

Elektronik.
Wir bauen die Elemente.

VALVO

Dauerstrich- magnetrons

Datenbuch

1985 GO

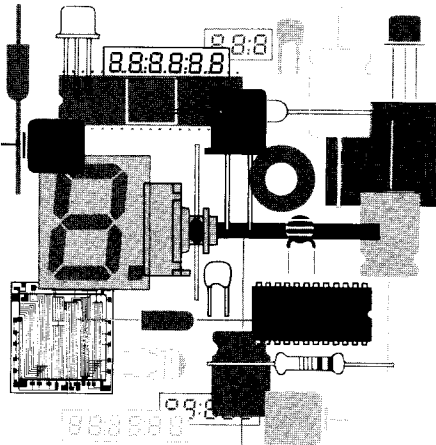
Elektronik. Wir bauen die Elemente.

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

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

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

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



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

Vertriebsprogramm:

Integrierte Schaltungen

**Bipolar analog und digital
MOS und Hybrid**

Mikroprozessoren und -computer

**Bipolar- und MOS-Systeme
Entwicklungssysteme, Software und Support**

Diskrete Halbleiter

**Dioden und Transistoren
Thyristoren und Triacs
Optoelektronische Bauelemente
Sensoren**

Kondensatoren

**Widerstände und Potentiometer
Heiß- und Kaltleiter, Varistoren
Hart- und weichmagnetische Ferrite
Piezoxide**

Fernsehbildröhren und Ablenkmittel

**Monitorröhren und Ablenkmittel
Transformatoren**

Tuner

Lautsprecher

Spezialröhren und -bauteile

**Bildaufnahme und -wiedergabe
Strahlungsmeßtechnik
Hochfrequenz- und Mikrowellen-
erzeugung
Mikrowellenbaugruppen
Reed-Kontakte**

Quarz-Bauelemente

**Steckverbinder, Leiterplatten und Multilayer
Motoren und Getriebe**

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

Dauerstrich- magnetrons

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

Bestellungen oder Anfragen richten Sie bitte an

Valvo

Unternehmensbereich Bauelemente der Philips GmbH

Burchardstraße 19, Postfach 10 63 23, 2000 Hamburg 1

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

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

Herausgeber: Valvo
Unternehmensbereich Bauelemente der Philips GmbH
Burchardstraße 19, 2000 Hamburg 1

Verlag: Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH
Postfach 10 28 69, 6900 Heidelberg 1

Druck: Photo Copie GmbH, 2000 Hamburg 1

ISBN 3-7785-1252-8

September 1985

Dieses Datenbuch gibt keine Auskunft über Liefermöglichkeiten.

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

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

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

Wichtiger Hinweis!

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

Es ist deshalb bei diesen Typen besondere Sorgfalt erforderlich

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

Röhren mit Fotokatode, Leuchtschirm oder fotoleitender Schicht enthalten in geringen Mengen gesundheitsschädliche Verbindungen. Bei der Beseitigung großer Stückzahlen ist deshalb besondere Vorsicht geboten.

Mögliche Gefahrenursachen sind

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

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

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über mögliche Gefahren (Hinweise im Datenblatt beachten):

Produktgruppe	Röntgen-Strahlung	HF- und Mikrowellen-Energie	Beryllium-oxid	Verschiedenes ¹⁾
Monitorröhren	x			Implosionsgefahr
Oszilloskopröhren	x			Implosionsgefahr
Bildverstärkerröhren	x			
Infrarot-Detektoren			x	
Fotovervielfacher				Implosionsgefahr
Senderöhren	x	x		Implosionsgefahr ²⁾
Klystrons	x	x		
Magnetrons	x	x		
Mikrowellen-Halbleiter		x	x	
Mikrowellen-Baugruppen		x	x	
Gleichrichterröhren	x			Quecksilber
Thyratronröhren	x			Quecksilber

¹⁾ Bei Berührung von Bauelementen während des Betriebes (evtl. auch nach Abschalten) kann eine Gefährdung von hohen elektrischen Spannungen ausgehen.

²⁾ nur Glas-Röhren.

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

Rücklieferungen von gewährleistungspflichtigen Spezialbauelementen senden Sie bitte an

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

ÜBERSICHT

Seite

Typenverzeichnis und -übersicht	7
Formelzeichen	9
Erläuterungen	11
Mikrowellen-Anschlüsse und -Bezeichnungen	33
Dauerstrichmagnetrons	39
Zubehör	131
Literaturhinweise	149

TYPENVERZEICHNIS und -ÜBERSICHT DAUERSTRICHMAGNETRONS

Typ	Frequenzband (MHz)	Ausgangsleistung (kW)	Kühlung	Auskopplung, Besonderheit	Seite
YJ 1193 ⁺	2425-2475	6,0	kombinierte Wasser- und Druckluftkühlung	16/39-Koaxialleit. oder Rechteck-Hohlleiter R 26, YJ 1193 E und YJ 1195 E für den Betrieb mit Elektromagneten	39
YJ 1193 E ⁺					53
YJ 1194 ⁺					71
YJ 1195 ⁺					73
YJ 1195 E ⁺					75
YJ 1442 ⁺	2425-2475	3,0	Wasser	Rechteck-Hohlleiter R 26	77
YJ 1443 ⁺		3,0			87
YJ 1511	2450-2470	0,31	Druckluft	Rechteck-Hohlleiter R 32	89
YJ 1530	2450-2470	0,31	Druckluft	Rechteck-Hohlleiter R 32, eingebauter Elektromagnet für die Leistungsregelung	97
YJ 1540	2445-2470	1,26	Druckluft	Rechteck-Hohlleiter R 26	107
YJ 1600	2450-2470	6,0	kombinierte Wasser- und Druckluftkühlung	Rechteck-Hohlleiter R 26, eingebauter Elektromagnet für die Leistungsregelung	117

⁺) nicht für Neuentwicklungen

Dauerstrichmagnetrons

TYPENVERZEICHNIS und -ÜBERSICHT ZUBEHÖR

Typ	f (MHz)	Beschreibung	Seite
I 3 K/2450-PDR 26	2425-2475	3 kW Einwegleitung mit Monitorausgang und Wasserlast an Tor 3	133
I 3 K/2375-PDR 26	2350-2400		133
L 3 K/2450-PDR 26	2425-2475	3 kW Einwegleitung mit Monitorausgang und Wasserlast an Tor 2	137
L 3 K/2375-PDR 26	2350-2400		137
I 6,5 K/2450-PDR 26	2425-2475	6,5 kW Einwegleitung mit Monitorausgang und Wasserlast an Tor 3	141
I 6,5 K/2375-PDR 26	2350-2400		141
L 6,5 K/2450-PDR 26	2425-2475	6,5 kW Einwegleitung mit Monitorausgang und Wasserlast an Tor 2	145
L 6,5 K/2375-PDR 26	2350-2400		145

1. Formelzeichen der Elektroden und Elektrodenanschlüsse

- K Katode
- F Heizeranschluß
- A Anode

2. Formelzeichen für Spannungen, Ströme und Leistungen

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

Wird nicht die Spannung einer Elektrode gegen Katode (Elektrodengleichspannung), sondern die Spannung gegen eine andere Elektrode angegeben, so erscheinen die Formelzeichen beider Elektroden im Index. Für "Eingang" bzw. "Ausgang" werden gemäß DIN 1344 die Indizes 1 bzw. 2 verwendet.

- U_A Anodenspannung
- U_{EMR} Spannung zwischen Elektromagnet und Dauerstrichmagnetron
- U_F Heizspannung
- U_{F0} Heizspannung vor dem Anlegen der Anodenspannung
- U_M Spitzenwert einer Spannung
- I_A Anodenstrom
- I_{EM} Spulenstrom Elektromagnet
- I_F Heizstrom
- I_{F0} Heizstrom bei U_{F0}
- I_M Spitzenwert eines Stromes
- P_A Anodenverlustleistung
- P_{BA} Anodenspeiseleistung
- P_2 Ausgangsleistung der Röhre

3. Formelzeichen verschiedener Größen

- Q Kühlmittelmenge
- R_{EM} Widerstand Elektromagnet
- R_{F0} Heizfaden-Kaltwiderstand
- L_{EM} Induktivität Elektromagnet
- Z Impedanz, Wellenwiderstand
- f Frequenz
- l Länge
- s Welligkeitsfaktor
- t_h Vorheizzeit

Formelzeichen

3. Formelzeichen verschiedener Größen, Fortsetzung

- Δp Druckverlust des Kühlmittels im Kühler
- η Wirkungsgrad
- ϑ_A Anodentemperatur
- ϑ_G Temperatur an der Temperaturmeßstelle
- ϑ_S Lagerungstemperatur
- ϑ_{TH} Temperatur am Thermoschalter
- ϑ_1 Eintrittstemperatur des Kühlmittels
- λ Wellenlänge

ERLÄUTERUNGEN ZU DEN TECHNISCHEN DATEN

VON DAUERSTRICHMAGNETRONS

1. Magnetrons
2. Katode
 - 2.1 Allgemeines
 - 2.2 Katodenausführungen
 - 2.3 Stromarten für die Heizung
 - 2.4 Heizspannungsquelle
 - 2.5 Heizfaden- und Katodenanschlüsse
 - 2.6 Heizspannung "Vorheizung"
 - 2.7 Vorheizzeit
 - 2.8 Heizstrom
 - 2.9 Heizstrom, Scheitelwert
 - 2.10 Heizspannung "Betrieb"
 - 2.11 Störstrahlung
3. Anodenspannungsquelle
 - 3.1 Allgemeines
 - 3.2 Siebung der Anodenspannung
 - 3.3 Speisegeräte
4. Arbeitsgrößen der Mikrowellentechnik
 - 4.1 Allgemeines
 - 4.2 Generatordiagramm
 - 4.3 Bezugsebene
 - 4.4 Welligkeitsfaktor
 - 4.5 Pestreflexionsstücke

Erläuterungen

5. HF-Messungen an Mikrowellengeräten

- 5.1 Kaltmessung
- 5.2 Heißmessungen
 - 5.2.1 Ausgangsleistung unter Last
 - 5.2.2 Meßschaltung für den Heizstrom-Spitzenwert
 - 5.2.3 Heizspannung
 - 5.2.4 Meßschaltungen für Anodenstrom und Anodenspannung
 - 5.2.5 Aussagen der $U_A = f(I_A M)$ -Kennlinie
 - 5.2.6 Temperatur am Temperaturmeßpunkt
 - 5.2.7 Magnetische Störfelder
 - 5.2.8 HF-Leckstellen

6. Behandlung und Lagerung

- 6.1 Allgemeines
- 6.2 Handhabung und Lagerung
- 6.3 Einbaulage
- 6.4 Befestigung
- 6.5 Elektrische Anschlüsse
- 6.6 Einfluß fremder Magnetfelder oder ferromagnetischer Materialien
- 6.7 Werkzeuge und Meßeinrichtungen
- 6.8 Sauberkeit der Röhre
- 6.9 Allgemeine Hinweise

7. Kühlung

- 7.1 Allgemeines
- 7.2 Druckluftkühlung
- 7.3 Wasserkühlung
- 7.4 Theroschalter
- 7.5 Temperaturgrenzwerte
- 7.6 Kühlung im Bereitschaftsbetrieb

8. Zubehör

- 8.1 Allgemeines
- 8.2 Festreflexionsstücke
- 8.3 HF-Dichtung und Kupfer-Kontaktring
- 8.4 Meßanschluß
- 8.5 Antennen
- 8.6 Mikrowellen-Auskopplung

9. Strahlungsgefahr

1. Magnetrons

Magnetrons sind Leistungsröhren zur Erzeugung von Mikrowellen mit Wellenlängen innerhalb und unterhalb des Dezimeterbereiches. Man unterscheidet Impulsmagnetrons, deren Impulsausgangsleistung bis zu mehreren Megawatt betragen kann, und kontinuierlich arbeitende Magnetrons (Dauerstrich- oder cw-Magnetrons), mit HF-Ausgangsleistungen bis zu mehreren Kilowatt. Impulsmagnetrons spielen z.B. in der Radartechnik eine große Rolle; die in diesem Datenbuch aufgeführten Dauerstrichmagnetrons können sehr vielseitig in Anlagen zur Wärmebehandlung und Trocknung verschiedener Substanzen, die in Form von dünnen Schichten, Vliesen, zähen Flüssigkeiten vorliegen und in manchen Fällen auch in Anlagen zur Behandlung von kleinen Blöcken und Strängen eingesetzt werden. In Frage kommen die chemische Industrie (Kunststoff und Kautschuk), Textil-, Papier-, die Nahrungsmittelindustrie u.a. In der medizinischen Therapie sind die mit Dauerstrichmagnetrons kleinerer Ausgangsleistung (z.B. 300 W) ausgerüsteten Diathermiegeräte weit verbreitet.

2. Katode

2.1 Allgemeines

Die Überheizung oder Unterheizung der Katode kann bei Dauerstrichmagnetrons zu unbefriedigendem Betrieb führen; Schwingen in unerwünschten Schwingungsformen (moding) und Überschläge verschlechtern den Wirkungsgrad des Gerätes und verkürzen die Lebensdauer der Röhre. Der vorgeschriebene Heizspannungswert ist daher während des Betriebes genau einzuhalten.

Treten Heizspannungsänderungen auf, so darf der dem Dauerstrichmagnetron zugeordnete Toleranzbereich nicht überschritten werden.

Die Messung der Heizspannung muß direkt an den Heizfadenkontakten der Röhre erfolgen.

2.2 Katodenausführung

Bei Valvo Dauerstrichmagnetrons werden zwei Katodenausführungen eingesetzt. Die jeweils verwendete Ausführung ist dem Datenblatt der Röhre zu entnehmen.

a) Indirekt geheizte Katode

.....
Die Heizung dieser Katode erfolgt durch ein eingefügtes Heizelement (Heizer). Eine Sonderform dieser Katodenausführung stellt die Vorratskatode dar. Sie besitzt einen geeigneten Aufbau, der in der Lage ist, verbrauchtes Emissionsmaterial zu ersetzen (Nickel-Matrix-Katode).

b) Direkt geheizte Katode

.....
Die Glühkatode besteht im allgemeinen aus einem thorierten, vom Heizstrom durchflossenen Wolframfaden.

Erläuterungen

2.3 Stromarten für die Heizung

Die Heizfäden werden mit Wechselstrom (50 oder 60 Hz) betrieben; bei einigen Röhrentypen besteht wahlweise die Möglichkeit der Gleichstromheizung (siehe Datenblatt).

2.4 Heizspannungsquelle

Die Heizfadenwicklung des Transformators muß gut von der Primärwicklung isoliert sein, da in der üblichen Schaltung die Anode geerdet ist und die Katode auf hohem negativem Potential liegt.

2.5 Heizfaden- und Katodenanschlüsse

Die im Datenblatt angegebenen Heizfaden- und Katodenanschlüsse wurden so gewählt, daß einwandfreier elektrischer Kontakt und mechanische Festigkeit der Verbindung sichergestellt sind.

Die Messung der Heizspannung erfolgt an diesen Anschlüssen.

Nach dem Anschluß der Heizspannungszuführungen wird zum Schutz gegen Korrosion ein Einfetten der Anschlüsse mit einem Silikon-Hochtemperaturfett empfohlen.

Die Anschlußdrähte zum Heizfaden- und Katodenanschluß sind flexibel auszuführen, um eine unzulässige mechanische Belastung der Anschlüsse zu vermeiden.

2.6 Heizspannung "Vorheizung"

Die Vorheizspannung wird an die Heizfadenanschlüsse des kalten Dauerstrichmagnetrons gelegt, bevor die Anodenspannung eingeschaltet wird.

2.7 Vorheizzeit

Die Vorheizzeit ist die minimale Zeit, die nach dem Einschalten der Vorheizspannung vergehen muß, bevor die Anodenspannung eingeschaltet werden darf. Sie ist erforderlich, damit die Katode die notwendige Betriebstemperatur erreicht.

2.8 Heizstrom

Bei den in den Datenblättern angegebenen Heizströmen handelt es sich um Nominalwerte, gemessen bei eingeschalteter Vorheizspannung, nachdem thermisches Gleichgewicht hergestellt ist. Für die Entwicklung des Heiztransformators wird zusätzlich der Maximalwert des Heizstromes in Verbindung mit der Vorheizspannung angegeben.

2.9 Heizstrom, Scheitelwert

Während des Einschaltens (Vorheizspannung liegt an) darf der Scheitelwert des Stromes durch den Heizfaden, unabhängig vom Spannungsverlauf der Vorheizspannung, den angegebenen Wert nicht überschreiten.

Für die Entwicklung des Heiztransformators wird der Kaltwiderstand des Heizfadens bei Raumtemperatur angegeben.

2.10 Heizspannung "Betrieb"

Diese Heizspannung soll unmittelbar nach dem Einschalten der Anodenspannung an den Heizfadenanschlüssen anliegen.

Bei einigen Dauerstrichmagnetrons sind dem zugehörigen Datenblatt weitere Informationen zu entnehmen, da der mittlere Anodenstrom berücksichtigt werden muß (Heizspannungsreduktion im Betrieb).

2.11 Störstrahlung

Für alle Hochfrequenzgeräte gibt es internationale Empfehlungen; ferner gelten nationale Bestimmungen, die die zulässigen Grenzwerte für Funkstörungen außerhalb der zulässigen Frequenzbänder festlegen.

Genauere Einzelangaben über die Meßverfahren, die zulässigen Werte und Hinweise für die Entstörung findet man in den einschlägigen VDE-Vorschriften (insbesondere VDE 0871, 0874, 0875, 0876, 0877).

Werden Geräte in größeren Stückzahlen gebaut, z.B. Mikrowellenherde, Diathermiegeräte, empfiehlt es sich, in einer Serienprüfung eine FTZ-Nummer zu beantragen. Einzelne Anlagen bzw. Anlagen, die durch Hintereinschaltung mehrerer Baugruppen entstehen, werden am Aufstellungsort einer Einzelprüfung unterzogen.

Bei Dauerstrichmagnetrons mit Katodenfilter besteht die Möglichkeit der Ausfilterung von Störstrahlung durch die Anordnung von kapazitiven und induktiven Komponenten im Heizspannungskreis.

Bei Röhren ohne Katodenfilter können zusätzliche Komponenten im Heizspannungskreis die einwandfreie Funktion der Röhre beeinflussen, es wird daher empfohlen, den Röhrenhersteller zu befragen.

Erläuterungen

3 Anodenspannungsquelle

3.1 Allgemeines

Im allgemeinen ist die dynamische Impedanz von Magnetrons niedrig; kleine Anodenspannungsänderungen können daher beträchtliche Änderungen des Anodenstromes auslösen. Bei der Geräteentwicklung ist sicherzustellen, daß keine Betriebszustände eintreten können, bei denen die angegebenen Grenzwerte überschritten werden.

Anodenstromänderungen verändern die Leistung, die Frequenz sowie die Frequenzspektrumsqualität und können damit zu einer Verschlechterung des Wirkungsgrades führen. Diese Fakten sind bei der Festlegung der maximal zugelassenen Anodenspannungsänderung (unter ungünstigsten Betriebsbedingungen) zu berücksichtigen, wenn sich das Gerät noch in der Entwicklung befindet.

In den Datenblättern einiger Magnetrons wird ein bestimmtes Speiseteil beschrieben, das für die entsprechende Röhre empfohlen wird. Weitere technische Angaben zur Entwicklung eines solchen Speiseteiles können beim Röhrenhersteller angefordert werden.

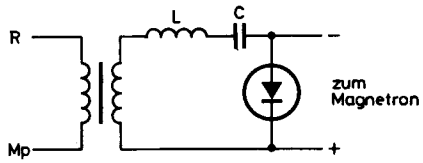
3.2 Siebung der Anodenspannung

Die erforderliche Anodenspannungssiebung am Ausgang der Anodenspannungsquelle ist von der auftretenden Modulation abhängig. Die nach der Siebung verbleibende Anodenstromänderung muß dabei im Rahmen der zugelassenen Grenzen (Spitzen- oder Mittelwert) bleiben.

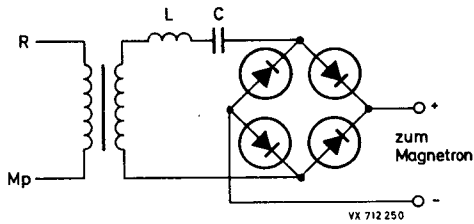
3.3 Speisegeräte

Allgemeine Hinweise zur Speisegeräteentwicklung sowie zur Entwicklung weiterer erforderlicher Komponenten wie z.B. Transformatoren sind auf Anfrage beim Röhrenhersteller erhältlich.

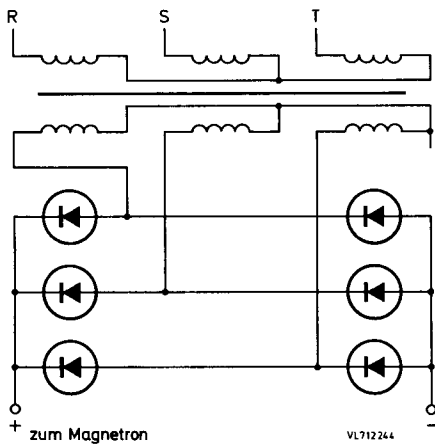
Nachfolgend aufgeführte Speisegerätearten sind zur Versorgung der in diesem Datenbuch aufgeführten Dauerstrichmagnetrons gebräuchlich.



LC-stabilisiertes Halbwellen-Speisegerät



Einphasenbrücke mit LC-Stabilisierung



Drehstrombrücke ohne Siebung

Erläuterungen

4. Arbeitsgrößen der Mikrowellentechnik

4.1 Allgemeines

Dauerstrichmagnetrons schwingen im angegebenen Frequenzband, und die abgegebene Leistung wird aus dem Magnetron mit Hilfe von Antennen oder Ausgangs-Sonden in einen Hohl- oder Koaxialleiter ausgekoppelt. Die Ankopplung der HF-Übertragungsstrecke an den Wirkungsraum (cavity), in dem der Wärmeprozess abläuft, muß sorgfältig durchkonstruiert sein, um einen einwandfreien Betrieb des Magnetrons sicherzustellen.

4.2 Generatordiagramm (Rieke Diagramm)

Im allgemeinen beinhaltet jedes Datenblatt ein Generatordiagramm. Es handelt sich hierbei um ein Kreisdiagramm, in dem für feste Eingangsbedingungen Ausgangsleistung und Frequenzänderung des Magnetrons über Betrag (Welligkeitsfaktor s) und Phasenlage (angegeben als Abstand l des Spannungsminimums von der Bezugsebene für elektrische Messungen in Richtung Last über einen Bereich von $180^\circ = 0,5 \lambda$) aufgetragen sind.

In einigen Datenangaben ist der Betrag des Welligkeitsfaktors s ersetzt durch den Betrag des Reflexionsfaktors r . Die Beziehung der beiden Beträge zueinander ergibt sich aus den Formeln

$$s = \frac{1 + r}{1 - r} \quad \text{bzw.} \quad r = \frac{s - 1}{s + 1} .$$

Das Einwirken der Auskopplung und der Last auf das Betriebsverhalten des Dauerstrichmagnetrons sind dem Generatordiagramm zu entnehmen.

Bei Fehlanpassung der Last in einer bestimmten Phasenlage gibt es einen Bereich im Generatordiagramm, der durch hohe Ausgangsleistung und durch das Zusammenlaufen der Frequenzkurven charakterisiert ist. Dieser Bereich wird als Sink-Gebiet bzw. elektronisches Grenzgebiet bezeichnet.

Es wird empfohlen, die Röhre in Richtung auf das Sink-Gebiet zu betreiben. Der Betrieb in Richtung Anti-Sink-Gebiet (thermisches Grenzgebiet) ist zu vermeiden.

4.3 Bezugsebene

Die Messungen des Welligkeitsfaktors gehen von dieser Ebene aus. Die Bezugsebene ist die 0λ -Linie im Generatordiagramm. Der Abstand l eines Betriebspunktes im Generatordiagramm gibt den Ort des Spannungsminimums an (bezogen auf die Bezugslinie). Dieser Abstand l wird in Termen der Leitungswellenlänge (Wellenlänge im Hohlleiter) angegeben.

Anmerkung: Wellenlänge bei $f = 2450$ MHz

im Hohlleiter R 26, $\lambda = 173$ mm

R 32, $\lambda = 231$ mm

4.4 Welligkeitsfaktor (Stehwellenverhältnis)

Der normale Betrieb eines Dauerstrichmagnetrons erfolgt unter Einhaltung des angegebenen Welligkeitsfaktors und der angegebenen Phasenlage. Da die Welligkeit der Last sich nach Betrag und Phase im Betrieb meist ändert, unterscheiden wir zwei Typen von Welligkeitsfaktoren.

a) Maximaler Welligkeitsfaktor

Der maximale Welligkeitsfaktor darf bei einer Änderung der Lastbedingungen nicht überschritten werden, ausgenommen bei Erfüllung der unter 4.4 b) angegebenen Voraussetzungen.

Gemessen wird der sich in einem Gerät ergebende Welligkeitsfaktor mit der Kaltmeßmethode (Einsatz eines Meßanschlusses siehe 5.1).

In einigen Fällen wird der Betrieb infolge besonderer Phasenlagen durch den Welligkeitsfaktor begrenzt, und außerhalb der sich hierdurch ergebenden Gebiete wird ein niedrigerer Welligkeitsfaktor angegeben. Dieser Wert darf nicht überschritten werden. Die Fehlanpassung des Dauerstrichmagnetrons führt zu unstabilem Betrieb.

b) Maximaler Welligkeitsfaktor, Spitzenwert

Um die Energieverteilung im Wirkungsraum zu verbessern, sind einige Geräte mit einer Einrichtung zur Veränderung der Feldverteilung ausgerüstet. Diese Einrichtung führt oft zu momentanen Welligkeitsfaktoren, die den angegebenen Maximalwert überschreiten können. Bei Röhren, die für den Einsatz in vorstehend beschriebenen Geräten geeignet sind, wird neben dem Maximalwert noch ein Maximal-Spitzenwert angegeben. Dieser darf den Maximalwert für max. 20 % relativer Einschaltdauer, aber höchstens 0,02 s überschreiten.

Erläuterungen

Auf keinen Fall dürfen dabei unerwünschte Schwingungsformen auftreten. Bei Betrieb unter diesen Bedingungen hängt die Schwingungsstabilität eines Magnetrons von den HF-Belastungen ab, z.B. Welligkeitsfaktor, Phasenlage der Reflexion und Auskopplung; außerdem hängt sie ab vom Anodenspitzenstrom, von dem mittleren Anodenstrom und der Wellenform des Stromes (siehe auch 5.2.5).

4.5 Festreflexionsstücke

Die Betriebseinstellung von Dauerstrichmagnetrons kann durch den Einsatz von Festreflexionsstücken geändert werden. Festreflexionsstücke ändern Welligkeitsfaktor und Phasenlage, und es ergibt sich damit die Möglichkeit, ein Gerät bei angepaßter Last für optimalen Betrieb einzustellen. Ein Festreflexionsstück in der Auskopplung verändert die Betriebseinstellung im Generatordiagramm in ein Gebiet mit besserem Wirkungsgrad.

5. HF-Messungen an Mikrowellengeräten

5.1 Kaltmessung (Meßsender als Energiequelle)

Die Kaltmessung wird zur Bestimmung der Mikrowellenimpedanz (Welligkeit nach Betrag und Phase) eines Gerätes durchgeführt. Sie ist bereits bei der Entwicklung des HF-Wirkungsraumes vorzunehmen. Für Dauerstrichmagnetrons mit Antennen-Ausgang kann für die Messung ein Meßanschluß eingesetzt werden. Er ersetzt in Verbindung mit einem Meßsender das Magnetron bei der Kaltmessung.

Bei Röhren mit einer HF-Auskopplung über Koaxialleitung werden Messungen der Mikrowellenimpedanz des Gerätes mit einem Standard-Adapter durchgeführt.

Der koaxiale Eingang von Meßanschluß oder Adapter kann direkt mit einem Netzwerk-Analysator zur Überwachung des Welligkeitsfaktors und der Phasenlage der Reflexion verbunden werden.

Die Bezugsebene des Generator diagrams wird auf den Eingang des Meßanschlusses bzw. auf die koaxiale Ausgangsebene des entsprechenden Dauerstrichmagnetrons (siehe Zeichnung im Datenblatt) bezogen.

5.2 Heißmessungen

Heißmessungen sind während der Entwicklung, Produktion und beim Service von Mikrowellengeräten durchzuführen.

5.2.1 Ausgangsleistung unter Last

Die Messung der vom Magnetron abgegebenen Leistung kann durch die Erwärmung einer definierten Wassermenge in einer definierten Zeit erfolgen. Diese Prüfung kann in der Fertigung, Endkontrolle und beim Service durchgeführt werden. Die in einem Wirkungsraum abgegebene Leistung folgt der Beziehung

$$P_2 = Q \cdot \frac{\Delta\theta}{14,4} \quad (W);$$

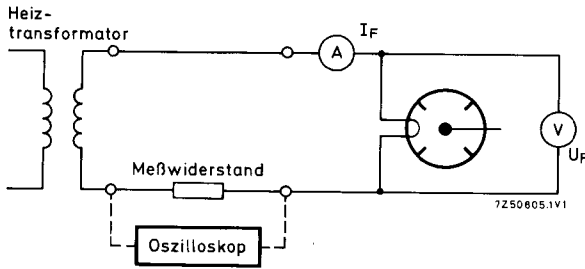
Q (cm³) Menge des zu erwärmenden Wassers,

$\Delta\theta$ (K) Temperaturanstieg des Wassers pro Minute.

Erläuterungen

5.2.2 Meßschaltung für den Heizstrom-Spitzenwert

Der Heizstrom-Spitzenwert ist bei Inbetriebnahme eines Gerätes nach dem Einbau des Magnetrons zu kontrollieren (vgl. nachfolgende Meßschaltung Abb. 1).

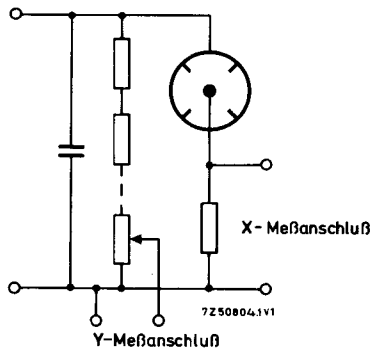


Der Meßwiderstand muß im Verhältnis zum Kaltwiderstand des Magnetronheizers klein sein, da sonst größere Meßfehler entstehen.

5.2.3 Heizspannung

Die Heizspannung für Vorheizen, Bereitschaft und Betrieb ist bei allen Arten von Netzspannungsschwankungen zu prüfen. Die Meßwerte dürfen die angegebenen Grenzdaten nicht überschreiten.

5.2.4 Meßschaltungen für Anodenstrom und Anodenspannung



Die Schaltung der Abb. 2 ermöglicht die Messung der Strom- und Spannungsspitzenwerte ($I_{A M}$ und $U_{A M}$) sowie die Darstellung der $U_A = f(I_{A M})$ -Kennlinie auf einem Oszilloskop.

Der Kurvenverlauf der Darstellung auf dem Oszilloskop gibt Aufschluß darüber, ob die Spitzenwerte mit den angegebenen Daten der Röhre übereinstimmen und ob die Röhre bei unterschiedlichen Lastbedingungen zum Schwingen in unerwünschten Schwingungsformen neigt. Zusätzlich läßt sich der mittlere Anodenstrom am X-Meßanschluß mit einem Drehspul-Spannungsmesser, kalibriert als mittlerer Anodenstrom, erfassen. Zur Messung des Spitzenwertes der Anodenspannung wird die nachfolgende Meßschaltung Abb. 3 empfohlen.

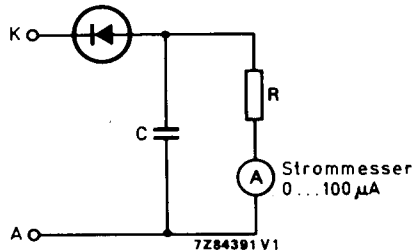


Abb. 3

Für 50 Hz-Betrieb wird eine Zeitkonstante von 1 s empfohlen.

5.2.5 Aussagen der $U_A = f(I_{AM})$ -Kennlinie

Abweichungen des Welligkeitsfaktors und/oder des Anodenstromes können zu unerwünschten Schwingungsformen führen. Durch die Darstellung der $U_A = f(I_{AM})$ -Kennlinie auf einem Oszilloskop läßt sich das Auftreten dieses unerwünschten Schwingens unter verschiedenen Lastbedingungen kontrollieren. Diese Messung muß ein Teil der Fertigungskontrolle und Endprüfung sowie der Prüfung nach einem Röhrenwechsel sein. Der Kurvenverlauf einer dargestellten $U_A = f(I_{AM})$ -Kennlinie soll dem normalen Verlauf der nachfolgenden Abb. 4 entsprechen. Das Vorhandensein einer zweiten Linie über dem unteren Ast weist auf unerwünschte Schwingungsformen hin, die sehr schnell zum Ausfall der Röhre führen können.

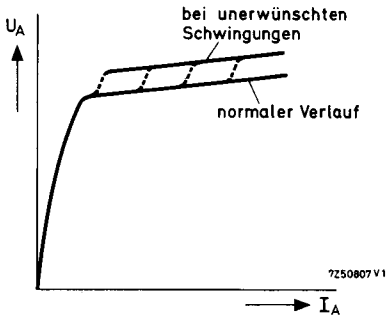


Abb. 4a

$U_A = f(I_A, M)$ -Kennlinie eines Dauerstrichmagnetrons bei Betrieb mit Speiseteil ohne Siebung.

Bei unerwünschten Schwingungsformen sind die Betriebsdaten einschließlich des Welligkeitsfaktors zu prüfen. Falls die unerwünschten Schwingungsformen bei einwandfreien Betriebsbedingungen fortbestehen, ist die Röhre zu ersetzen.

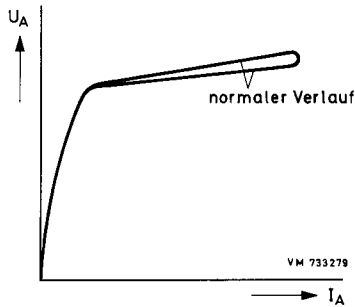


Abb. 4b

Durch das Wechselfeld der direkt geheizten Katode zeigen einige Magnetrons diesen $U_A = f(I_A, M)$ -Kennlinienverlauf.

5.2.6 Temperatur am Temperaturmeßpunkt

Die Temperatur am Temperaturmeßpunkt darf die angegebenen Grenzdaten nicht überschreiten. Bei reduzierter oder unterbrochener Kühlung muß der Thermoschalter das Gerät abschalten, bevor die maximale Temperatur an der Temperaturmeßstelle erreicht ist.

5.2.7 Magnetische Störfelder

Bei der Geräteentwicklung muß der Einfluß anderer magnetischer Felder in der Nähe des Dauerstrichmagnetrons auf das Magnetfeld des sich im Betrieb befindlichen Magnetrons vermieden werden. Eine Prüfung kann mit der unter 5.2.4 aufgeführten Meßschaltung (Abb. 2) erfolgen.

5.2.8 HF-Leckstellen

Bei der Geräteentwicklung, Produktion und dem Service ist darauf zu achten, daß bei eventuellem Austritt von HF-Energie an sogenannten Leckstellen, die zugelassenen Werte nicht überschritten werden (dieses ist vorzugsweise ein Problem der Konstruktion des Wirkungsraumes, aber es sind auch Leckstellen an der Koppelstelle zwischen Röhre und HF-Leiter möglich).

6. Behandlung und Lagerung

6.1 Allgemeines

Dauerstrichmagnetrons sind empfindliche Elektronenröhren, deren Isolation aus Glas und/oder Keramik besteht. Bei Handhabung, Einbau, Transport und Lagerung sind sie mit entsprechender Vorsicht zu behandeln.

6.2 Handhabung und Lagerung

Magnetrons sollten nur in ihrer Originalverpackung transportiert und gelagert werden. Diese sorgt dafür, daß der Abstand zwischen den Magnetrons untereinander und zu ferromagnetischem Material ausreichend ist, um eine dauernde Schwächung des Magnetsystems zu verhindern. Aus dem gleichen Grunde dürfen unverpackte Magnetrons niemals kleinere Abstände zu derartigen Materialien haben, als es sonst die Verpackung erlauben würde, und auf keinen Fall ferromagnetische Platten oder Behälter berühren. Uhren und empfindliche Meßgeräte können durch das Magnetfeld beeinflußt und beschädigt werden.

Der Versand eines Gerätes mit einem eingebauten Magnetron ist nicht zulässig, sofern keine Freigabe vom Röhrenhersteller vorliegt.

Die Lagerung ist bei normaler Raumtemperatur und normal trockener Luft vorzunehmen.

Da der Heizfaden empfindlich auf Stoß und Vibration reagiert, ist bei Handhabung und Lagerung mit entsprechender Vorsicht vorzugehen, damit das Auftreten von Stößen und Vibration vermieden wird. Der beste Schutz der Röhre ist in ihrer Originalverpackung gewährleistet.

6.3 Einbaulage

Die zulässige Einbaulage ist dem Datenblatt des Magnetrons zu entnehmen.

Ist die Einbaulage auf eine bestimmte Röhrenachse bezogen, so ist diese aus der Maßzeichnung ersichtlich.

6.4 Befestigung

Die Befestigungspunkte des Magnetrons sind der Maßzeichnung des Datenblattes zu entnehmen. Es ist nicht zulässig, nur die HF-Auskopplung als Befestigung zu benutzen. Innerhalb einer Stützkonsole muß, um Fertigungstoleranzen ausgleichen zu können, die Möglichkeit bestehen, die Röhre in alle drei Richtungen zu verschieben.

6.5 Elektrische Anschlüsse

Die Anschlüsse an die Elektroden des Magnetrons sind flexibel auszuführen. Der Anodenanschluß (Masse) ist markiert (unlackierter Anschlußpunkt), an anderen Punkten ist eine gute elektrische Verbindung nicht gewährleistet.

6.6 Einfluß fremder Magnetfelder oder ferromagnetischer Materialien

Durch den Einfluß fremder Magnetfelder oder ferromagnetischer Materialien kann es zu einer Schwächung des Magnetfeldes in der Röhre und damit zu einer Leistungsänderung kommen. Daher sind Magnete und Magnetfelderzeuger, wie z.B. Transformatorwicklungen, in einem ausreichenden Abstand von der Röhre anzuordnen (5.2.7).

6.7 Werkzeuge und Meßeinrichtungen

Alle Werkzeuge (Schraubenzieher, Schraubenschlüssel usw.), die in unmittelbarer Nähe oder am Magnetron selbst benutzt werden, sollten aus unmagnetischem Material bestehen (z.B. Messing oder Kunststoff), um zu verhindern, daß durch eine überraschende Anziehung eine Zerstörung von Keramikteilen am Magnetron verursacht wird.

6.8 Sauberkeit der Röhre

Dauerstrichmagnetrons, insbesondere die HF-Auskopplungen, sind sauber zu halten. Dies ist vor jedem Einbau einer Röhre zu kontrollieren. Fremdkörper, besonders Metallspäne innerhalb des Koaxialleiters und auf den keramischen Teilen, können während des Betriebes zu elektrischen Schlüssen führen.

Die keramischen Teile der Auskopplung müssen während des Betriebes sauber gehalten werden. Bei direktem Anschluß an einen Resonator sollte der Ausgangsanschluß durch eine schützende Kappe aus geeignetem Material abgedeckt werden.

6.9 Allgemeine Hinweise

Ein Magnetron darf nie am Katodenanschluß mechanisch belastet werden, da dieses zur Zerstörung der Röhre führt. Wird ein Dauerstrichmagnetron bei der Durchführung von Service-Arbeiten abgelegt, so soll es in die Originalverpackung gelegt werden.

7. Kühlung

7.1 Allgemeines

Im allgemeinen ist die Kühlung der Heizfadenanschlüsse, des Anodenblocks und des HF-Ausganges bei Dauerstrichmagnetrons erforderlich. Die einzusetzende Kühlungsart (Kontakt-, Druckluft- und/oder Wasserkühlung) ist dem Datenblatt der Röhre zu entnehmen. Überhitzung der Röhre durch fehlende Kühlung führt zu irreparablen Schäden an der Röhre. Die in den Datenblättern angegebenen Anforderungen an die Kühlung beziehen sich auf Dauerstrichmagnetrons, die unter offenen Umgebungsbedingungen (Luftzirkulation möglich) betrieben werden. In Geräten, in denen die Luftzirkulation durch das Gehäuse behindert wird, kann es bei hoher Umgebungstemperatur erforderlich sein, zusätzliche Kühlung zuzuführen, um die Temperaturgrenzwerte für Anodenblock, Katodenanschlusseinheit und Einschmelzungen bzw. Metall-Keramik-Verbindungen nicht zu überschreiten.

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.

Kontaktkühlung durch Strahlung und Konvektion wird nur bei kleinen 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 bzw. Metall-Keramik-Verbindungen.

7.2 Druckluftkühlung

Röhren für Druckluftkühlung haben eine metallische Außenanode mit Kühlrippen. Die Kühlluft wird von einem Gebläse über eine 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 bzw. Metall-Keramik-Verbindungen erforderlich. Die Kühlluft soll durch Filter von Verunreinigungen und Feuchtigkeit gereinigt werden, zusätzlich muß in gewissen Zeitabständen der Radiator gesäubert werden. Die Eintrittstemperatur der Kühlluft am Radiator soll 40 °C nicht überschreiten. Bei der Auswahl des Luft-

Erläuterungen

filters ist der Druckabfall über dem Filter zu berücksichtigen. Die Kühl-
daten sind in den Datenblättern angegeben (siehe auch Kühlluftdiagramme).

7.3 Wasserkühlung

Die Wasserkühlung einer Röhre muß in Übereinstimmung mit der im Datenblatt
angegebenen Durchflußmenge erfolgen. Die Kühlwassereinlaßtemperatur und
der auftretende Druckabfall als Funktion der Durchflußmenge sind dem zuge-
hörenden Kühlendiagramm zu entnehmen. Der Aufbau des Kühlsystems kann als ge-
schlossener oder offener Wasserkreislauf mit einer minimalen Wasserein-
trittstemperatur von 4 °C ausgeführt werden (Kondenswasserbildung muß ver-
mieden werden). Vorzugsweise einzusetzen ist der geschlossene Wasserkreis-
lauf (Umlaufkühlung), da er neben der Wassereinsparung einen hohen Rein-
heitsgrad des Kühlmittels sicherstellt. Das zur Kühlung verwendete Wasser
darf keine Schwebstoffe enthalten, damit ein Zusetzen des Kühlsystems ver-
mieden wird, und muß frei von aggressiven Substanzen sein, die den Anoden-
block angreifen. Um das Auftreten von Elektrolyse zu verhindern, muß der
elektrische Widerstand des Wassers hoch sein. Auf Grund dieser Fakten sind
der Mineralgehalt und der elektrische Widerstand des Kühlwassers perio-
disch zu prüfen und gegebenenfalls zu verbessern. Dies gilt besonders bei
offenen Kühlsystemen. Wasser mit geringer Aggressivität muß chlorid-,
sauerstoff- und kohlendioxidarm sein.

Ablagerungen im Kühlsystem lassen sich durch die Zugabe geringer Mengen
Natriumsilikat und Kaliumkarbonat vermeiden. Die Karbonhärte soll max.
6 Deutschgrad betragen.

Feste Regeln für die Verbesserung des Kühlwassers lassen sich nicht auf-
stellen, da die Unterschiede der Wasserbeschaffenheit zu viele Möglichkei-
ten bieten. Grundsätzlich muß das Kühlwasser aber frei sein von Schweb-
stoffen und der gelöste Sauerstoffanteil muß niedrig sein.

In geschlossenen Kühlkreisläufen wird die Verwendung von destilliertem
Wasser empfohlen; um Aggressivität destillierten Wassers zu vermeiden,
sind pro Liter Kühlwassers ca. 700 mg 24 %iges Hydrazinhydrat sowie ca.
700 mg Natriumsilikat zuzusetzen.

Es empfiehlt sich, die Qualität des umlaufenden Kühlwassers nach der Inbe-
triebnahme und in angemessenen zeitlichen Abständen durch Messung des spe-
zifischen Widerstandes (min. 3,3 k Ω · cm) und Kontrolle der Wasserstoff-
ionenkonzentration (pH-Wert 7...9) zu überwachen.

Das Kühlwasser muß auch frei sein von Fetten aller Art, da schon ein dünner Fettfilm im inneren des Anodenkühlsystems einen Wärmestau verursachen kann, der die Röhre gefährdet; trotz einer angemessenen Wasserdurchflußmenge tritt dann eine überhöhte Anodentemperatur auf.

Ein Fett- oder Ölfilm läßt sich durch wiederholtes Spülen des Kühlsystems mit einer Spüllösung beseitigen. Als Spüllösung kann Wasser mit fettlösendem Haushaltsreinigerzusatz oder eine Seifenwasserlösung mit einem Zusatz aus Industriealkohol und 38 % Ammoniaklösung (je 10 cc/L) verwendet werden. Der Spülvorgang ist mit einer Spülung mit destilliertem Wasser zu beenden. Die Ursache für Fett-Verunreinigungen ist im allgemeinen irgendwo im Kühlsystem zu suchen, z.B. ein defekter Pumpenflansch. Nach der Durchführung der erforderlichen Reparatur muß das gesamte System, wie vorstehend beschrieben, gespült werden, um Röhrenausfälle zu vermeiden. Bei Störungen in der Kühlwasserzufuhr müssen die Versorgungsspannungen der Röhre automatisch abgeschaltet werden. Zusätzlich muß diese Schutzschaltung auch vor der Überschreitung des Maximalwertes der Kühlwasser-Austrittstemperatur ansprechen. Zum Schutz der Röhre bei Kühlmittelverlust durch ein eventuelles Leck oder einer Durchflußstörung im System ist die Röhre bei Unterschreitung der erforderlichen Durchflußmenge mit einem Wasserschalter abzuschalten.

7.4 Thermoschalter

Ein Thermoschalter ist in Verbindung mit jedem Dauerstrichmagnetron einzusetzen, um bei Ausfall des Kühlsystems die Röhre vor Überhitzung zu schützen.

Der Thermoschalter ist im Betriebstemperaturbereich geschlossen und öffnet, wenn die Temperatur am Einbauort die zulässige Grenze überschreitet. Er steuert die Versorgungsspannungen über eine Schutzschaltung, die bei Überhitzungsgefahr abschaltet. Der Schalterpunkt des Thermoschalters ist so zu wählen, daß der Schalter vor Erreichen der max. Temperatur an der angegebenen Montagefläche öffnet. Bei der Festlegung des Schalterpunktes (öffnen) muß der Temperaturabfall über dem Thermoschalter, bezogen auf den Temperaturgrenzwert, berücksichtigt werden; im Normalfall sind dies ca. 5 K. Weitere Angaben zu den empfohlenen Thermoschaltern sind auf Anfrage vom Röhrenhersteller erhältlich.

Erläuterungen

7.5 Temperaturgrenzwerte

Temperaturmeßstelle und Temperaturgrenzwerte sind dem Datenblatt zu entnehmen. In keinem Fall dürfen die angegebenen Maximalwerte überschritten werden. Zur Ermittlung der höchsten auftretenden Temperaturen sind an den Entwicklungsmustern der Geräte Messungen mit gebräuchlichen Meßmethoden durchzuführen.

7.6 Kühlung im Bereitschaftsbetrieb (stand-by)

Eine gegenüber der Betriebskühlung verminderte Druckluft- oder Wasserkühlung ist schon im Vorheiz- und Bereitschaftsbetrieb erforderlich. Schon während der Geräteentwicklung sind Temperaturmessungen vorzunehmen, um sicherstellen zu können, daß ausreichende Kühlung bei Dauerbetrieb sowie unter anderen extremen Bedingungen gegeben ist und die Temperatur an den kritischen Stellen unter dem angegebenen Grenzwert bleibt.

8. Zubehör

8.1 Allgemeines

Einwandfreies Arbeiten der Röhren ist nur dann gewährleistet, wenn das vom Röhrenhersteller für die Röhren bestimmte und zugelassene Zubehör benutzt wird.

Bei Verwendung abweichenden Zubehörs ist beim Hersteller rückzufragen.

8.2 Festreflexionsstücke

Festreflexionsstücke wurden zur Anpassung (Welligkeitsfaktor und Phasenlage) der Betriebseinstellung des Dauerstrichmagnetrons an eine optimale Position im Generatordiagramm entwickelt, um die Leistungsfähigkeit des Gerätes, besonders im Hinblick auf die Ausgangsleistung, zu verbessern. Festreflexionsstücke sind nicht als Zubehör lieferbar. Für Röhren in deren Datenblatt Festreflexionsstücke aufgeführt sind, können Zeichnungen zur Eigenfertigung beim Röhrenhersteller angefordert werden.

8.3 HF-Dichtung und Kupfer-Kontaktring

Die HF-Dichtung (Ring aus Kupfergeflecht) bzw. der Kupfer-Kontaktring sind so ausgeführt, daß sie den erforderlichen elektrischen und guten HF-Kontakt zwischen den Elementen herstellen. Bei Neuinstallation und Austausch einer Röhre ist eine neue HF-Dichtung bzw. ein neuer Kupfer-Kontaktring zu verwenden.

8.4 Meßanschluß

Bei der Geräteentwicklung, -produktion und beim Service soll wenn möglich vor dem Einbau der Röhre ein Meßanschluß an Stelle der Röhre eingesetzt werden, um sicherzustellen, daß die Mikrowellenimpedanz (Welligkeitsfaktor und Phasenlage) mit den Röhreigenschaften übereinstimmt (siehe 5.1 Kaltmessung).

8.5 Antennen

Für einige Anwendungen liegen beim Röhrenhersteller Antennendaten vor. Diese Antennen, verbunden mit dem Ausgang der Röhre, ermöglichen die Ankopplung an eine bestimmte Hohlleiterausführung. Zusätzlich stehen auch Zeichnungen mit Hohlleiterzusammenstellungen zur Verfügung.

Erläuterungen

8.6 Mikrowellen-Auskopplung

In einigen Datenblättern ist die Maßzeichnung einer Auskopplung (z.B. über Rechteckhohlleiter R 32) angegeben. Es wird empfohlen, diese Auskopplung für das Dauerstrichmagnetron zu benutzen. Sind bei einer Röhre keine Angaben zum Aufbau einer Auskopplung vorhanden, so kann beim Röhrenhersteller nachgefragt werden, ob Zeichnungen für Auskopplungen in bestimmte Hohlleiter vorliegen.

Einige Magnetrons sind für den Anschluß einer Koaxialleitung mit $Z = 50,4 \Omega$ eingerichtet.

9. Strahlungsgefahr

Eine Abstrahlung der HF-Leistung von Magnetrons in den freien Raum sollte durch entsprechende Schirmungsmaßnahmen vermieden werden.

Für die zulässige HF-Strahlungsdichte außerhalb dieser Abschirmung, in einem für Personen zugänglichen Raum, gelten die entsprechenden VDE-Vorschriften (siehe 2.11 Störstrahlung).

Mit hoher Spannung betriebene Magnetrons können eine nennenswerte Röntgenstrahlung aussenden, die einen Schutz des Bedienungspersonals erforderlich macht. Röntgenstrahlen entstehen in Elektronenröhren durch Auftreffen freier Elektronen auf Elektroden. Wenn die Intensität der entstehenden Strahlung groß genug ist, die Röhrenumhüllung zu durchdringen - was normalerweise erst bei Beschleunigungsspannung ≥ 5 kV auftritt -, dann stellt die entsprechende Röhre einen Störstrahler im Sinne der Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 dar. Die Magnetronumhüllung bietet im allgemeinen nur eine begrenzte Abschirmung. Zusätzliche Abschirmungen können daher auf allen Seiten des Magnetrons notwendig sein. Darüber hinaus kann das Röntgenstrahlungsniveau exemplarisch streuen und sich mit zunehmender Betriebsdauer des Magnetrons merklich ändern. Dadurch können regelmäßige Kontrollen des Strahlungsniveaus erforderlich werden. Sollte es irgendwelche Zweifel hinsichtlich der Notwendigkeit von Maßnahmen oder der Auslegung von Abschirmungen geben, sollte ein Fachmann auf diesem Gebiet hinzugezogen werden, um eine Strahlungsmessung durchzuführen.

Mikrowellen-Anschlüsse und -Bezeichnungen

Mikrowellen-Standard-Anschlüsse und -Bezeichnungen

Koaxialtechnik

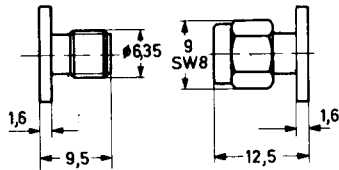
Anschlußtyp

Größenvergleich (ca. M 1:1)

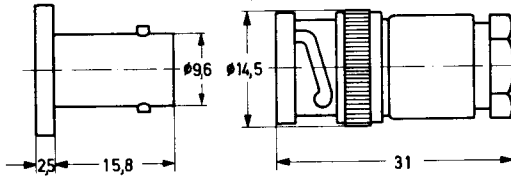
Buchse

Stecker

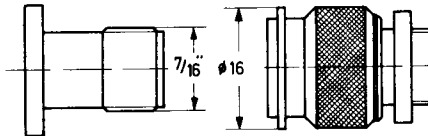
SMA



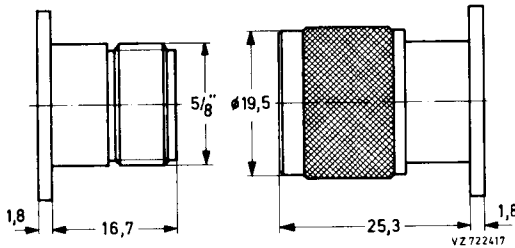
BNC



TNC



N



Mikrowellen-Anschlüsse und -Bezeichnungen

Hohlleiter- und Flanschbezeichnungen

Frequenz- bereich (GHz)	Band- bezeich- nung	Hohlleiterbezeichnungen				
		153 IEC	British Standard	RETMA	JAN	
					Messing	Aluminium
1,14- 1,73	L	R 14	WG 6	WR 650	RG 69/U	RG 103/U
1,45- 2,20	D	R 18	WG 7	WR 510	-	-
1,72- 2,61	-	R 22	WG 8	WR 430	RG 104/U	RG 105/U
2,17- 3,30	-	R 26	WG 9A	WR 340	RG 112/U	RG 113/U
2,60- 3,95	S	R 32	WG 10	WR 284	RG 48/U	RG 75/U
3,22- 4,90	A	R 40	WG 11A	WR 229	-	-
3,94- 5,99	G	R 48	WG 12	WR 187	RG 49/U	RG 95/U
4,64- 7,05	C	R 58	WG 13	WR 159	-	-
5,38- 8,17	J	R 70	WG 14	WR 137	RG 50/U	RG 106/U
6,57- 9,99	H	R 84	WG 15	WR 112	RG 51/U	RG 68/U
7,00- 11,00	T			WR 102		RG 320/U
8,2 - 12,5	X	R 100	WG 16	WR 90	RG 52/U	RG 67/U
9,84- 15,0	M	R 120	WG 17	WR 75	-	-
11,9 - 18,0	P(Ku)	R 140	WG 18	WR 62	RG 91/U	RG 107/U
14,5 - 22,0	N	R 180	WG 19	WR 51	-	-
17,6 - 26,7	K	R 220	WG 20	WR 42	RG 53/U	RG 121/U
21,7 - 33,0	-	R 260	WG 21	WR 34	-	-
26,4 - 40,0	Q(R)	R 320	WG 22	WR 28	RG 96/U	-
32,9 - 50,1	-	R 400	WG 23	WR 22	RG 97/U	-
39,2 - 59,6	-	R 500	WG 24	WR 19	-	-
49,8 - 75,8	-	R 620	WG 25	WR 15	RG 98/U	-
60,5 - 91,9	E	R 740	WG 26	WR 12	RG 99/U	-
73,8 -112,0	-	R 900	WG 27	WR 10	-	-
92,2 -140,0	-	R 1200	WG 28	WR 8	RG 138/U	-
114,0 -173,0	B	R 1400	WG 29	WR 7	RG 136/U	-

Mikrowellen-Anschlüsse und -Bezeichnungen

Flanschbezeichnungen						
Planflansch				Drosselflansch		
154 IEC		JAN		154 IEC	JAN	
		Messing	Aluminium		Messing	Aluminium
PDR 14		UG 417A/U	UG 418A/U			
PDR 18						
PDR 22		UG 435A/U	UG 437A/U			
PDR 26		UG 553/U	UG 554/U			
UER 32	PDR 32	UG 53/U	UG 584/U	CAR 32	UG 54A/U	UG 585A/U
PAR 32	UAR 32					
UER 40		PDR 40				
PAR 48	PDR 48	UG 149A/U	UG 407/U	CAR 48	UG 148C/U	UG 406B/U
UAR 48	UER 48					
PAR 58	PDR 58			CAR 58		
UAR 58	UER 58					
PAR 70	PDR 70	UG 344/U	UG 441/U	CAR 70	UG 343B/U	UG 440B/U
UAR 70	UER 70					
PBR 84	PDR 84	UG 51/U	UG 138/U	CBR 84	UG 52B/U	UG 137B/U
UBR 84	UER 84					
PBR 100	PDR 100	UG 39/U	UG 135/U	CBR 100	UG 40B/U	UG 136B/U
UBR 100	UER 100					
PBR 140	UBR 140	UG 419/U		CBR 140	UG 541A/U	
PBR 220	UBR 220	UG 595/U	UG 597/U	CBR 220	UG 596A/U	UG 598A/U
PCR 220						
PCR 260						
PBR 320	PCR 320	UG 599/U		CBR 320	UG 600A/U	
UBR 320						
PCR 400		UG 383/U				
PCR 500		PAR 500				
PCR 620		PFR 620	UG 385/U			
PCR 740		PFR 740	UG 387/U			
PCR 900		PFR 900				
PCR 1200		PFR 1200				
PFR 1400						

Mikrowellen-Anschlüsse und -Bezeichnungen

Hohlleiter nach 153 IEC ^{*)}

Frequenz- bereich (GHz)	Band- bezeich- nung	Hohlleiter- bezeichnung	Hohlleiter innerer Querschnitt		
			Breite (mm)	Höhe (mm)	Toleranz bezogen auf Breite und Höhe (±)
1,14... 1,73	L	R 14	165,10	82,55	0,33
1,45... 2,20	D	R 18	129,54	64,77	0,26
1,72... 2,61	-	R 22	109,22	54,61	0,22
2,17... 3,30	-	R 26	86,36	43,18	0,17
2,60... 3,95	S	R 32	72,14	34,04	0,14
3,22... 4,90	A	R 40	58,17	29,083	0,12
3,94... 5,99	G	R 48	47,55	22,149	0,095
4,64... 7,05	C	R 58	40,39	20,193	0,081
5,38... 8,17	J	R 70	34,85	15,799	0,070
6,57... 9,99	H	R 84	28,499	12,624	0,057
7,00... 11,00	T	-	25,90	12,95	0,125
8,2 ... 12,5	X	R 100	22,860	10,160	0,046
9,84... 15,0	M	R 120	19,050	9,525	0,038
11,9 ... 18,0	P(Ku)	R 140	15,799	7,899	0,031
14,5 ... 22,0	N	R 180	12,954	6,477	0,026
17,6 ... 26,7	K	R 220	10,668	4,318	0,021
21,7 ... 33,0	-	R 260	8,636	4,318	0,020
26,4 ... 40,0	Q(R)	R 320	7,112	3,556	0,020
32,9 ... 50,1	-	R 400	5,690	2,845	0,020
39,2 ... 59,6	-	R 500	4,775	2,388	0,020
49,8 ... 75,8	-	R 620	3,759	1,880	0,020
60,5 ... 91,9	E	R 740	3,099	1,549	0,020
73,8 ... 112,0	-	R 900	2,540	1,270	0,020
92,2 ... 140,0	-	R 1200	2,032	1,016	0,020
114,0 ... 173,0	B	R 1400	1,651	0,826	-

*) IEC - Empfehlungen sind zu beziehen von:
Central Office of the International Electrotechnical Commission
1. rue de Varembe
GENEVA, Switzerland

Mikrowellen-Anschlüsse und -Bezeichnungen










Hohlleiter äußerer Querschnitt			Abschwächung in dB/m für Kupfer-Hohlleiter			Theoretische C.W. ^{***)} Leistungsgrenze	
Breite	Höhe	Toleranz bezogen auf Breite und Höhe	Frequ.	Theoret. max. Wert	max. Wert	zwischen niedrigster bis höchster Frequenz	
(mm)	(mm)	(±)	(GHz)			(MW)	
169,16	86,61	0,20	1,36	0,00522	0,007	12,0	...17,0
133,60	68,83	0,20	1,74	0,00749	0,010	7,5	...11,0
113,28	58,67	0,20	2,06	0,00970	0,013	5,2	... 7,5
90,42	47,24	0,17	2,61	0,0138	0,018	3,4	... 4,8
76,20	38,10	0,14	3,12	0,0189	0,025	2,2	... 3,2
61,42	32,33	0,12	3,87	0,0249	0,032	1,6	... 2,2
50,80	25,40	0,095	4,73	0,0355	0,046	0,94	... 1,32
43,64	23,44	0,081	5,57	0,0431	0,056	0,79	... 1,0
38,10	19,05	0,070	6,46	0,0576	0,075	0,56	... 0,71
31,75	15,88	0,057	7,89	0,0794	0,103	0,35	... 0,46
29,16	16,21	0,125	-	-	-	0,33	... 0,43
25,40	12,70	0,05	9,84	0,110	0,143	0,20	... 0,29
21,59	12,06	0,05	11,8	0,133	-	0,17	... 0,23
17,83	9,93	0,05	14,2	0,176	-	0,12	... 0,16
14,99	8,51	0,05	17,4	0,238	-	0,080	... 0,107
12,70	6,35	0,05	21,1	0,370	-	0,043	... 0,058
10,67	6,35	0,05	26,1	0,435	-	0,034	... 0,048
9,14	5,59	0,05	31,6	0,583	-	0,022	... 0,031
7,72	4,88	0,05	39,5	0,815	-	0,014	... 0,020
6,81	4,42	0,05	47,1	1,060	-	0,011	... 0,015
5,79	3,91	0,05	59,9	1,52	-	0,0063	... 0,0090
5,13	3,58	0,05	72,6	2,03	-	0,0042	... 0,0060
4,57	3,30	0,05	88,6	2,74	-	0,0030	... 0,0041
4,06	3,05	0,05	111,0	3,82	-	0,0018	... 0,0026
-	-	-	136,3	5,21	-	0,0012	... 0,0017

**) basierend auf 15 kV/cm (Durchbruchspannung von Luft;
Sicherheitsfaktor ca. 2 in Meereshöhe)

Mikrowellen-Anschlüsse und -Bezeichnungen

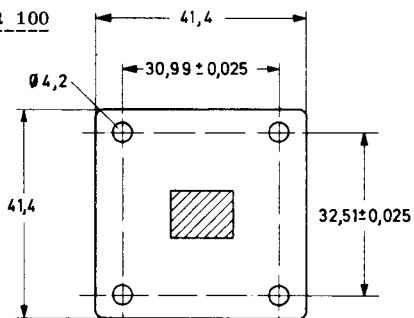
Bezeichnung

verschiedener Flanschausführungen

NORMALFLANSCH (U)		DRUCKFLANSCH (P)		DROSSELFLANSCH (C)			
 Typ E	14	 Typ A	 Typ D	14	 Typ A		
	32			32			
	70			70			
	84 100			84 100			
 Typ B	120	 Typ C	 Typ B	 Typ B	 Typ B		
	320					220	320
						320	500
						620	1200

Abmessungen (in mm)

des X-Band-Hohlleiterflansches UBR 100

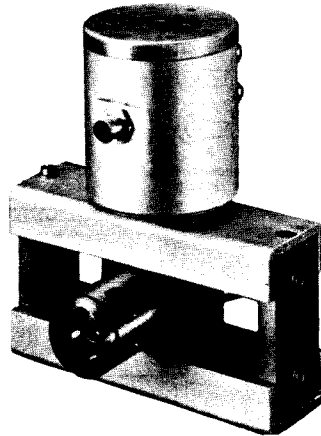


VX 722 587

DAUERSTRICH-MAGNETRON

in Metall-Keramik-Ausführung,
für eine feste Frequenz im Bereich 2425...2475 MHz,
mit kombinierter Wasser- und Luftkühlung
und Katoden-Filter

Magnetron und Magnet bilden eine Baueinheit.



Anwendung: Mikrowellenerwärmung

Das Magnetron ist für den Anschluß an eine 16/39-Koaxialleitung oder einen Hohlleiter eingerichtet.
Bei Speisung aus einem Gleichrichter in Drehstrombrückenschaltung ohne Siebung beträgt die Ausgangsleistung 6 kW.

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram

Heizung:

direkt durch Wechselstrom (50...60 Hz) oder Gleichstrom

Vorheizung und Bereitschaft:

$U_{F0} = 5,5$	$V \pm 10 \%$	$R_{F0} \approx 0,017$	Ω
$I_{F0} \approx 44$	(≤ 48)	$t_h = \text{min. } 10$	s

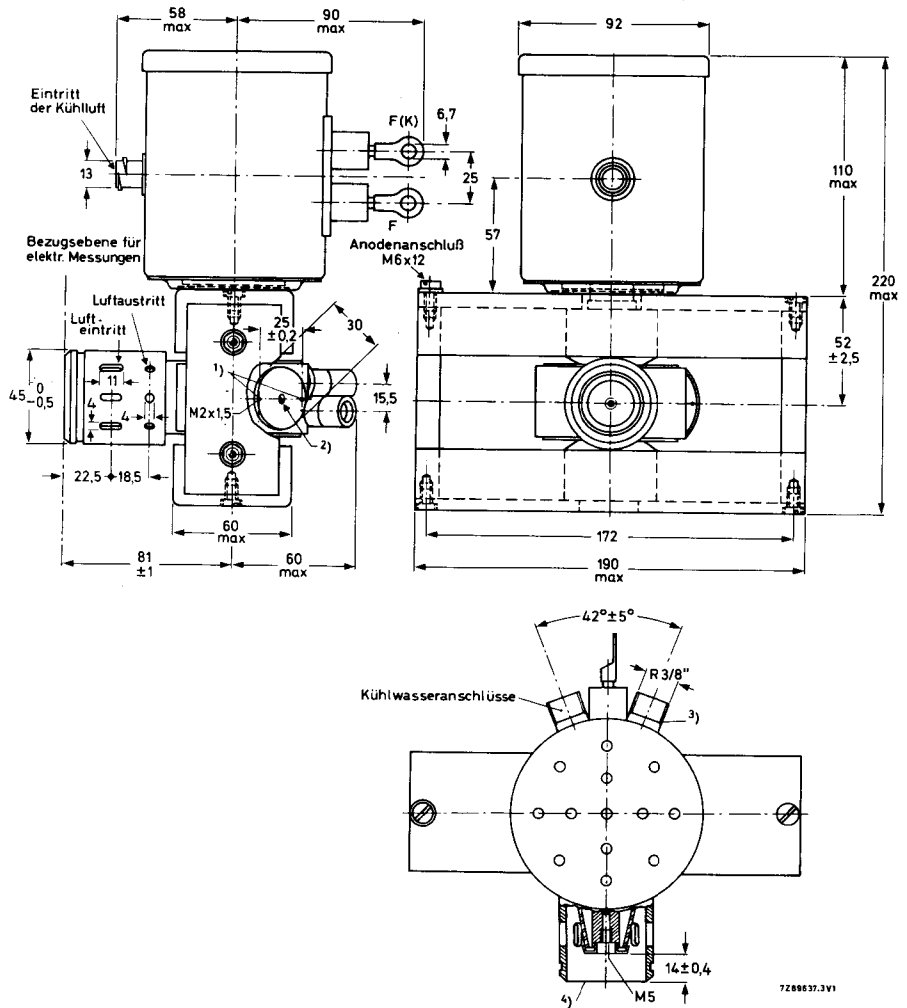
Betrieb: (siehe auch Reduktionskurve mit Erläuterungen)

$U_F (I_A = 1,25 \text{ A})$	$= 1 \text{ V} \pm 10 \%$
$I_F (U_F = 1 \text{ V}, I_A = 1,25 \text{ A})$	$= 5 \text{ A}$

Der Heizstrom darf beim Einschalten einen Scheitelwert von 150 A nicht überschreiten.

Bei Gleichstromheizung muß der positive Pol der Spannungsquelle an den Heizfadenanschluß F gelegt werden.

Abmessungen in mm:



Anmerkungen siehe nächste Seite

Kühlung: (siehe auch "Erläuterungen und Betriebshinweise")

Anodenblock	Wasser, Kühlraten siehe Diagramm
Heizanschlüsse	Druckluft 0,06 m ³ /min, Druckabfall siehe Diagramm
Auskopplung	Druckluft, 3 min. 0,1 m ³ /min
Temperatur am Bezugspunkt für geschlossenen Kühlwasserkreislauf	max. 85 °C
für offenen Kühlwasserkreislauf	max. 70 °C
Temperatur an den Heizfadenanschlüssen	max. 180 °C
Temperatur an jeder anderen Stelle der Röhre	max. 200 °C
Austrittstemperatur des Kühlwassers für geschlossenen Kühlwasserkreislauf	max. 75 °C
für offenen Kühlwasserkreislauf	max. 60 °C

Zubehör:

Kupfer-Kontaktring (wird mit der Röhre geliefert)	55 328
Überwurfmutter) für Auskopplung	55 312 5)
Sprengring	55 313
Überwurfmutter) für Wasserkühlung (je 2x)	TE 1051 b
Schlauchtülle	TE 1051 c

Einwegleitung: I 6,5 K/2450-PDR 26 oder L 6,5 K/2450-PDR 26

Bei Verwendung abweichenden Zubehörs ist beim Hersteller rückzufragen.

Masse:

netto ca. 4,7 kg

Einbaulage:

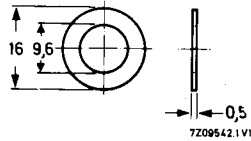
beliebig

Ferromagnetische Teile müssen in jeder Richtung min. 130 mm, magnetisch aktive Bauteile (z.B. Transformatoren, Drosseln, Magnete anderer Röhren usw.) min. 150 mm Abstand von den Magneten der Röhre haben.

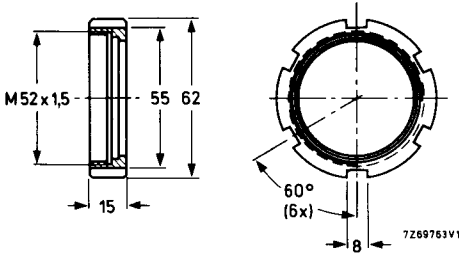
- 1) Jede Röhre wird mit 2 Schrauben zur Befestigung eines Thermoschalters geliefert.
- 2) Montagefläche für Thermoschalter, Bezugspunkt für Temperaturmessung
- 3) Anschluß eines 9 mm dicken Schlauches an die Schlauchtülle TE 1051 c mit Überwurfmutter TE 1051 b
- 4) Die Exzentrizität der Achsen des Innen- und Außenleiters beträgt max. 0,4 mm.
- 5) zu montieren mit Hakenschlüssel 58/62 DIN 1810 aus unmagnetischem Material

Abmessungen in mm:

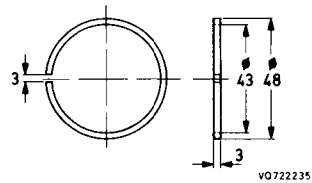
Kupfer-Kontaktring 55 328



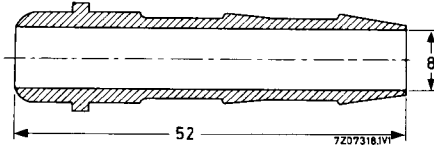
Überwurfmutter 55 312



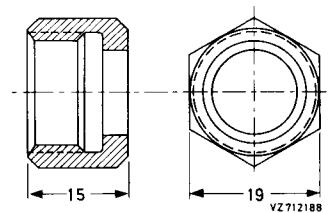
Sprengring 55 313



Schlauchtülle TE 1051 c



Überwurfmutter TE 1051 b



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

Kenndaten:

(gemessen mit angepaßter Last und ungesiebter Spannung aus einem Gleichrichter in Drehstrombrückenschaltung)

$$\begin{aligned}
 f &= 2425 \dots 2475 \text{ MHz} \\
 U_A &= 7,2 \text{ kV} \quad 1) \\
 I_A &= 1,25 \text{ A} \quad 1) \\
 P_2 &= 5,5 \text{ kW} \\
 s &\leq 1,05
 \end{aligned}$$

Abstand des Spannungsminimums von der Bezugsebene für elektrische Messungen in Richtung Last: $0,42 \lambda$

Betriebsdaten: (siehe auch "Erläuterungen und Betriebshinweise")

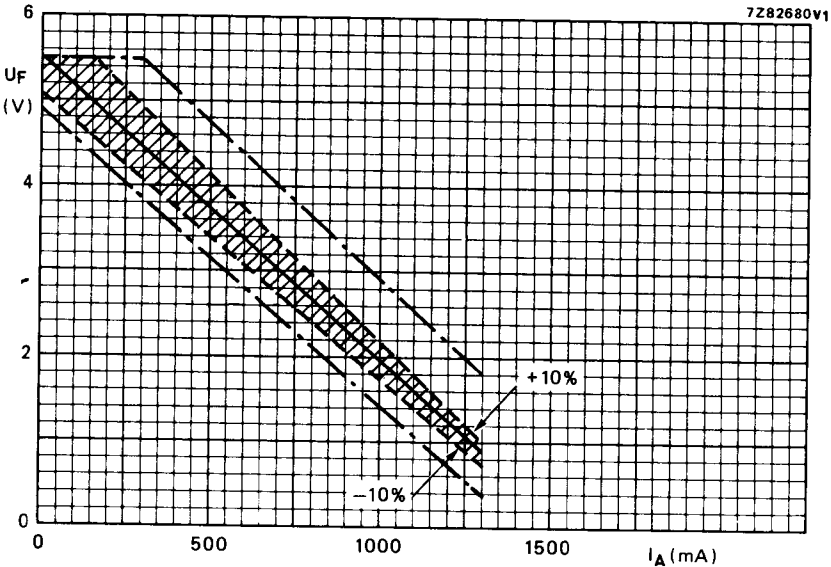
$$\begin{aligned}
 U_{F0} &= 5,5 \text{ V} \\
 U_F &= 1 \text{ V} \\
 I_F (U_F = 1 \text{ V}) &= 5 \text{ A} \\
 t_h &= 10 \text{ s} \\
 I_A &= 1,25 \text{ A} \quad 1) \\
 I_{AM} &= 1,5 \text{ A} \quad 1) \\
 U_A &= 7,3 \text{ kV} \quad 1) \\
 P_2 &= 6 (\geq 5,4) \text{ kW} \\
 \eta &= 65 \% \\
 s &= 1,5
 \end{aligned}$$

Grenzdaten: (absolute Werte)

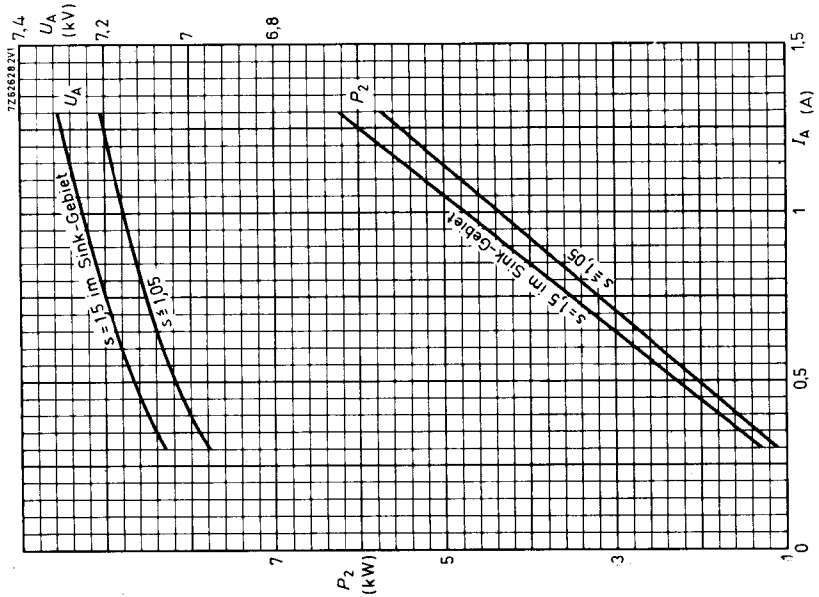
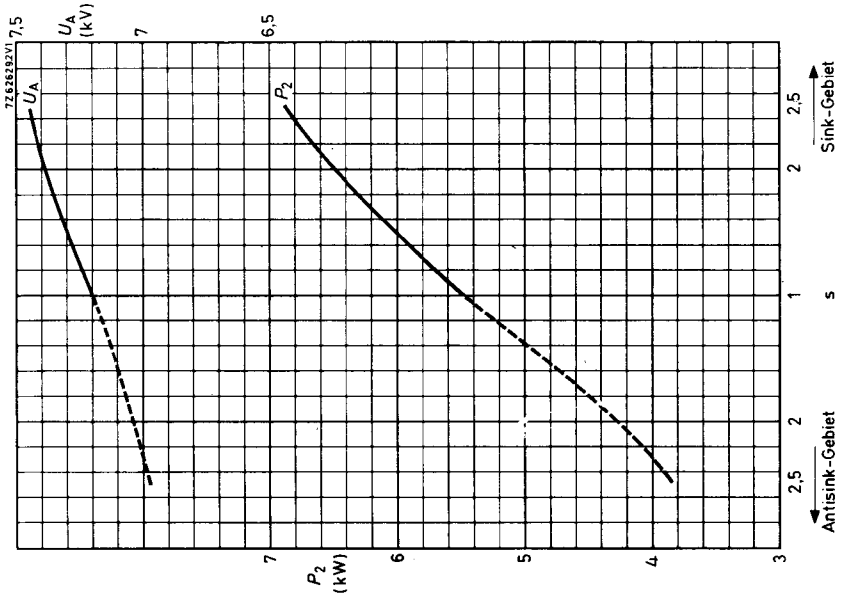
$$\begin{aligned}
 U_{F0} &= \text{min. } 4,95 \text{ V} \\
 &= \text{max. } 6,05 \text{ V} \\
 U_F (I_A = 1,25 \text{ A}) &= \text{min. } 0,90 \text{ V} \\
 &= \text{max. } 1,10 \text{ V} \\
 I_{FM} &= \text{max. } 150 \text{ A} \\
 t_h &= \text{min. } 10 \text{ s} \\
 I_A &= \text{min. } 0,3 \text{ A} \quad 1) \\
 &= \text{max. } 1,3 \text{ A} \quad 1) \\
 I_{AM} &= \text{max. } 1,7 \text{ A} \\
 P_{BA} &= \text{max. } 9,6 \text{ kW} \\
 s &= \text{max. } 2,5
 \end{aligned}$$

1) mit einem Drehspulinstrument gemessen

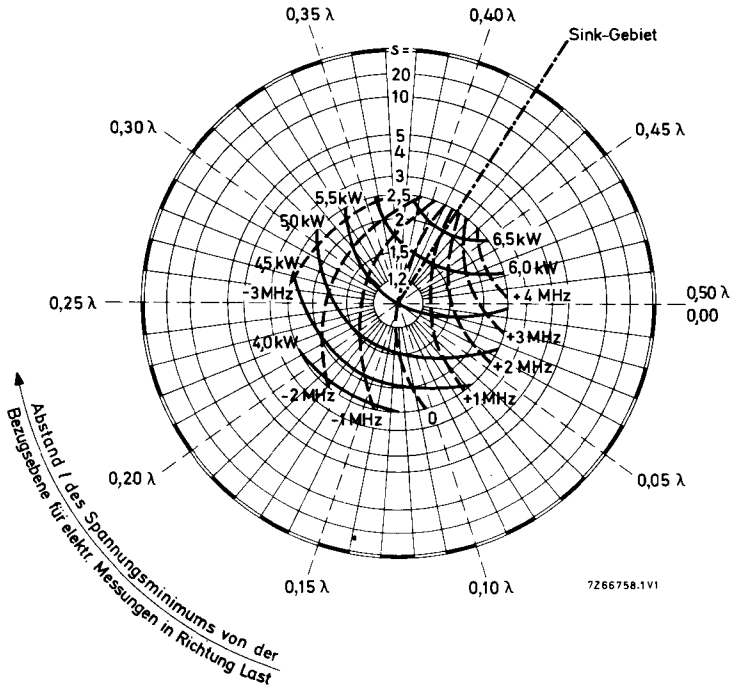
Heizspannungsreduktion im Betrieb:

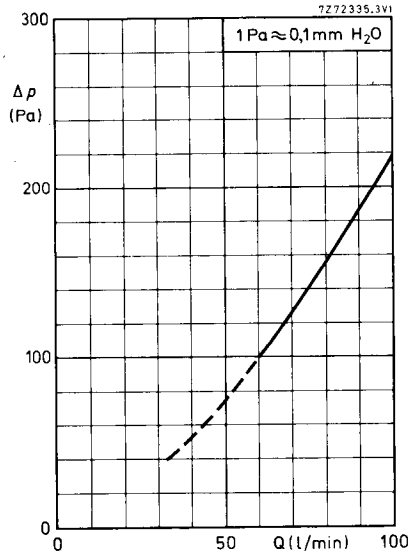
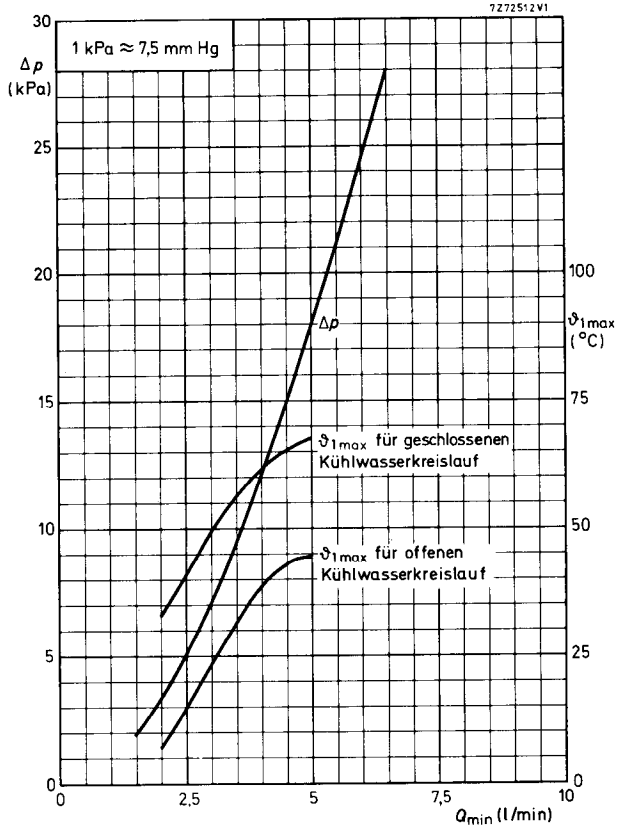


Die Heizspannung soll mit wachsendem Mittelwert des Anodenstromes nach oben-
 stehendem Diagramm erniedrigt werden. Die längste Lebensdauer ist bei stufen-
 loser Heizspannungserniedrigung zu erwarten (schraffiertes Gebiet). Bei stu-
 fenweiser Heizspannungserniedrigung darf das Gebiet zwischen den strichpunk-
 tierten Linien auch durch Netzspannungsschwankungen nicht verlassen werden.
 Es wird empfohlen, die Heizspannungsstufen so zu wählen, daß die einzelnen
 Anodenstrombereiche möglichst noch im oder nahe am schraffierten Gebiet enden.



Generatordiagramm: ($U_F = 1 \text{ V}$, $I_A = 1,25 \text{ A}$, $I_{A M} = 1,5 \text{ A}$)





Erläuterungen und Betriebshinweise

Allgemeines: Die Auslegung des Gerätes soll sich nach den Angaben der Publikation des betreffenden Magnetrons richten und nicht nach Eigenschaften eines Exemplars des Typs; nur dann werden die durch die Fertigung bedingten normalen Schwankungen der Röhreneigenschaften (U_A , R_F , ρ , P_2 usw.) um die angegebenen Nennwerte streuen.

Soll das Magnetron unter wesentlich anderen Bedingungen, als in den Daten angegeben, betrieben werden, so empfiehlt sich eine Rücksprache beim Magnetronhersteller.

Anodenspannungsquelle: Das Magnetron wird am besten aus einem Gleichrichter in Drehstrombrückenschaltung ohne Siebung betrieben.

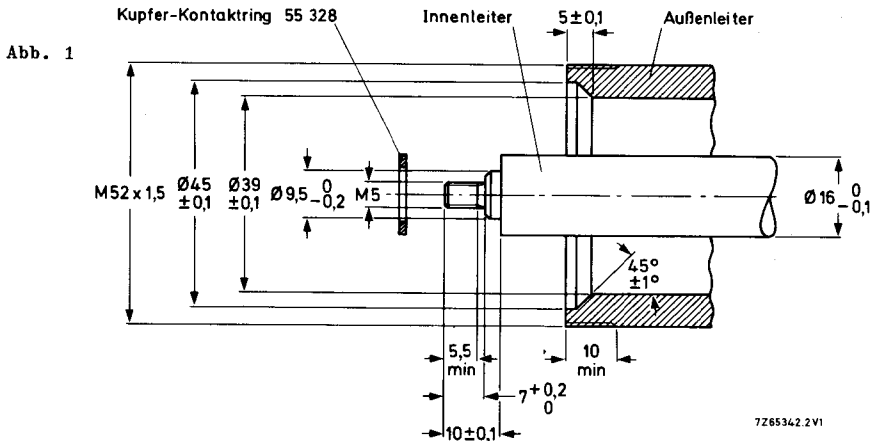
Um eine konstante Ausgangsleistung zu erhalten und eine Überschreitung des maximal zulässigen mittleren Anodenstromes zu vermeiden, wird empfohlen, eine Stromregelschaltung wie z.B. einen Transduktor zu verwenden.

Damit der Anodenspitzenstrom den Grenzwert nicht überschreitet, kann es notwendig sein, einen Begrenzungswiderstand oder eine Begrenzungsdrossel in den Speiseteil einzubauen.

Heizspannungsquelle: Die Sekundärwicklung des Heiztransformators muß hochspannungsfest von der Primärwicklung isoliert sein, weil im allgemeinen das Magnetron mit geerdeter Anode und auf hohem negativen Potential liegender Kathode betrieben wird. Der Transformator soll so ausgelegt sein, daß die Grenzwerte der Heizspannung eingehalten werden.

Eingangsanschlüsse: Wegen des hohen Heizstromes ist es besonders wichtig, guten elektrischen und mechanischen Kontakt an den Anschlußstellen zu gewährleisten. Ungenügender Kontakt ergibt schlechte thermische und elektrische Übergangswiderstände und demzufolge einen unzulässigen Temperaturanstieg im Eingangssystem sowie einen Heizspannungsabfall, der zu ungünstigem Betriebsverhalten des Magnetrons führt.

HF-Auskopplung: Das Magnetron besitzt einen Koaxial-HF-Ausgang, an den eine 16/39-Koaxialleitung ($Z = 53,4 \Omega$) - siehe Abb. 1 - oder ein Hohlleiter - siehe Abb. 2 - angeschlossen werden kann.



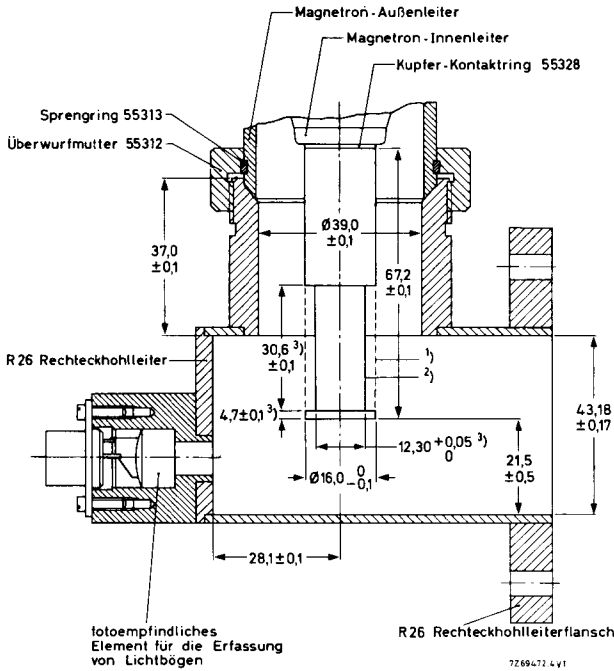


Abb. 2 Empfohlene Ausführung für Auskopplung über Rechteckhohlleiter R 26

Der Mittelleiter des Anschlußstückes ist beweglich auszuführen, da die Exzentrizität des Innenleiters des Röhrenanschlusses gegenüber dem Außenleiter 0,4 mm betragen kann. Auf guten Kontakt der Innenleiter von Magnetron und Anschlußleitung ist zu achten.

Wird die HF-Leistung direkt in einen Hohlraum oder Hohlleiter eingekoppelt, so kann eine kurze Antenne unmittelbar in den Innenleiter des Magnetrons geschraubt werden. Dabei sollte der Teil der Antenne, der in das Magnetron geschraubt wird, dem Innenleiter der obigen Koaxialleitung entsprechen. Das Einschraubdrehmoment darf 1,5 Nm nicht überschreiten.

In jedem Fall ist zur Sicherstellung eines guten HF-Kontaktes der Kupfer-Kontakttring 55 328 zu verwenden.

Um das günstigste Betriebsverhalten zu erzielen, sollte das Magnetron im Sink-Gebiet betrieben werden mit einem Welligkeitsfaktor von etwa 1,5. Diese Phasenlage erreicht man bei einem Abstand des Spannungsminimums von der Bezugsebene für elektrische Messungen in Richtung Last von etwa $0,42 \lambda$.

1) Antennentyp A, bei angepaßter Last

2) Antennentyp B, $s \approx 1,5$ in Richtung Sink-Gebiet für angepaßte Rechteckhohlleiter-Last

3) Abmessungen nur für Antennentyp B

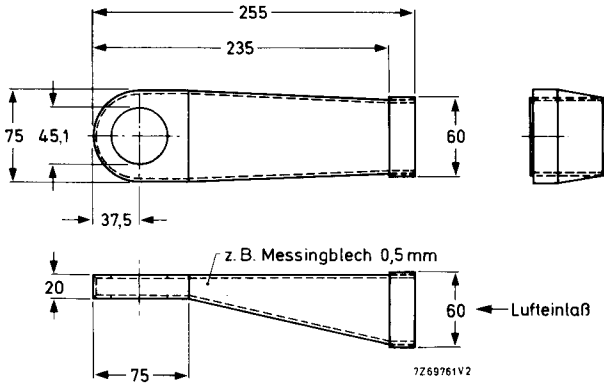
Bereitschaftszustand: Wenn das Magnetron in kurzen zeitlichen Abständen häufiger geschaltet werden soll, empfiehlt es sich, die Heizspannung nach dem Mikrowellenbetrieb auf "Bereitschaft" (5,5 V) zu schalten. Das Magnetron bleibt dadurch für sofortigen Betrieb vorbereitet.

Kühlung: Überhitzung kann die Röhre zerstören; deshalb ist der Anodenblock nach den Angaben des Kühl diagrams mit Wasser zu kühlen, wobei darauf zu achten ist, daß eine ausreichende Kühlung auch bei der höchsten eventuell vorkommenden Eintrittstemperatur des Kühlwassers sichergestellt ist.

Um bei Ausfall der Wasserkühlung oder bei Überhitzung das Magnetron vor Zerstörung zu schützen, wird die Montage eines Thermoalters auf der dafür vorgesehenen Montagefläche empfohlen. Dieser Thermoalters sollte auf eine Temperatur der Montagefläche von 85 °C bei einem geschlossenen, bzw. von 70 °C bei einem offenen, Kühlwasserkreislauf ansprechen.

Der HF-Ausgang ist mit Öffnungen versehen für Zufuhr und Abfluß eines Luftstromes von min. 0,1 m³/min zur Kühlung des Keramikteiles innerhalb des Außenleiters. Um einen gleichmäßigen Durchfluß zu erzielen, darf keine Öffnung blockiert sein. Zur Vermeidung von Überschlügen ist die Verwendung von trockener, fett- und staubfreier Luft unbedingt erforderlich.

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel einer Kühlluftführung für den HF-Ausgang aus unmagnetischem Material.



Der Druckabfall bei $Q = 0,1 \text{ m}^3/\text{min}$ beträgt etwa 600 Pa (60 mm WS), wenn die Kühlluft nur durch die Austrittsöffnungen im Koaxialausgang abgeführt wird, bzw. etwa 300 Pa (30 mm WS), wenn die Kühlluft zusätzlich durch die Koaxial- oder Hohlleitung in Richtung Last entweichen kann.

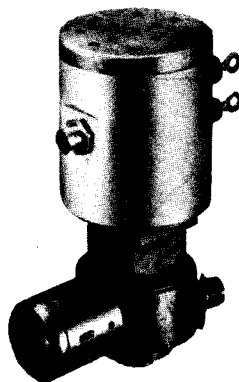
Behandlung und Lagerung: Die keramischen Teile der Ein- und Auskopplung müssen während des Betriebes sauber gehalten werden. Bei direktem Anschluß an einen Resonator sollte der Ausgangsanschluß durch eine schützende Kappe aus geeignetem Material abgedeckt werden. Magnetrons sollten nur in ihrer Originalverpackung transportiert und gelagert werden. Diese sorgt dafür, daß der Abstand zwischen den Magnetrons untereinander und zu ferromagnetischem Material ausreichend ist (min. 130 mm), um eine dauernde Schwächung des Magnetsystems zu verhindern. Aus dem gleichen Grunde dürfen unverpackte Magnetrons niemals kleinere Abstände zu derartigen Materialien haben, als es sonst die Verpackung erlauben würde, und auf keinen Fall ferromagnetische Platten oder Behälter berühren. Uhren und empfindliche Meßgeräte können durch das Magnetfeld beeinflußt und beschädigt werden. Auch der Transport in einem fertigen Gerät ist ohne ausdrückliche Genehmigung des Magnetronherstellers zur Erhaltung des Gewährleistungsanspruchs nicht zulässig. Der thoriierte Wolfram-Heizfaden ist sehr empfindlich gegen Stöße und Vibrationen. Bei der Handhabung eines Magnetrons sind deshalb derartige Beanspruchungen zu vermeiden.

Einbau und Halterung: Der Einbau eines Magnetrons in ein Gerät erfolgt durch die Befestigung des Anodenblocks auf dem Chassisaufbau. Für diesen Zweck sind zwei Bohrungen mit M 6-Gewinde vorhanden. Eine dieser Bohrungen ist auch als Anodenanschluß zu benutzen. Die Befestigung am Halbleiter muß so ausgeführt werden, daß - auch bei Ersatzbestückung des Gerätes - gewährleistet ist, daß keine mechanischen Spannungen auftreten können. In keinem Fall darf das Magnetron nur durch die HF-Auskopplung getragen werden.

Alle Werkzeuge (Schraubenzieher, Schraubenschlüssel usw.), die in unmittelbarer Nähe oder am Magnetron selbst benutzt werden, sollten aus unmagnetischem Material bestehen (Messing oder Kunststoff), um zu verhindern, daß durch eine überraschende Anziehung eine Zerstörung von Keramiktteilen am Magnetron oder ein schädlicher Kurzschluß des Magnetfeldes verursacht wird. Bei der Anordnung von Transformatoren und Drosseln ist darauf zu achten, daß der Abstand zum Magnetron möglichst groß gewählt wird, um eine störende Beeinflussung des Magnetfeldes im Magnetron zu vermeiden.

Betriebsüberwachung: Das Umspringen in eine unerwünschte Schwingungsart, das beim Überschreiten verschiedener Grenzwerte (s , $I_A M$) auftreten kann, ist an Hand der $U_A = f(I_A M)$ - Kennlinie auf einem Oszilloskop zu kontrollieren. Diese Prüfung sollte am Gerät unter den verschiedensten HF-Belastungen durchgeführt werden, und zwar als Teil der Fertigungskontrolle ebenso wie im Reparaturdienst vor und nach dem Magnetronaustausch. Zur Darstellung der Kennlinie auf einem Oszilloskop können die benötigten Steuerspannungen - für die Anodenspannung an einem Spannungsteiler zwischen Masse und Katodenanschluß und für den Anodenstrom als Spannungsabfall an einem Widerstand von wenigen Ohm in der Masseleitung des Hochspannungs-Gleichrichters - entnommen werden; dieser Widerstand kann ständig eingeschaltet bleiben. Das $U_A/I_A M$ -Oszillogramm zeigt im normalen Betrieb einen Kurvenzug, dessen oberer Teil fast geradlinig verläuft. Eine zweite Linie darüber oder Teile davon sind ein Zeichen von unerwünschten Schwingungen, die zur schnellen Zerstörung des Magnetrons führen können. Alle Betriebsbedingungen, auch der Welligkeitsfaktor, sind sofort zu überprüfen, und das Magnetron ist zu ersetzen, wenn bei richtigen Betriebswerten die unerwünschten Schwingungen bestehen bleiben.

DAUERSTRICH-MAGNETRON
 in Metall-Keramik-Ausführung,
 für eine feste Frequenz im Bereich 2425...2475 MHz,
 mit kombinierter Wasser- und Luftkühlung
 und Katoden-Filter,
 für den Betrieb mit Elektromagneten



Anwendung: Mikrowellenerwärmung

Das Magnetron ist für den Anschluß an eine 16/39-Koaxialleitung oder einen Hohlleiter eingerichtet.

Bei Speisung aus einem Gleichrichter in Drehstrombrückenschaltung ohne Siebung beträgt die Ausgangsleistung bis zu 6 kW.

Heizfaden:

thoriertes Wolfram

Heizung:

direkt durch Wechselstrom (50...60 Hz) oder Gleichstrom

Vorheizung und Bereitschaft:

$$U_{F0} = 5,5 \quad V \pm 10 \% \quad R_{F0} \approx 0,017 \quad \Omega$$

$$I_{F0} \approx 44 \quad (\leq 48) \quad A \quad t_h = \text{min. } 10 \quad s$$

Betrieb: (siehe auch Reduktionskurve mit Erläuterungen)

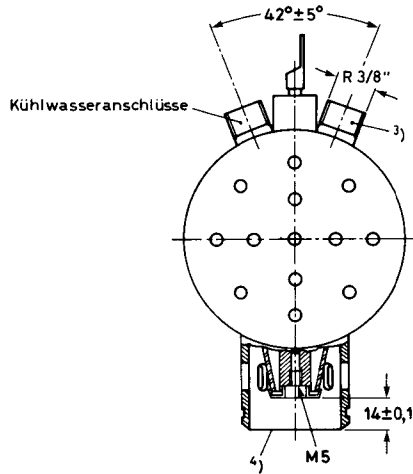
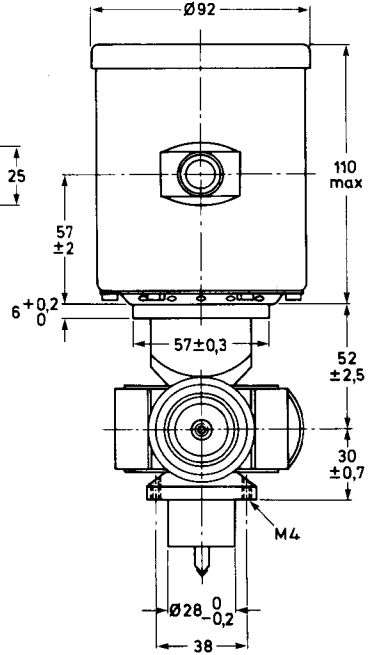
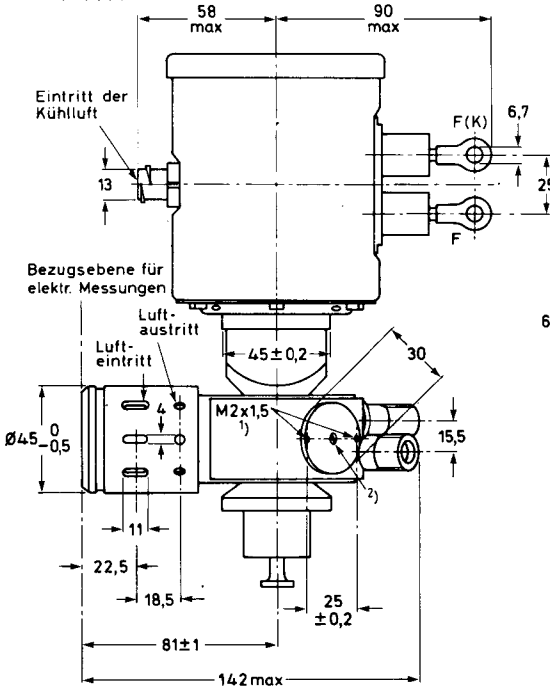
$$U_F (I_A = 1,25 \quad A) = 1 \quad V \pm 10 \%$$

$$I_F (U_F = 1 \quad V, I_A = 1,25 \quad A) = 5 \quad A$$

Der Heizstrom darf beim Einschalten einen Scheitelwert von 150 A nicht überschreiten.

Bei Gleichstromheizung muß der positive Pol der Spannungsquelle an den Heizfadenanschluß F gelegt werden.

Abmessungen in mm:



Anmerkungen siehe nächste Seite

Kühlung: (siehe auch "Erläuterungen und Betriebshinweise")

Anodenblock	Wasser, Kühlzeiten siehe Diagramm
Heizanschlüsse	Druckluft 0,06 m ³ /min, Druckabfall siehe Diagramm
Auskopplung	Druckluft, ³ min. 0,1 m ³ /min
Temperatur am Bezugspunkt für geschlossenen Kühlwasserkreislauf	max. 85 °C
für offenen Kühlwasserkreislauf	max. 70 °C
Temperatur an den Heizfadenanschlüssen	max. 180 °C
Temperatur an jeder anderen Stelle der Röhre	max. 200 °C
Austrittstemperatur des Kühlwassers für geschlossenen Kühlwasserkreislauf	max. 75 °C
für offenen Kühlwasserkreislauf	max. 60 °C

Zubehör:

Kupfer-Kontaktring (wird mit der Röhre geliefert)	55 328
Überwurfmutter) für Auskopplung	55 312
Sprengring	55 313
Überwurfmutter) für Wasserkühlung (je 2x)	TE 1051 b
Schlauchtülle	TE 1051 c
Einwegleitung: I 6,5 K/2450-PDR 26 oder L 6,5 K/2450-PDR 26	

Bei Verwendung abweichenden Zubehörs ist beim Hersteller rückzufragen.

Masse:

netto ca. 1,9 kg

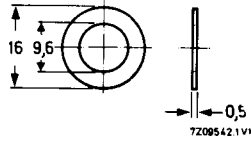
Einbaulage:

beliebig

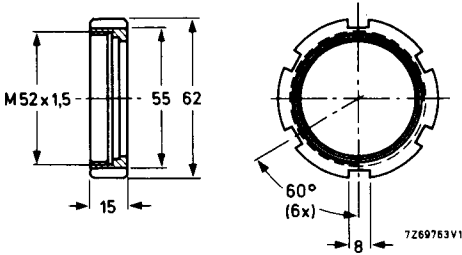
- 1) Jede Röhre wird mit 2 Schrauben zur Befestigung eines Thermoschalters geliefert.
- 2) Montagefläche für Thermoschalter, Bezugspunkt für Temperaturmessung
- 3) Anschluß eines 9 mm dicken Schlauches an die Schlauchtülle TE 1051 c mit Überwurfmutter TE 1051 b
- 4) Die Exzentrizität der Achsen des Innen- und Außenleiters beträgt max. 0,4 mm.

Abmessungen in mm:

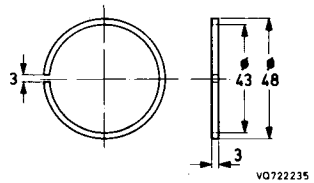
Kupfer-Kontakttring 55 328



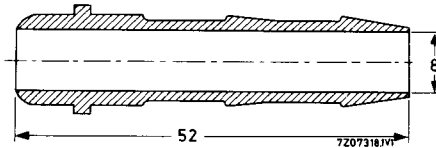
Überwurfmutter 55 312



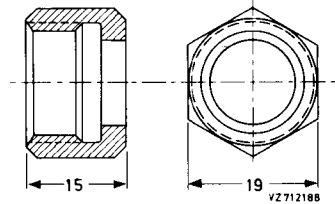
Sprengtring 55 313



Schlauchtülle TE 1051 c



Überwurfmutter TE 1051 b



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

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

Kenndaten:

(gemessen mit angepaßter Last und ungesiebter Spannung aus einem Gleichrichter in Drehstrombrückenschaltung)

f	=	2425...2475	MHz
U_A	=	7,2	kV ¹⁾
I_A	=	1,25	A ¹⁾
P_2	=	5,5	kW
s	≤	1,05	

Abstand des Spannungsminimums von der Bezugsebene für elektrische Messungen in Richtung Last: 0,42 λ

Betriebsdaten: (siehe auch "Erläuterungen und Betriebshinweise")

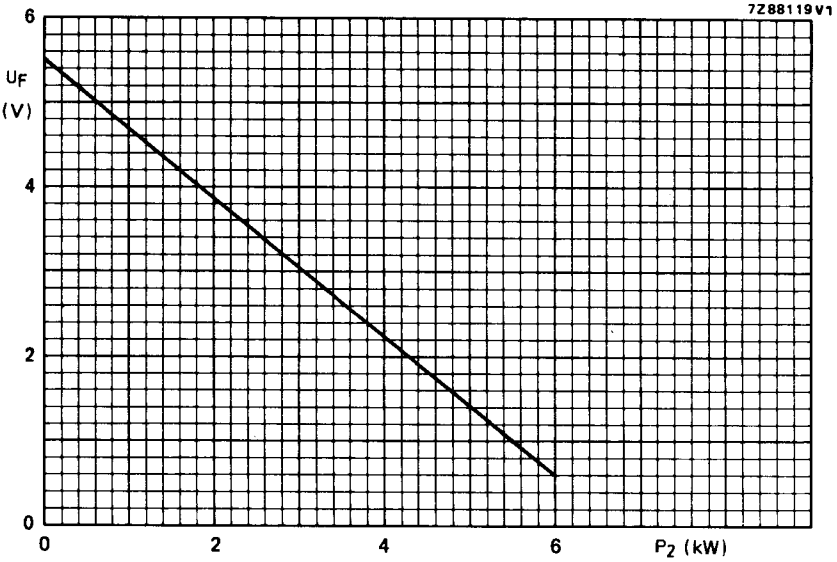
U_{F0}	=	5,5	V
U_F	=	1	V
I_F ($U_F = 1$ V)	=	5	A
t_h	=	10	s
I_A	=	1,25	A ¹⁾
I_{AM}	=	1,5	A ¹⁾
U_A	=	7,3	kV ¹⁾
P_2	=	6 (≥ 5,4)	kW
η	=	65	%
s	=	1,5	

Grenzdaten: (absolute Werte)

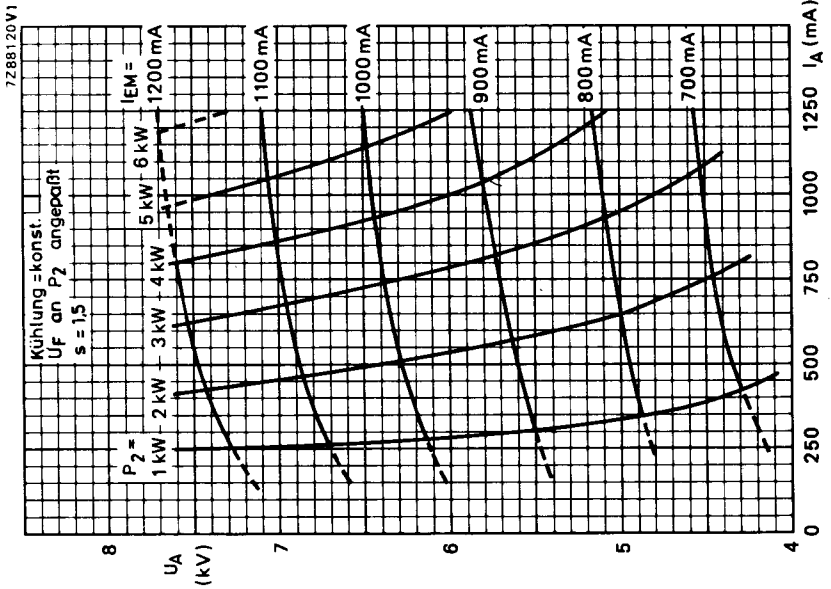
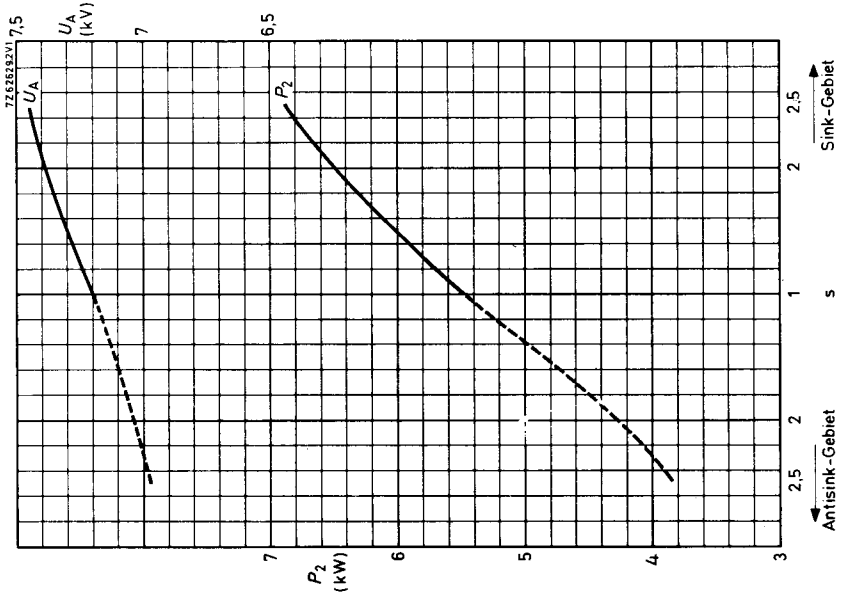
U_{F0}	=	min. 4,95 V
	=	max. 6,05 V
U_F ($I_A = 1,25$ A)	=	min. 0,90 V
	=	max. 1,10 V
I_{FM}	=	max. 150 A
t_h	=	min. 10 s
I_A	=	min. 0,3 A ¹⁾
	=	max. 1,3 A ¹⁾
I_{AM}	=	max. 1,7 A
P_{BA}	=	max. 9,6 kW
s	=	max. 2,5

¹⁾ mit einem Drehspulinstrument gemessen

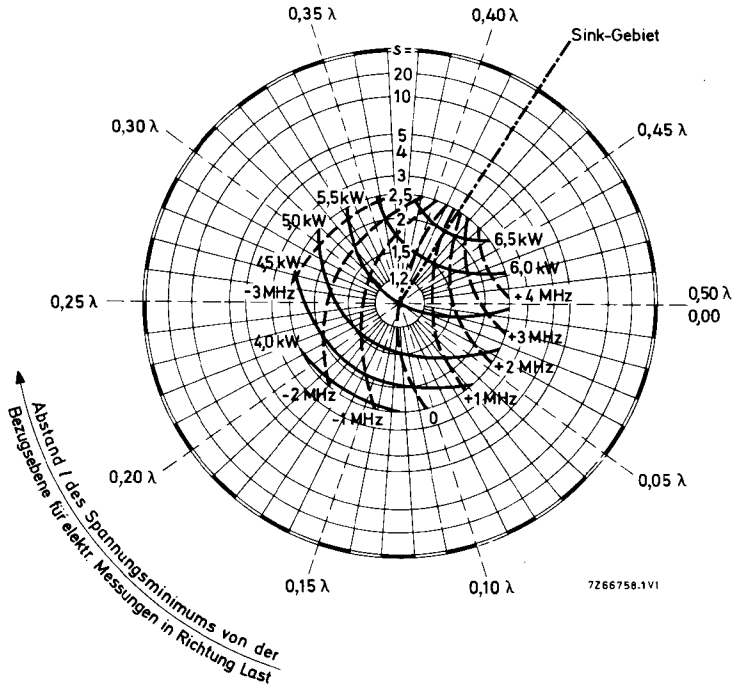
Heizspannungsreduktion im Betrieb:

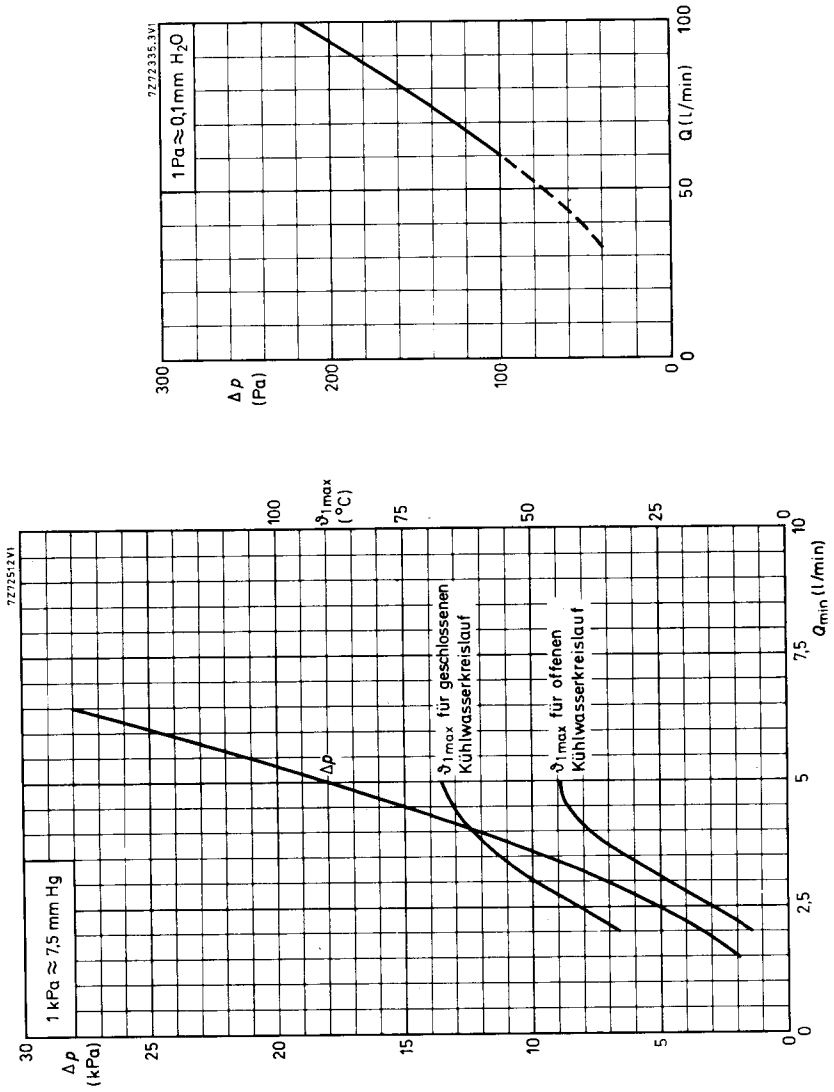


Die Heizspannung soll mit wachsendem Mittelwert des Anodenstromes nach oben-stehendem Diagramm erniedrigt werden. Die längste Lebensdauer ist bei stufen-loser Heizspannungserniedrigung zu erwarten.



Generatordiagramm: ($U_F = 1 \text{ V}$, $I_A = 1,25 \text{ A}$, $I_{AM} = 1,5 \text{ A}$)





Erläuterungen und Betriebshinweise

Allgemeines: Die Auslegung des Gerätes soll sich nach den Angaben der Publikation des betreffenden Magnetrons richten und nicht nach Eigenschaften eines Exemplars des Typs; nur dann werden die durch die Fertigung bedingten normalen Schwankungen der Röhreneigenschaften (U_A , R_F , P_2 usw.) um die angegebenen Nennwerte streuen.

Soll das Magnetron unter wesentlich anderen Bedingungen, als in den Daten angegeben, betrieben werden, so empfiehlt sich eine Rücksprache beim Magnetronhersteller.

Anodenspannungsquelle: Das Magnetron wird am besten aus einem Gleichrichter in Drehstrombrückenschaltung ohne Siebung betrieben.

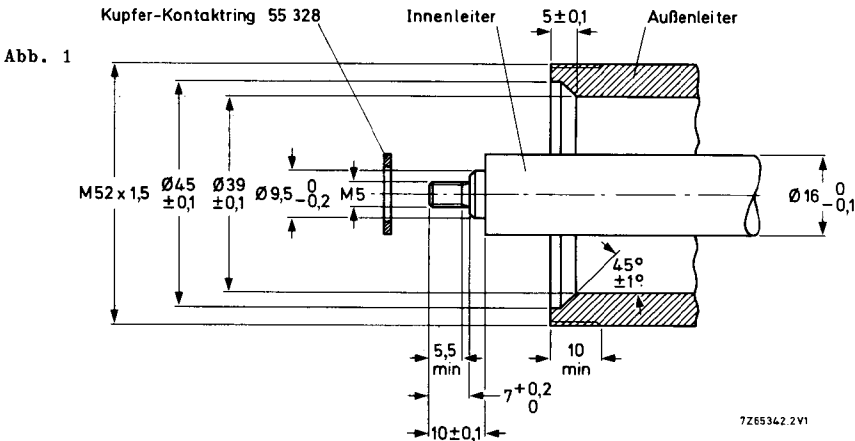
Um eine konstante Ausgangsleistung zu erhalten und eine Überschreitung des maximal zulässigen mittleren Anodenstromes zu vermeiden, wird empfohlen, eine Stromregelschaltung wie z.B. einen Transduktor zu verwenden.

Damit der Anodenspitzenstrom den Grenzwert nicht überschreitet, kann es notwendig sein, einen Begrenzungswiderstand oder eine Begrenzungsdrossel in den Speiseteil einzubauen.

Heizspannungsquelle: Die Sekundärwicklung des Heiztransformators muß hochspannungsfest von der Primärwicklung isoliert sein, weil im allgemeinen das Magnetron mit geerdeter Anode und auf hohem negativen Potential liegender Katode betrieben wird. Der Transformator soll so ausgelegt sein, daß die Grenzwerte der Heizspannung eingehalten werden.

Eingangsanschlüsse: Wegen des hohen Heizstromes ist es besonders wichtig, guten elektrischen und mechanischen Kontakt an den Anschlußstellen zu gewährleisten. Ungenügender Kontakt ergibt schlechte thermische und elektrische Übergangswiderstände und demzufolge einen unzulässigen Temperaturanstieg im Eingangssystem sowie einen Heizspannungsabfall, der zu ungünstigem Betriebsverhalten des Magnetrons führt.

HF-Auskopplung: Das Magnetron besitzt einen Koaxial-HF-Ausgang, an den eine 16/39-Koaxialleitung ($Z = 53,4 \Omega$) - siehe Abb. 1 - oder ein Hohlleiter - siehe Abb. 2 - angeschlossen werden kann.



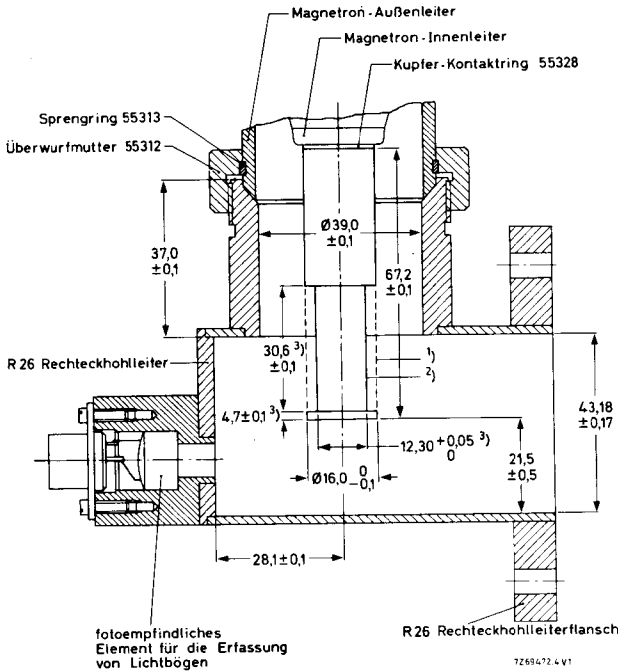


Abb. 2 Empfohlene Ausführung für Auskopplung über Rechteckhohlleiter R 26

Der Mittelleiter des Anschlußstückes ist beweglich auszuführen, da die Exzentrizität des Innenleiters des Röhrenanschlusses gegenüber dem Außenleiter 0,4 mm betragen kann. Auf guten Kontakt der Innenleiter von Magnetron und Anschlußleitung ist zu achten.

Wird die HF-Leistung direkt in einen Hohlraum oder Hohlleiter eingekoppelt, so kann eine kurze Antenne unmittelbar in den Innenleiter des Magnetrons geschraubt werden. Dabei sollte der Teil der Antenne, der in das Magnetron geschraubt wird, dem Innenleiter der obigen Koaxialleitung entsprechen. Das Einschraubdrehmoment darf 1,5 Nm nicht überschreiten.

In jedem Fall ist zur Sicherstellung eines guten HF-Kontaktes der Kupfer-Kontaktring 55 328 zu verwenden.

Um das günstigste Betriebsverhalten zu erzielen, sollte das Magnetron im Sink-Gebiet betrieben werden mit einem Welligkeitsfaktor von etwa 1,5. Diese Phasenlage erreicht man bei einem Abstand des Spannungsminimums von der Bezugsebene für elektrische Messungen in Richtung Last von etwa $0,42 \lambda$.

1) Antennentyp A, bei angepaßter Last

2) Antennentyp B, $s \approx 1,5$ in Richtung Sink-Gebiet für angepaßte Rechteckhohlleiter-Last

3) Abmessungen nur für Antennentyp B

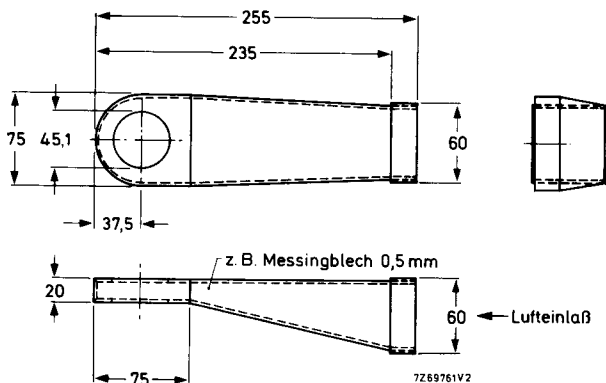
Bereitschaftszustand: Wenn das Magnetron in kurzen zeitlichen Abständen häufiger geschaltet werden soll, empfiehlt es sich, die Heizspannung nach dem Mikrowellenbetrieb auf "Bereitschaft" (5,5 V) zu schalten. Das Magnetron bleibt dadurch für sofortigen Betrieb vorbereitet.

Kühlung: Überhitzung kann die Röhre zerstören; deshalb ist der Anodenblock nach den Angaben des Kühl diagrams mit Wasser zu kühlen, wobei darauf zu achten ist, daß eine ausreichende Kühlung auch bei der höchsten eventuell vorkommenden Eintrittstemperatur des Kühlwassers sichergestellt ist.

Um bei Ausfall der Wasserkühlung oder bei Überhitzung das Magnetron vor Zerstörung zu schützen, wird die Montage eines Thermostalters auf der dafür vorgesehenen Montagefläche empfohlen. Dieser Thermostalter sollte auf eine Temperatur der Montagefläche von 85 °C bei einem geschlossenen, bzw. von 70 °C bei einem offenen, Kühlwasserkreislauf ansprechen.

Der HF-Ausgang ist mit 3 Öffnungen versehen für Zufuhr und Abfluß eines Luftstromes von min. 0,1 m³/min zur Kühlung des Keramikeiles innerhalb des Außenleiters. Um einen gleichmäßigen Durchfluß zu erzielen, darf keine Öffnung blockiert sein. Zur Vermeidung von Überschlügen ist die Verwendung von trockener, fett- und staubfreier Luft unbedingt erforderlich.

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel einer Kühlluftführung für den HF-Ausgang aus unmagnetischem Material.



Der Druckabfall bei $Q = 0,1 \text{ m}^3/\text{min}$ beträgt etwa 600 Pa (60 mm WS), wenn die Kühlluft nur durch die Austrittsöffnungen im Koaxialausgang abgeführt wird, bzw. etwa 300 Pa (30 mm WS), wenn die Kühlluft zusätzlich durch die Koaxial- oder Hohlleitung in Richtung Last entweichen kann.

Behandlung und Lagerung: Die keramischen Teile der Ein- und Auskopplung müssen während des Betriebes sauber gehalten werden. Bei direktem Anschluß an einen Resonator sollte der Ausgangsanschluß durch eine schützende Kappe aus geeignetem Material abgedeckt werden.

Magnetrons sollten nur in ihrer Originalverpackung transportiert und gelagert werden.

Der Transport in einem fertigen Gerät ist ohne ausdrückliche Genehmigung des Magnetronherstellers zur Erhaltung des Gewährleistungsanspruchs nicht zulässig. Der thoriierte Wolfram-Heizfaden ist sehr empfindlich gegen Stöße und Vibrationen. Bei der Handhabung eines Magnetrons sind deshalb derartige Beanspruchungen zu vermeiden.

Einbau und Halterung: Der Einbau eines Magnetrons in ein Gerät erfolgt durch die Befestigung des Anodenblocks auf dem Chassisaufbau. Für diesen Zweck sind zwei Bohrungen mit M 6-Gewinde vorhanden. Eine dieser Bohrungen ist auch als Anodenanschluß zu benutzen.

Die Befestigung am Hohlleiter muß so ausgeführt werden, daß - auch bei Ersatzbestückung des Gerätes - gewährleistet ist, daß keine mechanischen Spannungen auftreten können. In keinem Fall darf das Magnetron nur durch die HF-Auskopplungen getragen werden.

Bei der Anordnung von Transformatoren und Drosseln ist darauf zu achten, daß der Abstand zum Magnetron möglichst groß gewählt wird, um eine störende Beeinflussung des Magnetfeldes im Magnetron zu vermeiden.

Betriebsüberwachung: Das Umspringen in eine unerwünschte Schwingungsart, das beim Überschreiten verschiedener Grenzwerte (s , $I_A M$) auftreten kann, ist an Hand der $U_A = f(I_A M)$ - Kennlinie auf einem Oszilloskop zu kontrollieren. Diese Prüfung sollte am Gerät unter den verschiedensten HF-Belastungen durchgeführt werden, und zwar als Teil der Fertigungskontrolle ebenso wie im Reparaturdienst vor und nach dem Magnetronaustausch.

Zur Darstellung der Kennlinie auf einem Oszilloskop können die benötigten Steuerspannungen - für die Anodenspannung an einem Spannungsteiler zwischen Masse und Katodenanschluß und für den Anodenstrom als Spannungsabfall an einem Widerstand von wenigen Ohm in der Masseleitung des Hochspannungs-Gleichrichters - entnommen werden; dieser Widerstand kann ständig eingeschaltet bleiben. Das $U_A/I_A M$ -Oszillogramm zeigt im normalen Betrieb einen Kurvenzug, dessen oberer Teil fast geradlinig verläuft. Eine zweite Linie darüber oder Teile davon sind ein Zeichen von unerwünschten Schwingungen, die zur schnellen Zerstörung des Magnetrons führen können. Alle Betriebsbedingungen, auch der Welligkeitsfaktor, sind sofort zu überprüfen, und das Magnetron ist zu ersetzen, wenn bei richtigen Betriebswerten die unerwünschten Schwingungen bestehen bleiben.

Elektromagnet

Der Elektromagnet besteht aus einem Joch mit 4 Spulen.

Alle Teile des Jochs, i.B. die Teile der Position 1, 2, 3 und 5 (siehe Zeichnung und Stückliste) sind aus magnetisch weichem Eisen mit kleiner Remanenz zu fertigen.

Abmessungen und Toleranzen sind den Zeichnungen der Einzelteile zu entnehmen (sind keine Toleranzangaben angegeben, so gilt das Toleranzmaß $\pm 0,2$ und die Oberflächenbezeichnung $3,2/V$).

Eine gute Passung der Einzelteile zueinander und zu den Polflächen des Magnetrans ist sehr wichtig, da Luftstrecken im Magnetkreis nur durch eine Erhöhung der Amperewindungszahl zu kompensieren sind.

Um Korrosion zu vermeiden, wird empfohlen, die Einzelteile zu vernickeln.

Zusammenbau und Montage

Beim Zusammenbau des Elektromagneten und der Montage des Magnetrans ist nach der nachfolgend aufgeführten Reihenfolge vorzugehen.

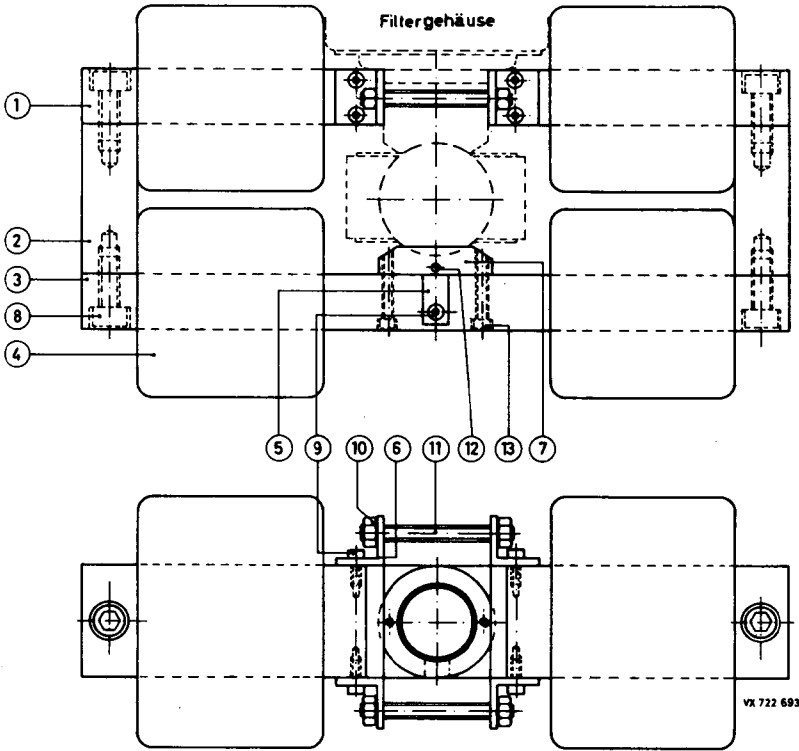
- a) Aufschieben der Spulen (Pos. 4) auf die oberen und unteren Jochteile (Pos. 1 und 3). Zum Schutz der Spulen wird ein Bandagieren mit Teflonband empfohlen.
- b) Anschrauben der seitlichen Jochteile (Pos. 2) an das untere Jochteil (Pos. 3) mit zwei M8 Zylinderschrauben (Pos. 8) und Ausrichten der Spulen auf dem Joch.
- c) Montage der oberen Jochteile (Pos. 1) auf den seitlichen Jochteilen; die Schrauben werden nur leicht angezogen.
- d) Das Magnetrans wird in den Freiraum zwischen den Magnetspulen eingesetzt und so weit wie möglich nach unten geschoben. Hierbei ist darauf zu achten, daß der Pumpstutzen des Magnetrans nicht beschädigt wird.
- e) Die vier Haltewinkel (Pos. 6) werden auf den oberen Jochteilen (Pos. 1) mit je zwei M4 x 10 Schrauben (Pos. 9) befestigt.
- f) In die Haltewinkel (Pos. 6) werden die Gewindestangen (Pos. 11) eingesetzt und mit 4 Muttern M6 (Pos. 10) arretiert. Beim Anziehen dieser Muttern werden die oberen Jochteile mit den rechteckigen Polflächen des Magnetrans fest zusammengezogen.
- g) Nun werden die M8 Schrauben im Oberteil des Magnetjochs fest angezogen (Pos. 1).
- h) Verschieben des Ringes (Pos. 7) auf dem zylinderförmigen Polstück des Magnetrans nach unten, bis er auf dem Unterteil des Magnetjochs aufliegt (Pos. 3). Befestigung mit 2 Schrauben M4 x 25 (Pos. 13) Die Einstellschraube im Ring (Pos. 12) ist bei den vorstehend beschriebenen Manipulationen zu lösen.
- i) In die verbliebene Öffnung im Unterteil des Magnetjochs (Pos. 3) wird das Füllstück (Pos. 5) eingesetzt und mit der Schraube (Pos. 9) befestigt.

Anschluß der Spulen

Die vier Spulen des Elektromagneten können als Reihen- oder Parallelschaltung oder als Kombination beider geschaltet werden.

Bei eingeschalteten Spulen muß sich der nordsuchende Pol des Magneten auf der Seite des Filtergehäuses des Magnetrans befinden. Die Stromversorgung für die Magnetspulen muß so ausgelegt sein, daß sie einen Strom von 675 mA/Spule bei einer Spannung von 55 V abgeben kann.

Bemerkung: Das Diagramm im Datenblatt YJ 1193 E wurde bei Reihen-Parallel geschalteten Spulen ermittelt, d.h. die Schaltung benötigt 110 V bei max. 1,35 A.



Stückliste

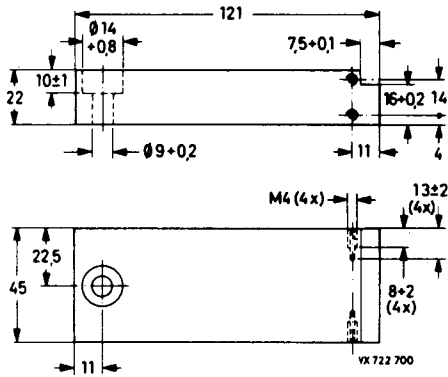
Pos.	Bezeichnung	Stückzahl
1	Magnetjoch Oberteil	2
2	Magnetjoch Seitenteil	2
3	Magnetjoch Unterteil	1
4	Spulenkörper mit Spule	4
5	Füllstück	1
6	Haltewinkel	4
7	Ring	1
8	Zylinderschraube M8 x 20	4
9	Zylinderschraube M4 x 10	9
10	Mutter M6	4
11	Gewindestange M6 x 60	2
12	Einstellschraube M4 x 5	1
13	Zylinderschraube M4 x 25	2

1) gehört zum Lieferumfang des Magnetrons

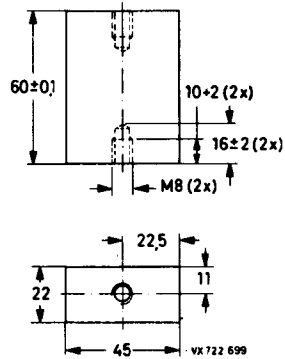
2) Material Stahl (z.B. 6G nach DIN 267), cadmiert

Abmessungen in mm:

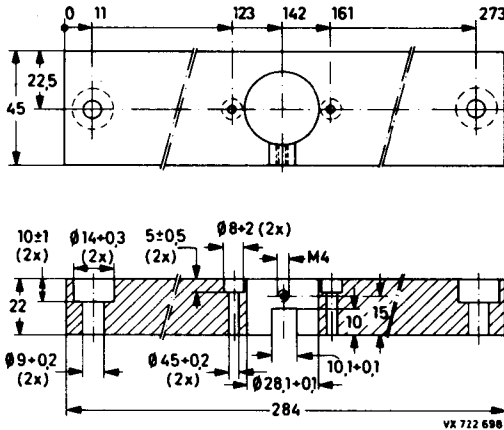
Pos. 1



Pos. 2

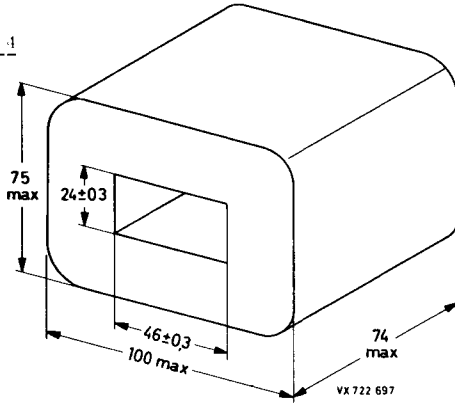


Pos. 3



Bem. Die Angabe der Oberflächenbeschaffenheit in den Zeichnungen entspricht der internationalen Norm ISO 1302-1978, diese wurde in die deutsche Norm (DIN) unverändert übernommen.

Pos. 4



Magnetspule

Material:

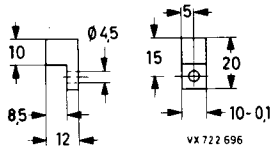
Kupfer-Lackdraht \varnothing 55 mm

$n = 1500$ Windungen

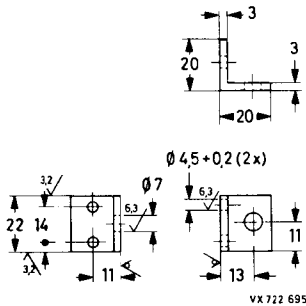
zwischen den Scheiben

Bem.: Die Wicklung wird rechtwinklig auf dem Spulenkörper aufgebracht, mit Leinenband umhüllt und mit Lack getränkt.

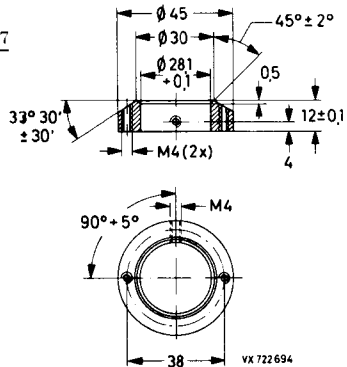
Pos. 5



Pos. 6



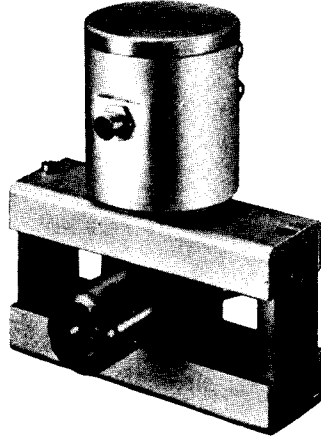
Pos. 7



DAUERSTRICH-MAGNETRON

in Metall-Keramik-Ausführung,
für eine feste Frequenz im Bereich 2350...2400 MHz
mit kombinierter Wasser- und Luftkühlung
und Katoden-Filter

Magnetron und Magnet bilden eine Baueinheit.



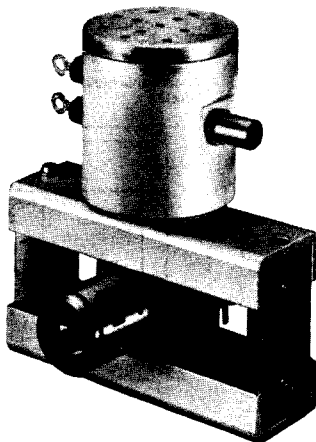
Das Dauerstrich-Magnetron YJ 1194 entspricht dem YJ 1193, ist jedoch ausgelegt für eine feste Frequenz im Bereich 2350...2400 MHz.

Empfohlene Einwegleitung: I 6,5 K/2375-PDR 26 oder L 6,5 K/2375-PDR 26.

DAUERSTRICH-MAGNETRON

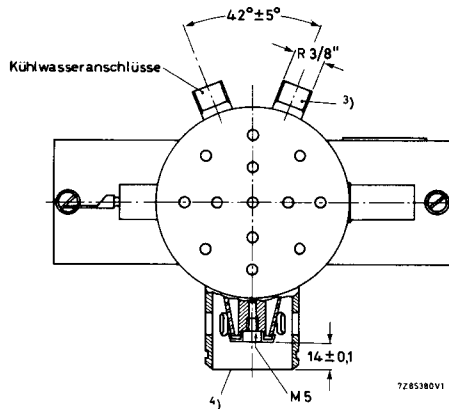
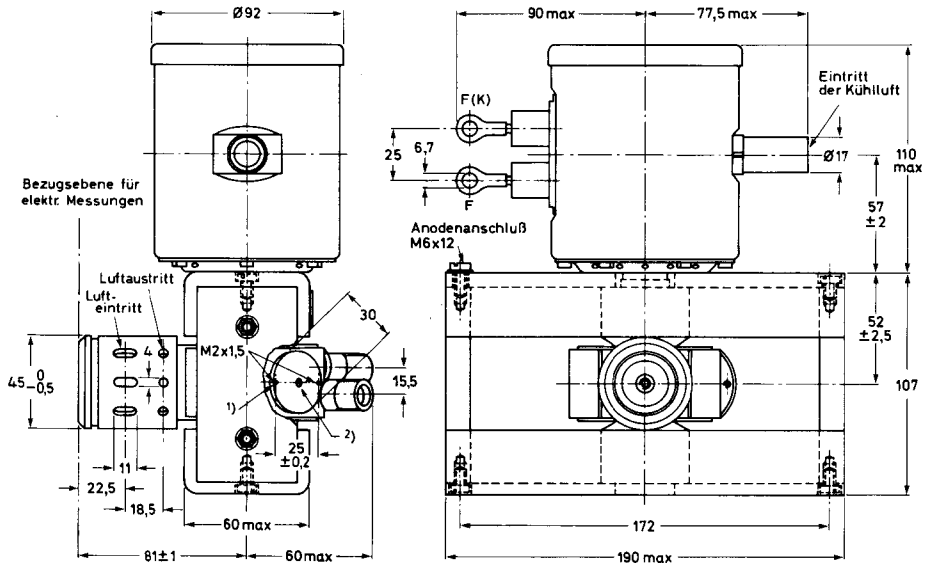
in Metall-Keramik-Ausführung,
für eine feste Frequenz im Bereich 2425...2475 MHz,
mit kombinierter Wasser- und Luftkühlung
und Katoden-Filter

Magnetron und Magnet bilden eine Baueinheit.



Das Dauerstrich-Magnetron YJ 1195 entspricht dem Typ YJ 1193, ist jedoch mechanisch abweichend aufgebaut, siehe nachfolgende Maßzeichnung.

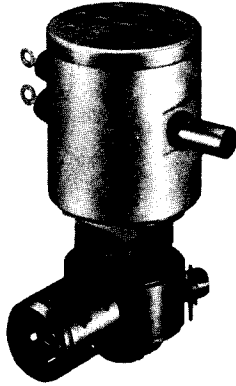
Abmessungen in mm:



- 1) Jede Röhre wird mit 2 Schrauben zur Befestigung eines Thermoalters geliefert.
- 2) Montagefläche für Thermoalters, Bezugspunkt für Temperaturmessung
- 3) Anschluß eines 9 mm dicken Schlauches an die Schlauchtülle TE 1051 c mit Überwurfmutter TE 1051 b
- 4) Die Exzentrizität der Achsen des Innen- und Außenleiters beträgt max. 0,4 mm.

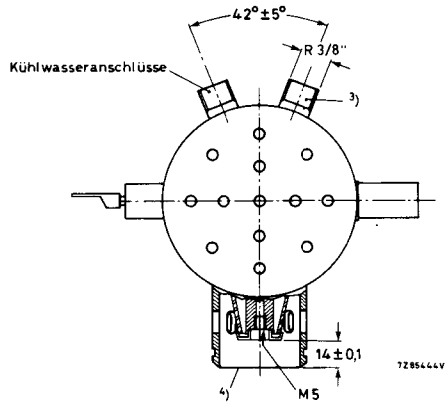
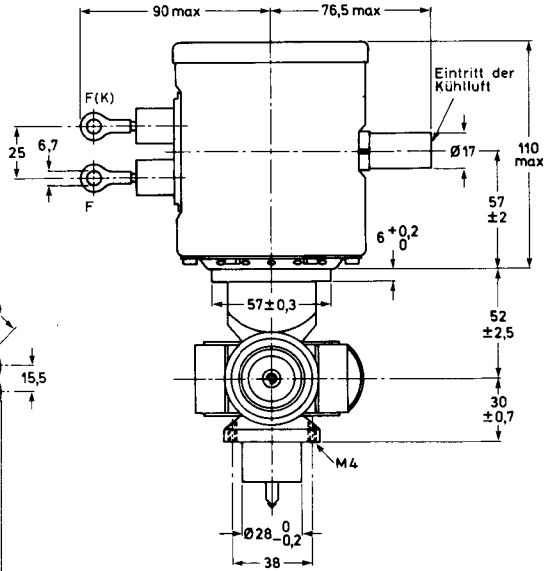
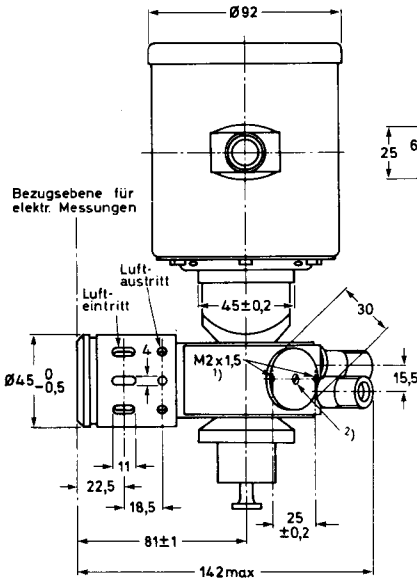
DAUERSTRICH-MAGNETRON

in Metall-Keramik-Ausführung
für eine feste Frequenz im Bereich 2425...2475 MHz,
mit kombinierter Wasser- und Luftkühlung
und Katoden-Filter,
für den Betrieb mit Elektromagneten



Das Dauerstrich-Magnetron YJ 1195 E entspricht dem Typ YJ 1193 E, ist jedoch mechanisch abweichend aufgebaut, siehe nachfolgende Maßzeichnung.

Abmessungen in mm:

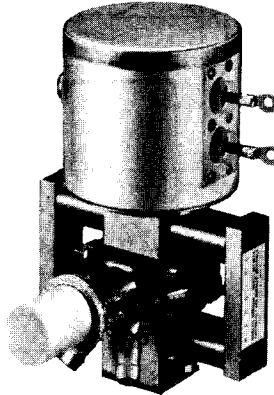


- 1) Jede Röhre wird mit 2 Schrauben zur Befestigung eines Thermoalters geliefert.
- 2) Montagefläche für Thermoalters, Bezugspunkt für Temperaturmessung
- 3) Anschluß eines 9 mm dicken Schlauches an die Schlauchtülle TE 1051 c mit Überwurfmutter TE 1051 b
- 4) Die Exzentrizität der Achsen des Innen- und Außenleiters beträgt max. 0,4 mm.

DAUERSTRICH-MAGNETRON

in Metall-Keramik-Ausführung,
mit kurzer Anheizzeit
und Wasserkühlung,
mit Katoden-Filter,
für eine feste Frequenz
im Bereich 2425...2475 MHz

Magnetron und Magnet bilden eine Baueinheit



Anwendung: Mikrowellenerwärmung

Das Magnetron ist für den Anschluß an einen Rechteckhohlleiter R 26 ausgelegt (siehe Maßskizze).

Bei Speisung mit einem LC-stabilisierten Speisegerät gibt das Magnetron in der entsprechenden Betriebseinstellung 3 kW ab.

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram

Heizung:

direkt durch Wechselstrom (50...60 Hz) oder Gleichstrom

Vorheizung und Bereitschaft:

$$U_F 0 = 5,0 \text{ V} \pm 10 \%$$

$$I_F 0 = 41 (\leq 45) \text{ A}$$

$$R_F 0 = 13 \text{ m}\Omega$$

$$t_h = \text{min. } 10 \text{ s}$$

Betrieb:

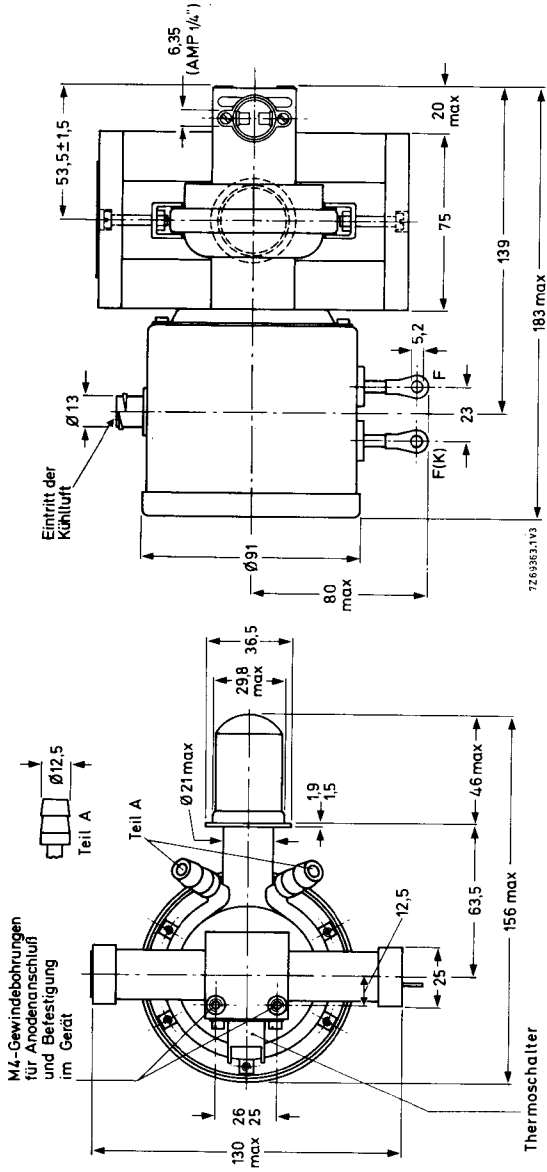
$$U_F (I_A = 800 \text{ mA}) = 2,5 \text{ V} \pm 10 \%$$

$$I_F (U_F = 2,5 \text{ V}, I_A = 800 \text{ mA}) = 20 \text{ A}$$

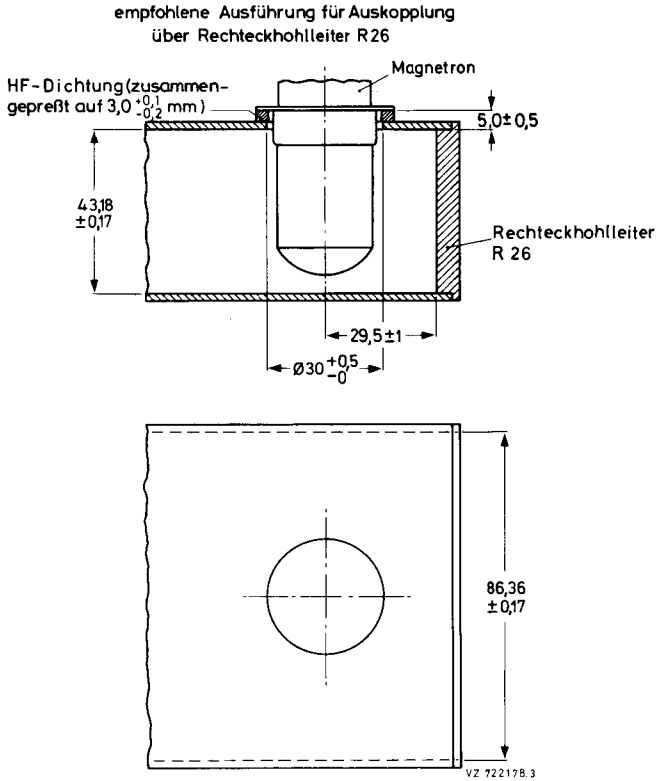
Der Heizstrom darf beim Einschalten einen Scheitelwert von 150 A nicht überschreiten.

Bei Gleichstromheizung muß der positive Pol der Spannungsquelle an den Heizfadenanschluß F gelegt werden.

Abmessungen in mm:



Abmessungen in mm:



Kühlung:

Anodenblock

Wasser (siehe Diagramm)

Katodenfilter

Druckluft (siehe Diagramm),
min. $0,06 \text{ m}^3/\text{min}$ bei $\vartheta_1 = \text{max. } 50^\circ \text{ C}$

Austrittstemperatur des
Kühlwassers

bei geschlossenem Kühlwasserkreislauf max. 65° C

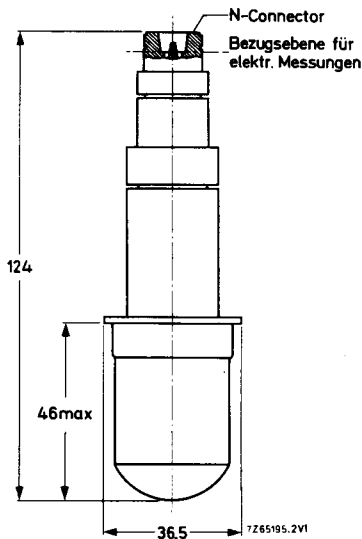
bei offenem Kühlwasserkreislauf max. 75° C

Zubehör:

HF-Dichtung (wird mit der Röhre geliefert)	55 344
Thermoschalter, Schalttemperatur ca. 115 °C (wird mit der Röhre geliefert)	55 364
Meßanschluß	55 345
Einwegleitung für P = max. 3000 W (Zirkulator mit Luftkühlung)	I 3 K/2450-PDR 26 oder L 3 K/2450-PDR 26
für P = max. 6500 W (Zirkulator mit Wasserkühlung)	I 6,5 K/2450-PDR 26 oder L 6,5 K/2450-PDR 26

Bei Verwendung abweichenden Zubehörs ist beim Hersteller rückzufragen.

Meßanschluß 55 345



Masse:

netto ca. 1,8 kg

Einbaulage:

beliebig

Ferromagnetische Teile müssen in jeder Richtung min. 130 mm, magnetisch aktive Bauteile (z.B. Transformatoren, Drosseln, Magnete anderer Röhren usw.) min. 150 mm Abstand von den Magneten der Röhre haben.

Kenndaten:

f	=	2425...2475	MHz
U _{A M}	=	5,8	kV ¹⁾
I _A	=	800	mA
P ₂	=	2,8	kW
s	=	1,05	

Abstand des Spannungsminimums von der Bezugsebene für elektrische Messungen in Richtung Last: 0,14 λ

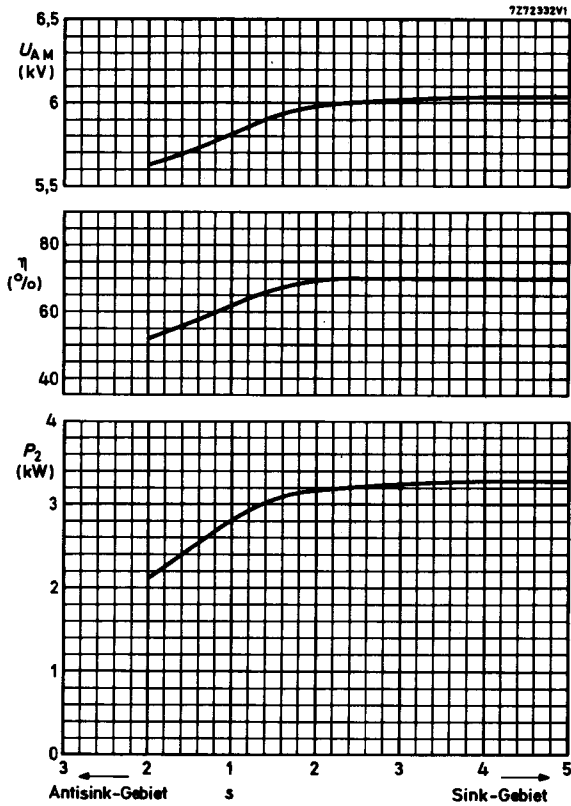
Betriebsdaten: (siehe auch "Erläuterungen und Betriebshinweise")

U _{A M}	=	6	kV
I _A	=	800	mA ²⁾
I _{A M}	=	1100	mA ²⁾
s	=	2,5	
P ₂	=	3,2 (≥ 2,9)	kW
η	=	70	

Grenzdaten: (absolute Werte)

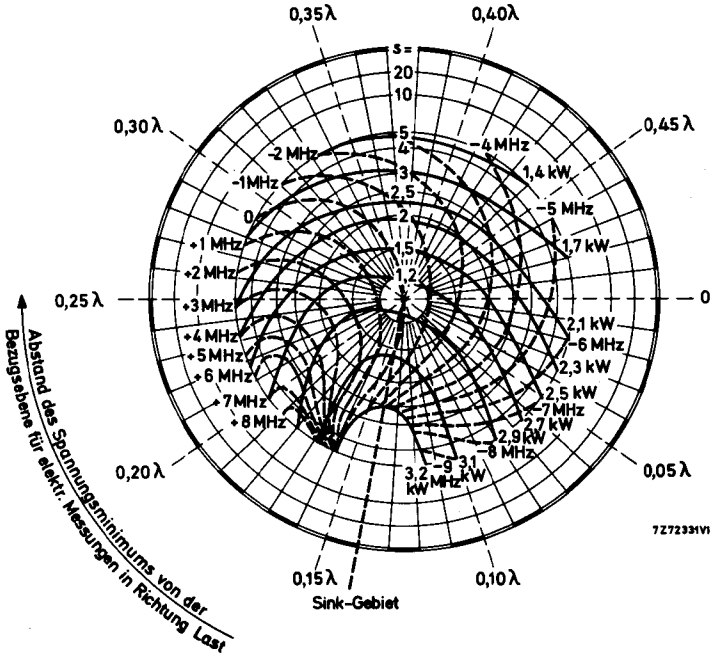
U _{F 0}	= max.	5,5	V
	= min.	4,5	V
U _F (I _A = 800 mA)	= max.	2,75	V
	= min.	2,25	V
I _{F M}	= max.	150	A
I _A	= max.	850	mA ²⁾
I _{A M}	= max.	1100	mA
U _A	= max.	10	kV ³⁾
φ	= max.	120	°C
t _h	= min.	10	s
s	= max.	5	⁴⁾⁵⁾
s	= max.	10	⁴⁾⁵⁾

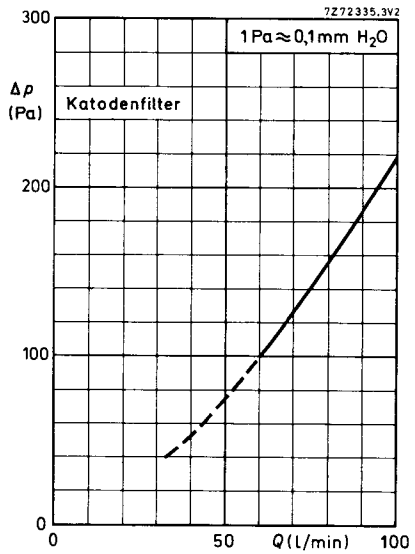
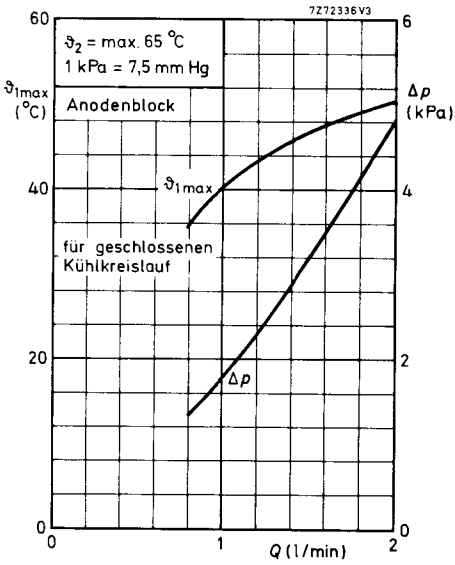
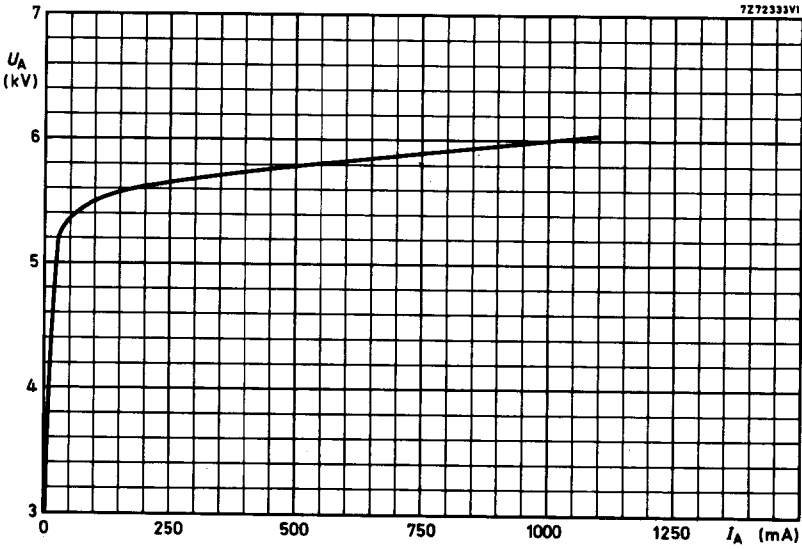
- 1) gemessen mit angepaßter Last und LC-stabilisierter Speisespannung (siehe Abschnitt Speisegerät)
- 2) mit einem Drehspulinstrument gemessen
- 3) Es wird empfohlen, zwischen Heizfaden-/Katodenanschluß und Anode eine Funkenstrecke vorzusehen, um ein Überschreiten der max. Anodenspannung zu vermeiden.
- 4) gemessen mit dem Meßanschluß 55 345
- 5) für max. 20 % relative Einschaltdauer, aber höchstens 0,02 s, d.h. jedem Zeitintervall mit einem Betrieb im Bereich 5 < s ≤ 10 muß ein mindestens viermal so langer Betrieb mit s ≥ 5 folgen. Unter diesen Bedingungen dürfen unerwünschte Schwingungen (moding) nicht auftreten.

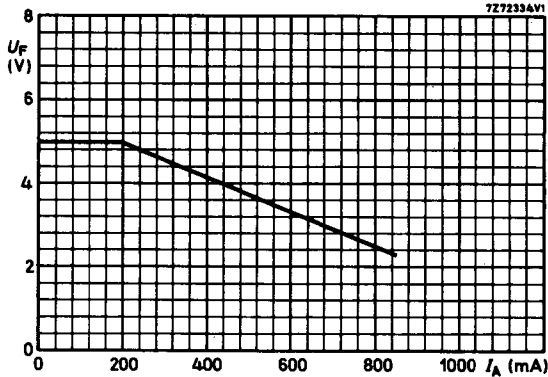


Bei Anlegen von Spannungen an Elektronenröhren von mehr als 5 kV oder bei Auftreten solcher Spannungen in den Röhren sind bei der Geräteentwicklung die Vorschriften über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung gemäß Röntgenverordnung (RöV) vom 1. März 1973 zu beachten.

Generatordiagramm: ($U_F = 2,5 \text{ V}$, $I_A = 800 \text{ mA}$, $I_{AM} = 1000 \text{ mA}$)







Erläuterungen und Betriebshinweise

Allgemeines: Die Auslegung des Gerätes soll sich nach den Angaben dieser Publikation richten und nicht nach Eigenschaften eines Exemplars des Typs; nur dann werden die durch die Fertigung bedingten normalen Schwankungen der Röhreneigenschaften (U_A , R_F , P_2 usw.) um die angegebenen Nennwerte streuen.

Soll das Magnetron unter wesentlich anderen Bedingungen, als in den Daten angegeben, betrieben werden, so empfiehlt sich eine Rücksprache beim Magnetronhersteller.

Anodenspannungsquelle: Das Magnetron wird am besten aus einem Gleichrichter in Drehstrombrückenschaltung ohne Siebung betrieben.

Um eine konstante Ausgangsleistung zu erhalten und eine Überschreitung des maximal zulässigen mittleren Anodenstromes zu vermeiden, wird empfohlen, eine Stromregelschaltung wie z.B. einen Transduktor zu verwenden.

Damit der Anodenspitzenstrom den Grenzwert nicht überschreitet, kann es notwendig sein, einen Begrenzungswiderstand oder eine Begrenzungsdrossel in den Speiseteil einzubauen.

Heizspannungsquelle: Die Sekundärwicklung des Heiztransformators muß hochspannungsfest von der Primärwicklung isoliert sein, weil im allgemeinen das Magnetron mit geerdeter Anode und auf hohem negativen Potential liegender Katode betrieben wird. Der Transformator soll so ausgelegt sein, daß die Grenzwerte der Heizspannung eingehalten werden.

Eingangsanschlüsse: Wegen des hohen Heizstromes ist es besonders wichtig, guten elektrischen und mechanischen Kontakt an den Anschlußstellen zu gewährleisten. Ungenügender Kontakt ergibt schlechte thermische und elektrische Übergangswiderstände und demzufolge einen unzulässigen Temperaturanstieg im Eingangssystem sowie einen Heizspannungsabfall, der zu ungünstigem Betriebsverhalten des Magnetrons führt.

Die Zuleitung zu den Anschlüssen sollen flexibel sein, damit keine unnötigen mechanischen Beanspruchungen der Metall-Keramik-Verbindungen auftreten.

HF-Auskopplung: Um einen guten HF-Kontakt zwischen Röhrenaussgang und dem angeschlossenen Kreis zu gewährleisten, wird die Benutzung eines HF-Dichtungsringes 55 344 empfohlen.

Der Meßanschluß 55 345 bildet die Ausgangsimpedanz der Röhre nach und ermöglicht die Bestimmung des Welligkeitsfaktors s und die Phasenlage der Reflexion, wie sie sich von der Röhre her gesehen ergibt. Der Anschluß kann anstelle der Röhre an einen Hohlleiter angeschlossen werden. Auch in diesem Fall sollte der HF-Dichtungsring benutzt werden.

Behandlung und Lagerung: Die keramischen Teile der Ein- und Auskopplung müssen während des Betriebes sauber gehalten werden. Bei direktem Anschluß an einen Resonator sollte der Ausgangsanschluß durch eine schützende Kappe aus geeignetem Material abgedeckt werden.

Magnetrons sollten nur in ihrer Originalverpackung transportiert und gelagert werden. Diese sorgt dafür, daß der Abstand zwischen den Magnetrons untereinander und zu ferromagnetischem Material ausreichend ist (min. 130 mm), um eine dauernde Schwächung des Magnetsystems zu verhindern. Aus dem gleichen Grunde dürfen unverpackte Magnetrons niemals kleinere Abstände zu derartigen Materialien haben, als es sonst die Verpackung erlauben würde, und auf keinen Fall ferromagnetische Platten oder Behälter berühren. Uhren und empfindliche Meßgeräte können durch das Magnetfeld beeinflußt und beschädigt werden.

Auch der Transport in einem fertigen Gerät ist ohne ausdrückliche Genehmigung des Magnetronherstellers zur Erhaltung des Garantieanspruchs nicht zulässig. Der thoriierte Wolfram-Heizfaden ist sehr empfindlich gegen Stöße und Vibrationen. Bei der Handhabung eines Magnetrons sind deshalb derartige Beanspruchungen zu vermeiden.

Einbau und Halterung: Der Einbau des Magnetrons in ein Gerät erfolgt durch Befestigung der Montageplatte auf dem Chassisaufbau mit zwei M 4-Schrauben. In der Montageplatte sind zwei Bohrungen mit M 4-Gewinde vorhanden (siehe Maßzeichnung).

Die Befestigung am Hohlleiter muß so ausgeführt werden, daß - auch bei Ersatzbestückung des Gerätes - gewährleistet ist, daß keine mechanischen Spannungen auftreten können. In keinem Fall darf das Magnetron nur durch die HF-Auskopplung getragen werden.

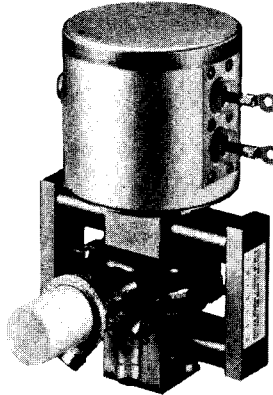
Alle Werkzeuge (Schraubenzieher, Schraubenschlüssel usw.), die in unmittelbarer Nähe oder am Magnetron selbst benutzt werden, sollten aus unmagnetischem Material bestehen (z.B. Messing oder Kunststoff), um zu verhindern, daß durch eine überraschende Anziehung eine Zerstörung von Keramiktteilen am Magnetron oder ein schädlicher Kurzschluß des Magnetfeldes verursacht wird.

Bei der Anordnung von Transformatoren und Drosseln ist darauf zu achten, daß der Abstand zum Magnetron möglichst groß gewählt wird, um eine störende Beeinflussung des Magnetfeldes im Magnetron zu vermeiden.

DAUERSTRICH-MAGNETRON

in Metall-Keramik-Ausführung,
mit kurzer Anheizzeit
und Wasserkühlung
mit Katoden-Filter,
für eine feste Frequenz
im Bereich 2350...2400 MHz

Magnetron und Magnet bilden eine Baueinheit.



Das Dauerstrich-Magnetron YJ 1443 entspricht dem Typ YJ 1442, ist jedoch ausgelegt für eine feste Frequenz im Bereich 2350...2400 MHz.

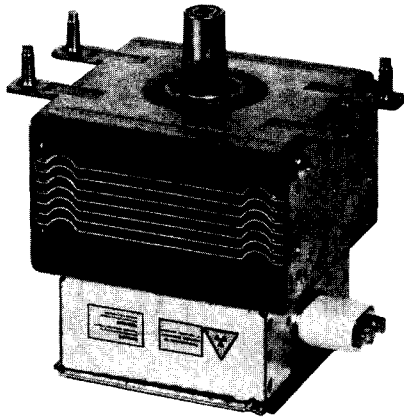
Zubehör:

Meßanschluß	55 373
Einwegleitung	
für P = max. 3000 W (Zirkulator mit Luftkühlung)	I 3 K/2375-PDR 26
	oder L 3 K/2375-PDR 26
für P = max. 6500 W (Zirkulator mit Wasserkühlung)	I 6,5 K/2375-PDR 26
	oder L 6,5 K/2375-PDR 26

DAUERSTRICH-MAGNETRON

für eine feste Frequenz im Bereich 2450...2470 MHz
und eine Ausgangsleistung bis 310 W

- . Metall-Keramik-Ausführung
- . Druckluftkühlung
- . Katodenfilter
- . ohne Anheizzeit
- . Magnetron und Magnet bilden eine Baueinheit



Anwendung:

Diathermie und andere Erwärmung durch
Mikrowellen bei Leistungen bis 310 W

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram

Heizung:

direkt durch Wechselstrom (50...60 Hz)

Heizspannung	$U_F = 3,4 \text{ V} \pm 10 \%$
Heizstrom ($U_F = 3,4 \text{ V}, I_A = 0$)	$I_F = 15 \text{ A}$
Heizerwiderstand (kalt)	$R_{F0} = 32 \text{ m}\Omega$
Vorheizzeit	$t_h = 0$

YJ 1511

Abmessungen in mm:

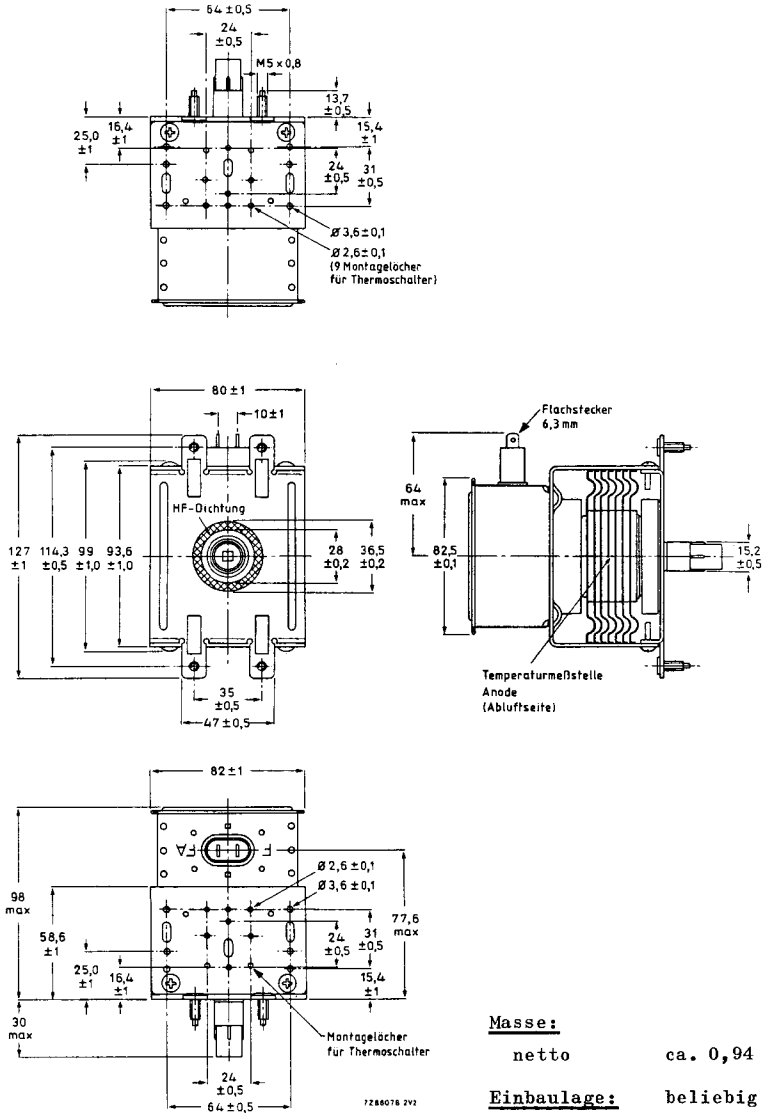


Abb. 1

Masse:

netto

ca. 0,94 kg

Einbaulage:

beliebig

Kühlung:

Anodenblock

Eintrittstemperatur der Kühlluft

Kühlluftmenge

Druckabfall über dem Kühlsystem

Richtung der Kühlluft durch den Radiator beliebig

Druckluft (siehe Abb. 5)

$\vartheta_1 \leq 50 \text{ }^\circ\text{C}$

$Q = 500 \text{ l/min}$

$\Delta p = 20 \text{ Pa}$ (siehe Abb. 6)

Zum Schutz des Magnetrons gegen thermische Überlastung wird die Verwendung eines Thermoalters an einer der vorgesehenen Stellen empfohlen (siehe Abb. 1). Schalttemperatur des Thermoalters siehe Abb. 4.

Zubehör:

Empfohlene Ausführung für Auskopplung über Rechteckhohlleiter R 32.

Abmessungen in mm:

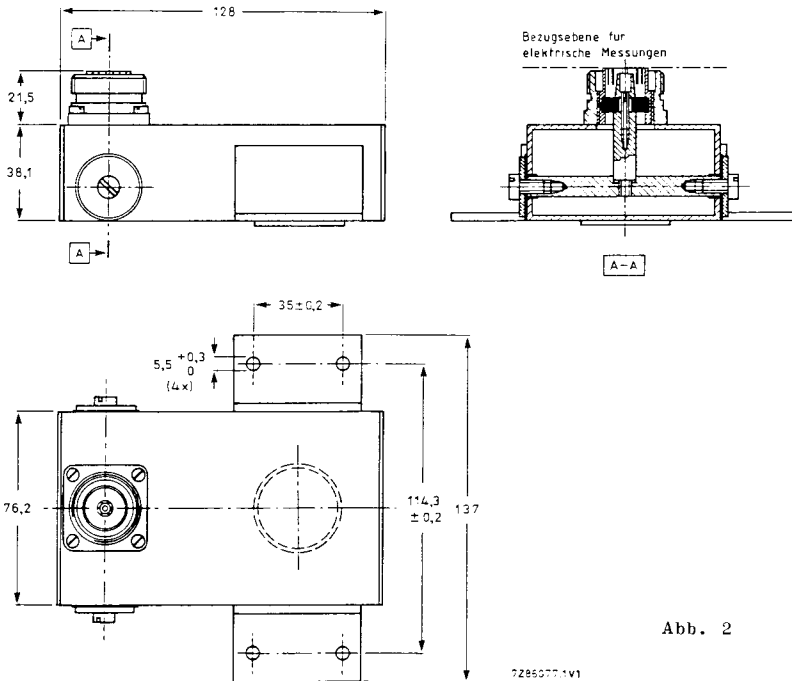


Abb. 2

Detailzeichnungen sind auf Anfrage lieferbar

YJ 1511

Kenndaten:

(gemessen mit angepaßter Last, Auskopplung über Hohlleiter (Abb. 2);
siehe auch "Erläuterungen und Betriebshinweise")

Festfrequenz innerhalb des Bereiches $f = 2450 \dots 2470$ MHz

Abstand des Spannungsminimums von der Bezugsebene für elektr. Messungen in
Richtung Last: $0,12 \lambda$

Betriebsart

	A		B	
	Betrieb mit ungesiebter Gleichspannung ¹⁾		Puls- betrieb	
Anodenstrom, Mittelwert	$I_A =$	150	150	mA
Anodenstrom, Spitzenwert	$I_{A M} =$	750	900	mA

Betriebsdaten:

Heizstrom	$I_F =$	15	15	A
Anodenspannung, Spitzenwert	$U_{A M} =$	3	3	kV
Frequenz	$f =$	2460	2460	MHz
Ausgangsleistung, $s < 1,05$	$P_2 =$	300	310	W
Wirkungsgrad	$\eta =$	68	68	%

Grenzdaten: (absolute Werte)

Heizspannung	$U_F =$	max. 3,75 V	
		min. 3,05 V	
Anodenstrom, Mittelwert	$I_A =$	max. 200 mA	
Anodenstrom, Spitzenwert	$I_{A M} =$	max. 950 mA ²⁾	
Anodenspannung	$U_A =$	max. 10 kV	
Temperatur an der Temperaturmeßstelle (Abb. 1)	$\vartheta_G =$	max. 180 °C	
Welligkeitsfaktor	$s =$	max. 5	
Lagerungstemperatur	$\vartheta_S =$	min. -30 °C	

¹⁾ aus Gleichrichter in Einphasen-Brückenschaltung

²⁾ Auf keinen Fall dürfen unerwünschte Schwingungen (moding) auftreten. Bei Betrieb unter anderen Bedingungen hängt die Schwingungsstabilität eines Magnetrons von den HF-Belastungen ab, z.B. Welligkeitsfaktor, Phasenlage der Reflexion usw.; außerdem hängt sie ab vom Anodenspitzenstrom, dem mittleren Anodenstrom und der Wellenform des Stromes.

Generatordiagramm:

Bezugsebene	siehe Auskopplung Abb. 2
Anodenspannungsquelle	Betriebsart B, Pulsbetrieb
Heizspannung	$U_F = 3,4 \text{ V}$
Anodenstrom, Mittelwert	$I_A = 150 \text{ mA}$
Anodenspannung, Spitzenwert bei angepaßter Last	$U_{AM} = 3 \text{ kV}$
Frequenz bei angepaßter Last	$f = 2460 \text{ MHz}$

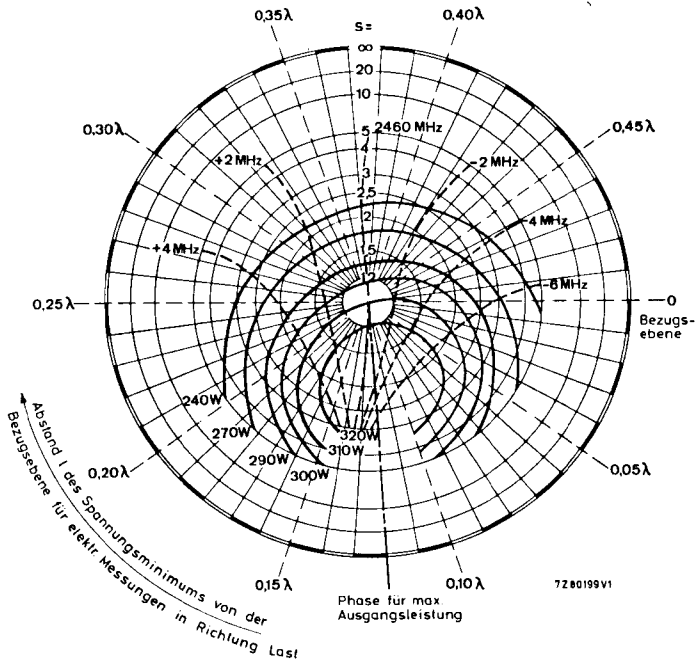


Abb. 3

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

YJ 1511

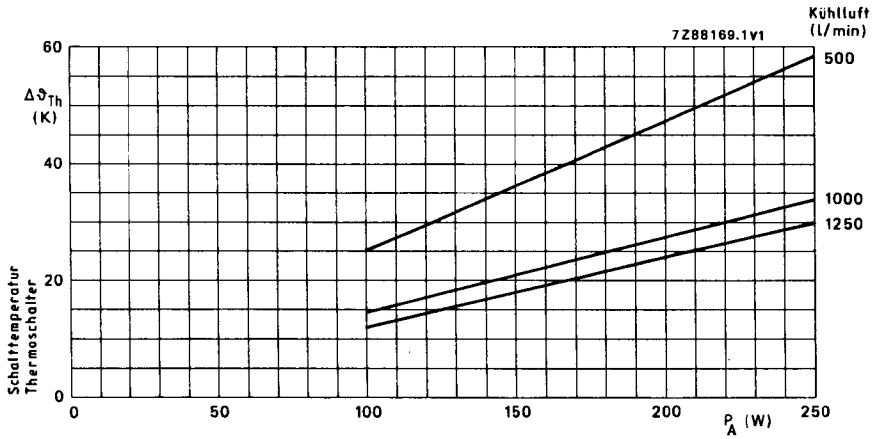


Abb. 4

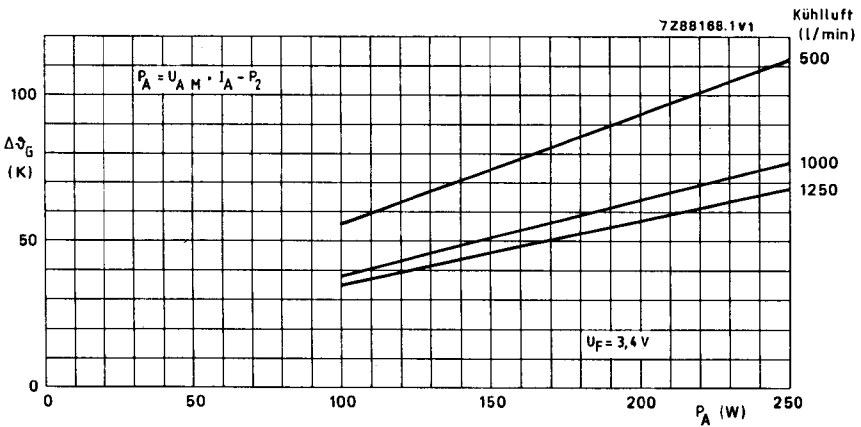


Abb. 5

Differenz der Temperatur zwischen K hlufteintritt und Temperaturmeßstelle

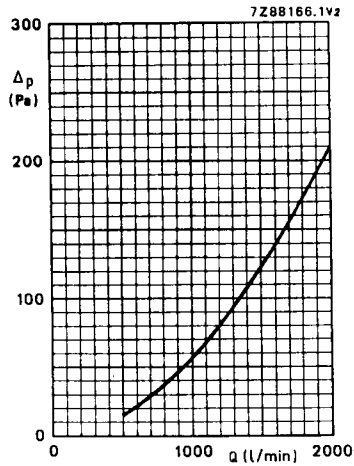


Abb. 6

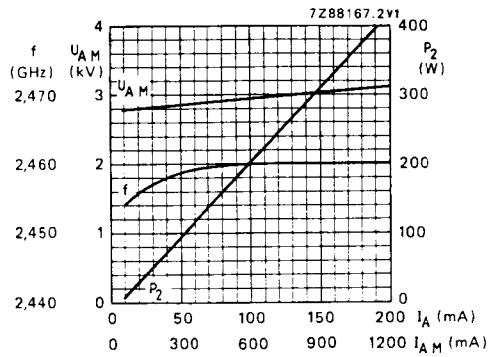


Abb. 7

Erläuterungen und Betriebshinweise

Allgemeines: Die Auslegung des Gerätes soll sich nach den Angaben dieser Publikation richten und nicht nach den Eigenschaften eines Exemplares; nur dann werden die durch die Fertigung bedingten normalen Schwankungen der Röhreneigenschaften (U_A , R_F , P_0 , P_2 usw.) um die angegebenen Nennwerte streuen.

Soll das Magnetron unter wesentlich anderen Bedingungen, als in den Daten angegeben, betrieben werden, so empfiehlt sich eine Rücksprache beim Magnetronhersteller.

Heizspannungsquelle: Gleichzeitiges Einschalten von Heiz- und Anodenspannung ist zugelassen ("Kaltstart").

Die Heizfadenwicklung des Transformators muß gut isoliert sein von der Primärwicklung, da die Anode geerdet ist und die Katode auf hohem negativen Potential liegt, bezogen auf Anode und Primärwicklung.

Behandlung und Lagerung: Die keramischen Teile der Auskopplung müssen während des Betriebes sauber gehalten werden. Bei direktem Anschluß an einen Resonator sollte der Ausgangsanschluß durch eine schützende Kappe aus geeignetem Material abgedeckt werden.

Magnetrons sollten nur in ihrer Originalverpackung transportiert und gelagert werden. Diese sorgt dafür, daß der Abstand zwischen den Magnetrons untereinander und zu ferromagnetischem Material ausreichend ist, um eine dauernde Schwächung des Magnetsystems zu verhindern. Aus dem gleichen Grunde dürfen unverpackte Magnetrons niemals kleinere Abstände zu derartigen Materialien haben, als es sonst die Verpackung erlauben würde, und auf keinen Fall ferromagnetische Platten oder Behälter berühren. Uhren und empfindliche Meßgeräte können durch das Magnetfeld beeinflußt und beschädigt werden. Beim Transport in fertigen Geräten ist zu berücksichtigen, daß der thoriierte Wolfram-Heizfaden des Magnetrons durch Stöße und Vibration zerstört werden kann. Die Verpackung der Geräte ist entsprechend auszulegen.

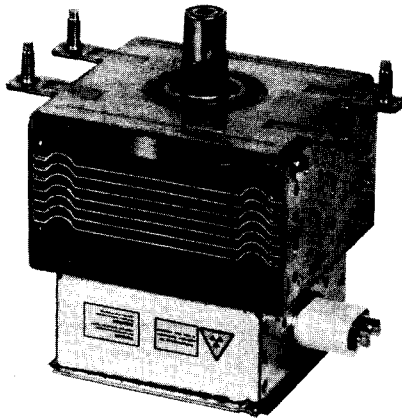
Einbau und Halterung: Der Einbau des Magnetrons erfolgt durch Befestigung des Montageflansches auf dem Chassisaufbau.

Alle Werkzeuge (Schraubenzieher, Schraubenschlüssel usw.), die in unmittelbarer Nähe oder am Magnetron selbst benutzt werden, sollten aus unmagnetischem Material bestehen (z.B. Messing oder Kunststoff), um zu verhindern, daß durch eine überraschende Anziehung eine Zerstörung von Keramiktteilen am Magnetron verursacht wird.

DAUERSTRICH-MAGNETRON

für eine feste Frequenz im Bereich 2450...2470 MHz
und eine Ausgangsleistung bis 310 W

- . Metall-Keramik-Ausführung
- . Druckluftkühlung
- . Katodenfilter
- . ohne Anheizzeit
- . Magnetron und Magnet bilden eine Baueinheit
- . eingebauter Elektromagnet für die Leistungsregelung



Anwendung:

Diathermie und andere Erwärmung durch
Mikrowellen bei Leistungen bis 310 W

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram

Heizung:

direkt durch Wechselstrom (50...60 Hz)

Heizspannung	$U_F = 3,4 \text{ V} \pm 10 \%$
Heizstrom ($U_F = 3,4 \text{ V}, I_A = 0$)	$I_F = 15 \text{ A}$
Heizerwiderstand (kalt)	$R_{F0} = 32 \text{ m}\Omega$
Vorheizzeit	$t_h = 0$

YJ 1530

Abmessungen in mm:

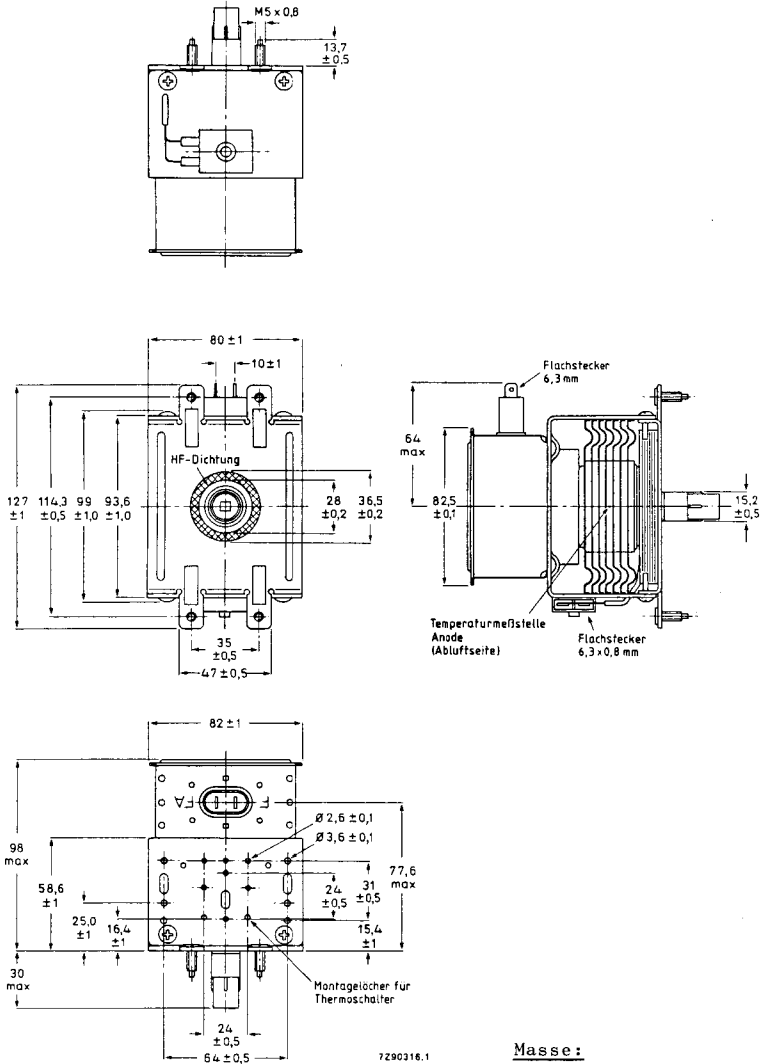


Abb. 1

Masse:

netto

ca. 1,1 kg

Einbaulage:

beliebig

Kühlung:

Anodenblock

Druckluft (siehe Abb. 6)

Eintrittstemperatur der Kühlluft

$\vartheta_1 \leq 50 \text{ }^\circ\text{C}$

Kühlluftmenge

$Q = 500 \text{ l/min}$

Druckabfall über dem Kühlsystem

$\Delta p = 20 \text{ Pa}$ (siehe Abb. 7)

Richtung der Kühlluft durch den Radiator beliebig

Zum Schutz des Magnetrons gegen thermische Überlastung wird die Verwendung eines Thermoalters an der vorgesehenen Stelle empfohlen (siehe Abb. 1). Schalttemperatur des Thermoalters siehe Abb. 5.

Zubehör:

Empfohlene Ausführung für Auskopplung über Rechteckhohlleiter R 32.

Abmessungen in mm:

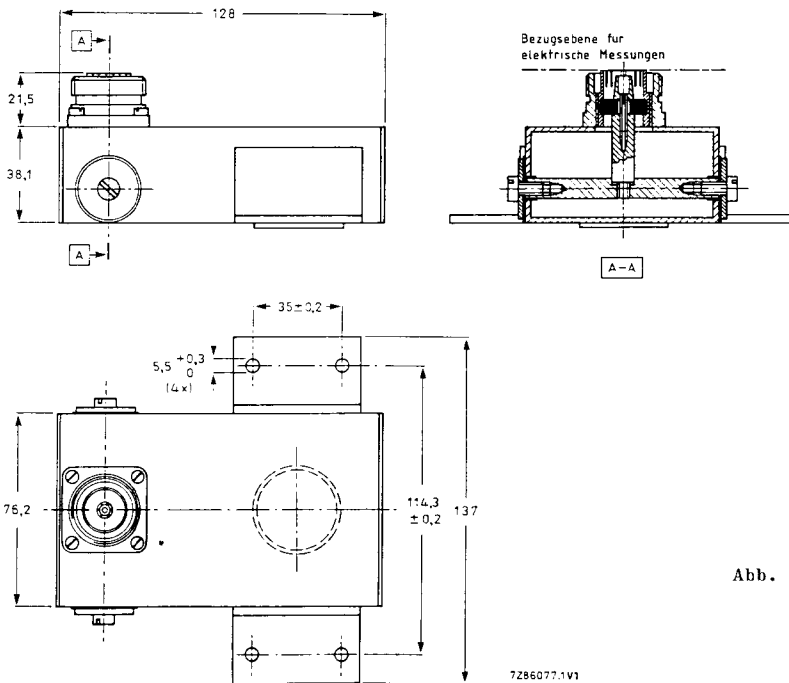


Abb. 2

Detailzeichnungen sind auf Anfrage lieferbar

YJ 1530

Kenndaten:

(gemessen mit angepaßter Last, Auskopplung über Hohlleiter (Abb. 2);
siehe auch "Erläuterungen und Betriebshinweise")

Festfrequenz innerhalb des Bereiches $f = 2450 \dots 2470$ MHz
Abstand des Spannungsminimums von der Bezugsebene für elektr. Messungen in
Richtung Last: $0,12 \lambda$

Betriebsart

	A	B	
	Betrieb mit ungesiebter Gleichspannung ¹⁾	Puls- betrieb	
Anodenstrom, Mittelwert	$I_A = 150$	150	mA
Anodenstrom, Spitzenwert	$I_{A M} = 750$	900	mA

Betriebsdaten:

Heizstrom	$I_F = 15$	15	A
Anodenspannung, Spitzenwert	$U_{A M} = 3$	3	kV
Frequenz	$f = 2460$	2460	MHz
Ausgangsleistung, $s < 1,05$	$P_2 = 300$	310	W
Wirkungsgrad	$\eta = 68$	68	%

Grenzdaten: (absolute Werte)

Heizspannung	$U_F = \text{max. } 3,75 \text{ V}$ $= \text{min. } 3,05 \text{ V}$	
Anodenstrom, Mittelwert	$I_A = \text{max. } 200 \text{ mA}$	
Anodenstrom, Spitzenwert	$I_{A M} = \text{max. } 950 \text{ mA}$ ²⁾	
Anodenspannung	$U_A = \text{max. } 10 \text{ kV}$	
Temperatur an der Temperaturmeßstelle (Abb. 1)	$\vartheta_G = \text{max. } 180 \text{ }^\circ\text{C}$	
Welligkeitsfaktor	$s = \text{max. } 5$	
Lagerungstemperatur	$\vartheta_S = \text{min. } -30 \text{ }^\circ\text{C}$	
Elektromagnet mittlere Verlustleistung	$P_{EM} = \text{max. } 25 \text{ W}$	
Spulenspannung	$U_{EM} = \text{max. } 100 \text{ V}$	

¹⁾ aus Gleichrichter in Einphasen-Brückenschaltung

²⁾ Auf keinen Fall dürfen unerwünschte Schwingungen (moding) auftreten. Bei Betrieb unter anderen Bedingungen hängt die Schwingungsstabilität eines Magnetrons von den HF-Belastungen ab, z.B. Welligkeitsfaktor, Phasenlage der Reflexion usw.; außerdem hängt sie ab vom Anodenspitzenstrom, dem mittleren Anodenstrom und der Wellenform des Stromes.

Elektromagnet:

Spulenimpedanz

Widerstand

$$R_{EM} = 10 \Omega$$

Induktivität

$$L_{EM} = 20 \text{ mH}$$

Der Spulenstrom I_{EM} ist positiv, wenn der rote Anschluß positiv in Bezug zum blauen Anschluß ist (siehe Maßzeichnung Abb. 1).

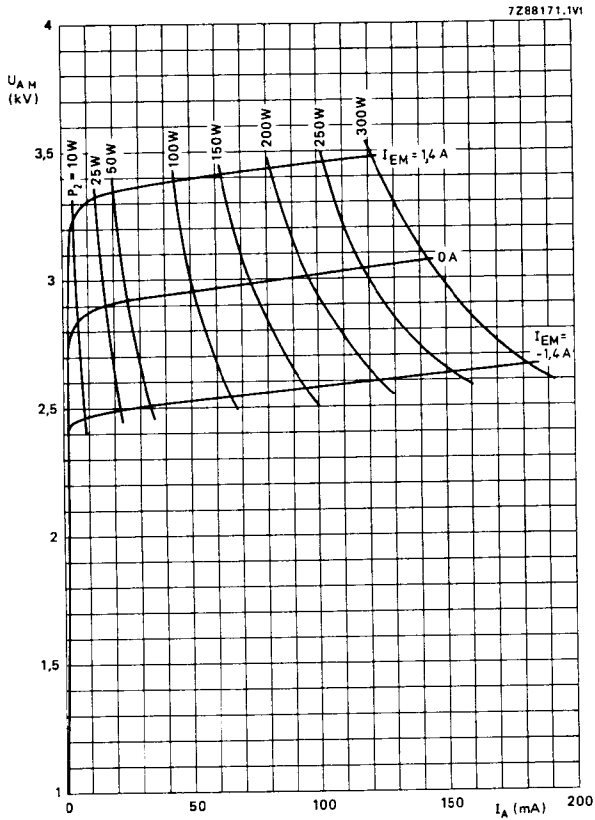


Abb. 3

YJ 1530

Generatordiagramm:

Bezugsebene	siehe Auskopplung Abb. 2
Anodenspannungsquelle	Betriebsart B, Pulsbetrieb
Heizspannung	$U_F = 3,4 \text{ V}$
Anodenstrom, Mittelwert	$I_A = 150 \text{ mA}$
Anodenspannung, Spitzenwert bei angepaßter Last	$U_{AM} = 3 \text{ kV}$
Frequenz bei angepaßter Last	$f = 2460 \text{ MHz}$
Spulenstrom des Elektromagneten	$I_{EM} = 0 \text{ A}$

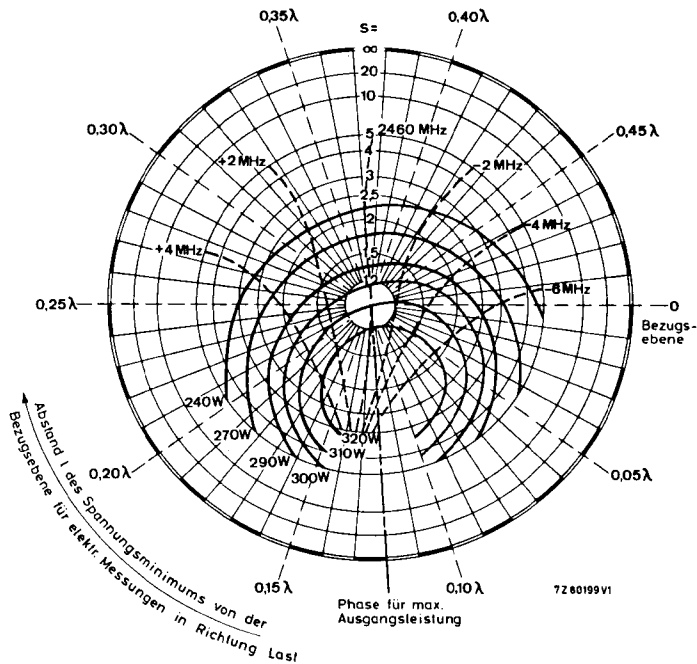


Abb. 4

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

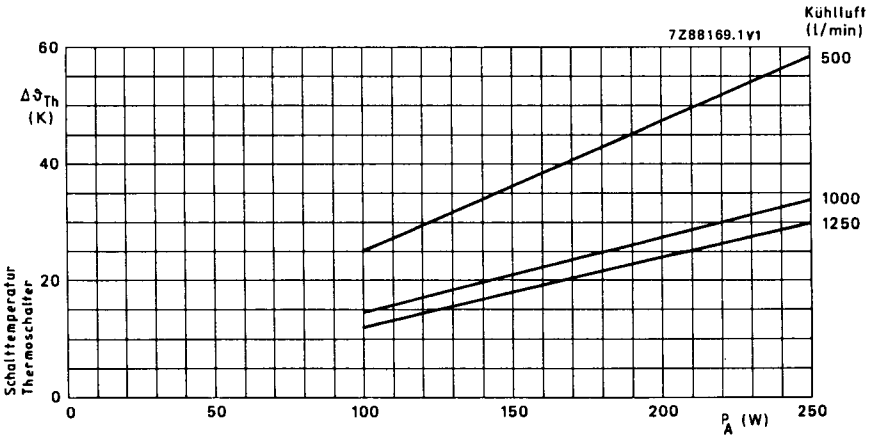


Abb. 5

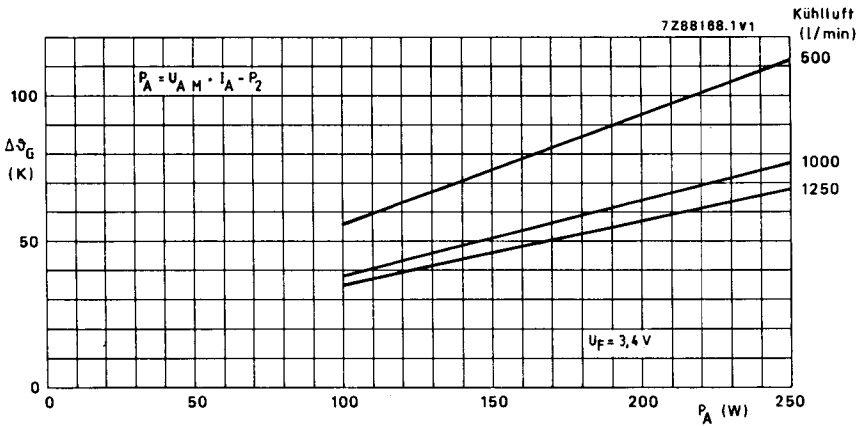


Abb. 6

Differenz der Temperatur zwischen Kühlluft eintritt und Temperaturmeßstelle

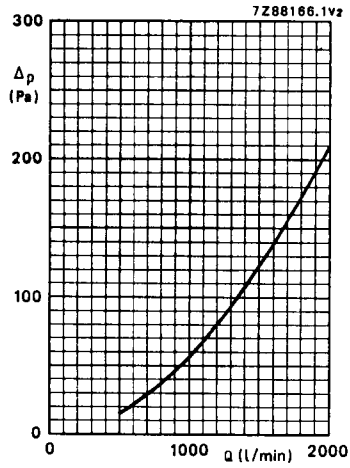


Abb. 7

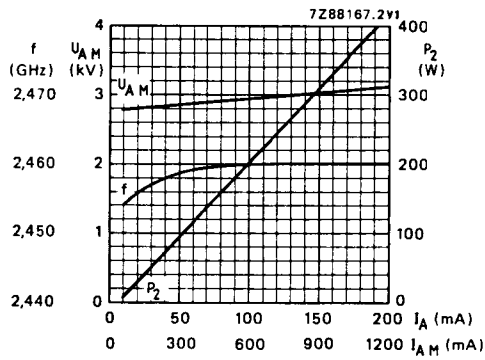


Abb. 8

Erläuterungen und Betriebshinweise

Allgemeines: Die Auslegung des Gerätes soll sich nach den Angaben dieser Publikation richten und nicht nach den Eigenschaften eines Exemplares; nur dann werden die durch die Fertigung bedingten normalen Schwankungen der Röhreneigenschaften (U_A , R_F , P_0 , P_2 usw.) um die angegebenen Nennwerte streuen.

Soll das Magnetron unter wesentlich anderen Bedingungen, als in den Daten angegeben, betrieben werden, so empfiehlt sich eine Rücksprache beim Magnetronhersteller.

Heizspannungsquelle: Gleichzeitiges Einschalten von Heiz- und Anodenspannung ist zugelassen ("Kaltstart").

Die Heizfadenwicklung des Transformators muß gut isoliert sein von der Primärwicklung, da die Anode geerdet ist und die Katode auf hohem negativen Potential liegt, bezogen auf Anode und Primärwicklung.

Behandlung und Lagerung: Die keramischen Teile der Auskopplung müssen während des Betriebes sauber gehalten werden. Bei direktem Anschluß an einen Resonator sollte der Ausgangsanschluß durch eine schützende Kappe aus geeignetem Material abgedeckt werden.

Magnetrons sollten nur in ihrer Originalverpackung transportiert und gelagert werden. Diese sorgt dafür, daß der Abstand zwischen den Magnetrons untereinander und zu ferromagnetischem Material ausreichend ist, um eine dauernde Schwächung des Magnetsystems zu verhindern. Aus dem gleichen Grunde dürfen unverpackte Magnetrons niemals kleinere Abstände zu derartigen Materialien haben, als es sonst die Verpackung erlauben würde, und auf keinen Fall ferromagnetische Platten oder Behälter berühren. Uhren und empfindliche Meßgeräte können durch das Magnetfeld beeinflußt und beschädigt werden. Beim Transport in fertigen Geräten ist zu berücksichtigen, daß der thoriierte Wolfram-Heizfaden des Magnetrons durch Stöße und Vibration zerstört werden kann. Die Verpackung der Geräte ist entsprechend auszuliegen.

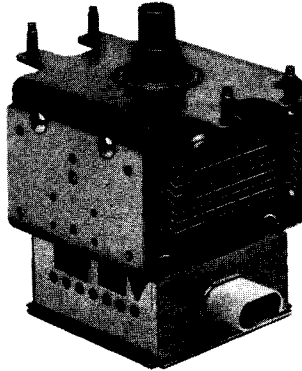
Einbau und Halterung: Der Einbau des Magnetrons erfolgt durch Befestigung des Montageflansches auf dem Chassisaufbau.

Alle Werkzeuge (Schraubenzieher, Schraubenschlüssel usw.), die in unmittelbarer Nähe oder am Magnetron selbst benutzt werden, sollten aus unmagnetischem Material bestehen (z.B. Messing oder Kunststoff), um zu verhindern, daß durch eine überraschende Anziehung eine Zerstörung von Keramikteilen am Magnetron verursacht wird.

DAUERSTRICH-MAGNETRON

für eine feste Frequenz im Bereich 2445...2470 MHz
und eine Ausgangsleistung bis 1,26 kW

- . Metall-Keramik-Ausführung
- . Druckluftkühlung
- . Katodenfilter
- . Magnetron und Magnet bilden eine Baueinheit



Anwendung: Mikrowellenerwärmung (Mikrowellenherde)

Das Magnetron ist für den Anschluß an einen Rechteckhohlleiter, z.B. R 26 ausgelegt (siehe Maßskizze).

Bei Speisung mit einem LC-stabilisierten Speisegerät gibt das Magnetron in der entsprechenden Betriebseinstellung 1,26 kW ab.

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram

Heizung:

direkt durch Wechselstrom (50...60 Hz) oder Gleichstrom

Heizspannung

$$U_F = 4,4 (3,8...4,8) \text{ V}$$

Heizstrom ($U_F = 4,4 \text{ V}$, $I_A = 0$)

$$I_F = 14 \text{ A}$$

Heizerwiderstand (kalt)

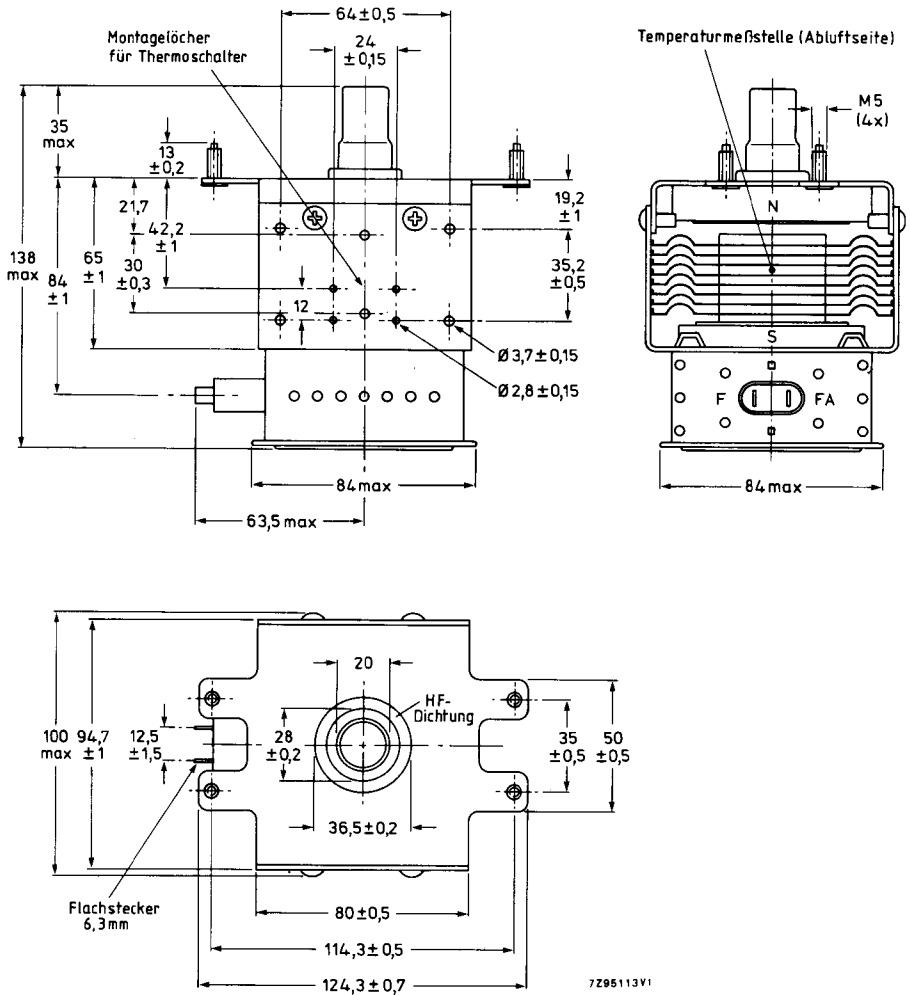
$$R_{F0} = 40 \text{ m}\Omega$$

Vorheizzeit

$$t_h = 10 \text{ s}$$

YJ 1540

Abmessungen in mm:



Masse:

netto ca. 1,1 kg

Einbaulage:

beliebig

10.84
108

Kühlung:

Anodenblock	Druckluft (siehe Diagramm)
Eintrittstemperatur der Kühlluft	$\vartheta_1 \leq 50 \text{ }^\circ\text{C}$
Kühlluftmenge	$Q = 1700 \text{ l/min}$
Druckabfall über dem Kühlsystem	$\Delta p = 190 \text{ Pa}$ (siehe Diagramm)
Richtung der Kühlluft durch den Radiator beliebig	

Zum Schutz des Magnetrons gegen thermische Überlastung wird die Verwendung eines Theroschalters an der vorgesehenen Stelle empfohlen (siehe Maßzeichnung).

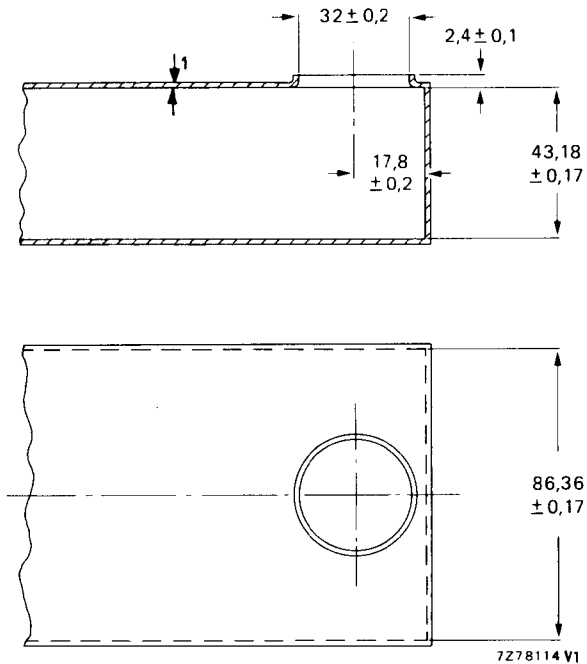
Zubehör:

Meßanschluß 55 396

Bei Verwendung abweichenden Zubehörs ist beim Hersteller rückzufragen.

Abmessungen in mm:

empfohlene Ausführung für Auskopplung
über Rechteckhohlleiter R26



YJ 1540

Kenndaten:

(gemessen mit angepaßter Last und einer LC-stabilisierten Halbwellen-Anodenspannungsquelle; siehe auch "Erläuterungen und Betriebshinweise")

Festfrequenz innerhalb des Bereiches	f	=	2445...2470 MHz
Anodenstrom, Mittelwert	I_A	=	400 mA

Betriebsdaten:

Heizstrom	$I_{F.}$	=	14 A
Anodenspannung, Spitzenwert	$U_{A M}$	=	4,5 kV
Frequenz	f	=	2460 MHz
Ausgangsleistung, $s < 1,1$	P_2	=	1260 W
Wirkungsgrad	η	=	70 %

Grenzdaten: (absolute Werte)

Heizspannung	U_F	= max.	4,8 V
		= min.	3,8 V
Anodenstrom, Mittelwert	I_A	= max.	450 mA
Anodenstrom, Spitzenwert	$I_{A M}$	= max.	1600 mA
Anodenspannung	U_A	= max.	10 kV
Anodenspeiseleistung	$P_{B A}$	= max.	2,25 kW
Temperatur	ϑ_G	= max.	+180 °C
Lagerungstemperatur	ϑ_S	= max.	+60 °C
		= min.	-30 °C
Welligkeitsfaktor	s	= max.	4
	s	= max.	10

¹⁾ Auf keinen Fall dürfen unerwünschte Schwingungen (moding) auftreten. Bei Betrieb unter anderen Bedingungen hängt die Schwingungsstabilität eines Magnetrons von den HF-Belastungen ab, z.B. Welligkeitsfaktor, Phasenlage der Reflexion usw.; außerdem hängt sie ab vom Anodenspitzenstrom, dem mittleren Anodenstrom und der Wellenform des Stromes.

Für ein Magnetron, das von einer LC-stabilisierten Halbwellen-Anoden-Spannungsquelle betrieben wird, ist das Verhältnis von Anodenspitzenstrom zum mittleren Anodenstrom ca. 3 bis 3,5.

²⁾ An der Temperaturmeßstelle (siehe Maßzeichnung), für kurze Zeitintervalle ist eine max. Anodentemperatur von 240 °C zulässig.

³⁾ Für max. 20 % relative Einschaltdauer, aber höchstens 0,02 s. Jedem Zeitintervall mit einem Betrieb im Bereich $4 < s \leq 10$ muß ein mindestens 4 mal so langer Betrieb mit $s \leq 4$ folgen.

Generatordiagramm:

Bezugsebene

Anodenspannungsquelle

Heizspannung

Anodenstrom, Mittelwert

Anodenspannung, Spitzenwert
bei angepaßter Last

Frequenz
bei angepaßter Last

Antenne

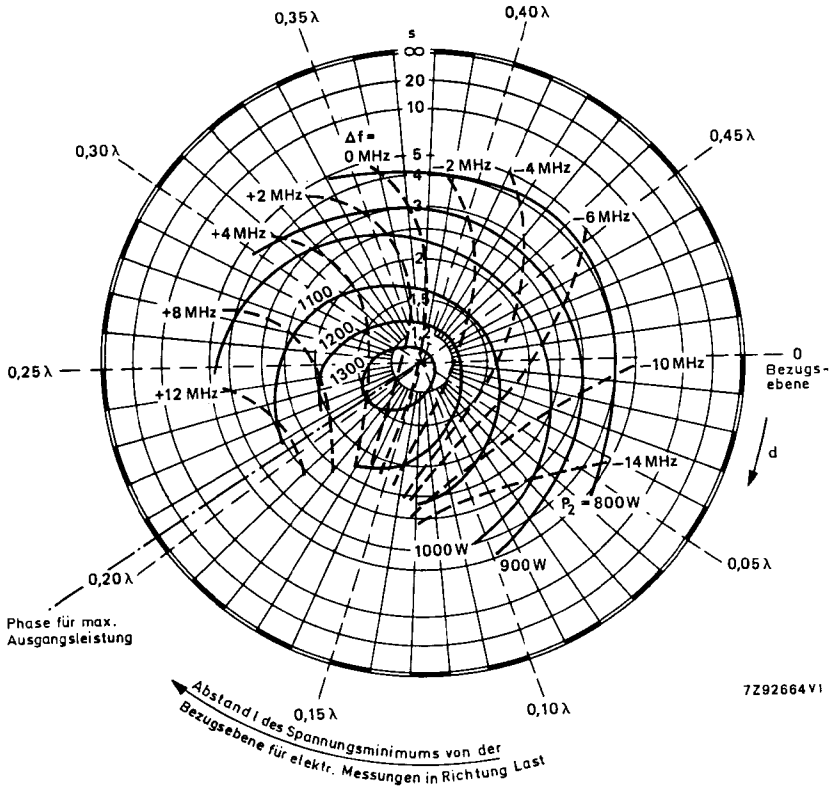
Einphasenbrücke ohne Siebung

$U_F = 4,4 \text{ V}$

$I_A = 400 \text{ mA}$

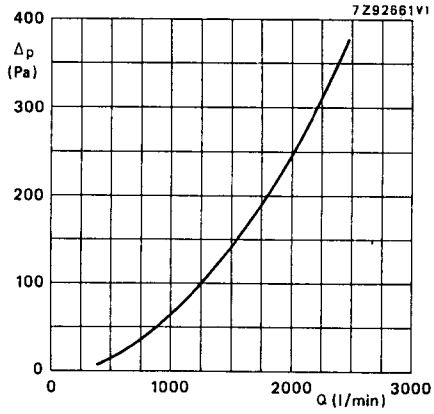
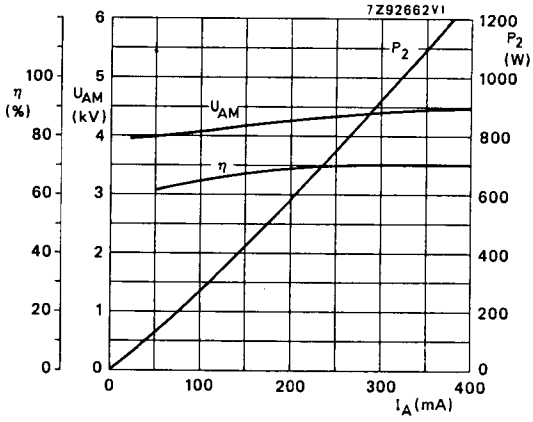
$U_{AM} = 4,5 \text{ kV}$

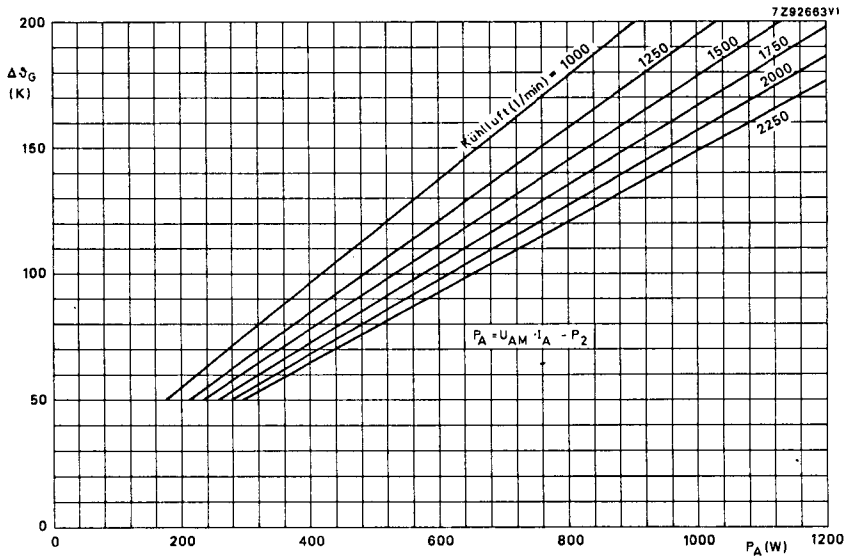
$f = 2460 \text{ MHz}$



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

YJ 1540





Differenz der Temperatur zwischen Kühlluft eintritt
und Temperaturmeßstelle

YJ 1540

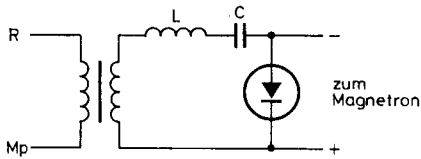
Erläuterungen und Betriebshinweise

Allgemeines: Die Auslegung des Gerätes soll sich nach den Angaben dieser Publikation richten und nicht nach den Eigenschaften eines Exemplars; nur dann werden die durch die Fertigung bedingten normalen Schwankungen der Röhreneigenschaften (U_A , R_{F0} , P_2 usw.) um die angegebenen Nennwerte streuen.

Soll das Magnetron unter wesentlich anderen Bedingungen, als in den Daten angegeben, betrieben werden, so empfiehlt sich eine Rücksprache beim Magnetronhersteller.

Anodenspannungsquelle: Es wird empfohlen, das Magnetron aus einer LC-stabilisierten Halbwellen-Anodenspannungsquelle zu speisen.

Prinzip Schaltbild eines LC-stabilisierten Halbwellen-Speisegerätes:



Heizspannungsquelle: Die Heizfadenwicklung des Transformators muß gut isoliert sein von der Primärwicklung, da die Anode geerdet ist und die Katode auf hohem negativen Potential liegt, bezogen auf Anode und Primärwicklung.

Wenn Leistungsregelung erforderlich ist, dann sollte Rücksprache mit dem Röhrenhersteller erfolgen.

Meßanschluß: Der Meßanschluß 55 396 bildet die Ausgangsimpedanz der Röhre nach und ermöglicht die Bestimmung des Welligkeitsfaktors s und die Phasenlage der Reflexion, wie sie sich von der Röhre her gesehen ergibt. Der Anschluß besitzt einen Standard N-Anschluß und kann anstelle der Röhre an einen Hohlleiter angeschlossen werden.

Behandlung und Lagerung: Die keramischen Teile der Auskopplung müssen während des Betriebes sauber werden. Bei direktem Anschluß an einen Resonator sollte der Ausgangsanschluß durch eine schützende Kappe aus geeignetem Material abgedeckt werden.

Magnetrons sollten nur in ihrer Originalverpackung transportiert und gelagert werden. Diese sorgt dafür, daß der Abstand zwischen den Magnetrons untereinander und zu ferromagnetischem Material ausreichend ist, um eine dauernde Schwächung des Magnetsystems zu verhindern. Aus dem gleichen Grunde dürfen unverpackte Magnetrons niemals kleinere Abstände zu derartigen Materialien haben, als es sonst die Verpackung erlauben würde, und auf keinen Fall ferromagnetische Platten oder Behälter berühren. Uhren und empfindliche Meßgeräte können durch das Magnetfeld beeinflußt und beschädigt werden.

Auch der Transport in einem fertigen Gerät ist ohne ausdrückliche Genehmigung des Magnetronherstellers zur Erhaltung des Gewährleistungsanspruches nicht zulässig. Der thorierte Wolfram-Heizfaden ist empfindlich gegen Stöße und Vibrationen. Bei der Handhabung eines Magnetrons sind deshalb derartige Beanspruchungen zu vermeiden.

Einbau und Halterung: Die Befestigung des Magnetrons erfolgt durch 4 Gewindebolzen (siehe Maßzeichnung).

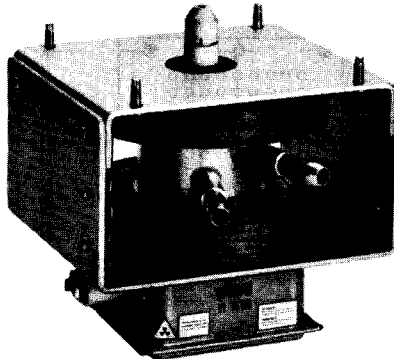
Die Befestigung am Auskoppelstück muß so ausgeführt werden, daß - auch bei Ersatzbestückung des Gerätes - gewährleistet ist, daß keine mechanischen Spannungen auftreten können. Um guten Kontakt zwischen Magnetron und angekoppelter Mikrowellenleitung sicherstellen zu können, müssen die Gewindebolzen gleichmäßig angezogen werden.

Alle Werkzeuge (Schraubenzieher, Schraubenschlüssel usw.) die in unmittelbarer Nähe oder am Magnetron selbst benutzt werden, sollten aus unmagnetischem Material bestehen (z.B. Messing oder Kunststoff), um zu verhindern, daß durch eine überraschende Anziehung eine Zerstörung von Keramiktteilen am Magnetron verursacht wird.

DAUERSTRICH-MAGNETRON

für eine feste Frequenz im Bereich 2450...2470 MHz
und eine Ausgangsleistung bis 6 kW

- . Metall-Keramik-Ausführung
- . kombinierter Wasser- und Druckluftkühlung
- . Katoden-Filter
- . eingebauter Elektromagnet für die Leistungsregelung



Anwendung: Mikrowellenerwärmung

Das Magnetron ist für den Anschluß an einen R 26 Hohlleiter eingerichtet.
Bei Speisung aus einem Gleichrichter in Drehstrombrückenschaltung ohne Sie-
bung beträgt die Ausgangsleistung 6 kW.

Heizfaden:

thorisiertes Wolfram

Heizung: ¹⁾

direkt durch Wechselstrom (50...60 Hz) oder Gleichstrom

Heizspannung (Start und Stand-by) $U_{F0} = 5,0 \text{ V} \pm 10 \%$

Heizstrom ($U_F = 5,0 \text{ V}$, $I_A = 0$) $I_{F0} = 33 \text{ A}$

Heizerwiderstand (kalt) $R_{F0} = 23 \text{ m}\Omega$

Vorheizzeit $t_h = \text{min. } 10 \text{ s}$

¹⁾ Unmittelbar nach dem Einschalten der Anodenspannung muß die Heizspannung
entsprechend der nachfolgenden Reduktionskurve (Abb. 2) erniedrigt werden.

YJ 1600

Abmessungen in mm:

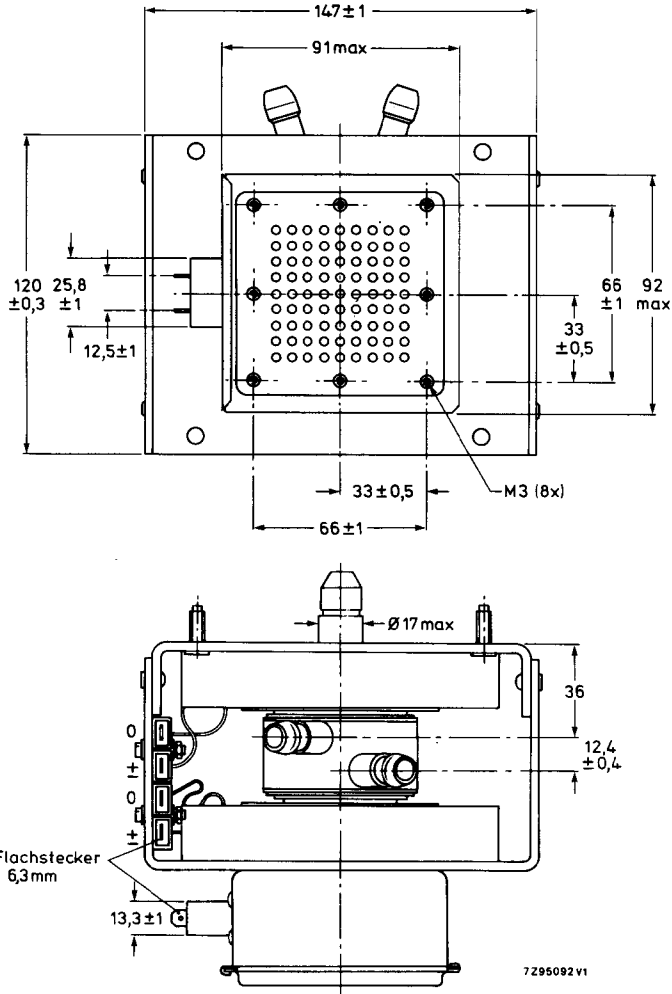


Abb. 1a

YJ 1600

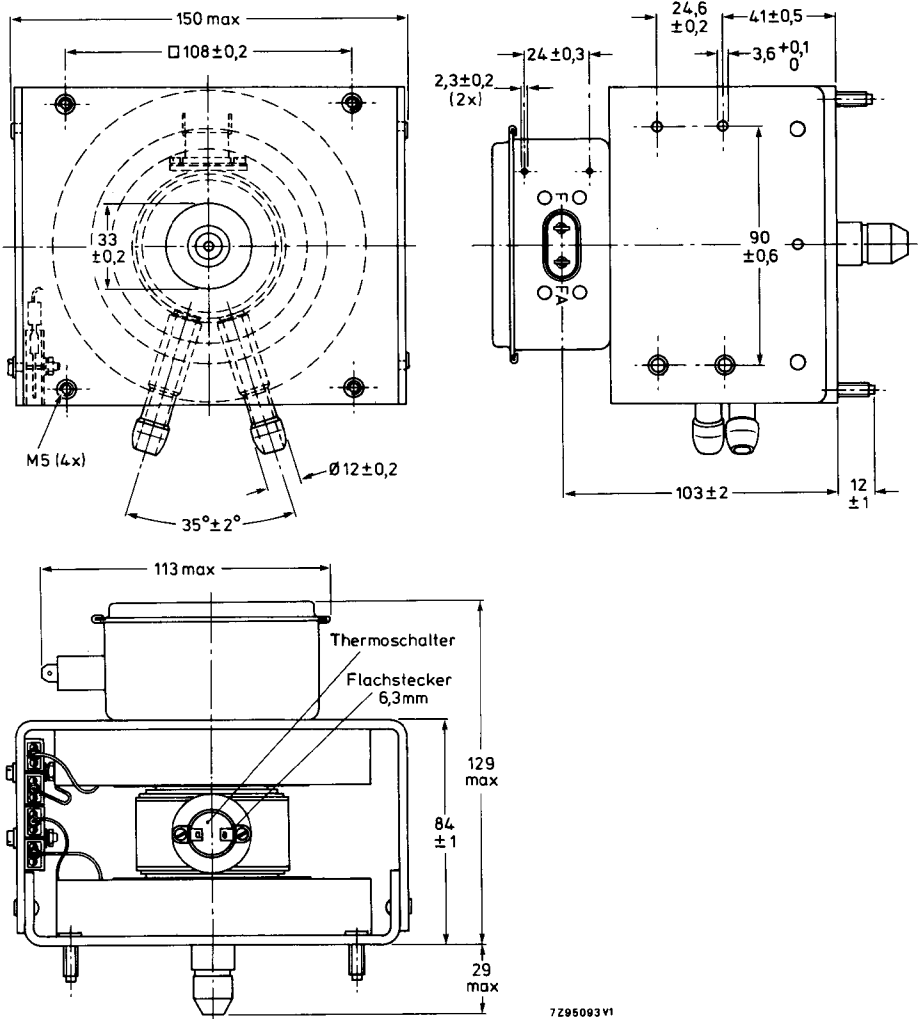


Abb. 1b

Masse: ca. 4,3 kg

Einbaulage: beliebig

YJ 1600

Kenndaten:

(gemessen mit angepaßter Last, Auskopplung (siehe Abb. 6), Meßanschluß 55 386 und ungesiebter Spannung aus einem Gleichrichter in Drehstrombrückenschaltung)

	5 kW Betrieb	6 kW Betrieb ^{1) 2)}	
Heizspannung während des Betriebes bei $I_A \geq 1100$ mA	siehe Abb. 2		
Anodenstrom, Mittelwert	$I_A = 950$	1150	mA
Anodenstrom, Spitzenwert	$I_{A M} = 1200$	1400	mA
Spulenimpedanz (parallel)			
Widerstand	$R_{EM} = 4,1$		Ω
Induktivität	$L_{EM} = 20$		mH
Welligkeitsfaktor	$s = 2,5$		

Abstand des Spannungsminimums von der Bezugsebene für elektrische Messungen in Richtung Last: $0,03 \lambda$

Betriebsdaten:

Heizstrom bei $U_F = 5$ V	$I_F = 33$		A
Spulenstrom Elektromagnet bei $\theta_{EM} = 25^\circ$ C	$I_{EM} = -1,7$	-2	A
Anodenspannung, Spitzenwert	$U_{A M} = 7,2$		kV
Ausgangsleistung	$P_2 = 5$	6	kW
Frequenz	$f = 2,46$		GHz
Wirkungsgrad	$\eta = 72$		%

Anmerkungen siehe nächste Seite

Grenzdaten: (absolute Werte)

		5 kW Betrieb	6 kW Betrieb ¹⁾	
Heizspannung	U_F = max.	5,5		V
	= min.	4,5		V
Anodenstrom, Mittelwert	I_A = max.	1100	1350	mA
	= min.	100	100	mA
Anodenstrom, Spitzenwert ³⁾	$I_{A M}$ = max.	1300	1500	mA
	U_A = max.	10		kV
Anodenspannung	s = max.	4	3	
Welligkeitsfaktor	I_{EM} = max.	5		A
Spulenstrom Elektromagnet	U_{EMR} = max.	48		V
Spannung zwischen Spule und Röhre	ϑ_S = max.	-30		°C
Lagerungstemperatur				

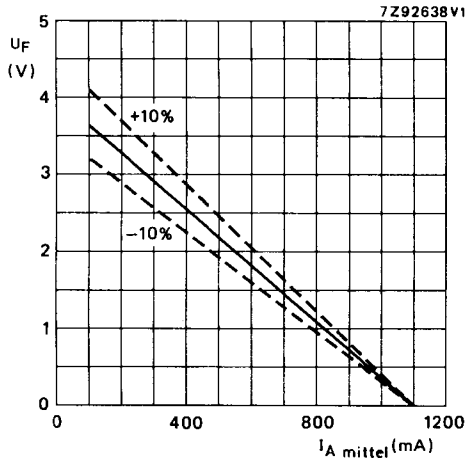


Abb. 2 Heizspannungsreduktion im Betrieb

¹⁾ mit Zirkulator

²⁾ mit Vorreflektion ($s = 2,5$), Festreflexionsstück in der Auskopplung

³⁾ Auf keinen Fall dürfen unerwünschte Schwingungen (moding) auftreten. Bei Betrieb unter anderen Bedingungen hängt die Schwingungsstabilität eines Magnetrons von den HF-Belastungen ab, z.B. Welligkeitsfaktor, Phasenlage der Reflexion und Auskopplung; außerdem hängt sie ab vom Anodenspitzenstrom, dem mittleren Anodenstrom und der Wellenform des Stromes.

YJ 1600

Kühlung: 1) 2)

Anodenblock (siehe Abb. 3)

Katodenfilter (siehe Abb. 4)

erf. Durchflußmenge bei 25 °C

erf. Durchflußmenge bei 50 °C

Auskopplung (siehe Abb. 4)

erf. Durchflußmenge bei 25 °C

erf. Durchflußmenge bei 50 °C

Temperatur am Bezugspunkt 3)

Temperatur der

Metall-Keramik-Verbindungen

Austrittstemperatur des Kühlwassers

für geschlossenen Kühlwasserkreislauf

für offenen Kühlwasserkreislauf

Eintrittstemperatur der Kühlluft

Wasser

Druckluft

min. 100 l/min

min. 120 l/min

Druckluft

min. 50 l/min

min. 60 l/min

max. 85 °C

max. 220 °C

max. 75 °C

max. 65 °C

max. 50 °C

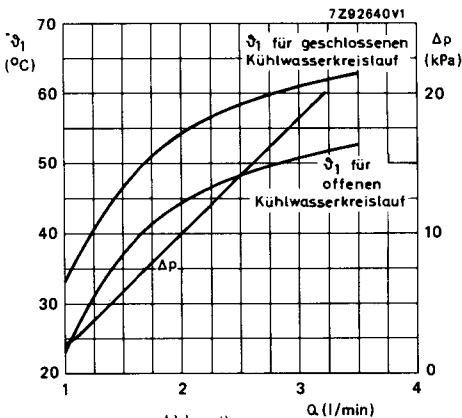


Abb. 3

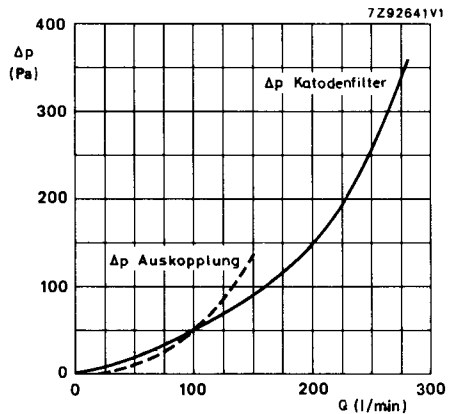


Abb. 4

1) Im Stand-By-Betrieb (Heizspannung eingeschaltet) ist leichte Wasser- und Luftkühlung erforderlich.

2) Zum Schutz des Magnetrons gegen thermische Überlastung wird die Verwendung eines Theroschalters an der vorgesehenen Stelle empfohlen (siehe Maßzeichnung). Schalttemperatur des Theroschalters 80 ± 5 °C.

3) Montagefläche für Theroschalter, Bezugspunkt für Temperaturmessung

Zubehör:

HF-Dichtung (wird mit der Röhre geliefert)

Meßanschluß (siehe Abb. 5)

55 386

Einwegleitung: I 6,5 K/2450-PDR 26 oder L 6,5 K/2450-PDR 26

Bei Verwendung abweichenden Zubehörs ist beim Hersteller rückzufragen.

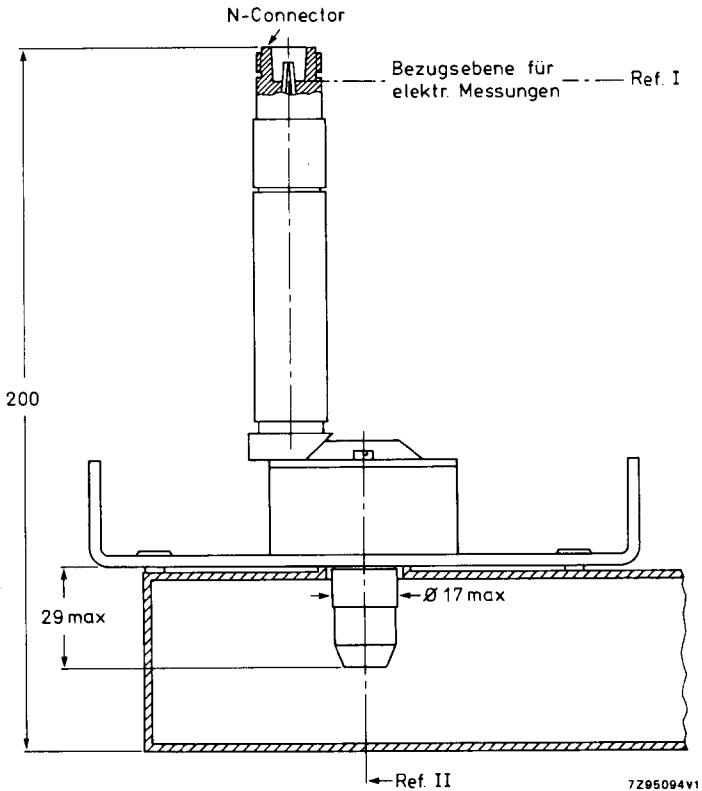
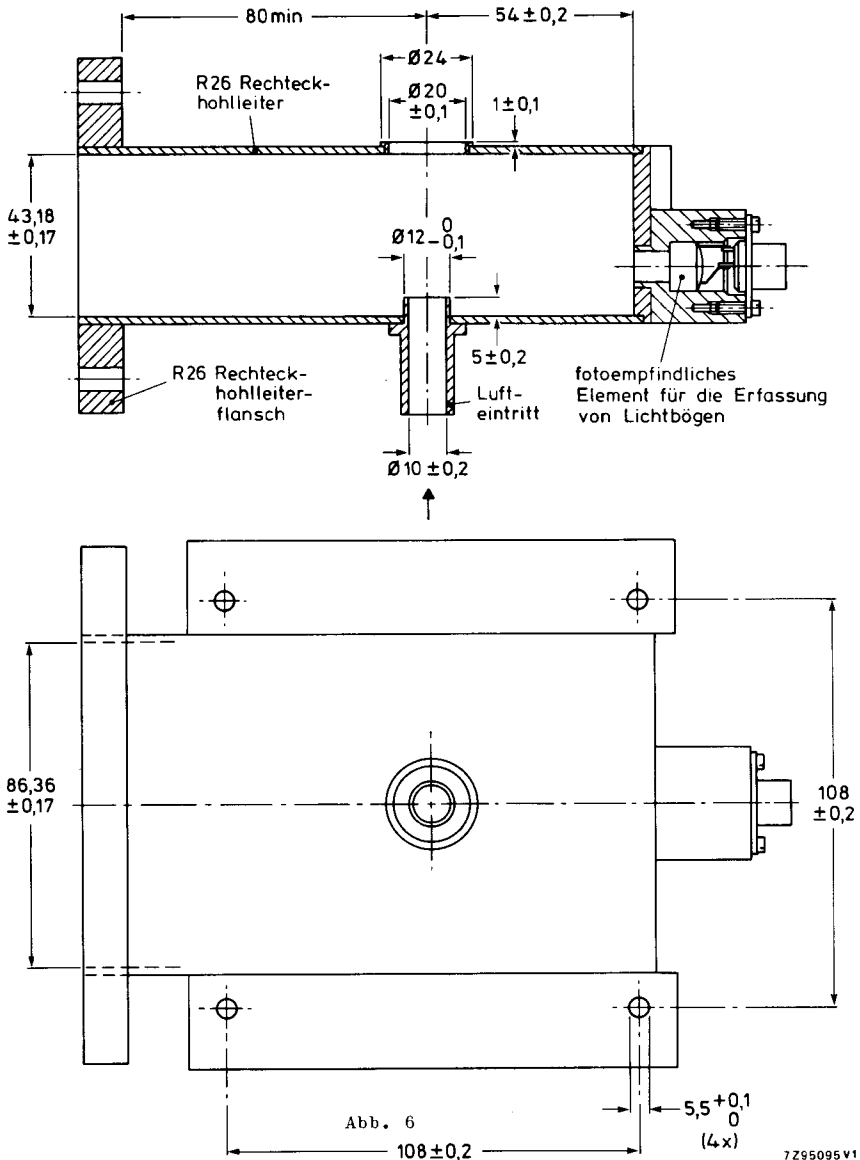


Abb. 5 Meßanschluß 55 386
in Rechteckhohlleiter R 26

YJ 1600

Empfohlene Ausführung für Auskopplung über Rechteckhohlleiter R 26.

Abmessungen in mm:



6.84
124

7295095 V1

Empfohlene Ausführung der Luftführung

Abmessungen in mm:

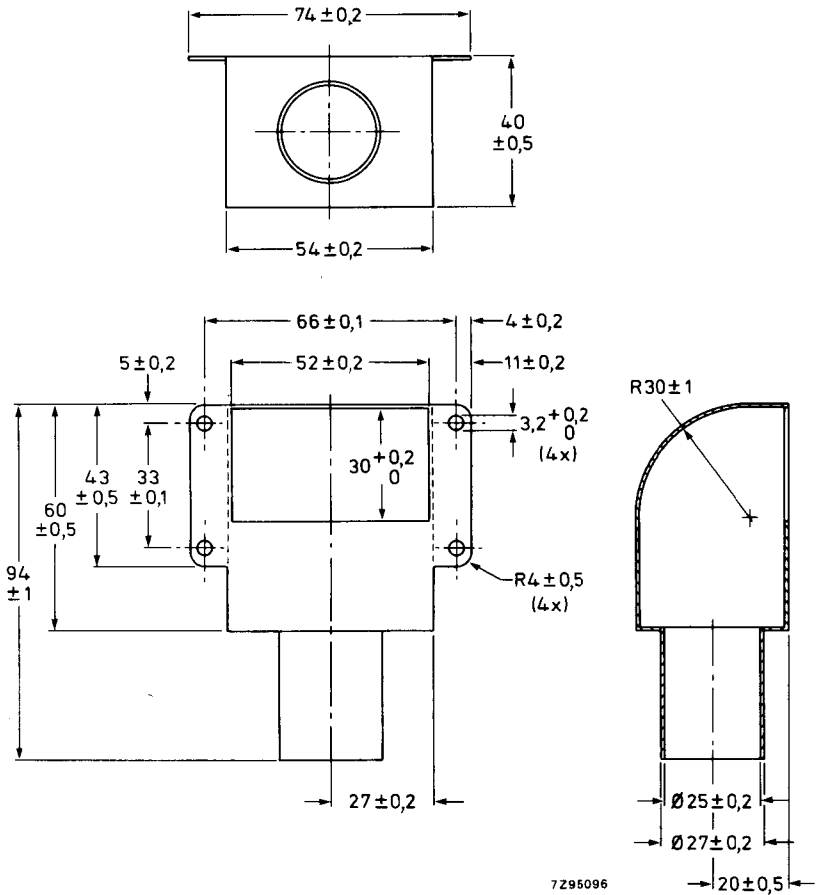


Abb. 7

YJ 1600

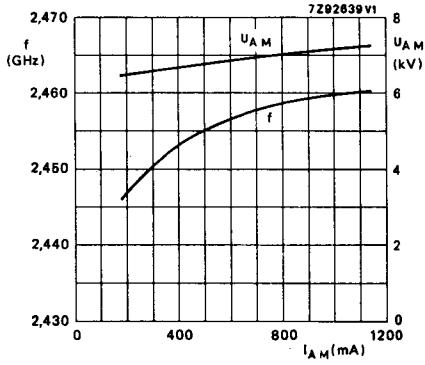


Abb. 8

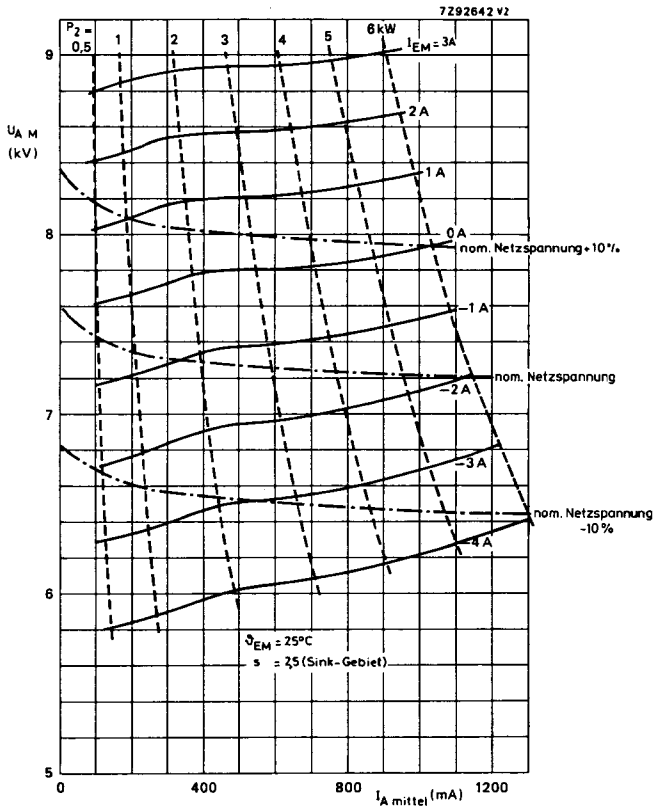


Abb. 9

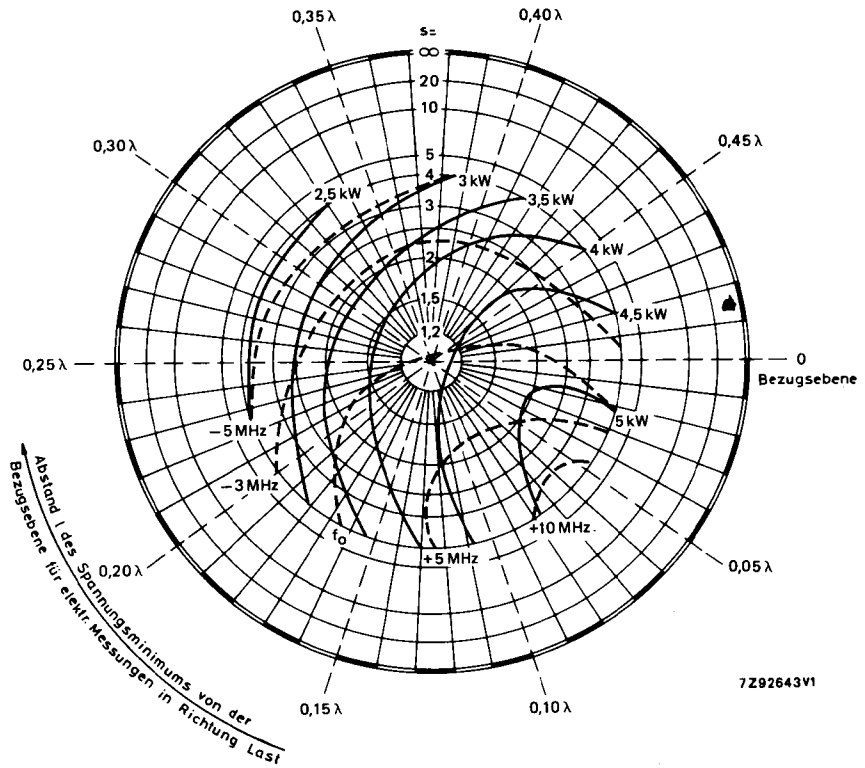


Abb. 10

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

Erläuterungen und Betriebshinweise

Allgemeines: Die Auslegung des Gerätes soll sich nach den Angaben der Publikation des betreffenden Magnetrons richten und nicht nach Eigenschaften eines Exemplars des Typs; nur dann werden die durch die Fertigung bedingten normalen Schwankungen der Röhreneigenschaften (U_A , R_F , P_0 , P_2 usw.) um die angegebenen Nennwerte streuen.

Soll das Magnetron unter wesentlich anderen Bedingungen, als in den Daten angegeben, betrieben werden, so empfiehlt sich eine Rücksprache beim Magnetronhersteller.

Anodenspannungsquelle: Das Magnetron wird am besten aus einem Gleichrichter in Drehstrombrückenschaltung ohne Siebung betrieben.

Um eine konstante Ausgangsleistung zu erhalten und eine Überschreitung des maximal zulässigen mittleren Anodenstromes zu vermeiden, wird empfohlen, eine Stromregelschaltung wie z.B. einen Transduktor zu verwenden.

Damit der Anodenspitzenstrom den Grenzwert nicht überschreitet, kann es notwendig sein, einen Begrenzungswiderstand oder eine Begrenzungsdrossel in den Speiseteil einzubauen.

Heizspannungsquelle: Die Sekundärwicklung des Heiztransformators muß hochspannungsfest von der Primärwicklung isoliert sein, weil im allgemeinen das Magnetron mit geerdeter Anode und auf hohem negativen Potential liegender Kathode betrieben wird. Der Transformator soll so ausgelegt sein, daß die Grenzwerte der Heizspannung eingehalten werden.

Eingangsanschlüsse: Wegen des hohen Heizstromes ist es besonders wichtig, guten elektrischen und mechanischen Kontakt an den Anschlußstellen zu gewährleisten. Ungenügender Kontakt ergibt schlechte thermische und elektrische Übergangswiderstände und demzufolge einen unzulässigen Temperaturanstieg im Eingangssystem sowie einen Heizspannungsabfall, der zu ungünstigem Betriebsverhalten des Magnetrons führt.

Meßanschluß: Der Meßanschluß 55 386 bildet die Ausgangsimpedanz der Röhre nach und ermöglicht die Bestimmung des Welligkeitsfaktors s und die Phasenlage der Reflexion, wie sie sich von der Röhre her gesehen ergibt. Der Anschluß kann anstelle der Röhre an einen Hohlleiter angeschlossen werden.

Behandlung und Lagerung: Die keramischen Teile der Auskopplung müssen während des Betriebes sauber gehalten werden. Bei direktem Anschluß an einen Resonator sollte der Ausgangsanschluß durch eine schützende Kappe aus geeignetem Material abgedeckt werden.

Magnetrons sollten nur in ihrer Originalverpackung transportiert und gelagert werden. Diese sorgt dafür, daß der Abstand zwischen den Magnetrons untereinander und zu ferromagnetischem Material ausreichend ist, um eine dauernde Schwächung des Magnetsystems zu verhindern. Aus dem gleichen Grunde dürfen unverpackte Magnetrons niemals kleinere Abstände zu derartigen Materialien haben, als es sonst die Verpackung erlauben würde, und auf keinen Fall ferromagnetische Platten oder Behälter berühren. Uhren und empfindliche Meßgeräte können durch das Magnetfeld beeinflusst und beschädigt werden.

Auch der Transport in einem fertigen Gerät ist ohne ausdrückliche Genehmigung des Magnetronherstellers zur Erhaltung des Gewährleistungsanspruches nicht zulässig. Der thorierte Wolfram-Heizfaden ist empfindlich gegen Stöße und Vibrationen. Bei der Handhabung eines Magnetrons sind deshalb derartige Beanspruchungen zu vermeiden.

Einbau und Halterung: Die Befestigung des Magnetrons erfolgt durch 4 Gewindebolzen (siehe Maßzeichnung). Die Befestigung am Auskoppelstück muß so ausgeführt werden, daß - auch bei Ersatzbestückung des Gerätes - gewährleistet ist, daß keine mechanischen Spannungen auftreten können. Um guten Kontakt zwischen Magnetron und angekoppelter Mikrowellenleitung sicherstellen zu können, müssen die Gewindebolzen gleichmäßig angezogen werden.

Alle Werkzeuge (Schraubenzieher, Schraubenschlüssel usw.) die in unmittelbarer Nähe oder am Magnetron selbst benutzt werden, sollten aus unmagnetischem Material bestehen (z.B. Messing oder Kunststoff), um zu verhindern, daß durch eine überraschende Anziehung eine Zerstörung von Keramikteilen am Magnetron verursacht wird.

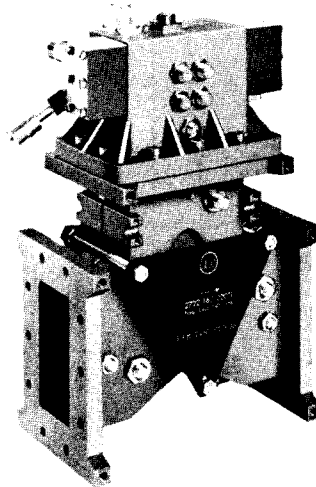
Zubehör

I 3 K/2450-PDR 26

2722 163 02071

EINWEGLEITUNG

mit Wasserlast und Monitorausgang,
für industrielle Mikrowellenanwendungen ¹⁾
im Frequenzbereich 2425...2475 MHz



Kenn- und Betriebsdaten:

Frequenz	f = 2450 MHz
Sperrdämpfung	$D_{3-1} = 26 (\geq 20)$ dB
Durchlaßdämpfung	$d_{1-2} = 0,2 (\leq 0,3)$ dB
Welligkeitsfaktor am Eingang	
bei angepaßter Last	$s \leq 1,25$
bei kurzgeschlossenem Ausgang	$s \leq 1,5$
Leistung in Durchlaßrichtung	P = max. 3 kW
Reflektierte Leistung	$P_r = \text{max. } 3 \text{ kW}$
Leistung am Monitorausgang, abgeschlossen mit 50 Ω , bei $P_r = 3 \text{ kW}$	P = $0,75 \pm 0,25$ mW

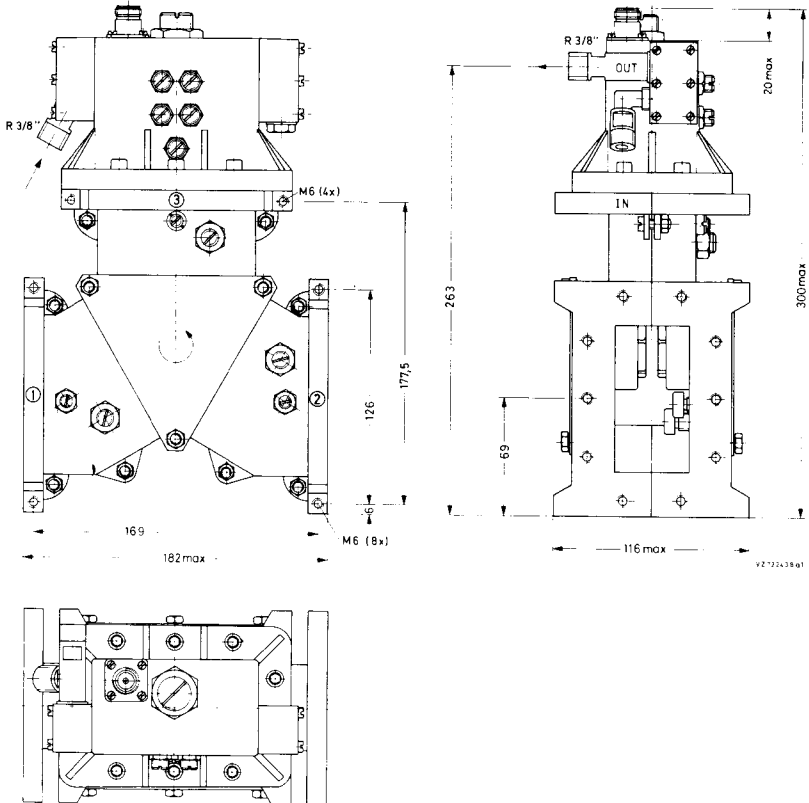
¹⁾ Diese Einwegleitung wird unter der Typenbezeichnung I 3K/2375-PDR 26 (2722 163 02091) für den Frequenzbereich 2350...2400 geliefert.

I 3 K/2450-PDR 26

2722 163 02071

Mechanische Daten:

Abmessungen in mm



Gehäuse: Aluminium, chromatiert

Anschlüsse: Hohlleiterflansch 154 IEC-PDR 26
 passend für Anschluß an Hohlleiter 153 IEC-R 26
 Monitorausgang N-Anschluß, Buchse
 Kühlwasser R 3/8" (DIN 259)

Einbaulage: beliebig

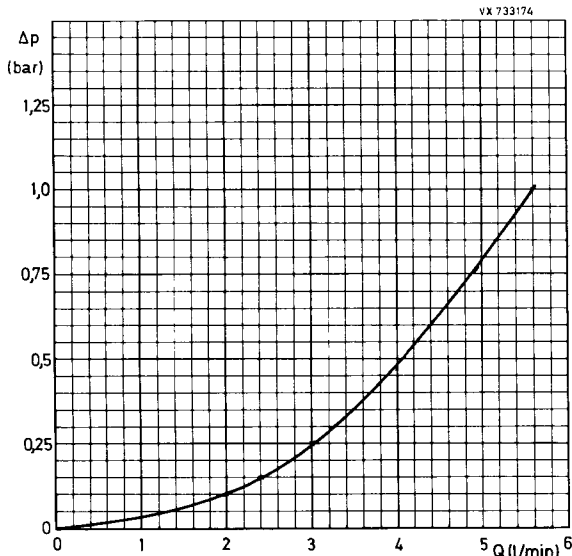
Masse: ca. 4,5 kg

I 3 K/2450-PDR 26

2722 163 02071

Kühlung:

- a) Zirkulator: Leichter Luftstrom zwischen Gehäuse und Platten des Magnet-rückschlusses.
- b) Wasserlast: Wasser ¹⁾
- | | |
|--|---|
| Eintrittstemperatur des Kühlwassers | $\vartheta_1 = +10 \dots +40 \text{ } ^\circ\text{C}$ |
| Austrittstemperatur des Kühlwassers | $\vartheta_2 = \text{max. } 50 \text{ } ^\circ\text{C}$ |
| Wasserdruck | $p = \text{max. } 6 \text{ bar}$ |
| Durchflußmenge bei $\vartheta_1 = 20 \text{ } ^\circ\text{C}$, $P_r = 3 \text{ kW}$ | $Q = 2 \text{ l/min } ^{2)}$ |
| Druckabfall | $\Delta p = \text{siehe Diagramm } ^{3)}$ |
| Lagerungstemperatur | $\vartheta_s = -10 \dots +70 \text{ } ^\circ\text{C}$ |



- 1) Das Kühlwasser muß rein und blasenfrei sein. Zum Schutz der Einwegleitung gegen Fehler im Kühlwasserkreislauf wird empfohlen, einen Durchflußwächter zu verwenden, der die Mikrowellenleistung abschaltet (z.B. durch Abschalten der Hochspannung am Magnetron), wenn der Kühlwasserfluß zu gering ist. Durch die Wasserkühlung ist Kondenswasserbildung im Inneren der Einwegleitung möglich. Dadurch können Überschläge auftreten, die die Einwegleitung zerstören. Die Bildung von Kondenswasser muß deshalb vermieden werden.
- 2) Die erforderliche Durchflußmenge kann aus folgender Formel errechnet werden:
- $$Q \text{ (in l/min)} = 0,5 + \frac{14,4 \cdot P_r \text{ (in kW)}}{50 - \vartheta_1 \text{ (in } ^\circ\text{C)}}$$
- 3) Wenn Einwegleitung und Magnetron mit einem geschlossenen Kühlkreislauf betrieben werden soll, ist zuvor der Hersteller zu befragen.

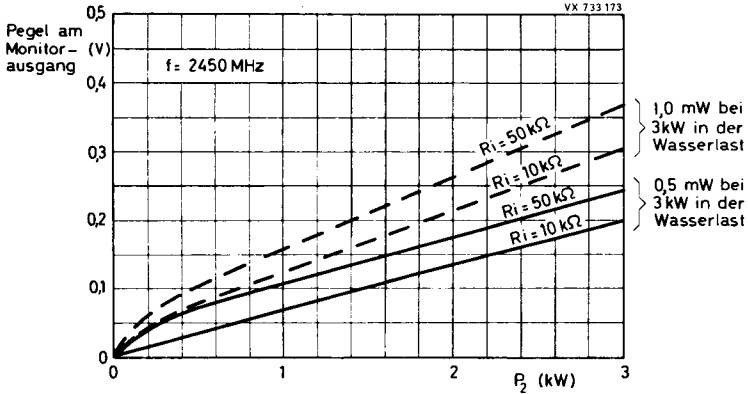
I 3 K/2450-PDR 26

2722 163 02071

Monitorausgang:

Die Abschlußlast der Einwegleitung ist mit einem Monitorausgang (N-Anschluß, Buchse) versehen, an dem eine HF-Spannung proportional zur reflektierten Leistung zur Verfügung steht. Bei einer reflektierten Leistung von 3 kW stehen zwischen 0,5 und 1 mW an 50 Ω zur Verfügung. Im allgemeinen wird man für Anzeige- oder Regelzwecke eine Gleichspannung benötigen, so daß die HF-Spannung gleichgerichtet werden muß.

An den Monitorausgang können handelsübliche Diodenhalter angeschlossen werden. Es steht dann eine ausreichend leistungslineare Spannung für Anzeige- und Regelzwecke zur Verfügung. Bei Verwendung des Typs Microlab FXR XA-1040 - bestückt mit 1 N 21 oder 1 N 23 - liegt der Pegel für Vollast im Bereich 200...350 mV (siehe auch folgende Kennlinie).



L 3 K/2450-PDR 26

2722 163 02061

EINWEGLEITUNG

mit Wasserlast und Monitorausgang,
für industrielle Mikrowellenanwendungen ¹⁾
im Frequenzbereich 2425...2475 MHz

Kenn- und Betriebsdaten:

Frequenz	f =	2450	MHz
Sperrdämpfung	D_{3-1} =	26 (\geq 20)	dB
Durchlaßdämpfung	d_{1-2} =	0,2 (\leq 0,3)	dB
Welligkeitsfaktor am Eingang			
bei angepaßter Last	s \leq	1,25	
bei kurzgeschlossenem Ausgang	s \leq	1,5	
Leistung in Durchlaßrichtung	P =	max. 3	kW
Reflektierte Leistung	P_r =	max. 3	kW
Leistung am Monitorausgang, abgeschlossen mit 50 Ω , bei $P_r = 3$ kW	P =	0,75 \pm 0,25	mW

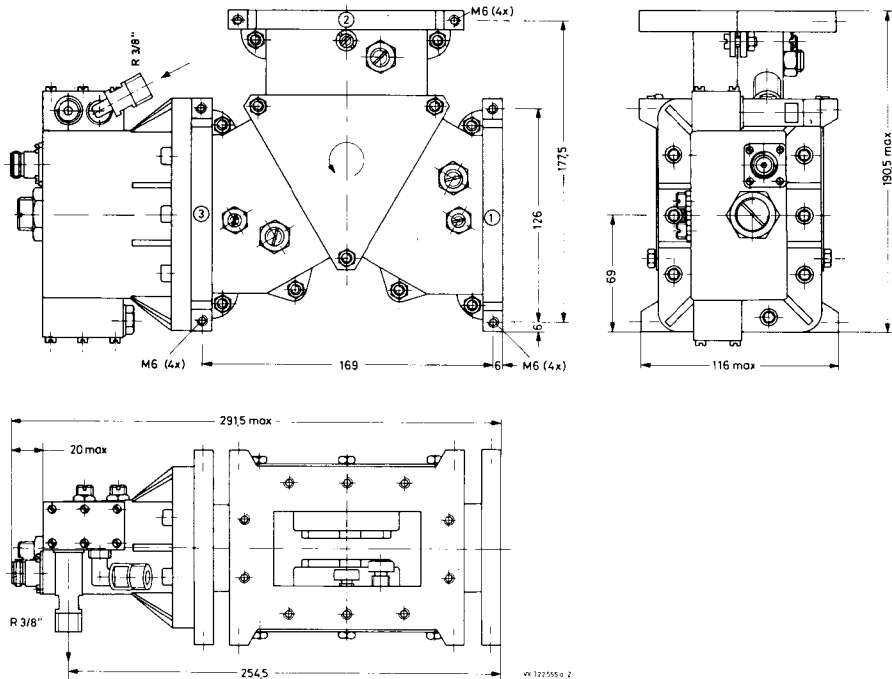
¹⁾ Diese Einwegleitung wird unter der Typenbezeichnung L 3K/2375-PDR 26 (2722 163 02081) für den Frequenzbereich 2350...2400 geliefert.

L 3 K/2450-PDR 26

2722 163 02061

Mechanische Daten:

Abmessungen in mm



Gehäuse: Aluminium, chromatiert

Anschlüsse: Hohlleiterflansch 154 IEC-PDR 26
passend für Anschluß an Hohlleiter 153 IEC-R 26
Monitorausgang N-Anschluß, Buchse
Kühlwasser R 3/8" (DIN 259)

Einbaulage: beliebig

Masse: ca. 4,5 kg

L 3 K/2450-PDR 26

2722 163 02061

Kühlung:

a) Zirkulator: Leichter Luftstrom zwischen Gehäuse und Platten des Magnet-rückschlusses.

b) Wasserlast: Wasser ¹⁾

Eintrittstemperatur des Kühlwassers

$$\vartheta_1 = +10...+40 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Austrittstemperatur des Kühlwassers

$$\vartheta_2 = \text{max. } 50 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Wasserdruck

$$p = \text{max. } 6 \text{ bar}$$

Durchflußmenge bei $\vartheta_1 = 20 \text{ } ^\circ\text{C}$, $P_r = 3 \text{ kW}$

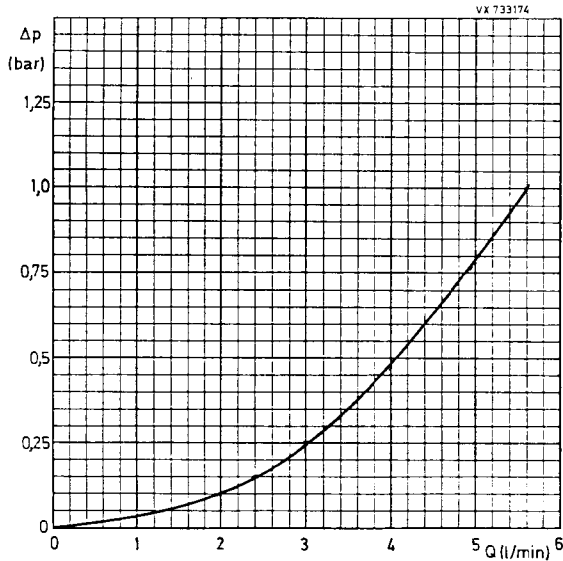
$$Q = 2 \text{ l/min } ^2)$$

Druckabfall

$$\Delta p = \text{siehe Diagramm } ^3)$$

Lagerungstemperatur

$$\vartheta_s = -10...+70 \text{ } ^\circ\text{C}$$



¹⁾ Das Kühlwasser muß rein und blasenfrei sein. Zum Schutz der Einwegleitung gegen Fehler im Kühlwasserkreislauf wird empfohlen, einen Durchflußwächter zu verwenden, der die Mikrowellenleistung abschaltet (z.B. durch Abschalten der Hochspannung am Magnetron), wenn der Kühlwasserfluß zu gering ist. Durch die Wasserkühlung ist Kondenswasserbildung im Inneren der Einwegleitung möglich. Dadurch können Überschläge auftreten, die die Einwegleitung zerstören. Die Bildung von Kondenswasser muß deshalb vermieden werden.

²⁾ Die erforderliche Durchflußmenge kann aus folgender Formel errechnet werden:

$$Q \text{ (in l/min)} = 0,5 + \frac{14,4 \cdot P_r \text{ (in kW)}}{50 - \vartheta_1 \text{ (in } ^\circ\text{C)}}$$

³⁾ Wenn Einwegleitung und Magnetron mit einem geschlossenen Kühlkreislauf betrieben werden soll, ist zuvor der Hersteller zu befragen.

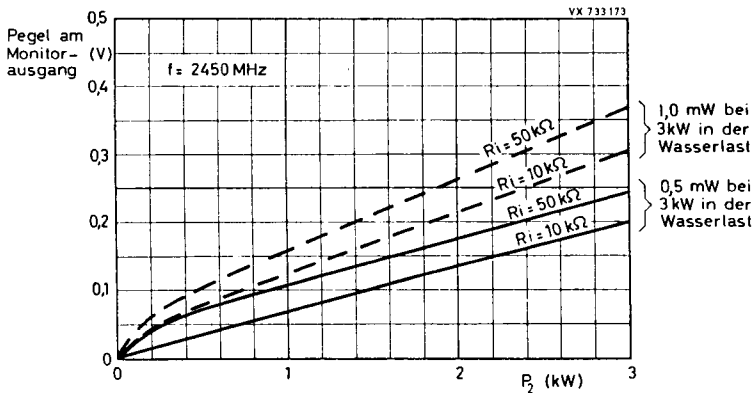
L 3 K/2450-PDR 26

2722 163 02061

Monitorausgang:

Die Abschlußlast der Einwegleitung ist mit einem Monitorausgang (N-Anschluß, Buchse) versehen, an dem eine HF-Spannung proportional zur reflektierten Leistung zur Verfügung steht. Bei einer reflektierten Leistung von 3 kW stehen zwischen 0,5 und 1 mW an 50 Ω zur Verfügung. Im allgemeinen wird man für Anzeige- oder Regelzwecke eine Gleichspannung benötigen, so daß die HF-Spannung gleichgerichtet werden muß.

An den Monitorausgang können handelsübliche Diodenhalter angeschlossen werden. Es steht dann eine ausreichend leistungslineare Spannung für Anzeige- und Regelzwecke zur Verfügung. Bei Verwendung des Typs Microlab FXR XA-1040 - bestückt mit 1 N 21 oder 1 N 23 - liegt der Pegel für Vollast im Bereich 200...350 mV (siehe auch folgende Kennlinie).

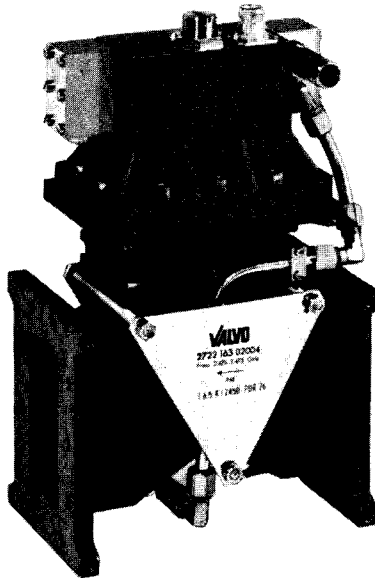


I 6,5 K/2450-PDR 26

2722 163 02004

EINWEGLEITUNG

mit Wasserlast und Monitorausgang,
für industrielle Mikrowellenanwendungen ¹⁾
im Frequenzbereich 2425...2475 MHz



Kenn- und Betriebsdaten:

Frequenz	f	=	2450	MHz
Sperrdämpfung	D_{3-1}	=	26 (≥ 20)	dB
Durchlaßdämpfung	d_{1-2}	=	0,2 ($\leq 0,3$)	dB
Welligkeitsfaktor am Eingang				
bei angepaßter Last	s	=	1,1 ($\leq 1,2$)	
bei kurzgeschlossenem Ausgang	s	=	1,3 ($\leq 1,5$)	
Leistung in Durchlaßrichtung	p	=	max. 6,5	kW
Reflektierte Leistung	P_r	=	max. 6,5	kW
Leistung am Monitorausgang, abgeschlossen mit 50 Ω , bei $P_r = 6,5$ kW	P	=	1,5 \pm 0,5	mW

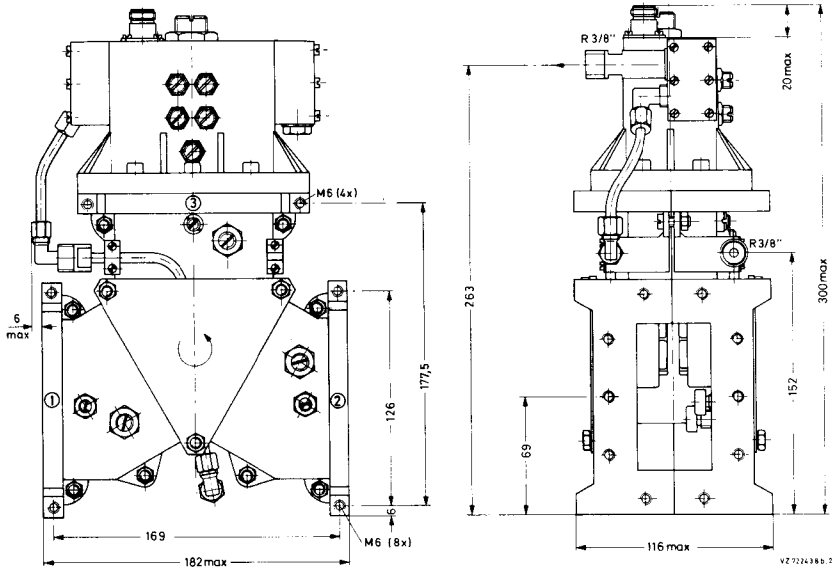
¹⁾ Diese Einwegleitung wird unter der Typenbezeichnung I 6,5K/2375-PDR 26 (2722 163 02024) für den Frequenzbereich 2350...2400 MHz geliefert.

I 6,5 K/2450-PDR 26

2722 163 02004

Mechanische Daten:

Abmessungen in mm



Gehäuse: Aluminium, chromatiert

Anschlüsse: Hohlleiterflansch 154 IEC-PDR 26
passend für Anschluß an Hohlleiter 153 IEC-R 26
Monitorausgang N-Anschluß, Buchse
Kühlwasser R 3/8" (DIN 259)

Einbaulage: beliebig

Masse: ca. 4,7 kg

I 6,5 K/2450-PDR 26

2722 163 02004

Kühlung: Wasser ¹⁾

Eintrittstemperatur des Kühlwassers

$$\vartheta_1 = +10 \dots +40 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Austrittstemperatur des Kühlwassers

$$\vartheta_2 = \text{max. } 50 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Wasserdruck

$$p = \text{max. } 6 \text{ bar}$$

Durchflußmenge bei $\vartheta_1 = 20 \text{ } ^\circ\text{C}$, $P_T = 6 \text{ kW}$

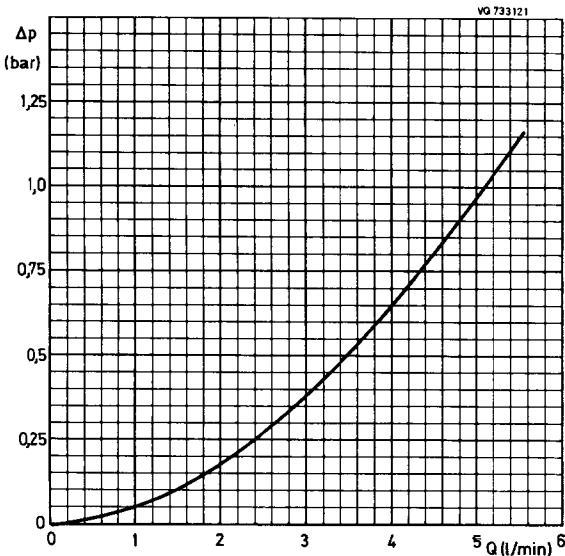
$$Q = 3,4 \text{ l/min} \text{ } ^2)$$

Druckabfall

$$\Delta p \text{ siehe Diagramm} \text{ } ^3)$$

Lagerungstemperatur

$$\vartheta_S = -10 \dots +70 \text{ } ^\circ\text{C}$$



¹⁾ Das Kühlwasser muß rein und blasenfrei sein. Zum Schutz der Einwegleitung gegen Fehler im Kühlwasserkreislauf wird empfohlen, einen Durchflußwächter zu verwenden, der die Mikrowellenleistung abschaltet (z.B. durch Abschalten der Hochspannung am Magnetron), wenn der Kühlwasserfluß zu gering ist. Durch die Wasserkühlung ist Kondenswasserbildung im Innern der Einwegleitung möglich. Dadurch können Überschläge auftreten, die die Einwegleitung zerstören. Die Bildung von Kondenswasser muß deshalb vermieden werden.

²⁾ Die erford. Durchflußmenge kann aus folgender Formel errechnet werden:

$$Q \text{ (in l/min)} = 0,5 + \frac{14,4 \cdot P_r \text{ (in kW)}}{50 - \vartheta_1 \text{ (in } ^\circ\text{C)}}$$

³⁾ Wenn Einwegleitung und Magnetron mit einem geschlossenen Kühlkreislauf betrieben werden soll, ist zuvor der Hersteller zu befragen.

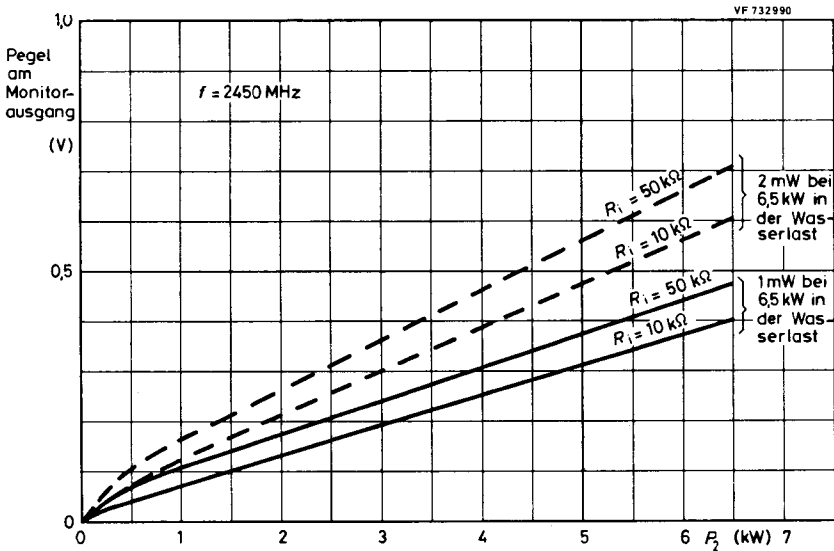
I 6,5 K/2450-PDR 26

2722 163 02004

Monitorausgang:

Die Abschlußlast der Einwegleitung ist mit einem Monitorausgang (N-Anschluß, Buchse) versehen, an dem eine HF-Spannung proportional zur reflektierten Leistung zur Verfügung steht. Bei einer reflektierten Leistung von 6,5 kW stehen zwischen 1 und 2 mW an 50 Ω zur Verfügung. Im allgemeinen wird man für Anzeige- oder Regelzwecke eine Gleichspannung benötigen, so daß die HF-Spannung gleichgerichtet werden muß.

An den Monitorausgang können handelsübliche Diodenhalter angeschlossen werden. Es steht dann eine ausreichend leistungslineare Spannung für Anzeige- und Regelzwecke zur Verfügung. Bei Verwendung des Typs Microlab FXR XA-1040 - bestückt mit 1 N 21 oder 1 N 23 - liegt der Pegel für Vollast im Bereich 400...700 mV (siehe auch folgende Kennlinie).



L 6,5 K/2450-PDR 26

2722 163 02005

EINWEGLEITUNG

mit Wasserlast und Monitorausgang,
für industrielle Mikrowellenanwendungen ¹⁾
im Frequenzbereich 2425...2475 MHz

Kenn- und Betriebsdaten:

Frequenz	f = 2450 MHz
Sperrdämpfung	$D_{3-1} = 26 \left(\begin{smallmatrix} > \\ \geq \end{smallmatrix} 20 \right) \text{ dB}$
Durchlaßdämpfung	$d_{1-2} = 0,2 \left(\begin{smallmatrix} < \\ \leq \end{smallmatrix} 0,3 \right) \text{ dB}$
Welligkeitsfaktor am Eingang	
bei angepaßter Last	s = 1,1 $\left(\begin{smallmatrix} < \\ \leq \end{smallmatrix} 1,2 \right)$
bei kurzgeschlossenem Ausgang	s = 1,3 $\left(\begin{smallmatrix} < \\ \leq \end{smallmatrix} 1,5 \right)$
Leistung in Durchlaßrichtung	p = max. 6,5 kW
Reflektierte Leistung	$P_r = \text{max. } 6,5 \text{ kW}$
Leistung am Monitorausgang, abgeschlossen mit 50 Ω , bei $P_r = 6,5 \text{ kW}$	P = 1,5 \pm 0,5 mW

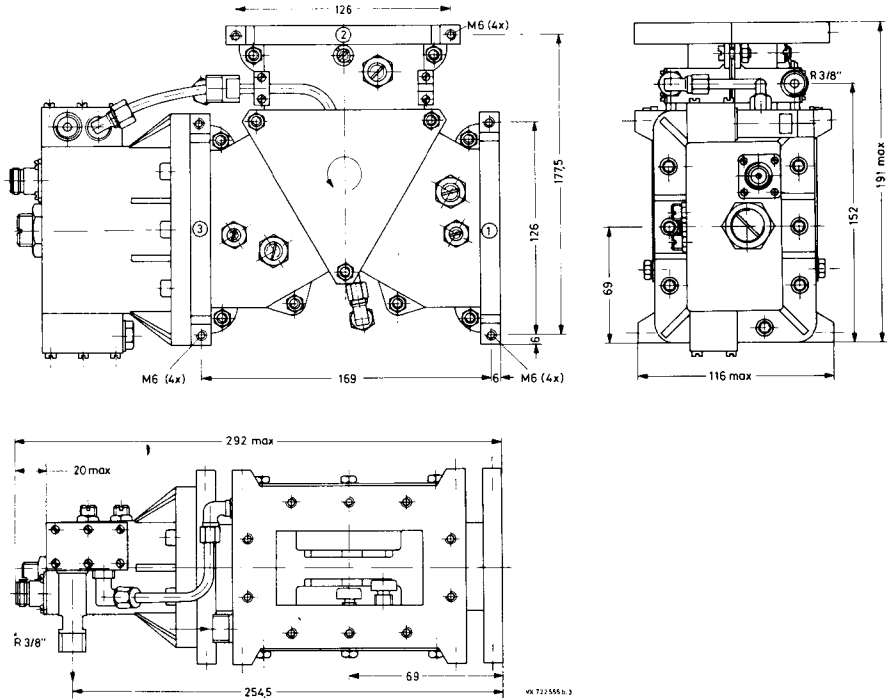
¹⁾ Diese Einwegleitung wird unter der Typenbezeichnung L 6,5K/2375-PDR 26 (2722 163 02025) für den Frequenzbereich 2350...2400 MHz geliefert.

L 6,5 K/2450-PDR 26

2722 163 02005

Mechanische Daten:

Abmessungen in mm



Gehäuse: Aluminium, chromatiert

Anschlüsse: Hohlleiterflansch 154 IEC-PDR 26
passend für Anschluß an Hohlleiter 153 IEC-R 26
Monitorausgang N-Anschluß, Buchse
Kühlwasser R 3/8" (DIN 259)

Einbaulage: beliebig

Masse: ca. 4,7 kg

L 6,5 K/2450-PDR 26

2722 163 02005

Kühlung: Wasser ¹⁾

Eintrittstemperatur des Kühlwassers

$$\vartheta_1 = +10 \dots +40 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Austrittstemperatur des Kühlwassers

$$\vartheta_2 = \text{max. } 50 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Wasserdruck

$$p = \text{max. } 6 \text{ bar}$$

Durchflußmenge bei $\vartheta_1 = 20 \text{ } ^\circ\text{C}$, $P_r = 6 \text{ kW}$ \leq

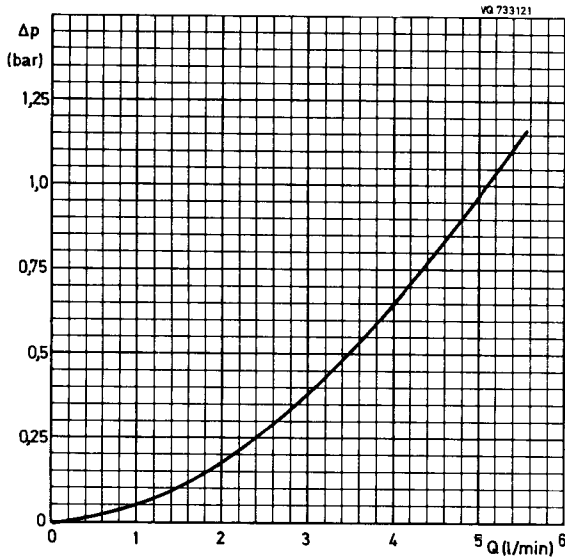
$$Q = 3,4 \text{ l/min } ^{2)}$$

Druckabfall

$$\Delta p \text{ siehe Diagramm } ^{3)}$$

Lagerungstemperatur

$$\vartheta_s = -10 \dots +70 \text{ } ^\circ\text{C}$$



- ¹⁾ Das Kühlwasser muß rein und blasenfrei sein. Zum Schutz der Einwegleitung gegen Fehler im Kühlwasserkreislauf wird empfohlen, einen Durchflußwächter zu verwenden, der die Mikrowellenleistung abschaltet (z.B. durch Abschalten der Hochspannung am Magnetron), wenn der Kühlwasserfluß zu gering ist. Durch die Wasserkühlung ist Kondenswasserbildung im Innern der Einwegleitung möglich. Dadurch können Überschläge auftreten, die die Einwegleitung zerstören. Die Bildung von Kondenswasser muß deshalb vermieden werden.
- ²⁾ Die erford. Durchflußmenge kann aus folgender Formel errechnet werden:

$$Q \text{ (in l/min)} = 0,5 + \frac{14,4 \cdot P_r \text{ (in kW)}}{50 - \vartheta_1 \text{ (in } ^\circ\text{C)}}$$
- ³⁾ Wenn Einwegleitung und Magnetron mit einem geschlossenen Kühlkreislauf betrieben werden soll, ist zuvor der Hersteller zu befragen.

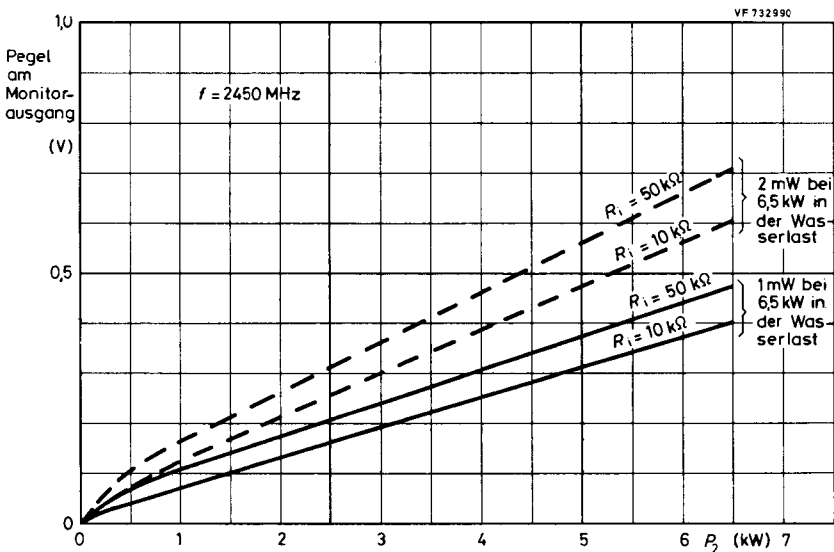
L 6,5 K/2450-PDR 26

2722 163 02005

Monitorausgang:

Die Abschlußlast der Einwegleitung ist mit einem Monitorausgang (N-Anschluß, Buchse) versehen, an dem eine HF-Spannung proportional zur reflektierten Leistung zur Verfügung steht. Bei einer reflektierten Leistung von 6,5 kW stehen zwischen 1 und 2 mW an 50 Ω zur Verfügung. Im allgemeinen wird man für Anzeige- oder Regelzwecke eine Gleichspannung benötigen, so daß die HF-Spannung gleichgerichtet werden muß.

An den Monitorausgang können handelsübliche Diodenhalter angeschlossen werden. Es steht dann eine ausreichend leistungslineare Spannung für Anzeige- und Regelzwecke zur Verfügung. Bei Verwendung des Typs Microlab FXR XA-1040 - bestückt mit 1 N 21 oder 1 N 23 - liegt der Pegel für Vollast im Bereich 400...700 mV (siehe auch folgende Kennlinie).



Literaturhinweise:

Valvo Bücher, erhältlich im Buchhandel

Mikrowellenanwendungen für die Industrie
(Nov. 1971) ISBN 3/87095/221/0

Messungen und Entwicklungsgesichtspunkte
für Mikrowellengeräte mit Dauerstrichmagnetrons
(Jan. 1978) ISBN 3-87095-243-1

Valvo Technische Informationen

TI 83 02 38 Steuerung des Diathermie-Dauerstrich-
magnetrons YJ 1530

TI 85 01 22 Betrieb des Dauerstrichmagnetrons YJ 1600
für industrielle Anwendungen

Valvo Brief

31. Juli 1981 Mikrowellen, biologische Wirkungen
und Grenzen

Valvo Unternehmensbereich Bauelemente der Philips GmbH

Burchardstraße 19, Postfach 10 63 23, 2000 Hamburg 1
Telefon (0 40) 32 96-0, Telex 2 15 401-0 va d, Telefax (0 40) 32 96-213

Valvo Zweigbüros

Berlin/Hamburg

Burchardstraße 19
2000 Hamburg 1
Tel. (0 40) 32 96-245 . . . 248
Telex 2 15 401-65 va d

Essen

Lazarettstraße 50
4300 Essen 1
Tel. (02 01) 23 60 01
Telex 8 571 136 siva d

Frankfurt

Theodor-Heuss-Allee 106
6000 Frankfurt/M. 90
Tel. (0 69) 79 13-370/371
Telex 4 12 405 valvo d

Freiburg

Tullastraße 72
7800 Freiburg
Tel. (07 61) 50 80 91
Telex 7 721 627 vav d

Hannover

Ikarusallee 1a
3000 Hannover 1
Tel. (05 11) 63 00 94
Telex 9 230 239 vav d

München

Ridlerstraße 37
8000 München 2
Tel. (0 89) 51 04-372
Telex 5 213 015 siva d

Nürnberg

Bessemerstraße 14
8500 Nürnberg 10
Tel. (09 11) 5 10 91
Telex 6 23 829 vav d

Stuttgart

Höhenstraße 21
7012 Fellbach
Tel. (07 11) 5 40 02-0
Telex 7 254 755 valv d

Valvo Distributoren

Berlin

Aktiv-Electronic GmbH
Ballinstraße 12-14
1000 Berlin 47
Tel. (0 30) 6 84 50 88
Telex 1 85 327

Bremen

Mütron, Müller GmbH & Co.
Bornstraße 22
2800 Bremen 1
Tel. (04 21) 30 56-0
Telex 2 45 325

Frankfurt

Spoerle Electronic KG
Bauelemente Distributor
Max-Planck-Straße 1-3
6072 Dreieich b. Frankfurt
Tel. (0 61 03) 3 04-0
Telex 4 17 972

Göttingen

Retron GmbH
Rodeweg 18
3400 Göttingen
Tel. (05 51) 9 04-0
Telex 9 6 733

Hamburg

Walter Kluxen
Bauelemente für Elektronik
Nordkanalstraße 52
2000 Hamburg 1
Tel. (0 40) 2 37 01-0
Telex 2 162 074

München

Sasco GmbH
Hermann-Oberth-Straße 16
8011 Putzbrunn b. München
Tel. (0 89) 46 11-1
Telex 5 29 504

Ultronik GmbH

Münchnerstraße 6
8031 Seefeld
Tel. (0 81 52) 7 09-0
Telex 5 26 459

Nördlingen

SES Electronics
Vertriebs-GmbH
Oettinger Straße 6
8860 Nördlingen
Tel. (0 90 81) 80 40
Telex 5 1 709

Stuttgart

elecdis Ruggaber GmbH
Hertichstraße 41
7250 Leonberg
Tel. (0 71 52) 6 02-0
Telex 7 24 192

Elkose GmbH **Geschäftsbereich Stuttgart**

Bahnhofstraße 44
7141 Möglingen
Tel. (0 71 41) 4 87-1
Telex 7 264 472

Wuppertal

Herbert M. Müller
Vertriebsgesellschaft mbH
Vereinstraße 17
5600 Wuppertal 1
Tel. (02 02) 42 60 16
Telex 8 591 543

