

Forced-air cooled packaged MAGNETRON for use as pulsed oscillator, tunable over a frequency range from 8500-9600 Mc/s capable of delivering a peak output power $W_{op} > 40$ kW at $T_{imp} = 1$ μ sec. Pulse durations of 0.1 μ sec up to 3.4 μ sec
 MAGNETRON refroidi par air forcé, avec aimant incorporé, pour utilisation comme oscillateur d'impulsions, réglable dans la gamme 8500-9600 MHz, capable de fournir une puissance de sortie de crête $W_{op} > 40$ kW à $T_{imp} = 1$ μ sec. Durées d'impulsions de 0,1 μ sec jusqu'à 3,4 μ sec
 Druckluftgekühltes MAGNETRON zur Verwendung als Impuls-Oszillator, abstimbar im Bereich 8500-9600 MHz, mit einer Impuls-Spitzenleistung > 40 kW bei $T_{imp} = 1$ μ Sec. Impulsdauer von 0,1 μ Sec bis 3,4 μ Sec. Magnetron und Magnet bilden eine Baueinheit

Heating : indirect
 Chauffage: indirect
 Heizung : indirekt

V_{fo} = 6,3 V $\pm 10\%$ ¹⁾
 I_f ($V_{fo} = 6,3$ V) = 0,9-1,1 A
 T_w = min. 2 min

Limiting values
 Caractéristiques limites
 Grenzdaten

2)

T_{imp} = max. 3,4 μ sec
 T_{imp} = min. 0,1 μ sec
 δ = max. 0,0011
 I_{ap} = max. 15,5 A
 I_{ap} = min. 12,5 A
 W_1 = max. 230 W
 T_{rv} = min. 0,08 μ sec
 V.S.W.R. = max. 1,5
 t_a = max. 150 °C

¹⁾ See page 4 ; voir page 4 ; siehe Seite 4

²⁾ Each limiting value should be regarded independently of other values, so that under no circumstances it is permitted to exceed a limiting value whichever

Chaque valeur limite doit être considérée indépendamment des autres valeurs, de sorte qu'en aucun cas il est permis de dépasser une valeur limite quelconque

Jeder Grenzwert gilt unabhängig von anderen Werten, so dass er unter keinen Umständen überschritten werden darf

Forced-air cooled packaged MAGNETRON for use as pulsed oscillator, tunable over a frequency range from 8500-9600 Mc/s and capable of delivering a peak output power of more than 40 kW at a pulse duration of 1 μ sec. Allowable pulse duration from 0.1 μ sec up to 3.4 μ sec

MAGNÉTRON refroidi par air forcé, avec aimant incorporé, pour l'utilisation comme oscillateur d'impulsions, réglable dans la gamme 8500-9600 MHz et capable de fournir une puissance de sortie de crête dépassant 40 kW à une durée d'impulsion de 1 μ sec. Durée d'impulsion permmissible est de 0,1 μ sec jusqu'à 3,4 μ sec

Druckluftgekühltes MAGNETRON zur Verwendung als Impuls-Oszillator, abstimbar im Bereich 8500-9600 MHz, mit einer Impuls-Spitzenleistung von mehr als 40 kW bei einer Impulsdauer von 1 μ sek. Zulässige Impulsdauer von 0,1 μ sek bis zu 3,4 μ sek. Magnetron und Magnet bilden eine Baueinheit

Heating	: indirect	V_{fo}	= 6,3 V \pm 10 %
Chauffage	: indirect	I_f ($V_f = 6,3$ V)	= 0,9 - 1,1 A
Heizung	: indirekt	T_w	= min. 2 min
		R_f (cold, froid, kalt)	= min. 0,85 Ω

The heater voltage should be switched off for average input powers of more than 150 W immediately after the application of high voltage. For smaller input powers, the heater voltage must be reduced approximately in accordance with the formula:

$$V_f = 6,3 \sqrt{1 - \frac{W_{ia}}{150}} \text{ V (} W_{ia} \text{ in watts)}$$

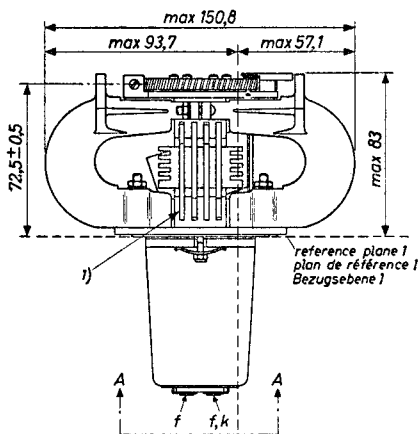
La tension de chauffage doit être coupée pour des puissances d'entrée moyennes supérieures à 150 W immédiatement après l'application de la haute tension. Pour des puissances d'entrée plus petites, la tension de chauffage doit être réduite approximativement conformément à la formule:

$$V_f = 6,3 \sqrt{1 - \frac{W_{ia}}{150}} \text{ V (} W_{ia} \text{ en watts)}$$

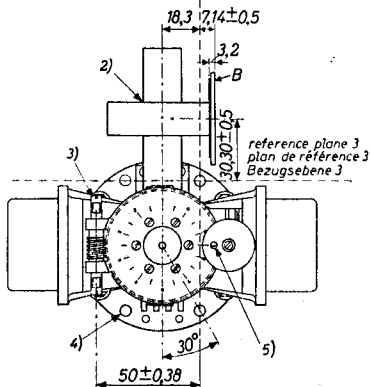
Die Heizspannung muss bei mittleren Eingangsleistungen von mehr als 150 W sofort nach Anlegen der Hochspannung abgeschaltet werden. Bei kleineren Eingangsleistungen ist die Heizspannung etwa gemäß folgender Formel zu reduzieren:

$$V_f = 6,3 \sqrt{1 - \frac{W_{ia}}{150}} \text{ V (} W_{ia} \text{ in Watt)}$$

Dimensions in mm; Dimensions en mm; Abmessungen in mm



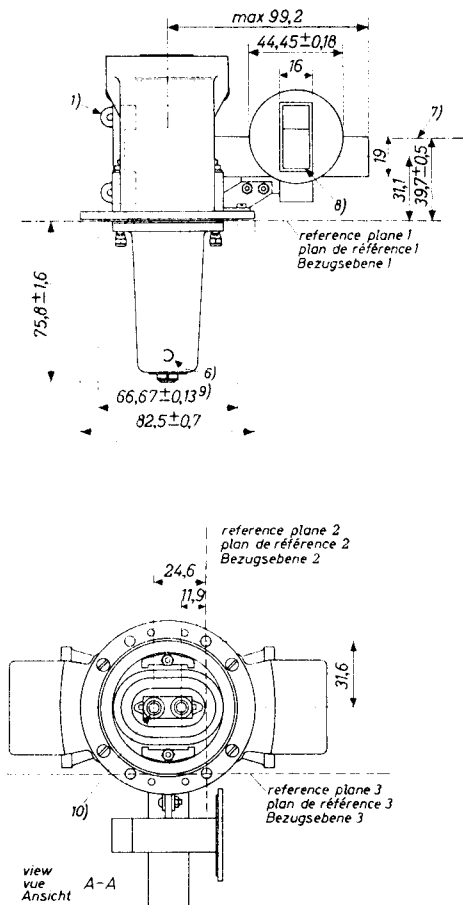
reference plane 2
plan de référence 2
Bezugsebene 2



1) 2) 3) 4) 5) See page 5; voir page 8; siehe Seite 11

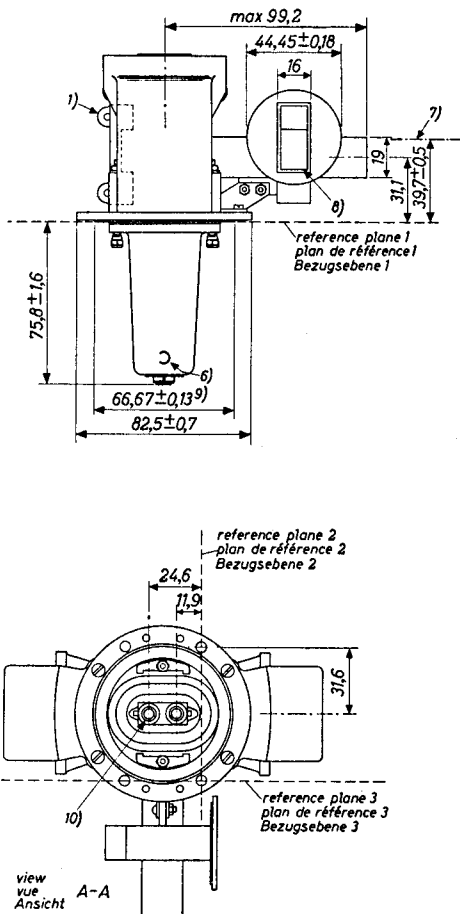
2J51**PHILIPS**

Dimensions in mm; Dimensions en mm; Abmessungen in mm



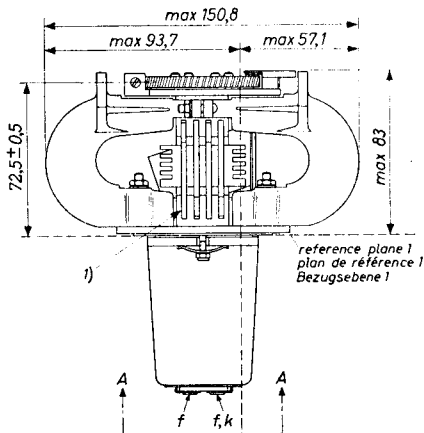
6) 7) 8) 9) 10) See page 7; voir page 9; siehe Seite 11

Dimensions in mm; Dimensions en mm; Abmessungen in mm

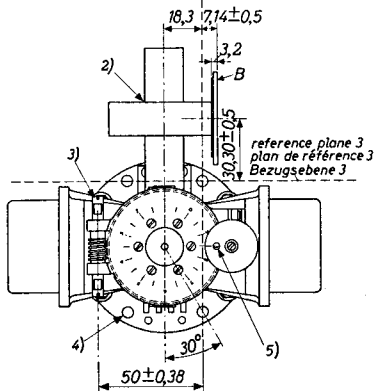


6), 7), 8), 9), 10) See page 5; voir page 8; siehe Seite 11

Dimensions in mm; Dimensions en mm; Abmessungen in mm



reference plane 2
plan de référence 2
Bezugsebene 2



1) 2) 3) 4) 5) See page 7; voir page 9; siehe Seite 11

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_{ap}	= max.	16 kV
Δf_p	= max.	18 Mc/s
$\frac{\Delta f}{\Delta t}$	= max.	0,25 Mc/°C

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

f	=	9000	9000 Mc/s
T_{imp}	=	0,1	1 μ sec
δ	=	0,00033	0,001
Number of magnetic shunts	=	none	none
Nombre de shunts magnétiques	=	aucunes	aucunes
Zahl der magn. Nebenschlüsse	=	keine	keine
V_f	=	5	0 V ¹⁾
V_{ap}	=	14	14 kV
I_{ap}	=	14	14 A
W_o	=	18	63 W
W_{op}	=	60	63 kW

Mounting position: any
Montage : à volonté
Einbau : beliebig

Net weight
Poids net 2300 g
Nettogewicht

¹⁾The heater voltage should be switched off for average input power greater than 150 W immediately after applying high voltage. For smaller input powers, the heater voltage must be reduced approx. in accordance with the formula:

$$V_f = 6,3 \sqrt{1 - \frac{W_1}{150}} \quad (W_1 \text{ in watts})$$

La tension de chauffage doit être coupée pour des puissances d'entrée moyennes supérieures à 150 W immédiatement après application de la haute tension. Pour des puissances d'entrée plus petites, la tension de chauffage doit être réduite approximativement conformément à la formule:

$$V_f = 6,3 \sqrt{1 - \frac{W_1}{150}} \quad (W_1 \text{ en watts})$$

Die Heizspannung muss bei mittleren Eingangsleistungen von mehr als 150 W sofort nach Anlegen der Hochspannung abgeschaltet werden. Bei kleineren Eingangsleistungen ist die Heizspannung etwa gemäß folgender Formel zu reduzieren:

$$V_f = 6,3 \sqrt{1 - \frac{W_1}{150}} \quad (W_1 \text{ in Watt})$$

Limiting values (absolute limits)
 Caractéristiques limites (limites absolues)
 Grenzdaten (Absolutwerte)

Each limiting value should be regarded independently of other values, so that under no circumstances it is permitted to exceed a limiting value whichever

Chaque valeur limite doit être considérée indépendamment des autres valeurs, de sorte qu'en aucun cas il est permis de dépasser une valeur limite quelconque

Jeder Grenzwert gilt unabhängig von anderen Werten, so dass er unter keinen Umständen überschritten werden darf

T_{imp}	= max.	3,4 μ sec
T_{imp}	= min.	0,1 μ sec
δ	= max.	0,0011
f_{imp}	= max.	6000 c/s
I_{ap}	= max.	15,5 A
W_{ia}	= max.	230 W
T_{rv}	= min.	0,08 μ sec
V.S.W.R.	= max.	1,5
t_a	= max.	150 $^{\circ}$ C

Typical characteristics
 Caractéristiques types
 Kenndaten

V_{ap}	= max.	16 kV
Δf_p	= max.	18 Mc/s
$\frac{\Delta f}{\Delta t}$	= max.	0,25 Mc/s $^{\circ}$ C

Capacitance Recommended range of operation
 Capacité $C_{ak}=6pF$ Gamme d'opération recommandée $I_{ap}=12-15,5 A$
 Kapazität Empfohlener Betriebsbereich

Net weight Shipping weight
 Poids net 2,3 kg Poids brut 6,3 kg
 Nettogewicht Bruttogewicht

Mounting position: any
 Montage : à volonté
 Einbau : beliebig

Pages 5,6,7 in English; 8,9,10 in French; 11,12,13 in German
P. 5,6,7 en Anglais; 8,9,10 en Français; 11,12,13 en Allemand
S. 5,6,7 auf englisch; 8,9,10 auf französisch; 11,12,13
auf deutsch

Notes from pages 2 and 3

- 1) Four magnetic shunts. To remove surplus, grip firmly at tabs with suitable pliers and pull away from tube
- 2) All joints in the waveguide assembly are vacuum tight so that the waveguide flange may be used to provide a hermetic seal at surface B
- 3) To increase frequency drive this end of worm shaft in counter-clockwise direction. The tuning mechanism requires, at an ambient temperature of 25 °C, a minimum torque of 720 gcm (10 inch ounces) applied at the worm shaft. The torque applied at the worm shaft must not exceed 2.8 kgcm (2.5 inch pounds), to prevent damage to the mechanical stops. Approximately 125 turns of the worm shaft are required to tune the 2J51 through its frequency range
- 4) 4 holes with a diameter of 4.9 ± 0.07 mm
- 5) Number appearing here indicates number of complete revolutions of gear from 0 to 4
- 6) The inscription C on the insulator, which protects the heater lead-outs, indicates that the adjacent jack is the common heater-cathode connection
- 7) Centre line of waveguide opening
- 8) The opening in the waveguide shall be enclosed by a dust cover when the tube is not in use
- 9) Soldered joints in base plate within this diameter are vacuum tight, so that the base plate may be used to provide a hermetic seal
- 10) Banana pin jack. 11 mm long, hole 4.35 ± 0.15 mm diameter

Magnetron output: Designed for coupling to standard rectangular waveguide RG-51/U. For drawing of this waveguide see front of this section

Remark

The mounting flange and also the waveguide output flange are so made that the magnetron can be used in applications requiring a pressure seal. They can be maintained at a pressure of max. 3.1 kg/cm^2 (max. 45 lbs/sq.in.)

Operating characteristics
 Caractéristiques d'utilisation (V.S.W.R. $\leq 1,05$)
 Betriebsdaten

f	=	9000	9000 Mc/s ¹⁾
Timp	=	0,1	1 μ sec
δ	=	0,00033	0,001
Number of magnetic shunts	=	none	none
Nombre de dérivations magnétiques	=	aucunes	aucunes
Zahl der magn. Nebenschlüsse	=	keine	keine
Vf	=	5	0 V ²⁾
Vap	=	14	14 kV
Iap	=	14	14 A
Wo	=	18	63 W
Wop	=	60	63 kW
Δf_p (V.S.W.R. = 1,5)	=	10	10 Mc/s

Magnetron output: Designed for coupling to standard rectangular waveguide RG-51/U by means of a special flange. For drawing of this waveguide see front of this section.

Sortie du magnétron: Prévue pour un couplage avec le guide d'ondes rectangulaire standard RG-51/U par une bride spéciale. Pour le croquis de ce guide d'ondes voir en tête de ce chapitre

Magnetron-Ausgang: Passend für Kupplung mit Standard Hohlleiter RG-51/U mit rechteckigem Querschnitt mittels eines speziellen Flansches. Für die Masskizze dieses Hohlleiters siehe am Anfang dieses Abschnitts

¹⁾ To adjust this frequency the dial of the large gear must be turned to 0, the Geneva wheel showing the figure 3

Pour ajuster cette fréquence le cadran du grand engrenage doit être tourné jusqu'à 0, le compteur de tours montrant le chiffre 3

Zur Abgleichung dieser Frequenz ist die Skalenscheibe des grossen Getriebes auf 0 zu drehen wobei der Umdrehungszähler die Ziffer 3 angibt

²⁾ After a preheat time of at least 2 min. the heater voltage must be reduced from 6.3 V to the indicated value immediately after switching on high voltage when the magnetron starts oscillating

Après un temps de préchauffage de 2 min. au moins la tension de chauffage doit être réduite de 6,3 V à la valeur indiquée immédiatement après l'application de la haute tension, quand le magnétron commence à osciller

Nach einer Vorheizzeit von wenigstens 2 Min. muss die Heizspannung von 6,3 V auf den angegebenen Wert reduziert werden unmittelbar nach Anlegen der Hochspannung wenn das Magnetron zu oszillieren anfängt

OPERATING NOTESCooling

An adequate air flow should be directed at the cooling fins of the anode to keep its temperature below 150°C under any condition of operation. An anode temperature below 100°C is recommended. Continuous operation with the maximum permissible anode temperature of 150°C involves the risk of somewhat shortened tube life

Life

Magnetron life depends on the operating conditions and is expected to be longer at shorter pulse lengths

Starting new magnetrons

This magnetron is provided with a getter. Owing to this, ageing of a new magnetron or of a magnetron that has been idle or stored for a period of time, will not be necessary in many cases. If, however, the magnetron is taken into operation and some sparking and instability occur incidentally, it is recommended to raise gradually the anode voltage and to operate the magnetron with reduced input during 15 to 30 minutes. After this period sparking usually ceases

CIRCUIT NOTES

- a. The negative high voltage pulse should be applied to the common cathode-heater terminal. Otherwise, when applying the pulse to the other heater terminal, the heater will carry the total anode current and may burn out
- b. If no load isolator is inserted between the magnetron and the transmission line, the latter should be as short as possible to prevent long line effects. Under no circumstances should the magnetron be operated with a voltage standing wave ratio of the load exceeding 1.5. A ratio kept near unity will benefit tube life and reliability
- c. The modulator must be so designed that, if arcing occurs, the energy per pulse delivered to the magnetron does not considerably exceed the normal energy per pulse. Modulators of the pulse forming network discharge type usually satisfy this requirement
- d. It is required to bypass the magnetron heater with a 1000 V rated capacitor of minimum 4000 pF directly across the heater terminals
- e. The pulse current ripple, the maximum deviation from the smooth peak current over the top portion of the pulse must be kept as small as possible to avoid unwanted pushing effects. The current pulse must be sensibly square to prevent frequency modulation and must be free from irregularities on the leading edge of the pulse. The spike on the top portion of the pulse must be small. Otherwise the peak pulse current will be large and life of the magnetron will be impaired

The mounting flange and also the waveguide output flange are so made that the magnetron can be used in applications requiring a pressure seal. They can be maintained at a pressure of max. 3.1 kg/cm^2 (45 lbs/sq.in.)

La bride de montage ainsi que la bride de sortie du guide d'ondes sont construites de telle façon que le magnétron peut être utilisé pour des applications où un joint sous pression est requis. Les brides peuvent résister à une pression de $3,1 \text{ kg/cm}^2$ au max. (45 lbs/sq.in.)

Der Montageflansch und auch der Hohlleiterausgangsflansch sind derartig konstruiert dass das Magnetron verwendet werden kann wenn eine Abdichtung unter Druck notwendig ist. Die Flänsche können einem Druck von maximal $3,1 \text{ kg/cm}^2$ (45 lbs/sq.in.) widerstehen

Cooling; refroidissement; Kühlung

An adequate air flow should be directed at the cooling fins of the anode to keep its temperature below 150°C under any condition of operation. An anode temperature below 100°C is recommended. Continuous operation with the maximum permissible anode temperature of 150°C involves the risk of a somewhat shortened tube life

Un courant d'air convenable doit être dirigé sur les ailettes de refroidissement sur le magnétron afin de maintenir la température de l'anode inférieure à 150°C pour toute condition de fonctionnement. Une température de l'anode inférieure à 100°C est recommandée. Un service continu à la température de l'anode maximum permissible de 150°C peut raccourcir la durée de vie du magnétron

Die Kühlrippen müssen von einem ausreichenden Luftstrom angeblasen werden, damit die Anodentemperatur unter 150°C bleibt für alle Betriebsverhältnisse. Eine Anodentemperatur niedriger als 100°C wird empfohlen. Dauerbetrieb mit der max. zulässigen Anodentemperatur von 150°C kann zu einer verringerten Lebensdauer des Magnetrons führen

Life; durée de vie; Lebensdauer

Magnetron life depends on the operating conditions and is expected to be longer at shorter pulse lengths

La durée de vie du magnétron dépend des conditions de fonctionnement. En général, la durée de vie sera plus longue pour des durées d'impulsion plus courtes

Die Lebensdauer des Magnetrons hängt von den Betriebsbedingungen ab; es ist zu erwarten dass sie bei kürzerer Impulsdauer höher ist

1. Many magnetrons carry a certain amount of diode current at voltages in the order of 100 V. Consequently, the anode current of the magnetron contains two components, namely one which builds up the R.F. field of the tube and the other, i.e. the diode current, which contributes to the heating of the anode only. To keep the diode current as low as possible, a short rise and decay time of the voltage pulse is required. The cathode, moreover, should be prevented from becoming negative again with respect to the anode during the backswing of the voltage pulse. If the above mentioned provisions are not made, the diode current can amount to ten percent or more of the total average current and this could lead to a false conclusion with regard to the actual peak anode current. Below a certain limit the diode current will not impair the proper functioning of the magnetron

STORAGE. HANDLING

In storage sufficient distance should be maintained between the packaged magnetrons to prevent the decrease of field strength of the magnetron magnet due to the interaction with adjacent magnets. Magnetic materials should be kept away from the magnet a distance of at least 5 cm (2 inches) to avoid sharp mechanical shocks to the magnet. For this reason it is required to use non-magnetic tools during installation

The opening in the waveguide output flange shall be protected by a dust cover when the magnetron is not in use

No mechanical stress should be applied to the bushing or output window in handling or mounting the magnetron

DIAGRAMS

Average performance charts of the 2J51 at a frequency of 8500, 9000 and 9600 Mc/s are given in fig. A, B and C respectively. The magnetron is operated into a matched load. These charts show contours of magnetic field strength (indicated by the number of magnetic shunts S), average output power and efficiency as functions of anode voltage and anode current

Pages 7,8 in English; pages 9,10 en Français; Seiten 11, 12 auf deutsch

Notes from pages 2 and 3

- 1) Four magnetic shunts. To remove surplus, grip firmly at tabs with suitable pliers and pull away from tube
- 2) All joints in the waveguide assembly are vacuum tight so that the waveguide flange may be used to provide a hermetic seal at surface B
- 3) To increase frequency, drive this end of worm shaft in counter-clockwise direction. The tuning mechanism requires at room temperature a minimum torque of 700 gcm (10 inch ounces) applied at the worm shaft. Approximately 125 turns of the worm shaft are required to tune the 2J51 through its frequency range, which corresponds to about 3.5 turns of the large gear
- 4) 4 holes with a diameter of 4.9 ± 0.07 mm
- 5) Figure appearing here indicates number of complete revolutions of gear from 0 to 4
- 6) The inscription C on the insulator, which protects the heater lead-outs, indicates that the adjacent jack is the common heater-cathode connection
- 7) Centre line of waveguide opening
- 8) The opening in the waveguide shall be enclosed by a dust cover when the tube is not in use
- 9) Soldered joints in base plate within this diameter are vacuum tight, so that the base plate may be used to provide a hermetic seal
- 10) Banana pin jack, 15 mm long, hole 4.29 ± 0.13 mm diameter

CIRCUIT NOTES

- a. The negative high voltage pulse should be applied to the common cathode-heater terminal
- b. If no load isolator is inserted between the magnetron and the transmission line, the latter should be as short as possible to prevent long-line effects. Under no circumstances should the magnetron be operated with a voltage standing wave ratio of the load exceeding 1.5. A ratio kept near unity will benefit tube life and reliability
- c. The modulator must be so designed that, if arcing occurs, the energy per pulse delivered to the magnetron does not considerably exceed the normal energy per pulse

Notes des pages 2 et 3

- 1) Quatre shunts magnétiques. Pour enlever le surplus serrer fortement les pattes avec des pinces appropriées et tirer du tube
- 2) Tous les joints dans l'ensemble du guide d'ondes sont étanches au vide de sorte que la bride du guide d'ondes peut être utilisée pour fournir un joint hermétique à la surface B
- 3) Pour augmenter la fréquence, tourner cette extrémité de l'axe de la vis sans fin dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Le mécanisme d'accord nécessite, à une température ambiante de 25°C, un couple minimum de 720 gcm (10 inch ounces), appliqué sur l'axe de la vis. Le couple appliqué sur l'axe de la vis sans fin ne doit pas dépasser 2,8 kgcm (2,5 inch pounds), pour éviter d'endommager les butées mécaniques. Environ 125 tours de l'axe de la vis sans fin sont nécessaires pour accorder le tube 2J51 sur toute la gamme de fréquence
- 4) 4 trous avec un diamètre de $4,9 \pm 0,07$ mm
- 5) Le nombre apparaissant ici indique le nombre de tours complets de la roue de 0 à 4
- 6) L'inscription C sur l'insulateur, qui protège les sorties de filaments, indique que la borne adjacente est la connexion commune filament-cathode
- 7) Axe de l'ouverture du guide d'ondes
- 8) L'ouverture dans le guide d'ondes doit être protégée par un couvercle quand le magnétron n'est pas utilisé.
- 9) Les joints soudés dans le socle à l'intérieur de ce diamètre sont étanches au vide, de sorte que le socle peut servir de joint hermétique
- 10) Jack à fiche banane, 11 mm de longueur, trou de $4,35 \pm 0,15$ mm de diamètre

Sortie de magnétron Prévues pour un couplage avec le guide d'ondes rectangulaire standard RG-51/U. Pour le croquis de ce guide d'ondes voir en tête de ce chapitre

La bride de montage ainsi que la bride de sortie du guide d'ondes sont construites de telle façon que le magnétron peut être utilisé pour des applications où une joint sous pression est requise. Les brides peuvent résister à une pression de $3,1 \text{ kg/cm}^2$ au max. (max. 45 lbs/sq.in)

d. It is required to bypass the magnetron heater with a 1000 V rated capacitor of minimum 4000 pF directly across the heater terminals

e. The pulse current ripple, the maximum deviation from the smooth peak current over the top portion of the pulse, (see page M501 in front of this chapter) must be kept as small as possible to avoid unwanted pushing effects. The current pulse must be sensibly square to prevent frequency modulation and must be free from irregularities on the leading edge of the pulse. The spike on the top portion of the pulse must be small. Otherwise the peak pulse current will be large and life of the magnetron will be impaired

STORAGE, HANDLING

In storage sufficient distance should be maintained between the packaged magnetrons to prevent the decrease of field strength of the magnetron magnet due to the interaction with adjacent magnets. A minimum distance of 15 cm (6 inches) should be maintained between tubes, and magnetic materials should be kept away from the magnet a distance of at least 5 cm (2 inches) to avoid sharp mechanical shocks to the magnet. For this reason it is required to use non-magnetic tools during installation

The opening in the waveguide output flange shall be protected by a dust cover when the magnetron is not in use

DIAGRAMS

Average performance charts of the 2J51 at a frequency of 8500, 9000 and 9600 Mc/s are given in fig. A, B and C respectively. The magnetron is operated into a matched load. These charts show contours of magnetic field strength (indicated by the number of magnetic shunts S), average output power and efficiency as functions of anode voltage and anode current

REMARQUES SUR LE FONCTIONNEMENT

Refroidissement

Un courant d'air convenable doit être dirigé sur les ailettes de refroidissement sur le magnétron afin de maintenir la température de l'anode inférieure à 150 °C pour toute condition de fonctionnement. Une température de l'anode inférieure à 100 °C est recommandée. Un service continu avec la température de l'anode maximum permmissible de 150 °C peut raccourcir la durée de vie du magnétron.

Durée de vie

La durée de vie du magnétron dépend des conditions de fonctionnement. En général, la durée de vie sera plus longue pour des durées d'impulsions plus courtes.

Mise en service d'un nouveau magnétron

Ce magnétron contient un getter. Grâce à ceci, le vieillissement d'un magnétron neuf ou d'un magnétron qui est resté inactif ou en magasin pendant un certain temps, sera inutile dans la plupart des cas. Si cependant, le magnétron est mis en service et qu'il se produit des arcs et de l'instabilité, il est recommandé d'augmenter graduellement la tension anodique et de faire fonctionner le magnétron avec une puissance d'entrée réduite pendant 15 à 30 minutes. Après cette période le magnétron fonctionnera stable généralement.

REMARQUES SUR LE CIRCUIT

a. L'impulsion H.T. négative doit être appliquée sur la borne commune cathode-filament. Autrement quand on applique l'impulsion sur l'autre borne de filament, celui-ci est traversé par la totalité du courant anodique et il peut griller.

b. Si aucun guide unidirectionnel (load isolator) n'est introduit entre le magnétron et la ligne de transmission, cette dernière doit être aussi courte que possible pour éviter les effets de lignes longues. En aucun cas on ne doit faire fonctionner le magnétron avec un taux d'ondes stationnaires de la charge dépassant 1,5. Un taux voisin de 1 sera favorable à la vie du tube et à sa sécurité.

c. Le modulateur doit être conçu de telle manière que si un arc se produit, l'énergie par impulsion fournie au magnétron ne dépasse pas considérablement l'énergie normale par impulsion. Les modulateurs du type à décharge dans un réseau producteur d'impulsions conviennent généralement.

d. Il est nécessaire de shunter le filament du magnétron avec un condensateur de 1000 V nominal, de 4000 pF placé directement aux bornes du filament.

e. L'ondulation de courant pulsé, la déviation maximum de la valeur maximum de la courbe de courant régulière (voir page M501 en tête de ce chapitre), doit être maintenue aussi

Notes des pages 2 et 3

- 1) Quatre dérivations magnétiques. Pour enlever le surplus serrer fortement les pattes avec des pinces appropriées et tirer du tube
- 2) Tous les joints dans l'ensemble du guide d'ondes sont étanches au vide de sorte que la bride du guide d'ondes peut être utilisée pour fournir un joint hermétique à la surface B
- 3) Pour augmenter la fréquence, tourner cette extrémité de l'axe de la vis sans fin dans le sens inverse aux aiguilles d'une montre. Le mécanisme d'accord nécessite, à température normale, un couple minimum de 700 gcm (10 inch ounces), appliqué sur l'axe de la vis. Environ 125 tours de l'axe de la vis sans fin sont nécessaires pour accorder le tube 2J51 sur toute la gamme de fréquence, ce qui s'accorde avec d'environ 3,5 tours du grand engrenage
- 4) 4 trous avec un diamètre de $4,9 \pm 0,07$ mm
- 5) Le chiffre apparaissant ici indique le nombre de tours complets de la roue de 0 à 4
- 6) L'inscription C sur l'isolateur qui protège les sorties de filaments indique que la borne adjacente est la connexion commune cathode-filament
- 7) Axe de l'ouverture du guide d'ondes
- 8) L'ouverture dans le guide d'ondes doit être protégée par un couvercle quand le magnétron n'est pas utilisé.
- 9) Les joints soudés dans la plaque de fond à l'intérieur de ce diamètre sont étanches au vide, de sorte que la plaque de fond peut servir de joint hermétique
- 10) Jaek à fiche banane, 15 mm de longueur trou de $4,29 \pm 0,13$ mm de diamètre

REMARQUES SUR LE CIRCUIT

- a. L'impulsion H.T. négative doit être appliquée sur la borne commune cathode-filament
- b. Si aucun guide unidirectionnel (load isolator) n'est introduit entre le magnétron et la ligne de transmission, cette dernière doit être aussi courte que possible pour éviter les effets de lignes-longues. En aucun cas on ne doit faire fonctionner le magnétron avec un taux d'ondes stationnaires de la charge dépassant 1,5. Un taux voisin de 1 sera favorable à la vie du tube et à sa sécurité

faible que possible pour éviter des effets d'entraînement indésirables. L'impulsion de courant doit être sensiblement carrée pour empêcher la modulation de fréquence et doit être exempte d'irrégularités sur le bord avant de l'impulsion. La pointe à la partie supérieure de l'impulsion doit être petite. Autrement le courant de crête de l'impulsion sera grand et la vie du magnétron sera raccourcie

f. De nombreux magnétrons se comportent comme une diode pour des tensions de l'ordre de 100 V. En conséquence, le courant anodique du magnétron contient deux composantes, une qui établit le champ H.F. du tube et l'autre, c'est-à-dire le courant de la diode, qui contribue au chauffage de l'anode seulement. Pour maintenir le courant de la diode aussi faible que possible, il faut une courte montée et un court temps d'extinction de l'impulsion de tension. De plus, la cathode ne doit pas pouvoir devenir négative de nouveau par rapport à l'anode pendant la période de retour de l'impulsion de tension. Si l'on ne prend pas les précautions ci-dessus, le courant de la diode peut atteindre 10% ou plus du courant moyen total et ceci pourrait mener à une fausse conclusion en ce qui concerne le courant anodique de crête réel. En dessous d'une certaine limite, le courant de la diode ne gênera pas le fonctionnement correct du magnétron.

MAGASINAGE. MANIPULATION

Pour le magasinage, on doit maintenir une distance suffisante entre les magnétrons emballés pour éviter la diminution du champ de l'aimant du magnétron par suite de l'interaction avec les aimants adjacents.

Les matériaux magnétiques doivent être éloignés de l'aimant d'une distance d'au moins 5 cm pour éviter des chocs mécaniques sur l'aimant. Pour cette raison, il est nécessaire d'utiliser des outils non-magnétiques pendant l'installation

L'ouverture dans la bride de sortie du guide d'ondes doit être protégée par un couvercle quand le magnétron n'est pas utilisé.

Pour monter ou manipuler le magnétron on doit éviter des tensions mécaniques aux bornes de filament et à la bride de sortie du magnétron

GRAPHIQUES

Les pages A, B et C donnent les réseaux caractéristiques d'un magnétron 2J51 aux fréquences de 8500, 9000 et 9600 MHz respectivement. Le magnétron fonctionne dans une charge adaptée. Les graphiques montrent les contours de l'intensité du champ magnétique (indiqués par le nombre de déviations magnétiques S), la puissance de sortie moyenne et le rendement en fonction de la tension et du courant anodique

c. Le modulateur doit être conçu de telle manière que, si un arc se produit, l'énergie par impulsion fournie au magnétron ne dépasse pas considérablement l'énergie normale par impulsion

d. Il est nécessaire de shunter le filament du magnétron avec un condensateur de 1000 V nominal, de 4000 pF placé directement aux bornes du filament

e. L'ondulation du courant pulsé, la déviation maximum de la valeur maximum de la courbe de courant régulière (voir page M501 en tête de ce chapitre), doit être maintenue aussi faible que possible pour éviter des effets d'entraînement indésirables. L'impulsion de courant doit être sensiblement carrée pour empêcher la modulation de fréquence et doit être exempte d'irrégularités sur le bord avant de l'impulsion. La pointe à la partie supérieure de l'impulsion doit être petite. Autrement le courant de crête de l'impulsion sera grand et la vie du magnétron sera raccourcie

MAGASINAGE. MANIPULATION

Pour le magasinage, on doit maintenir une distance suffisante entre les magnétrons emballés pour éviter la diminution du champ de l'aimant du magnétron par suite de l'interaction avec les aimants adjacents

→ Une distance minimum de 15 cm doit être maintenue entre les tubes, et les matériaux magnétiques doivent être éloignés de l'aimant d'une distance d'au moins 5 cm pour éviter des chocs mécaniques sur l'aimant. Pour cette raison, il est nécessaire d'utiliser des outils non-magnétiques pendant l'installation

L'ouverture dans la bride de sortie du guide d'ondes doit être protégée par un couvercle quand le magnétron n'est pas utilisé

GRAPHIQUES

Les pages A, B et C donnent les réseaux caractéristiques d'un magnétron 2J51 aux fréquences de 8500, 9000 et 9600 MHz respectivement. Le magnétron fonctionne dans une charge adaptée. Les graphiques montrent les contours de l'intensité du champ magnétique (indiquée par le nombre de dérivations magnétiques S), la puissance de sortie moyenne et le rendement en fonction de la tension et du courant anodique

Noten von Seite 2 und 3

- 1) Vier magnetische Nebenschlüsse. Nicht benötigte Streifen mit einer geeigneten Zange fassen und von der Röhre abziehen
- 2) Alle Verbindungen des Hohlleiterteiles sind vakuumdicht, so dass der Hohlleiterflansch an Fläche B hermetisch dichtet
- 3) Zwecks Frequenzerhöhung dieses Ende des Schneckenrades entgegen dem Uhrzeiger drehen. Der Abstimmmechanismus erfordert, bei einer Umgebungstemperatur von 25°C, an der Schneckenradwelle ein Drehmoment von mindestens 720 gcm (10 inch ounces). Das am Schneckenrad erforderliche Drehmoment darf einen Wert von 2,8 kgcm (2,5 inch pounds) nicht überschreiten, zur Verhinderung von Beschädigungen der mechanischen Anschläge. Durchstimmung des gesamten Frequenzbereiches entspricht etwa 125 Umdrehungen der Schneckenwelle
- 4) 4 Bohrungen mit einem Durchmesser von $4,9 \pm 0,07$ mm
- 5) Die hier erscheinende Ziffer gibt die Zahl der vollständigen Getriebeumdrehungen von 0 bis 4 an
- 6) Die Markierung C auf dem die Heizfaden-Zuleitungsdrähte schützenden Isolator kennzeichnet den gemeinsamen Faden-Katodenanschluss
- 7) Mittellinie der Hohlleiteröffnung
- 8) Bei Nichtgebrauch Öffnung im Hohlleiter durch Staubschutzkappe abdecken
- 9) Lötverbindungen an der Grundplatte innerhalb dieses Durchmessers sind vakuumdicht, so dass die Grundplatte zur Herstellung eines hermetischen Abschlusses dienen kann.
- 10) Bananenstecker-Buchse, 11 mm lang, Bohrung $4,35 \pm 0,15$ mm Durchmesser

Magnetron-Ausgang Passend für Kupplung mit Standard Hohlleiter RG-51/U mit rechteckigem Querschnitt. Für die Massskizze dieses Hohlleiters siehe am Anfang dieses Abschnitts. Der Montageflansch und auch der Hohlleiterausgangsflansch sind derartig konstruiert dass das Magnetron verwendet werden kann wenn eine Abdichtung unter Druck notwendig ist. Die Flansche können einem Druck von maximal $3,1 \text{ kg/cm}^2$ (max. 45 lbs/sq. in.) widerstehen

Noten von Seite 2 und 3

- 1) Vier magnetische Nebenschlüsse. Nicht benötigte Streifen mit einer geeigneten Zange fassen und von der Röhre abziehen
- 2) Alle Verbindungen des Hohlleiterteiles sind vakuumdicht so dass der Hohlleiterflansch an Fläche B hermetisch dichtet
- 3) Zwecks Frequenzerhöhung dieses Ende des Schneckenrades dem Uhrzeiger entgegen drehen. Der Abstimmmechanismus erfordert bei Zimmertemperatur an der Schneckenradachse ein Drehmoment von mindestens 700 gcm (10 inch ounces). Durchstimmung des gesamten Frequenzbereichs entspricht etwa 125 Umdrehungen der Schneckenachse, übereinstimmend mit etwa 3,5 Umdrehungen des grossen Getriebes
- 4) 4 Bohrungen mit einem Durchmesser von $4,9 \pm 0,07$ mm
- 5) Die hier erscheinende Ziffer gibt die Zahl der vollständigen Getriebeumdrehungen von 0 bis 4 an
- 6) Die Markierung C auf dem die Heizfaden-Zuleitungsdrähte schützenden Isolator kennzeichnet den gemeinsamen Katoden-Fadenanschluss
- 7) Achse der Hohlleiteröffnung
- 8) Bei Nichtgebrauch Öffnung im Hohlleiter durch Staubschutzkappe abdecken
- 9) Lötverbindungen an der Grundplatte innerhalb dieses Durchmessers sind vakuumdicht, so dass die Grundplatte zur Erhaltung eines hermetischen Abschlusses dienen kann.
- 10) Bananenstecker-Buchse, 15 mm lang, Bohrung $4,29 \pm 0,13$ mm Durchmesser

SCHALTUNGSHINWEISE

- a. Der negative Hochspannungsimpuls ist an den gemeinsamen Katoden/Fadenanschluss anzulegen
- b. Wird kein Einrichtungsleiter (load isolator) zwischen Magnetron und Übertragungsleitung eingefügt, so ist letztere zur Vermeidung von "Langleitungseffekten" möglichst kurz zu halten. Auf keinen Fall darf das Magnetron mit einem Stehwellenverhältnis der Belastung von mehr als 1,5 betrieben werden. Ein dem Wert 1 möglichst weit angenähertes Stehwellenverhältnis ist in Bezug auf Lebensdauer und Zuverlässigkeit der Röhre günstig
- c. Der Modulator ist so zu konstruieren, dass bei Überschlüssen die pro Impuls zugeführte Energie die normale Impulsenergie nicht wesentlich übersteigt

BETRIEBSHINWEISEKühlung

Die Kühlrippen müssen von einem ausreichenden Luftstrom angeblasen werden, damit die Anodentemperatur unter 150°C bleibt für alle Betriebsverhältnisse

Eine Anodentemperatur weniger als 100°C wird empfohlen. Dauerbetrieb mit der max. zulässigen Temperatur von 150°C kann zu einer verringerten Lebensdauer des Magnetrons führen

Lebensdauer

Die Lebensdauer des Magnetrons hängt von den Betriebsbedingungen ab; est ist zu erwarten dass sie bei kürzerer Impulsdauer höher ist

Erstmaliges Starten

Dieses Magnetron ist mit einem Getter versehen. Dadurch erübrigt sich in vielen Fällen das Altern neuer bzw. solcher Magnetrons, die eine Zeitlang unbenutzt lagerten. Zeigen sich jedoch nach Inbetriebnahme des Magnetrons gelegentlich Überschläge und Instabilität, so empfiehlt es sich, die Anodenspannung - beginnend bei niedrigen Werten - allmählich zu steigern und etwa 15 bis 30 Minuten mit verminderter Eingangsleistung zu arbeiten. Nach dieser Einbrennperiode verschwinden die Überschläge gewöhnlich.

SCHALTUNGSHINWEISE

a. Der negative Hochspannungsimpuls ist an den gemeinsamen Katoden/Fadenanschluss anzulegen. Andernfalls - d.h. bei Anschluss an den anderen Kontakt - würde der Faden mit dem gesamten Anodenstrom belastet werden und könnte durchbrennen

b. Wird kein Einrichtungsleiter (load isolator) zwischen Magnetron und Übertragungsleitung eingefügt, so ist letztere zur Vermeidung von "Langleitungseffekten" möglichst kurz zu halten. Auf keinen Fall darf das Magnetron mit einem Stehwellenverhältnis der Belastung von mehr als 1,5 betrieben werden. Ein dem Wert 1 möglichst weit angenähertes Stehwellenverhältnis ist in bezug auf Lebensdauer und Zuverlässigkeit der Röhre günstig

c. Der Modulator ist so zu konstruieren, dass bei Überschlägen die pro Impuls zugeführte Energie die normale Impulsenergie nicht wesentlich übersteigt. Modulatoren der Impulsformernetzwerk-Entladungstypen werden dieser Forderung in der Regel gerecht

d. Der Faden muss unmittelbar an den Kontakten mit einem Kondensator von mindestens 4000 pF (Prüfspannung 1000V) überbrückt werden

e. Die Welligkeit des Stromimpulses d.h. die maximale Abweichung vom maximalen Wert der geglätteten Stromkurve (siehe Seite M501 am Anfang dieses Abschnitts) muss zur Vermeidung von unerwünschter Verstimmung (pushing effects) möglichst klein gehalten werden. Um Frequenzmodulation zu vermeiden, muss der Stromimpuls möglichst Rechteckform

d. Der Faden muss unmittelbar an den Kontakten mit einem Kondensator von mindestens 4000 pF (Prüfspannung 1000 V) überbrückt werden

e. Die Welligkeit des Stromimpulses d.h. die maximale Abweichung vom maximalen Wert der geglätteten Stromkurve (siehe Seite M501 am Anfang dieses Abschnitts) muss zur Vermeidung von unerwünschter Verstimmung (pushing effects) möglichst klein gehalten werden. Um Frequenzmodulation zu vermeiden, muss der Stromimpuls möglichst Rechteckform besitzen und darf an der Vorderflanke keine Unregelmässigkeiten aufweisen. Etwaige in der Impulskopflinie auftretende Überschwingspitzen sollen klein sein; andernfalls ergibt sich ein grosser Impuls-Spitzenstrom und damit eine verringerte Lebensdauer des Magnetrons

LAGERUNG, BEHANDLUNG

Damit keine Feldstärkeverminderung infolge Influenzwirkung auftritt, sind die Magnetrons in genügend grossem gegenseitigem Abstand zu lagern. Die Magnete müssen mindestens 15 cm voneinander entfernt gehalten werden und magnetische Werkstoffe müssen mindestens 5 cm vom Magnet entfernt bleiben, um die durch etwaiges Anziehen solcher Körper verursachte Erschütterung des Magnets zu vermeiden. Aus diesem Grunde sind bei der Montage nicht-magnetische Werkzeuge zu verwenden

Die Öffnung des Hohlleiter-Anschlussflansches ist bei Nichtgebrauch des Magnetrons staubdicht zu verschliessen

DIAGRAMME

Seiten A, B und C zeigen die Leistungskennlinienfelder eines Magnetrons 2J51 bei Frequenzen von 8500, bzw. 9000 und 9600 MHz. Das Magnetron wird mit einer angepassten Belastung betrieben. Diese Diagramme zeigen die Kurven magnetischer Feldstärke (angegeben durch die Anzahl magnetische Nebenschlüsse S), mittlerer Ausgangsleistung und Wirkungsgrad als Funktion von Anodenstrom und Anodenspannung

besitzen und darf an der Vorderflanke keine Unregelmässigkeiten aufweisen. Etwaige in der Impulskopflinie auftretenden Überschwingspitzen sollen klein sein; andernfalls ergibt sich ein grosser Impuls-Spitzenstrom und damit eine verringerte Lebensdauer des Magnetrons

f. Viele Magnetrons ziehen bei Spannungen in der Grössenordnung von 100 V einen gewissen Diodenstrom. Demzufolge besitzt der Anodenstrom zwei Komponenten, und zwar eine, die das HF-Feld erzeugt und eine andere - nämlich der Diodenstrom - die lediglich zur Erwärmung der Anode beiträgt. Um den Diodenstrom möglichst niedrig zu halten, ist eine kurze Anstieg- und Abfallzeit des Spannungsimpulses erforderlich. Ausserdem muss vermieden werden, dass die Katode während der Abfallphase des Impulses negativ in bezug auf die Anode wird. Werden die oben erwähnten Vorkehrungen nicht getroffen, so kann der Diodenstrom bis auf 10% oder mehr des mittleren Gesamtstromes ansteigen, was zu falschen Schlussfolgerungen in bezug auf den tatsächlichen Anodenspitzenstrom führen könnten. Unterhalb einer bestimmten Grenze hat der Diodenstrom keine Beeinträchtigung der ordnungsgemässen Funktion des Magnetrons zur Folge.

LAGERUNG. BEHANDLUNG

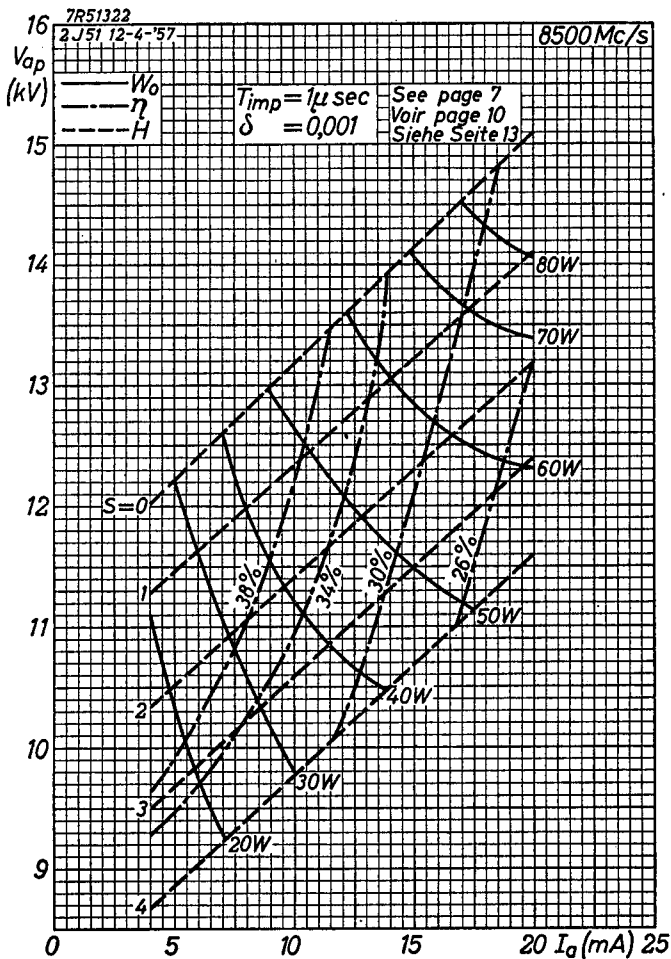
Damit keine Feldstärkeverminderung infolge Influenzwirkung auftritt, sind die Magnetrons in genügend grossen gegenseitigen Abstand zu lagern. Magnetische Werkstoffe müssen mindestens 5 cm vom Magnet entfernt bleiben, um die durch etwaiges Anziehen solcher Körper verursachte Erschütterung des Magneten zu vermeiden. Aus diesem Grunde sind bei der Montage nicht-magnetische Werkzeuge zu verwenden

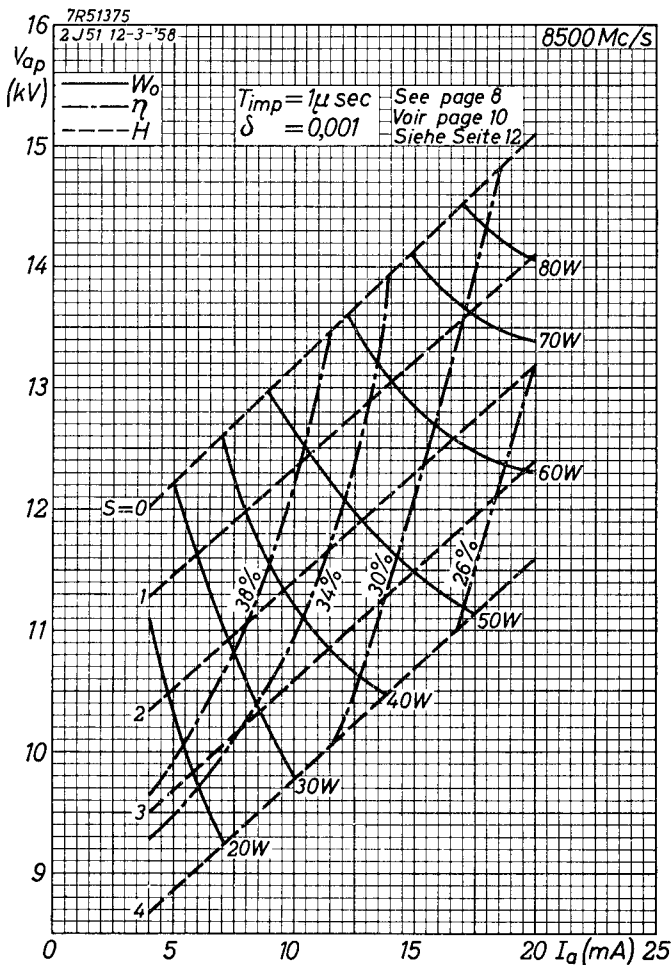
Die Öffnung des Hohlleiter-Anschlussflansches ist bei Nichtgebrauch des Magnetrons staubdicht zu verschliessen

Bei Montage und Handhabung des Magnetrons ist darauf zu achten dass keine mechanische Spannung an den Heizfadenanschlüssen und am Ausgangsflansch auftritt

DIAGRAMME

Seiten A,B und C zeigen die Leistungskennlinienfelder eines Magnetrons 2J51 bei Frequenzen von 8500, bzw. 9000 und 9600 MHz. Das Magnetron wird an einer angepassten Belastung betrieben. Diese Diagramme zeigen die Kurven von magnetischer Feldstärke (angegeben durch die Anzahl magnetischer Nebenschlüsse S),mittlerer Ausgangsleistung und Wirkungsgrad als Funktion von Anodenstrom und Anodenspannung





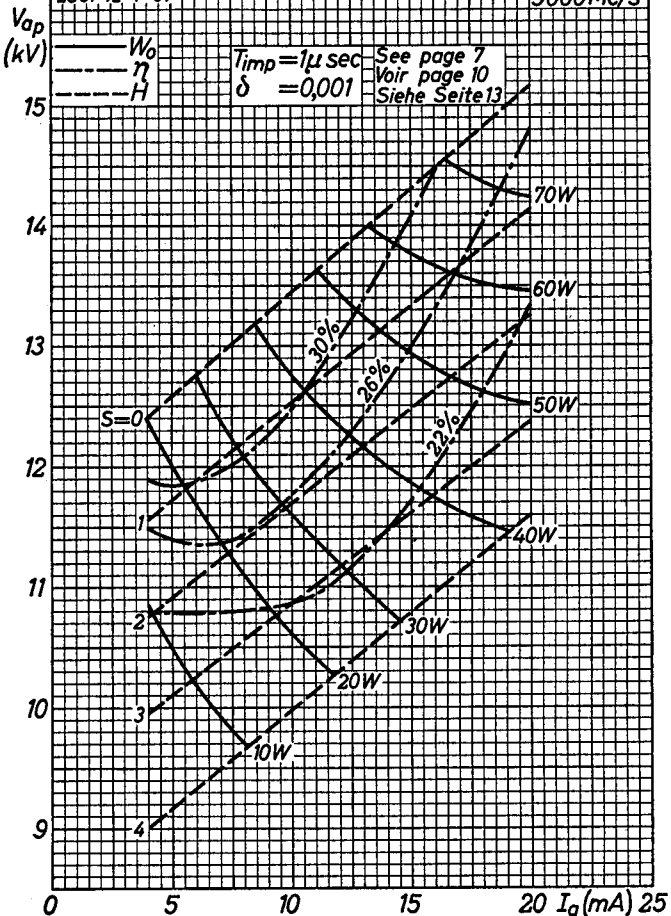
2J51

PHILIPS

7R51323

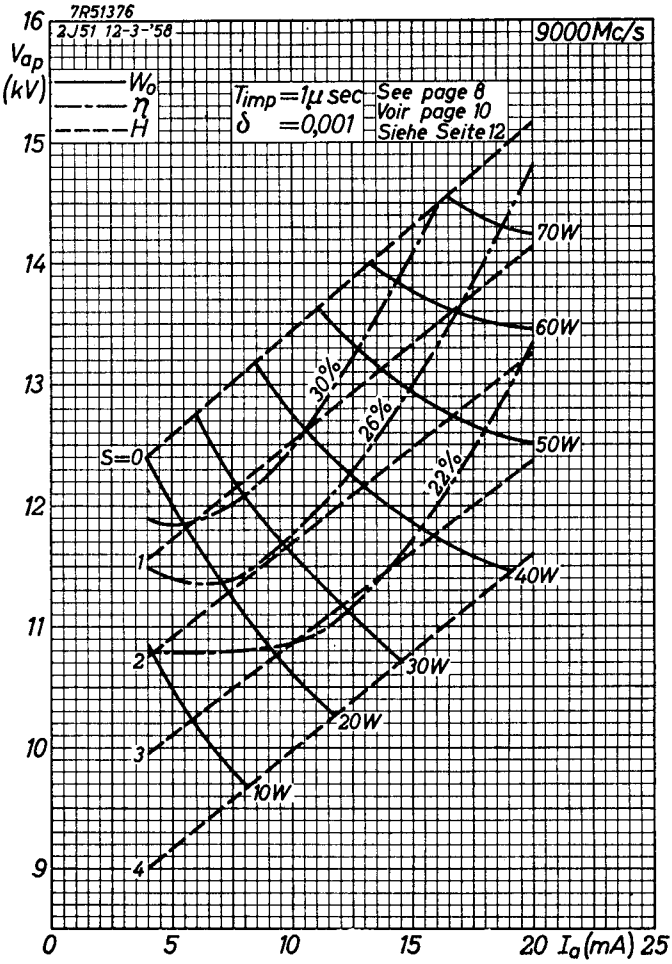
2J51 12-4-'57

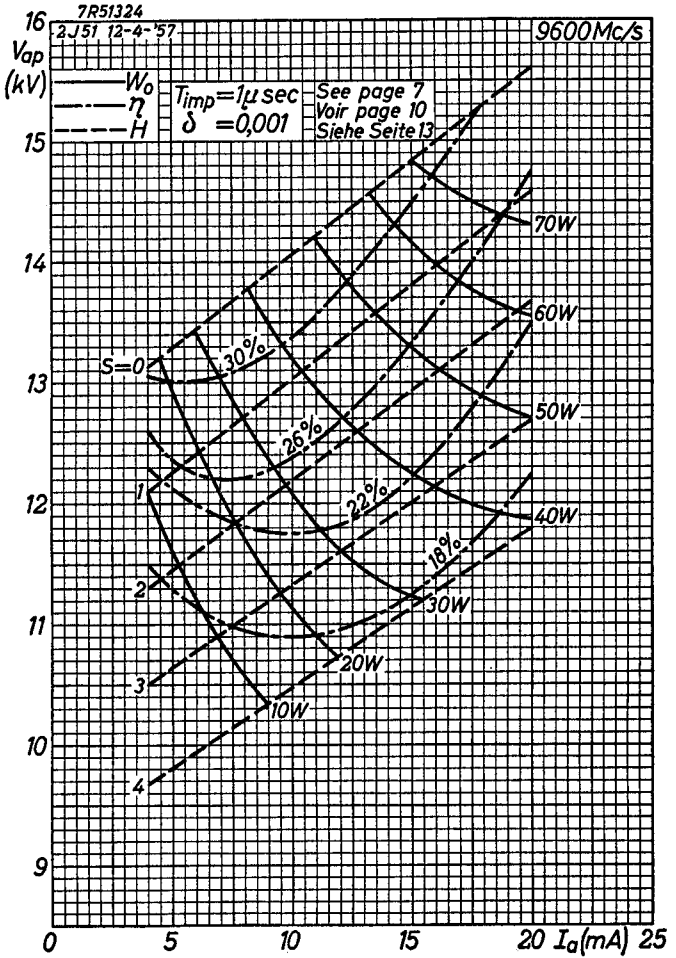
9000Mc/s

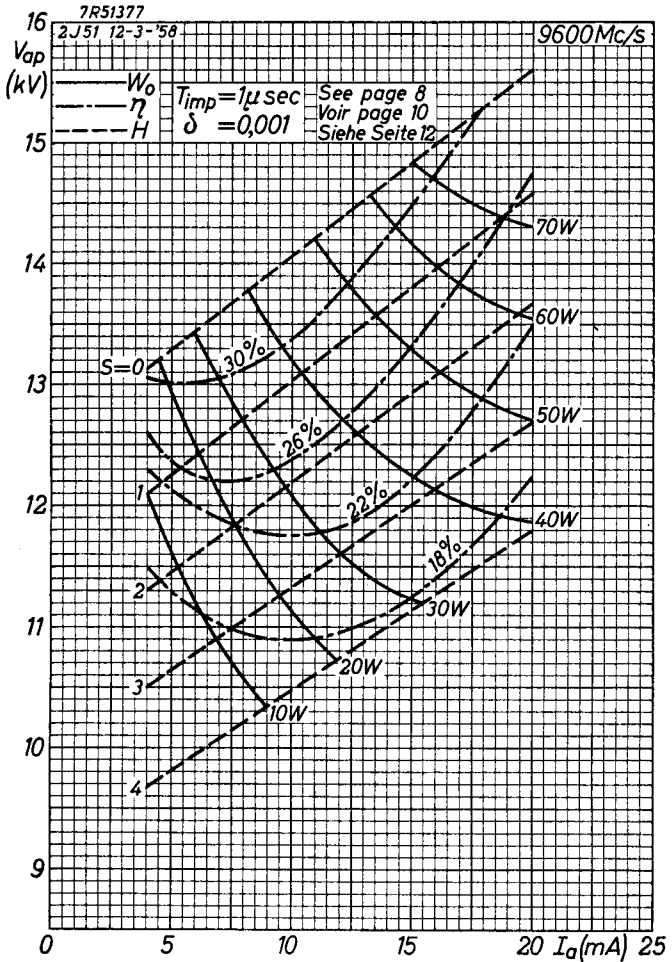


2J51

PHILIPS







PHILIPS

*Electronic
Tube*

HANDBOOK

page	2J51 sheet	date
1	1	1957.05.05
2	1	1958.03.03
3	2	1957.05.05
4	2	1958.03.03
5	3	1957.05.05
6	3	1958.03.03
7	4	1957.05.05
8	4	1958.03.03
9	5	1957.05.05
10	5	1958.03.03
11	6	1957.05.05
12	6	1958.03.03
13	7	1957.05.05
14	7	1958.03.03
15	8	1957.05.05
16	8	1958.03.03
17	9	1957.05.05
18	9	1958.03.03
19	10	1957.05.05

20	10	1958.03.03
21	11	1957.05.05
22	11	1958.03.03
23	12	1957.05.05
24	12	1958.03.03
25	13	1957.05.05
26	A	1957.05.05
27	A	1958.03.03
28	B	1957.05.05
29	B	1958.03.03
30	C	1957.05.05
31	C	1958.03.03
32, 33	FP	1999.12.27