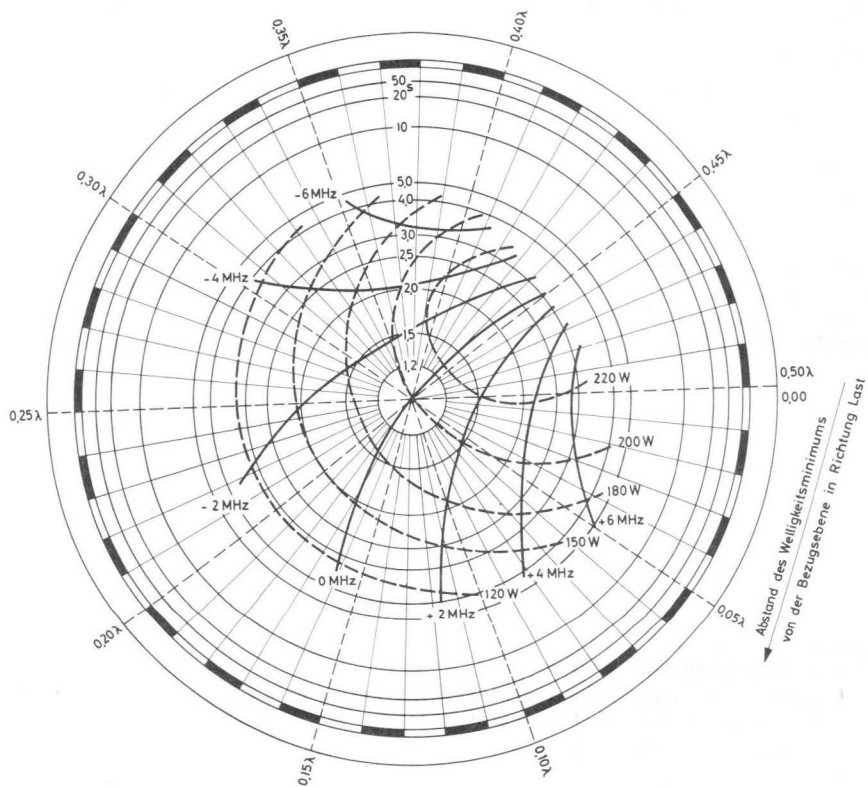
- 1) mit Gleichspannung gemessen
- 2) Bei dieser Einstellung ist eine Festreflexion $s_f = 2,0$; $l_f \approx 0,45\lambda$ vorzusehen, z.B. in der Anschlußleitung oder in der Einkopplung.
- 3) mit Drehspulinstrument gemessen
- 4) bei Lastanpassung

Generatordiagramm

für Wechselspannungsbetrieb

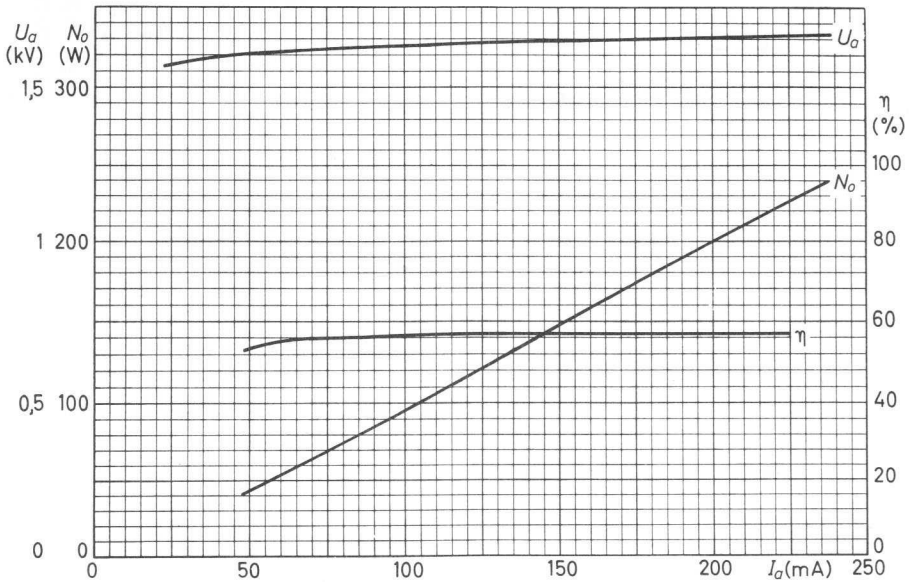
Anodenstrom-Mittelwert 200 mA

Anodenstrom-Spitzenwert 1,3 A



Arbeitskennlinienfeld

für Betrieb mit Wechselspannung oder
mit Zweiweg-Gleichrichtung ohne Siebung



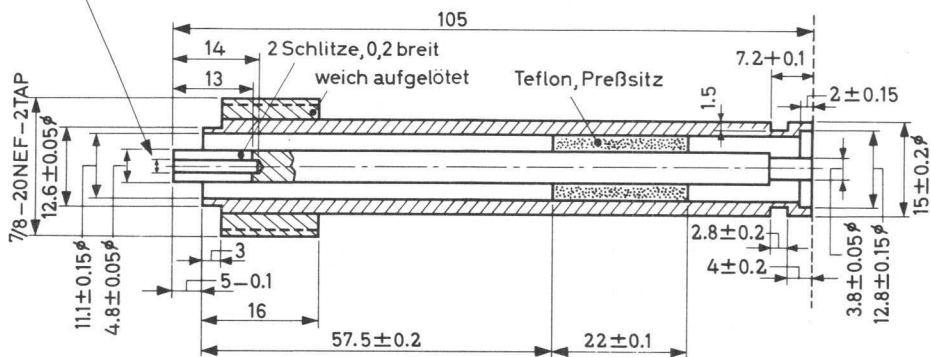
7090

Festreflexion für Gleichspannungsbetrieb:

$$s_f = 2;$$

$$l_f \approx 0,45\lambda$$

Drehmaß, nach dem Schlitzern zusammengedrückt
 $3,85\phi + 0,05$





IMPULSMAGNETRON

für eine feste Frequenz im Bereich 34 512...35 208 MHz
Magnetron und Magnet bilden eine Baueinheit.

Heizung: indirekt

$$U_{f0} = 5 \text{ V} + 10/-5 \% ^1)$$

$$I_{f0} = 3,9 \pm 0,7 \text{ A} ^2)$$

$$R_{f \text{ kalt}} = 0,16 \ \Omega$$

$$t_{h \text{ min}} = 180 \text{ s}$$

Kenndaten:

$$C_{ak} = 6 \text{ pF}$$

$$TK_f \leq 1 \text{ MHz/grad}$$

$$\Delta f_{\varphi} = 35 (\leq 50) \text{ MHz}$$

$$\Delta f_i \leq 4 \text{ MHz/A}$$

Abstand des Spannungs-
minimums von der Bezugs-
fläche = 0,25...0,4 λ

Betriebsdaten:

$$t_p = 0,3 \quad 0,1 \quad 0,02 \ \mu\text{s}$$

$$V_T = 0,0002 \quad 0,0002 \quad 0,0001$$

$$U_f = 4,0 \quad 4,0 \quad 5,0 \text{ V} ^1)$$

$$U_{ap} = 11,5-13,5 \quad 11,5-13,5 \quad 11,5-13,5 \text{ kV}$$

$$S_{fl} = 250 \quad 250 \quad 600 \text{ kV}/\mu\text{s}$$

$$I_{ap} = 12,5 \quad 12,5 \quad 15,5 \text{ A}$$

$$I_a = 2,5 \quad 2,5 \quad 1,55 \text{ mA} ^3)$$

$$N_{op} = 40 \quad 40 \quad 30 \text{ kW}$$

$$N_o = 8 \quad 8 \quad 3 \text{ W}$$

Bei wesentlichen Abweichungen von den ange-
gebenen Betriebsdaten empfiehlt es sich,
beim Hersteller rückzufragen.

Grenzdaten:

$$t_p = \text{max. } 0,4 \ \mu\text{s}$$

$$V_T = \text{max. } 0,0003$$

$$U_{ap} = \text{min. } 11,5 \text{ kV}$$

$$U_{ap} = \text{max. } 13,5 \text{ kV}$$

$$I_{ap} = \text{min. } 6,0 \text{ A}$$

$$I_{ap} = \text{max. } 16,0 \text{ A}$$

$$N_b = \text{max. } 60 \text{ W}$$

$$S_{fl} (t_p \geq 0,1 \mu\text{s}) = \text{min. } 200 \text{ kV}/\mu\text{s}$$

$$S_{fl} = \text{max. } 300 \text{ kV}/\mu\text{s}$$

$$s = \text{max. } 1,5$$

Zubehör:

Ausgangs-Hohlleiter RG-96/U (EIA WR 28)
Kupplung Z8 300 16 ⁴⁾
Katodenanschluß 55 356

Gewicht: netto 1,9 kg, brutto 6,0 kg

Einbau: beliebig

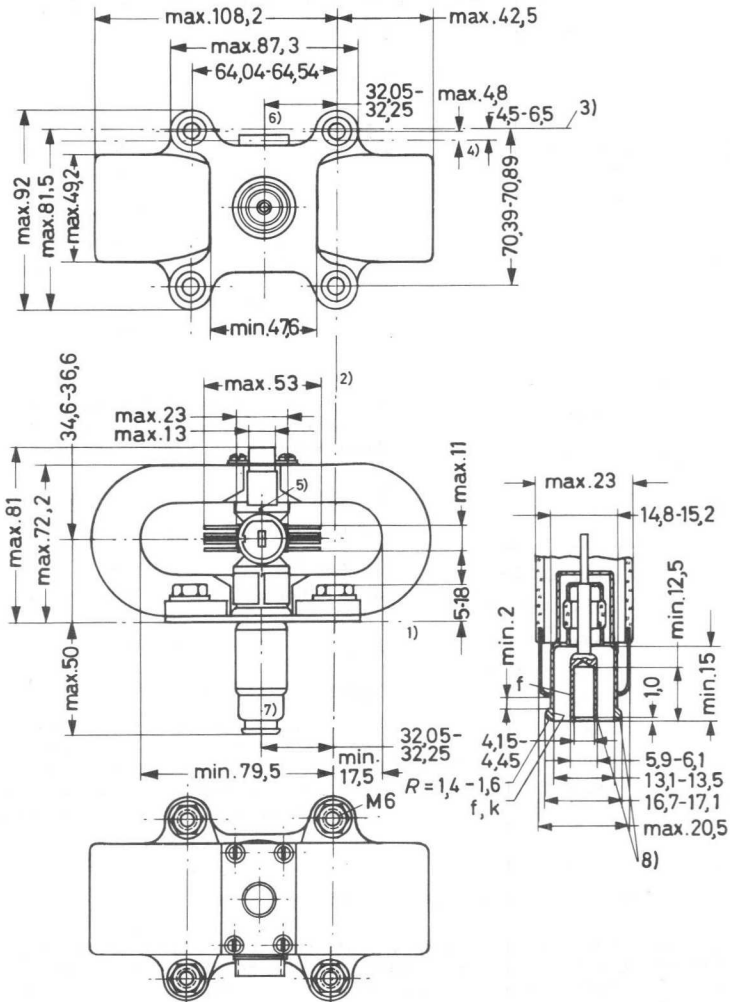
Ein Luftdruck entspr. 45 cm Hg ist min-
destens erforderlich, um Überschlüge u.
Beschädigung des Magnetrons zu vermei-
den. Das Magnetron kann unter erhöhtem
Druck (max. 3,1 kg/cm²) betrieben wer-
den.

Temperatur: Anodentemperatur = max. 150 °C ⁵⁾
Temperatur des Katodenanschlusses = max. 150 °C

- 1) Bei $N_b > 22 \text{ W}$ muß die Heizspannung unmittelbar nach dem Einschalten der Anodenspannung auf die unter Betriebsdaten angegebenen Werte erniedrigt werden. Die Heizfadenanschlüsse sind mit einem Kondensator von 4000 pF zu überbrücken.
- 2) Der Scheitelwert beim Einschalten darf 8 A nicht überschreiten.
- 3) Diodenstrom unterdrückt durch eine Spannung von ca. -300 V
- 4) Die Teile Z8 300 17 und Z8 300 19 sind fest mit dem Magnetron verbunden.
- 5) gemessen zwischen den mittleren Kühlrippen

7093

Abmessungen in mm:



- 1) Bezugsebene 1
- 2) Bezugsebene 2
- 3) Bezugsebene 3
- 4) Bezugsebene A für elektr. Messungen
- 5) laufende Nummer
- 6) Achse des Wellenleiters
- 7) Streukreis für Achse des Katodenanschlusses max. 3 mm ϕ
- 8) Exzentrizität A gegen C max. 0,125 mm



55 029 bis 55 032

IMPULSMAGNETRONS mit Druckluftkühlung

für eine feste Frequenz im Bereich 9003...9505 MHz
Magnetron und Magnet bilden eine Baueinheit.

55 029:	9405...9505 MHz
55 030:	9345...9405 MHz
55 031/01:	9168...9260 MHz
55 031/02:	9260...9345 MHz
55 032/01:	9003...9085 MHz
55 032/02:	9085...9168 MHz

Heizung: indirekt

$U_f 0$	=	13,75 V \pm 10/-5 %
$I_f 0$	=	3,0...3,75 A ²⁾
R_f kalt	\geq	0,35 Ω
t_h min	=	4 min

Kenndaten:

C_{ak}	=	14 pF
TK_f	\leq	-0,25 MHz/grd
Δf_φ	=	13 (\leq 17,5) MHz
Δf_i	\leq	0,25 MHz/A

Betriebsdaten:

t_p	=	0,1	0,25	1,0 μ s
f_p	=	2000	2000	1000 Hz
V_T	=	0,0002	0,0005	0,001
U_f	=	12	9	6,5 V ¹⁾
$U_{a p}$	=	20...23	20...23	20...23 kV
S_{f1}	=	190	140	90 kV/ μ s
$I_{a p}$	=	22,5	24	27,5 A
I_a	=	4,5	12	27,5 mA
$N_{o p}$	=	205	220	250 kW
N_o	=	41	110	250 W

Bei wesentlichen Abweichungen von den angegebenen Betriebsdaten empfiehlt es sich, beim Hersteller rückzufragen.

Grenzdaten:

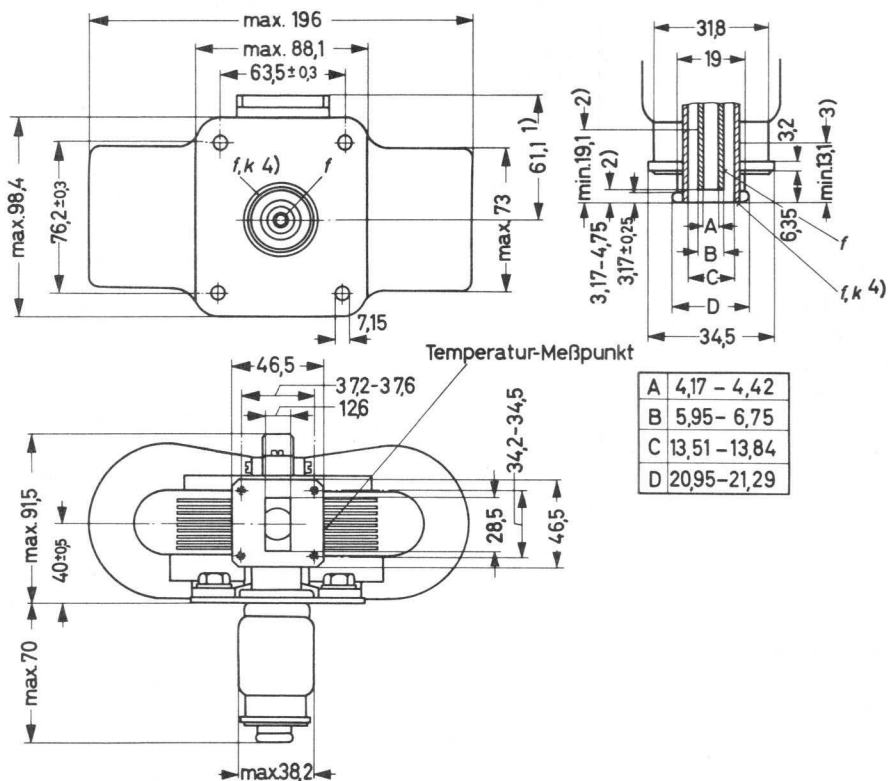
$U_f 0$ = max.	15 V	S_{f1} ($t_p = 1 \mu$ s)	= min. 70 kV/ μ s
$U_{a p}$ = max.	23 kV		= max. 110 kV/ μ s
$I_{a p}$ = max.	27,5 A	S_{f1} ($t_p = 0,25 \mu$ s)	= min. 120 kV/ μ s
t_p = min.	0,1 μ s		= max. 160 kV/ μ s
t_p = max.	1,0 μ s	S_{f1} ($t_p = 0,1 \mu$ s)	= min. 160 kV/ μ s
V_T = max.	0,001		= max. 220 kV/ μ s
$N_{b p}$ = max.	635 kW	Anodentemperatur	= max. 150 $^{\circ}$ C
N_b = max.	635 W	Temperatur des Katenanschlusses	= max. 165 $^{\circ}$ C
s = max.	1,5		

Die gesamte Einschaltdauer darf in jedem 100 μ s Intervall max. 6 μ s betragen.

- 1) Die Heizspannung muß beim Einschalten der Anodenspannung auf den unter "Betriebsdaten" angegebenen Wert U_f reduziert werden.
- 2) Der Spitzenstrom beim Einschalten der Heizung darf max. 15 A betragen.

55 029 bis 55 032

Abmessungen in mm:



Ein Luftdruck entsprechend 60 cm Hg ist mindestens erforderlich, um Bogenentladungen und Beschädigungen des Magnetrons zu vermeiden. Das Magnetron kann unter erhöhtem Druck betrieben werden (max. 3,1 kg/cm²).

Einbau: beliebig

Gewicht: netto 5 kg, brutto 8 kg

Zubehör: Hohlleitung RG-51/U EIA WR 112

- 1) für 55 029 bis 55 031; für 55 032 ist dieses Maß 67,1 mm.
- 2) zylindrischer Teil des Heizfadenanschlusses
- 3) zylindrischer Teil des Heizfaden-Katodenanschlusses
- 4) Die Exzentrizität der Achse des Heizfaden-Katodenanschlusses ist max. 1,19mm, bezogen auf das Zentrum der Montagefläche.



Klystrons





ERLÄUTERUNGEN ZU DEN TECHNISCHEN DATEN VON KLYSTRONS

1. Allgemeines

1.1 Daten

Die für eine Röhre angegebenen Kenndaten, Betriebsdaten, Kapazitäten und Kennlinien gelten für eine durchschnittliche Röhre, die für den jeweiligen Röhrentyp kennzeichnend ist.

1.2 Bezugspunkt der Elektrodenspannungen

Wenn nichts anderes angegeben ist, beziehen sich die Elektrodenspannungen auf die Katode. Anderenfalls sind beide Elektroden als Index vermerkt.

1.3 Betriebsdaten

Die in den Datenblättern angegebenen Betriebsdaten entsprechen keinen starren Einstell-Vorschriften. Sie stellen vielmehr Empfehlungen zur günstigen Ausnutzung der Röhre dar. Durch die Röhrentoleranzen können Abweichungen von den angegebenen Einstellungen vorkommen.

Es können auch andere Einstellungen gewählt werden, wobei für die Ermittlung der Betriebswerte die Kurvenblätter herangezogen werden können, bzw. wobei zwischen den angegebenen Einstellungen interpoliert werden darf. Bei Abweichung von den in den Datenblättern empfohlenen Einstellungen muß die Einhaltung der zugelassenen Grenzwerte genau kontrolliert werden. Bei wesentlichen Abweichungen ist beim Hersteller rückzufragen.

1.3.1 Ein Mehrkammerklystron wird im allgemeinen auf den Katodenstrom eingestellt. Die Fokussierspannung muß dann so eingestellt werden, daß der angegebene Katodenstrom fließt.

1.3.2 Bei Reflexklystrons ohne Gitter sind die Spannungen genau einzustellen. Bei Reflexklystrons mit Steuergitter muß der Resonatorstrom eingestellt werden.

1.4 Gleichstromverbindungen

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

1.5 Einbau und Ausbau

Der Einbau von großen Klystrons muß senkrecht erfolgen, wobei die Katodenanschlüsse oben liegen. Reflexklystrons dürfen im allgemeinen in beliebiger Lage eingebaut werden. Für jede Röhre sind entsprechende Vorschriften in den Datenblättern enthalten.

Klystrons

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.

Ferromagnetische Bauteile sollten in der näheren Umgebung von Permanentmagnet-Klystrons nicht verwendet werden, da diese das Betriebsverhalten des Klystrons verschlechtern können. Jede Glas- oder Keramik-Isolation am Katodenanschluß ist, wenn nötig, sorgfältig zu säubern, weil Verunreinigungen zur Zerstörung durch örtliche Überhitzung Anlaß geben können. Natürlich ist auch der Ausgangsflansch gut zu säubern, um das Entstehen von Übergangslichtbögen zu verhindern.

In jedem Falle sollte die "Betriebsanleitung" beachtet werden.

1.6 Zubehör

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

1.7 Zuführungen

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

1.8 Strahlungsgefahr

Im allgemeinen ist die Absorption in Körpergeweben und damit die Gefahr um so größer, je kürzer die Wellenlänge einer HF-Strahlung bei gleicher Leistung ist. Die Leistung von Klystrons kann ausreichen, um Schädigungen (besonders der Augen) zu verursachen.

Außerdem können mit hoher Spannung betriebene Klystrons (über 16 kV) eine nennenswerte Röntgenstrahlung aussenden, die einen Schutz des Bedienungspersonals erforderlich macht.

2. Grenzwerte

2.1. Absolute Grenzwerte

Die angegebenen Grenzwerte sind in jedem Fall absolute Maximal- bzw. Minimalwerte. Sie sind entweder für alle Betriebseinstellungen gültig oder werden bei den einzelnen Betriebsarten angegeben.

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 Kollektorstromes zu überschreiten, weil die Kollektorspannung 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.

2.3. Reflektor- und Gitterwiderstand

Der Grenzwert des Reflektorwiderstandes darf im allgemeinen nicht überschritten werden, da durch Sekundäremission der Reflektor positiv gegen Katode werden kann. Durch eine Ableitdiode zwischen Reflektor und Katode kann erreicht werden, daß bei größerem Reflektorwiderstand der Reflektor trotzdem negativ gegen Katode bleibt.

Der Grenzwert des Gitterwiderstandes darf nicht überschritten werden, da im dynamischen Betrieb ein Gitterstrom fließen kann.

2.4. Triftstrom

Der angegebene Grenzwert des Triftstromes ist ein arithmetischer Mittelwert.

3. Betriebshinweise

3.1 Betriebsdaten und Streuungen

Streuungen der Röhrendaten müssen bei der Geräteentwicklung berücksichtigt werden; Streudaten können bei Bedarf angefordert werden.

Mit Rücksicht auf die Streuungen der Betriebswerte um den in den Datenblättern angegebenen Mittelwert empfiehlt es sich, beim Entwerfen von Seriengeräten eine gewisse Reserve in der Ausgangsleistung bzw. der Eingangsleistung zu belassen.

3.2. Eingangsleistung, Steuerleistungsbedarf

Als Eingangsleistung wird in den Datenblättern entweder die Eingangsleistung N_i , die vom Eingangsresonator aufgenommen wird, oder der Steuerleistungsbedarf angegeben.

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

3.3 Ausgangsleistung

Bei Klystrons wird grundsätzlich die nutzbare Ausgangsleistung angegeben.

Klystrons

3.4 Reihenfolge beim Anlegen der Elektroden-Spannungen

3.4.1 Bei Reflexklystrons soll erst die Reflektorspannung und dann die Resonatorspannung eingeschaltet werden; gleichzeitiges Einschalten beider Spannungen ist zulässig.

3.4.2 Bei Mehrkammer-Klystrons sollen die Elektroden-Spannungen entsprechend der "Betriebsanleitung" eingeschaltet werden.

3.5 Triftstrom

Bei Ansteuerung mit einem amplitudenmodulierten Signal (z.B. Video-Signal) schwankt der Triftstrom mit der Aussteuerung. Die Netzgeräte sind deshalb für die auftretenden Spitzenwerte ausulegen, die wesentlich größer sein können als die angegebenen arithmetischen Mittelwerte.

4. H e i z u n g

4.1 Stromart für die Heizung

Klystrons können mit technischem Wechselstrom oder mit Gleichstrom geheizt werden. Bei anderen Frequenzen ist beim Hersteller rückzufragen.

4.2 Einstellung der Heizung

Maßgebend für die Einstellung der Heizung ist im allgemeinen die Heizspannung, während der Heizstrom innerhalb festgelegter Toleranzen von seinem Nennwert abweichen kann. Die Heizspannung soll so genau wie möglich eingehalten werden. Zum Messen der Heizspannung ist ein Effektivwertmesser vorgeschrieben. Er soll direkt an die Heizfadenklemmen 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.

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 Augenblickwertes 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 geeichten Oszillografen geprüft werden; die Zuleitung kann ggfs. als Meßwiderstand benutzt werden.

5. Kühlung

5.1 Kühlung durch Konvektion

Kühlung durch Konvektion wird bei kleinen und mittleren Leistungen angewendet. Die Röhren müssen so eingebaut werden, daß ungestörte Luftzirkulation erfolgen kann. U.U. kann ein zusätzlicher, schwacher Luftstrom erforderlich werden; gelegentlich genügt ein schwacher Luftstrom auf die Metall-Glas- bzw. Metall-Keramik-Verbindungen.

5.2 Druckluftkühlung

Für Röhren mit Druckluftkühlung ist es wesentlich, daß die zu kühlenden Flächen möglichst gleichmäßig vom Luftstrom getroffen werden, damit größere Temperaturunterschiede, die zu mechanischen Spannungen führen können, vermieden werden. Vielfach (besonders bei größeren Röhren) ist ein zusätzlicher Luftstrom auf die Metall-Glas- bzw. Metall-Keramik-Verbindungen erforderlich. Die Kühlluft wird ggfs. von einem Gebläse über eine isolierende Zuführung zugeleitet. Die Kühlluft soll durch Filter von Verunreinigungen und Feuchtigkeit gereinigt werden, zusätzlich muß in gewissen Zeitabständen der Radiator geschubert werden. Die Kühlraten 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 muß die Kollektorspannung und auch die Heizung automatisch abgeschaltet werden.

5.3 Wasserkühlung

Bei wassergekühlten Klystrons ist das entsprechende Kühlzubehör fest mit der Röhre verbunden. Wenn der Kühlzubehör Spannung gegen Erde führt, muß das Kühlwasser über isolierende Zuleitungen zugeführt werden.

Die Kühlung muß gleichzeitig mit der Heizung eingeschaltet werden. Die Kühlwasserführung muß so ausgelegt sein, daß, unabhängig von der Röhrenlage, das Kühlwasser stets von unten eintritt und daß der Kühlpf bei Stillstand der Pumpen mit Wasser gefüllt bleibt; ist das der Fall, so kann im allgemeinen auf eine Nachkühlung verzichtet werden.

Vielfach müssen die Metall-Glas- bzw. Metall-Keramik-Verbindungen zusätzlich durch einen schwachen Luftstrom gekühlt werden.

Bei Störungen in der Kühlwasserzufuhr müssen Kollektorspannung und Heizung automatisch abgeschaltet werden. Angaben über die weiteren Kühlungsdaten sind in den Datenblättern enthalten.

Der spezifische Widerstand des Kühlwassers soll min. 20 $\Omega \cdot \text{cm}$ betragen, die Karbonathärte soll max. 6 Deutschgrad sein. Grundsätzlich soll destilliertes Wasser im Umlaufkühler verwendet werden; um die Aggressivität destillierten Wassers zu vermeiden, sollen pro Liter ca. 700 mg 24 %iges Hydrazinhydrat sowie 700 mg Natriumsilikat zugesetzt werden. Der pH-Wert soll etwa 7...9 sein.

Bei Frostgefahr sollte ein geeignetes Frostschutzmittel zugesetzt werden.

6. Lagerung

Klystrons dürfen nur in der Originalverpackung und entsprechend den Markierungen gelagert werden, um Bruchschäden zu vermeiden. Beim Einbau sollten die Röhren aus der Verpackung direkt in ihren Brennplatz eingesetzt werden; in jedem Falle ist die "Betriebsanleitung" unbedingt zu beachten.

Bei längeren Lagerzeiten sollte darauf geachtet werden, Hochleistungsklystrons in Abständen von ca. 6 Monaten mit Hilfe der Getterionenpumpe abzupumpen, wobei es sich empfiehlt, die Heizung langsam hochzufahren.



Mechanisch abstimmbares REFLEKLYSTRON
für den Frequenzbereich 113...121 GHz

Katode: imprägnierte Vorratskatode

Heizung: indirekt

$$I_f = 1,8 \pm 0,01 \text{ A} \quad ^1)$$

$$U_f = 3,5 \text{ V}$$

$$I_{f \text{ eff}} = \text{max. } 2,8 \text{ A}$$

$$R_{f \text{ kalt}} = 0,3 \text{ } \Omega$$

$$t_h = \text{min. } 30 \text{ min}$$

Grenzdaten:

Resonator-Gleichspannung	U_{Res}	= max.	2600 V
Resonator-Gleichstrom	I_{Res}	= max.	17 mA
Resonator-Verlustleistung	N_{Res}	= max.	41 W
neg. Gitter-Gleichspannung	$-U_g$	= min.	0 V
	$-U_g$	= max.	150 V
neg. Reflektor-Gleichspannung	$-U_{\text{Ref1}}$	= min.	20 V
	$-U_{\text{Ref1}}$	= max.	600 V
Kolbentemperatur (an der Meßstelle)	t_{kolb}	= max.	80 °C

¹⁾ Der Heizstrom soll langsam hochgeregelt werden und darf nach Ablauf der Anheizzeit den angegebenen Strombereich nicht überschreiten, wenn eine hohe Lebensdauer erreicht werden soll und die Frequenzabweichung möglichst klein sein soll, die 15 MHz pro mA Heizstrom beträgt.

DX 237

Betriebsdaten:

Frequenz	f	=	117 GHz
Resonator-Gleichspannung	U_{Res}	=	2500 V
Resonator-Gleichstrom	I_{Res}	=	16 mA
Reflektor-Gleichspannung 1) 2)	$-U_{Ref1}$	=	460 V
Gitter-Gleichspannung 1)	$-U_g$	=	30 V
Ausgangsleistung 1) 2)	N_o	=	40 mW
elektronische Bandbreite 1) 2)	$2\Delta f$	=	200 MHz

Die (auf die Katode bezogenen) Betriebsspannungen müssen stabilisiert sein. Der Innenwiderstand der Reflektorspannungsquelle darf 75 k Ω nicht überschreiten. Außerdem muß darauf geachtet werden, daß die Reflektorspannung vor der Resonatorspannung anliegt und daß sie niemals positiv werden kann.

Bei jeder Betriebsfrequenz sollen Reflektorspannung und Abstimmtrieb auf maximale Ausgangsleistung eingestellt werden. Die Gitterspannung braucht nur bei starker Frequenzverstellung nachgestellt zu werden. Starke magnetische Streufelder können das Ausgangssignal modulieren; Resonator- und Reflektor-Zuleitung müssen daher abgeschirmt werden.

1) die genauen Werte werden jeder Röhre beigelegt

2) vgl. Diagramm

DX 237

Kühlung: Druckluft 200 l/min
Kühlluft-Zuführungsrohr 30 mm ϕ

Sockel: Medium 4p

Reflektorkappe: C 1-1

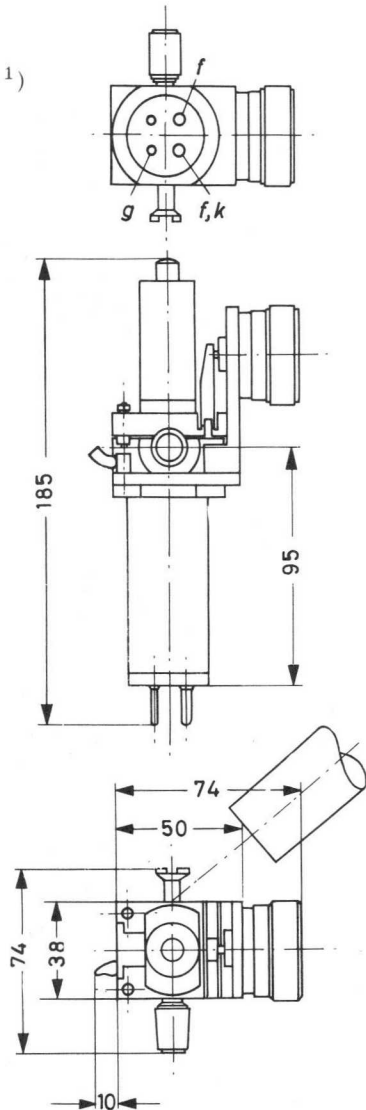
Fassung: 40 218/03

Auskopplung: Rechteck-Hohlleiter R 1200
mit Klauenflansch F-R 1200 ¹⁾

Abstimmung: Mikrometer ²⁾

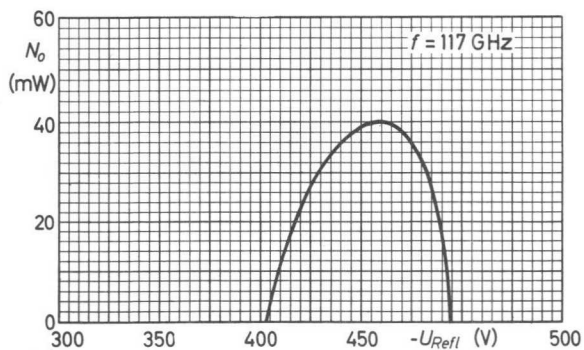
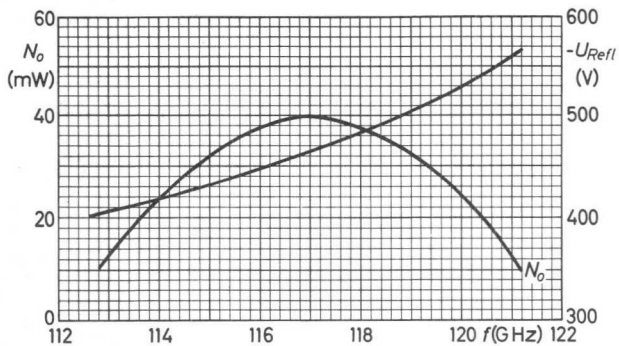
Einbau: beliebig

Abmessungen in mm:



¹⁾ Jeder Röhre wird ein Klauenflansch lose beigelegt.

²⁾ Der angegebene Frequenzbereich läßt sich mit einer Umdrehung der Abstimmungsschraube überstreichen.





Mechanisch abstimmbares REFLEXKLYSTRON
für den Frequenzbereich 90...100 GHz

Katode: imprägnierte Vorratskatode

Heizung: indirekt, $I_f = 1,8 \pm 0,01$ A
 $U_f = 3,5$ V

Grenzdaten:

Resonator-Gleichspannung	U_{Res}	= max.	2600 V
Resonator-Gleichstrom	I_{Res}	= max.	18 mA
Resonator-Verlustleistung	N_{Res}	= max.	50 W
neg.Gitter-Gleichspannung	$-U_g$	= min.	0 V
		= max.	150 V
neg.Reflektor-Gleichspannung	$-U_{Refl}$	= min.	20 V
		= max.	600 V
Kolbentemperatur	t_{kolb}	= max.	80 °C

Betriebsdaten:

Frequenz	f	=	95 GHz ¹⁾
Resonator-Gleichspannung	U_{Res}	=	2500 V
Resonator-Gleichstrom	I_{Res}	=	18 mA
Gitter-Gleichspannung	$-U_g$	=	30 V
Reflektor-Gleichspannung	$-U_{Refl}$	=	300 V
Ausgangsleistung	N_o	=	70 mW ¹⁾
elektronische Bandbreite	$2\Delta f$	=	150 MHz

Die Röhre ist gegen starke äußere Magnetfelder abzuschirmen.

¹⁾ Der Abstimmbereich 90...100 GHz läßt sich mit einer Umdrehung des Abstimmknopfes überstreichen; die Ausgangsleistung innerhalb des gesamten Abstimmbereiches ist min. 10 mW.

DX 242

Kühlung:

Druckluft, 200 l/min
Luft-Zuführung 30 mm \varnothing
(Geschwindigkeit ca. 4,5 m/s)

Sockel:

Oktal

Fassung:

5903/13

Reflektorkappe:

C 1-1

Auskopplung:

Hohlleiter RG 138

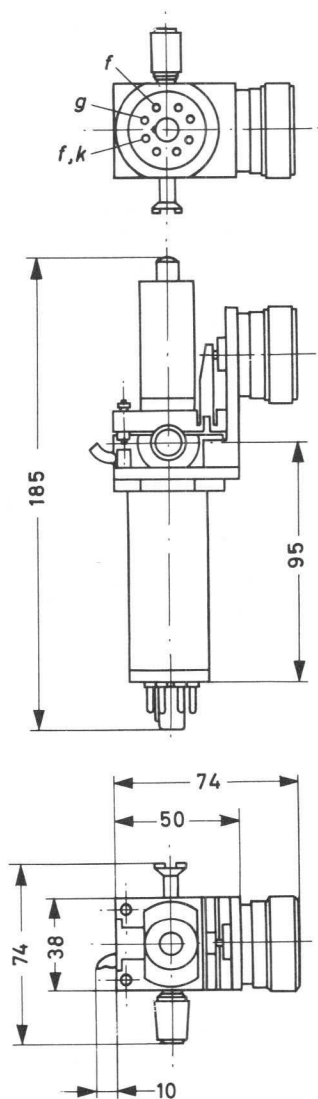
Gewicht:

ca. 450 g

Einbau:

beliebig

Abmessungen in mm:





Mechanisch abstimmbares
REFLEKLYSTRON
für den Frequenzbereich
9300...9500 MHz

Heizung: indirekt

$$\begin{aligned}U_f &= 6,3 \text{ V} \pm 7 \% \text{ }^1) \\I_f &\leq 700 \text{ mA} \\t_{h \text{ min}} &= 60 \text{ s}\end{aligned}$$

Kenndaten:

elektronische Bandbreite	$2\Delta f \geq 28 \text{ MHz}$	²⁾
Modulationsempfindlichkeit	$= 2...3 \text{ MHz/V}$	
Reflektorspannung für max. Ausgangsleistung bei 9400 MHz	$U_{\text{Ref1}} = -70...-110 \text{ V}$	
Reflektorspannung für optimale Ausgangsleistung	$U_{\text{Ref1}} = -65...-115 \text{ V}$	
Ausgangsleistung	$N_o \geq 25 \text{ mW}$	³⁾
Frequenzänderung nach 5 Minuten Betrieb	$\Delta f_t \leq 3 \text{ MHz}$	
Temperaturkoeffizient ($t_{\text{ugb}} = -50...+70 \text{ }^\circ\text{C}$)	$TK_f \leq -0,2 \text{ MHz/}^\circ\text{C}$	
Frequenzänderung bei Änderung des atm. Drucks entsprechend einem Betrieb in 0...10 km Höhe	$\Delta f_h \leq 1 \text{ MHz}$	
Frequenzänderung bei Vibration mit 10 g bei 30...1000 Hz	$\Delta f_{\text{ss}} \leq 2 \text{ MHz}$	

1) Zeitweilige Abweichungen dürfen $\pm 10 \%$ nicht überschreiten.

2) am Ende der Lebensdauer: 25 MHz

3) am Ende der Lebensdauer: 20 mW

KS 9-40

Betriebsdaten:

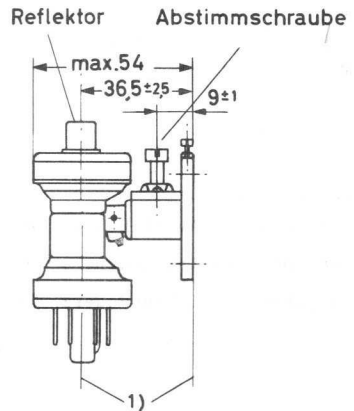
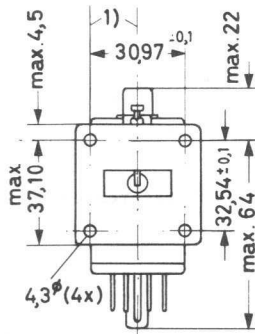
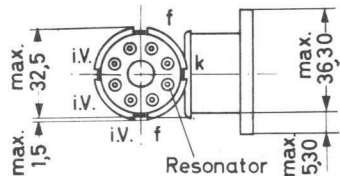
Frequenz	f	= 9400 MHz
Resonatorspannung	U_{Res}	= 300 V
Reflektorspannung	U_{Ref1}	= -85 V
Resonatorstrom	I_{Res}	= 33 mA
Ausgangsleistung	N_o	= 40 mW
elektronische Bandbreite	$2\Delta f$	= 45 MHz

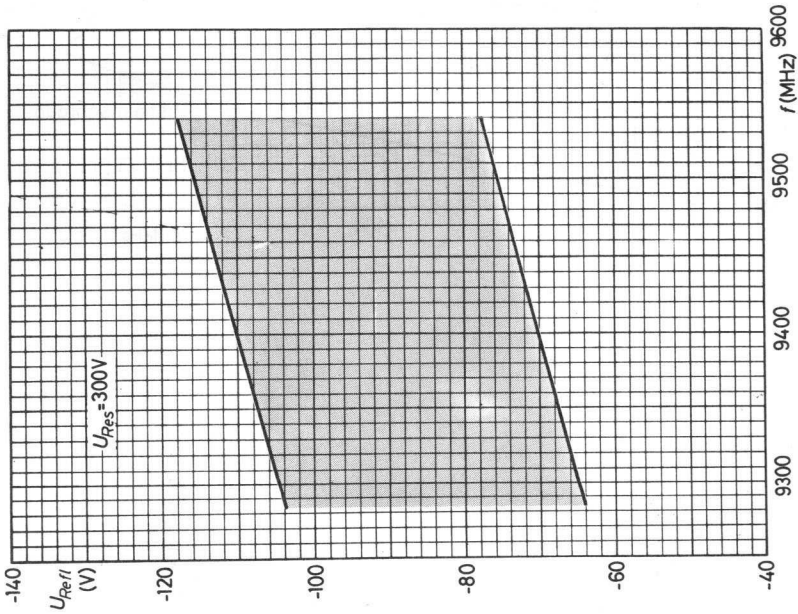
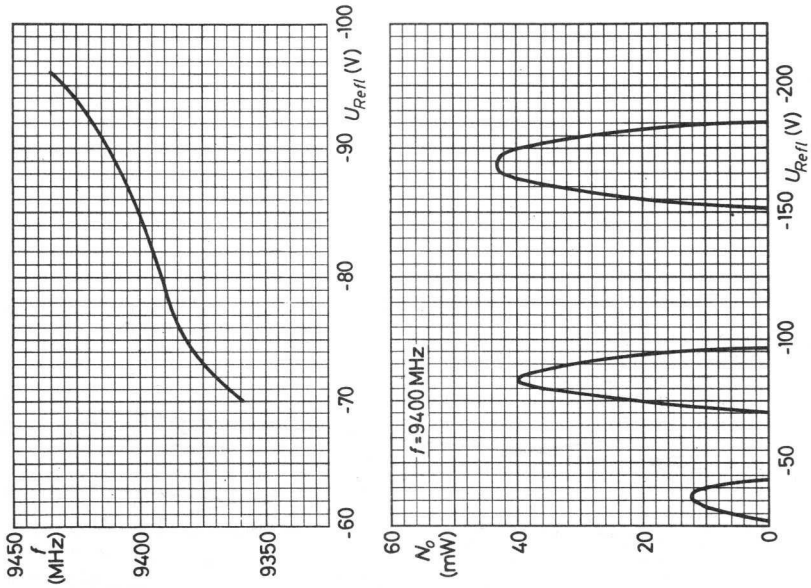
Grenzdaten: (absolute Werte)

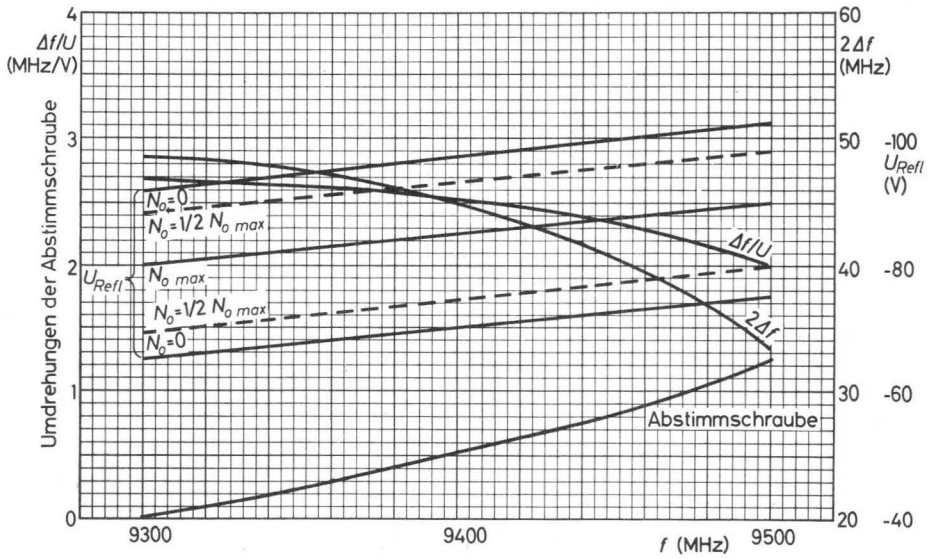
Resonatorspannung	U_{Res}	= max. 350 V
Resonatorstrom	I_{Res}	= max. 45 mA
Reflektorspannung	U_{Ref1}	= min. -10 V
Reflektorimpedanz	Z_{Ref1}	= max. 100 k Ω
Spannung Heizfaden/Katode	U_{fk}	= max. 50 V
Stehwellenverhältnis	s	= max. 1,5
Gehäusetemperatur	t	= max. 150 °C

Sockel: Oktal
Fassung: 5903/12
Auskopplung: Hohlleiter WG 16
 mit Koppelflansch Z8 300 51
Gewicht: netto 150 g, brutto 255 g
Einbaulage: beliebig

Abmessungen in mm:









KS 9-40 D

Mechanisch abstimmbares

REFLEXKLYSTRON

für den Frequenzbereich

9380...9510 MHz

Heizung: indirekt

$$U_f = 6,3 \text{ V} \pm 7 \% \text{ } ^1)$$

$$I_f \leq 700 \text{ mA}$$

$$t_{h \text{ min}} = 60 \text{ s}$$

Kenndaten:

elektronische Bandbreite $2\Delta f \geq 30 \text{ MHz} \text{ } ^2)$

Modulationsempfindlichkeit $= 2...3 \text{ MHz/V}$

Reflektorspannung für max. Ausgangsleistung bei 9450 MHz $U_{\text{Ref1}} = -70...-115 \text{ V}$

Reflektorspannung für optimale Ausgangsleistung $U_{\text{Ref1}} = -60...-120 \text{ V}$

Ausgangsleistung $N_o \geq 25 \text{ mW} \text{ } ^3)$

Frequenzänderung nach 5 Minuten Betrieb $\Delta f_t \leq 3 \text{ MHz}$

Temperaturkoeffizient ($t_{\text{ugb}} = -50...+70 \text{ } ^\circ\text{C}$) $TK_f \leq -0,2 \text{ MHz/}^\circ\text{C}$

Frequenzänderung bei Änderung des atm. Drucks entsprechend einem Betrieb in 0...10 km Höhe $\Delta f_h \leq 1 \text{ MHz}$

Frequenzänderung bei Vibration mit 10 g bei 30...1000 Hz $\Delta f_{\text{ss}} \leq 2 \text{ MHz}$

Resonatorstrom bei $U_{\text{Res}} = 300 \text{ V}$ $I_{\text{Res}} \leq 40 \text{ mA}$

1) Zeitweilige Abweichungen dürfen $\pm 10 \%$ nicht überschreiten.

2) am Ende der Lebensdauer: 25 MHz

3) am Ende der Lebensdauer: 20 mW

KS 9-40 D

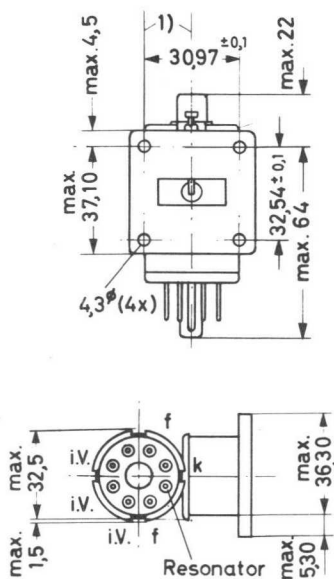
Betriebsdaten:

Frequenz	$f = 9450 \text{ MHz}$
Resonatorspannung	$U_{\text{Res}} = 300 \text{ V}$
Reflektorspannung	$U_{\text{Refl}} = -88 \text{ V}$
Resonatorstrom	$I_{\text{Res}} = 33 \text{ mA}$
Ausgangsleistung	$N_o = 35 \text{ mW}$
elektronische Bandbreite	$2\Delta f = 40 \text{ MHz}$

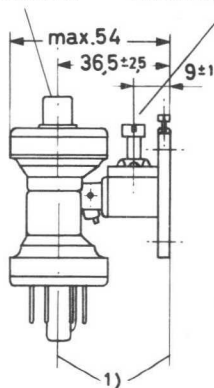
Grenzdaten: (absolute Werte)

Resonatorspannung	$U_{\text{Res}} = \text{max. } 350 \text{ V}$
Resonatorstrom	$I_{\text{Res}} = \text{max. } 45 \text{ mA}$
Reflektorspannung	$U_{\text{Refl}} = \text{min. } -10 \text{ V}$
	$U_{\text{Refl}} = \text{max. } -400 \text{ V}$
Reflektorimpedanz	$Z_{\text{Refl}} = \text{max. } 100 \text{ k}\Omega$
Spannung Heizfaden/Katode	$U_{\text{fk}} = \text{max. } 50 \text{ V}$
Stehwellenverhältnis	$s = \text{max. } 1,5$
Gehäusetemperatur	$t = \text{max. } 150 \text{ }^\circ\text{C}$

Abmessungen in mm:



Reflektor Abstimmsschraube



<u>Sockel:</u>	Oktal
<u>Fassung:</u>	5903/12
<u>Auskopplung:</u>	Hohlleiter WG 16 mit Koppelflansch Z8 300 E1
<u>Gewicht:</u>	netto 150 g brutto 255 g
<u>Einbau:</u>	beliebig



YK 1000 YK 1004

VIERKAMMER-KLYSTRONS

in Metall-Keramik-Ausführung, wasser-
gekühlt, mit Außenresonatoren magne-
tischer Fokussierung und Getter-Ionenpumpe;
sie sind besonders geeignet für 10 kW-End-
stufen in FS-Sendern

YK 1000 im Frequenzbereich 400...620 MHz

YK 1004 im Frequenzbereich 610...790 MHz

Katode:

imprägnierte Wolfram-Vorratskatode

Heizung:

indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom

$$U_f = 7,5 \dots 8,0 \text{ V}^1)$$

$$I_f \approx 32 (\leq 36) \text{ A}^2)$$

$$t_{h \text{ min}} = 180 \text{ s}$$

$$R_{f \text{ kalt}} \approx 28 \ \Omega$$

Zubehör:

Heizfadenanschluß	40 649
Heizfaden-/Katodenanschluß	40 649
Anschluß für Fokussierelektrode	40 634
Pumpelektrodenanschluß	55 351
Anschluß für Beschleunigungselektrode	TE 1052
Magneteinheit für Getter-Ionenpumpe	TE 1053
<u>für YK 1000</u>	
Vokussiereinheit mit Spule	TE 1054
Magnetjocheinheit mit vier Spulen	TE 1055
Resonatoren mit Auskopplungssystem	TE 1056
Zirkulator	Z 50/IV

für YK 1004

Kollektorausschluß	40 634
Zirkulator	Z 50/V

Gewicht:

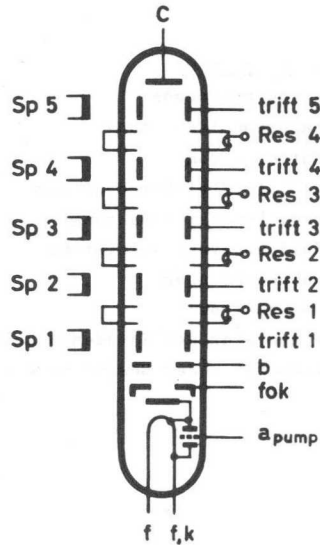
	YK 1000	YK 1004
Klystrons	ca. 30 kg	ca. 40 kg
gesamtes Zubehör	ca. 350 kg	

Einbaulage:

senkrecht, Katode oben;
die Anschlüsse dürfen auf das Klystron
keinen Druck oder Zug ausüben.

1) Der eingestellte Wert darf um max. $\pm 3\%$ schwanken.

2) Der Heizstrom darf beim Einschalten bei Wechselstromheizung einen Scheitelwert von 80 A nicht überschreiten, bei Gleichstromheizung dürfen beim Einschalten 65 A nicht überschritten werden.



YK 1000 YK 1004

Kühlung:

Katodensockel und Beschleunigungselektrode	schwacher Luftstrom
Triftelektrode	Wasser oder Glykollmischung (30 %) 2 l/min, $t_i = \text{max. } 60 \text{ }^\circ\text{C}$
Kollektor	Wasser oder Glykollmischung (30 %) vg. Diagramm
Ausgangsresonator	Druckluft, 2 m ³ /min bei $t_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

Grenzdaten:

Katodenspannung	$-U_{k/\text{trift}}$ = max. 20 kV
Katodenkaltspannung	$-U_{k/\text{trift } 0}$ = max. 21 kV
Katodenstrom	I_k = max. 2,1 A
ges. Triftelektrodenstrom	I_{trift} = max. 100 mA
neg. Fokussierspannung	$-U_{\text{fok}/k}$ = max. 500 V
Kollektorverlustleistung	N_C = max. 50 kW
Pumpenspannung	$U_{\text{pump}/k}$ = max. 4 kV
Pumpenstrom	I_{pump} = max. 15 mA
Temperatur des Katodensockels	t_k = max. 125 $^\circ\text{C}$
Temperatur der Beschleunigungselektrode	t_b = max. 125 $^\circ\text{C}$

Stromversorgung:

Elektromagnetspulen zur Strahlfokussierung

Vokussierspule Sp_1 :	U_{Sp1}	=	35...50	V
	I_{Sp1}	=	1,0...1,5	A
Triftstrecken-Fokussierspulen: (in Reihe geschaltet)	$U_{Sp2...5}$	=	250...500	V
	$I_{Sp2...5}$	=	1,8...2,8	A

Getter-Ionenpumpe

Pumpenleerlaufspannung	$U_{pump/k}$	=	3,9	kV
Pumpenspannung bei $I_{pump} = 3$ mA	$U_{pump/k}$	=	3	kV
Innenwiderstand der Stromversorgung	R_i	≈	300	kΩ

Betriebsdaten:

statische Einstellung

Katodenspannung	$-U_{k/trift}$	=	19	18,0	kV
Katodenstrom	I_k	=	2,05	2,0	A
neg. Fokussierspannung	$-U_{fok/k}$	≈	250	200	V
Triftelektrodenstrom	I_{trift}	≈	40	40	mA ¹⁾

dynamische Einstellung

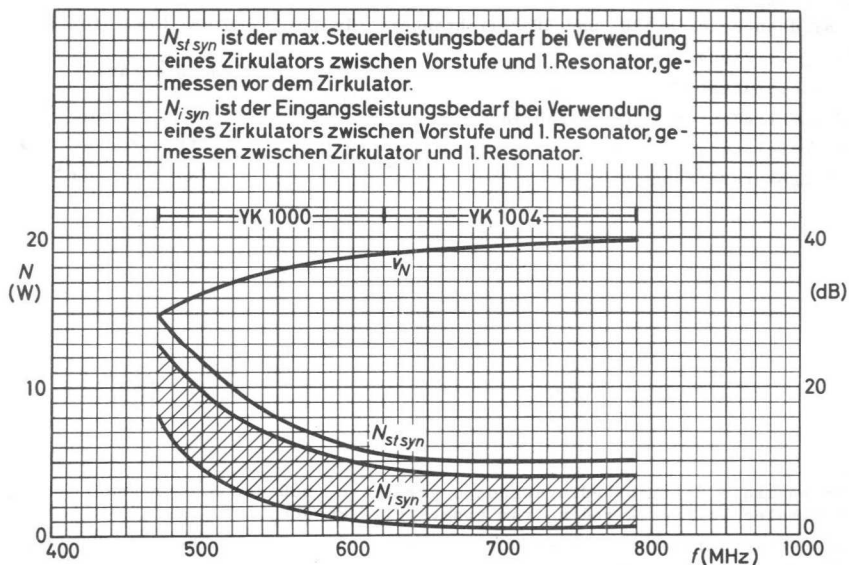
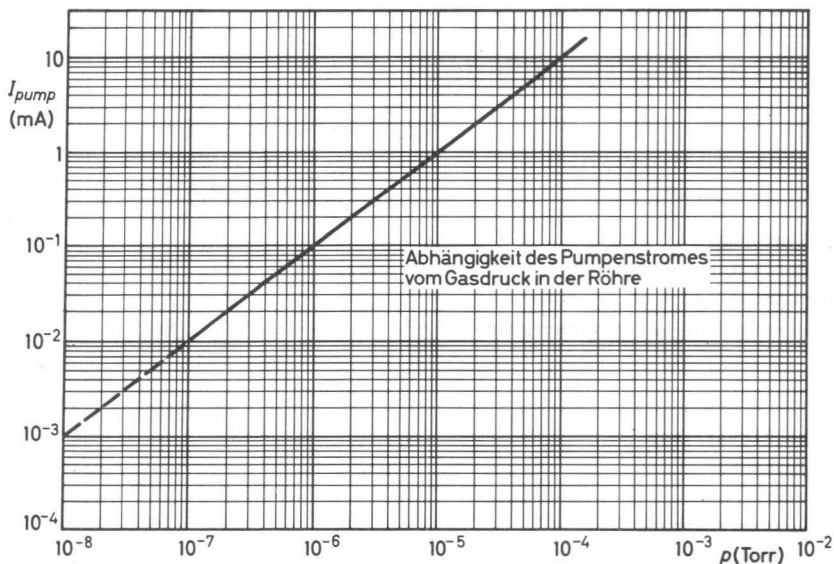
für Bildsender nach ARD- und BP-Pflichtenheft für 470...620 MHz bzw. 610...790 MHz

Eingangsleistungsbedarf	$N_{i syn}$	)	siehe Diagramm		
Steuerleistungsbedarf	$N_{st syn}$				
Triftelektrodenstrom, Schwarzbild	I_{trift}	≈	50		mA ²⁾
Ausgangsleistung	$N_o L syn$	=	11		kW
Leistungsverstärkung	v_N	≈	30		dB

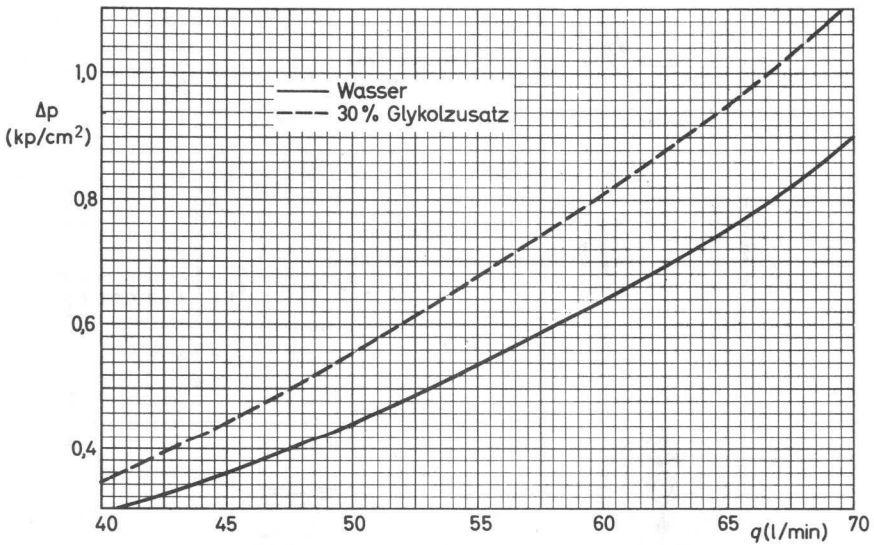
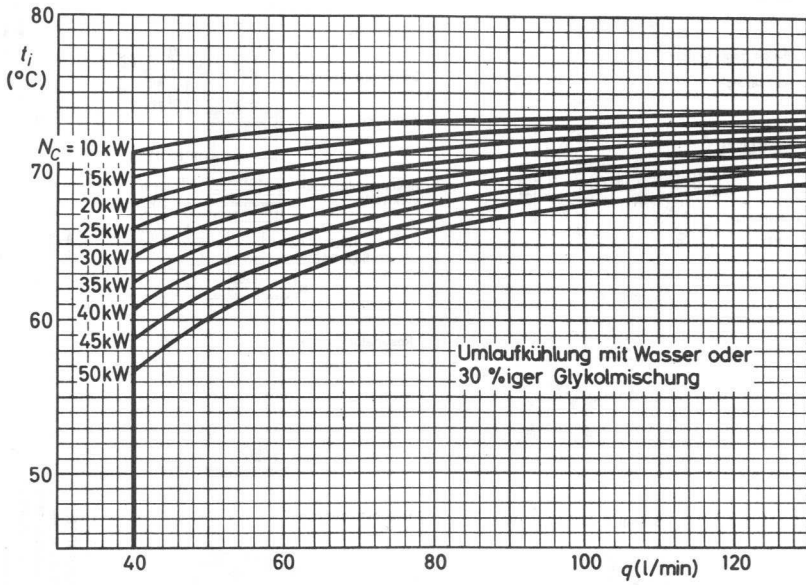
¹⁾ Um optimale Betriebsbedingungen zu erreichen, muß der Elektronenstrahl auf minimalen Triftelektrodenstrom eingestellt werden.

²⁾ Bei der dynamischen Einstellung ist ggfs. auf optimale Übertragungsqualität nachzufokussieren.

YK 1000 YK 1004

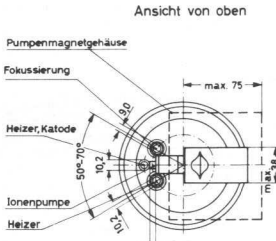


YK 1000 YK 1004

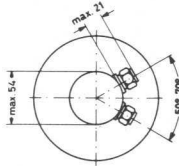


YK 1000

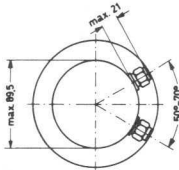
Schnitte und Ansichten
um 90° gedreht gezeichnet:



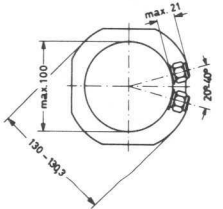
Schnitt A-B



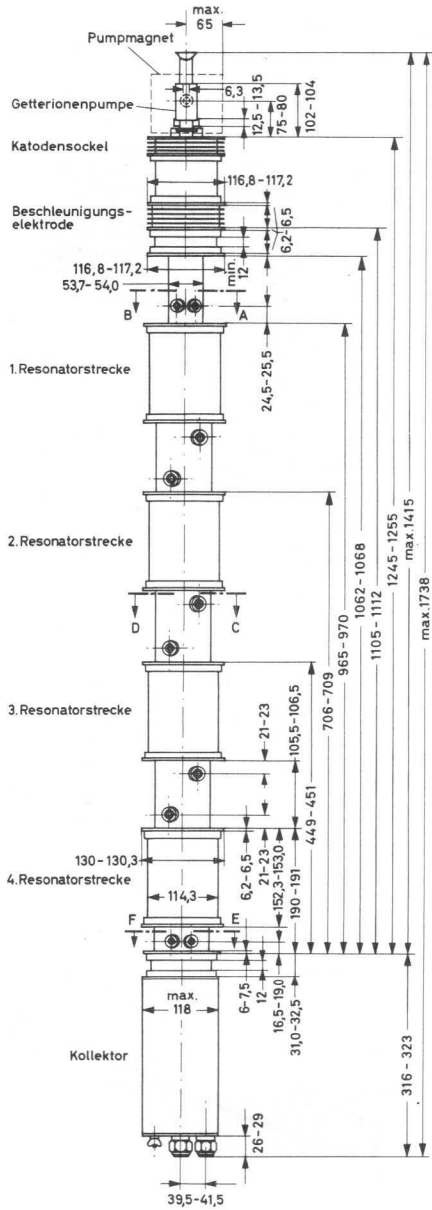
Schnitt C-D



Schnitt E-F



Ansicht von unten



ADD. NY



**YK 1001
YK 1002
YK 1003**

VIERKAMMER-KLYSTRONS

in Metall-Keramik-Ausführung,
mit Außenresonatoren und räumlich periodischer
Fokussierung durch Dauermagnete, mit Getter-
Ionenpumpe. Die Klystrons können mit abgelenk-
ter Kollektorspannung betrieben werden; sie
sind besonders geeignet für 10 kW-Bild-Endstufen
in Fernseh-Sendern im Frequenz-Bereich 470...790 MHz.

Katode:

imprägnierte Wolfram-Vorratskatode

Heizung:

indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom

$$U_f = 7,5 \dots 8,0 \text{ V } ^1)$$

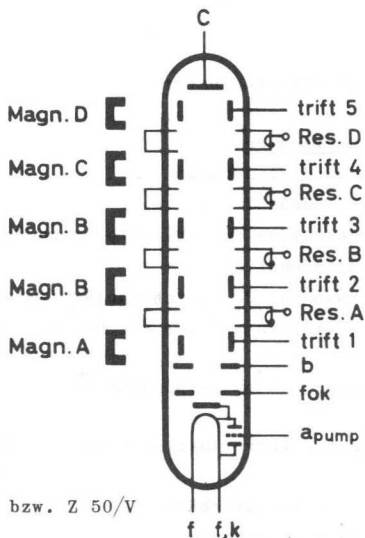
$$I_f \approx 32 (\leq 36) \text{ A } ^2)$$

$$t_h \text{ min} = 180 \text{ s}$$

$$R_f \text{ kalt} \approx 28 \text{ m}\Omega$$

Zubehör:

Heizfadenanschluß	40 649
Heizfaden-/Katodenanschluß	40 649
Anschluß für Fokussierelektrode	40 634
Pumpelektrodenanschluß	55 351
Anschluß für Beschleunigungselektrode	40 634
Magneteinheit für Getter-Ionenpumpe	TE 1053
Permanentmagnetsatz	TE 1065
Resonatoren	TE 1066
Anschluß für Kollektor	40 634
Zirkulatoren	Z 50/IV bzw. Z 50/V



Einbau:

senkrecht, Katode oben;
die Anschlüsse dürfen auf das Klystron keinen
Druck oder Zug ausüben.

Um die Fokussierung nicht zu beeinflussen, muß
der Abstand ferromagnetischer Materialien von
der Klystronachse mindestens 35 cm betragen.

Gewicht:

	YK 1001	YK 1002
Klystron	ca. 55 kg	ca. 45 kg
gesamtes Zubehör	ca. 125 kg	ca. 125 kg

- 1) Nur während der ersten 100 Stunden sind Heizspannungen über 8 V zulässig, 8,5 V als absoluter Grenzwert dürfen nicht überschritten werden. Während der ganzen Lebensdauer darf der jeweils eingestellte Wert um max. $\pm 3\%$ schwanken.
- 2) Der Heizstrom darf beim Einschalten bei Wechselstromheizung einen Scheitelwert von 80 A nicht überschreiten, bei Gleichstromheizung dürfen beim Einschalten 65 A nicht überschritten werden.

YK 1001 YK 1002 YK 1003

Kühlung:

Katodensockel und Beschleunigungselektrode	schwacher Luftstrom ¹⁾
Triftelektrode 1 bis 3	Luft ¹⁾ , je ca. 1 m ³ /min
Triftelektrode 4	Luft ¹⁾ , ca. 1,5 m ³ /min
Triftelektrode 5	Druckluft ¹⁾ , ca. 1,5 m ³ /min, p = 90 mm WS
Kollektor	YK 1001: Druckluft ¹⁾ , siehe Diagramm YK 1002: Wasser oder Glykollmischung (30 %) siehe Diagramm YK 1003: Siedekühlung, siehe Diagramm
Ausgangsresonator	Druckluft ¹⁾ , 2 m ³ /min

Grenzdaten:

Katodenspannung	-U _k /trift	= max. 20 kV
Katodenkaltspannung	-U _k /trift 0	= max. 23 kV
Absenkung der Kollektorspannung	-U _C /trift	= max. 7 kV
Katodenstrom	I _k	= max. 2,0 A
Spannung der Beschleunigungselektrode	-U _b /trift	= max. 23 kV
Vorwiderstand der Beschleunigungselektrode	R _b	= min. 10 kΩ
	R _b	= max. 20 kΩ
neg. Fokussierspannung ²⁾	-U _{fok/k}	= min. 100 V
	-U _{fok/k}	= max. 600 V
Kollektorverlustleistung	YK 1001: N _C	= max. 36 kW
	YK 1002, YK 1003: N _C	= max. 40 kW
Stehwellenverhältnis	s	= max. 1,4
Pumpenspannung	U _{pump/k}	= max. 4,0 kV
Pumpenstrom	I _{pump}	= max. 15 mA
Temperatur des Katodensockels	t _k	= max. 125 °C
Temperatur der Beschleunigungselektrode	t _b	= max. 125 °C
Temperatur an den Triftstrecken 1 bis 3	t _{trift 1...3}	= max. 80 °C
Temperatur an den Triftstrecken 4 und 5	t _{trift 4,5}	= max. 150 °C
Temperatur am Kollektorflausch der YK 1001	t _C	= max. 200 °C
Temperatur am Kollektorkern der YK 1001	t _C	= max. 275 °C ³⁾
Austrittstemperatur des Kühlwassers der YK 1002	t _o	= max. 75 °C
Temperatur des Resonators D	t _{res D}	= max. 125 °C

¹⁾ t_i = max. 35 °C, h = max. 2500 m

²⁾ Die Stromversorgung muß mit min. 10 mA, bei 600 V, vorbelastet werden.

³⁾ Die Temperatur am Kollektor der YK 1001 muß an mindestens zwei Stellen kontrolliert werden, die 5 cm bzw. 15 cm von der Oberkante des Kühlers entfernt sein sollen; die Kühlraten des Kollektors sind Minimalwerte.

Bildsender nach ARD- und BP-Pflichtenheft für 470...790 MHz ¹⁾

ohne Absenkung der Kollektorspannung:

Grenzdaten:

Triftelektrodenstrom, Schwarzbild I_{trift} = 80 mA

Betriebsdaten: ²⁾

Katodenspannung	$-U_k/C$	= 18 kV ³⁾
Kollektorspannung	$-U_C/trift$	= 0,5 kV
Spannung der Beschleunigungselektrode	$-U_b/trift$	= 0 V ⁴⁾
neg. Fokussierspannung	$-U_{fok/k}$	≈ 400 V ⁵⁾
Triftelektrodenstrom, stat.	I_{trift}	≈ 25 mA
Katodenstrom	I_k	= 1,9 A
Ausgangsleistung	$N_o L syn$	= 11 kW
Eingangsleistungsbedarf	$N_i syn$	) siehe Diagramm
Steuerleistungsbedarf	$N_{st syn}$	
Triftelektrodenstrom, Schwarzbild	I_{trift}	≈ 40 mA ⁶⁾
Leistungsverstärkung	v_N	≈ 30 dB
Linearität (ohne Kompensation)	s_{min}/s_{max}	≈ 80 % ⁷⁾
Synchronkompression	$(U_s/U_{BAS})_i / (U_s/U_{BAS})_o$	≤ 45/25
Unterdrücktes Seitenband (Aussteuerung 10/70)		≤ -20 dB ⁸⁾
Störspannung		≤ -46 dB ⁹⁾
differentielle Phase (ohne Kompensation)		≈ 5°

1) bei Verwendung des Zubehörs TE 1065, TE 1066 und Z 50/IV bzw. Z 50/V; die Pegelabhängigkeit der Durchlaßkurve muß um ca. 1 dB korrigierbar sein.

2) Bei Betriebsstörungen müssen die Spannungen an der Röhre innerhalb 250 ms ausgeschaltet sein.

3) Die eingestellte Katodenspannung darf um max. ± 3 % schwanken.

4) Wenn die Spannung für die Beschleunigungselektrode mittels eines Spannungsteilers aus der Katodenspannung gewonnen wird, muß der Spannungsteiler einen minimalen Querstrom von 3 mA führen.

5) Die Fokussierspannung muß im Bereich 100...600 V einstellbar sein.

6) Um optimale Betriebsbedingungen zu erreichen, muß der Elektronenstrahl auf minimalen Triftelektrodenstrom eingestellt werden.

7) gemessen mit einer Sägezahnaussteuerung von 17...65 % der Synchronamplitude und einer überlagerten 4,43 MHz-Schwingung, deren Spitze-Spitze-Wert 10 % der Synchronamplitude beträgt.

8) ohne Kompensation, Restseitenbandfilter vor dem Klystron

9) vom Klystron selbst erzeugt, ohne Berücksichtigung der Stromversorgung (Brumm)

YK 1001 YK 1002 YK 1003

mit Absenkung der Kollektorspannung:

Grenzdaten:

Absenkung der Kollektorspannung	$-U_C/\text{trift} = \text{max.}$	5,2 kV
Triftelektrodenstrom, Schwarzwert	$I_{\text{trift}} = \text{max.}$	120 mA

Betriebsdaten: ²⁾

Katodenspannung	$-U_k/C$	= 13,5 kV ³⁾
Absenkung der Kollektorspannung	$-U_C/\text{trift}$	= 5 kV
Spannung der Beschleunigungselektrode	$-U_b/\text{trift}$	= 0 V ⁴⁾
neg. Fokussierspannung	$-U_{\text{fok}/k}$	≈ 400 V ⁵⁾
Triftelektrodenstrom, stat.	I_{trift}	≈ 30 mA
Katodenstrom	I_k	= 1,9 A
Ausgangsleistung	$N_o L \text{ syn}$	= 11 kW
Eingangsleistungsbedarf	$N_i \text{ syn}$	) siehe Diagramm
Steuerleistungsbedarf	$N_{\text{st syn}}$	≈
Triftelektrodenstrom, Schwarzbild	I_{trift}	≈ 80 mA ⁶⁾
Leistungsverstärkung	v_N	≈ 30 dB
Linearität (ohne Kompensation)	$s_{\text{min}}/s_{\text{max}}$	≈ 80 % ⁷⁾
Synchronkompensation	$(U_s/U_{\text{BAS}})_i / (U_s/U_{\text{BAS}})_o$	≤ 45/25
Unterdrücktes Seitenband (Aussteuerung 10/70)		≤ -20 dB ⁸⁾
Störspannung		≤ -46 dB ⁹⁾
differentielle Phase (ohne Kompensation)		≈ 5°

- 1) bei Verwendung des Zubehörs TE 1065, TE 1066 und Z 50/IV bzw. Z 50/V; die Pegelabhängigkeit der Durchlaßkurve muß um ca. 1 dB korrigierbar sein.
- 2) Bei Betriebsstörungen müssen die Spannungen an der Röhre innerhalb 250 ms ausgeschaltet sein.
- 3) Die eingestellte Katodenspannung darf um max. ± 3 % schwanken.
- 4) Wenn die Spannung für die Beschleunigungselektrode mittels eines Spannungsteilers aus der Katodenspannung gewonnen wird, muß der Spannungsteiler einen minimalen Querstrom von 3 mA führen.
- 5) Die Fokussierspannung muß im Bereich 100...600 V einstellbar sein.
- 6) Um optimale Betriebsbedingungen zu erreichen, muß der Elektronenstrahl auf minimalen Triftelektrodenstrom eingestellt werden.
- 7) gemessen mit einer Sägezahnaussteuerung von 17...65 % der Synchronamplitude und einer überlagerten 4,43 MHz-Schwingung, deren Spitze-Spitze-Wert 10 % der Synchronamplitude beträgt
- 8) ohne Kompensation, Restseitenbandfilter vor dem Klystron
- 9) vom Klystron selbst erzeugt, ohne Berücksichtigung der Stromversorgung (Brumm)

Tonsender nach ARD- und BP-Pflichtenheft für 470...790 MHz ¹⁾

ohne Absenkung der Kollektorspannung:

Grenzdaten:

Triftelektrodenstrom $I_{trift} = \text{max. } 80 \text{ mA}$

Betriebsdaten: ²⁾

Katodenspannung $-U_{k/C} = 18,5 \quad 18,5 \text{ kV}^3)$

Kollektorspannung $-U_C/trift = 0 \quad 0 \text{ V}$

Spannung der Beschleunigungselektrode $-U_b/trift = 7,5 \quad 5,5 \text{ kV}^4)$

neg. Fokussierspannung $-U_{fok/k} \approx 400 \quad 400 \text{ V}^5)$

Katodenstrom $I_k = 0,7 \quad 1,0 \text{ A}$

Triftelektrodenstrom $I_{trift} \approx 40 \quad 50 \text{ mA}^6)$

Eingangsleistungsbedarf $N_i \leq 0,5 \quad 0,5 \text{ W}$

Ausgangsleistung $N_o = 2,2 \quad 4,4 \text{ kW}$

mit Absenkung der Kollektorspannung:

Grenzdaten:

Triftelektrodenstrom $I_{trift} = \text{max. } 120 \text{ mA}$

Betriebsdaten: ²⁾

Katodenspannung $-U_{k/C} = 13,5 \quad 13,5 \text{ kV}^3)$

Absenkung der Kollektorspannung $-U_C/trift = 5 \quad 5 \text{ kV}$

Spannung an der Beschleunigungselektrode $-U_b/trift \approx 7,5 \quad 5,5 \text{ kV}^4)$

neg. Fokussierspannung $-U_{fok/k} \approx 400 \quad 400 \text{ V}^5)$

Katodenstrom $I_k = 0,7 \quad 1,0 \text{ A}$

Triftelektrodenstrom $I_{trift} \approx 50 \quad 70 \text{ mA}^6)$

Eingangsleistungsbedarf $N_i \leq 0,5 \quad 0,5 \text{ W}$

Ausgangsleistung $N_o \geq 2,2 \quad 4,4 \text{ kW}$

1) bei Verwendung des Zubehörs TE 1065 und TE 1066

2) Bei Betriebsstörungen müssen die Spannungen an der Röhre innerhalb 250 ms ausgeschaltet sein.

3) Die eingestellte Katodenspannung darf um max. $\pm 3\%$ schwanken.

4) Wenn die Spannung für die Beschleunigungselektrode mittels eines Spannungsteilers aus der Katodenspannung gewonnen wird, muß der Spannungsteiler einen minimalen Querstrom von 3 mA führen.

5) Die Fokussierspannung muß im Bereich 100...600 V einstellbar sein.

6) Um optimale Betriebsbedingungen zu erreichen, muß der Elektronenstrahl auf minimalen Triftelektrodenstrom eingestellt werden.

YK 1001 YK 1002 YK 1003

Stromversorgung für Getter-Ionenpumpe:

Pumpenleerlaufspannung $U_{\text{pump/k}} = 3,9 \text{ kV}$
Pumpenspannung bei $I_{\text{pump}} = 3 \text{ mA}$ $U_{\text{pump/k}} = 3 \text{ kV}$
Innenwiderstand der Stromversorgung $R_i \approx 300 \text{ k}\Omega$

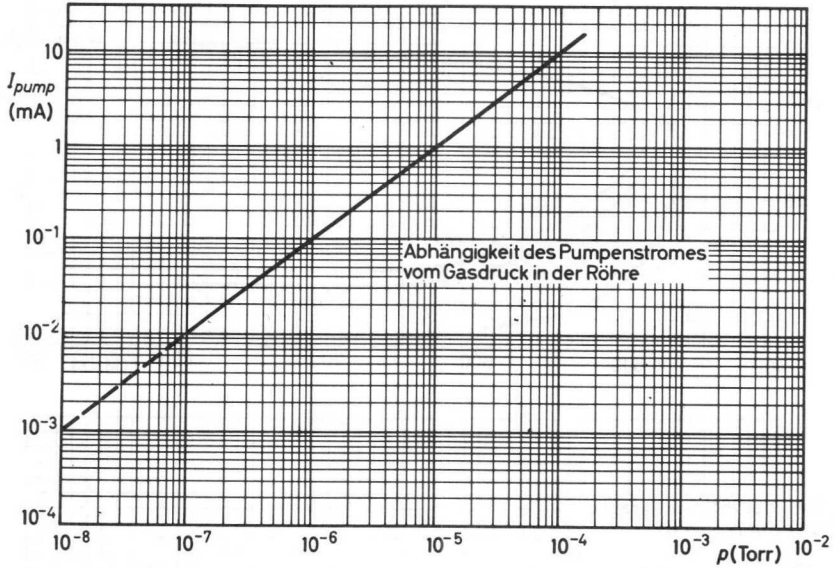
Abstimmung der Resonatoren in Bezug auf die Trägerfrequenz bei Bildeinstellung:

Resonator A: ca. +3 MHz
Resonator B: ca. -0,5 MHz
Resonator C: ca. +4,5 MHz
Resonator D: = 0 MHz

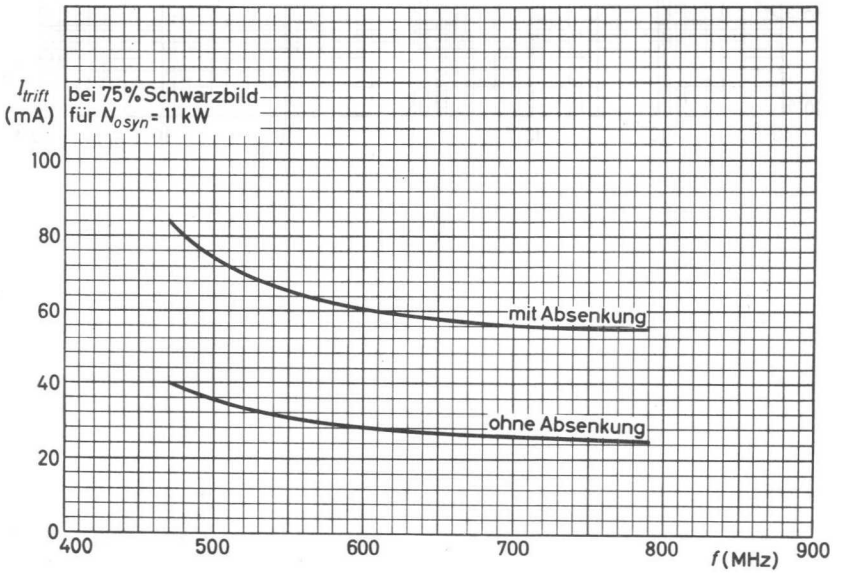
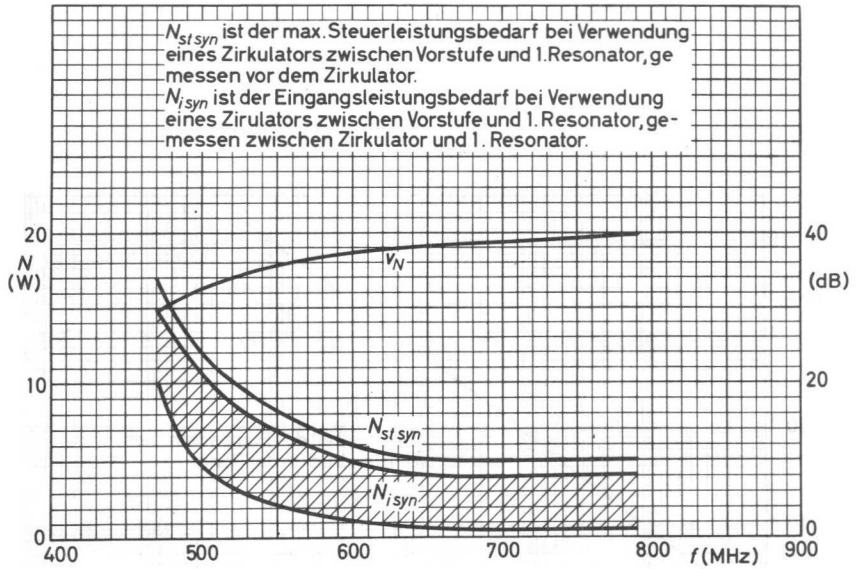
Ungefähre Resonatorbelastung bei Schwarz- bild und 11 kW Synchronleistung:

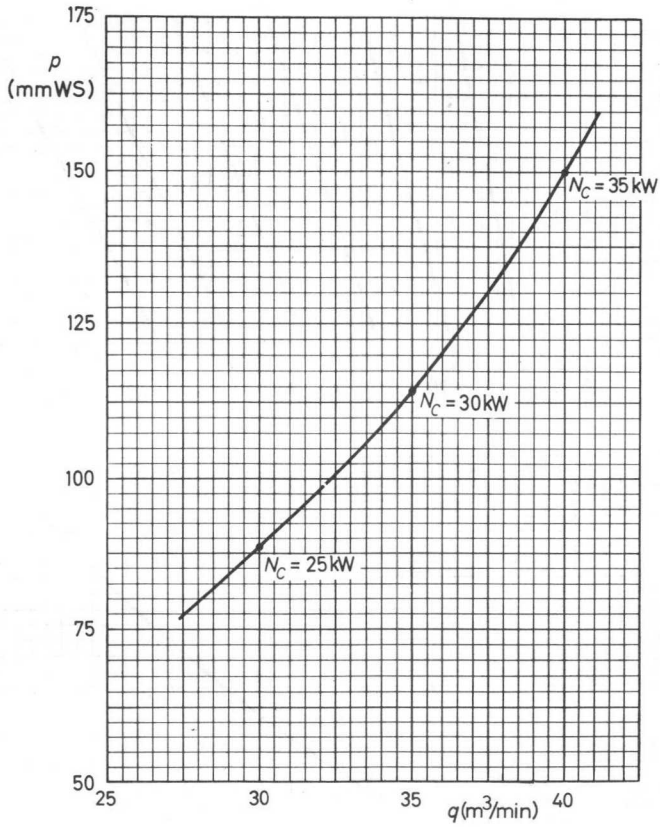
Resonator A: 0...5 W
Resonator B: 20...50 W
Resonator C: 30...200 W

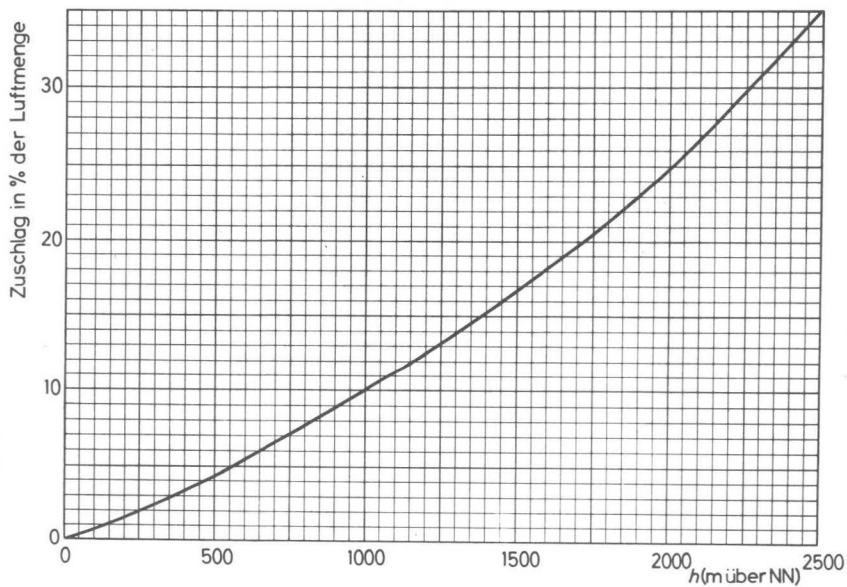
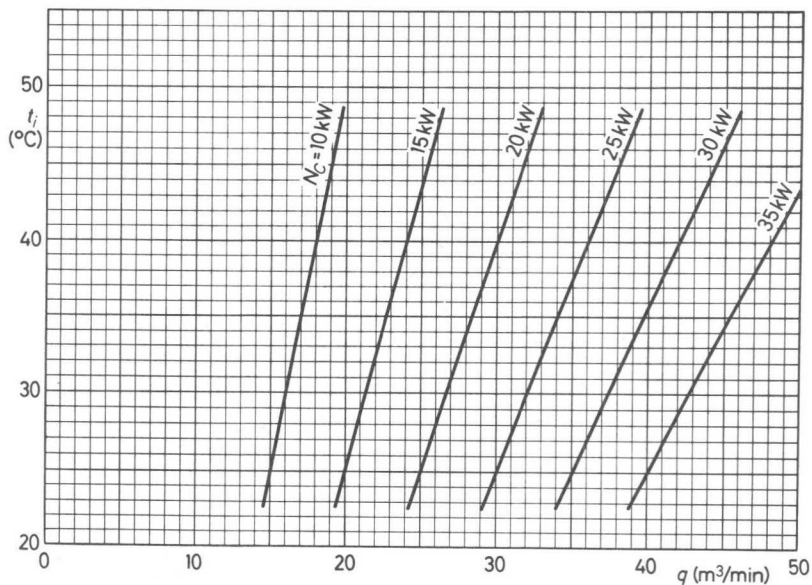
YK 1001
YK 1002
YK 1003

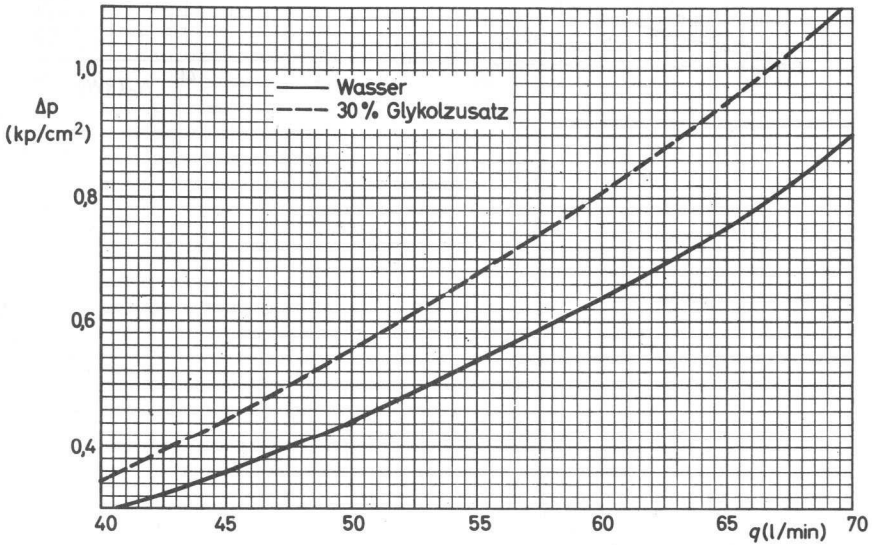
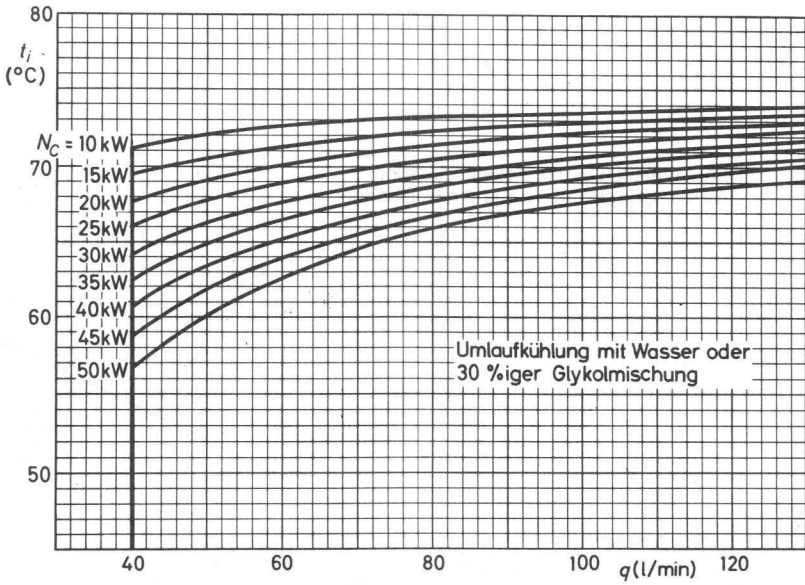


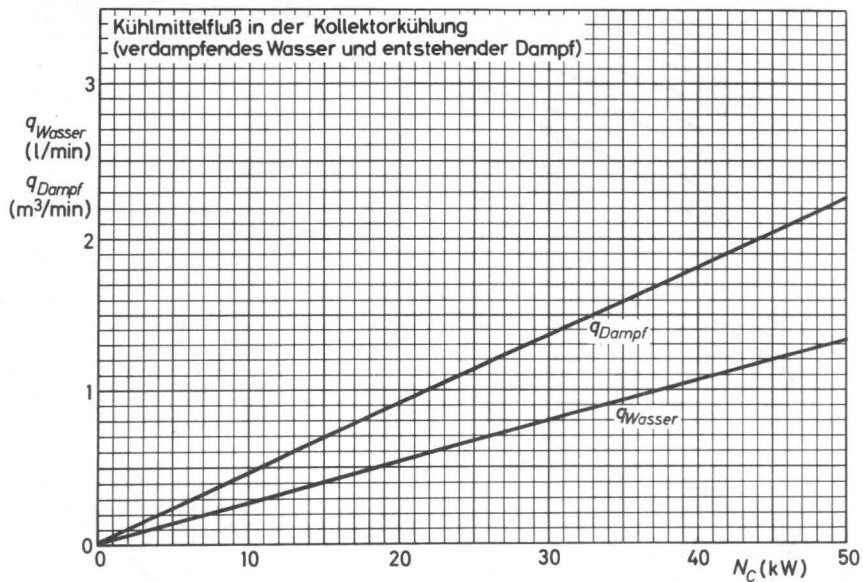
YK 1001
YK 1002
YK 1003

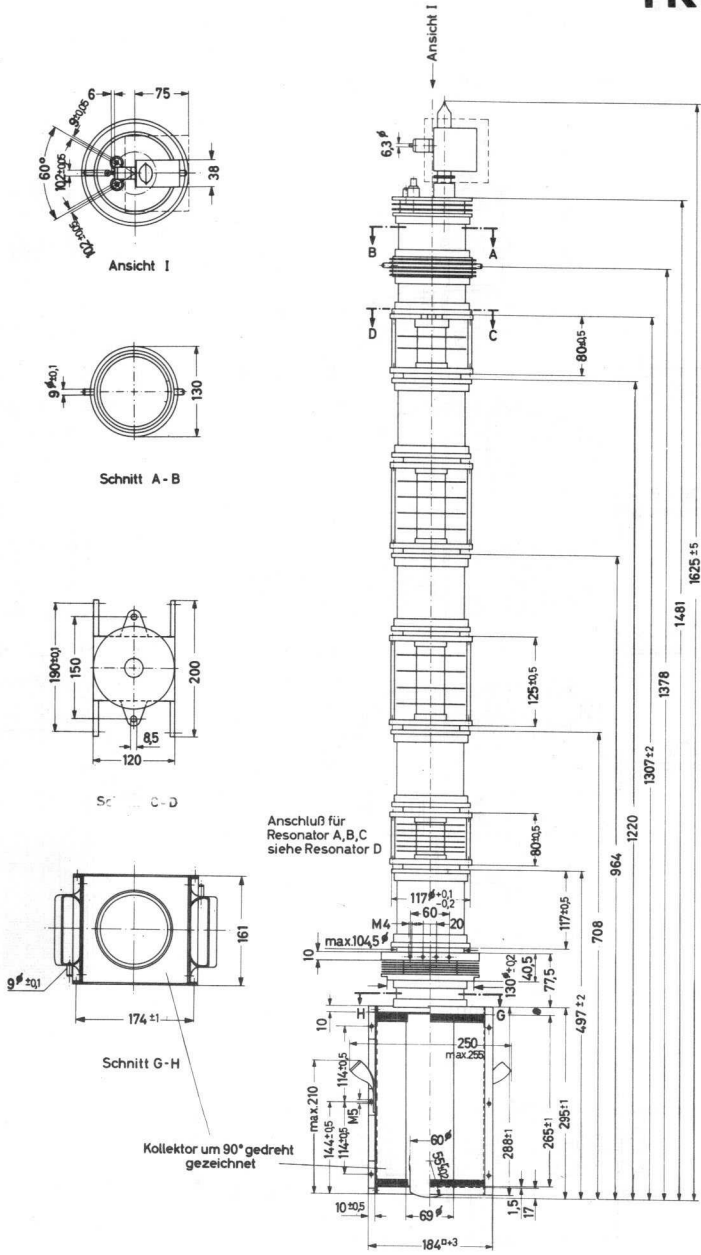




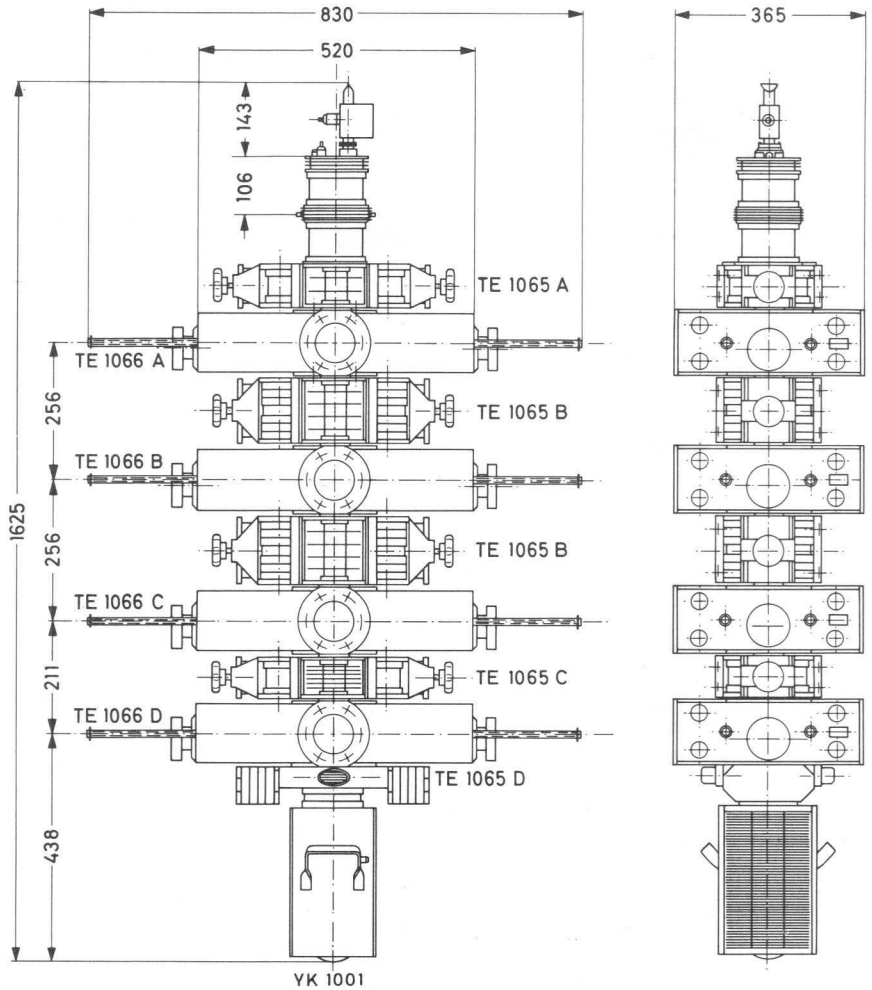






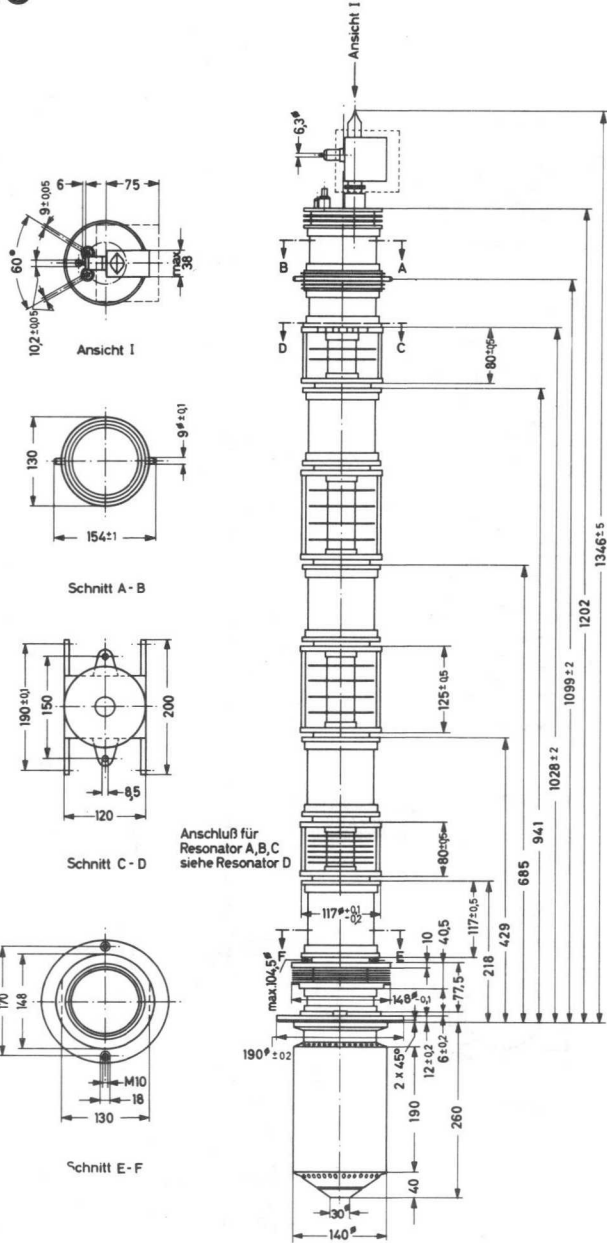


YK 1001



3.66
630

VALVO SPEZIALRÖHREN





YK 1010
DX 151

Mechanisch abstimmbares REFLEKLYSTRON
für den Frequenzbereich 67...74 GHz

Katode: imprägnierte Vorratskatode

Heizung: indirekt

$I_f = 1,75 \pm 0,02 \text{ A}$ ¹⁾
 $U_f \approx 3,5 \text{ V}$
 $I_{f \text{ sto\ss}} = \text{max. } 4 \text{ A}$
 $R_{f \text{ kalt}} \approx 0,3 \text{ } \Omega$
 $t_h = \text{min. } 15 \text{ min}$

Grenzdaten:

Resonator-Gleichspannung	$U_{\text{Res}} = \text{max. } 2600 \text{ V}$
Resonator-Gleichstrom	$I_{\text{Res}} = \text{max. } 20 \text{ mA}$
Resonator-Verlustleistung	$N_{\text{Res}} = \text{max. } 45 \text{ W}$
neg. Gitter-Gleichspannung	$-U_g = \text{min. } 0 \text{ V}$
	$-U_g = \text{max. } 200 \text{ V}$
neg. Reflektor-Gleichspannung	$-U_{\text{Refl}} = \text{min. } 20 \text{ V}$
	$-U_{\text{Refl}} = \text{max. } 500 \text{ V}$
Kolbentemperatur (an der Me\ssstelle)	$t_{\text{kolb}} = \text{max. } 80 \text{ } ^\circ\text{C}$

¹⁾ Der Heizstrom soll langsam hochgeregelt werden und darf nach Ablauf der Anheizzeit den angegebenen Strombereich nicht überschreiten, wenn eine hohe Lebensdauer erreicht werden soll.

YK 1010

Betriebsdaten:

Frequenz	f	=	70	GHz
Resonator-Gleichspannung	U_{Res}	=	2500	V
Resonator-Gleichstrom	I_{Res}	=	18	mA
Reflektor-Gleichspannung	$1)2) -U_{Ref1}$	=	330	V
Gitter-Gleichspannung	$1) -U_g$	=	50	V
Ausgangsleistung	$1)2) N_o$	=	130	mW
elektronische Bandbreite	$1)2) 2\Delta f$	=	100	MHz

Die (auf Katode bezogenen) Betriebsspannungen müssen stabilisiert sein. Der Innenwiderstand der Reflektorspannungsquelle darf 100 k Ω nicht überschreiten. Außerdem muß darauf geachtet werden, daß die Reflektorspannung vor der Resonatorspannung anliegt und daß sie niemals positiv werden kann.

Im dynamischen Betrieb kann ein Gitterstrom auftreten, der jedoch 0,2 mA nicht überschreiten darf; der Innenwiderstand der Gitterspannungsquelle soll deshalb 10 k Ω nicht überschreiten.

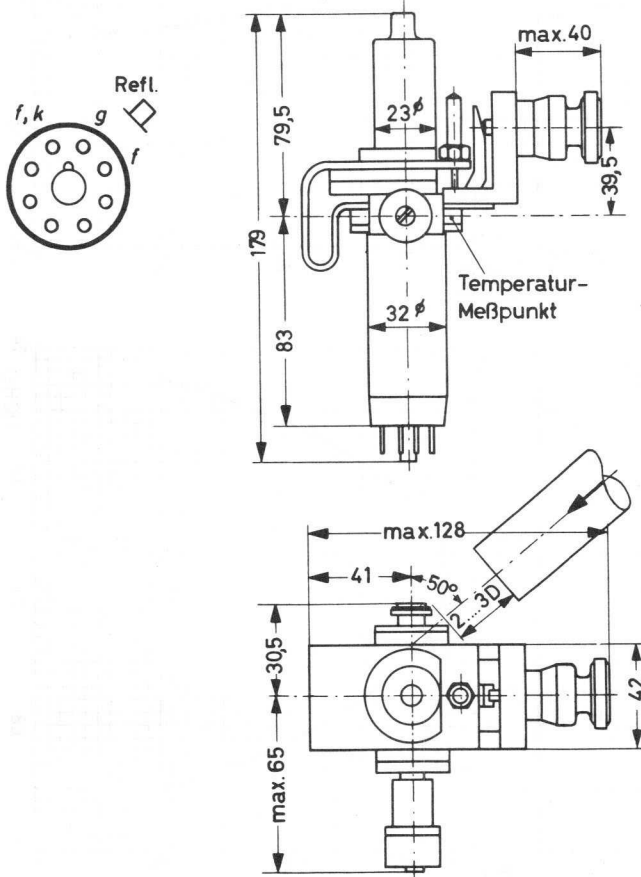
Bei jeder Betriebsfrequenz sollen Reflektorspannung und Abstimmtrieb auf maximale Ausgangsleistung eingestellt werden.

Starke magnetische Streufelder können das Ausgangssignal modulieren; Resonator- und Reflektor-Zuleitung müssen daher abgeschirmt werden.

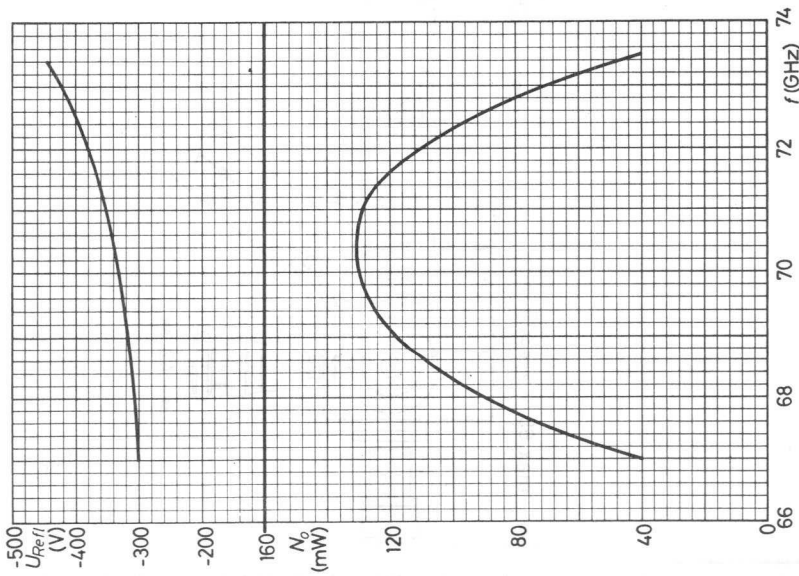
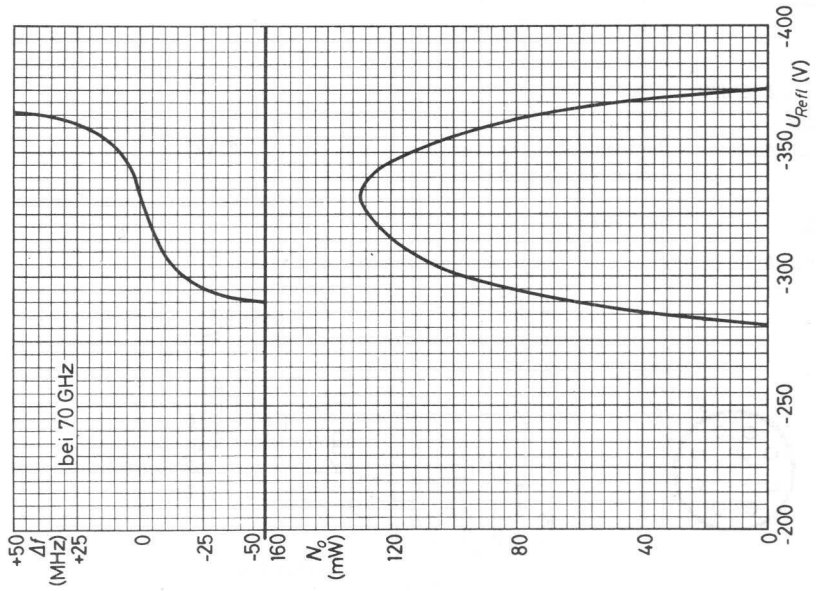
1) Die genauen Werte werden jeder Röhre beigelegt.

2) vgl. Diagramm

- Kühlung: Druckluft 200 l/min
Kühlluft-Zuführungsrohr 30 mm \varnothing
- Sockel: Oktal
- Reflektorkappe: C 1-1
- Fassung: 5903/13
- Auskopplung: Rechteck-Hohlleiter R 740 (RG-99/U, WR 12)
mit Klauenflansch F-R 740 ¹⁾
- Einbau: beliebig
- Abmessungen in mm:



¹⁾ Auf besondere Anforderung kann der Flansch UG 387/U geliefert werden.





YK 1060
YK 1061
YK 1062

VIERKAMMER-KLYSTRONS

in Metall-Keramik-Ausführung,
mit Außenresonatoren und räumlich periodischer
Fokussierung durch Dauermagnete, mit Getterionen-
pumpe; die Klystrons sind besonders geeignet für
20 kW-Bild-Endstufen in Fernseh-Sendern im Fre-
quenzbereich 470...790 MHz

- YK 1060: mit Wasserkühlung des Kollektors
und Luftkühlung der Triftstrecken
- YK 1061: mit Druckluftkühlung des Kollektors
und der Triftstrecken
- YK 1062: mit Siedekühlung des Kollektors
und Luftkühlung der Triftstrecken

Katode:

imprägnierte Wolfram-Vorratskatode

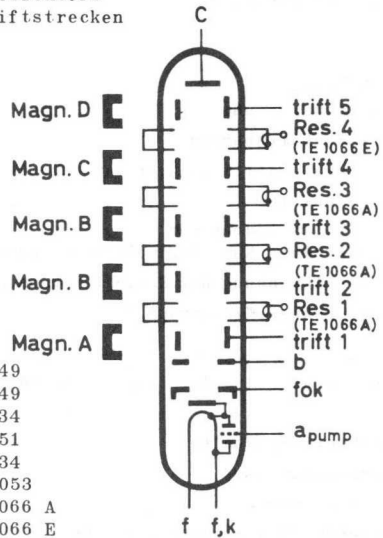
Heizung:

indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom

- $U_f = 7,5...8,0 \text{ V}^1)$
- $I_f \approx 32 (\leq 36) \text{ A}^2)$
- $t_{h \text{ min}} = 180 \text{ s}$
- $R_f \text{ kalt} \approx 28 \text{ m}\Omega$

Zubehör:

Heizfadenanschluß	40 649
Heizfaden-/Katodenanschluß	40 649
Anschluß für Fokussierelektrode	40 634
Pumpelektrodenanschluß	55 351
Anschluß für Beschleunigungselektrode	40 634
Magneteinheit für Getterionenpumpe	TE 1053
Resonatoren	3 x TE 1066 A
	1 x TE 1066 E
Permanentmagnetsatz	TE 1068
Zirkulatoren	Z 50/IV bzw. Z 50/V
Siedekühltopf für YK 1062	TE 1069



Einbau:

senkrecht, Katode oben;
die Anschlüsse dürfen auf das Klystron keinen Druck
oder Zug ausüben. Die Fokussierung des Klystrons darf
durch ferromagnetische Materialien in Klystronnähe
nicht beeinflusst werden (Betriebsanleitung beachten).

- 1) Nur während der ersten 100 Stunden sind Heizspannungen über 8 V zulässig, 8,5 V als absoluter Grenzwert dürfen nicht überschritten werden. Während der ganzen Lebensdauer darf der jeweils eingestellte Wert um max. $\pm 3\%$ schwanken.
- 2) Der Heizstrom darf beim Einschalten bei Wechselstromheizung einen Scheitelwert von 80 A nicht überschreiten, bei Gleichstromheizung dürfen beim Einschalten 65 A nicht überschritten werden.

YK 1060 YK 1061 YK 1062

Kühlung:

Katodensockel und Beschleunigungselektrode	schwacher Luftstrom ¹⁾
Triftelektroden 1 bis 3	Luft ¹⁾ , je ca. 1 m ³ /min
Triftelektrode 4	Luft ¹⁾ , ca. 1,5 m ³ /min
Triftelektrode 5	Druckluft ¹⁾ , ca. 2 m ³ /min, p ≈ 100 mm WS
Kollektor	YK 1060: Wasserkühlung YK 1061: Druckluft ¹⁾ , siehe Diagramm YK 1062: Siedekühlung, siehe Diagramm
Ausgangsresonator	Druckluft ¹⁾ , 4 m ³ /min p ≈ 100 mm WS

Grenzdaten:

Katodenspannung	-U _k /trift	= max.	25 kV
Katodenkaltspannung	-U _k /trift 0	= max.	27 kV
Absenkung der Kollektorspannung	-U _C /trift	= max.	7 kV
Katodenstrom	I _k	= max.	3,3 A
Triftelektrodenstrom	I _{trift}	= max.	100 mA
ohne Absenkung der Kollektorspannung	I _{trift}	= max.	150 mA
mit Absenkung der Kollektorspannung	-U _{fok/k}	= min.	100 V
neg. Fokussierspannung ²⁾	-U _{fok/k}	= max.	600 V
Kollektorverlustleistung	YK 1060, YK 1062: N _C	= max.	75 kW
	YK 1061: N _C	= max.	60 kW
Stehwellenverhältnis	s	= max.	1,4
Pumpenspannung	U _{pump/k}	= max.	4,0 kV
Pumpenstrom	I _{pump}	= max.	15 mA
Temperatur des Katodensockels	t _k	= max.	125 °C
Temperatur der Beschleunigungselektrode	t _b	= max.	125 °C
Temperatur an den Triftstrecken 1 bis 3	t _{trift 1...3}	= max.	80 °C
Temperatur an den Triftstrecken 4 und 5	t _{trift 4, 5}	= max.	150 °C
Temperatur der Resonatoren 1 bis 3	t _{res 1...3}	= max.	80 °C
Temperatur des Resonators 4	t _{res 4}	= max.	125 °C
Temperatur am Kollektorflansch	t _C	= max.	200 °C ³⁾
Temperatur am Kollektorflansch der YK 1062	t _C	= max.	150 °C

¹⁾ t_i = max. 35 °C, h = max. 3000 m; bei abweichenden Werten ist beim Hersteller rückzufragen.

²⁾ Die Stromversorgung muß mit min. 10 mA, bei 600 V, vorbelastet werden.

³⁾ Die Temperatur am Kollektor der YK 1061 muß an mindestens zwei Stellen kontrolliert werden, die 15 cm bzw. 20 cm von der Oberkante des Kühlers und etwa 5 cm vom Luftaustritt entfernt sein sollen; die Kühlraten des Kollektors sind Minimalwerte.

Bildsender nach ARD- und BP-Pflichtenheft für 470...790 MHz 1)

YK 1060, YK 1062

Betriebsdaten ohne Absenkung der Kollektorspannung: 2) 3)

Katodenspannung	$-U_{k/trift}$	=	23...24	kV	4)
neg. Fokussierspannung	$-U_{fok/k}$	=	100...600	V	5)
Triftelektrodenstrom, stat.	I_{trift}	≈	40	mA	
Katodenstrom	I_k	=	3,0...3,2	A	
Ausgangsleistung	$N_o L syn$	=	22	kW	
Steuerleistungsbedarf	$N_{st syn}$	siehe	Diagramm		
Triftelektrodenstrom, Schwarzbild	I_{trift}	≈	80	mA	6)
Linearität (ohne Kompensation)	s_{min}/s_{max}	≈	80	%	
Synchronkompression $(U_s/U_{BAS})_i/(U_s/U_{BAS})_o$		<	45/25		
unterdrücktes Seitenband (Aussteuerung 10/70)		≤	-20	dB	7)
Störspannung		<	-46	dB	8)
differentielle Phase		≈	5°		

YK 1060, YK 1061, YK 1062

Betriebsdaten mit Absenkung der Kollektorspannung: 2) 3)

Katodenspannung	$-U_{k/C}$	=	18...19	kV	4)
Absenkung der Kollektorspannung	$-U_{C/trift}$	=	5	kV	
neg. Fokussierspannung	$-U_{fok/k}$	=	100...600	V	5)
Triftelektrodenstrom, stat.	I_{trift}	≈	50	mA	
Katodenstrom	I_k	=	3,0...3,2	A	
Ausgangsleistung	$N_o L syn$	=	22	kW	
Steuerleistungsbedarf	$N_{st syn}$	siehe	Diagramm		
Triftelektrodenstrom, Schwarzbild	I_{trift}	≈	120	mA	6)
Linearität (ohne Kompensation)	s_{min}/s_{max}	≈	80	%	
Synchronkompression $(U_s/U_{BAS})_i/(U_s/U_{BAS})_o$		<	45/25		
unterdrücktes Seitenband (Aussteuerung 10/70)		≤	-20	dB	7)
Störspannung		<	-46	dB	8)
differentielle Phase		≈	5°		

Anmerkungen siehe nächste Seite

YK 1060 YK 1061 YK 1062

Stromversorgung für Getter-Ionenpumpe:

Pumpenleerlaufspannung	$U_{\text{pump/k}} = 3,9 \text{ kV}$
Pumpenspannung bei $I_{\text{pump}} = 3 \text{ mA}$	$U_{\text{pump/k}} = 3 \text{ kV}$
Innenwiderstand der Stromversorgung	$R_i \approx 300 \text{ k}\Omega$

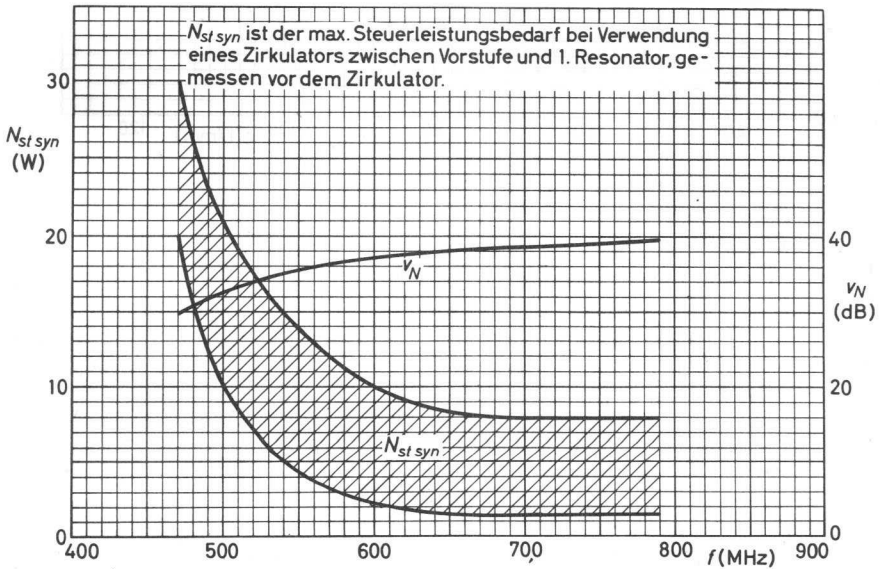
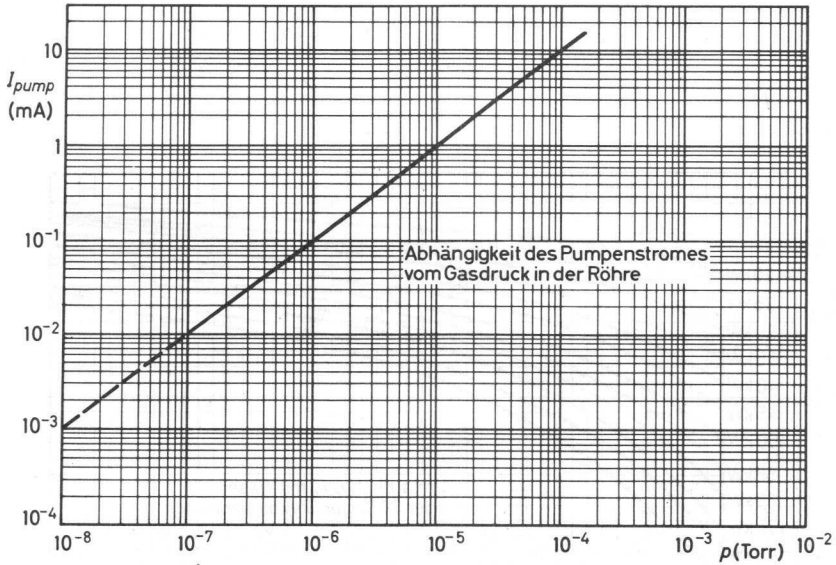
Ungefähre Frequenzlage der Resonatoren zum Träger:

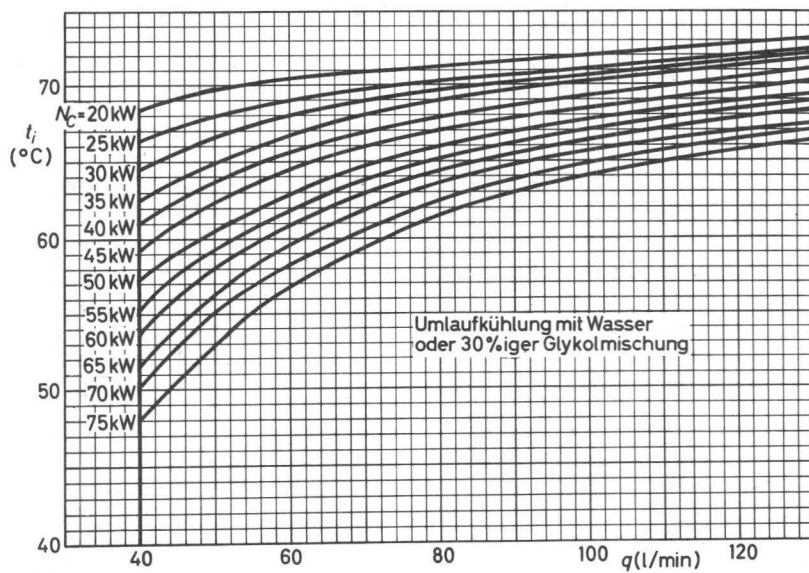
Resonator 1:	+3,0 MHz
Resonator 2:	-0,5 MHz
Resonator 3:	+4,5 MHz
Resonator 4:	0 MHz

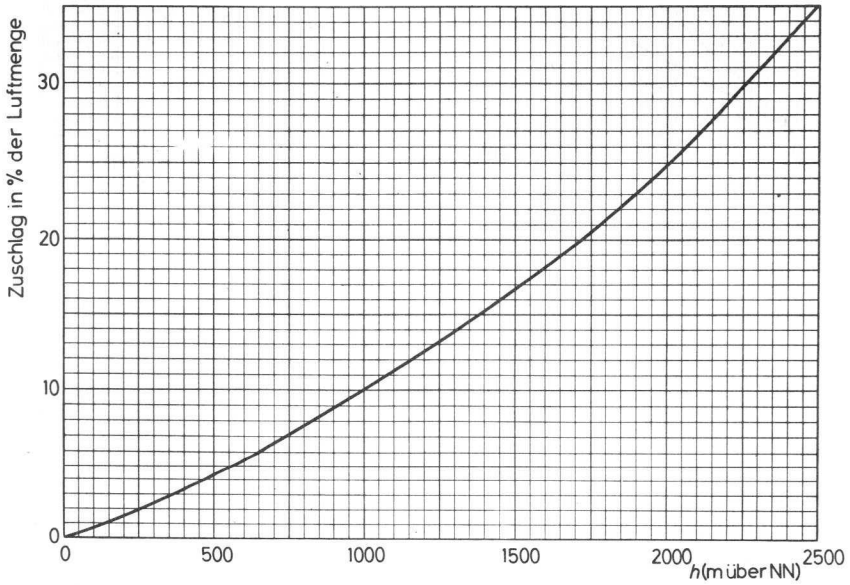
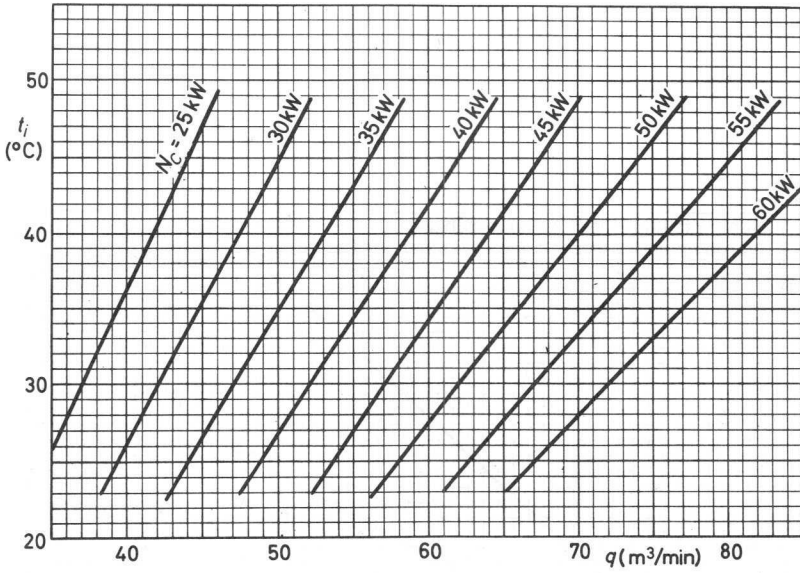
Ungefähre Resonatorbelastung bei Schwarzbild und 25 kW Synchronleistung:

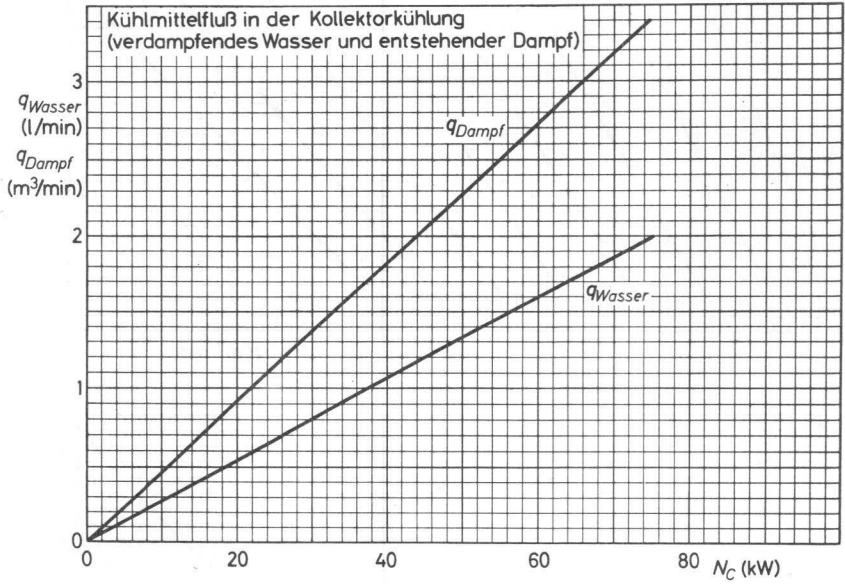
Resonator 1:	5 W
Resonator 2:	100 W
Resonator 3:	200 W

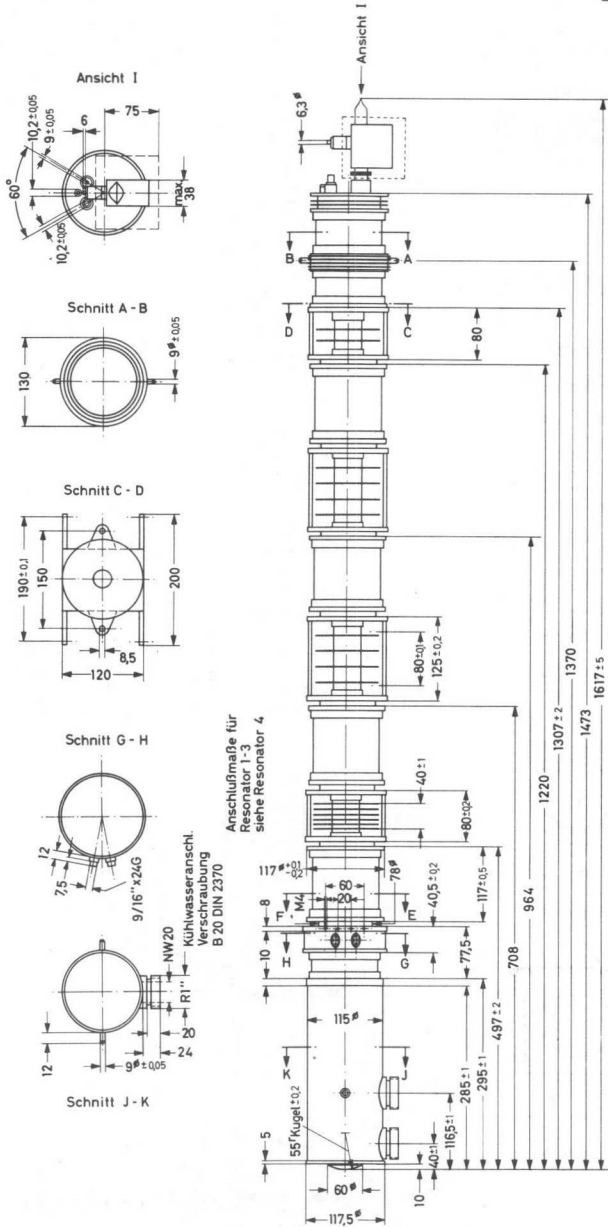
- 1) bei Verwendung des Zubehörs TE 1066, TE 1068 und Z 50/IV bzw. Z 50/V
- 2) Bei Betriebsstörungen müssen die Spannungen an der Röhre innerhalb 250 ms ausgeschaltet sein.
- 3) weitere Betriebseinstellungen auf Anfrage
- 4) Die eingestellte Katodenspannung darf um max. $\pm 3 \%$ schwanken.
- 5) Die Fokussierspannung muß in diesem Bereich einstellbar sein.
- 6) Um optimale Betriebsbedingungen zu erreichen, muß der Elektronenstrahl auf minimalen Triftelektrodenstrom eingestellt werden.
- 7) ohne Kompensation, Restseitenbandfilter vor dem Klystron
- 8) vom Klystron selbst erzeugt, ohne Berücksichtigung der Stromversorgung (Brumm)



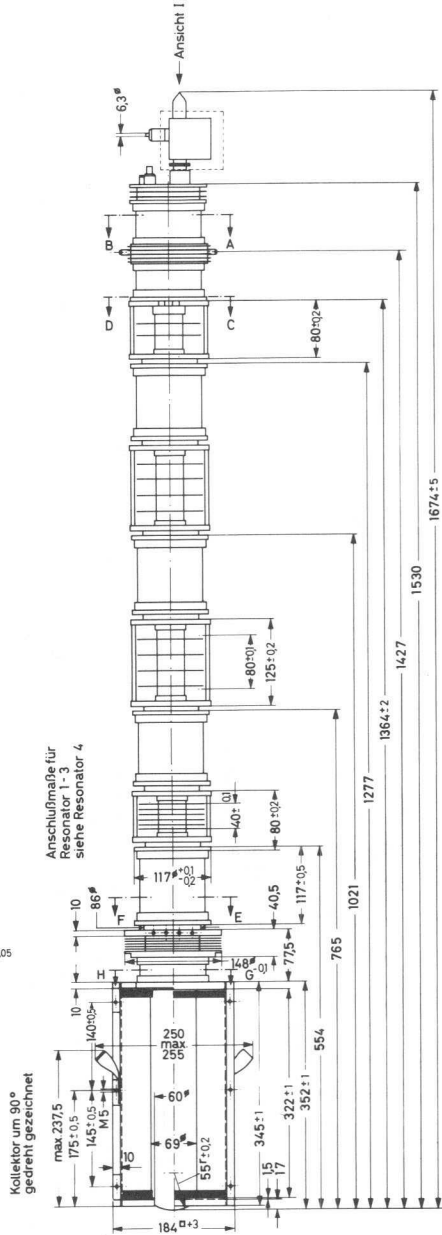
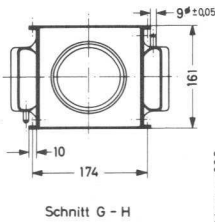
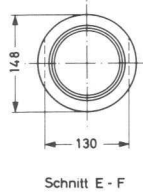
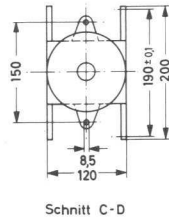
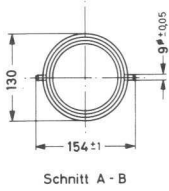
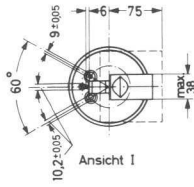


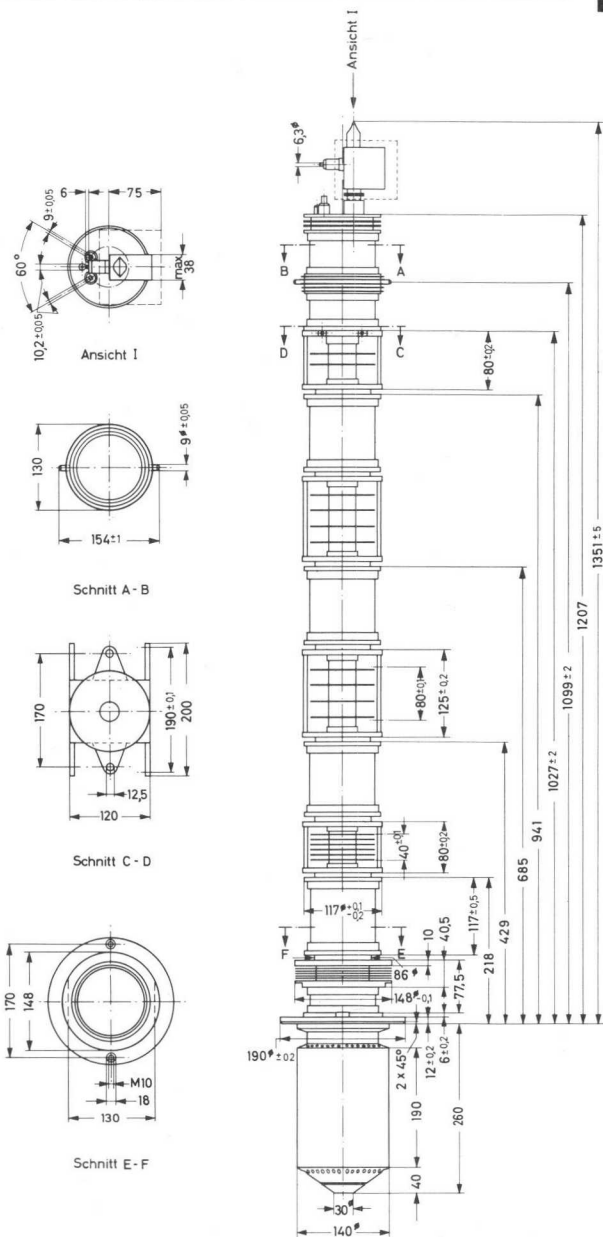






YK 1061









2 K 25

Mechanisch abstimmbares
REFLEKLYSTRON
für den Frequenzbereich 8500...9660 MHz

Heizung: indirekt $U_f = 6,3 \text{ V} \pm 5 \%$ $I_f = 0,6 \text{ A}$

Kenndaten:

Elektronische Bandbreite bei 9370 MHz $\pm 0,3 \%$: $2\Delta f \geq 35 \text{ MHz}$
Ausgangsleistung im gesamten Frequenzbereich: $N_o \geq 20 \text{ mW}$
Temperaturkoeffizient der Frequenz: $TK_f \leq 0,2 \text{ MHz/grad}$

Betriebsdaten: ($f = 9370 \text{ MHz}$, Modus A)

Resonator-Gleichspannung	U_{Res}	=	300	V
Resonator-Gleichstrom	I_{Res}	=	22	mA
Reflektor-Gleichspannung	$-U_{Refl}$	=	130...190	V
Reflektor-Gleichstrom	I_{Refl}	=	3	μA
Ausgangsleistung	N_o	=	35	mW
elektronische Bandbreite	$2\Delta f$	=	40	MHz

Grenzdaten: (absolute Werte)

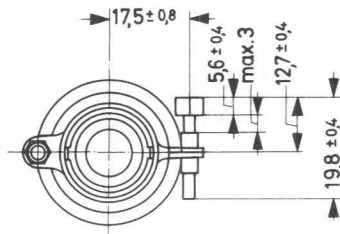
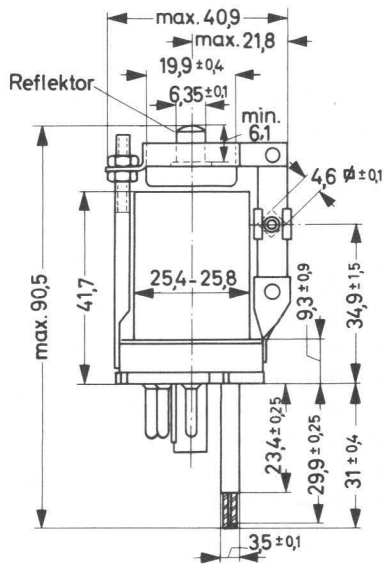
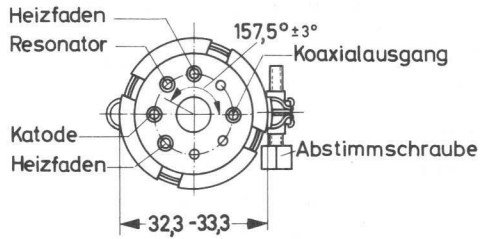
Resonator-Gleichspannung	U_{Res}	=	max. 330	V
Resonator-Gleichstrom	I_{Res}	=	max. 37	mA
neg. Reflektor-Gleichspannung	$-U_{Refl}$	=	max. 400	V ¹⁾
pos. Reflektor-Gleichspannung	U_{Refl}	=	max. 0	V
Spannung Heizfaden-Katode	U_{fk}	=	max. 50	V
Temperatur der Koaxialleitung	t_{coax}	=	max. 90	$^{\circ}\text{C}$
Temperatur des Röhrenkolbens	t_{kolb}	=	max. 110	$^{\circ}\text{C}$

Die angegebenen Betriebswerte erhält man mit der unter "Einbauhinweise" dargestellten Hohlleiter-Einkopplung.
Der angegebene Frequenzbereich läßt sich mit 3 Umdrehungen der Abstimmsschraube überstreichen. Eine Abstimmung über diesen Bereich hinaus kann zur Beschädigung der Röhre durch Verformung des Hohlraumresonators führen.
Resonator- und Reflektor-Zuleitungen sollen zur Unterdrückung induzierter Störmodulation zweckmäßig abgeschirmt werden. Bei Gebrauch einer Röhrenabschirmung muß eine ausreichende Kühlung gewährleistet sein.
Eine hohe Frequenzstabilität läßt sich nur erreichen, wenn Umgebungstemperatur und Speisespannungen der Röhre konstant gehalten werden.

¹⁾ für Modus A: $-U_{Refl} = \text{min. } 85 \text{ V, max. } 200 \text{ V}$

2 K 25

Abmessungen in mm:



Sockel: Oktal
Fassung: Oktalfassung
 (z.B. 5903/12)
 mit Bohrung
 für Koaxial-
 ausgang
Einbaulage: beliebig

Montageempfehlung:

Die unter Betriebsdaten angegebenen Werte lassen sich nur erreichen, wenn die nebenstehend gezeichnete breitbandige Hohlleiter Einkopplung oder ein äquivalentes System angewendet wird und der Welligkeitsfaktor $< 1,1$ ist. Der Hohlleiter RG-52/U ist an einem Leitungsende durch eine leitende Ebene kurzgeschlossen, deren Verbindungsstelle gut gelötet werden muß. Die Hohlleiter-Auskopplung ist mit einem Hohlleiter-Flansch versehen.

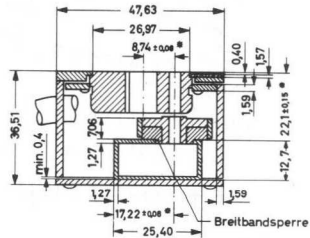
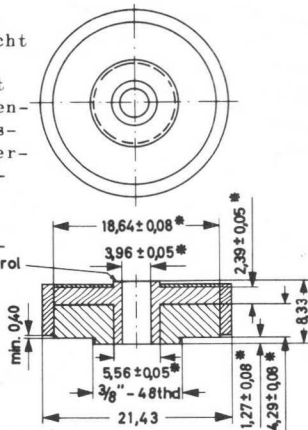
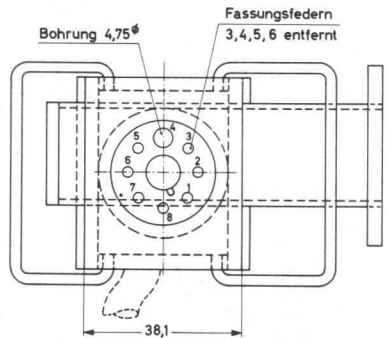
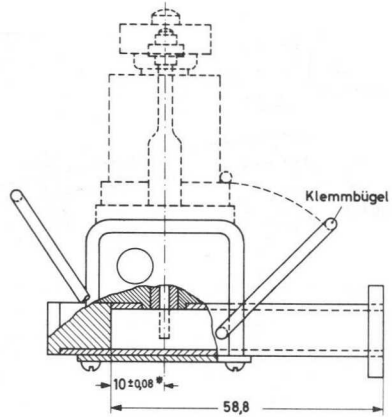
Die vom Klystron erzeugte HF-Leistung wird über eine Koaxialleitung, deren Innenleiter in den Hohlleiter hineinragt, kapazitiv in den Hohlleiter eingespeist. Um einen guten HF-Kontakt zwischen dem Außenleiter der Koaxialleitung und dem Hohlleiter zu erreichen, wird die nachstehend gezeichnete aufschraubbare Breitbandsperre benötigt. Für die Eigenschaften der Radialleitung sind die mit einem Stern gekennzeichneten Maße verantwortlich und genau einzuhalten.

Die Oktal-Röhrenfassung wird beim Sockelstift 4 zum Durchführen der Koaxialleitung durchbohrt und mit der angegebenen Halterung fest mit dem Hohlleiter verbunden. Um Störmodulation zu vermeiden, die bei Vibration der Hohlleiter-Ankopplung auftreten kann, empfiehlt es sich, Klemmbügel zu verwenden.

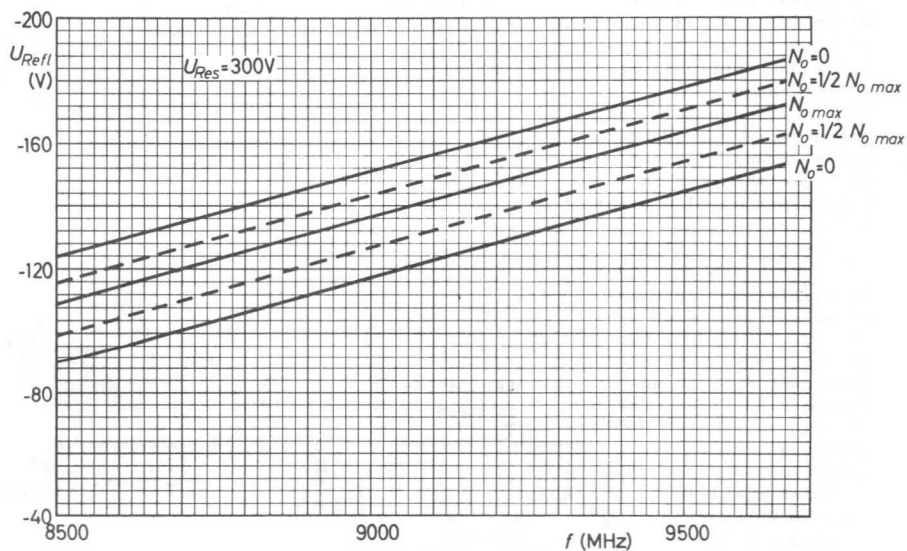
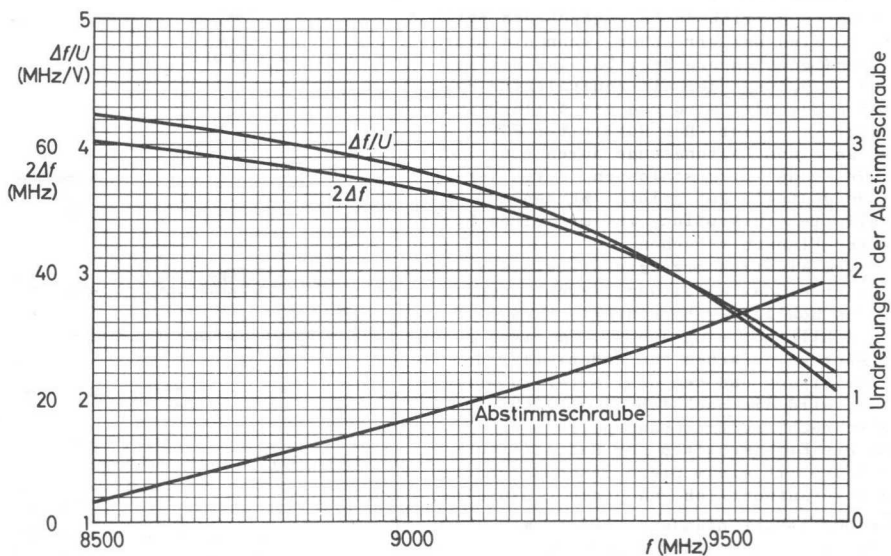
Eine zufriedenstellende Arbeitsweise der Röhre setzt voraus, daß der Welligkeitsfaktor im Hohlleiter $s = 1,5$ nicht überschreitet.

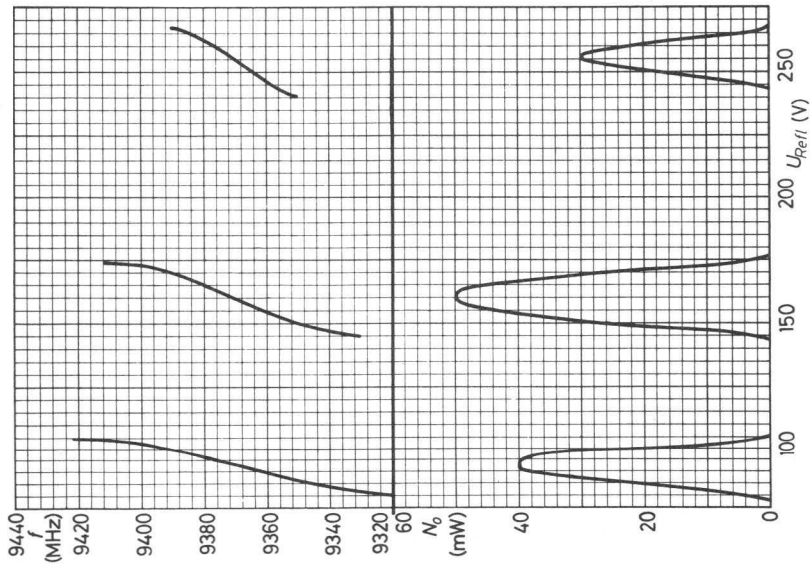
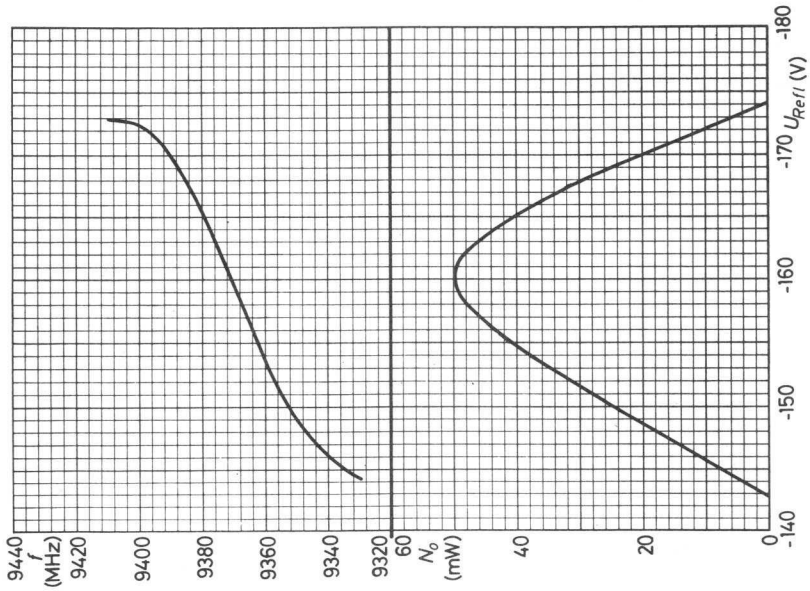
Die Frequenzstabilität wird durch ein zwischengeschaltetes Dämpfungsglied von min. 6 dB verbessert, konstante Umgebungstemperatur und konstante Speisespannungen sind Voraussetzung.

Die dargestellte Hohlleiterauskopplung ist nicht in unserem Zubehörprogramm enthalten.



2 K 25









723 A/B

Mechanisch abstimmbares

REFLEKLYSTRON

für den Frequenzbereich 8702...9548 MHz

Heizung: indirekt $U_f = 6,3 \text{ V} \pm 5 \%$ $I_f = 0,6 \text{ A}$

Kenndaten:

Elektronische Bandbreite bei 9370 MHz $\pm 0,3 \%$: $2\Delta f \geq 35 \text{ MHz}$
Ausgangsleistung im gesamten Frequenzbereich: $N_o \geq 20 \text{ mW}$
Temperaturkoeffizient der Frequenz: $TK_f \leq 0,25 \text{ MHz/}^\circ\text{C}$

Betriebsdaten: ($f = 9370 \text{ MHz}$, Modus A)

Resonator-Gleichspannung	U_{Res}	=	300	V
Resonator-Gleichstrom	I_{Res}	=	22	mA
Reflektor-Gleichspannung	$-U_{\text{Refl}}$	=	130...185	V
Reflektor-Gleichstrom	I_{Refl}	=	3	μA
Ausgangsleistung	N_o	=	25	mW
elektronische Bandbreite	$2\Delta f$	=	40	MHz

Grenzdaten: (absolute Werte)

Resonator-Gleichspannung	U_{Res}	=	max. 330	V
Resonator-Gleichstrom	I_{Res}	=	max. 32	mA
neg. Reflektor-Gleichspannung	$-U_{\text{Refl}}$	=	max. 400	V ¹⁾
pos. Reflektor-Gleichspannung	U_{Refl}	=	max. 0	V
Spannung Heizfaden-Katode	U_{fk}	=	max. 50	V
Temperatur der Koaxialleitung	t_{coax}	=	max. 90	$^\circ\text{C}$
Temperatur des Röhrenkolbens	t_{kolb}	=	max. 110	$^\circ\text{C}$

Die angegebenen Betriebswerte erhält man mit der unter "Einbauhinweise" dargestellten Hohlleiter-Einkopplung.

Der angegebene Frequenzbereich läßt sich mit 3 Umdrehungen der Abstimmsschraube überstreichen. Eine Abstimmung über diesen Bereich hinaus kann zur Beschädigung der Röhre durch Verformung des Hohlraumresonators führen.

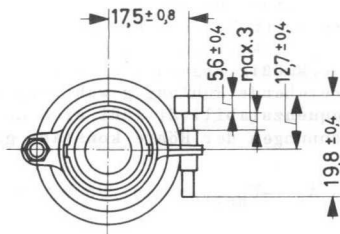
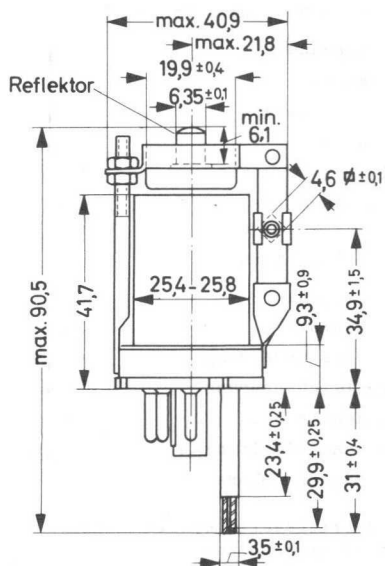
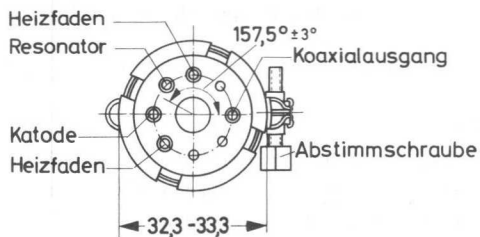
Resonator- u. Reflektor-Zuleitungen sollen zur Unterdrückung induzierter Störmodulation zweckmäßig abgeschirmt werden. Bei Gebrauch einer Röhrenabschirmung muß eine ausreichende Kühlung gewährleistet sein.

Eine hohe Frequenzstabilität läßt sich nur erreichen, wenn Umgebungstemperatur und Speisespannungen der Röhre konstant gehalten werden.

¹⁾ für Modus A: $-U_{\text{Refl}} = \text{min. } 85 \text{ V, max. } 200 \text{ V}$;

723 A/B

Abmessungen in mm:



Sockel: Oktal

Fassung: Oktalfassung
(z.B. 5903/12)
mit Bohrung
für Koaxial-
ausgang

Einbau: beliebig

Montageempfehlung
siehe Typ 2 K 25

**6975**

Mechanisch abstimmbares
REFLEKKLYSTRON
für den Frequenzbereich
8500...9600 MHz

Heizung: indirekt $U_f = 6,3 \text{ V} \pm 10 \%$
 $I_f = 450 \pm 50 \text{ mA}$

Grenzdaten: (absolute Werte)

Resonatorspannung $U_{Res} = \text{max. } 350 \text{ V}$
Resonatorstrom $I_{Res} = \text{max. } 52 \text{ mA}$
Reflektorspannung $-U_{Refl} = \text{min. } 0 \text{ V}$
 $= \text{max. } 500 \text{ V}$
Kolbentemperatur $t_{kolb} = \text{max. } 200 \text{ }^\circ\text{C}$
Höhe $h = \text{max. } 18 \text{ km}$

Kenndaten:

Reflektorstrom $I_{Refl} \leq 5 \text{ } \mu\text{A}$
Temperatur-
Koeffizient $TK_f \leq -0,2 \text{ MHz/grd}$
Frequenzänderung
bei Vibration mit
10g bei 50-1000Hz $\Delta f_{ss} = 0,2 \text{ MHz}$
($< 1 \text{ MHz}$)

Betriebsdaten: (Modus 6 $\frac{3}{4}$)

Frequenz $f = 8500 \dots 9600 \text{ MHz}$
Resonatorspannung $U_{Res} = 300 \text{ V}$
Reflektorspannung
(bei 9600 MHz) $U_{Refl} = -140 \dots -150 \text{ V}$
Resonatorstrom $I_{Res} = 30 \text{ mA}$
Reflektorstrom $I_{Refl} = 0 \text{ }^1)$
Ausgangsleistung $N_o = 40 \text{ mW}$
elektron.Abstimm-
bereich (Halbwerts-
breite) $\Delta f = 50 \text{ MHz}$

Sockel: Spezial 3p (PW)
Anschlußclip: 55 537
Hohlleiter: RG-52/U
(EIA WR 90)
Gewicht: netto 140 g
Einbaulage: beliebig

Betriebshinweise:

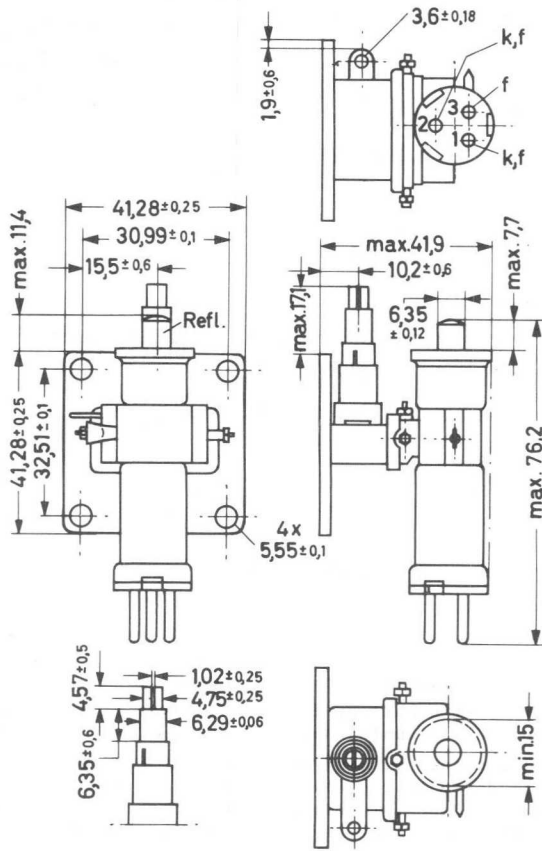
Natürliche Kühlung ist im allgemeinen ausreichend.

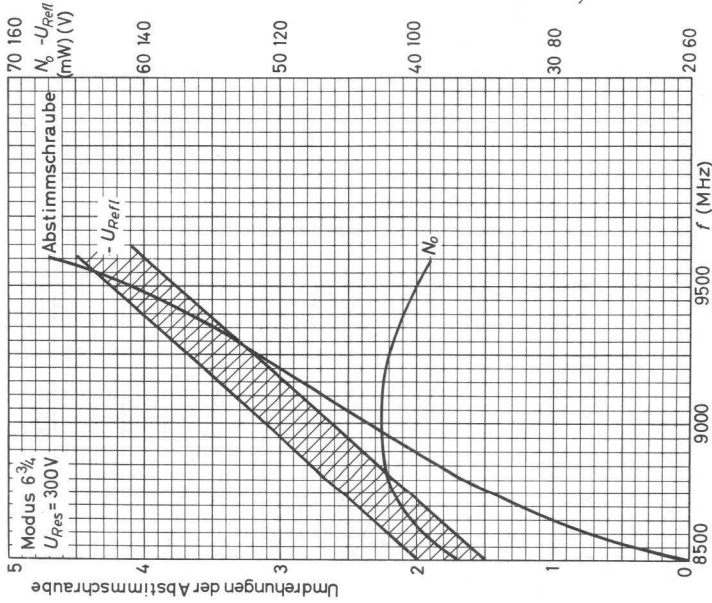
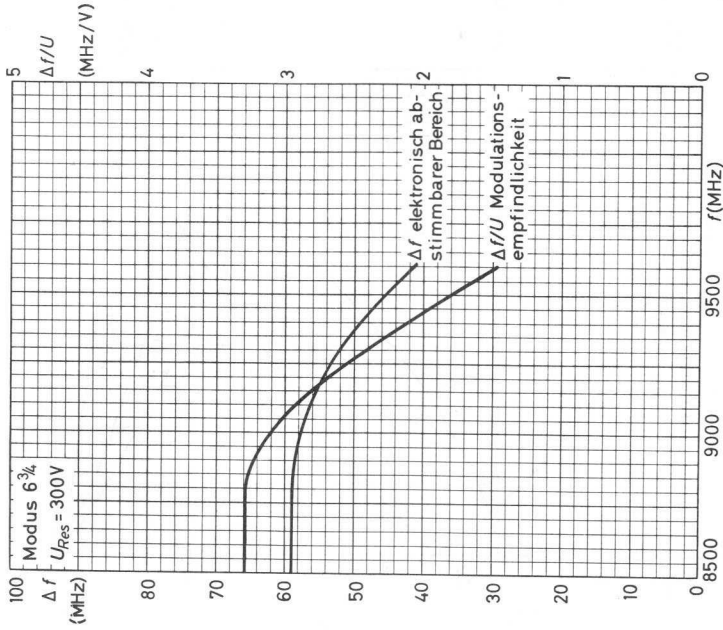
Die Resonatorspannung darf nicht vor der Reflektorspannung angelegt werden, die Reflektorspannung darf niemals positiv werden.

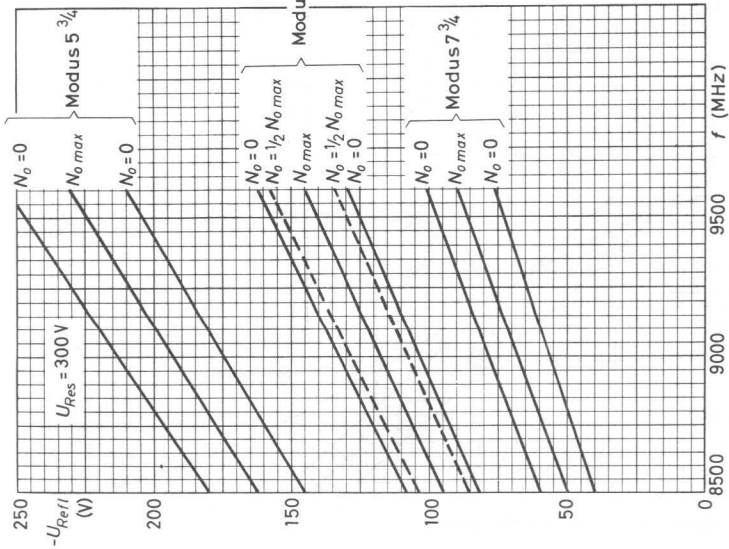
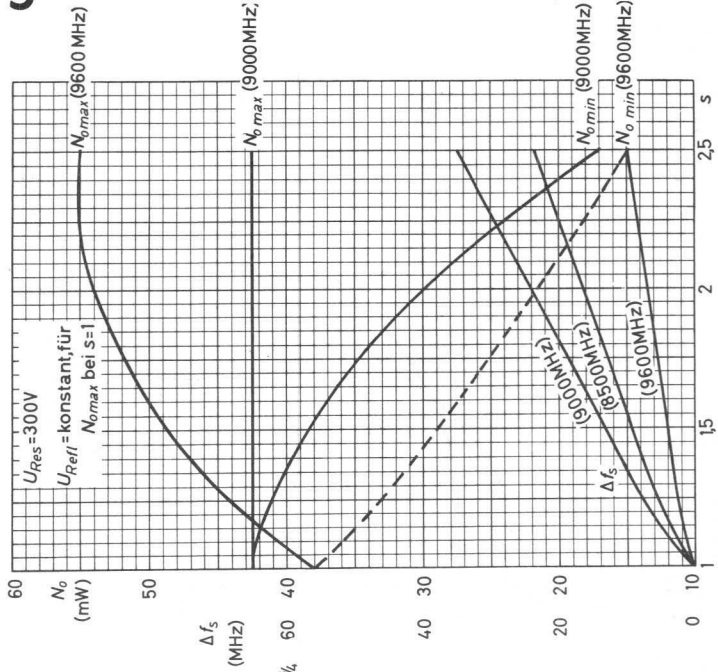
Die Röhre wird im allgemeinen mit dem Resonator auf Erdpotential betrieben, da der Resonator Teil des Metallkolbens ist. Wird die Röhre mit hochliegendem Resonator betrieben, dann ist auf entsprechende Isolation zwischen Röhre und Hohlleiter zu achten, die Abstimmung ist dann mit einem isolierten Werkzeug vorzunehmen.

¹⁾ Der Innenwiderstand der Reflektorspannungsquelle soll $1 \text{ M}\Omega$ nicht überschreiten.

Abmessungen in mm:









55 335

Mechanisch abstimmbares
REFLEXKLYSTRON mit Luftkühlung,
für den Frequenzbereich
von 31 bis 36 GHz

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom

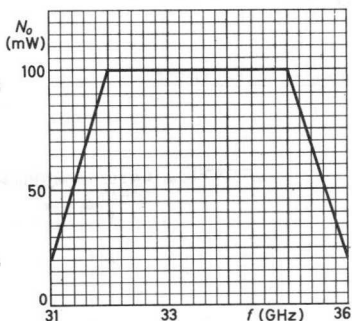
$$U_f = 6,3 \text{ V } +10/-2 \%$$

$$I_f = 0,8 \pm 0,2 \text{ A}$$

$$t_h = \text{min. } 300 \text{ s}$$

Betriebsdaten:

Frequenz	31...36	GHz
Resonator-Gleichspannung	2250	V
Resonator-Gleichstrom	15	mA
Reflektor-Gleichspannung	-100...-500	V
Ausgangsleistung	siehe Diagramm	
Elektronisch abstimbarer Bereich (Halbwertsbreite)	60	MHz



Grenzdaten: (absolute Werte)

Resonator-Gleichspannung	max. 2500 V
Resonator-Gleichstrom	max. 18 mA
Resonator-Verlustleistung	max. 45 W
neg. Reflektor-Gleichspg.	min. 50 V
	max. 600 V
neg. Gitterspannung	min. 0 V
	max. 100 V
Temp. d. Röhrensockels	max. 80 °C

Sämtliche Spannungen sind auf die Katode bezogen. Im Betrieb liegt der Resonator auf Erdpotential (der Resonator ist mit der Abstimm-Vorrichtung, der Ausgangsleitung und dem Tauchkolben galvanisch verbunden.)

Gitter- und Reflektor-Gleichspannung sowie der Tauchkolben sollen bei jeder Frequenz auf maximale Ausgangsleistung abgeglichen werden. Ein Transformationsglied kann die Ausgangsleistung u.U. erhöhen.

Die Resonator-Gleichspannung darf nicht vor der Reflektor-Gleichspannungsquelle angelegt werden. Der Innenwiderstand der Reflektor-Gleichspannungsquelle soll 1 MΩ nicht überschreiten.

Beim Betrieb kann ein Gitterstrom bis zu 2 mA fließen; es empfiehlt sich, sofern eine getrennte Gitterspannungsquelle benutzt wird, deren Innenwiderstand < 1 kΩ zu wählen.

55 335

Kühlung: Druckluft, min. $1,35 \text{ m}^3/\text{min}$
Druckverlust $2 \text{ mm H}_2\text{O}$

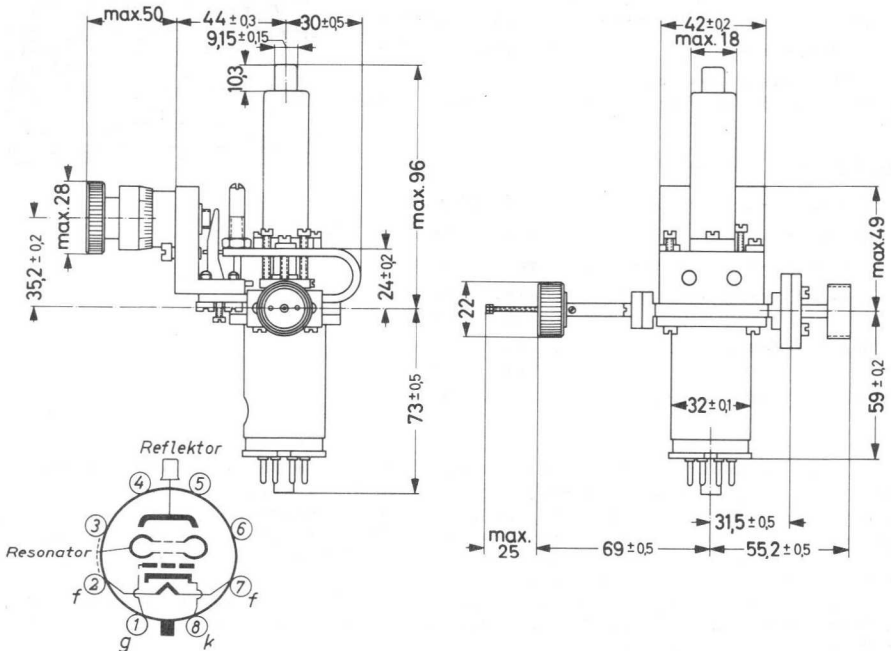
Sockel: Oktal

Zubehör: Fassung 5903/13
Kopfflansch Z8 300 16 ¹⁾
Rechteckige Hohlleitung RG-96 U (EIA WR 28)

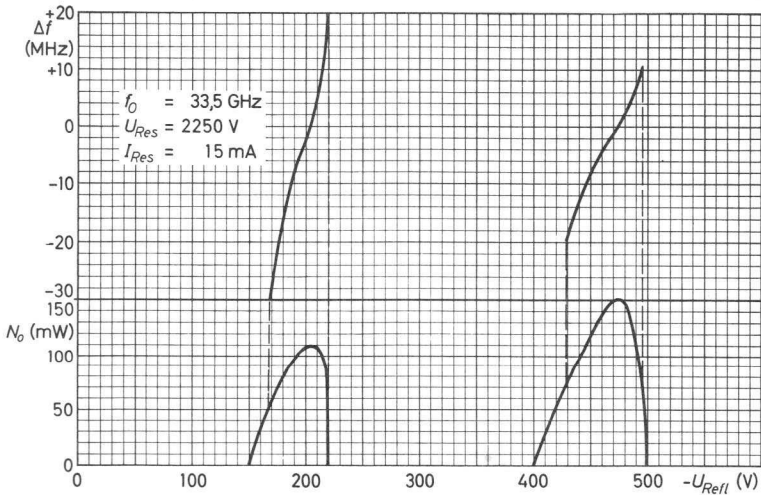
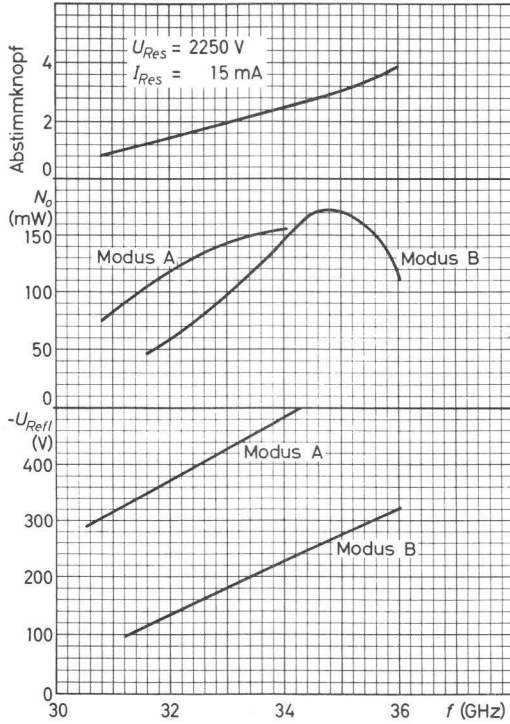
Gewicht: netto 1,5 kg brutto 2,8 kg

Einbau: beliebig

Abmessungen in mm:



¹⁾ Die Anschlußteile Z8 300 17 und Z8 300 19 bilden Teile der Röhre.

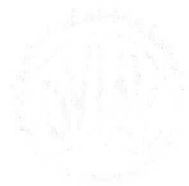






Wanderfeldröhren





1950



YH 1030

WANDERFELDRÖHRE

für Breitbandverstärkung im
Bereich 5900-7200 MHz

Das Gehäuse 55 320 enthält einen Dauermagneten zur Erzeugung eines homogenen Feldes sowie Ein- und Auskopplung für den Anschluß rechteckiger Hohlleiter IEC - R 70.

Katode: imprägnierte Vorratskatode

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom,
 $U_f = 6,3 \text{ V} \pm 2\%$ $I_f = 0,8 \text{ A}$ $t_h = 300 \text{ s}$

Kenndaten:

Frequenz	f	=	5900...7200	MHz
Feldstärke	B	=	600	G
Kaltdämpfung	d	>	60	dB
Sättigungsleistung	$N_{o \text{ sat}}$	\geq	25	W ¹⁾
Rauschzahl	F	<	30	dB
Verstärkung	G	=	40	dB ²⁾

Grenzdaten: (absolute Werte, alle Spannungen gegen Katode)

Beschleunigerspannung	U_B	= max.	2500	V
Wendelspannung	U_W	= max.	3000	V
Kollektorspannung	U_C	= max.	2000	V
Katodenstrom	I_k	= max.	70	mA
Beschleunigerstrom	I_B	= max.	0,3	mA
Wendelstrom	I_W	= max.	4	mA
Steuerleistung	N_i	= max.	100	mW
Kollektortemperatur	t_C	= max.	200	°C

¹⁾ gemessen bei 6500 MHz, $I_C = 65 \text{ mA}$, $U_W \approx 2500 \text{ V}$

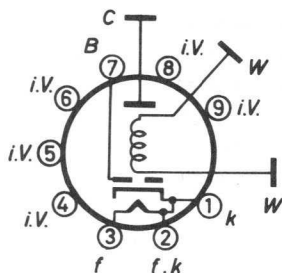
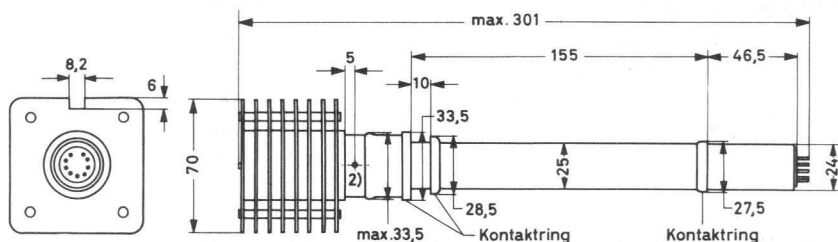
²⁾ gemessen bei 6500 MHz, $I_C = 65 \text{ mA}$, $U_W \approx 2200 \text{ V}$

YH 1030

Betriebsdaten: ($s < 1,5$, alle Spannungen gegen Katode)

Frequenz	$f =$	5900...6500	6500...7200	MHz
Ausgangsleistung	$N_o =$	15	10	W
Wendelspannung ¹⁾	$U_W =$	2300	2250	2250
Kollektorspannung	$U_C =$	1500	1500	V
Kollektorstrom	$I_C =$	65	65	mA
Verstärkung	$G =$	36	38	36
Beschleunigerstrom	$I_B <$	0,1	0,1	mA
Wendelstrom	$I_W =$	2	2	mA
Beschleunigerspannung	$U_B =$	1950	1950	V

Abmessungen in mm:



Sockel: Noval

Zubehör: Gehäuse 55 320
Hohlleiter IEC-R 70

Gewicht: YH 1030 ca. 0,8 kg
55 320 ca. 25 kg

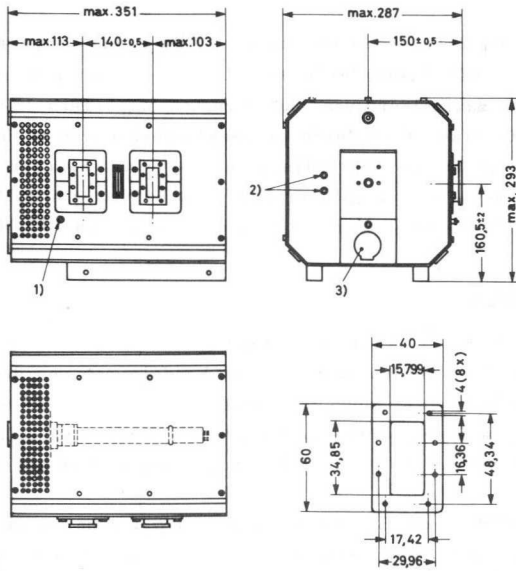
Einbau: beliebig

1) auf optimale Verstärkung eingestellt

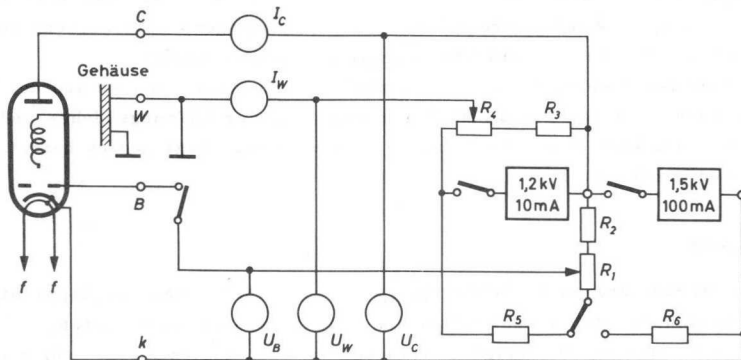
2) Bezugspunkt für Messung der Kollektortemperatur

Gehäuse 55 320:

Abmessungen in mm:



Schaltzeichnung:



1) Erdungsanschluß

2) Justierschrauben

3) Anschluß für Stromversorgung

Kühlung:

Bei den angegebenen Betriebsdaten und einer Umgebungstemperatur ≤ 55 °C ist keine zusätzliche Luftkühlung erforderlich, um die Kollektortemperatur unter dem zulässigen Maximalwert von 200 °C zu halten, sofern die Röhre horizontal liegt und die Luftzirkulation durch die Gehäusebohrungen nicht beeinträchtigt ist. Unter ungünstigeren Betriebsbedingungen ist ein schwacher Luftstrom erforderlich. Bei Betrieb in horizontaler Lage und bei $t_{\text{ugb}} = 55$ °C, $U_C = 1500$ V, $I_C = 65$ mA, $N_0 = 10$ W ist eine Kollektortemperatur von 175 °C zulässig.

Gehäuse, Abschirmung:

Das Gehäuse 55 320 ist mit zwei Justierschrauben versehen, mit denen die Röhre im Magnetfeld justiert werden kann. Da der Wendelstrom von der Lage der Röhre im Magnetfeld abhängig ist, muß der Justierung der Röhre besondere Beachtung geschenkt werden; im Dauerbetrieb darf der Wendelstrom 3 mA nicht überschreiten, nur während des Einschaltens und im Kurzzeitbetrieb darf der Wendelstrom max. 4 mA erreichen.

Der Dauermagnet wird durch das Gehäuse abgeschirmt; daher sind zusätzliche Maßnahmen zum Schutz gegen äußere Felder nicht erforderlich. Ein äußeres Magnetfeld senkrecht zu den Abschirmplatten des Gehäuses mit einer Feldstärke von 2000 Oe bei einem Querschnitt von 30 cm² bewirkt keine merkbare Veränderung der Bündelung. Andererseits schirmt das Gehäuse das Feld des Dauermagneten nach außen hin genügend ab, so daß mehrere Gehäuse, ohne sich gegenseitig störend zu beeinflussen, neben- und übereinander angeordnet werden können.

Das Streufeld des Dauermagneten ist außerhalb des Gehäuses in 1 cm von der Wand im allgemeinen < 10 Oe; nur in nächster Umgebung der Lüftungslöcher und der Justierschrauben kann dieser Wert auf 30 Oe ansteigen, liegt jedoch bereits bei 4 cm Abstand schon unter 10 Oe.

Inbetriebnahme:

1. Kontaktstecker abziehen, Befestigungsschraube lösen, Gehäuseklappe öffnen.
2. Röhre einführen, dabei Führung an den Kollektorlamellen beachten.
3. Klappe schließen und Befestigungsschraube anziehen, Kontaktstecker aufstecken.

Die Anschlüsse des Kontaktsteckers sind wie folgt:

1	Wendel und Masse	5	Beschleuniger
2,3	nicht beschaltet	6	Heizfaden
4	Kollektor	7	Heizfaden, Katode

4. Speisespannungen in nachstehender Reihenfolge einschalten (alle Spannungen sind auf Katode bezogen, die Wendel liegt auf Massepotential):
 - a. Heizspannung einschalten, dabei Vorheizzeit von min. 5 Minuten einhalten.
 - b. Elektrodenspannungen in folgender Reihenfolge einschalten: Kollektorspannung (1500 V), Wendelspannung (≈ 2100 V), Beschleunigerspannung (≈ 200 V). Die Spannungen dürfen auch gleichzeitig eingeschaltet werden. Dann Wendelstrom entsprechend nachregeln.
 - c. Beschleunigerspannung auf ca. 1900 V hochregeln, dabei auf minimalen Wendelstrom nachjustieren. Kollektorstrom auf 65 mA einstellen.
 - d. Eingangssignal anlegen. Wendelspannung und Signalleistung entsprechend den Betriebsdaten einstellen, gegebenenfalls Wendelstrom auf Minimum nachjustieren.

Wiedereinschalten nach Betriebsunterbrechung:

1. Unterbrechungen < 1 Sekunde ohne Veränderung der Justierung:
alle Spannungen können gleichzeitig eingeschaltet werden.
2. Unterbrechungen > 1 Sekunde ohne Veränderung der Justierung:
 - a. Heizspannung einschalten, Anheizzeit > 40 s einhalten.
 - b. Alle anderen Spannungen gleichzeitig einschalten.Es muß aber berücksichtigt werden, daß völlig stabiler Betrieb mitunter erst nach einer Vorheizzeit von 5 Minuten erreicht wird.

Abschalten und Ausbau der Röhre:

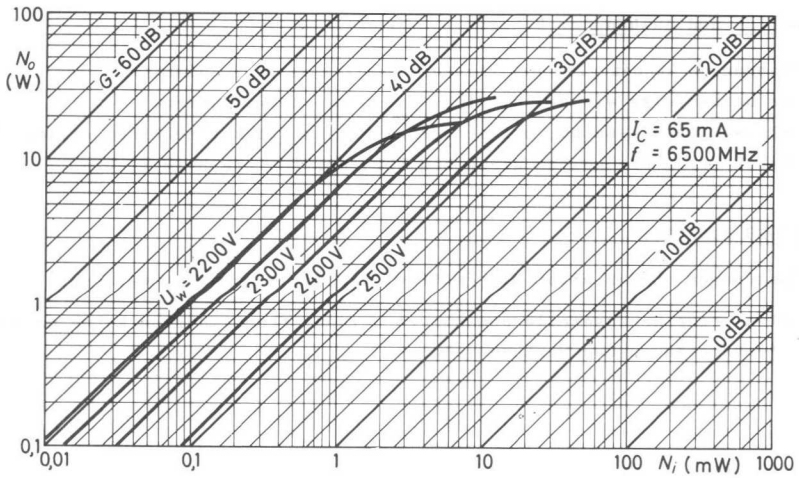
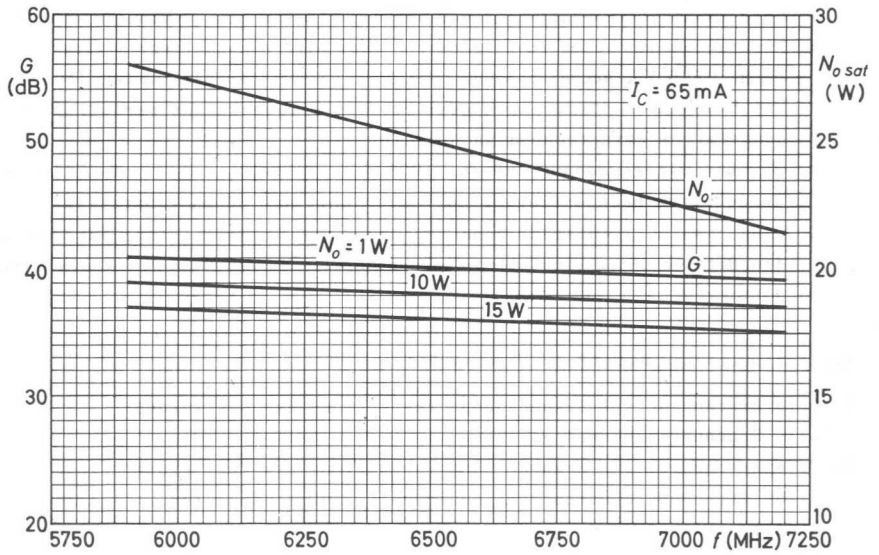
Die Spannungen können gleichzeitig abgeschaltet werden; andernfalls ist in umgekehrter Reihenfolge wie bei der Inbetriebnahme zu verfahren.
Die Gehäuseklappe kann nur bei gezogenem Kontaktstecker geöffnet werden. Für den Ausbau der Röhre gelten dieselben Vorschriften wie beim Einbau.

WICHTIGER HINWEIS:

Die Spannungen dürfen nicht bei geöffnetem Gehäuse angelegt werden.

Es dürfen keine Gehäuseteile abmontiert werden, ferner dürfen keine magnetischen Werkstoffe in das Gehäuse gelangen.

YH 1030





7537
55 340

WANDERFELDRÖHREN

für Breitbandverstärkung
im Bereich 4400-5000 MHz (7537)
bzw. 3800-4200 MHz (55 340)

Die Gehäuse 55 310 (für 7537) bzw. 55 309 (für 55 340) enthalten einen Dauermagneten zur Erzeugung eines homogenen Feldes sowie Ein- und Auskopplung für den Anschluß rechteckiger Hohlleiter RETMA WR 187 (7537) bzw. RETMA WR 229 (55 340).

Katode: imprägnierte Vorratskatode (L-Katode)

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung
 $U_f = 6,3 \text{ V} \pm 2 \%$ $I_f = 0,8 \text{ A}$ $t_h = \text{min. } 300 \text{ s}$

<u>Kenndaten</u> :		<u>7537</u>	<u>55 340</u>	
Frequenz	f	= 4400...5000	3800...4200	MHz
Feldstärke	B	= 600	600	G
Kaltdämpfung	d	≥ 55	60	dB
Sättigungsleistung bei $I_C = 50 \text{ mA}$	$N_{o \text{ sat}}$	≥ 6	8	W
Verstärkung bei $I_C = 50 \text{ mA}$, $N_o = 100 \text{ mW}$	G	≥ 36	39	dB

Grenzdaten: (absolute Werte, Spannungen gegen Katode, sofern nicht anders angegeben)

Beschleunigerspannung	U_B	= max. 1500 V (max. 500 V gegen Wendel)
Wendelspannung	U_W	= max. 1500 V ¹⁾
Kollektorspannung	U_C	= max. 1500 V
Katodenstrom	I_k	= max. 55 mA
Beschleunigerstrom	I_B	= max. 0,35 mA
Wendelstrom	I_W	= max. 4 mA
Kollektor-Verlustlsg.	N_C	= max. 70 W
Kollektortemperatur	t_C	= max. 175 °C

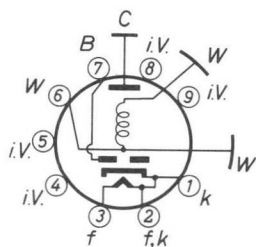
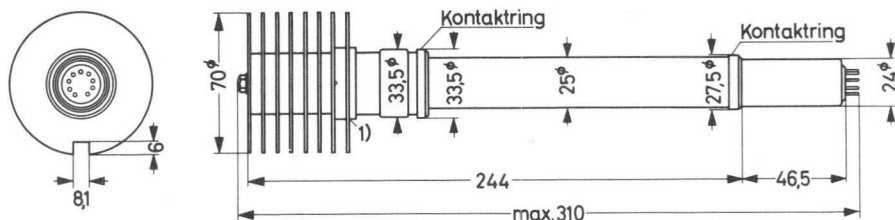
¹⁾ Die Wendel wird gewöhnlich auf Massepotential betrieben, da sie mit dem Gehäuse galvanisch verbunden ist.

7537 55 340

Betriebsdaten: (Spannungen auf Wendelpotential bezogen, $s \leq 1,5$)

		7537	55 340	
Frequenz	$f =$	4400...5000	3800...4200	MHz
Katodenspannung	$U_k =$	-1100	-1100	V
Beschleunigerspannung	$U_B =$	- 30	- 30	V
Beschleunigerstrom	$I_B <$	0,35	0,35	mA
Wendelstrom	$I_W <$	3	3	mA
Kollektorspannung	$U_C =$	+ 50	+ 50	V
Kollektorstrom	$I_C =$	47...53	47...53	mA
Verstärkung bei $N_0=100\text{mW}$	$G >$	34	37	dB
	bei $N_0=2,5\text{W}$	$G >$	32	35	dB
Rauschzahl	$F <$	30	30	dB

Abmessungen in mm:

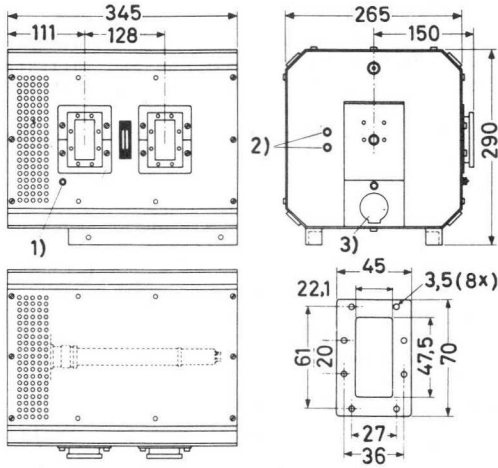


<u>Sockel:</u>	Noval
<u>Zubehör:</u>	7537: Gehäuse 55 310 Hohlleiter RETMA WR 187
	55 340: Gehäuse 55 309 Hohlleiter RETMA WR 229
<u>Gewicht:</u>	7537, 55 340: ca. 0,5 kg 55 310, 55 309: ca. 30 kg
<u>Einbau:</u>	beliebig

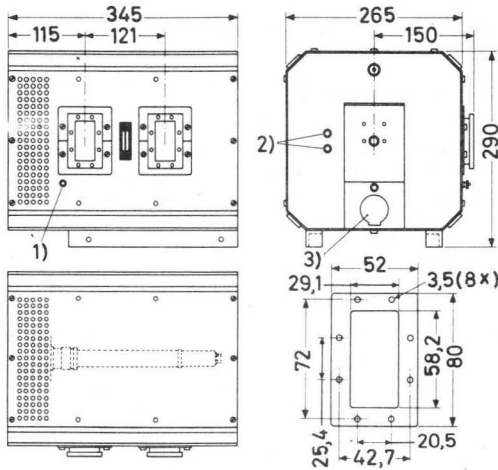
¹⁾ Bezugspunkt für Messung der Kolleortemperatur.

7537 55 340

Gehäuse 55 310 (für 7537)



Gehäuse 55 309 (für 55 340)



1) Erdungsanschluß. 2) Justierschrauben. 3) Anschluß für Stromversorgung.

VALVO SPEZIALRÖHREN

3.66
675

B e t r i e b s h i n w e i s e

Kühlung:

Bei den angegebenen Betriebsdaten und einer Umgebungstemperatur ≤ 55 °C ist keine zusätzliche Luftkühlung erforderlich, um die Kollektortemperatur unter dem zulässigen Maximalwert von 175 °C zu halten, sofern die Röhre horizontal liegt und die Luftzirkulation durch die Gehäusebohrungen nicht beeinträchtigt ist. Unter ungünstigeren Betriebsbedingungen ist ein schwacher Luftstrom erforderlich.

Gehäuse, Abschirmung:

Die Gehäuse 55 310 bzw. 55 309 sind mit zwei Justierschrauben ausgerüstet, mit denen die Röhren 7537 bzw. 55 340 im Magnetfeld justiert werden können. Da der Wendelstrom von der Lage der Röhre im Magnetfeld abhängig ist, muß der Justierung der Röhre in Bezug auf die Punkte 4c und d unter "Inbetriebnahme" Beachtung geschenkt werden; um eine Beschädigung der Röhre zu vermeiden, darf der maximal zulässige Wendelstrom von 4 mA keinesfalls überschritten werden. Ein äußeres Magnetfeld senkrecht zu den Abschirmplatten des Gehäuses mit einer Feldstärke von 2000 Oersted bei einem Querschnitt von 30 cm² führt keine merkbare Beeinträchtigung der Fokussierung herbei. Es können mehrere Gehäuse ohne störende gegenseitige Beeinflussung neben- und übereinander angeordnet werden.

Das Streufeld des Dauermagneten ist außerhalb des Gehäuses, in 1 cm Abstand gemessen, im allgemeinen < 10 Oe; nur in nächster Umgebung der Lüftungslöcher und der Justierschrauben kann dieser Wert auf maximal 20 Oe ansteigen, liegt jedoch auch hier bereits bei 4 cm Abstand unter 10 Oe.

Wellenleitungen:

Zur vollen Ausnutzung der Breitbandeigenschaften der Röhren wird die Benutzung von Einweg-Hohlleitern zwischen Röhre und Vorstufe sowie zwischen Röhre und Antenne dringend empfohlen. Die Einweg-Hohlleiter sollen so dicht wie möglich an den Röhren angebracht werden; hierdurch werden Phasenverzerrungen bei langen Hohlleitungen vermieden.

Die Differenz der Reflexionsfaktoren an Eingangs- und Ausgangsseite bei kalter Röhre (ohne Strahlstrom) und bei warmer Röhre ist $< 0,2$.

Sofern ein Einweg-Hohlleiter mit $s < 1,05$ in geringem Abstand von der Röhre (10...20 cm) verwendet wird, ergeben die Reflexionen eine Änderung der Gruppenlaufzeit von weniger als 0,1 ns über eine Bandbreite von 20 MHz.

Inbetriebnahme:

1. Kontaktstecker abziehen, Befestigungsschraube lösen, Gehäuseklappe öffnen.
2. Röhre einführen, dabei Führung an den Kollektorlamellen beachten.
3. Klappe schließen, Kontaktstecker aufstecken. Die Anschlüsse des Kontaktsteckers sind wie folgt:

1,2	Wendel und Masse
3	nicht beschaltet
4	Kollektor
5	Beschleuniger
6	Heizfaden
7	Heizfaden, Katode
4. Speisespannungen in nachstehend angegebener Reihenfolge einschalten (die Spannungen sind auf Wendelpotential bezogen, da die Wendel auf Massepoten-

tial liegt):

- a. Heizspannung einschalten, dabei Vorheizzeit von min. 5 Minuten einhalten.
- b. Kollektorspannung (+50 V) und Beschleunigerspannung (-30 V) einschalten, gleichzeitiges Einschalten ist zulässig.
- c. Katodenspannung (-1100 V) langsam auf den Sollwert hochregeln, dabei Röhre nachjustieren auf einen Wendelstrom < 4 mA.
- d. HF-Eingangssignal anlegen und Röhre auf Minimum des Wendelstroms nachjustieren.

Wiedereinschalten nach Betriebsunterbrechung:

1. Unterbrechungen < 1 Sekunde:
Alle Spannungen können gleichzeitig eingeschaltet werden; die Ausgangsleistung erreicht 95 % innerhalb 0,2 s.
2. Unterbrechungen > 1 Sekunde:
Die Spannungen müssen in folgender Reihenfolge eingeschaltet werden:
 - a. Heizspannung einschalten, Anheizzeit > 40 s einhalten.
 - b. Kollektorspannung (+50 V) und Beschleunigerspannung (-30 V) einschalten, gleichzeitiges Einschalten ist zulässig.
 - c. Katodenspannung einschalten, notfalls auch gleichzeitig mit Kollektor- und Beschleunigerspannung.Das HF-Eingangssignal kann beliebig angelegt werden. Die Ausgangsleistung erreicht 95 % innerhalb 60 s nach Einschalten der Heizspannung. Es muß aber berücksichtigt werden, daß völlig stabiler Betrieb mitunter erst nach einer Vorheizzeit von 5 Minuten erreicht wird.

Ausschalten und Außerbetriebsetzung:

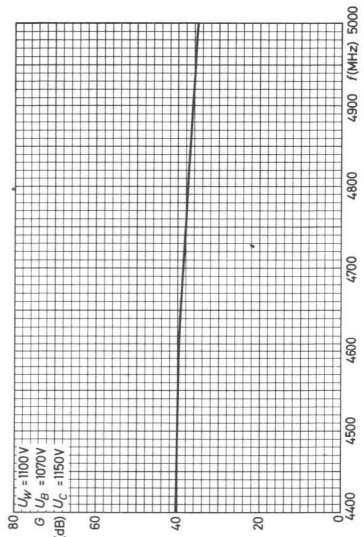
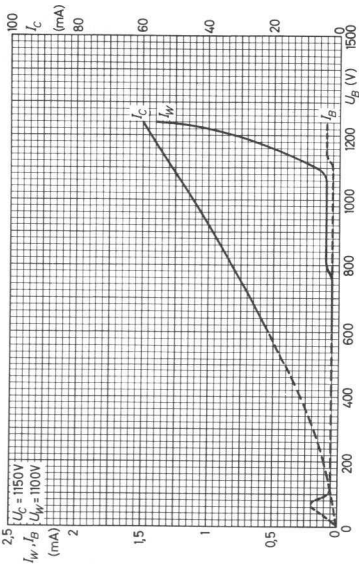
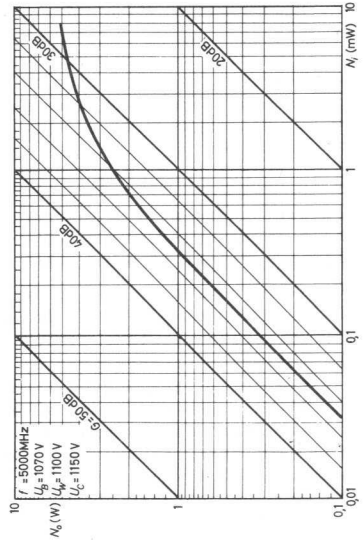
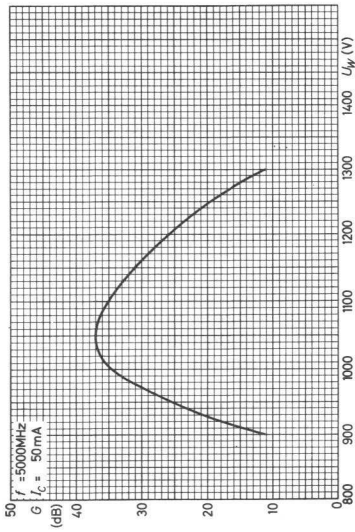
Die Spannungen können gleichzeitig abgeschaltet werden; andernfalls ist in folgender Reihenfolge zu verfahren: Beschleunigerspannung auf Null regeln, Katodenspannung abschalten, Beschleuniger-, Kollektor- und Heizspannung abschalten.

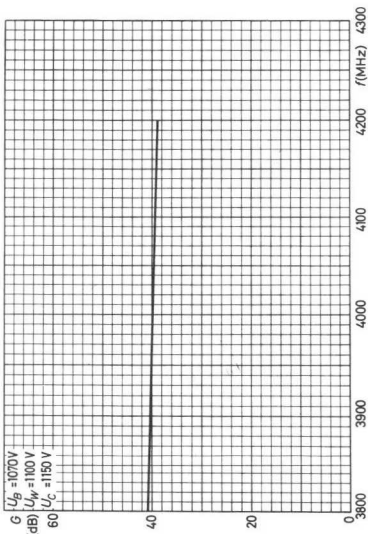
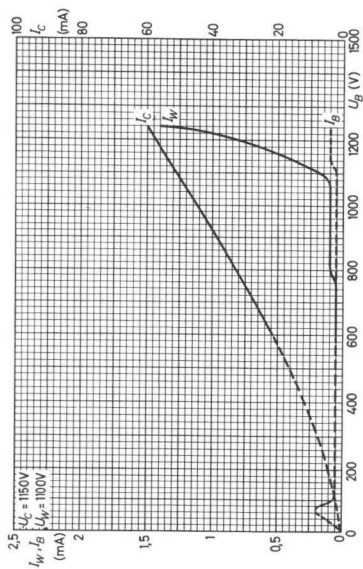
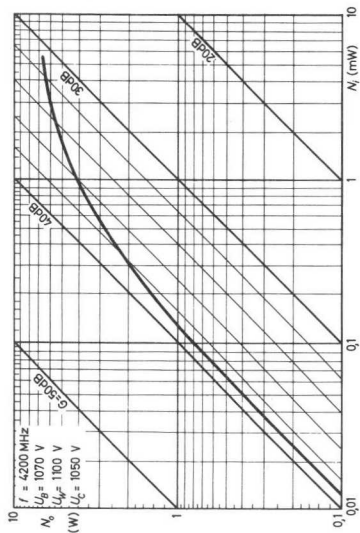
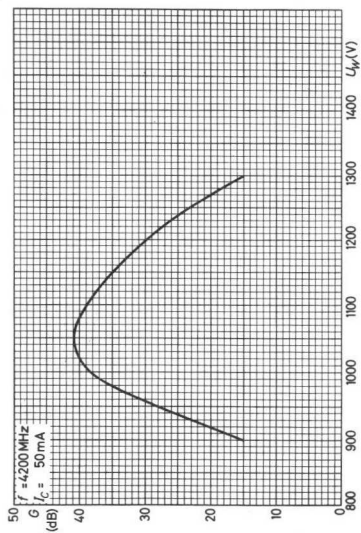
Danach kann die Röhre nach dem Öffnen der Klappe aus dem Gehäuse genommen werden.

WICHTIGER HINWEIS:

Die Spannungen dürfen nicht bei offenem Gehäuse angelegt werden.

Es dürfen keine Gehäuseteile abmontiert werden, ferner dürfen keine magnetischen Werkstoffe in das Gehäuse eingeführt werden.









**Meßdioden
Rauschdioden
Begrenzerdiode**





EA 52
6923
EA 53

DIODEN für Meßzwecke
für Frequenzen bis 1000 MHz

Die EA 53 kann nach militärischer Typenvorschrift geliefert werden.

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

$$U_f = 6,3 \text{ V} \pm 10 \%$$

$$I_f = 300 \text{ mA}$$



Kapazitäten: $C_{ak} \leq 0,5 \text{ pF}$

Kenndaten: $U_a (I_k = 0,5 \text{ mA}) \leq 3 \text{ V}^1)$

Grenzdaten: (absolute Werte)

$-U_{a s} (f < 100 \text{ MHz})$	= max.	1000	V
$-U_{a s} (f > 100 \text{ MHz})$	= max.	$1000 \cdot \frac{100}{f}$	V ¹⁾
I_k	= max.	300	μA
$I_{k s}$	= max.	5	mA ²⁾
U_{fk}	= max.	50	V
R_{fk}	= max.	20	k Ω

1) als Betriebseinstellung nicht zulässig

2) f ist in MHz einzusetzen

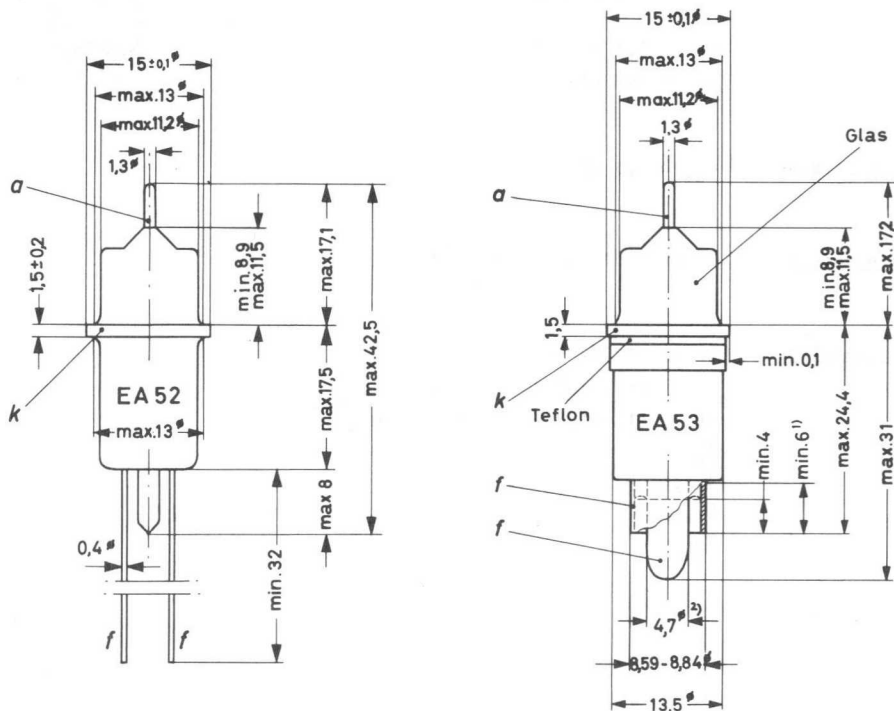
3) bei $f \geq 100 \text{ Hz}$;
bei $f < 100 \text{ Hz}$ ist $I_{k s \text{ max}} = (300 + f \cdot 47) \mu\text{A}$

EA 52

EA 53

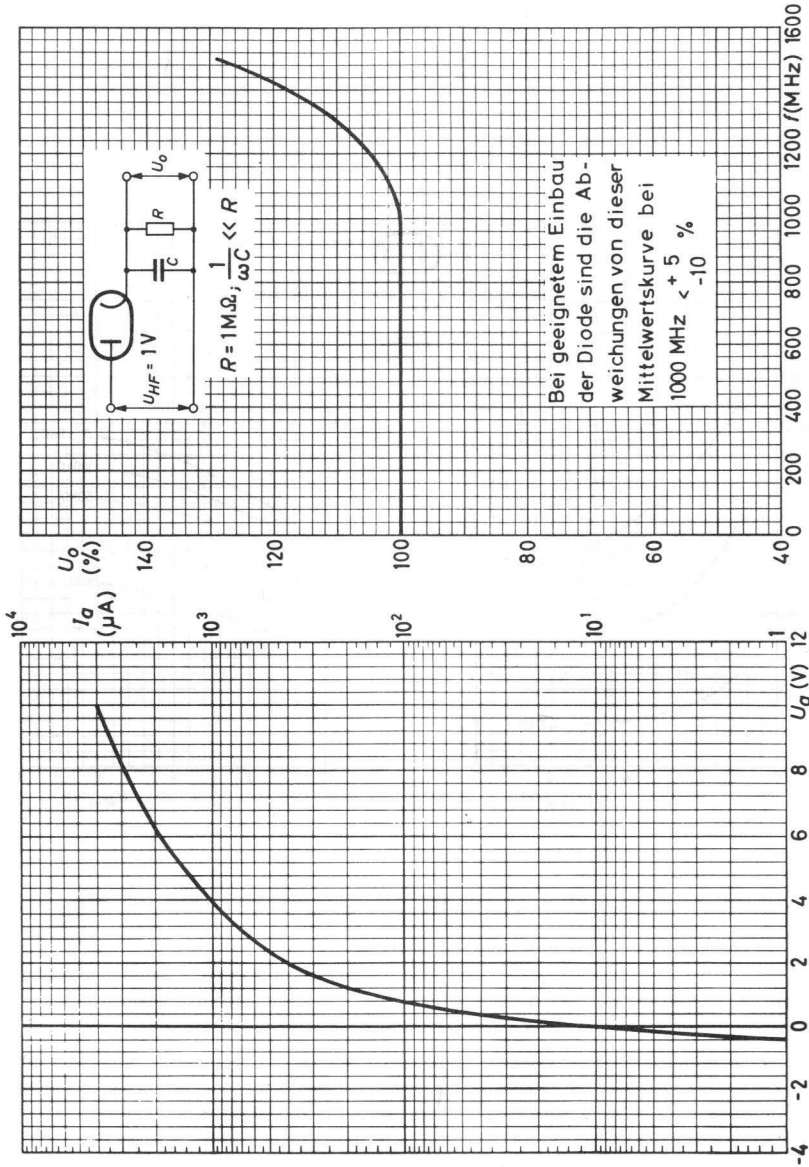
Abmessungen in mm:

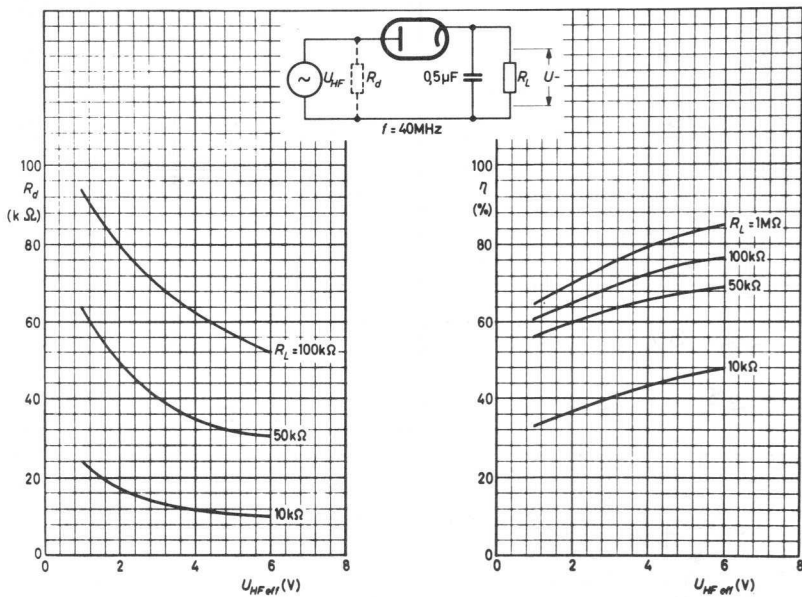
Zur Vermeidung von Glasspannungen ist die Katodenscheibe federnd zu halten.
Exzentrizität des Anodenstiftes gegenüber der Katodenscheibe max. 0,25 mm.



Lötstellen an den Heizfadenanschlüssen müssen min. 7 mm, etwaige Biegestellen min. 1,5 mm vom Röhrenboden entfernt sein.

- 1) zylindrischer Teil
- 2) Toleranz durch Abweichung von der Kreisform $\leq 0,5$ mm







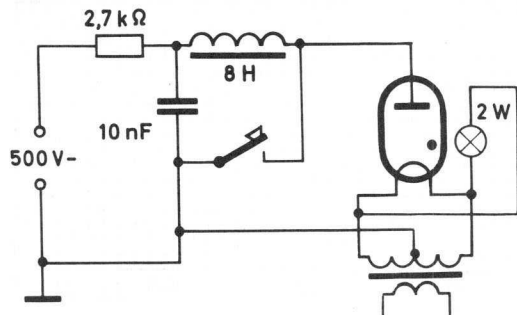
K 50 A

RAUSCHDIODE mit Edelgasfüllung
zur Erzeugung von Rauschspannungen
im 3 cm - Band

Heizung: direkt durch Gleich- oder Wechselstrom,
Parallelspeisung
 $U_f = 2 \text{ V} \pm 10 \%$, $I_f \approx 2 \text{ A}$, $t_h = \text{min. } 15 \text{ s}$

Kenndaten: $U_a = 165 \text{ V}$
 $I_a \sim 125 \text{ mA}$
Rauschpegel ($T > 290 \text{ }^\circ\text{K}$) = $18,75 \pm 0,2 \text{ dB}^2$
Rauschtemperatur = $2100 \text{ }^\circ\text{K} \pm 5 \%$

Zündschaltung:

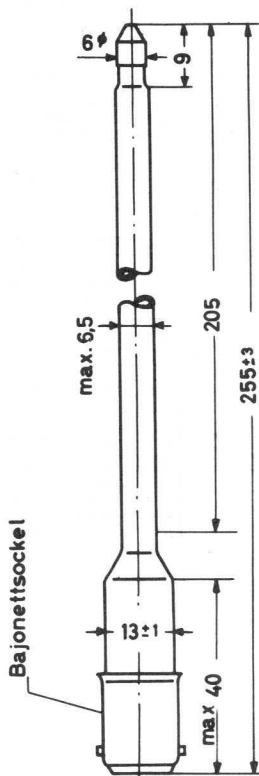


Es müssen min. 6 kV zur sicheren
Zündung erreicht werden. ¹⁾

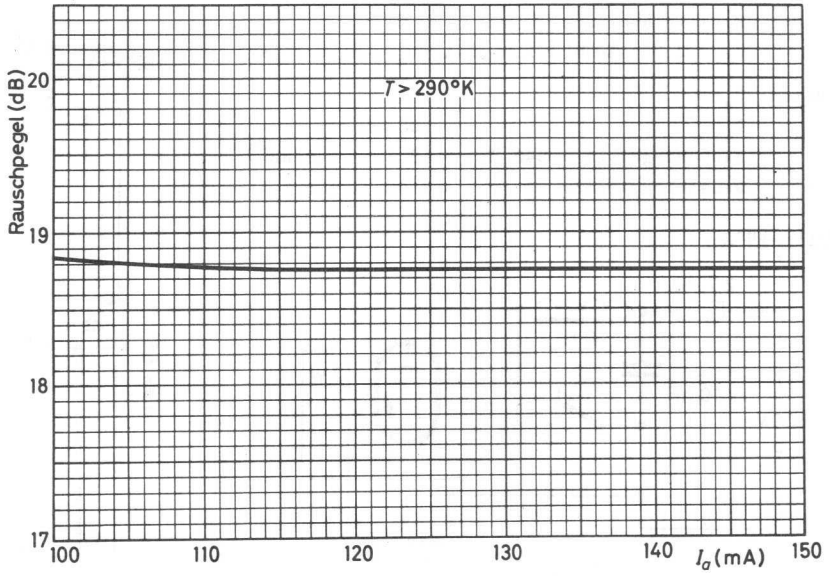
Grenzdaten: $I_a = \text{min. } 50 \text{ mA}$
 $I_a = \text{max. } 150 \text{ mA}$
 $t_{\text{ugb}} = \text{min. } -55 \text{ }^\circ\text{C}$
 $t_{\text{ugb}} = \text{max. } +75 \text{ }^\circ\text{C}$

- 1) Die Drossel von 8 H muß so konstruiert sein, daß sie die erforderliche Zündspannung ergibt. Der Minimalwert der Zündspannung gilt nur bei beleuchteter Röhre.
- 2) Die Veränderung des Rauschpegels während einer Betriebszeit von 200 Stunden ist vernachlässigbar. Es wird empfohlen, eine Berührung zwischen der Rauschdiode und dem Hohlleiter zu vermeiden (Minstdurchmesser der Einföhrung 7,5 mm).
Im Betrieb soll das Stehwellenverhältnis s auf der Hohlleitung $< 1,1$ sein.

Abmessungen in mm:



K 50 A





K 51 A

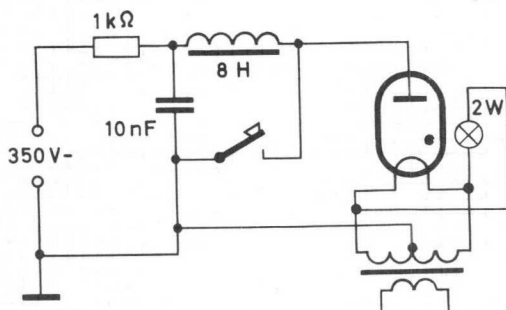
RAUSCHDIODE mit Edelgasfüllung
zur Erzeugung von Rauschspannungen
im 10 cm - Band

Heizung: direkt durch Gleich- oder Wechselstrom,
Parallelspeisung
 $U_f = 2 \text{ V} \pm 10 \%$, $I_f \approx 3,5 \text{ A}$, $t_h = \text{min. } 15 \text{ s}$

Abmessungen in mm:

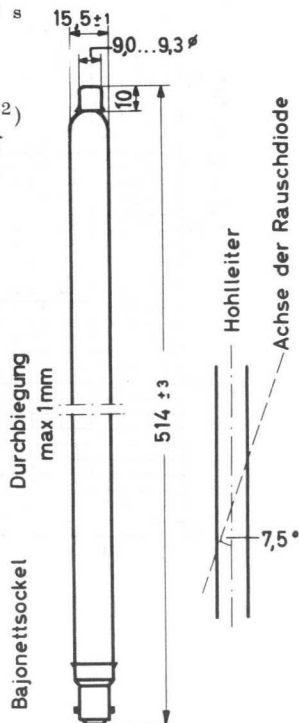
Kenndaten: $U_a = \text{ca. } 140 \text{ V}$
 $I_a \approx 200 \text{ mA}$
Rauschpegel ($T > 290 \text{ }^\circ\text{K}$) = $17,6 \pm 0,2 \text{ dB}^2$
Rauschtemperatur = $16600 \text{ }^\circ\text{K} \pm 5 \%$

Zündschaltung:



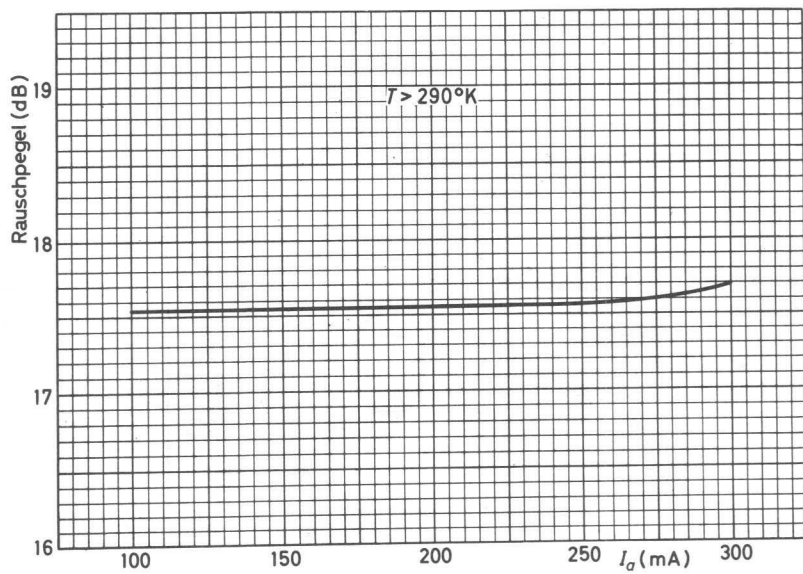
Es müssen min. 6 kV zur sicheren
Zündung erreicht werden. ¹⁾

Grenzdaten: $I_a = \text{min. } 100 \text{ mA}$
 $I_a = \text{max. } 300 \text{ mA}$
 $t_{\text{ugb}} = \text{min. } -55 \text{ }^\circ\text{C}$
 $t_{\text{ugb}} = \text{max. } +75 \text{ }^\circ\text{C}$



- 1) Die Drossel von 8 H muß so konstruiert sein, daß sie die erforderliche Zündspannung ergibt. Der Minimalwert der Zündspannung gilt nur bei beleuchteter Röhre.
- 2) Die Veränderung des Rauschpegels während einer Betriebszeit von 200 Stunden ist vernachlässigbar. Es wird empfohlen, eine Berührung zwischen der Rauschdiode und dem Hohlleiter zu vermeiden (Minstdurchmesser der Einführung 17 mm).
Im Betrieb soll das Stehwellenverhältnis s auf der Hohlleitung $< 1,1$ sein.

K 51 A





RAUSCHDIODE

zur Erzeugung von Rauschspannungen
im Meterwellengebiet

Heizung: direkt durch Gleich- oder Wechselstrom

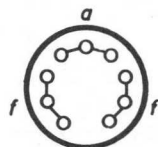
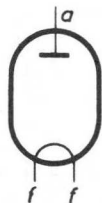
Kapazität: $C_{af} = 2,2 \text{ pF}$

Kenndaten:

$U_f = 1,85 \text{ V}$
 $I_f = 2,5 \text{ A}$
 $U_a = 100 \text{ V}$
 $I_a = 15 \text{ mA}$

Grenzdaten:

$U_f = \text{max. } 2 \text{ V}$
 $U_a = \text{max. } 150 \text{ V}$
 $I_a = \text{max. } 20 \text{ mA}$
 $N_a = \text{max. } 3 \text{ W}$



Die Röhre hat eine Wolframkatode, so daß durch Variation der Heizspannung die Emission und damit die Rauschspannung am Anodenwiderstand R_a geändert werden kann. Dabei muß die Anodenspannung genügend hoch sein, so daß im Variationsbereich der Heizspannung mit Sicherheit Sättigung erreicht wird.

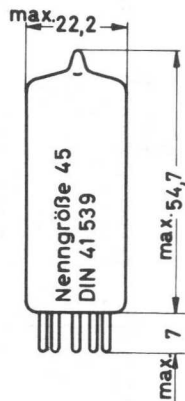
Die Anode und jedes Heizfadenende sind an je 3 Stifte geführt (siehe Sockelschaltung). Dadurch wird die Selbstinduktion der Zuleitungen herabgesetzt.

Der Wolframheizfaden hat infolge seiner großen Dicke geringe Selbstinduktion, wodurch die Entkopplung der Heizspannung erleichtert wird. Außerdem hat er infolge seiner Dicke eine große Wärmeträgheit, so daß auch bei Wechselstromheizung der Sättigungszustand erhalten bleibt.

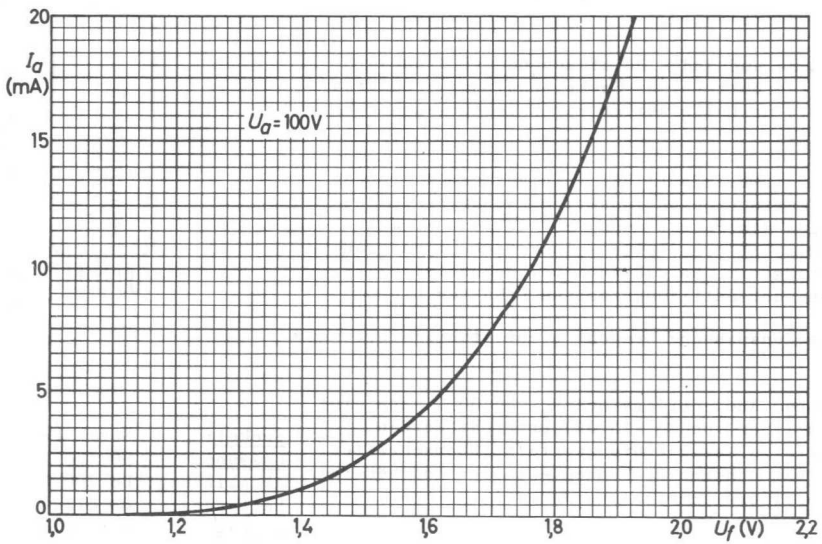
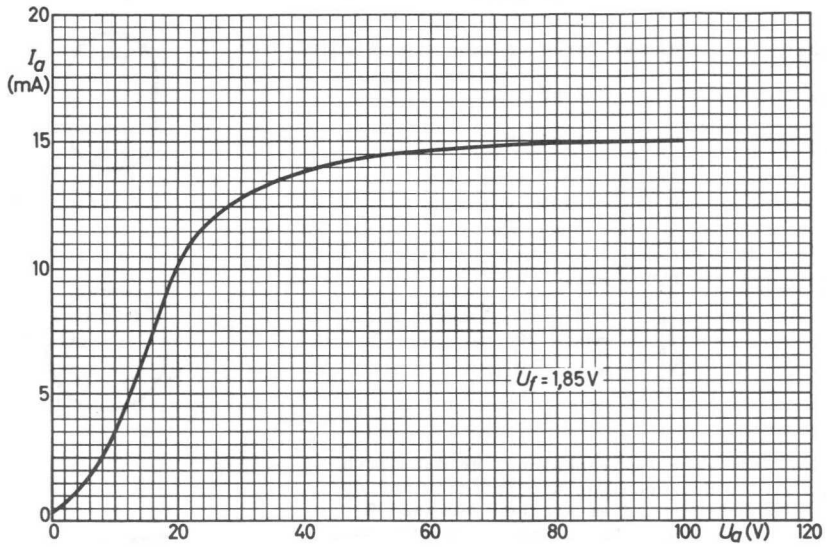
Die Anodenspannung braucht nicht stabilisiert zu sein.

Bei einem Anodenwiderstand R_a von 50Ω kann eine Rauschziffer von 20 (13 dB) erreicht werden, ohne die zulässigen Grenzwerte zu überschreiten. Bei einem höheren R_a können entsprechend höhere Rauschziffern erreicht werden.

Sockel: Noval (E 9-1)
Fassung: B8 700 19
Abschirmung: B8 700 56
Halterung: 88 477 A
Einbau: beliebig



K 81 A



**8020**

HOCHVAKUUMDIODE
zur Verwendung als Spannungsstoß-
Begrenzer und als Gleichrichterröhre

Heizfaden: thoriertes Wolfram

Heizung: direkt $U_f = 5,0 \text{ V}$
 $I_f = 6,0 \text{ A}$
 $t_h = \text{min. } 5 \text{ s}$

Kapazität: $C_{af} = 1,4 \text{ pF}$

Kenndaten: $U_a (I_a = 0,1 \text{ A}) = 200 \text{ V}$



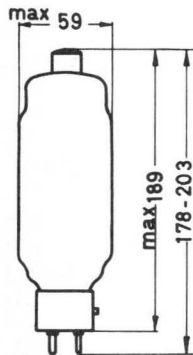
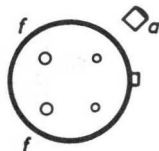
Spannungsstoß-Begrenzerdiode:

Grenzdaten, absolute Werte:

$U_f = \text{max. } 5,8 \text{ V}$
 $U_{a s} = \text{max. } 12,5 \text{ kV}$
 $N_a = \text{max. } 75 \text{ W}$
 $t_{ugb} = \text{max. } 60 \text{ }^\circ\text{C}$

Betriebsdaten:

$U_f = 5,5 \text{ V}$
 $U_{a s} = 10 \text{ kV}$
 $I_{a s} = \text{min. } 2 \text{ A}$

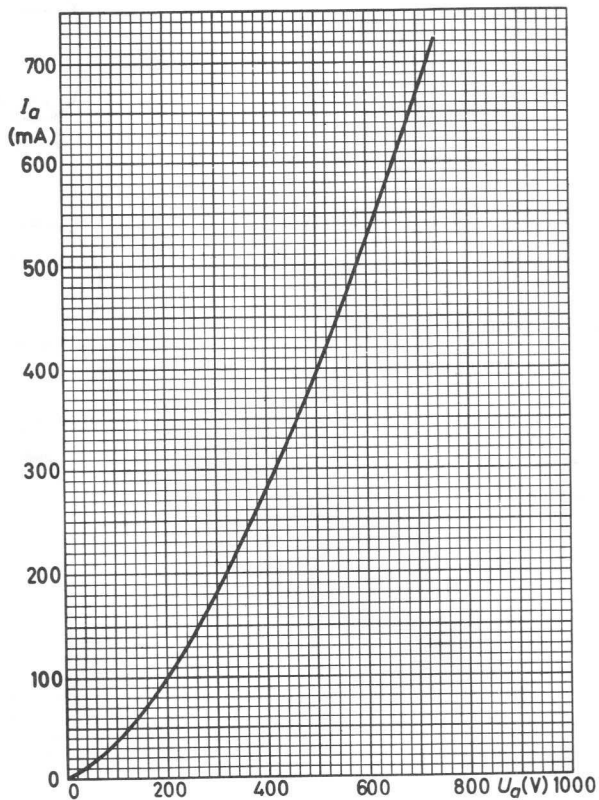


Gleichrichterröhre:

Grenzdaten, absolute Werte:

$-U_{a s} = \text{max. } 40 \text{ kV}$
 $I_a = \text{max. } 100 \text{ mA}$
 $I_{a s} = \text{max. } 750 \text{ mA}$
 $t_{ugb} = \text{max. } 60 \text{ }^\circ\text{C}$

Sockel: Medium 4p mit Bajonett
Fassung: 40 218/03
Anodenkappe: 40 619
Einbau: senkrecht, Sockel unten





Hochspannungs- Gleichrichterröhren





1911





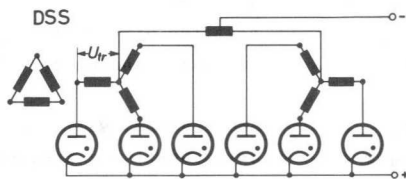
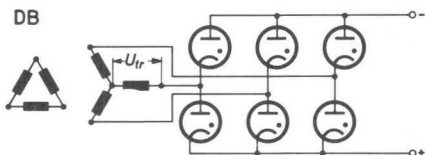
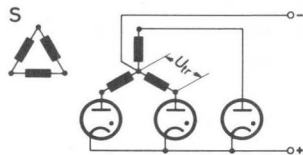
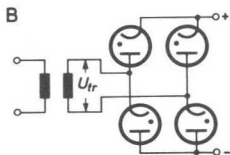
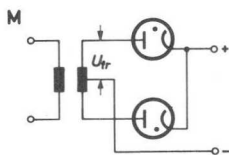
SYMBOLLE

a	.....	Anode
g	.....	Gitter
k	.....	Katode
f	.....	Heizfaden
U_{arc}	.....	Bogenspannung
U_{as}	.....	Spitzenwert der Anodenspannung in Durchlaßrichtung
$-U_{as}$	.....	Spitzenwert der Anodenspannung in Sperrichtung
U_f	.....	Heizspannung
$-U_g$	.....	negative Gitterspannung
U_o	.....	Ausgangsspannung des Gleichrichters
I_a	.....	Anodenstrom, Mittelwert
I_{as}	.....	Spitzenwert des Anodenstromes
I_f	.....	Heizstrom
I_g	.....	Gitterstrom, Mittelwert
I_{gs}	.....	Spitzenwert des Gitterstromes
I_o	.....	Ausgangsstrom des Gleichrichters
$I_{stoß}$	.....	Überlastungs-Stromstoß
N_o	.....	vom Gleichrichter gelieferte Gleichstrom-Leistung
R_g	.....	Widerstand im Gitterkreis
f	.....	Frequenz
t_h	.....	Vorheizzeit; Zeitspanne vom Einschalten der Heizung bis zum Anlegen der Anodenspannung
t_{ign}	.....	Zündzeit
t_e	.....	Erholzeit
t_{av}	.....	Integrationszeit
t_{Hg}	.....	Temperatur des kondensierten Quecksilbers
t_{ugb}	.....	Umgebungstemperatur

Hochspannungs- Gleichrichterröhren



SCHALTUNGEN VON HOCHSPANNUNGS-GLEICHRICHTERRÖHREN



Schaltung nach DIN 41 761		Röhrenzahl	$|-U_{a s}|$	$U_{tr \text{ eff}}$	U_o	I_o
M	Mittelpunkt-Schaltung 1)	2	$2,83 \cdot U_{tr \text{ eff}}$ $3,14 \cdot U_o$	$0,353 \cdot |-U_{a s}|$ $1,111 \cdot U_o$	$0,318 \cdot |-U_{a s}|$ $0,900 \cdot U_{tr \text{ eff}}$	$2 \cdot I_a$
B	Brücken-Schaltung 2)	4	$1,41 \cdot U_{tr \text{ eff}}$ $1,57 \cdot U_o$	$0,707 \cdot |-U_{a s}|$ $1,111 \cdot U_o$	$0,636 \cdot |-U_{a s}|$ $0,900 \cdot U_{tr \text{ eff}}$	$2 \cdot I_a$
S	Stern-Schaltung 3)	3	$2,45 \cdot U_{tr \text{ eff}}$ $2,09 \cdot U_o$	$0,408 \cdot |-U_{a s}|$ $0,855 \cdot U_o$	$0,478 \cdot |-U_{a s}|$ $1,170 \cdot U_{tr \text{ eff}}$	$3 \cdot I_a$
DB	Drehstrom-Brücken-Schaltung 4)	6	$2,45 \cdot U_{tr \text{ eff}}$ $1,05 \cdot U_o$	$0,408 \cdot |-U_{a s}|$ $0,428 \cdot U_o$	$0,956 \cdot |-U_{a s}|$ $2,340 \cdot U_{tr \text{ eff}}$	$3 \cdot I_a$
DSS	Doppelstern-Schaltung mit Saugdrossel 5)	6	$2,83 \cdot U_{tr \text{ eff}}$ $2,22 \cdot U_o$	$0,353 \cdot |-U_{a s}|$ $0,855 \cdot U_o$	$0,450 \cdot |-U_{a s}|$ $1,170 \cdot U_{tr \text{ eff}}$	$6 \cdot I_a$

1) bisher bezeichnet mit Zweiphasen-Halbweg-Schaltung

2) bisher bezeichnet mit Zweiphasen-Vollweg-Schaltung

3) bisher bezeichnet mit Dreiphasen-Halbweg-Schaltung

4) bisher bezeichnet mit Dreiphasen-Vollweg-Schaltung

5) bisher bezeichnet mit Dreiphasen-Doppel Δ -Halbweg-Schaltung



Hochspannungs- Gleichrichterröhren

EMPFEHLUNGEN FÜR DEN BETRIEB VON HOCHSPANNUNGS- GLEICHRICHTERRÖHREN MIT QUECKSILBERDAMPF- ODER EDELGAS-FÜLLUNG

1. Allgemeines

- 1.1 Einbau
- 1.2 Zubehör
- 1.3 Daten
- 1.4 Toleranzen
- 1.5 Bezugspunkte der Elektrodenspannungen
- 1.6 Gleichstromverbindungen

2. Heizung

- 2.1 Stromart für die Heizung
- 2.2 Einstellung der Heizung

3. Temperatur und Vorheizzeit

- 3.1 Temperatur
- 3.2 Vorheizzeit

4. Grenzwerte

- 4.1 Definition
- 4.2 Frequenzabhängigkeit
- 4.3 Anodenstrom

1. Allgemeines

1.1 Einbau

Quecksilberdampfgefüllte Röhren sollen so eingebaut werden, daß das Quecksilber während des Betriebes am Grunde des Kolbens kondensieren kann; daher sind die Röhren senkrecht anzuordnen, so, daß sich Sockel oder Heizfadenanschlüsse unten befinden. Wenn eine zusätzliche Luftkühlung erforderlich ist, muß sie so erfolgen, daß das Temperaturgefälle längs des Kolbens erhalten bleibt.

Edelgasgefüllte Röhren können dagegen in der Regel in beliebiger Lage betrieben werden.

Die Röhren sollen (unabhängig von der Füllung) stets so eingebaut werden, daß die Luft frei um sie herum zirkulieren kann. Es genügt, wenn der Abstand zwischen den Röhren und den Gehäusewänden oder anderen Apparateilen etwa halb so groß wie der maximale Röhrendurchmesser ist; der Abstand von anderen Röhren soll mindestens $\frac{3}{4}$ des maximalen Röhrendurchmessers betragen. In vielen Fällen werden angemessene Abstände schon aus Gründen der Hochspannungsisolation

Hochspannungs- Gleichrichterröhren

erforderlich sein. Man sollte darauf achten, daß die Entladungsvorgänge in den Gleichrichterröhren nicht durch starke elektrische und magnetische Felder störend beeinflusst werden können.

Stärkeren Beschleunigungen als 0,5 g (g = Erdbeschleunigung) dürfen die Röhren nicht ausgesetzt sein; notfalls müssen Stöße und Erschütterungen durch geeignete Einrichtungen hinreichend stark gedämpft werden.

Die Zuleitungen zu den Elektroden-Anschlüssen müssen genügend flexibel sein, damit bei Erwärmung keine zusätzlichen Beanspruchungen durch mechanische Spannungen auftreten können, sie dürfen jedoch den Röhrenkolben nicht berühren. Alle Muttern (z.B. bei Anodenanschlüssen) sollen gut festgezogen sein, jedoch dürfen die Röhrenkolben beim Anziehen der Muttern nicht übermäßig stark beansprucht werden. Die Kontaktflächen sollen regelmäßig gereinigt werden, damit keine Störungen durch Verschmutzung oder Korrosion zu befürchten sind. Die Zuleitungen müssen so bemessen sein, daß ihre Wärmeleitfähigkeit und elektrische Leitfähigkeit ausreichend sind; dabei ist zu beachten, daß der Effektivwert des Anodenstromes bei Gleichrichterbetrieb bis zu 2,5 mal so groß wie der Gleichstrom-Mittelwert sein kann.

1.2 Zubehör

Es wird empfohlen, nur das vom Röhrenhersteller vorgesehene Zubehör (Fassungen, Anodenhäuben usw.) zu verwenden.

1.3 Daten

Die für eine Röhre angegebenen Kenndaten, Betriebsdaten, Kapazitäten und Kennlinien gelten für mittlere Röhren und Betriebsbedingungen. Bezugswert ist in der Regel der Anodenstrom. Kapazitätswerte sind ohne Betriebsspannungen an der kalten Röhre gemessen.

1.4 Toleranzen

Innerhalb der Röhrentoleranzen können Abweichungen von den angegebenen Daten vorkommen. Bei gittergesteuerten Hochspannungs-Gleichrichterröhren wird ein Zündkennlinienbereich (für die Zündung erforderliche Anodenspannung in Abhängigkeit von der Gitterspannung) unter Berücksichtigung der zulässigen Toleranzen für die Betriebsverhältnisse angegeben.

1.5 Bezugspunkte der Elektrodenspannungen

Wenn nichts anderes angegeben ist, sind die Elektrodenspannungen auf die Katode bezogen (bei direkt geheizten Röhren auf das negative Heizfadeneende bei Heizung mit Gleichspannung, auf die Mittelanzapfung des Transformators bei Heizung mit Wechselspannung).

1.6 Gleichstromverbindungen

Zwischen jeder Elektrode und der Katode muß im Betrieb stets eine Gleichstrom-Verbindung bestehen. Soweit erforderlich, sind für die Widerstände in den Verbindungsleitungen Maximalwerte angegeben.

2. Heizung

2.1 Stromart für die Heizung

Die Heizung kann mit Gleichstrom oder Wechselstrom erfolgen; bei direkt geheizten Röhren ist Wechselstrom vorzuziehen.

2.2 Einstellung der Heizung

Maßgebend für die Einstellung der Heizung ist die Heizspannung, während der Heizstrom bis zu $\pm 10\%$ vom Nennwert abweichen kann.

Bei direkt geheizten Röhren wird die Verwendung eines Heiztransformators mit Mittelanzapfung und eine Phasenverschiebung von $90^\circ \pm 30^\circ$ zwischen Anodenspannung und Heizspannung empfohlen, damit eine möglichst hohe Lebensdauer erreicht wird. Der Heiztransformator sollte mit Anzapfungen zur genauen Einstellung der Heizspannung versehen sein. Dauernde Abweichungen sind nur bis zu $\pm 2,5\%$ vom Nennwert zulässig, doch sollte die Abweichung mit Rücksicht auf die Lebensdauer so klein wie möglich sein, vorübergehende Abweichungen dürfen $+5/-10\%$ nicht überschreiten. Die Heizspannung soll unmittelbar an den Heizfadenanschlüssen gemessen werden.

Beim Entwurf des Heiztransformators sollte die Streuung des Heizstromes und bei direkt geheizten Röhren auch der durch die Heizwicklung zusätzlich fließende Anodenstrom berücksichtigt werden. Wegen der Streuung des Heizstromes dürfen die Heizfäden von Gleichrichterröhren nicht in Reihe geschaltet werden.

3. Temperatur und Vorheizzeit

3.1 Temperatur

a) Quecksilberdampfgefüllte Röhren.

In den Datenblättern dieser Röhren sind stets die Temperaturgrenzen für das am Grunde der Röhren kondensierte Quecksilber angegeben, und zwar wegen folgender Zusammenhänge: Mit fallender Temperatur sinkt der Gasdruck, die Bogenspannung steigt, und es tritt auf die Dauer eine Verkürzung der Lebensdauer ein, wenn die untere Temperaturgrenze überschritten wird. Bei steigender Temperatur nimmt der Gasdruck zu, so daß schließlich wegen der veränderten Entladungsbedingungen nur eine verminderte Anodenspitzenspannung zugelassen werden kann.

Die Temperatur des Quecksilbers ist annähernd gleich der Temperatur des Glas-

Hochspannungs- Gleichrichterröhren

kolbens (dort, wo es kondensiert); die Temperatur der Wandung kann außen mit einem Thermometer gemessen werden, wobei das Quecksilbergefäß der Thermometers zur besseren Wärmeleitung mit Stanniol zu umhüllen und an der Wandung zu befestigen ist. Weiterhin sind in den Datenblättern die zu den angegebenen Quecksilbertemperaturen gehörenden Grenzen der Umgebungstemperatur aufgeführt. Gegebenenfalls kann man durch zusätzliche Luftkühlung verhindern, daß die Umgebungstemperatur und damit auch die Quecksilbertemperatur die vorgeschriebenen Grenzen überschreitet.

Zu einigen Röhren wird eine wärmespeichernde Anodenhaube geliefert, die verhindern soll, daß sich während des Abkühlens nach dem Ausschalten Quecksilber im oberen Teil des Glaskolbens niederschlägt.

b) Gasgefüllte Röhren.

Für diese Röhren wird nur vorgeschrieben, daß die Umgebungstemperatur zwischen -55°C und $+75^{\circ}\text{C}$ liegen soll.

3.2 Vorheizzeit

Da für den ordnungsgemäßen Betrieb quecksilberdampfgefüllter Röhren eine bestimmte Temperatur und Verteilung des Quecksilbers erforderlich ist, (vergl. 1.1), darf eine Röhre erst dann in Betrieb genommen werden, wenn die vorgeschriebenen Betriebsbedingungen hergestellt sind. Zu diesem Zweck ist es notwendig, die Röhre vor Inbetriebnahme eine zeitlang vorzuheizen, so lange, bis sich alles flüssige Quecksilber am Grunde der Röhre gesammelt hat und die vorgeschriebene Mindesttemperatur erreicht ist. Die erforderliche Vorheizzeit hängt von der Umgebungstemperatur ab und kann bei einigen Röhren einer Kurve entnommen werden, die das Ansteigen der Quecksilber-Temperatur bei eingeschalteter Heizung zeigt.

Nach Transport oder langer Betriebsunterbrechung muß längere Zeit gewartet werden, bis sich das Quecksilber richtig verteilt hat. Genauere Angaben hierüber findet man in den Datenblättern der einzelnen Röhren.

Bei edelgasgefüllten Röhren braucht man nur so lange zu warten, bis die Betriebstemperatur der Katode erreicht ist. Die hierfür erforderliche Mindest-Vorheizzeit ist in den Datenblättern der einzelnen Röhren angegeben.

3.3 Betriebspausen

Will man lange Vorheizzeiten vermeiden, so kann man die Röhren während der Betriebspausen (z.B. in der Nacht) mit 60...80 % der Heizspannung betreiben.

4. Grenzwerte

4.1 Definition

In der Regel werden die Grenzdaten von Hochspannungs-Gleichrichterröhren als absolute Maxima angegeben, die unter keinen Umständen überschritten werden dürfen, auch nicht bei Netzspannungsschwankungen, infolge von Toleranzen der Einzelteile und dergl.

4.2 Frequenzabhängigkeit

Die Grenzdaten beziehen sich auf Frequenzen bis 150 Hz.

4.3 Anodenstrom

Der Anodenstrom wird einerseits durch die zulässige Beanspruchung der Katode, zum anderen durch die auftretende Erwärmung begrenzt. Im einzelnen gilt folgendes:

I_a : Der Grenzwert des Anodengleichstromes ist durch die zulässige Erwärmung der Anode gegeben.

$I_{a\ s}$: Der Grenzwert für den Spitzenwert des Anodenstromes wird durch die Emissionsfähigkeit der Katode bestimmt. Die maximal zulässige Dauer des Spitzenstromes ergibt sich aus der Integrationszeit t_{av} und dem Gleichstrom-Mittelwert I_a .

$I_{stoß}$: Der maximal zulässige Überlastungs-Stromstoß darf bei Fehlschaltungen (z.B. Kurzschluß) nicht überschritten werden. Die maximal zulässige Dauer beträgt 0,1 s. Als Betriebswert oder Einschaltstromstoß ist der für $I_{stoß}$ angegebene Wert keinesfalls zulässig, da die Lebensdauer bei wiederholten Stromstößen dieser Art erheblich verkürzt wird. Die Begrenzung des Kurzschlußstromes kann durch einen in die Anodenzuleitung geschalteten Widerstand geschehen; sie ist schon deshalb angebracht, weil das Verhältnis von Wirkwiderstand zu induktivem Blindwiderstand des Kurzschlußweges mindestens 3:10 sein sollte.





Hochspannungs- Gleichrichterröhren

HINWEISE FÜR DEN AUFBAU VON GERÄTEN MIT HOCHSPANNUNGS-GLEICH- RICHTERRÖHREN MIT QUECKSILBERDAMPF- ODER EDELGAS-FÜLLUNG

1. Schaltungen

Unter "Betriebsdaten" sind in den Datenblättern Werte für fünf Gleichrichter-Schaltungen angegeben. Diese Werte sind so gewählt, daß in der jeweiligen Schaltung der Grenzwert der Spitzensperrspannung gerade erreicht wird. Spannungsverluste im Transformator und in den Röhren sind dabei vernachlässigt. Bei der Berechnung der Werte für die angegebene Leistung (mit N_0 bezeichnet) wurde die Welligkeit von Gleichstrom und Gleichspannung nicht berücksichtigt.

Für Ausgangsspannungen von mehr als 6 kV werden die Brückenschaltungen B und DB empfohlen, bei denen man wegen der kleineren Spitzensperrspannungen auch einen größeren Bereich der zulässigen Umgebungstemperatur erhält als bei den übrigen Schaltungen M, S und DSS.

Für die Bemessung der Siebschaltung gelten folgende Empfehlungen:

- a.) Die Siebschaltung soll so aufgebaut sein, daß am Eingang eine Induktivität liegt (L-Schaltung), damit der Anodenspitzenstrom möglichst klein bleibt.
- b.) Resonanzstellen bei höheren Frequenzen - vor allem bei Vielfachen der Netzfrequenz - sollen vermieden werden.

Es ist zweckmäßig, die tatsächlichen Spitzenwerte von Strom und Spannung mit einem geeichten Oszillografen zu messen, zumal der zeitliche Verlauf infolge von Einschwingvorgängen - besonders bei gittergesteuerten Gleichrichtern - recht kompliziert sein kann.

2. Parallelschaltung von Röhren

Die Parallelschaltung von quecksilberdampf- oder gasgefüllten Röhren ist wegen der Streuung der Bogenspannungen nur möglich, wenn in die Anodenzuleitungen Ausgleichsdrosseln geschaltet werden oder entsprechende Widerstände, an denen ein Spannungsabfall mindestens gleich der Zündspannung auftritt.

3. Betrieb gittergesteuerter Hochspannungs-Gleichrichterröhren

Die Grenzwerte für die negative Gitterspannung dürfen nicht überschritten werden, da sonst bei nicht gezündeter Röhre eine Glimmentladung auftreten kann, während bei gezündeter Röhre durch eine zu hohe negative Gitterspannung ein starkes Ionen-Bombardement auf das Gitter verursacht wird, wobei der Gitterstrom stark ansteigt. Da der maximal zulässige Gitterstrom jedoch wegen der möglichen Überhitzung und der Gefahr des Spratzens nicht überschritten werden darf, muß ein genügend großer Arbeitswiderstand in den Gitterkreis eingebaut werden, der den Gitterstrom und damit auch die negative Gitterspannung begrenzt.

Hochspannungs- Gleichrichterröhren

Um die Streuungen der Zündzeitpunkte so klein wie möglich zu halten, ist es zweckmäßig, die Röhren mit negativer Gittervorspannung (50...120 V) und scharfen positiven Steuerimpulsen (100...200 V) zu betreiben; dabei darf der maximal zulässige Spitzenwert des Gitterstromes nicht überschritten werden, und es muß bei gezündeter Röhre am Gitterwiderstand und Impulstransformator ein solcher Spannungsabfall auftreten, daß die Gitterspannung nicht negativer als -10 V wird. Falls die Verwendung einer sinusförmigen Wechselspannung zur Steuerung sich nicht umgehen läßt, soll deren Effektivwert 50...120 V bei einer negativen Gittervorspannung von 50...120 V betragen. Damit in Brückenschaltungen eine sichere Zündung sichergestellt wird, müssen entweder geeignete Schaltmaßnahmen vorgesehen werden, oder es muß der Stromflußwinkel des Gitterstromes in Einphasenschaltungen $>90^\circ$ und in Dreiphasenschaltungen $>60^\circ$ sein.

4. Hochfrequenz-Störungen

Es ist zu unterscheiden zwischen Störungen der Entladungsvorgänge durch hochfrequente Felder und hochfrequenten Störungen, die durch die Entladungsvorgänge verursacht werden.

Das erste kann der Fall sein bei Gleichrichterröhren, die z.B. in der Nähe von Senderöhren der Einwirkung starker hochfrequenter Felder ausgesetzt sind. Geerdete Abschirmungen bringen meist wirksame Abhilfe. Zugleich muß freilich durch Hochfrequenz-Dämpfungsglieder dafür gesorgt werden, daß die HF-Energie nicht über die Zuleitungen zur Röhre gelangen kann.

Im anderen Fall können Empfangsstörungen durch Schwingungen mit kontinuierlichen und diskreten Spektren entstehen, die von Geräten mit Gasentladungsröhren erzeugt werden. Das energiereiche, bis zu höchsten Frequenzen reichende Rauschspektrum des Entladungsstromes ist eine Eigentümlichkeit der Gasentladung; hinzu kommen bei periodischen Schaltvorgängen diskrete Anteile des Spektrums, die im Frequenzbereich um so weiter hinaufreichen, je größer die Flankensteilheit der Stromimpulse ist. Die genannten Störungen lassen sich vermeiden, wenn man die Schaltung so auslegt, daß der durch eine Röhre fließende Strom einen Außenwiderstand vorfindet, der mit zunehmender Frequenz stark und gleichmäßig wächst (ohne Resonanzstellen). Am leichtesten erreicht man dies, wenn man in die Anodenzuleitung, unmittelbar vor den Anodenanschluß, eine Drossel (etwa 100 μH) aus Widerstandsdraht schaltet. Bei geeigneter Bemessung kann dadurch gleichzeitig die geforderte Begrenzung des Kurzschlußstromes bewirkt werden. Diese Maßnahme ist schon zur Herabsetzung von Strom- und Spannungsspitzen angebracht; besondere Bedeutung kommt ihr zu, wenn dadurch gleichzeitig die Ausbreitung hochfrequenter Störungen über die Netzzuleitung verhindert wird.

Hochspannungs- Gleichrichterröhren

Typ		DCG 6/18 6693			DCG 7/6000		DCG 9/20 6508			
Heizfaden: Oxyd Heizung: 1) direkt	U_f (V)	5,0			5,0		5,0			
	I_f (A)	11,5			7,5		12,5			
	$t_{h \text{ min}}$ (s)	60			30		90			
Kenndaten:		U_{arc} (V)			12		8		12	
		bei I_a (A)			3		0,5		2,5	
Grenzdaten: (absolute Werte)										
f_{max}	(Hz)	150	150	150	150	150	150	150	150	
$-U_{a \text{ s max}}$	(kV)	15	10	2,5	15	21	15	10		
$I_a \text{ max}$	(A)	3 ²⁾	3 ²⁾	5 ²⁾	1,5 ²⁾	2,5 ³⁾	2,5 ³⁾	2,5 ³⁾		
$I_{a \text{ s max}}$	(A)	12	12	20	6	10	10	10		
$I_{\text{stoß max}}$ 4)	(A)	120	120	200	60	100	100	100		
$t_{\text{Hg max}}$	(°C)	+55	+60	+75	+40	+45	+50	+60		
$t_{\text{Hg min}}$ 5)	(°C)	+25	+25	+25	+25	+25	+25	+25		
$t_{\text{ugb max}}$	(°C)	+35	+40	+55		+30	+35	+45		
$t_{\text{ugb min}}$	(°C)	+15	+15	+15		+15	+15	+15		

- 1) Die angegebene minimale Vorheizzeit $t_{h \text{ min}}$ gilt für normale Betriebsverhältnisse, d.h. für innerhalb der Grenzen liegende Temperatur und richtige Quecksilberverteilung. Nach Transport oder längerer Betriebsunterbrechung ist eine längere Vorheizzeit einzuhalten, damit das Quecksilber sich richtig verteilt; diese Vorheizzeit beträgt etwa 30 Minuten (DCG 9/20: ca. 60 Minuten).
- 2) $t_{av} = \text{max. } 10 \text{ s}$ 3) $t_{av} = \text{max. } 30 \text{ s}$ 4) $t = \text{max. } 0,1 \text{ s}$
- 5) Wenn die Anlage nicht mehr als zweimal täglich eingeschaltet wird, darf die Anodenspannung bereits bei einer um 5°C niedrigeren Quecksilbertemperatur angelegt werden.

Eine Phasenverschiebung von $90^\circ \pm 30^\circ$ zwischen Anoden- und Heizspannung sowie die Verwendung eines Heiztransformators mit Mittelanzapfung werden empfohlen.

Hochspannungs- Gleichrichterröhren

Betriebsdaten:

DCG 1/250

Schaltung		$U_{tr\ eff}$ (V)	U_o (V)	I_o (A)	N_o (W)
- U_{as} = 3 kV	M	1060	950	0,5	480
	B	2120	1910	0,5	950
	S	1220	1430	0,75	1070
	DB	1220	2870	0,75	2150
	DSS	1060	1240	1,5	1860

DCG 4/1000

Schaltung		$U_{tr\ eff}$ (kV)	U_o (kV)	I_o (A)	N_o (kW)
- U_{as} = 10 kV	M	3,5	3,2	0,5	1,59
	B	7,1	6,4	0,5	3,18
	S	4,1	4,8	0,75	3,60
	DB	4,1	9,6	0,75	7,20
	DSS	3,5	4,1	1,5	6,20
- U_{as} = 2 kV	M	0,71	0,63	1,0	0,63
	B	1,41	1,27	1,0	1,27
	S	0,82	0,96	1,5	1,43
	DB	0,82	1,91	1,5	2,87
	DSS	0,71	0,83	3,0	2,48

DCG 5/5000

Schaltung		$U_{tr\ eff}$ (kV)	U_o (kV)	I_o (A)	N_o (kW)
- U_{as} = 13 kV	M	4,6	4,1	3	12,4
	B	9,2	8,3	3	24,8
	S	5,3	6,2	4,5	27,8
	DB	5,3	12,4	4,5	55,5
	DSS	4,6	5,4	9	48,4
- U_{as} = 5 kV	M	1,75	1,6	3,5	5,6
	B	3,5	3,2	3,5	11,1
	S	2,0	2,4	5,25	12,6
	DB	2,0	4,8	5,25	25,1
	DSS	1,75	2,1	10,5	21,7

DCG 6/18

Schaltung		$U_{tr\ eff}$ (kV)	U_o (kV)	I_o (A)	N_o (kW)
- U_{as} = 15 kV	M	5,3	4,8	6	28,8
	B	10,6	9,6	6	57,6
	S	6,1	7,2	9	64,8
	DB	6,1	14,4	9	130
	DSS	5,3	6,2	18	112
- U_{as} = 2,5 kV	M	0,88	0,79	10	7,9
	B	1,76	1,58	10	15,8
	S	1,02	1,19	15	17,9
	DB	1,02	2,38	15	35,8
	DSS	0,88	1,03	30	30,9

DCG 7/6000

Schaltung		$U_{tr\ eff}$ (kV)	U_o (kV)	I_o (A)	N_o (kW)
- U_{as} = 15 kV	M	5,3	4,8	3	14,4
	B	10,6	9,6	3	28,8
	S	6,1	7,2	4,5	32,4
	DB	6,1	14,4	4,5	64,8
	DSS	5,3	6,2	9	55,8

DCG 9/20

Schaltung		$U_{tr\ eff}$ (kV)	U_o (kV)	I_o (A)	N_o (kW)
- U_{as} = 21 kV	M	7,4	6,7	5	33,5
	B	14,8	13,4	5	67
	S	8,6	10,0	7,5	75
	DB	8,6	20,0	7,5	150
	DSS	7,4	8,7	15	130

Siehe Seite "Schaltungen von Hochspannungs-Gleichrichterröhren".

Spannungsverluste im Transformator und in den Röhren sind nicht berücksichtigt.

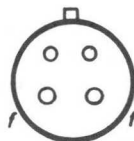
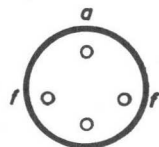
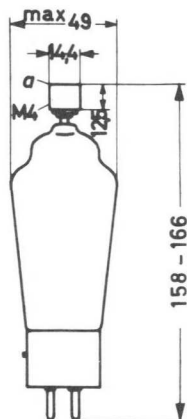
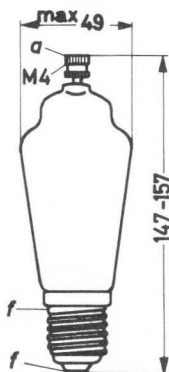
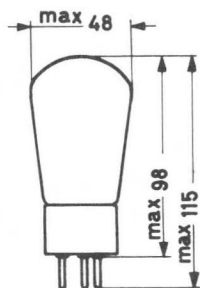
Hochspannungs- Gleichrichterröhren

Abmessungen in mm, Ansclüsse, Zubehör:

DCG 1/250

DCG 4/1000 ED

DCG 4/1000 G



Socket: A (Europa 4p)
Fassung: 40 465
Gewicht: netto 45 g
brutto 70 g

Socket: Edison
Gewicht: netto 65 g
brutto 155 g

Socket: Medium (A 4-10)¹⁾
Beschaltung: 4 P
Fassung: 40 218/03 ²⁾
Anodenkappe: 40 619
Gewicht: netto 80 g
brutto 125 g

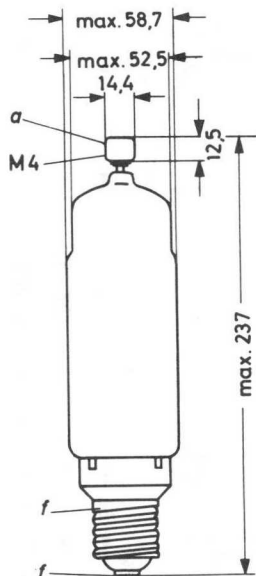
Einbau: senkrecht, Sockel unten.

¹⁾ mit Bajonett ²⁾ Bei Spannungen > 2 kV muß die Fassung vom Chassis isoliert werden.

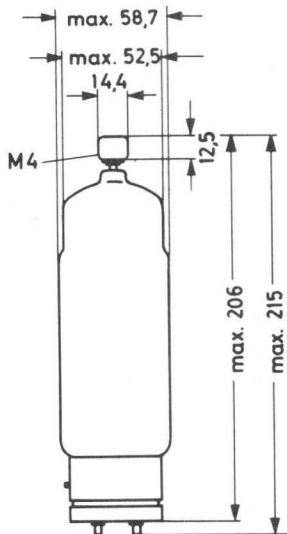
Hochspannungs- Gleichrichterröhren

Abmessungen in mm, Anschlüsse, Zubehör:

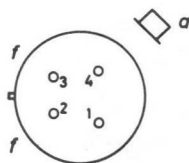
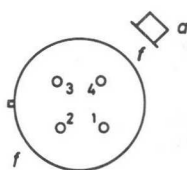
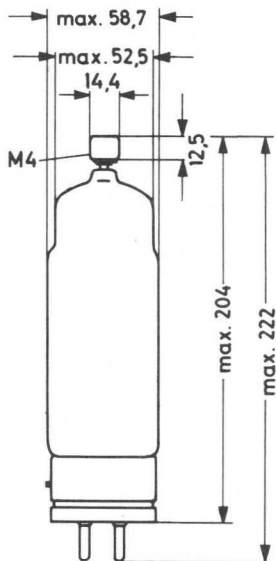
DCG 5/5000 EG



DCG 5/5000 GB



DCG 5/5000 GS



Sockel: Goliath
Fassung: 65 909 BG
Anodenkappe: 40 619
Gewicht: netto 225 g
 brutto 590 g

Sockel: Jumbo
 (A 4-29)
Beschaltung: 4 AT
Fassung: 40 408
Anodenkappe: 40 619
Gewicht: netto 200 g
 brutto 565 g

Sockel: Super Jumbo
 (A 4-18)
Beschaltung: 2 P
Fassung: 40 403
Anodenkappe: 40 619
Gewicht: netto 225g
 brutto 570g

Einbau: senkrecht, Sockel unten

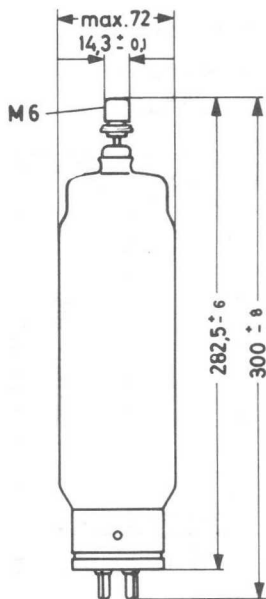
VALVO SPEZIALRÖHREN

1.63
711

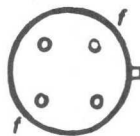
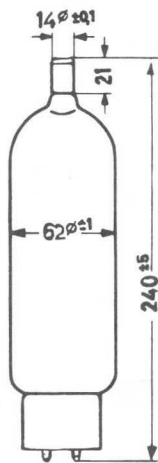
Hochspannungs- Gleichrichterröhren

Abmessungen in mm, Anschlüsse, Zubehör:

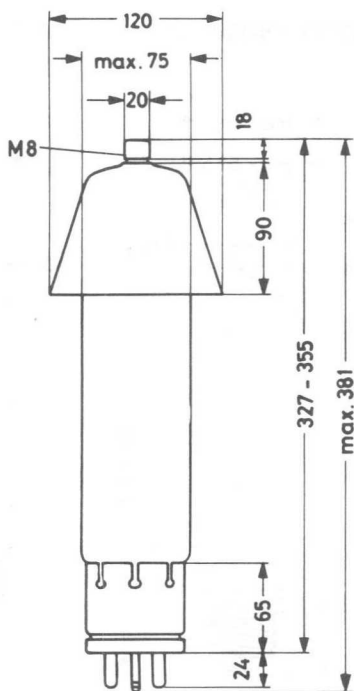
DCG 6/18



DCG 7/6000



DCG 9/20



Sockel: Super Jumbo
(A 4-18)
Beschaltung: 2 P
Fassung: 40 403
Anodenkappe: 40 619
Gewicht: netto 450 g
brutto 1650 g

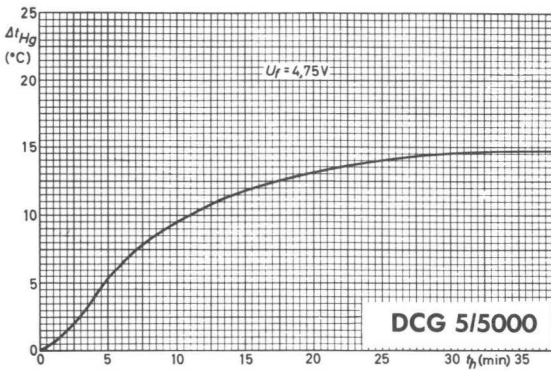
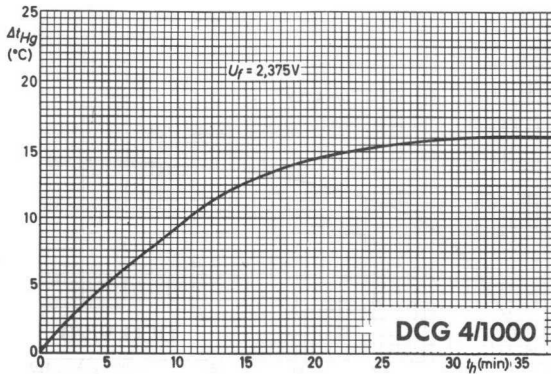
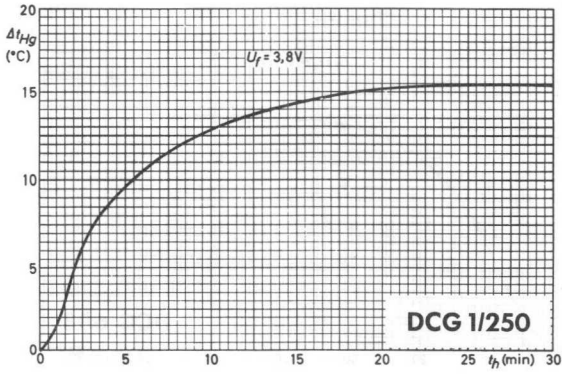
Sockel: Jumbo
(A 4-29)
Beschaltung: 4 AT
Fassung: 40 408
Anodenkappe: 40 619
Gewicht: netto 300g
brutto 1100g

Sockel: Spezial
(A 3-20)
Fassung: 40 209
Anodenhaube: 40 616¹⁾
Anodenkappe: 40 620
Gewicht: netto 0,75g
brutto 2,3g

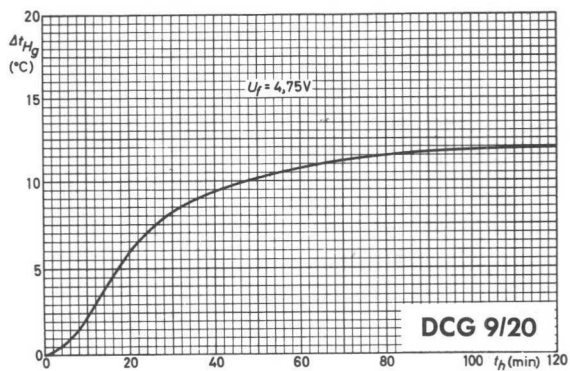
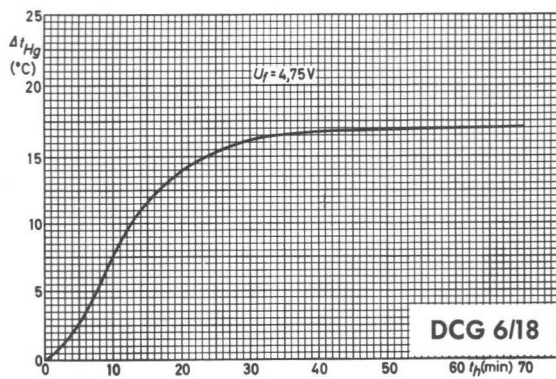
Einbau: senkrecht, Sockel unten

¹⁾ Die Anodenhaube muß auch während der Vorheizzeit auf der Röhre sein.

Hochspannungs- Gleichrichterröhren



Hochspannungs- Gleichrichterröhren





Hochspannungs- Gleichrichterröhren

HOCHSPANNUNGS-GLEICHRICHTERRÖHREN MIT QUECKSILBERDAMPF-FÜLLUNG UND GITTERSTEUERUNG

Typ		DCG 6/6000		DCG 7/100	
<u>Heizfaden:</u> Oxyd <u>Heizung:</u> ¹⁾ direkt	U_f (V)	5,0		5,0	
	I_f (A)	6,5		≤ 20	
	$t_{h \min}$ (s)	60		600	
<u>Kenndaten:</u>	U_{arc} (V)	12		12	
	bei I_a (A)	1		15	
	t_{ign} (μs)	10		10	
	t_e (μs)	250		1000	
	C_g (pF)	8		35	
	C_{ag} (pF)	3		8	
<u>Grenzdaten:</u> (absolute Werte)					
f_{max} (Hz)	150	150	150	150	
$U_{a s max}$ (kV)	13	10	15	10	
$-U_{a s max}$ (kV)	13	10	15	10	
$I_a max$ (A)	1	1	10 ⁴⁾	10 ⁴⁾	
$I_a s max$ (A)	4	4	45	45	
$I_g max$ (mA)	10	10	25	25	
$I_g s max$ (mA)	50	50	125	125	
$t_{av max}$ (s)	10	10	10	10	
$I_{stoB max}$ ²⁾ (A)	40	40	600	600	
$R_g max$ (k Ω)	100	100	20	20	
$-U_g max$ (V)	300	300	600	600	
$t_{Hg max}$ (°C)	+55	+60	+60	+65	
$t_{Hg min}$ ³⁾ (°C)	+25	+25	+25	+25	
$t_{ugb max}$ (°C)	+30	+35	+30	+35	
$t_{ugb min}$ (°C)	+15	+15	+10	+10	

Eine Phasenverschiebung von $90^\circ \pm 30^\circ$ zwischen Anoden- und Heizspannung sowie die Verwendung eines Heiztransformators mit Mittelanzapfung werden empfohlen.

Bei negativer Spannung an der Anode darf das Gitter niemals positiv werden.

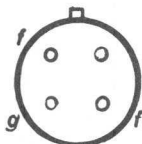
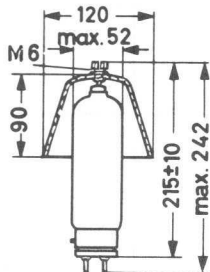
Anmerkungen siehe nächste Seite

Hochspannungs- Gleichrichterröhren

Abmessungen in mm, Anschlüsse, Zubehör:

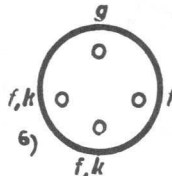
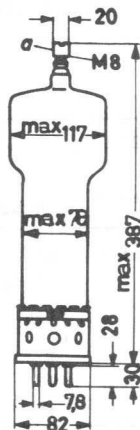
Einbau: senkrecht, Sockel unten

DCG 6/6000



Sockel: Jumbo
(A 4-29)
Fassung: 40 408
Anodenhaube: 40 616 5)
Gewicht: netto 240 g
brutto 400 g

DCG 7/100



Sockel: Spezial 4 p
Fassung: 40 409
Anodenkappe: 40 620
Gewicht: netto 1200 g
brutto 3760 g

- 1) Die angegebene minimale Vorheizzeit gilt für normale Betriebsverhältnisse, d.h. für innerhalb der Grenzen liegende Temperatur und richtige Quecksilberverteilung. Nach Transport oder längerer Betriebsunterbrechung ist eine längere Vorheizzeit erforderlich, damit das Quecksilber sich richtig verteilt; diese Vorheizzeit beträgt etwa 1 Stunde bei der Röhre DCG 6/6000 und 45 Minuten bei der DCG 7/100
- 2) $t = \max. 0,1 \text{ s}$
- 3) Wenn die Anlage nicht mehr als zweimal täglich eingeschaltet wird, darf die Anodenspannung bereits bei einer um 5°C niedrigeren Quecksilbertemperatur angelegt werden.
- 4) bei Dauerbetrieb; bei intermittierendem Betrieb max. 15 A
- 5) Die Anodenhaube muß auch während der Vorheizzeit auf der Röhre sein.
- 6) Bei der DCG 7/100 ist die Katode im Röhreninnern mit einem Heizfadeneende verbunden.

Hochspannungs- Gleichrichterröhren

Typ	DCG 12/30 5870	ZT 1000 8270	
<u>Heizfaden:</u>	U_f (V)	5,0	5,0
Oxyd	I_f (A)	13,5	13,0
<u>Heizung:</u> ¹⁾ direkt	t_h min (s)	90	90
<u>Kenndaten:</u>	U_{arc} (V)	12	12
	bei I_a (A)	2,5	3
	t_{ign} (μ s)	< 10	< 10
	t_e (μ s)	< 500	< 500
	C_g (pF)	13	
	C_{ag} (pF)	4	
<u>Grenzdaten:</u> (absolute Werte)			
f_{max} (Hz)	150 150 150 150 150	150 150 150	
$U_{a s max}$ (kV)	27 21 15 13 10	21 15 2,5	
$-U_{a s max}$ (kV)	27 21 15 13 10	21 15 2,5	
$I_a max$ (A)	2,5 2,5 2,5 2,5 2,5	2,5 3 5	
$I_a s max$ (A)	10 10 10 10 10	10 12 20	
$I_g max$ (mA)	25 25 25 25 25		
$I_g s max$ (mA)	125 125 125 125 125		
$t_{av max}$ (s)	30 30 30 30 30		
$I_{sto\beta max}$ ²⁾ (A)	100 100 100 100 100	100 100 200	
$R_g max$ (k Ω)	50 50 50 50 50	100 ⁴⁾ 100 ⁴⁾ 100 ⁴⁾	
$-U_g max$ (V)	300 300 300 300 300	300 300 300	
$t_{Hg max}$ ($^{\circ}$ C)	+40 +45 +50 +55 +60	+45 +55 +75	
$t_{Hg min}$ ³⁾ ($^{\circ}$ C)	+30 +30 +25 +25 +25	+25 +25 +25	
$t_{ugb max}$ ($^{\circ}$ C)	+25 +30 +35 +40 +45	+30 +35 +55	
$t_{ugb min}$ ($^{\circ}$ C)	+20 +20 +15 +15 +15	+15 +15 +15	

Eine Phasenverschiebung von $90^{\circ} \pm 30^{\circ}$ zwischen Anoden- und Heizspannung sowie die Verwendung eines Heiztransformators mit Mittelanzapfung werden empfohlen.

Bei negativer Spannung an der Anode darf das Gitter niemals positiv werden.

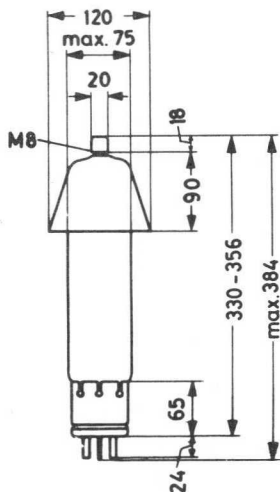
Anmerkungen siehe nächste Seite

Hochspannungs- Gleichrichterröhren

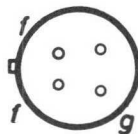
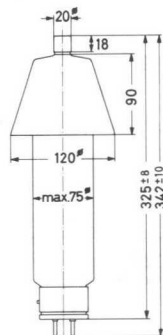
Abmessungen in mm, Anschlüsse, Zubehör:

Einbau: senkrecht,
Sockel unten

DCG 12/30



ZT 1000



Sockel: Spezial (A 3-20)
Fassung: 40 209
Anodenhaube: 40 616 ⁵⁾
Anodenkappe: 40 620
Gewicht: netto 0,75 kg
brutto 2,3 kg

Sockel: Super Jumbo (A 4-18)
Beschaltung: 4 BZ
Fassung: 40 403
Anodenhaube: 40 616 ⁵⁾
Anodenkappe: 40 620
Gewicht: netto 0,75 kg
brutto 2,3 kg

- 1) Die angegebene minimale Vorheizzeit gilt für normale Betriebsverhältnisse, d.h. für innerhalb der Grenzen liegende Temperatur und richtige Quecksilberverteilung. Nach Transport oder längerer Betriebsunterbrechung ist eine längere Vorheizzeit erforderlich, damit das Quecksilber sich richtig verteilt; diese Vorheizzeit beträgt etwa 1 Stunde.
- 2) $t = \max. 0,1 \text{ s}$
- 3) Wenn die Anlage nicht mehr als zweimal täglich eingeschaltet wird, darf die Anodenspannung bereits bei einer um 5° C niedrigeren Quecksilbertemperatur angelegt werden.
- 4) empfohlener Wert 33 kV, Mindestwert 10 kV
- 5) Die Anodenhaube muß auch während der Vorheizzeit auf der Röhre sein.

Hochspannungs- Gleichrichterröhren

Betriebsdaten:

Siehe auch Seite "Schaltungen von Hochspannungs-Gleichrichterröhren".

Spannungsverluste im Transformator und in den Röhren sind nicht berücksichtigt.

DCG 6/6000

$$-U_{a s} = 13 \text{ kV}$$

Schaltung	$U_{tr \text{ eff}}$ (kV)	U_o (kV)	I_o (A)	N_o (kW)
M	4,6	4,1	2	8,3
B	9,2	8,3	2	16,6
S	5,3	6,2	3	18,6
DB	5,3	12,4	3	37,2
DSS	4,6	5,4	6	32,4

DCG 7/100

$$-U_{a s} = 15 \text{ kV}$$

Schaltung	$U_{tr \text{ eff}}$ (kV)	U_o (kV)	I_o (A)	N_o (kW)
M	5,3	4,8	20	96
B	10,6	9,6	20	192
S	6,1	7,2	30	216
DB	6,1	14,4	30	432
DSS	5,3	6,2	60	372

$$-U_{a s} = 10 \text{ kV}$$

Schaltung	$U_{tr \text{ eff}}$ (kV)	U_o (kV)	I_o (A)	N_o (kW)
M	3,5	3,2	2	6,4
B	7,1	6,4	2	12,8
S	4,1	4,8	3	14,4
DB	4,1	9,6	3	28,8
DSS	3,5	4,1	6	24,8

$$-U_{a s} = 13,6 \text{ kV}^{1)}$$

Schaltung	$U_{tr \text{ eff}}$ (kV)	U_o (kV)	I_o (A)	N_o (kW)
M	4,8	4,0	20	80
B	9,6	8,0	20	160
S	5,55	6,0	30	180
DB	5,55	12,0	30	360
DSS	4,8	5,15	60	309

DCG 12/30

$$-U_{a s} = 27 \text{ kV}$$

Schaltung	$U_{tr \text{ eff}}$ (kV)	U_o (kV)	I_o (A)	N_o (kW)
M	9,5	8,6	5	43
B	19,1	17,2	5	86
S	11,0	12,9	7,5	97
DB	11,0	25,8	7,5	194
DSS	9,5	11,2	15	121

ZT 1000

$$-U_{a s} = 21 \text{ kV}$$

Schaltung	$U_{tr \text{ eff}}$ (kV)	U_o (kV)	I_o (A)	N_o (kW)
M	7,4	6,7	5	33,5
B	14,8	13,4	5	67
S	8,5	10,0	7,5	75
DB	8,5	20,0	7,5	150
DSS	7,4	8,7	15	130

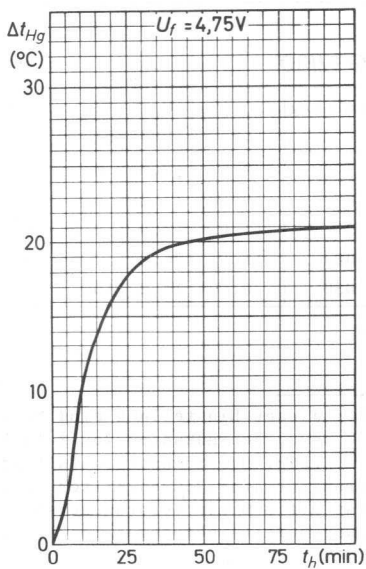
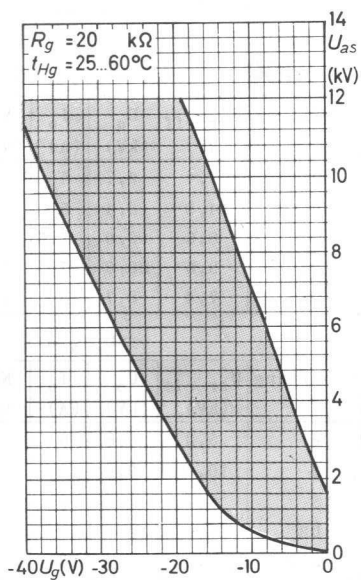
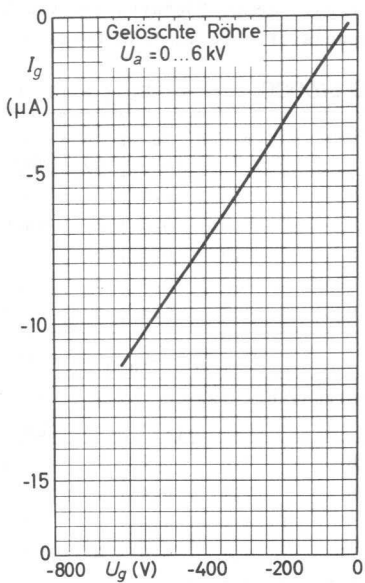
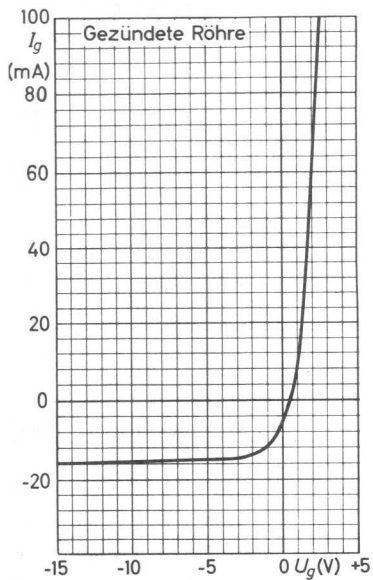
$$-U_{a s} = 15 \text{ kV}$$

Schaltung	$U_{tr \text{ eff}}$ (kV)	U_o (kV)	I_o (A)	N_o (kW)
M	5,3	4,8	6	28,8
B	10,6	9,6	6	57,6
S	6,1	7,2	9	64,8
DB	6,1	14,4	9	130
DSS	5,3	6,2	18	112

¹⁾ Bei dieser Einstellung sind Netzspannungsschwankungen von $\pm 10\%$ zulässig. Der Spannungsabfall in Transformator, Röhren, Filter etc. ist mit 8% der Verbraucherspannung bereits abgezogen.

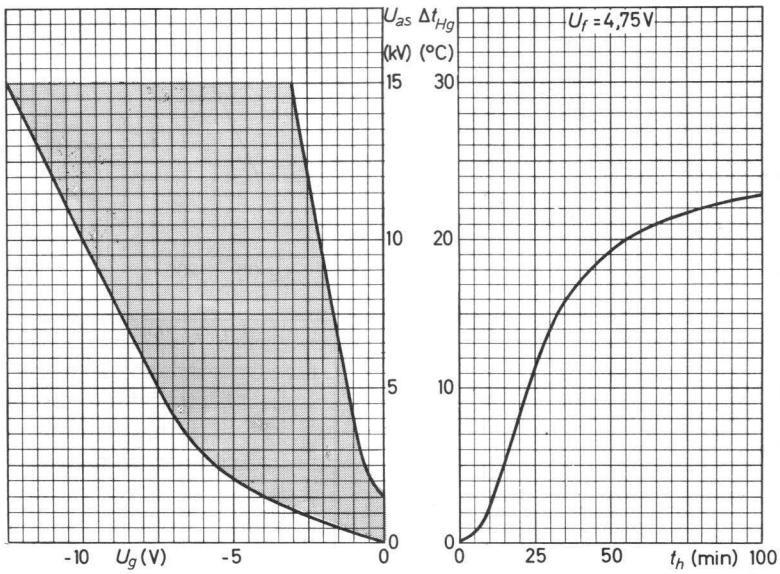
Hochspannungs- Gleichrichterröhren

DCG 6/6000



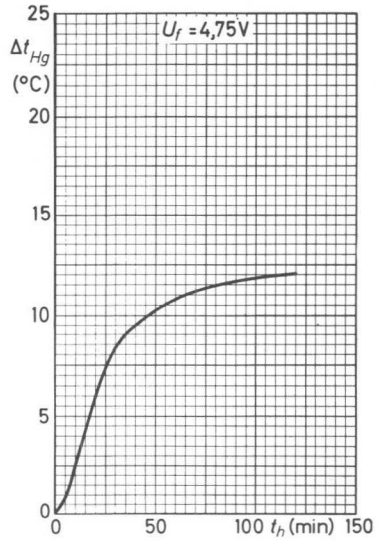
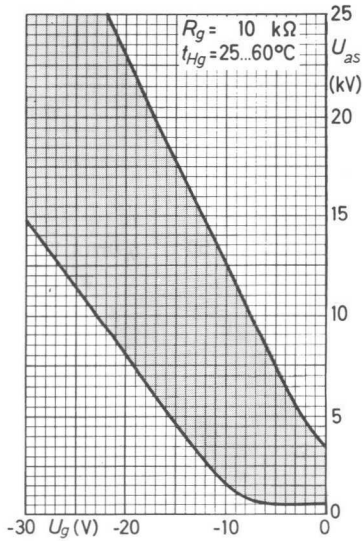
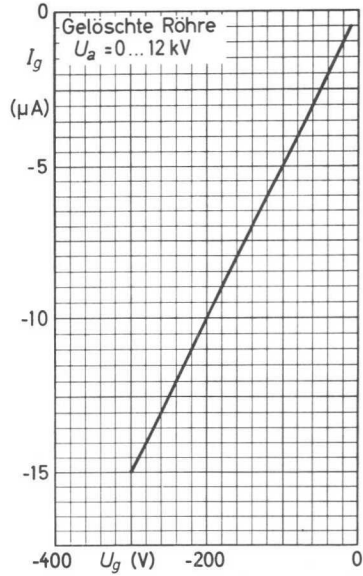
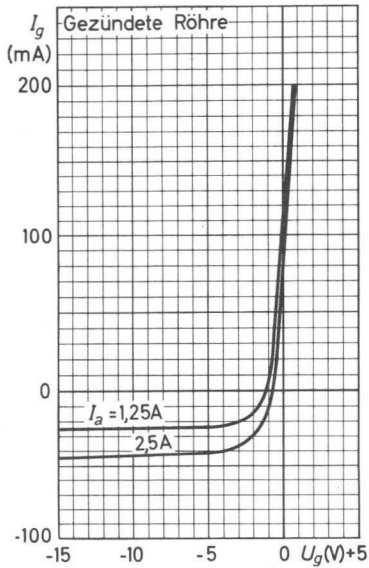
Hochspannungs- Gleichrichterröhren

DCG 7/100

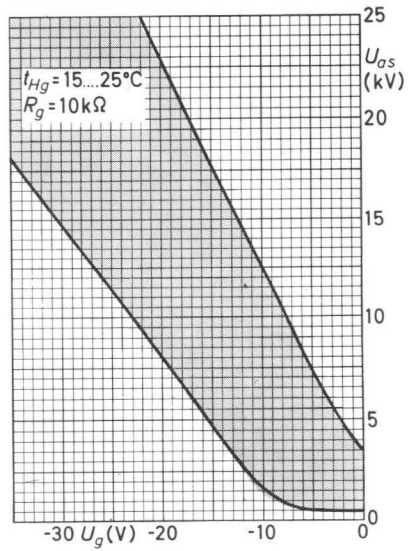
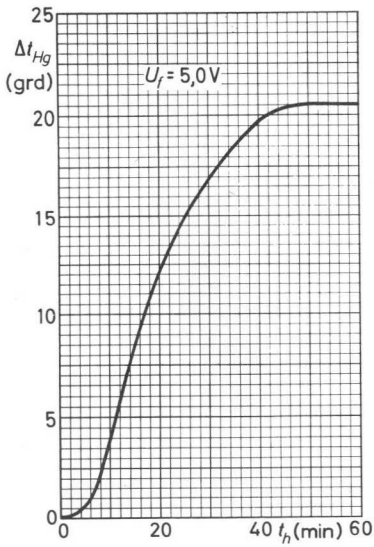


Hochspannungs- Gleichrichterröhren

DCG 12/30



ZT 1000







Hochspannungs- Gleichrichterröhren

HOCHSPANNUNGS-GLEICHRICHTERRÖHREN MIT EDELGAS-FÜLLUNG (XENON)

Typ		DCX 4/1000 3 B 28		DCX 4/5000 4 B 32
<u>Heizfaden:</u>	U_f (V)	2,5		5,0
Oxyd	I_f (A)	5,0		7,1
<u>Heizung:</u> direkt	t_h min (s)	10		30
<u>Kenndaten:</u>	U_{arc} (V)	12		12
	bei I_a (A)	0,5		1,25
<u>Grenzdaten:</u> (absolute Werte)				
	f_{max} (Hz)	150	500	150
	$-U_{a s max}$ (kV)	10	5	10
	$I_{a max}^{1)}$ (A)	0,25	0,5	1,25
	$I_{a s max}$ (A)	1	2	5
	$I_{stoß max}^{2)}$ (A)	20	20	50
	$t_{ugb max}$ (°C)	+75	+75	+70
	$t_{ugb min}$ (°C)	-55	-55	-55

¹⁾ $t_{av} = \max. 15 \text{ s}$ ²⁾ $t = \max. 0,1 \text{ s}$

Eine Phasenverschiebung von $90^\circ \pm 30^\circ$ zwischen Anodenspannung und Heizspannung sowie die Verwendung eines Heiztransformators mit Mittelanzapfung werden empfohlen.

Zur Erzielung einer niedrigen Zündspannung soll die Spannung an Stift 4 im Augenblick der Zündung positiv gegen Stift 1 bzw. 2 sein.

Hochspannungs- Gleichrichterröhren

Betriebsdaten:

Siehe Seite "Schaltungen von Hochspannungs-Gleichrichterröhren".

Spannungsverluste im Transformator und in den Röhren sind nicht berücksichtigt.

DCX 4/5000

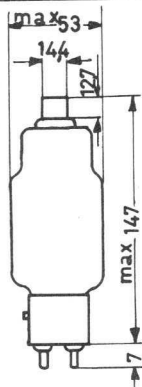
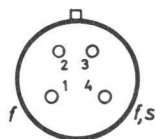
Schaltung	$U_{tr\ eff}$ (kV)	U_o (kV)	I_o (A)	N_o (kW)
- $U_{a\ s} = 10\ kV$				
M	3,5	3,2	2,5	8
B	7,1	6,4	2,5	16
S	4,1	4,8	3,75	18
DB	4,1	9,6	3,75	36
DSS	3,5	4,1	7,5	31

DCX 4/1000

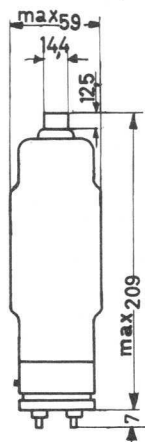
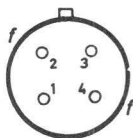
Schaltung	$U_{tr\ eff}$ (kV)	U_o (kV)	I_o (A)	N_o (kW)
- $U_{a\ s} = 10\ kV$				
M	3,5	3,2	0,5	1,6
B	7,1	6,4	0,5	3,2
S	4,1	4,8	0,75	3,6
DB	4,1	9,6	0,75	7,2
DSS	3,5	4,1	1,5	6,2
- $U_{a\ s} = 5\ kV$				
M	1,8	1,6	1,0	1,6
B	3,5	3,2	1,0	3,2
S	2,0	2,4	1,5	3,6
DB	2,0	4,8	1,5	7,2
DSS	1,8	2,1	3,0	6,2

Abmessungen in mm, Anschlüsse, Zubehör:

DCX 4/1000



DCX 4/5000



Sockel: Medium (A 4-10)
Beschaltung: 4 P1
Fassung: 40 218/03 ¹⁾
Anodenkappe: 40 619
Gewicht: netto 100 g
 brutto 165 g
Einbau: beliebig

Sockel: Jumbo (A 4-29)
Beschaltung: 4 AT
Fassung: 40 408
Anodenkappe: 40 619
Gewicht: netto 190 g
 brutto 950 g
Einbau: beliebig

¹⁾ Bei Spannungen > 2 kV muß die Fassung vom Chassis isoliert werden.



Wasserstoff-Thyratrons







PL 345

3 C 45

WASSERSTOFF - THYRATRON

zur Verwendung in Impulsmodulations-Schaltungen für Mikrowellen-Radarsysteme und zur Stoßerregung von abgestimmten Kreisen.

Die PL 345 kann nach militärischer Typenvorschrift geliefert werden.

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom

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

$$I_f = 2,0 \dots 2,5 \text{ A}$$

$$t_h = \text{min. } 120 \text{ s}$$

Grenzdaten: (absolute Werte)

$$U_b = \text{min. } 800 \text{ V } \quad 1)$$

$$U_{a \text{ s}} = \text{max. } 3000 \text{ V } \quad 2)$$

$$-U_{a \text{ s}} = \text{max. } 3000 \text{ V } \quad 3)$$

$$-U_{a \text{ s}} = \text{min. } 0,05 \cdot U_{a \text{ s}}$$

$$I_k = \text{max. } 45 \text{ mA}$$

$$I_{k \text{ s}} = \text{max. } 35 \text{ A}$$

$$dI_k/dt = \text{max. } 750 \text{ A}/\mu\text{s}$$

$$t_p = \text{max. } 6 \mu\text{s} \quad 4)$$

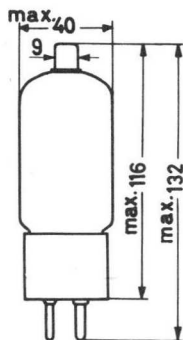
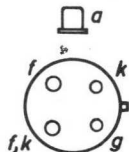
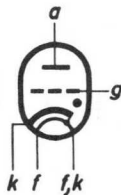
$$f_p \cdot U_{ap} \cdot I_{ap} = \text{max. } 3 \cdot 10^8 \text{ VA/s}$$

$$-U_{g \text{ s}} = \text{max. } 200 \text{ V}$$

$$+U_{g \text{ s}} = \text{min. } 175 \text{ V} \quad 5)$$

$$t_{ugb} = \text{min. } -50 \text{ }^\circ\text{C} \quad 6)$$

$$t_{ugb} = \text{max. } +90 \text{ }^\circ\text{C} \quad 6)$$



- 1) $\geq U_{a \text{ ign}}$
- 2) Beim Anlegen der Anodenspannung an das Thyatron darf der Spannungsanstieg $75 \text{ kV}/\mu\text{s}$ nicht überschreiten.
- 3) in den ersten $25 \mu\text{s}$ nach Impulsende max. $1,5 \text{ kV}$, ausgenommen Überspannungsimpulse $< 0,05 \mu\text{s}$ Dauer
- 4) halbe Amplitude
- 5) Leerlaufspannung, Anstiegszeit max. $0,5 \mu\text{s}$, Impulsdauer min. $2 \mu\text{s}$ bei min. 50 V Amplitude, wirksame Impedanz des Gitterkreises max. $1,5 \text{ k}\Omega$
- 6) empfohlene Betriebstemperatur $+60 \dots +90 \text{ }^\circ\text{C}$
- 7) Die Rückleitung des Anoden- und Gitterkreises muß mit Stift k verbunden sein.
- 8) Eine zusätzliche Halterung am Sockel bzw. am Kolben bis max. 50 mm oberhalb des Sockels wird empfohlen.

Sockel: Medium 4p (A 4-9) mit Bajonett ⁷⁾

Beschaltung: 4 BL

Fassung: 40 218/03

Anodenkappe: TE 1050

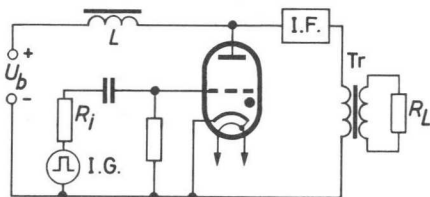
Gewicht: netto 70 g
brutto 260 g

Einbau: beliebig ⁸⁾

PL 345

Kapazitäten: $C_{gk} = 8,6 \text{ pF}$ $C_{ag} = 3,9 \text{ pF}$

Prinzipschaltung für Impulsmodulatoren:



- I.G. Impulsgenerator
- R_i wirksamer Widerstand des Gitterkreises
- I.F. Impulsformer
- Tr Anpassungstransformator

Die Röhre soll keinen starken Feldern, die das Gas ionisieren könnten, ausgesetzt werden.

Der Glaskolben darf unter keinen Umständen durch einen direkten Luftstrom gekühlt werden. Kühlung der Anodenzuleitung wird empfohlen.

Die Röhre besitzt zur Verhinderung von Gasauflagerung ein als Getter ausgebildetes Reservoir res, das bei sinkendem Gasdruck Wasserstoff nachzuliefern vermag.



PL 435 A 4 C 35 A

WASSERSTOFF - THYRATRON

zur Verwendung in Impulsmodulations-Schaltungen für Mikrowellen-Radarsysteme und zur Stoßerrückführung von abgestimmten Kreisen.

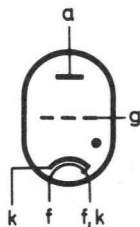
Die PL 435 A kann nach militärischer Typenvorschrift geliefert werden.

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom

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

$$I_f = 5,5 \dots 6,7 \text{ A}$$

$$t_h = \text{min. } 180 \text{ s}$$



Grenzdaten: (absolute Werte)

$$U_b = \text{min. } 2500 \text{ V } ^1)$$

$$U_{a s} = \text{max. } 8000 \text{ V } ^2)$$

$$-U_{a s} = \text{max. } 8000 \text{ V } ^3)$$

$$-U_{a s} = \text{min. } 0,05 \cdot U_{a s}$$

$$I_k = \text{max. } 100 \text{ mA}$$

$$I_{k s} = \text{max. } 90 \text{ A}$$

$$dI_k/dt = \text{max. } 1000 \text{ A}/\mu\text{s}$$

$$t_p = \text{max. } 6 \mu\text{s } ^4)$$

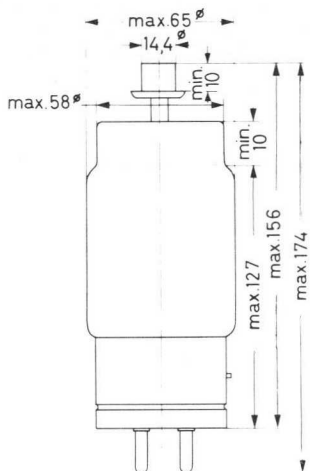
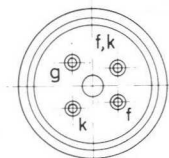
$$f_p \cdot U_{ap} \cdot I_{ap} = \text{max. } 2 \cdot 10^9 \text{ VA/s } ^5)$$

$$-U_{g s} = \text{max. } 200 \text{ V}$$

$$+U_{g s} = \text{min. } 175 \text{ V } ^6)$$

$$t_{ugb} = \text{min. } -50 \text{ } ^\circ\text{C } ^7)$$

$$t_{ugb} = \text{max. } +90 \text{ } ^\circ\text{C } ^7)$$



1) $\geq U_{a \text{ign}}$

2) Beim Anlegen der Anodenspannung an das Thyatron darf der Spannungsanstieg $175 \text{ kV}/\mu\text{s}$ nicht überschreiten.

3) in den ersten $25 \mu\text{s}$ nach Impulsende maximal $2,5 \text{ kV}$, ausgenommen Überspannungsimpulse $< 0,05 \mu\text{s}$ Dauer

4) halbe Amplitude

5) bezieht sich auf eine Pulsfrequenz, die 2800 Hz nicht wesentlich überschreitet

6) Leerlaufspannung; Anstiegszeit $\text{max. } 0,5 \mu\text{s}$, Impulsdauer $\text{min. } 2 \mu\text{s}$ bei $\text{min. } 50 \text{ V}$ Amplitude, wirksame Impedanz des Gitterkreises $\text{max. } 1 \text{ k}\Omega$

7) empfohlene Betriebstemperatur $+60 \dots +90 \text{ } ^\circ\text{C}$

8) Die Rückleitung des Anoden- und Gitterkreises muß mit Stift k verbunden sein.

Sockel: Super Jumbo (A 4-18) mit Bajonett ⁸⁾

Fassung: 40 403

Anodenkappe: 40 619

Gewicht: netto 200 g

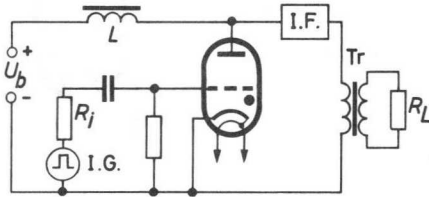
brutto 850 g

Einbau: beliebig, zusätzliche Halterung am Sockel wird empfohlen.

PL 435 A



Prinzipschaltung für Impulsmodulatoren:



- I.G. Impulsgenerator
- R_i wirksamer Widerstand des Gitterkreises
- I.F. Impulsformer
- Tr Anpassungstransformator

Die Röhre soll keinen starken Feldern, die das Gas ionisieren könnten, ausgesetzt werden.

Der Glaskolben darf unter keinen Umständen durch einen direkten Luftstrom gekühlt werden; Kühlung der Anodenzuleitung wird empfohlen.

Die Röhre besitzt zur Verhinderung von Gasaufzehrung ein Reservoir res, das bei sinkendem Gasdruck Wasserstoff nachzuliefern vermag. Das Reservoir ist als geheizter, zum Heizfaden parallelgeschalteter Draht ausgebildet.

zeitliche Schwankung des Impulseinsatzes: 0,004 (max. 0,02) μ s



PL 522
5 C 22

WASSERSTOFF - THYRATRON

zur Verwendung in Impulsmodulations-Schaltungen
in Mikrowellen-Radarsystemen und zur Stoßerregung
von abgestimmten Kreisen.

Die PL 522 kann nach militärischer Typenvorschrift
geliefert werden.

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom

$$U_f = 6,3 \text{ V} \pm 5 \%$$

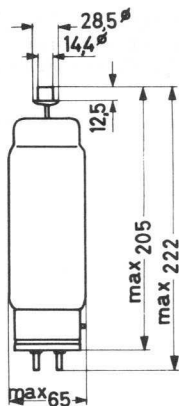
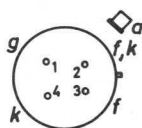
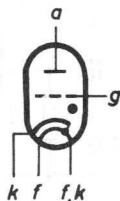
$$I_f = 9,6 \dots 11,6 \text{ A}$$

$$t_h = \text{min. } 300 \text{ s}$$

Grenzdaten: (absolute Werte)

U_b	= min.	4500 V	1)
$U_{a s}$	= max.	16000 V	2)
$-U_{a s}$	= max.	16000 V	3)
$-U_{a s}$	= min.	$0,05 \cdot U_{a s}$	
I_k	= max.	200 mA	
$I_{k s}$	= max.	325 A	
dI_k/dt	= max.	1500 A/ μ s	
t_p	= max.	6 μ s	4)
$f_p \cdot U_{ap} \cdot I_{ap}$	= max.	$3,2 \cdot 10^9$ VA/s	5)
$-U_{g s}$	= max.	200 V	
$+U_{g s}$	= min.	200 V	6)
t_{ugb}	= min.	-50 °C	7)
t_{ugb}	= max.	+90 °C	7)

- 1) $\geq U_{a \text{ ign}}$
- 2) Beim Anlegen der Anodenspannung an das Thyatron darf der Spannungsanstieg 350 kV/ μ s nicht überschreiten.
- 3) in den ersten 25 μ s nach Impulsende max. 5kV, ausgenommen Überspannungsimpulse < 0,05 μ s
- 4) halbe Amplitude
- 5) bezieht sich auf eine Pulsfrequenz, die 1000 Hz nicht wesentlich überschreitet
- 6) Leerlaufspannung; Anstiegszeit max. 0,5 μ s, Impulsdauer min. 2 μ s bei min. 50V Amplitude, wirksame Impedanz des Gitterkreises max. 500 Ω
- 7) empfohlene Betriebstemperatur +60...+90°C
- 8) Die Rückleitung von Anoden- und Gitterkreis muß mit Stift k verbunden sein.



Sockel: Super Jumbo (A 4-18) mit Bajonett (8)

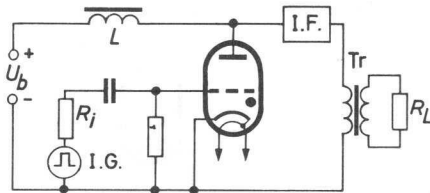
Fassung: 40 403

Anodenkappe: 40 619

Gewicht: netto 280 g
brutto 1200 g

Einbau: beliebig; zusätzliche Halterung am Sockel wird empfohlen.

Prinzipschaltung für Impulsmodulatoren:



- I.G. Impulsgenerator
- R_i wirksamer Widerstand des Gitterkreises
- I.F. Impulsformer
- Tr Anpassungstransformator

Die Röhre soll keinen starken Feldern, die das Gas ionisieren könnten, ausgesetzt werden.

Der Glaskolben darf unter keinen Umständen durch einen direkten Luftstrom gekühlt werden; Kühlung der Anodenzuleitung wird empfohlen.

Die Röhre besitzt zur Verhinderung von Gasaufzehrung ein Reservoir res, das bei sinkendem Gasdruck Wasserstoff nachzuliefern vermag. Das Reservoir ist als geheizter, zum Heizfaden parallelgeschalteter Draht ausgebildet.

Wasserstoff-Thyratronen mit hoher Betriebsspannung senden Röntgenstrahlen aus. Es ist Vorsorge zu treffen, daß Personen, die mit derartigen Anlagen umgehen, hinreichend geschützt werden.

zeitliche Schwankung des Impulseinsatzes: $0,004$ (max. $0,02$) μs



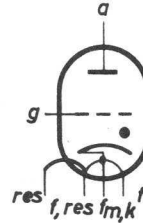
5949

WASSERSTOFF - THYRATRON

zur Verwendung in Impulsmodulations-Schaltungen für Mikrowellen-Radarsysteme und zur Stoßerrregung von abgestimmten Kreisen.

Die 5949 kann nach militärischer Typenvorschrift geliefert werden.

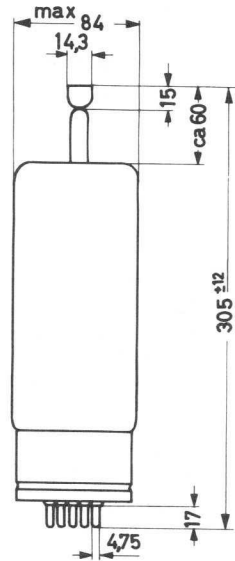
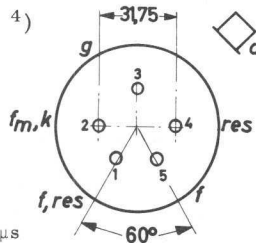
<u>Heizung:</u> indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom	U_f	= 6,3 V ± 5 %
	$I_f (U_f=6,3V)$	= 15...22 A
	U_{res}	= 3...5,5V ¹⁾
	$I_{res} (U_{res}=4,5V)$	= 2...5 A
	t_h	= min. 15 min



Grenzdaten: (absolute Werte)

$U_b \geq U_{a\ ign}$	= min.	5	kV
$U_{a\ s}$	= max.	25	kV ²⁾
$U_{a\ s}$	= min.	10	kV
$-U_{a\ s}$	= max.	25	kV ³⁾
$-U_{a\ s}$	= min.	0,05 x $U_{a\ s}$	
I_k	= max.	500	mA
$I_{k\ p}$	= max.	500	A
dI_k/dt	= max.	2500	A/μs
$f_p \times U_{ap} \times I_{ap}$	= max.	6,25x10 ⁹	VA/s ⁴⁾
$-U_{g\ s}$	= max.	450	V
$+U_{g\ s}$	= max.	1000	V ⁵⁾
$+U_{g\ s}$	= min.	550	V ⁵⁾
t_{ugb}	= min.	-55	°C
t_{ugb}	= max.	+75	°C

zeitliche Schwankung = max. 0,01 μs des Impulseinsatzes



Betriebsdaten als Impulsmodulator:

$U_{a\ s}$	= 25	20	kV
$I_{a\ p}$	= 500	200	A
t_p	= 2	1	μs
f_p	= 500	1200	Hz

Sockel: Spezial 5p⁶⁾
Anodenkappe: 40 619
Gewicht: netto 570 g
brutto 2220 g

Einbaulage: beliebig; senkrecht mit Sockel unten ist vorzuziehen

Anmerkungen umseitig

Die Röhre soll keinen starken Feldern, die das Gas ionisieren könnten, ausgesetzt werden.

Kühlung des Anodenanschlusses durch einen schwachen Luftstrom ist statthaft; der Glaskolben jedoch darf nicht direkt angeblasen werden.

Der Anodenanschluß kann Temperaturen von 200 °C erreichen. Dieses ist bei der Wahl des Lötmittels für die Verbindung zwischen Anodenkappe und Zuleitung zu beachten.

Wasserstoff-Thyratronen mit hoher Betriebsspannung senden Röntgenstrahlen aus. Es ist Vorsorge zu treffen, daß Personen, die mit derartigen Anlagen umgehen, hinreichend geschützt werden.

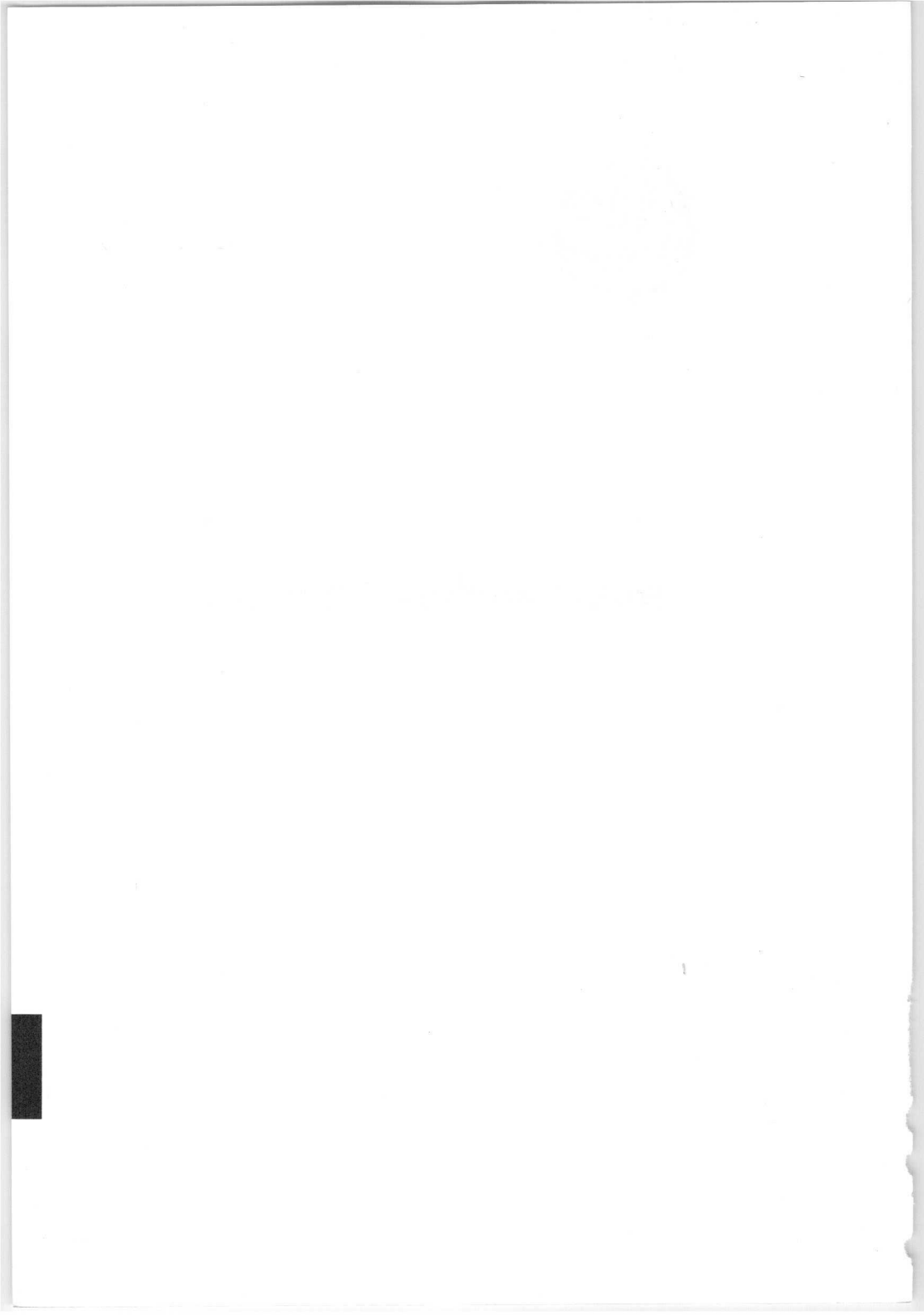
Die Röhre besitzt zur Verhinderung von Gasautzeherung ein Reservoir U_{res} in Form eines beheizten Drahtes, der bei sinkendem Gasdruck Wasserstoff nachzuliefern vermag. Das Reservoir ist an Sockelstifte herausgeführt, so daß die optimale Reservoirspannung U_{res} (siehe auch Heizdaten und Anmerkung 1) genau eingestellt werden kann.

- 1) Die optimale Reservoirspannung U_{res} ist auf jeder Röhre angegeben und muß auf $\pm 5\%$ eingehalten werden; der optimale Wert ist auf die auf der Vorderseite dieses Datenblattes angegebenen Betriebswerte bezogen. Eine zu hohe Reservoirspannung U_{res} verlängert die Erholzeit t_e , so daß die Röhre in den Impulspausen nicht sicher löschen kann, und setzt die zulässige Anodenspitzenspannung U_{as} herab. Bei zu niedriger Reservoirspannung steigt die Anodenbelastung infolge zu niedrigen Gasdrucks und heizt die Anode unzulässig auf.
- 2) Beim Anlegen der Anodenspannung an das Thyatron darf der Spannungsanstieg bis zu einer Spannung von 18 kV 450 kV/ μ s nicht überschreiten.
- 3) In den ersten 25 μ s nach Impulsende max. 5 kV (ausgenommen Überspannungsimpulse $< 0,05 \mu$ s)
- 4) bezieht sich auf eine Impulsfrequenz $f_p \leq 2000$ Hz
- 5) Leerlaufspannung; Anstiegssteilheit min. 1800 V/ μ s, Impulsdauer min. 2 μ s, wirksame Impedanz des Gitterkreises 50...200 Ω
- 6) Stift-Anordnung und -Abmessungen wie Giant 5p



Mikrowellenbauteile







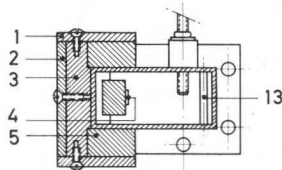
B8 732..

EINWEGLEITUNGEN

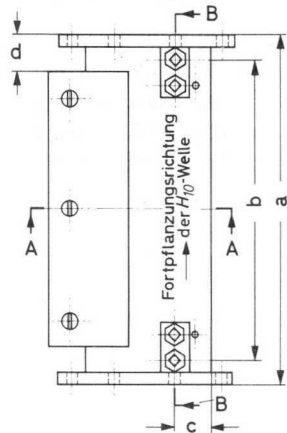
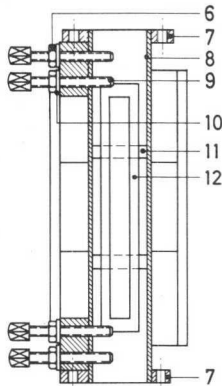
in Hohlleiterausführung,
für Mikrowellen-Richtfunk-
anlagen und Meßgeräte

Prinzip: nichtreziproke Feldverzerrung

Die Einwegleitungen sind aus Messing gearbeitet, versilbert und oberflächenvergoldet. Die Außenseite ist lackiert.



- 1 Joch
- 2 Joch
- 3 Befestigungsflansch für Dauermagnet
- 4 Dämpfungstreifen
- 5 Dauermagnet (Ticonal)
- 6 Feststellmutter
- 7 Innenflansch
- 8 Hohlleiter
- 9 Anpassungsschraube
- 10 Unterlegscheibe
- 11 Nylonhalter
- 12 Ferrit Ferroxcube 5
- 13 Induktiver Stift



Abmessungen in mm:

Typ	a	b	c	d
B8 732 00	180	132	16,7	24
B8 732 01	140	119	13,4	10,5
B8 732 02	140	132	13,4	14
B8 732 03	140	108	13,4	16
B8 732 06	115	105	11,0	17
B8 732 08	115	88	11,0	17
B8 732 09	115	88	11,0	17
B8 732 10	115	-	-	17 ¹⁾
B8 732 15	80	61	7	14,8
B8 732 17	60	45	4	10,3
B8 732 40	180	146	16,7	16,9

¹⁾ Der Typ B8 732 10 hat keine Anpassungsschrauben.

B8 732..

Typ	Frequenzbereich (MHz)	Durchlaß- dämpfung (dB)	Sperr- dämpfung (dB)	Stehwellen- verhältnis 1)	Hohlleitung nach 3)		
					IEC	RETMA	MIL
B8 732 00	3400...3800	< 0,8	> 30	< 1,05 ²⁾	R 40	WR 229	
B8 732 01	3800...4200	< 0,8	> 30	< 1,05 ²⁾	R 48	WR 187	RG-49/U
B8 732 02	4200...4600	< 0,5	> 30	< 1,05 ²⁾	R 48	WR 187	RG-49/U
B8 732 03	4600...5000	< 0,5	> 30	< 1,05 ²⁾	R 70	WR 187	RG-49/U
B8 732 06	5925...6425	< 0,5	> 30	< 1,05 ²⁾	R 70	WR 137	RG-50/U
B8 732 08	6824...7125	< 0,5	> 30	< 1,05 ²⁾	R 70	WR 137	RG-50/U
B8 732 09	7125...7425	< 0,5	> 30	< 1,05 ²⁾	R 70	WR 137	RG-50/U
B8 732 10	7425...8025	< 0,5	> 30	< 1,03	R 70	WR 137	RG-50/U
B8 732 15	10700...11700	< 0,8	> 30	< 1,05 ²⁾	R 100	WR 90	RG-52/U
B8 732 17	12500...13500	< 0,5	> 30	< 1,05 ²⁾	R 140	WR 62	RG-92/U
B8 732 40	3800...4200	< 0,8	> 30	< 1,05 ²⁾	R 40	WR 229	

1) im angegebenen Frequenzbereich

2) Über den betreffenden Frequenzbereich ist das Stehwellenverhältnis kleiner als der angegebene Wert und kann bei beliebiger Mittenfrequenz über eine Bandbreite von 40 MHz durch Anpassungsschrauben auf kleinere Werte eingestellt werden, z.B. $s < 1,02$.

3) Auf Wunsch werden auch andere Flanschausführungen geliefert.



Z 50/IV
Z 50/V

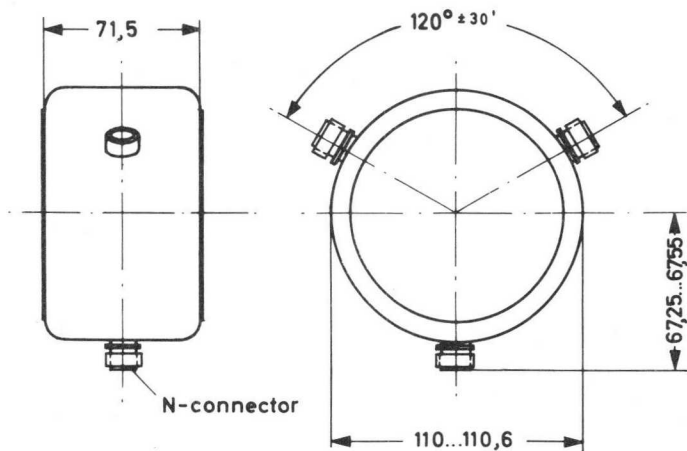
ZIRKULATOREN

Z 50/IV: für FS-Band IV, Kanal 21-40,
470...630 MHz
Z 50/V: für FS-Band V, Kanal 41-60,
630...790 MHz

Kenndaten:

Durchlaßdämpfung	< 0,75 dB
Sperrdämpfung	> 20 dB
max. zul. reflektierte Leistung	= 50 W
Stehwellenverhältnis	< 1,15 ¹⁾
Anschlüsse	N-connector, 50 Ω
Impedanz aller Anschlüsse	= 50 Ω

Abmessungen in mm:



¹⁾ Auf Wunsch kann das günstigste Stehwellenverhältnis ($s < 1,02$) innerhalb des Durchlaßbereiches auf jede gewünschte Frequenz eingestellt werden.





56 032

EMPFANGSSPERRÖHRE
(TR-switch)

zur Verwendung in Radaranlagen im
Frequenzbereich 8490...9580 MHz,
für Hohlleiter RG-52/U (WR 90)

Kenndaten:

Bereich der Spitzenleistung	3...250 kW
min. Gleichspannung der Zündeflektrode	- 600 V ¹⁾
Spannungsabfall an der Zündeflektrode bei einem Zündeflektrodenstrom $I_z = 100 \mu\text{A}$	180...300 V
max. Zündeflektrodenstrom	200 μA

für hohe Leistungen:

Leckenergie des Pulsanfangs (spike leakage energy)	0,01...0,15 erg/Puls
Leckleistung während der übrigen Pulsdauer (flat leakage peak power)	1...15 mW
Reflexionsdämpfung	0,2...1 dB
Erholzeit bei 40 kW	1...4 μs
bei 200 kW	$\leq 7 \mu\text{s}$
Stehwellenverhältnis bei 9000 MHz	1,05...1,20 ²⁾

für geringe Leistungen:

Stehwellenverhältnis bei	8490	MHz	max. 1,4
	bei 8560...9490	MHz	max. 1,2
	bei 9580	MHz	max. 1,4
Zwischenschaltdämpfung mit $I_z = 100 \mu\text{A}$ über jede Zündeflektrode	bei 8490	MHz	max. 1,1 dB
	bei 8560...9490	MHz	max. 1,0 dB
	bei 9580	MHz	max. 1,1 dB

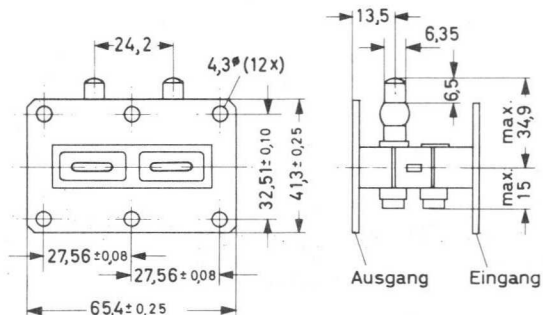
¹⁾ Die Gleichspannung der Zündeflektrode soll an jede Elektrode über einen Widerstand gelegt werden, so daß ein Zündeflektrodenstrom von 80...150 μA fließt.

²⁾ gemessen am Sender-Tor mit angepaßter Last am Ausgangs-Tor

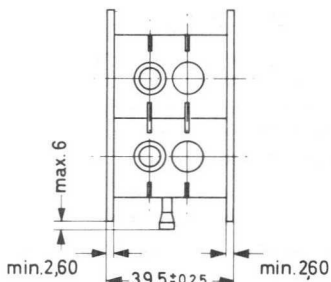
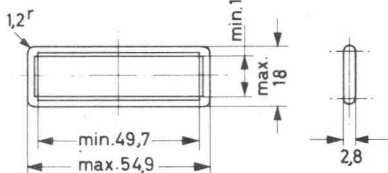
56 032

Abmessungen in mm:

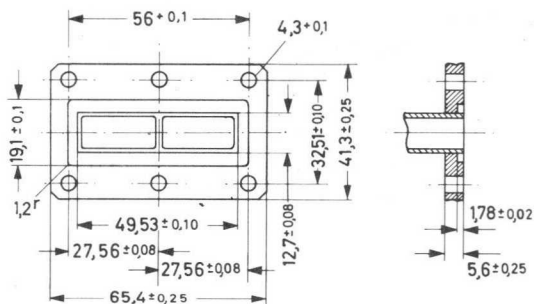
Empfangssperrröhre



Dichtung



Anschlußflansch



Druck: max. $3,5 \text{ kg/cm}^2$

Einsatzhöhe: max. 3000 m

Zubehör: Dichtung (2x), werden mit der Röhre geliefert

Gewicht: netto 175 g

Einbau: beliebig;

eine Dichtung soll auf jeder Seite zwischen den Röhren- und Anschlußflanschen des 3 dB-Richtkopplers (Hybrid) eingefügt werden.



Garantiebedingungen







GARANTIEBEDINGUNGEN FÜR SPEZIALRÖHREN FÜR INDUSTRIELLE ZWECKE

1. Unter die nachfolgenden Garantiebedingungen fallen alle von uns gelieferten Verstärkerröhren, Meßdioden, Rauschdioden, Katodenstrahlröhren, fotoelektronische Bauelemente, Stabilisatorröhren, Stromregelröhren, Relaisröhren, Zählröhren, Anzeigeröhren, Thermokreuze, Geiger-Müller-Zählrohre, Thyatronröhren, Ignitronröhren, Niederspannungs-Gleichrichterröhren, Hochspannungs-Gleichrichterröhren, Senderöhren, Generatorröhren, Wasserstoff-Thyatronen und sonstige Spezialröhren, sofern diese in industriellen oder elektromedizinischen Anlagen und Geräten Verwendung finden.
2. Für Niederspannungs-Gleichrichterröhren, Thyatronröhren, Ignitronröhren, Thermokreuze, fotoelektronische Bauelemente, Stabilisatorröhren, Relaisröhren, Zählröhren, Anzeigeröhren, Geiger-Müller-Zählrohre und Langlebensdaueröhren wird unter den unter Ziffer 1. genannten Voraussetzungen eine Zeitgarantie von 12 Monaten für die Freiheit von Material- und Herstellungsfehlern übernommen, ohne Rücksicht auf die in diesem Zeitraum abgeleistete Brennstundenzahl, gerechnet vom Tage der Auslieferung an den Endverbraucher.
3. Für Senderöhren, Generatorröhren und Hochspannungs-Gleichrichterröhren sowie für Dauerstrich-Magnetronen wird, sofern diese in elektromedizinischen Anlagen und Geräten Verwendung finden, eine Zeitgarantie von 12 Monaten für die Freiheit von Material- und Herstellungsfehlern übernommen, ohne Rücksicht auf die in diesem Zeitraum abgeleistete Brennstundenzahl, gerechnet vom Tage der Auslieferung an den Endverbraucher.
4. Für Senderöhren, Generatorröhren, Hochspannungs-Gleichrichterröhren, Dauerstrich-Magnetronen, bestimmte Verstärkerröhren, Meßdioden, Rauschdioden, Katodenstrahlröhren, Stromregelröhren, bestimmte Edelgas-Thyatronen, Wasserstoff-Thyatronen und Elektrometerröhren wird, sofern diese in industriellen Anlagen und Geräten Verwendung finden, eine Zeitgarantie von 6 Monaten für die Freiheit von Material- und Herstellungsfehlern übernommen, ohne Rücksicht auf die in diesem Zeitraum abgeleistete Brennstundenzahl, gerechnet vom Tage der Auslieferung an den Endverbraucher.
5. Für bestimmte Niederspannungs-Gleichrichterröhren und Thyatronröhren wird, sofern diese in Kinogleichrichtern Verwendung finden, eine Zeitgarantie von 24 Monaten für die Freiheit von Material- und Herstellungsfehlern übernommen, ohne Rücksicht auf die in diesem Zeitraum abgeleistete Brennstundenzahl, gerechnet vom Tage der Auslieferung an den Endverbraucher.

Garantiebedingungen

6. Die gemäß Ziffern 2. bis 5. gewährte Garantie ist nur wirksam, wenn sämtliche Felder der den Röhren beigegebenen Garantie-Urkunden (Garantiekarte, Garantieschein oder Garantielasche) ordnungsgemäß ausgefüllt sind, und erstreckt sich nicht auf Röhren, die durch unsachgemäße Behandlung, Überlastung oder Schaltungsfehler vorzeitig unbrauchbar werden. Ferner sind Röhren, deren Versagen nicht auf Material- oder Herstellungsfehler zurückzuführen ist, von der Garantie ausgeschlossen. Ist die Garantie-Urkunde nicht ordnungsgemäß ausgefüllt und fehlt insbesondere das Datum des Ausfalls der Röhre, so gilt als Betriebszeit der Röhre die Frist vom Tage des Verkaufs bis zum Eingang der retournierten Röhre an unserem Lager.
- Eine Behandlung des Reklamationsfalles ist grundsätzlich ausgeschlossen, wenn:
- a. die Garantie-Urkunde nicht beigebracht werden kann,
 - b. die Eintragungen auf der Garantie-Urkunde geändert oder unleserlich gemacht worden sind,
 - c. Garantie-Urkunden vorgelegt werden, deren Kenn-Nummern nicht mit denen der Röhren übereinstimmen.
7. Die gemäß Ziffer 2. bis 5. gewährte Garantie ist nur wirksam, wenn die Auslieferung der Röhre an den Endverbraucher nicht später als 6 Monate nach dem Tage des Verkaufs durch uns erfolgt. Findet die Auslieferung später statt, so gilt die 6 Monate übersteigende Zeit bereits als Betriebszeit der Röhre. Das gleiche gilt, wenn auf der Garantie-Urkunde der Tag der Auslieferung an den Endverbraucher nicht eingetragen ist.
8. Bei Eintreten eines Garantiefalles und unter den unter Ziffer 2. bis 7. genannten Voraussetzungen wird nach Einsendung der Röhre und der ausgefüllten Garantie-Urkunde an uns für jeden an der garantierten Lebensdauer noch fehlenden Monat sowie für den Ausfallmonat $1/6$, $1/12$ oder $1/24$ des Preises gutgeschrieben, entsprechend der vorgesehenen Garantiezzeit.
9. Die Garantie erstreckt sich in jedem Falle nur auf die Röhre selbst; weitergehende Ersatzansprüche sind grundsätzlich ausgeschlossen.
10. Diese Garantiebedingungen gelten ab 1.5.1957; alle früheren und anderslautenden Bestimmungen werden durch diese Garantiebedingungen ersetzt.



GARANTIEBEDINGUNGEN FÜR RÖHREN IM FUNKNACHRICHTEN- UND NAVIGATIONSBETRIEB

Für Senderröhren, Hochspannungs-Gleichrichterröhren, bestimmte Thyatronröhren, Scheibentrioden, Impulsmagnetrons, Klystrons, Kameraröhren und sonstige Spezialröhren, die im Funknachrichten- und Navigationsbetrieb eingesetzt sind, wird eine Brennstundengarantie nach folgenden Bedingungen gewährt:

Im obengenannten Einsatz wird für jeden der in Betracht kommenden Röhrentypen eine Einzelgarantie für eine bestimmte Anzahl von Brennstunden gegeben. Dabei gilt die Röhre als in Betrieb befindlich, wenn die Heizung eingeschaltet ist.

Fällt die Röhre vor Erreichen der garantierten Brennstundenzahl durch Material- oder Herstellungsfehler aus, so erfolgt eine Ersatzlieferung gegen Berechnung und eine Gutschrift in Höhe des Prozentsatzes, der sich aus dem Differenzbetrag zwischen garantierten und tatsächlich abgeleisteten Brennstunden ergibt. Maßgebend ist dabei der jeweilige Preis der Röhren. Der Gutschriftsbetrag wird nach folgender Formel errechnet:

$$\frac{\text{Zahl der fehlenden Brennstunden}}{\text{garantierte Brennstunden}} \times \text{Preis der Röhre}$$

Die Röhre muß innerhalb von zwei Jahren nach dem Auslieferungsdatum in laufendem Betrieb genommen worden sein. Der Garantieanspruch erlischt jedoch in jedem Fall nach Ablauf von drei Jahren, gerechnet vom Tage der Auslieferung an.

Für jede Sende- und Hochspannungs-Gleichrichterröhre, die eine Brenndauer von weniger als 100 Stunden erreicht, wird Gutschrift in voller Höhe geleistet, sofern ein Material- oder Herstellungsfehler vorliegt und der Tag des Ausfalls nicht später als 1 Jahr nach dem Tag der Auslieferung an den Endverbraucher liegt.

Maßgebend für die Abwicklung eines Reklamationsfalles sind die Angaben auf dem Garantieschein, der jeder Röhre beigelegt ist. Für die Abwicklung des Garantiefalles ist daher Voraussetzung, daß der Garantieschein vollständig ausgefüllt ist.

Eine Behandlung des Reklamationsfalles ist grundsätzlich ausgeschlossen, wenn

- a) die Garantie-Urkunde nicht beigebracht werden kann,
- b) die Eintragungen auf der Garantie-Urkunde geändert oder unleserlich gemacht worden sind,
- c) Garantie-Urkunden vorgelegt werden, deren Kenn-Nummern nicht mit denen der Röhren übereinstimmen.

Diese Garantiebedingungen gelten ab 1.5. 1957; alle früheren und anderslautenden Bestimmungen werden durch diese Garantiebedingungen ersetzt.



[Faint, illegible text covering the majority of the page, likely bleed-through from the reverse side.]

[Faint text at the bottom of the page, possibly a footer or page number.]



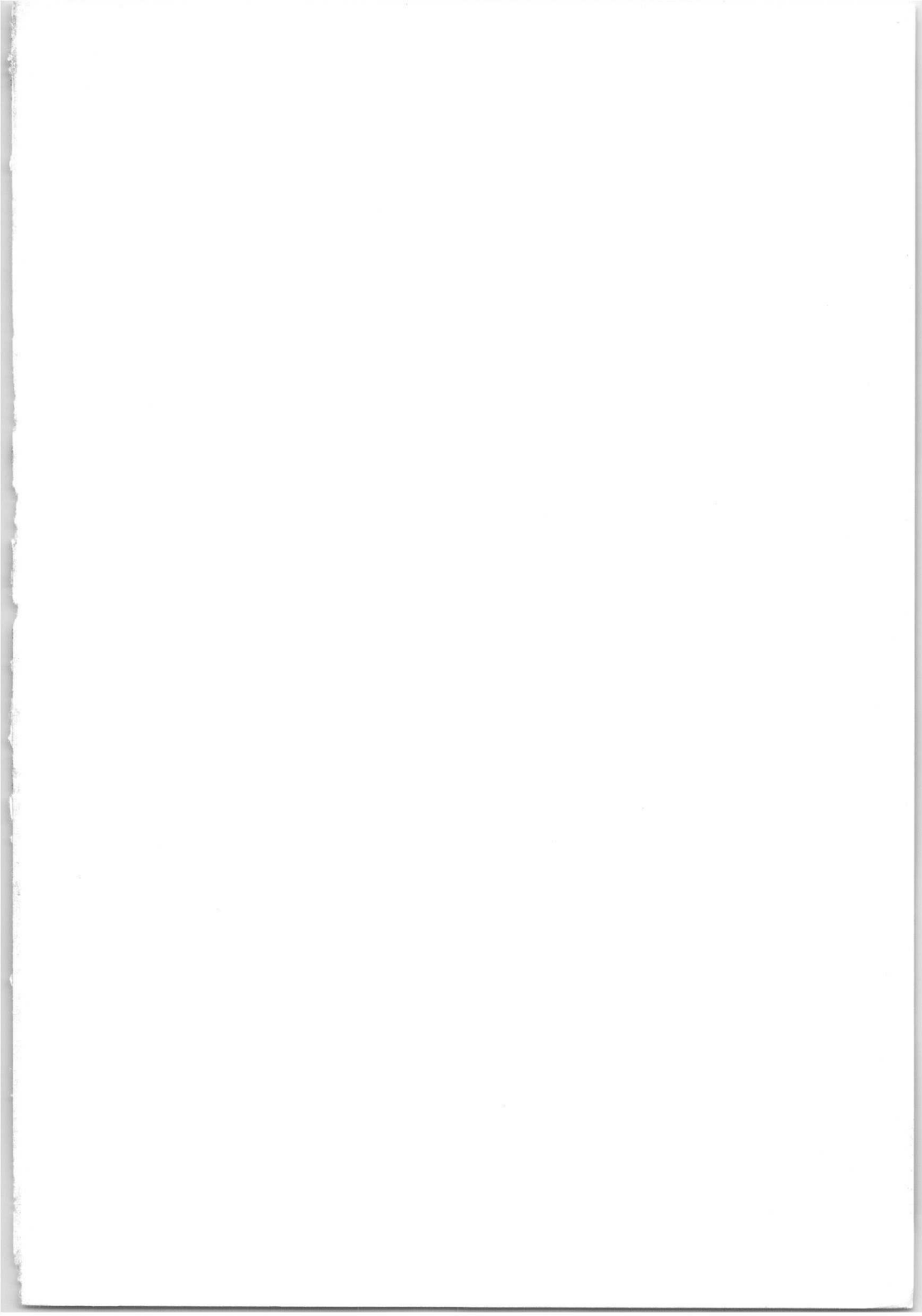


BEDINGUNGEN FÜR DIE GARANTIEVERPFLICHTUNG

Mit der Einsendung der Garantie-Urkunde erklärt sich der Verbraucher mit den folgenden Bedingungen einverstanden:

1. Die Röhre ist spätestens 14 Tage nach Ausfall an die Anschrift: VALVO GmbH, Röhrenprüfstelle, Hamburg-Lokstedt, Stresemannallee 101, zum Versand zu bringen. Transportrisiko und -spesen trägt der Einsender.
2. Die Prüfung, inwieweit Materialfehler oder unsachgemäße Behandlung zum Versagen der Röhre führten, kann eine Zerlegung erforderlich machen. Im Falle der Ersatzleistung bleibt die beanstandete Röhre unser Eigentum. Bei Ablehnung der Reklamation senden wir die Röhre innerhalb von 14 Tagen auf ausdrücklichen Wunsch des Einsenders unfrei zurück.
3. Die Feststellung, ob ein Garantiefall vorliegt oder nicht, und inwieweit eine Ersatzleistung gerechtfertigt ist, wird allein von uns getroffen und ist für den Verbraucher bindend.
4. Wir haben das Recht, das Gerät oder die Anlage, in der die Röhre benutzt wurde, zwecks Überprüfung der Betriebsbedingungen und der Lebensdauerangaben durch einen von uns Beauftragten untersuchen zu lassen.
5. Die Röhre muß von uns oder über unsere Vertriebsorganisation oder als Bestückungsröhre eines Markengerätes ordnungsgemäß erworben worden sein. In Zweifelsfällen haben wir das Recht, die Vorlage von entsprechenden Belegen zu verlangen.





Typenübersicht Typenverzeichnis

Senderöhren, Trioden

Senderöhren, Tetroden, Doppeltetroden, Pentoden

Magnetrons

Klystrons

Wanderfeldröhren

Meßdioden Rauschdioden Begrenzerdiode

Hochspannungs- Gleichrichterröhren

Wasserstoff-Thyratrons

Mikrowellenbauteile

Garantiebedingungen

