

**40-kW-Triode mit scheibenförmiger Gitterdurchführung
für Nachrichtentechnik und industrielle Anlagen**

with Concentric Grid Ring for communications
transmitters and industrial equipment

- RS 523 für Wasserkühlung** · for water cooling
RS 723 für Luftkühlung · for forced air cooling
RS 823 für Siedekühlung · for vapour cooling

$U_f^{1)}$ **6,5** V
 $I_f^{2)}$ ca. 180 A

thoriated Wolfram-Kathode
 thoriated tungsten cathode
 direkt geheizt · directly heated

Meßwerte · Measuring values

I_e bei $U_a = U_g = 400$ V	ca. 17	A
D bei $U_a = 10/8$ kV $I_a = 1,8$ A	ca. 1,9	%
$\mu = \frac{1}{D}$	ca. 52	
S bei $U_a = 10$ kV $I_a = 1,8/2,4$ A	ca. 30	mA/V

Kapazitäten · Capacitances

$C_{k/g}$	ca. 91	pF
$C_{k/a}$	ca. 0,7	pF
$C_{g/a}$	ca. 44	pF

- 1) Die Heizspannungsschwankungen während des Betriebes dürfen höchstens $\pm 5\%$, im Industriebetrieb $-10 \dots +5\%$ der Nennspannung betragen (Vorschriften zur Einstellung der Heizspannung in den »Erläuterungen zu den technischen Daten der Senderöhren« beachten).

During operation filament voltage fluctuations must not exceed $\pm 5\%$, in industrial equipment $-10 \dots +5\%$ of the nominal rating. (Cf. instructions for adjusting the filament voltage given in the »Erläuterungen zu den technischen Daten der Senderöhren«.)

- 2) Unter Berücksichtigung von Exemplarstreuungen und Änderung des Heizstromes während der Lebensdauer kann der angegebene Wert auf max. 200 A ansteigen.

Beim Einschalten darf der Heizstrom das 2,5fache des Nennwertes nicht überschreiten!

The rating given may rise to max. 200 A during tube life due to production tolerances and changes of filament current.

On switching on the filament current must not exceed 2.5 times the nominal rating!

RS 523
RS 723
RS 823

TELEFUNKEN

Temperaturen

Kolbenmitte	max. 250°C
Verbindungsstellen Glas-Metall	max. 220°C

Die max. zulässigen Temperaturen dürfen bei keinem Betriebszustand überschritten werden.

Rund um den Umfang des Kolbens dürfen nicht mehr als 50°C, längs des Kolbens (in axialer Richtung) nicht mehr als 140°C und rund um die Anglasungen der Kathodendurchführungen nicht mehr als 30°C Temperaturunterschied auftreten.

In allen drei Fällen muß der Temperaturgradient $\leq 25^\circ\text{C}/\text{cm}$ bleiben. Diese Bedingungen sind mit einem zusätzlichen Lüfter für die Kopfkühlung leicht einzuhalten.

Temperatures

Envelope centre	max. 250°C
Glass-metal seals	max. 220°C

Under no circumstances may the max. admissible temperatures be exceeded.

Temperature differences must not exceed 50°C round the envelope circumference, nor 140°C along the envelope in axial direction nor 30°C round the seals of the cathode terminals.

In all three cases the temperature gradient must remain $\leq 25^\circ\text{C}/\text{cm}$. These conditions may be easily adhered to using an additional blower for grid cover cooling.



Einbaulage

vertikal, Heizanschlüsse nach oben

Mounting position

vertical, filament terminals to the top

Wasserkühlung für RS 523

bei Q_a max. 25 kW und einer Wassereintrittstemperatur von 20 °C ca. 25 l/min

Water cooling for RS 523

at Q_a max. 25 kW and a water entry temperature of 20 °C approx. 25 l/min.

(Weitere Werte siehe Kühlkurve) • (cf. cooling diagram also)

Luftkühlung für RS 723

bei Q_a max. 20 kW und einer Lufttemperatur von 20 ... 25 °C ca. 28 m³/min

Forced air cooling for RS 723

at Q_a max. 20 kW and an air entry temperature from 20 ... 25 °C approx. 28 m³/min.

Dabei beträgt der Druckabfall 130 mm WS.

130 mm to water column at pressure drop.

(Weitere Werte siehe Kühlkurve) • (cf. cooling diagram also)

Siedekühlung für RS 823

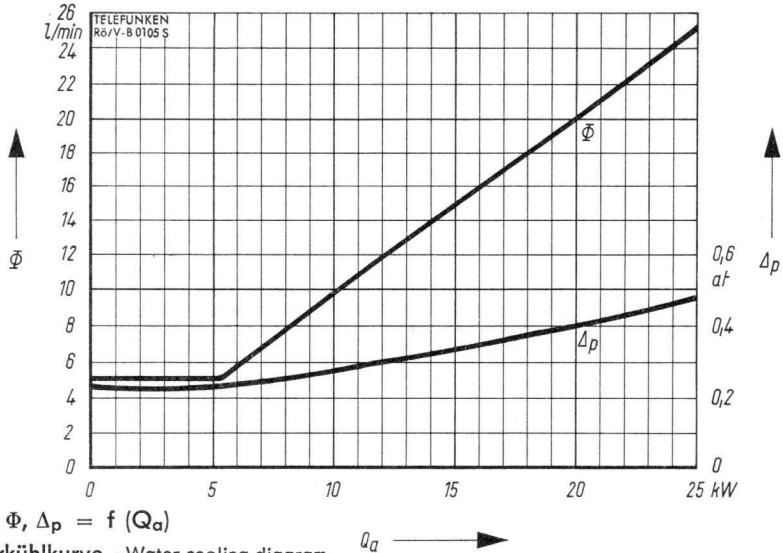
bei Q_a max. 35 kW verdampfte Wassermenge (destilliertes Wasser, das durch Kondensator zurückgewonnen wird) ca. 1 l/min

Vapour cooling for RS 823

at Q_a max. 35 kW evaporated water volume (distilled water which is recovered by condensation) approx. 1 l/min.

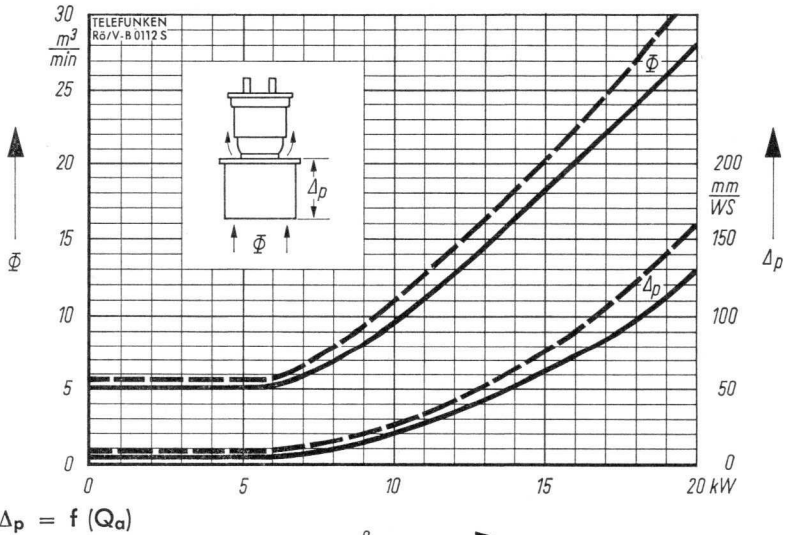
RS 523
RS 723
RS 823

TELEFUNKEN



RS 523 Wasserkühlkurve - Water cooling diagram

Wasser-Eintrittstemperatur max. 20 °C
Water entry temperature



RS 723 Luftkühlkurven für Druckkühlung

Air cooling diagram for forced air cooling

— Luft-Eintrittstemperatur = 20 °C
Air entry temperature

--- Luft-Eintrittstemperatur = 50 °C



Schutzmaßnahmen

Es sind Vorkehrungen zu treffen, daß bei eventuellen Röhrenüberschlägen die gesamte, über die Röhre fließende Ladungsmenge auf $Q \leq 5 \text{ As}$ begrenzt wird und die Entladungszeit $< 100 \text{ ms}$ ist. Diese Forderung kann mit einem blanken Cu- oder Ag-Testdraht von $0,3 \text{ mm } \phi$ und einer Länge von $50 \dots 150 \text{ mm}$ überprüft werden.

Im Gitterkreis muß (unter Umständen durch Einschalten eines hochohmigen Widerstandes) der zwischen Gitter und Kathode weiterbrennende Lichtbogenstrom unter $0,1 \text{ A}$ gesenkt werden.

Bei Anlagen mit Glättungskondensatoren ist – auch bei Kurzschluß-Stromübernahme durch Ignitron, Schutzfunkenstrecke o. ä. – ein Schutzwiderstand erforderlich, damit die Entladung aperiodisch verläuft. (R_{Sch} min. 25Ω)

Liegt vor der Anode die Wicklung eines Modulations-Transformators, so kann der Anodenschutzwiderstand entfallen.

Im übrigen wird auf die »Allgemeinen Richtlinien für Betrieb und Wartung«, sowie auf die »Schutzmaßnahmen für TELEFUNKEN-Senderöhren« verwiesen.

Protective measures

Precautions must be taken to ensure that, in the event of any tube flash-overs the charge amount flowing through the tube is limited to $Q \leq 5 \text{ As}$, and the discharge time is maximum 100 msec . Compliance with this requirement can be checked with a bare copper or silver test wire 0.3 mm diameter and 50 to 150 mm long.

In the grid circuits the arc current that continues to burn between the grid and cathode must be reduced to less than 0.1 A , in certain circumstances by inserting a high-impedance resistor.

To ensure that discharge is aperiodic a protective resistor must be fitted in equipments incorporating smoothing capacitors – even if short-circuit currents are absorbed by ignitron, protective spark gap or similar device. (R_{Sch} min. 25Ω)

If the winding of a modulation transformer precedes the anode, the protective anode resistor may be omitted.

The attention of customers is drawn to the »Allgemeine Richtlinien für Betrieb und Wartung« and »Schutzmaßnahmen für TELEFUNKEN-Senderöhren«.

RS 523
RS 723
RS 823

TELEFUNKEN

Grenzwerte · Maximum ratings

f	≤	15	30	MHz
U _a		12	11	kV
U _a ¹⁾		10		kV
U _{asp} ¹⁾		40		kV
U _g		- 800		V
U _{gsp}		1200		V
R _g		20 ... 3		kΩ
bei Q _g		0 ... 900		W
Q _a	siehe »Kühlarten« · see »cooling methods«			
Q _g		900		W
I _k		12		A
I _{asp}		30		A
f _{max}		30		MHz

¹⁾ Bei Anodenspannungsmodulation · At anode modulation

Betriebswerte · Typical operation

Hochfrequenzverstärker, B-Betrieb

RF amplifier, class B

f	≤	30	30	30	30	30	30	MHz
U _a		6,5	8	10	10	10	11	kV
U _g	ca.	-100	-130	-165	-165	-165	-190	V
U _{gsp}	ca.	475	505	540	595	590	565	V
I _{ao}		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	A
I _a	ca.	4,2	4,2	4,2	5	5,15	4,2	A
I _g	ca.	0,86	0,82	0,8	1	0,86	0,78	A
Q _a	ca.	9	10,5	12	14	15,5	12	kW
Q _g	ca.	320	305	300	430	365	290	W
N _{st}	ca.	410	415	430	595	510	440	W
N _{a~²⁾}		18	23	30	36	36	34	kW
R _a	ca.	900	1130	1420	1180	1130	1530	Ω
η	ca.	67	69	72	72	70	74	%

²⁾ Reine Röhrenleistung · Genuine tube output



Betriebswerte · Typical operation

Hochfrequenzverstärker, C-Betrieb

RF amplifier, class C

f	≤	30	30	30	30	MHz
U _a		6,5	8	10	11	kV
U _g		-300	-350	-450	-500	V
U _{gsp}	ca.	770	820	920	970	V
I _a	ca.	4,9	4,85	4,8	4,75	A
I _g	ca.	0,95	0,9	0,85	0,83	A
Q _a	ca.	10	11	12	12	kW
Q _g	ca.	450	420	400	390	W
N _{st}	ca.	730	740	780	800	W
N _{a~1)}		22	28	36	40	kW
R _a	ca.	690	880	1125	1250	Ω
η	ca.	69	72	75	77	%

Anodenmodulation, Trägerwerte

Anode modulation, carrier values

geeignet bis m = 100% · suitable to m = 100%

f	≤	30	30	MHz
U _a		6,5	7,5	kV
U _g		-100	-110	V
R _g		550	900	Ω
U _{gsp}	ca.	725	810	V
I _a	ca.	2	1,75	A
I _g	ca.	0,61	0,48	A
Q _a	ca.	2	2,1	kW
N _{st}	ca.	450	390	W
N _{Tr¹⁾}		11	11	kW

1) Reine Röhrenleistung · Genuine tube output

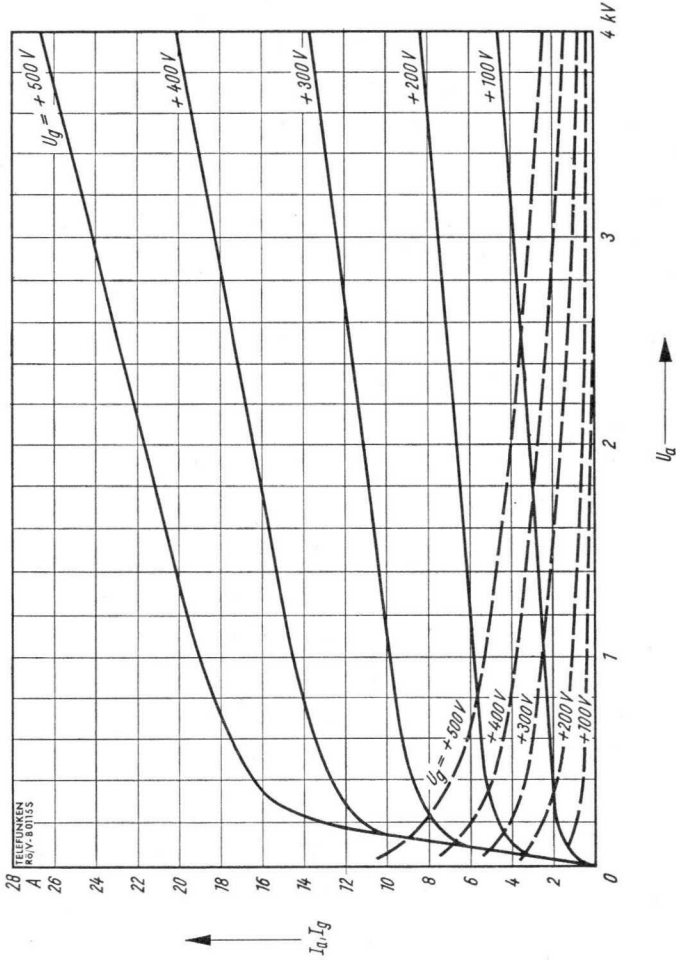
Betriebswerte · Typical operation

HF-Oszillator (selbsterregt) für Industriegeneratoren

RF Oscillator (self-excited) for Industrial Generators

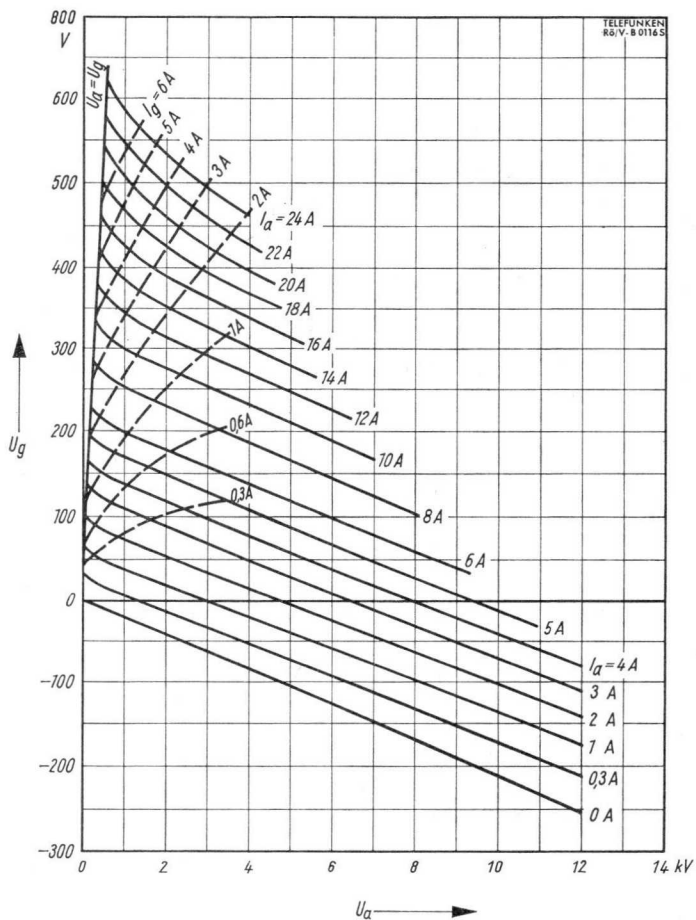
f	≤ 30	30	30	30	30	30	MHz
U _a ¹⁾	6,15	7,6	9,5	9,5	9,5	10,45	kV
U _a ²⁾	6,5	8	10	10	10	11	kV
R _g	ca. 315	390	1000	630	530	600	Ω
U _{gsp}	ca. 770	820	690	870	920	970	V
I _a	ca. 5,1	5	2,4	4,05	5	4,9	A
I _g	ca. 0,95	0,9	0,39	0,72	0,85	0,83	A
Q _a	ca. 11	12	6	10,5	14	14	kW
Q _g	ca. 450	420	110	300	400	390	W
N _{st}	ca. 730	740	265	620	780	800	W
K	ca. 1:7,2	1:8,5	1:13	1:10,5	1:10	1:10,5	
R _a	ca. 690	880	2250	1350	1125	1250	Ω
N _{a~}	22	28	18	30	36	40	kW
η	ca. 67	70	75	74	72	74	%

- 1) Anodenspannung aus Dreiphasen-Einweg-Gleichrichter ohne Filter mit Drehspulinstrument gemessen.
Anode voltage from three-phase half-wave rectifier without filter measured with moving-coil instrument.
- 2) Anodenspannung aus Dreiphasen-Graetz-Gleichrichter ohne Filter mit Drehspulinstrument gemessen.
Anode voltage from three-phase Graetz rectifier without filter measured with moving-coil instrument.



RS 523
RS 723
RS 823

TELEFUNKEN



$$U_g = f(U_a)$$

$$I_a, I_g = \text{Parameter}$$

— I_a - - - I_g

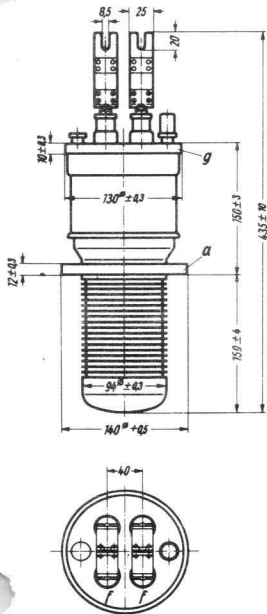


Abmessungen · Dimensions

Maße in mm · Dimensions in mm

RS 523

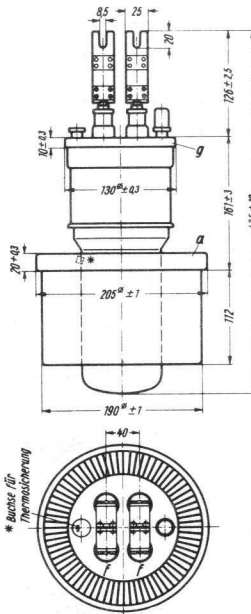
für Wasserkühlung
for water cooling



Gewicht · Weight
ca. 7 kg

RS 723

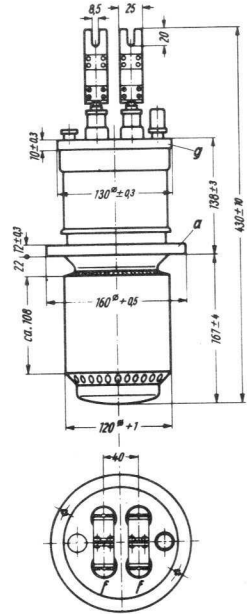
für Luftkühlung
for forced air cooling



Gewicht · Weight
ca. 14 kg

RS 823

für Siedekühlung
for vapour cooling



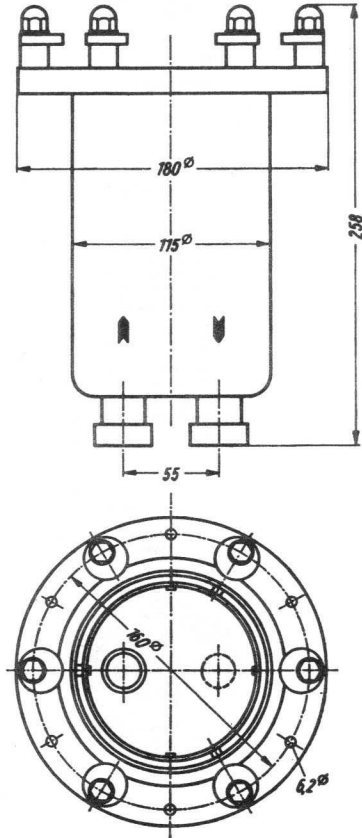
Gewicht · Weight
ca. 11 kg

- f = Heizanschlüsse · Filament pins
g = Gitteranschluß · Grid clip
a = Anode

RS 523
RS 723
RS 823

TELEFUNKEN

Zubehör · Accessories

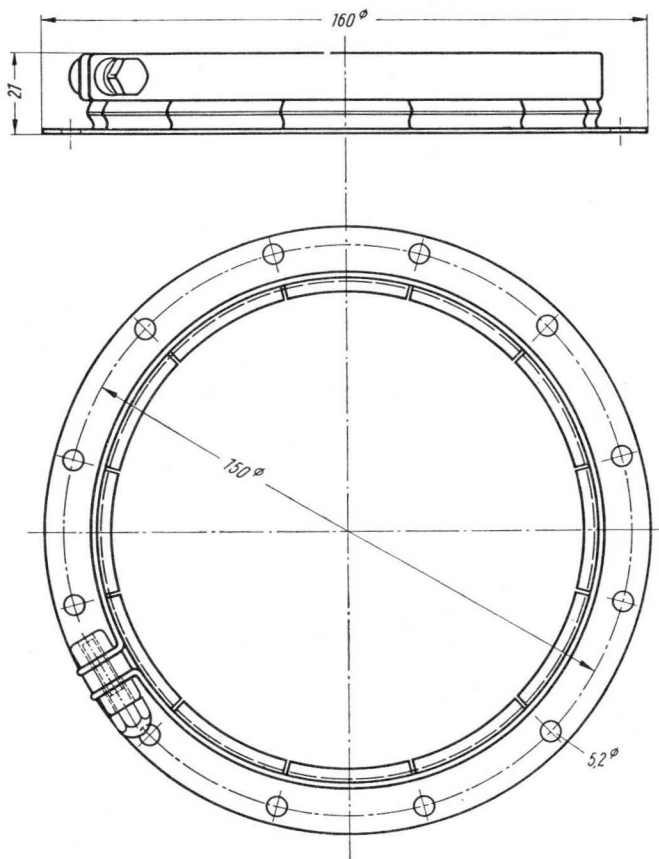


Kühltopf für RS 523
Cooling jacket for RS 523

Lager-Nr. 30414
Stock no.



Zubehör · Accessories



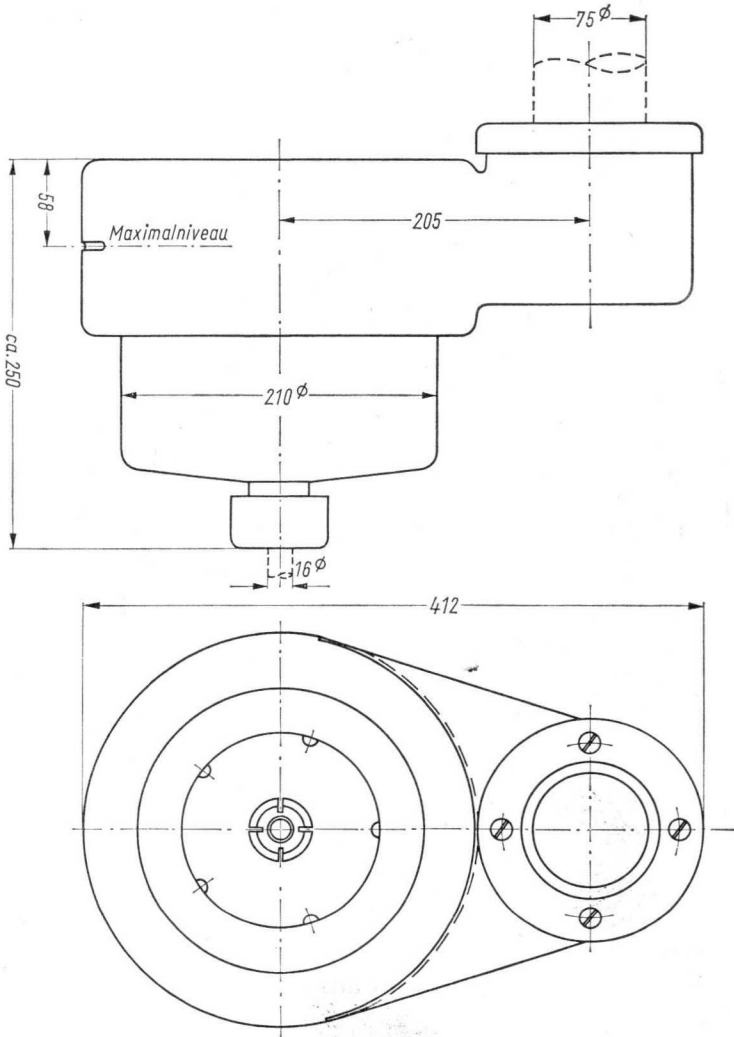
Gitterring · Grid clip

Lager-Nr. 20415
Stock no.

RS 523
RS 723
RS 823

TELEFUNKEN

Zubehör · Accessories



Röhrenheber für RS 723

Tube lifting device for RS 723

Lager-Nr. 30 464
Stock no.

Röhrenheber für RS 823

Tube lifting device for RS 823

Lager-Nr. 30 457
Stock no.

Kühltopf für RS 823

Cooling jacket for RS 823

Lager-Nr. 30 492
Stock no.



CTP1

952/1

10-kV-Triode mit scheibenförmiger Gitterdurchführung
für Nachrichtentechnik und industrielle Anlagen
with Concentric Grid Ring for communications
transmitters and industrial equipment

RS 533 für Wasserkühlung · for water cooling
RS 733 für Luftkühlung · for forced air cooling
RS 833 für Siedekühlung · for vapour cooling

$U_f^1)$ 5 V
 $I_f^2)$ ca. 80 A

thorizierte Wolfram-Kathode
thoriated tungsten cathode
direkt geheizt · directly heated

Meßwerte · Measuring values

I_e bei $U_a = U_g = 300$ V	ca. 10	A
D bei $U_a = 6/4$ kV $I_a = 0,8$ A	ca. 3	%
$\mu = \frac{1}{D}$	ca. 33	
S bei $U_a = 4$ kV $I_a = 1$ A	ca. 33	mA/V

Kapazitäten · Capacitances

$C_{k/g}$	ca. 55	pF
$C_{k/a}$	ca. 1,2	pF
$C_{g/a}$	ca. 27	pF

1) Heizspannungsschwankungen während des Betriebes dürfen höchstens $\pm 5\%$, im Industriebetrieb ... $+5\%$ der Nennspannung betragen (Vorschriften zur Einstellung der Heizspannung in den »Erläuterungen zu den technischen Daten der Senderöhren« beachten).

During operation filament voltage fluctuations must not exceed $\pm 5\%$, in industrial equipment $-10 \dots +5\%$ of the nominal rating. (Cf. instructions for adjusting the filament voltage given in the »Erläuterungen zu den technischen Daten der Senderöhren«.)

2) Unter Berücksichtigung von Exemplarstreuungen und Änderung des Heizstromes während der Lebensdauer kann der angegebene Wert auf max. 90 A ansteigen.

Beim Einschalten darf der Heizstrom das 2fache des Nennstromes nicht überschreiten!

The rating given may rise to max. 90 A during tube life due to production tolerances and changes of filament current.

On switching on the filament current must not exceed twice the nominal rating!



RS 533
RS 733
RS 833

TELEFUNKEN

Temperaturen

Kolbenmitte max. 220 °C
Verbindungsstellen Glas/Metall max. 200 °C

Die angegebene Temperatur muß bei allen Betriebszuständen eingehalten werden.
Wenn notwendig, muß der Glaskopf zusätzlich gekühlt werden.

Temperatures

Envelope centre max. 220 °C
Glass-metal seals max. 200 °C

The temperature indicated must be adhered to in all operating conditions. If necessary the glass envelope must be cooled separately.

Einbaulage

vertikal, Heizanschlüsse nach oben

Mounting position
vertical, heater clips upwards

Wasserkühlung für RS 533 · Water cooling for RS 533

bei/at Q_a max. 7 kW

7 l/min Wasser-Austrittstemperatur max. 65 °C, Druck max. 5 atü
(siehe auch Kühlkurve) · (cf. cooling diagram also)

7 l/min water outlet temperature max. 65 °C, pressure max. 73.5 p. s. i.

Luftkühlung für RS 733 · Forced air cooling for RS 733

bei/at Q_a max. 7 kW

	Luftmenge Air volume	Druckabfall an der Röhre Pressure drop at tube	Luft-Eintrittstemperatur Air entry temperature
Saugkühlung Suction cooling	11 m ³ /min	60 mm WS · water column	20...25 °C
Druckkühlung Forced air cooling	12,5 m ³ /min	70 mm WS · water column	20...25 °C

(Weitere Werte siehe Kühlkurve) · (cf. cooling diagram also)

Siedekühlung für RS 833 · Vapour cooling for RS 833

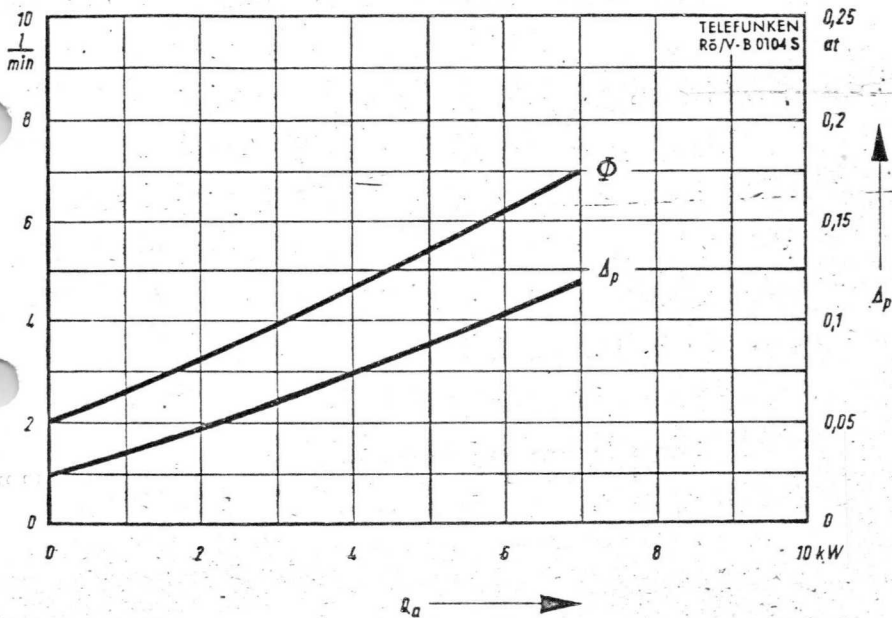
bei Dampfableitung nach oben oder unten Q_a max. 10 kW
with steam evacuated to upwards or downwards

Verdampfte Wassermenge (destilliertes Wasser, das durch Kondensator zurückgewonnen wird) ca. 0,25 l/min

Evaporated water volume (distilled water which is recovered by condensation) approx. 0.25 l/min



382/2

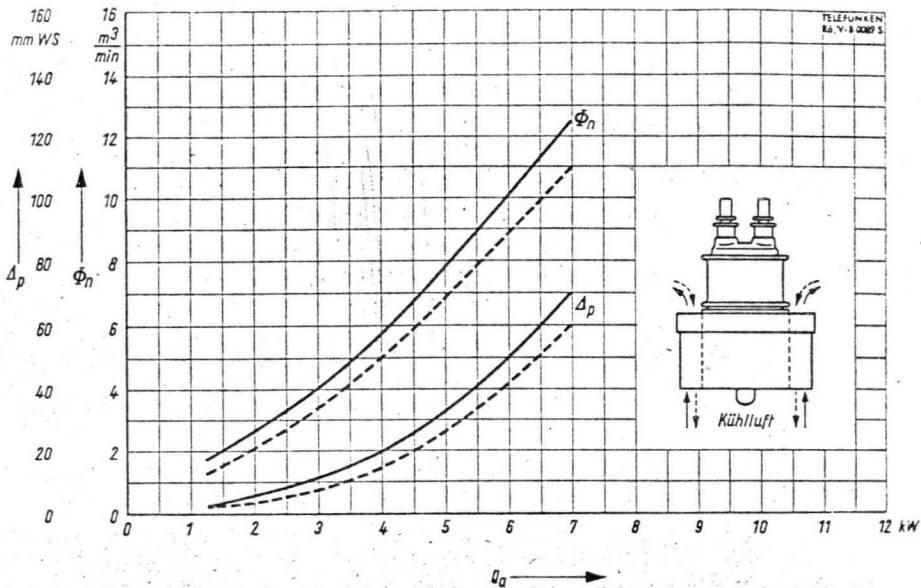


$$\Phi, \Delta_p = f(Q_a)$$

RS 533 Wasserkühlkurve · Water cooling diagram

Wassereintrittstemperatur max. 20°C
Water entry temperature





$$\Phi_n, \Delta p = f(Q_a)$$

RS 733 Luftkühlkurven für Saug- und Druckkühlung
Air cooling diagram for suction and blower cooling

Luft-Eintrittstemperatur 20...25°C
Air entry temperature

- Druckkühlung • Blower cooling
- - - Saugkühlung • Suction cooling

382/3

Schutzmaßnahmen

Es sind Vorkehrungen zu treffen, daß bei eventuellen Röhrenüberschlägen die gesamte, über die Röhre fließende Ladungsmenge auf $Q \leq 2,5 \text{ As}$ begrenzt wird und die Entladungszeit $< 100 \text{ ms}$ ist. Diese Forderung kann mit einem blanken Cu- oder Ag-Testdraht von $0,2 \text{ mm } \phi$ und einer Länge von $50 \dots 150 \text{ mm}$ überprüft werden.

Im Gitterkreis muß (unter Umständen durch Einschalten eines hochohmigen Widerstandes) der zwischen dem Gitter und Kathode weiterbrennende Lichtbogenstrom unter $0,1 \text{ A}$ gesenkt werden.

Bei Anlagen mit Glättungskondensatoren ist – auch bei Kurzschluß-Stromübernahme durch Ignitron, Schutzfunkenstrecke o. ä. – ein Schutzwiderstand erforderlich, damit die Entladung aperiodisch verläuft. (R_{Sch} min. 50Ω)

Liegt vor der Anode die Wicklung eines Modulations-Transformators, so kann der Anodenschutzwiderstand entfallen.

Im übrigen wird auf die »Allgemeinen Richtlinien für Betrieb und Wartung«, sowie auf die »Schutzmaßnahmen für TELEFUNKEN-Senderöhren« verwiesen.

Protective measures

Precautions must be taken to ensure that, in the event of any tube flash-overs the charge amount flowing through the tube is limited to $Q \leq 2.5 \text{ As}$, and the discharge time is maximum 100 msec. Compliance with this requirement can be checked with a bare copper or silver test wire 0.2 mm diameter and 50 to 150 mm long.

In the grid circuits the arc current that continues to burn between the grid and cathode must be reduced to less than 0.1 A, in certain circumstances by inserting a high-impedance resistor.

To ensure that discharge is aperiodic a protective resistor must be fitted in equipments incorporating smoothing capacitors – even if short-circuit currents are absorbed by ignitron, protective spark gap or similar device. (R_{Sch} min. 50Ω)

If the winding of a modulation transformer precedes the anode, the protective anode resistor may be omitted.

The attention of customers is drawn to the »Allgemeine Richtlinien für Betrieb und Wartung« and »Schutzmaßnahmen für TELEFUNKEN-Senderöhren«.



Grenzwerte · Maximum ratings

f	≤ 30	MHz
U _a	10	kV
U _a ¹⁾	7	kV
U _{asp} ¹⁾	28	kV
U _g	- 900	V
U _{gsp}	1100	V
R _g	≤ 5 ... 25	kΩ
bei Q _g	200 ... 0	W
Q _a	siehe »Kühlarten« · see »cooling methods«	
Q _g	200	W
I _k	4	A
I _{asp}	12	A
f _{max}	30	MHz

1) Bei Anodenspannungsmodulation · With anode modulation

Betriebswerte · Typical operation

Hochfrequenzverstärker, B-Betrieb

RF amplifier, class B

f	≤ 30	30	30	MHz
U _a	6	8	10	kV
U _g	ca. -175	-250	-325	V
U _{gsp}	ca. 320	375	440	V
I _{ao}	0,2	0,2	0,2	A
I _a	ca. 1,7	1,6	1,6	A
I _g	ca. 0,25	0,17	0,15	A
N _{st}	ca. 80	64	66	W
N _{a~}	6,5	8,5	11	kW
Q _a	ca. 3,7	4,3	5	kW

382/4

Betriebswerte · Typical operation

Hochfrequenzverstärker, C-Betrieb

RF amplifier, class C

f	≤	30	30	30	MHz
U _a		6	8	10	kV
U _g		-400	-575	-750	V
U _{gsp}	ca.	610	770	970	V
I _a	ca.	1,6	1,45	1,5	A
I _g	ca.	0,32	0,35	0,4	A
N _{st}	ca.	195	270	390	W
N _{a~}		7	9	12	kW
Q _a	ca.	2,6	2,6	3	kW

Amplitudenmodulation, Trägerwerte

Amplitude modulation, carrier values

geeignet bis m = 100% · suitable to m = 100%

f	≤	30	MHz
U _a		6,5	kV
U _g		-250	V
U _{gsp}	ca.	600	V
R _g		500	Ω
I _a	ca.	1,1	A
I _g	ca.	0,35	A
	ca.	210	W
N _{Tr}		6	kW
Q _a	ca.	1,15	kW

TK6 & TK8

Reflexklystrons

		TK 6 ³⁾	TK 8	TK 75
		TK 61 ³⁾		
Heizung Heating	U_f I_f	6,3 ± 5% ca. 0,4	6,3 ± 5% ca. 0,38	6,3 ± 5% ca. 1,55
Anheizzeit • Warm-up time		> 1,5	> 1,5	> 2
Betriebswerte Typical operation				
	f	6,5...7,7	3,7...4,3	3,5...4,2
	U_{res}	300	300	500
	I_{res}	28	26	46
	U_{rfl}	-50...-210	-60...-170	-150...-470
	$\Delta f_{1/2}$ 1)	49	58	33
	N_{HFopt}	180	105	550
Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings				
	U_{res}	330	330	600
	I_{res}	35	35	70
	U_{gr}	—	—	-200...0
	U_{rfl}	-400...-10	-400...-10	-600...-20
	$U_{f/k}$	50	50	—
	t_{Kop}	75	75	—
	t_{Kolben}	160	160	110
Kühlung • Cooling				

1) $\Delta f_{1/2}$ = elektronische Bandbreite zwischen Punkten halber Leistung.
half-power electronic-tuning range.

2) Bei Betrieb ohne Hohlleiter ist Luftkühlung erforderlich.
In operation without wave guide air-cooling is necessary.

3) TK 6 und TK 61 unterscheiden sich durch verschiedene Anordnung der mechanischen Abstimmvorrichtung.
TK 6 and TK 61 differ from each other only by the mechanical tuning device.

384/5

TELEFUNKEN

CTPI
TL 7

Low-Noise Traveling-Wave Tube Amplifier for the 4 kMc Region

Provisional Data

1. Introduction

The type TL 4100² traveling-wave tube is designed primarily for use as a first-stage amplifier in microwave receiving systems where extremely high sensitivity is required. The tube can be operated over the frequency range 3,6...4,2 kMc or even a wider range. Its best performance, however, is obtained over the restricted range 3,5...3,8 kMc with a terminal noise figure of typically 5,5 db and a small-signal gain of 20 db min.

2. Performance

Frequency	3,5...4,2 kMc	3,5...3,8 kMc
Terminal Noise Figure, typ. (see Fig. 1)	6,0 db	5,5 db
Small-Signal Gain, min.	20 db	22 db
Saturated Output Power, nominal (see Fig. 2)		3 mW
Waveguide VSWR (see Note 1) Input and Output, max.	1,5 : 1	1,25 : 1
Coaxial Adapter Impedance		50 Ω
VSWR, max.	2 : 1	1,5 : 1
Focusing Method		Electromagnet

TELEFUNKEN

TL 7

3. Electrical Ratings and Operating Conditions (see Note 2)

	<u>Typical</u> (see Note 3)	<u>Range</u> (see Note 4)
Heater		
Voltage	6,3 V a.c.	5...7 V a.c.
Current	0,3	0,24... 0,33
Cathode Heating Time	2 minutes	
Beam-Forming Electrode		
Voltage	2 V	0...10 V
Anode 1, Voltage	8,5 V	4...10 V
Anode 2, Voltage	62 V	20...100 V
Anode 3, Voltage	42 V	30...100 V
Helix		
Voltage	470 V (see Note 5)	400-500 V
Current, max.	2 μ A	
Collector, Voltage	680 V	500...1000 V
Beam Current	350 μ A	200...500 μ A
Magnetic Field Strength		
Approx.	700 Oersted	
Solenoid		
	12 A	
Power Consumption	170 W	

TELEFUNKEN

TL 7

4. Mechanical Ratings

Mounting Position

Any

Connectors

Heater and d.c. connectors
R.F., input and output

flying leads

Waveguide 58 mm x 7 mm i.dim.
or Type N, female (see Note 1)

Tube

Diameter

Length

18,4 mm
300 mm see Fig.5

Solenoid Housing, Size

see Fig. 4

Cooling, Forced Air

1 m³/min;

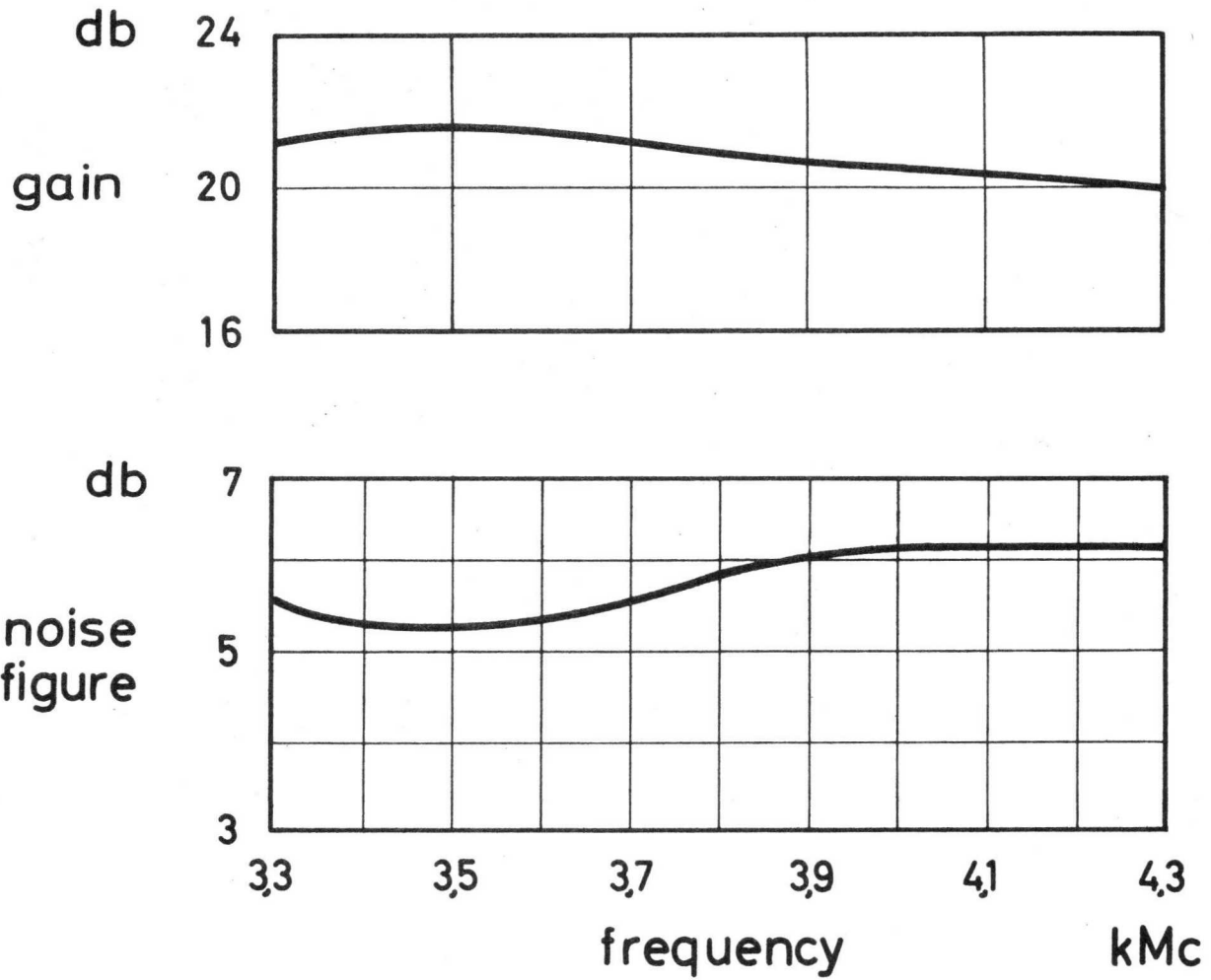
2 mm Hg back
pressure

Notes

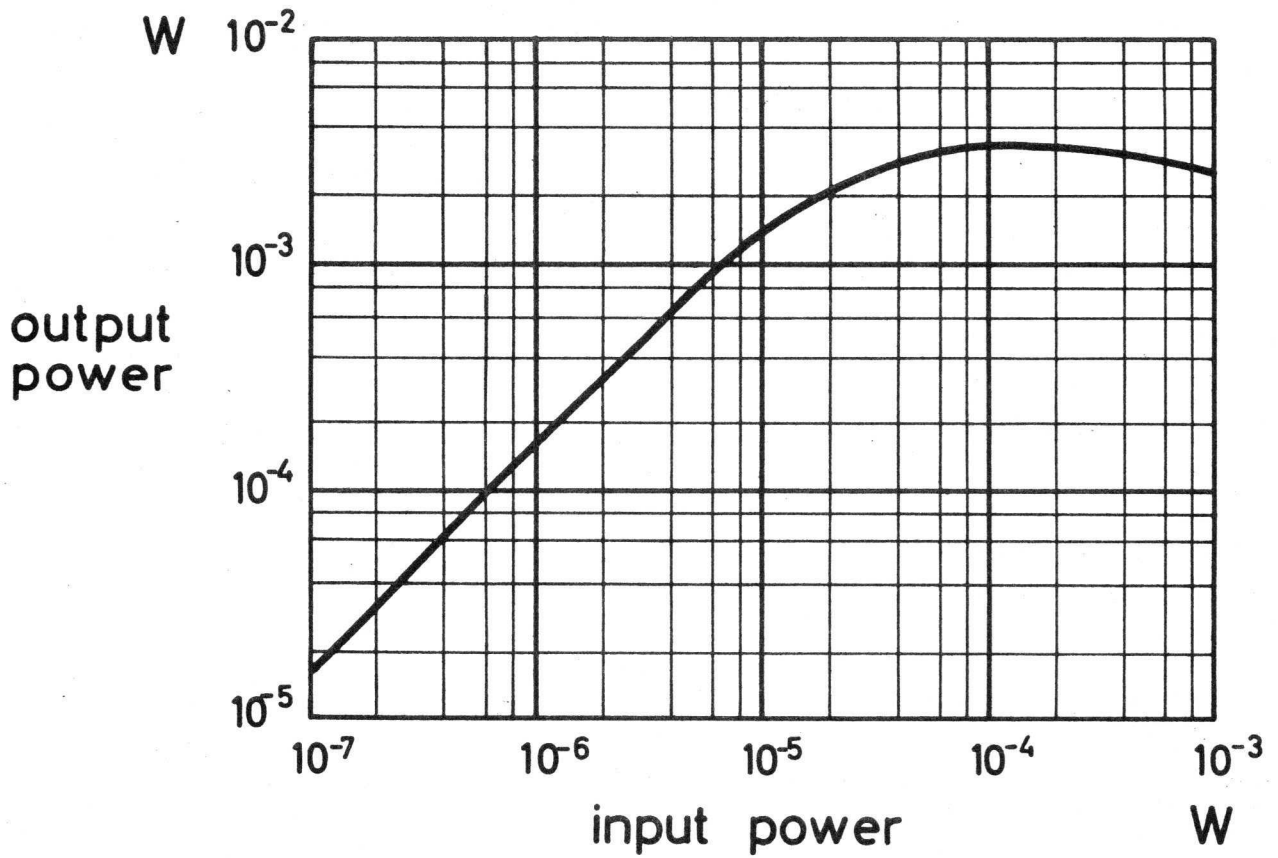
1. Waveguide input and output couplers are used (waveguide i.dim.: 58 mm x 7 mm) waveguide-to-coax adapters are, however, provided with the amplifier.
2. All tube voltages are measured with respect to cathode.
3. For dependence of noise figure on change from optimum settings see Fig. 3.
4. Voltages to be adjusted for minimum noise figure.

TELEFUNKEN

TL 7



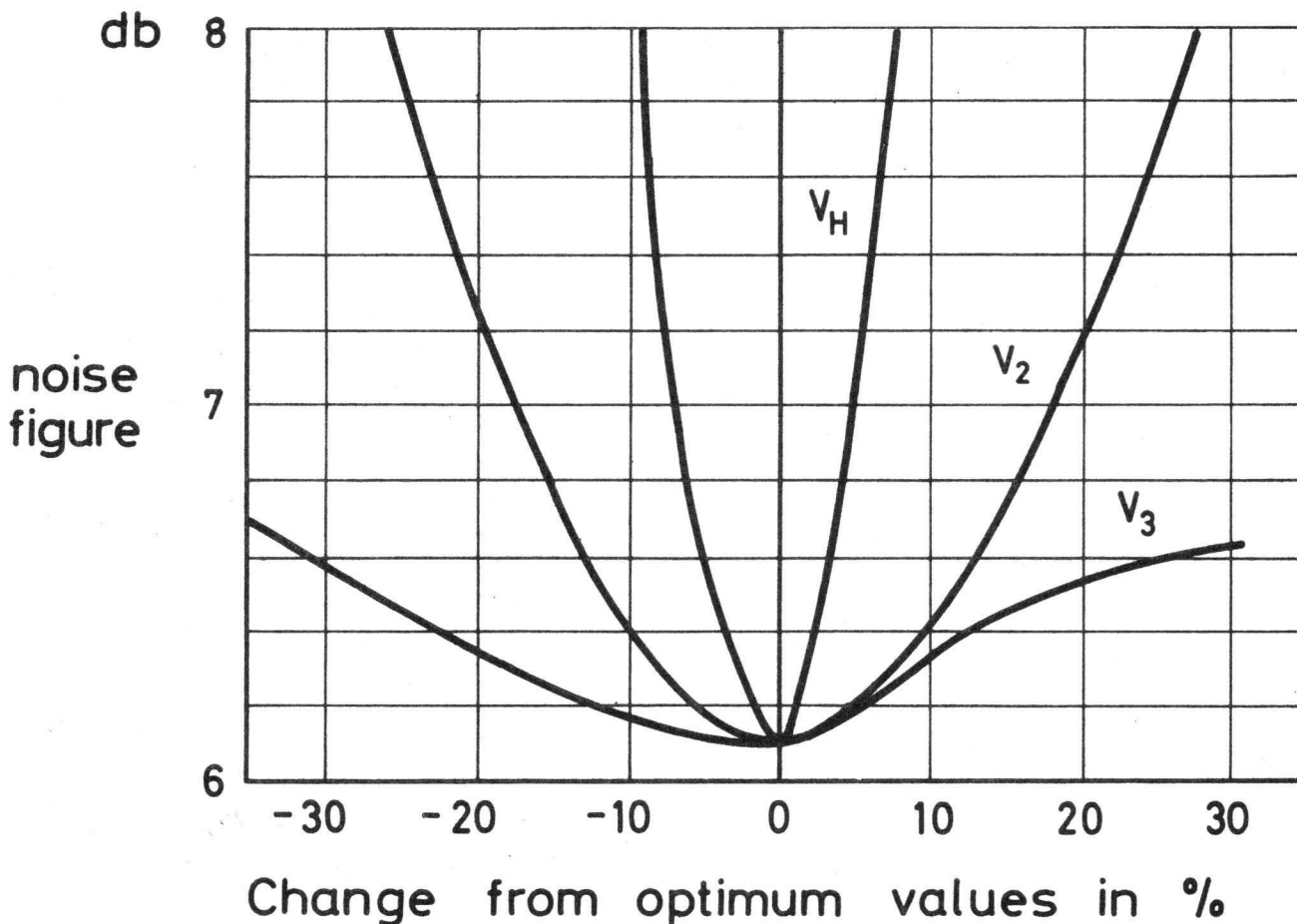
Typical curves of noise figure and small - signal gain vs. frequency for TL 7 T.W.T.



Output power vs. input power
(saturation characteristic) for TL 7 T.W.T.

TELEFUNKEN

TL 7

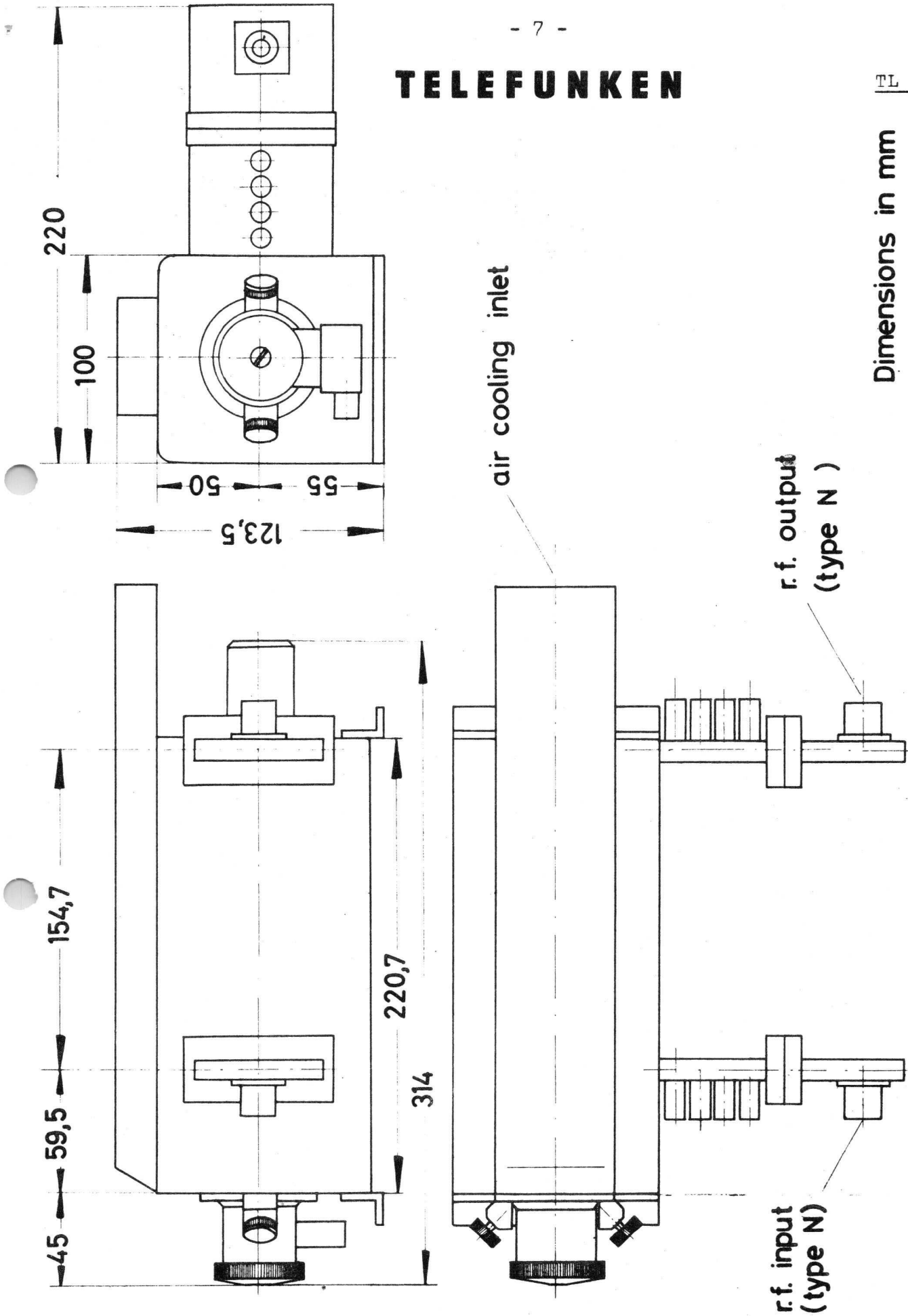


Dependence of noise figure of TL 7 T.W.T. on change from optimum voltages for anode 2 (V_2), anode 3 (V_3), helix (V_H) at an operation frequency of $f = 4.1$ kMc

TELEFUNKEN

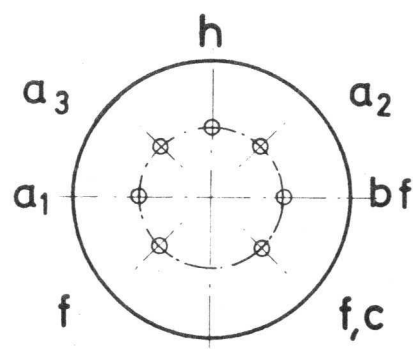
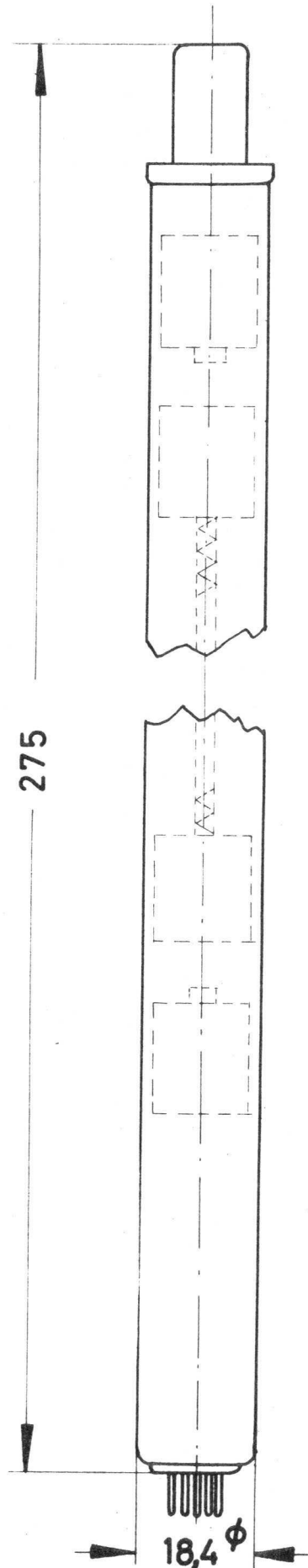
TL 7

Dimensions in mm



TL 7

TELEFUNKEN



Socket connections
pico 7

Dimensions in mm

*Index
Card*

WANDERFELDRÖHRE TL 5080

Leistungs-Wanderfeldröhre mit Schattengitter im Frequenzbereich von 5,25 ... 5,75 GHz
Power TWT with shadow grid in the frequency range of 5,25 ... 5,75 GHz

Diese Wanderfeldröhre ist vorzugsweise für den Einsatz in moderne Radaranlagen gedacht. Die Elektronenkanone ist in Schattengittertechnik aufgebaut und die Fokussierung des Elektronenstrahls erfolgt durch ein periodisch permanentes Magnetsystem (ppm-System). Röhre und Magnetsystem bilden eine konstruktive Einheit. Der Verstärker ist flüssigkeitsgekühlt.

This TWT is preferable suited for modern radar systems. The electron gun is provided in shadow grid technology and the focusing of the electron beam is achieved by a periodic permanent system. Tube and magnet system form one unit. The TWT is liquid cooled.

Vorläufige technische Daten - Tentative technical datas:

U_F	-	32 V
I_F	-	3,25 A
t_h	-	= 10 min

GW-Heizung, indirekt geheizt, Parallelspeisung

GW-heating, indirectly heated, connected in parallel

Statische Kenndaten - Static characteristics

Gitter 2-Spannung Grid 2 voltage	U_{G2}	41,5	kV
Verzögerungsleitungsspannung Delay line voltage	U_H	44	kV
Auffängerspannung Collector voltage	U_C	30	kV

Gitter 1-Spannung Grid 1 voltage	U_{G1}	- 500	V
Gitter 1-Pulsspannung Grid 1 pulse voltage	U_{G1p}	ca. 700	V
Tastverhältnis Duty cycle	D	= 1%	
Impulsdauer Pulse duration	t_{imp}	= 20	us
Gitter 2-Strom Grid 2 current	I_{G2p}	ca. 15	mA
Verzögerungsleitungsstrom Delay line current	I_{Hp}	ca. 1	A
Kathodenstrom Cathode current	I_{kp}	ca. 12,5	A
Gitter 1-Strom Grid - 1 current	I_{G1p}	ca. 100	mA

Betriebswerte - Typical operation:

Frequenz Frequency	f	5,25...5,75	GHz
Kathodenstrom Cathode current	I_{kp}	12,5	A
Verstärkung Gain			
für kleine Signale for small signals $P_2 = 5 \text{ kW}$	V_p	= 50	dB
für große Signale for great signals $P_2 = 90 \text{ kW}$	V_p	= 42	dB
Sättigungs-Ausgangsleistung Saturated output power	P_{2SAT}	90 ... 110	kW

Absolute Grenzwerte - Absolute maximum ratings

Gitter 2-Spannung Grid 2-voltage	U_{G2}	44	kV
Verzögerungsleitungs- spannung delay line voltage	U_H	45	kV
Auffängerspannung Collector voltage	U_C	45	kV
Mittlere Auffänger- Verlustleistung Collector dissipation average	P_C	5	kW
Gitter 1-Spannung Grid 1 voltage	U_{G1}	800	V
Gitter 1 Pulsspannung Grid 1 pulse voltage	U_{G1p}	800	V
Tastverhältnis Duty cycle	D	1,0	%
Gitter-2 Strom Grid - 2 current	I_{G2p}	50	mA
Verzögerungsleitungs- strom Delay line current	I_{Hp}	1,3	A
Kathodenstrom Cathode current	I_{kp}	15	A
Gitter-1 Strom Grid 1 current	I_{G1p}	150	mA

Kühlung - Cooling

Kühlflüssigkeitsmenge
Amount of cooling fluid

für Auffänger
for collector

Wasser Water	Q_C	15 l/min
Öl Oil		30 l/min
Äthylenglykol-Wasser- Gemisch Aethylenglykol-Water	(60/40)	24 l/min

für Verzögerungsleitung

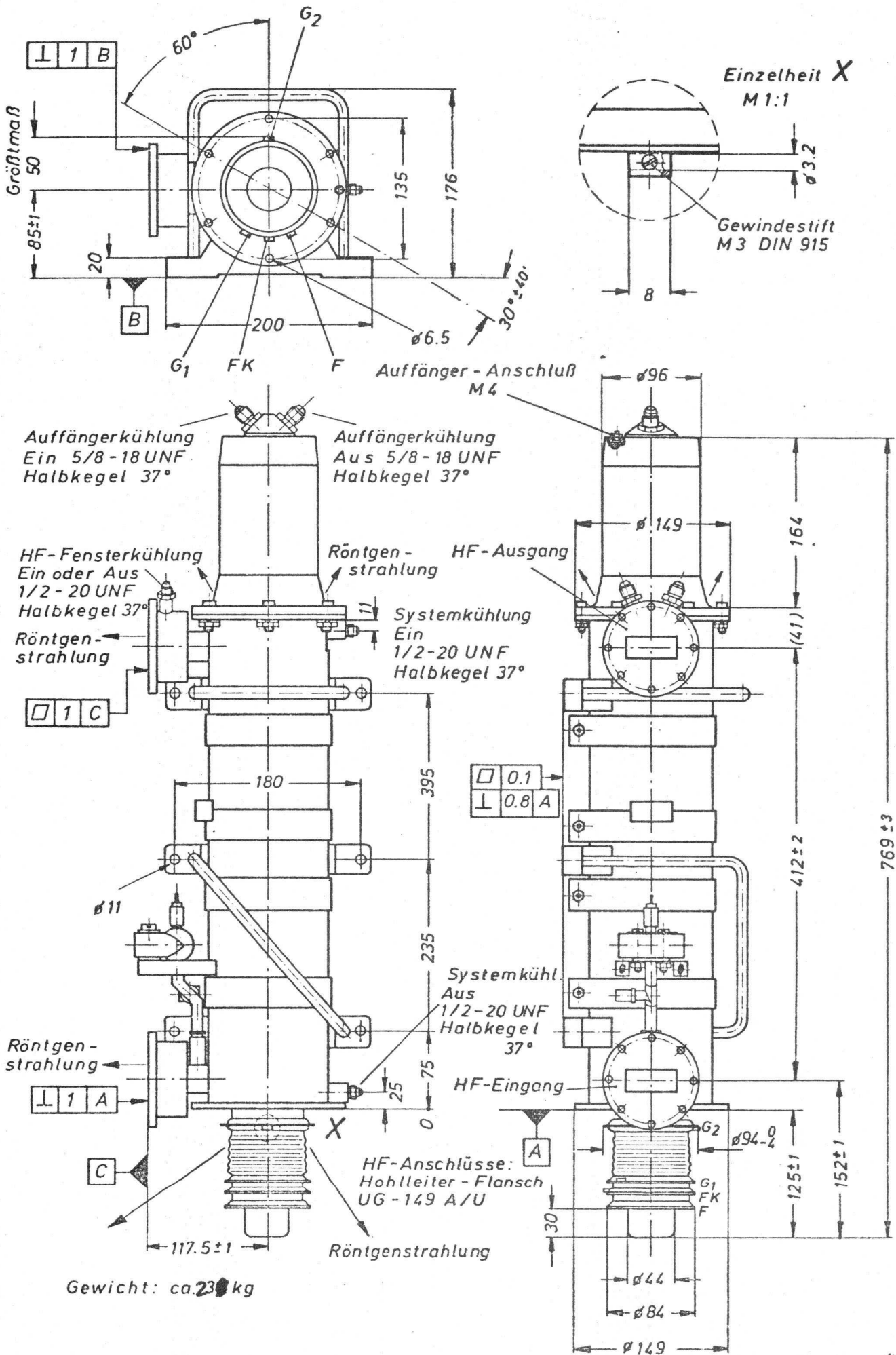
Wasser Water	Q_H	3,5 l/min
Äthylenglykol-Wasser Gemisch Aethylenglykol-Water	(60/40)	5 l/min

für HF-Fenster
for RF-window

alle Kühlmittel water or oil	Q_{Fe}	0,5 l/min
---------------------------------	----------	-----------

Wanderfeldröhre TL 5080

Vorläufige Abmessungen und Gewicht



Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Parallelspeisung

Wanderfeldröhre mit Gleichfeld-
Permanentmagnet-Fokussierung
Frequenzbereich 4,4...5,0 GHz

Verwendung

Wanderfeldröhre als Leistungsendstufe mit einer Ausgangsleistung von 2 W für den Frequenzbereich 4400...5000 MHz. Der robuste Aufbau und die kleinen Abmessungen machen den Wanderfeldröhren-Verstärker besonders für transportable Richtfunkgeräte geeignet.

Vorläufige technische Daten

1. Röhre YH 1050

Heizspannung	U_f	6,3 V \pm 3 %
Heizstrom	I_f	ca. 0,35 A
Anheizzeit	t	2 min

Betriebswerte

für HF-Verstärkung bei $f = 4,4...5,0$ GHz

Wehneltspannung	$-U_w$	ca. 25 V
Anodenspannung	$U_a^{1)}$	650 - 1000 V
Wendelspannung für kleine Signale	U_h	950 - 1020 V
Wendelspannung für grosse Signale	U_h	1000 - 1050 V
Auffängerspannung	U_c	1100 V
Anodenstrom	I_a	0,1 mA
Wendelstrom	I_h	0,7 mA
Kathodenstrom	I_k	20 mA
Verstärkung für kleine Signale	G	30 dB
Verstärkung bei 2 W Ausgangsleistung	G	27 dB
Ausgangsleistung	P_a	2 W
Sättigungsleistung	P_s	3 W
Welligkeit am Ein- und Ausgang des Verstärkers	s	1,5
Elektronischer Wirkungsgrad	η	14 %
Rauschzahl	F	30 dB

1) Es besteht die Möglichkeit, dass die Anodenspannung geringfügig höher liegt, als die Wendelspannung für grosse Signale.

TELEFUNKEN

Grenzwerte

absolute Maxima

Wehneltspannung	- U_w	30	V
Anodenspannung	U_a	1000	V
Wendelspannung	U_h	1150	V
Auffängerspannung	U_c	1200	V
Anodenstrom	I_a	0,2	mA
Wendelstrom	I_h	1,0	mA
Kathodenstrom	I_k	22	mA
Wendelverlustleistung	Q_h	1	W
Auffängerverlustleistung	Q_c	25	W
maximale Temperatur am Kollektor	T_{max}	150	°C

2. F o k a l i s a t o r FYH 1050

Abmessungen siehe nachfolgende Skizze (s.Seite 8)

Gewicht mit Röhre ca. 9 kg

HF-Anschlüsse: G-Band-Hohlleiter mit reduziertem Innenquerschnitt 5,7 x 47,55 mm.

Standarflansch: FR 75, andere Ausführungen auf Wunsch.

Einbau in beliebiger Lage.

Natürliche Konvektionskühlung.

TELEFUNKEN

Kurzbeschreibung

2 W-Wanderfeldröhren-Verstärker für 4,4...5,0 GHz

Die Telefunken-Wanderfeldröhre YH 1050 mit Fokalisator stellt einen Höchstfrequenz-Endverstärker für das 5 GHz-Frequenzgebiet dar. Sie hat eine Betriebsausgangsleistung von 2 Watt und genügt den technischen Anforderungen für Richtfunkstrecken mit bis zu 300 Kanälen von 4,4...5,0 GHz. Die Röhre kann ohne selektive Abstimmung im ganzen Frequenzbereich betrieben werden. Der Fokalisator ist weitgehend schüttel- und stoßfest aufgebaut. Einzelheiten auf Anfrage. Die zulässige Umgebungstemperatur kann im Bereich von -20°C und $+65^{\circ}\text{C}$ liegen. Kühlung durch natürliche Konvektion.

1.) Fokussierung

Die Fokussierung des Elektronenstrahls in der Röhre geschieht durch das Gleichfeld eines tonnenförmigen Permanentmagneten, der mit den Hochfrequenz-Ankoppellelementen, der Magnethalterung, Magnetfeld-Justierungsvorrichtung und einer allseitig geschlossenen ferromagnetischen Abschirmung den Fokalisator bildet.

Der Fokalisator hat die Außenabmessungen 130 x 130 x 213 mm. Durch die beiden Hohlleiterflansche für Ein- und Ausgang wird an einer Längsseite die Querabmessung von 130 mm um 7 mm überschritten.

Der Einfluss von Röhren-Aufbautoleranzen auf die Fokussierungsgüte wird bei Röhrenwechsel durch eine Magnetfeld-Justierungsvorrichtung ausgeglichen. Sie wird durch 2 Schlitzschrauben im Deckel auf der Fokalisator-Frontseite bedient.

2.) Magnetische Abschirmung

Die ferromagnetische Abschirmung des Fokalisators verhindert weitgehend eine Beeinflussung der Fokussierung durch äussere magnetische Nebenschlüsse und Fremdfelder, hat aber auch die Aufgabe, das Streufeld des Fokalisators von magnetempfindlichen anderen Bauteilen fernzuhalten. Die Längenabmessung des Fokalisators mit Abschirmung ist mit 213 mm so gehalten, dass der Fokalisator der Länge nach in die Standard-Gehäuse von Richtfunkbaugruppen mit 220 mm Tiefe passt. Bei derartiger Einbaulage ist die Auswechselbarkeit der Röhre und die Nachstellung der Fokussierung von der Frontseite her gewährleistet.

3.) Inbetriebnahme der Röhre

Beim Einsetzen der Röhre ist diese entsprechend den gut sichtbaren Markierungen auf Röhre und Steckfassung in letztere einzusetzen und dann beide zusammen entsprechend den Markierungen

TELEFUNKEN

in die Gegenfassung am Fokalisator einzuschieben. Ein falsches Einsetzen der Röhre in den Fokalisator wird durch eine unregelmässige Verteilung der Sockelstifte der Röhre und der Kontaktstifte der Fassung verhindert. Unter dem Deckel sitzt die berührungssichere Röhrenfassung. Beim Öffnen des Deckels wird ein eingebauter Mikroschalter betätigt. Er kann zur Schaltung eines Hilfsstromkreises ausgenutzt werden, durch den beispielsweise das Netzgerät des Verstärkers abgeschaltet wird. Somit können beim Öffnen des Deckels automatisch sämtliche Betriebsspannungen abgeschaltet werden. Nach Abziehen der Steckfassung kann die Röhre aus dem Fokalisator durch Herausziehen nach vorne entfernt werden.

Hinweise für den Betrieb

Schaltung und Betriebsanweisung

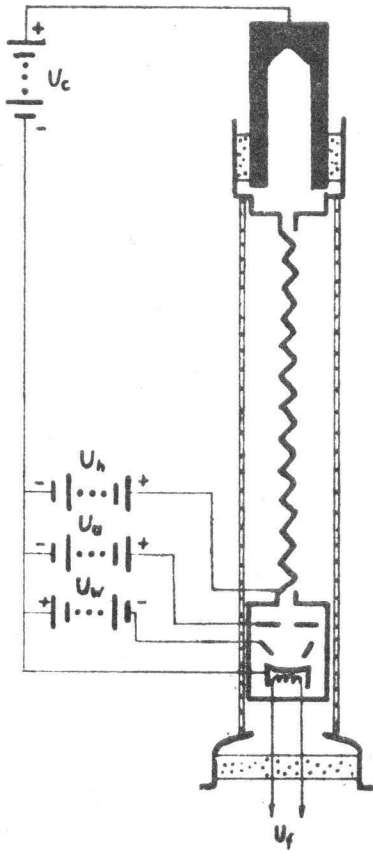
Wir empfehlen, die Wehnelt-, Anoden- und Wendelspannung einer stabilisierten Stromquelle (Netzgerät) zu entnehmen. Die Auffängerspannung muss nicht stabilisiert sein, es muss jedoch Vorsorge getroffen werden, dass sie nicht unter 1080 V absinken kann. Wegen der galvanischen Verbindung zwischen Wendelanschluss und Fokalisator empfehlen wir, das Wendelpotential als Nullpotential zu wählen und den Fokalisator zu erden. Sowohl beim Betrieb des Fokalisators mit Röhre, als auch für den Transport des ersteren ist es zweckmässig, die direkte Berührung des Fokalisators mit grösseren Eisenteilen zu vermeiden, um irreversible Änderungen der Fokussierungseigenschaften auszuschalten. Magnetische Fremdfelder von mehr als 200 Oe sollten von der Fokalisatoroberfläche aus dem gleichen Grund ferngehalten werden. Für Betrieb und Transport empfiehlt sich ein allseitiger Sicherheitsabstand des Fokalisators von 10 mm gegenüber grösseren ferromagnetischen Teilen.

Die Reihenfolge im Anlegen der Spannungen bei Inbetriebnahme der Röhre ist: Heizspannung, Auffängerspannung, Wehneltspannung, Wendelspannung, Anodenspannung. Beim Abschalten ist die umgekehrte Reihenfolge einzuhalten.

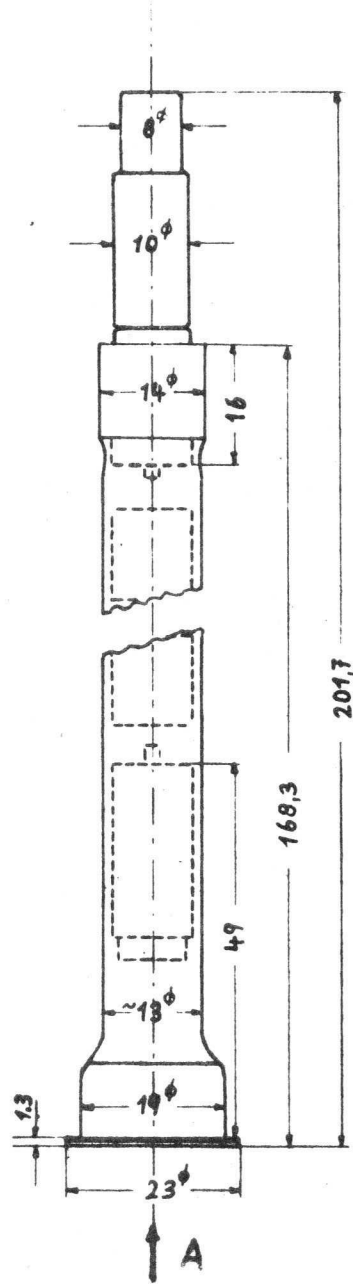
Vor Betrieb einer neueingesetzten Röhre mit dem vollen Kathodenstrom von 20 mA ist eine Vorfokussierung vorzunehmen. Dazu werden alle Betriebsspannungen ausser der Anodenspannung in voller Höhe angelegt. Die Anodenspannung wird so gewählt, dass der angegebene Maximalwert des Wendelstroms nicht überschritten wird. Durch abwechselndes Betätigen der beiden Justier-Schlitzschrauben im Deckel an der Fokalisator-Frontseite kann das Minimum des Wendelstromes erreicht werden. Danach wird der volle Kathodenstrom durch Erhöhen der Anodenspannung eingestellt. Es ist zweckmässig, das Minimum des Wendelstroms dann noch einmal nachzujustieren, um mit Sicherheit optimale Fokussierung bei den Betriebswerten zu erhalten.

TELEFUNKEN

Schaltschema

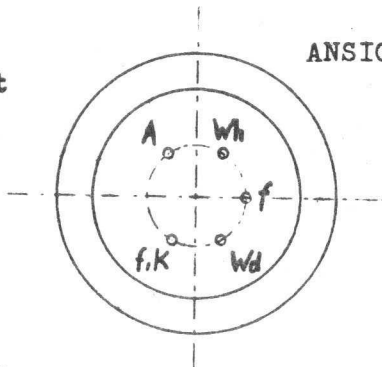


maximale Abmessungen



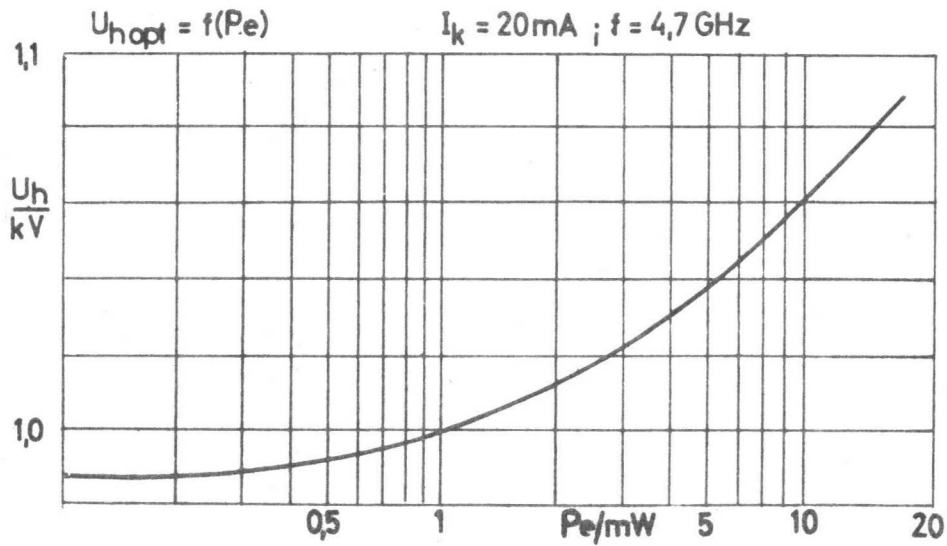
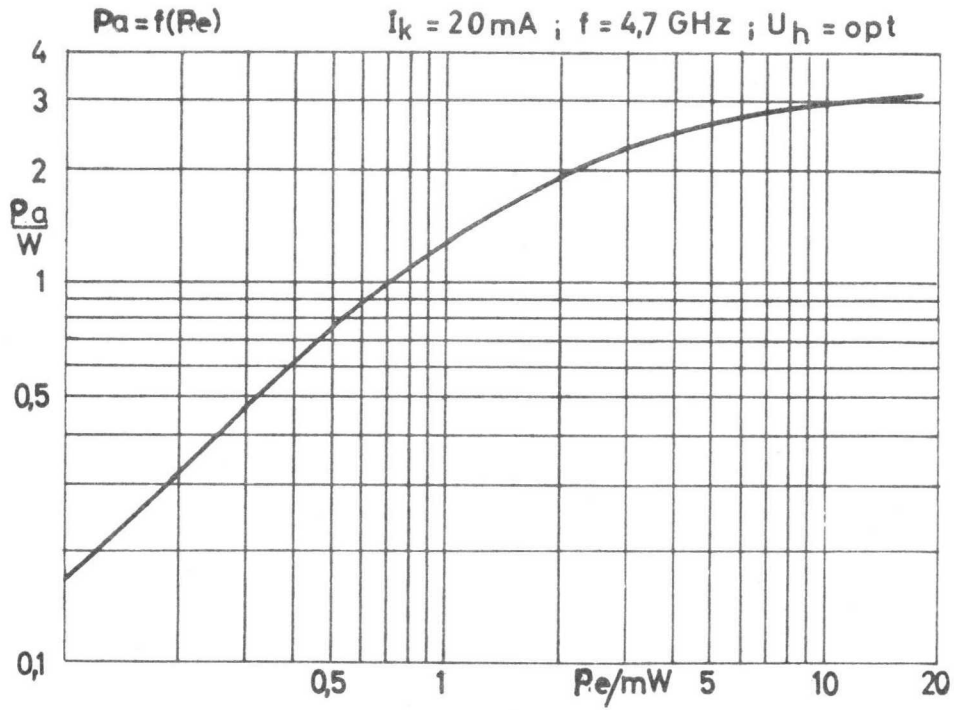
A = Anode
Wh = Wehnelt

ANSICHT A

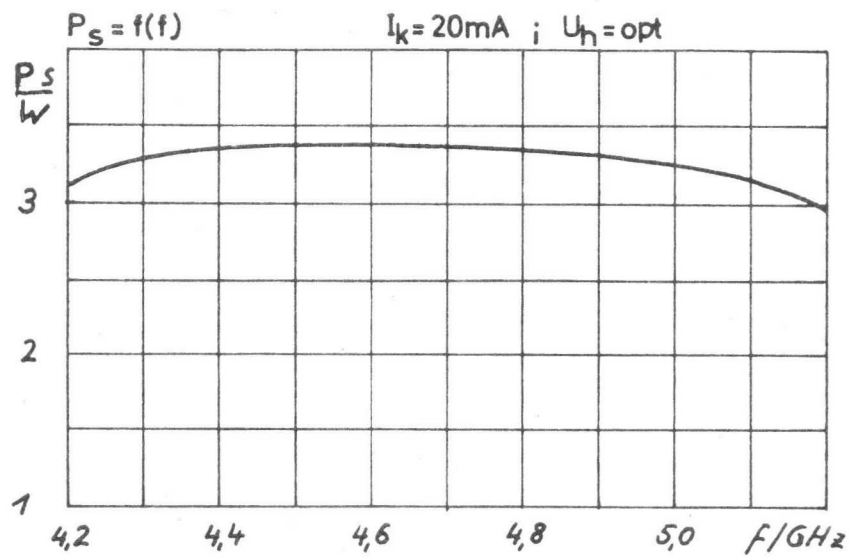
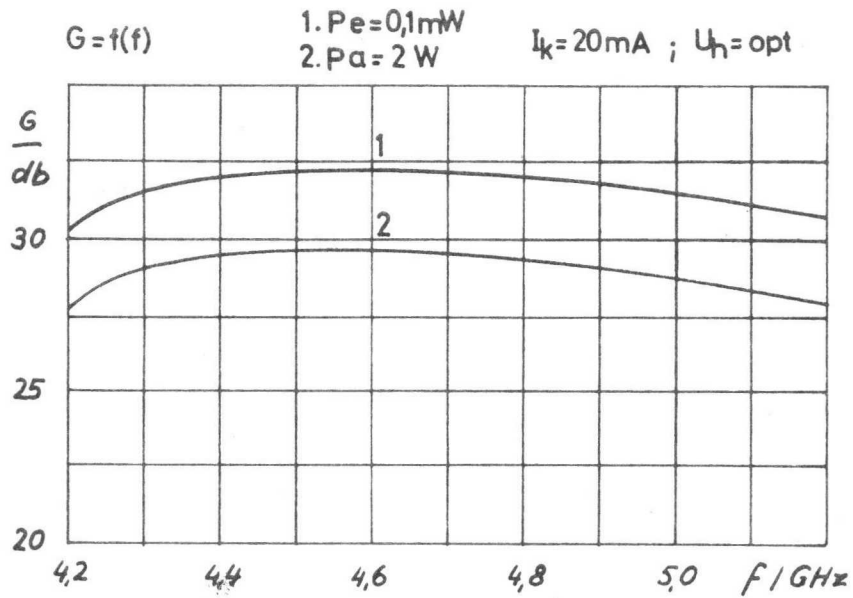


f = Heizung
Wd = Wendel
f, K = Heizung, Kathode

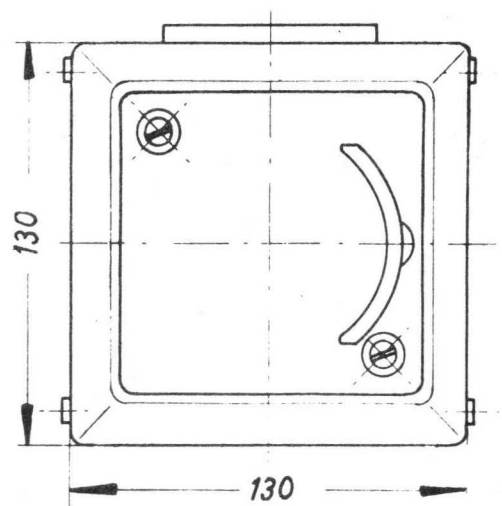
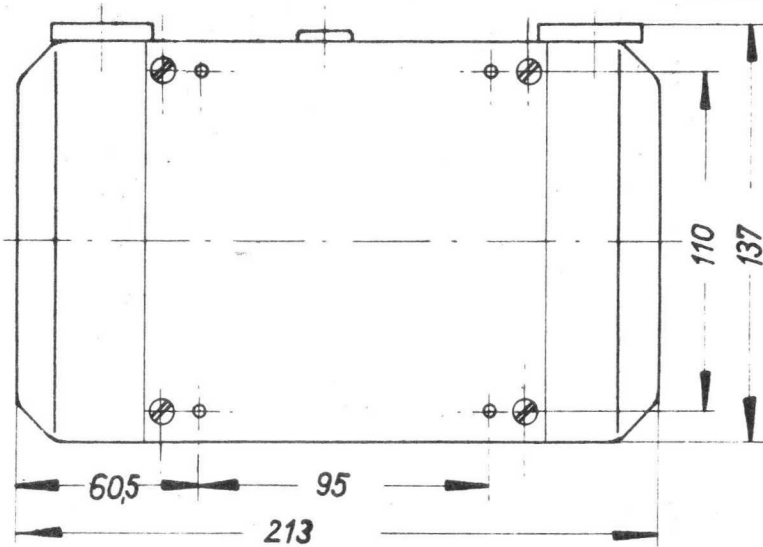
TELEFUNKEN



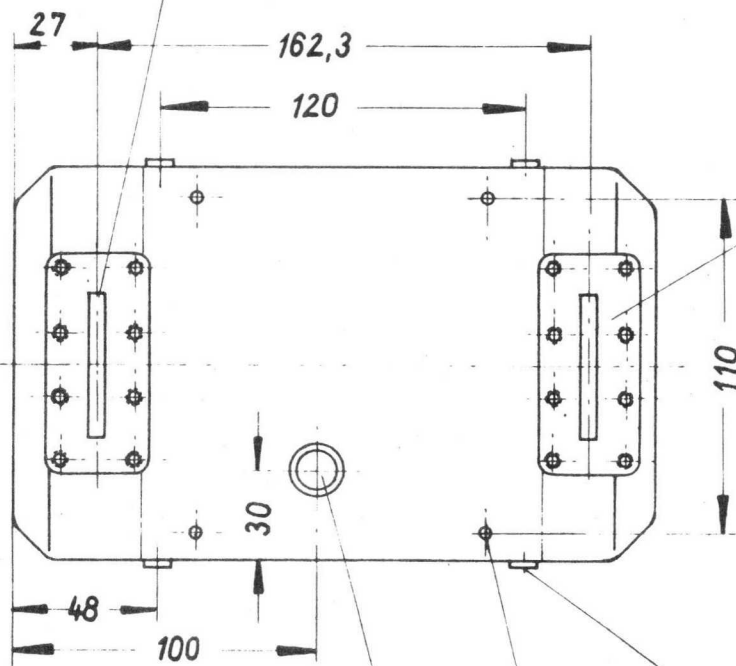
TELEFUNKEN



TELEFUNKEN



HF-Eingang



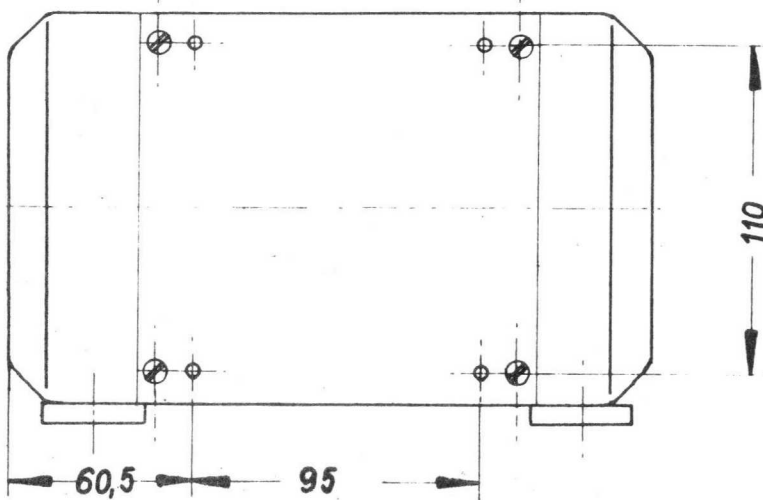
Hohlleiterflansch F48
jedoch Gewindebohrungen M4

Fokalisator FYH 1050
Aussenabmessungen

Kabelaustritt

M5

M3DIN921



M 1:2,5

Netzröhre für W-Heizung
indirekt geheizt
Parallelspeisung

TELEFUNKEN

YH 1110

Vorläufige technische Daten

Leistungs-Wanderfeldröhre für $f = 5,8 \dots 8,5$ GHz

Leistungs-Wanderfeldröhre vorzugsweise für Breitband-Richtfunkssysteme mit einer mittleren Ausgangsleistung von 15 W bis 7 GHz bzw. 10 W bis 8,5 GHz und einer mittleren Verstärkung von 39 dB.

Die Röhre ist periodisch permanentmagnetisch fokussiert und in dem besonders streufeldarmen Magnetsystem FYH 1110 ohne individuelle HF-Anpassung austauschbar (plug-in match). Sie arbeitet mit einer gegenüber der Wendelspannung verringerten Auffängerspannung.

Das Magnetsystem wird mit Konduktionskühler geliefert. Ein- und Auskopplung der HF-Leistung erfolgt über Hohlleiter. Das Magnetsystem einschließlich der Röhre und der Anschlüsse ist hochfrequenzmäßig abgeschirmt.

Heizspannung	$U_f^{1)}$	6,3	V
Heizstrom	I_f	ca. 0,8	A
Vorheizzeit	t_{Heizung}	≥ 2	min

Statische Meßwerte

Frequenzbereich	f	5,8 ... 8,5	GHz
Sättigungs-Ausgangsleistung	N_{asat}	30 ... 16	W
Mittlere Verstärkung	G	ca. 39	dB
Verstärkung für kleine Signale ($N_{\text{HF}} = 1$ W)	G	ca. 40	dB
Betriebsreflexionsfaktor	$r_1, r_2^{2)}$	20	%
Magnetische Feldstärke	$B^{3)}$	800	Gauß

1) Ein Überschreiten der zulässigen Heizspannungsschwankung von $\pm 2\%$ (absolute Grenzen) beeinträchtigt das Betriebsverhalten und die Lebensdauer der Röhre.

2) Am Röhren-Eingang und Röhren-Ausgang der kalten Röhre im Frequenzbereich von 5,8 ... 8,5 GHz.

3) Scheitelwert des periodischen Magnetfeldes in axialer Richtung.



Betriebswerte für 6 GHz

Ausgangsleistung	$N_{HF}^{4)}$	15	10	5	W
Verstärkung	G	40,5	41	41	dB
Auffängerspannung	$U_c^{5)}$	1500	1300	900	V
Wendelspannung	U_h	ca. 2850	2850	2850	V
Gitterspannung	U_{g2}	ca. 580	580	580	V
Gitterspannung	$U_{g1}^{5) 6)}$	-40	-40	-40	V
Kathodenstrom	$I_k^{5) 7)}$	50	50	50	mA
Wendelstrom	I_h	ca. 2	< 2	< 2	mA
Gitterstrom	I_{g2}	\leq 0,1	0,1	0,1	mA
Rauschzahl	F	ca. 22	22	22	dB

Betriebswerte für 7 GHz

Ausgangsleistung	$N_{HF}^{4)}$	15	10	5	W
Verstärkung	G	40	40,5	40,5	dB
Auffängerspannung	$U_c^{5)}$	1450	1300	1050	V
Wendelspannung	U_h	ca. 2800	2800	2800	V
Gitterspannung	U_{g2}	ca. 580	580	580	V
Gitterspannung	$U_{g1}^{5) 6)}$	-40	-40	-40	V
Kathodenstrom	$I_k^{6) 7)}$	50	50	50	mA
Wendelstrom	I_h	ca. 2	< 2	< 2	mA
Gitterstrom	I_{g2}	\leq 0,1	0,1	0,1	mA
Rauschzahl	F	ca. 22	22	22	dB

4) Für kleinere Ausgangsleistung als 15 W kann auch der Kathodenstrom durch Änderung der Gitterspannung U_{g2} bis auf 35 mA verringert werden. Dabei tritt jedoch zugleich eine Verringerung der Verstärkung und Verschlechterung der Linearitätseigenschaften der Röhre ein. Für solche Betriebsfälle ist Rücksprache beim Hersteller notwendig.

5) Einstellwerte.

6) Einstellung der Gitterspannung U_{g1} durch Kathodenwiderstand wird empfohlen.

7) Eine Änderung des Kathodenstromes I_k um 1 mA im Bereich 48...55 mA bewirkt eine Verstärkungsänderung um ca. 0,5 dB.



Betriebswerte für 8,4 GHz

Ausgangsleistung	$N_{HF}^{8)}$	10	5	W
Verstärkung	G	37,5	37,5	dB
Auffängerspannung	$U_c^{5)}$	1300	1100	V
Wendelspannung	U_h	ca. 2750	2750	V
Gitterspannung	U_{g2}	ca. 580	580	V
Gitterspannung	$U_{g1}^{5) 6)}$	-40	-40	V
Kathodenstrom	$I_k^{5) 7)}$	50	50	mA
Wendelstrom	I_h	ca. 2	< 2	mA
Gitterstrom	I_{g2}	≤ 0,1	0,1	mA
Rauschzahl	F	ca. 22	22	dB

Absolute Grenzwerte · Absolute maximum ratings

Auffängerkaltspannung	U_{co}	max.	1700	V
Auffängerspannung	U_c	max.	1600	V
Auffängerverlustleistung	Q_c	max.	80	W
Wendelspannung	U_h	max.	3000	V
Wendelspannung	U_h	min.	2400	V
Wendelstrom	$I_h^{9)}$	max.	3,5	mA
Wendelverlustleistung	Q_h	max.	10	W
Gitterspannung	U_{g2}	max.	700	V
Gitterverlustleistung	Q_{g2}	max.	0,2	W
Gitterspannung negativ	$-U_{g1}$	max.	100	V
Gitterspannung positiv	$+U_{g1}$	max.	0	V
Lastreflexionsfaktor	r_{Last}	max.	33	%
Kathodenstrom	I_k	max.	55	mA
Auffängertemperatur	$t_c^{10)}$	max.	270	°C
Umgebungstemperatur	t_{amb}	min.	-20	°C
Umgebungstemperatur	$t_{amb}^{11)}$	max.	55	°C

5) Einstellwerte.

6) Einstellung der Gitterspannung U_{g1} durch Kathodenwiderstand wird empfohlen.

7) Eine Änderung des Kathodenstromes I_k um 1 mA im Bereich 48...55 mA bewirkt eine Verstärkungsänderung um ca. 0,5 dB.

8) Für kleinere Ausgangsleistung als 10 W kann auch der Kathodenstrom durch Änderung der Gitterspannung U_{g2} bis auf 35 mA verringert werden. Dabei tritt jedoch zugleich eine Verringerung der Verstärkung und Verschlechterung der Linearitätseigenschaften der Röhre ein. Für solche Betriebsfälle ist Rücksprache beim Hersteller notwendig.

9) Während der Inbetriebnahme und bei Netzstößen darf I_h kurzzeitig auf 6 mA ansteigen (Abschaltgrenze des Schutzrelais 6 mA).

10) Bei Ausfall des Trägersignals darf die Auffängertemperatur kurzzeitig (max. 3 Tage) bis auf 300°C ansteigen.

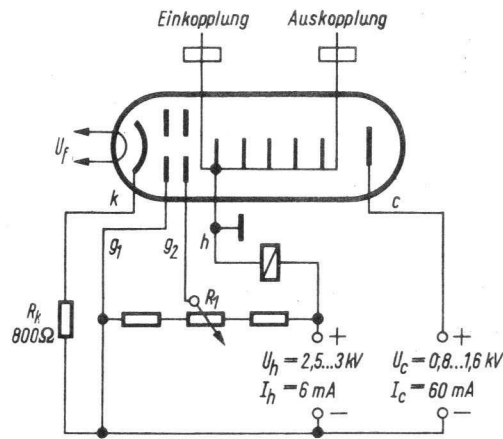
11) Siehe Kühlung.



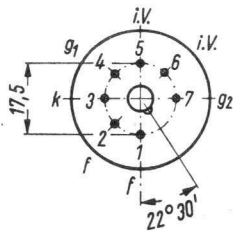
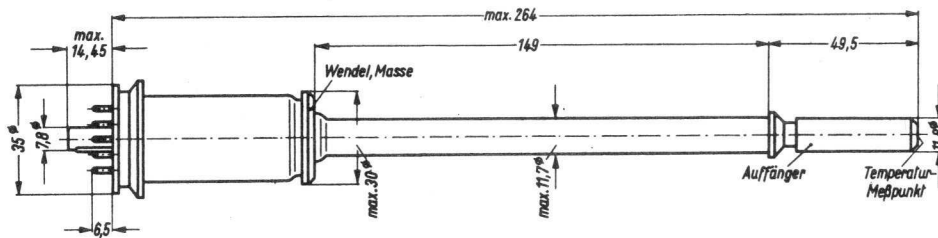
YH 1110

TELEFUNKEN

Schaltschema



Abmessungen und Sockelschaltung



Gewicht: ca. 110 g

Freie Stifte bzw. freie Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.



Allgemeine Betriebshinweise

Die Wanderfeldröhre YH 1110 kann nur in Verbindung mit dem zugehörigen Magnetsystem FYH 1110 betrieben werden. Die besonderen Vorzüge der periodisch permanentmagnetischen Fokussierung der YH 1110 sind die kleinen Abmessungen des Magnetsystems und das äußerst geringe Streufeld. Das Magnetsystem ist somit weitgehend magnetisch neutral.

Bei Betrieb in Richtfunksystemen ist es zweckmäßig, zur Vermeidung von Verzerrungen infolge Mehrfachreflexionen an Röhren-Eingang und Röhren-Ausgang Richtungsleitungen anzuschließen.

Alle Spannungen an der Röhre sind auf Kathode bezogen.

Für die genaue Einstellung der Heizspannung von 6,3 V (an der Röhrenfassung) ist der Spannungsabfall im Anschlußkabel zu berücksichtigen. Bei Verwendung des mit dem Anschlußstecker mitgelieferten Anschlußkabels mit einer Standardlänge von 1,1 m beträgt der Spannungsabfall der Heizspannungszuführung insgesamt 0,1 V.

Die Gitterspannung U_{g1} kann durch den Kathodenstrom I_k an dem Widerstand R_k erzeugt werden. Die Gitterspannung U_{g2} soll in einem Bereich von 450...700 V regelbar sein. Sie kann an einem Spannungsteiler R_1 abgegriffen werden, dessen Widerstand $2,5 M\Omega$ nicht überschreiten darf.

Die Wendelspannung U_h soll zwischen 2500 und 3000 V regelbar sein. Die notwendige Siebung und Stabilisierung richtet sich nach den Anforderungen des jeweiligen Anwendungsfalles.

Die Auffängerspannung U_c erfordert keine Stabilisierung, jedoch muß die zugehörige Verlustleistung Q_c eingehalten werden.

In der Wendelzuleitung ist ein Schutzrelais vorzusehen, das beim Überschreiten der Abschaltgrenze von 6 mA die Wendel- U_h und Gitterspannung U_{g2} abschaltet.

Wird für das Gitter g_2 eine unabhängige Spannungsquelle verwendet, so muß durch eine Verriegelung gewährleistet werden, daß bei Ausfall der Wendelspannung U_w die Gitterspannung U_{g2} sofort mit abgeschaltet wird. Bei Ausfall der Auffängerspannung U_c müssen die Wendelspannung U_h und Gitterspannung U_{g2} entweder durch das Schutzrelais in der Wendelzuleitung oder durch eine Spannungsverriegelung abgeschaltet werden.

Kühlung

Zur Abführung der Wärme vom Auffänger wird das Magnetsystem mit Konduktionskühler ausgerüstet.

Konduktionskühlung

Die Verlustwärme des Auffängers wird an zwei Kupferplatten geführt, die sich auf zwei einander gegenüberliegenden Seiten des Kühlkörpers befinden. Von diesen Platten muß über einen Kühlkreis die Wärme (max. ca. 40 W je Platte) so abgeführt werden, daß die Plattentemperatur $100^\circ C$ nicht überschreitet.

Die Platten sind vom Auffänger elektrisch isoliert und liegen auf Erdpotential.



Inbetriebnahme

Zur gefahrlosen Bedienung des Gerätes muß das Magnetsystem einwandfrei geerdet werden (Lötöse nahe Ausgangshohlleiter).

Bei Inbetriebnahme der Röhre ist nachstehende Reihenfolge der Einstellvorgänge einzuhalten:

1. Zuleitung anschließen:

Heizfaden f,f braun, braun-gelb

Kathode k gelb

Gitter 1 g₁ grün

Gitter 2 g₂ blau

Masse schwarz

Auffänger c Abdeckblech am Kühlkörper des Magnetsystems abschrauben und abgeschirmte Zuleitung für Auffänger an Lötöse anschließen.

Wendel h Die Wendel ist mit dem Gehäuse des Magnetsystems verbunden. Zuleitung für die Wendel an den Erdungspunkt des Magnetsystems. Lötöse nahe Ausgangshohlleiter anschließen.

2. Überwurfmutter abschrauben.

3. Röhre in das Magnetsystem einsetzen, Fassung aufstecken und Überwurfmutter bis zum Anschlag festschrauben (Fassung nicht verkannten).

4. Heizspannung (U_f) einschalten und Röhre mindestens 2 Minuten vorheizen.

5. Auffängerspannung (U_c) einschalten.

6. Spannungsversorgung für Wendel und Gitter g₂ einschalten (bei getrennten Spannungsversorgungen gleichzeitig einschalten). Dabei ist zu beachten, daß die Spannungen sofort in voller Höhe aufgeschaltet und nicht langsam hochgeregelt werden.

7. Durch Änderung der Gitter 2-Spannung (U_{g2}) Kathodenstrom (I_k) einstellen.

8. Mit Hilfe der radialen Feldkorrektur (Stellringpaar mit getrennt von einander regelbaren Stellringen an der Kathodenseite des Magnetsystems und der axialen Feldkorrektur (Einzelring, längs der Röhrenachse verstellbar) Wendelstrom (I_h) auf Minimum einstellen.

9. HF-Eingangssignal einschalten und im Wechsel mit der Wendelspannung (U_h) für die gewünschte Ausgangsleistung auf optimale Verstärkung einregeln.

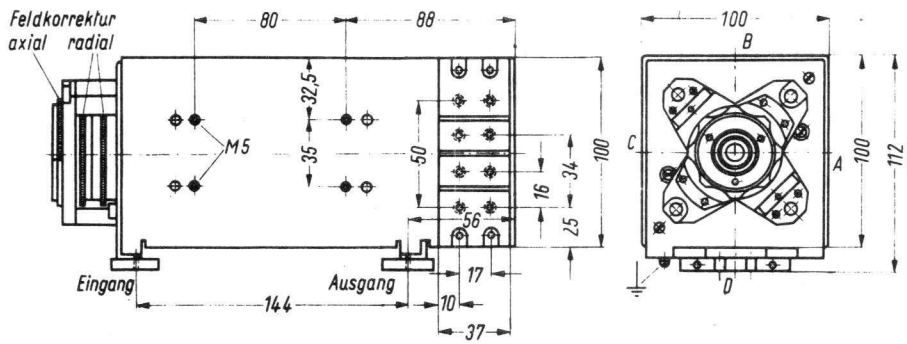
10. Nochmals Feldkorrektur wie bei Punkt 8. durchführen.

Abschalten

Die Betriebsspannungen können gleichzeitig oder in umgekehrter Reihenfolge abgeschaltet werden.



Magnetsystem FYH 1110

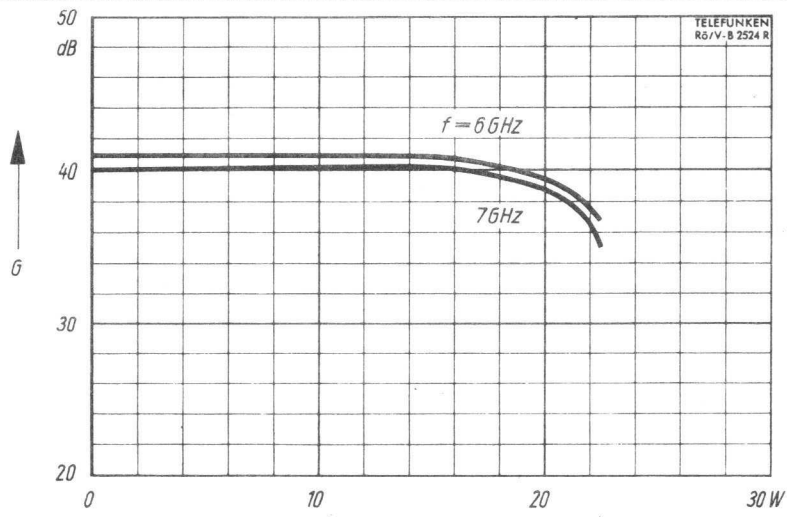


Einbaulage: beliebig

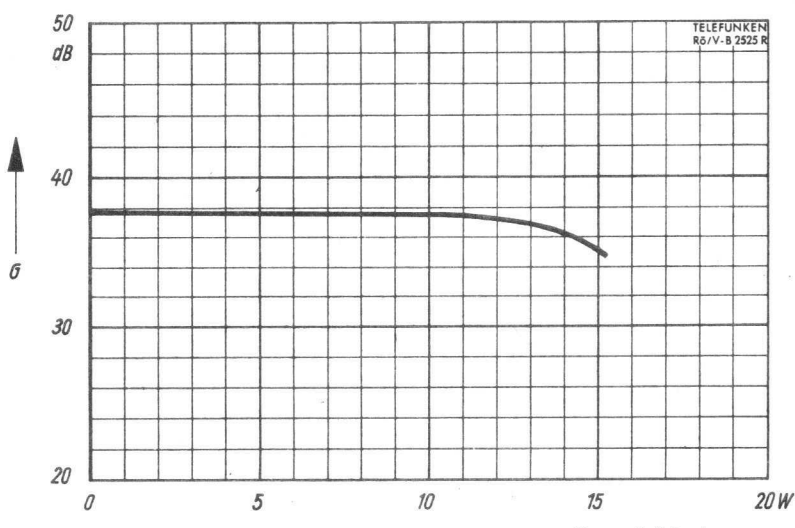


YH 1110

TELEFUNKEN

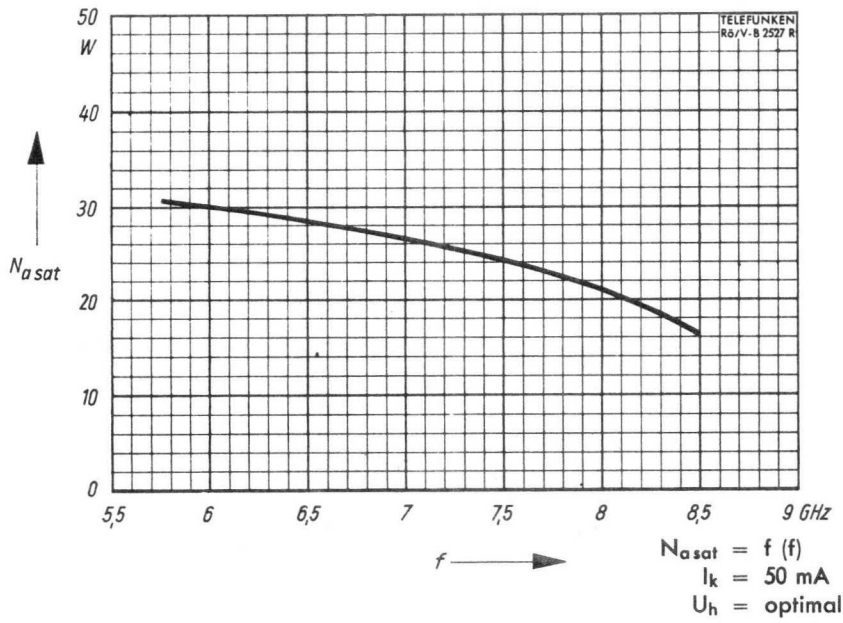
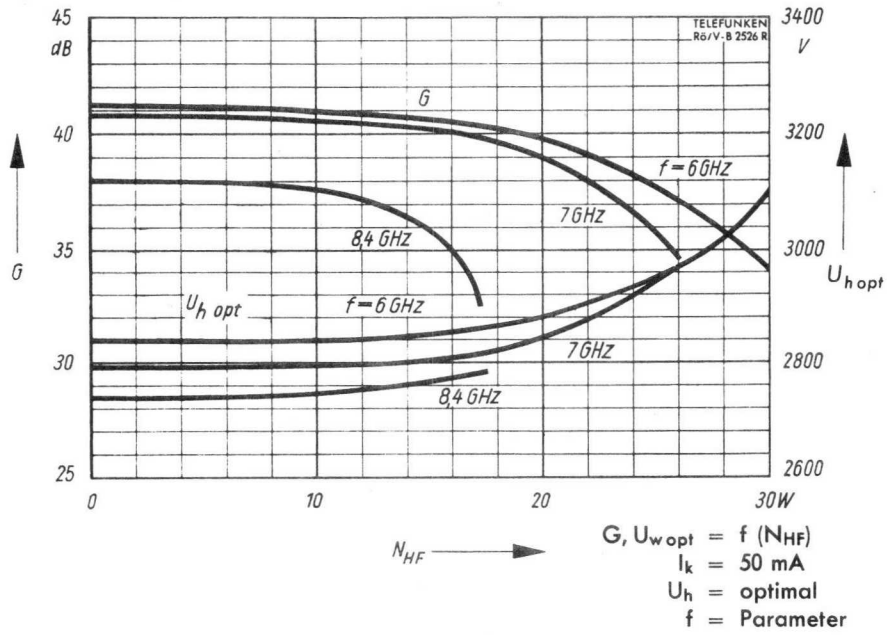


N_{HF} → $G = f(N_{HF})$
 $I_k = 50 \text{ mA}$
 $U_h = \text{optimal (für } N_{HF} = 15 \text{ W)}$
 $f = \text{Parameter}$



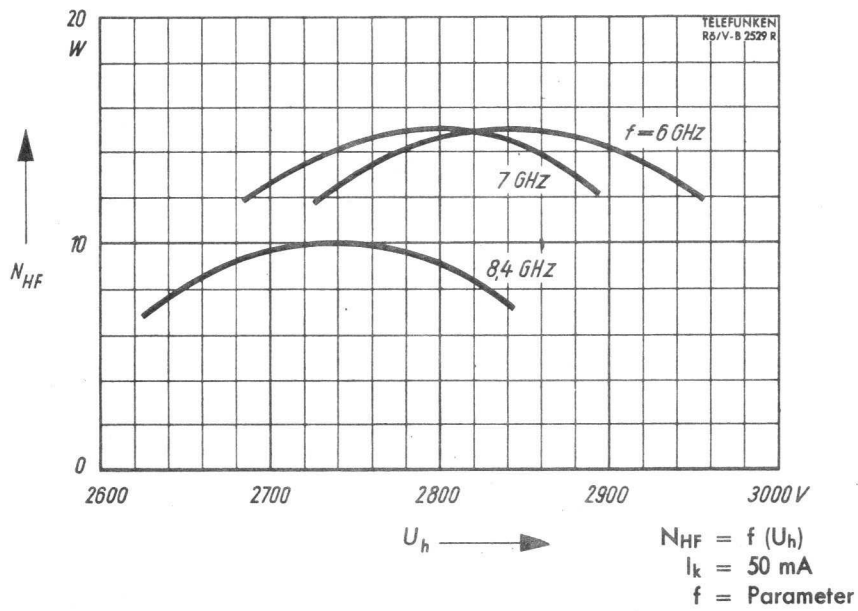
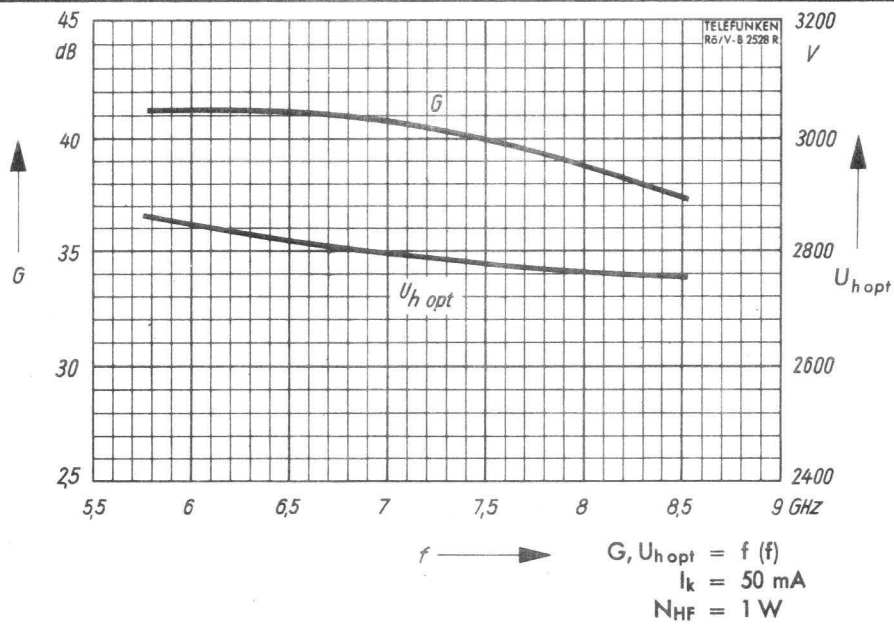
N_{HF} → $G = f(N_{HF})$
 $I_k = 50 \text{ mA}$
 $U_h = \text{optimal (für } N_{HF} = 10 \text{ W)}$
 $f = 8,4 \text{ GHz}$

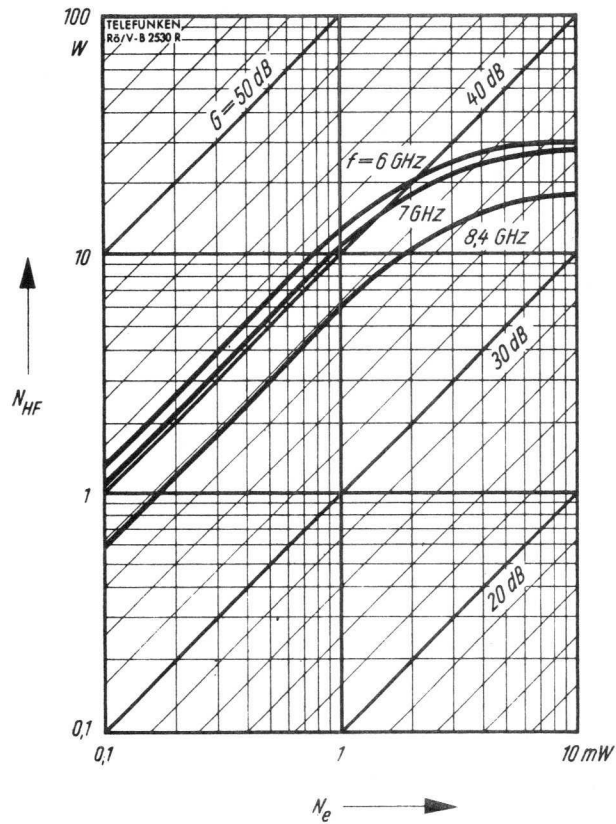




YH 1110

TELEFUNKEN





$$N_{HF} = f(N_e)$$

$$G = f(N_e, N_{HF})$$

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

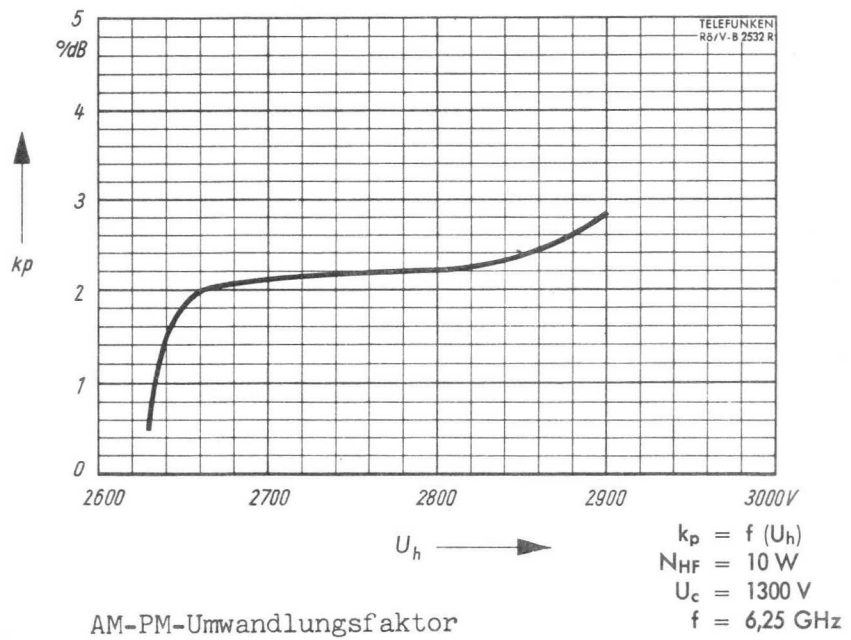
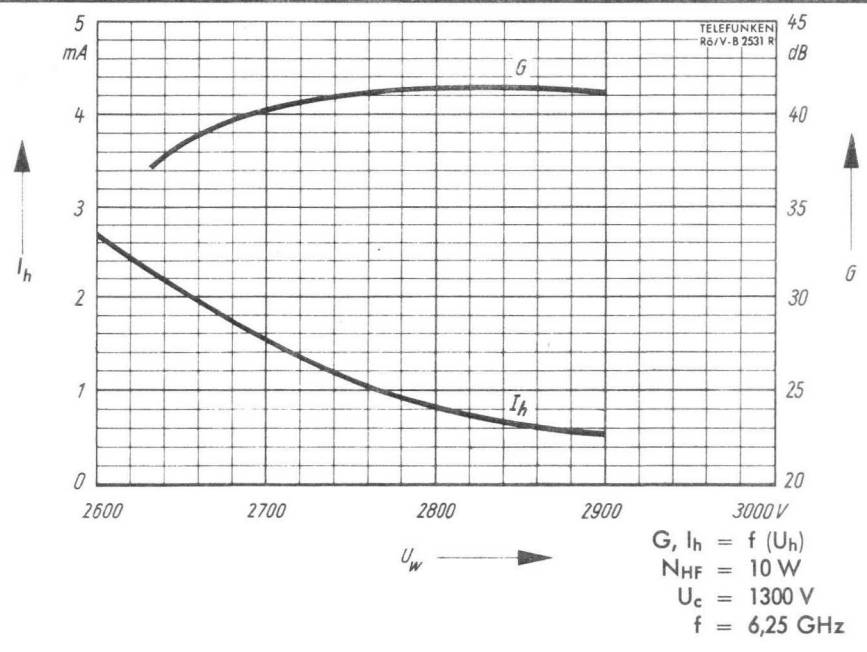
$$U_h = \text{optimal}$$

$$f = \text{Parameter}$$



YH 1110

TELEFUNKEN



Netzröhre für GW-Heizung
 Indirekt geheizt
 Parallelspeisung

YH 1120

Leistungs-Wanderfeldröhre
 f 8,2...8,5 GHz

Art und Verwendung

Die Leistungs-Wanderfeldröhre YH 1120 ist eine Senderöhre in Metallkeramiktechnik für Breitbandrichtfunkanlagen. Der Elektronenstrahl wird mittels eines periodisch permanenten Magnetsystems geführt. Die Röhre besitzt eine BN-Kathode. Sie kann bei gleichbleibendem Wirkungsgrad mit verschiedenen Kathodenströmen für unterschiedliche Ausgangsleistungen betrieben werden.

Vorläufige technische Daten

Röhre

Heizspannung	U_f	$6,3 \pm 5 \%$	V
Heizstrom	I_f	0,9	A
Anheizzeit	t_{Heizung}	> 3	min

Statische Meßwerte

Gitter 1 - Spannung	U_{g1}	0...-50	V
Gitter 2 - Spannung	U_{g2}	1800	V
Wendelspannung für kleine Signale	U_h	2800	V
Wendelspannung für Sättigungsleistung	U_h	3000	V
Auffängerspannung	U_c	1400	V
Gitter 2 - Strom	I_{g2}	< 0,2	mA
Wendelstrom	I_h	< 4	mA
Auffängerstrom	I_c	30...50	mA
Magnetische Feldstärke	H	850	Oe

Betriebswerte für 8,2...8,5 GHz

Verstärkung für kleine Signale $P_e < 0,1 \text{ mW}$	G	> 45	dB
Verstärkung für große Signale $P_a = 10 \text{ W}$	G	> 40	dB
Sättigungs-Ausgangsleistung	$P_{\text{sätt}}$	> 20	W
Wirkungsgrad bei $P_{\text{sätt}}$	η	20	%
Betriebsreflexionsfaktor	r_B	< 35	%

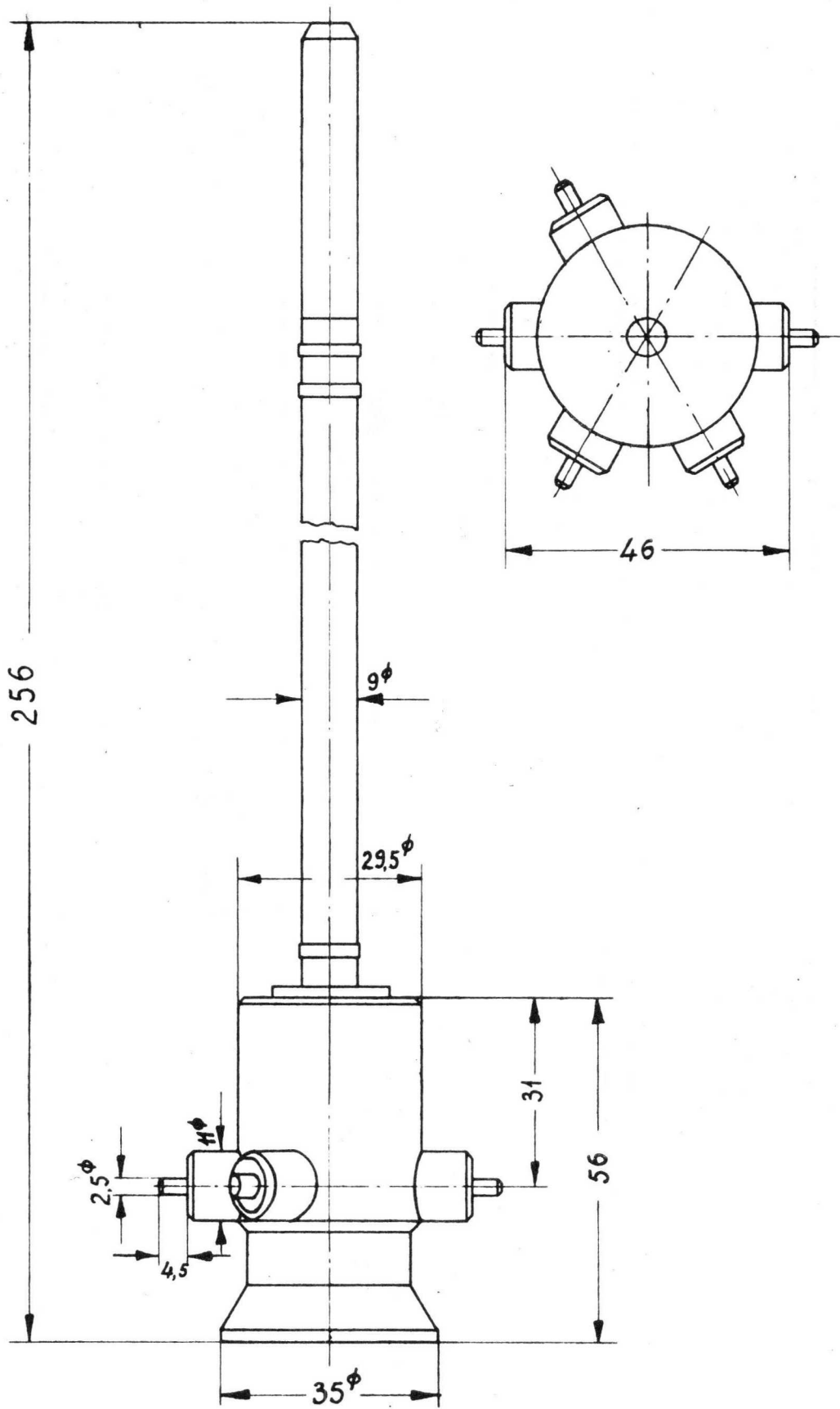
TELEFUNKEN

YH 1120

Grenzwerte

Gitter 1 - Spannung	U_{g1}	-100	V
Wendelspannung	U_h	3500	V
Auffängerspannung	U_c	3500	V
Kathodenstrom	I_k	60	mA
Wendelverlustleistung	Q_n	15	W
Auffängerverlustleistung	Q_c	120	W
Gitter 2 - Verlustleistung	Q_{g2}	1	W
Temperatur am Auffänger	f_{max}	250	°C

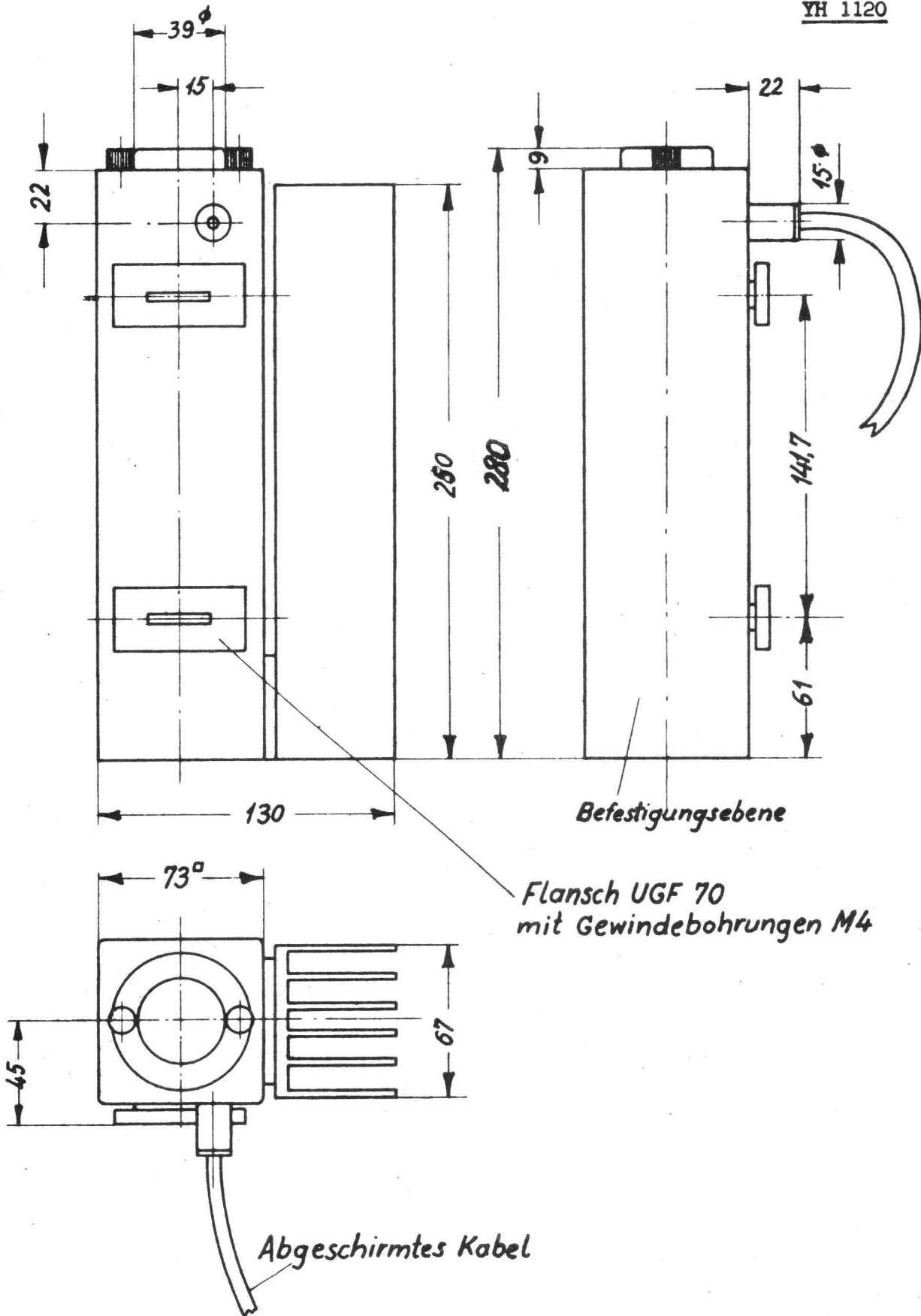
TELEFUNKEN



M: 1:1

Wanderfeldröhre YH 1120
Vorläufige Abmessungen

YH 1120



M 1:2.5

Fokalisator FYH 1120
Vorläufige Abmessungen

Leistungs-Wanderfeldröhre für $f = 6 \dots 10$ GHz

Leistungs-Wanderfeldröhren-Verstärker mit breitbandiger Anpassung vorzugsweise für Vielkanalrichtfunkanlagen im Frequenzbereich $6 \dots 10$ GHz mit einer Ausgangsleistung bis zu 12 W und einer maximalen Verstärkung von 38 dB.

Die Fokussierung der Röhre erfolgt durch ein periodisch-permanentmagnetisches System mit geringem Streufeld und niedrigem Gewicht. Die Röhre ist in Metallkeramik-Technik ausgeführt und einfach auswechselbar im Fokalisator FYH 1130. Sie kann bei etwa gleichbleibendem Wirkungsgrad mit verschiedenen Kathodenströmen für unterschiedliche Ausgangsleistungen betrieben werden.

Heizspannung	$U_f^{1)}$	$6,3 \pm 5\%$	V
Heizstrom	I_f	0,9	A
Vorheizzeit	t_{Heizung}	> 3	min

Statische Meßwerte

Gitterspannung	U_{g2}	350 ... 1200	V
Gitterspannung	U_{g1}	0 ... -50	V
Wendelspannung für kleine Signale	U_h	2300	V
für Sättigungsleistung	U_h	2600	V
Auffängerspannung	U_c	600 ... 1300	V
Gitterstrom	I_{g2}	< 0,2	mA
Wendelstrom	I_h	< 2,5	mA
Kathodenstrom	I_k	10 ... 40	mA
Magnetische Spitzenfeldstärke	B	850	Gauß



YH 1130**TELEFUNKEN****Betriebswerte für 7,1 ... 7,7 GHz**

Kathodenstrom	I_k	20	30	36	mA
Verstärkung für kleine Signale $N_e = 0,1 \text{ mW}$	G	29	35	38	dB
Verstärkung für große Signale $N_e = 2 \text{ mW}$	G	27	33	36	dB
Sättigungs-Ausgangsleistung	$N_{a \text{ sat}}$	5	10	13	W
Rauschzahl	F		< 25		dB
Wirkungsgrad bei $N_{a \text{ sat}}$	η	25	26	26	%
Betriebsreflexionsfaktor	r_1, r_2		< 35		%

Grenzwerte

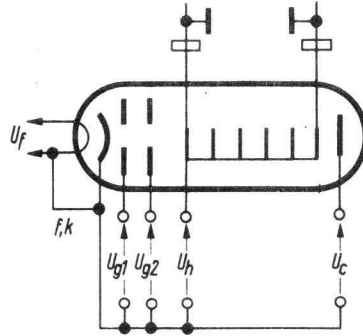
Gitterspannung	U_{g1}	-50 ... 0	V
Wendelspannung	U_h	3000	V
Auffängerspannung	U_c	3000	V
Gitterstrom	I_{g2}	1	mA
Wendelstrom	I_h	3	mA
Kathodenstrom	I_k	45	mA
Wendelverlustleistung	Q_h	7	W
Auffängerverlustleistung	Q_c	60	W
Gitterverlustleistung	Q_{g2}	1	W
Temperatur am Fokalisator	t_{max}	100	°C



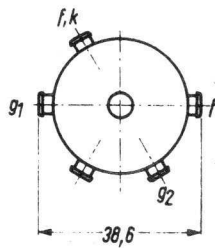
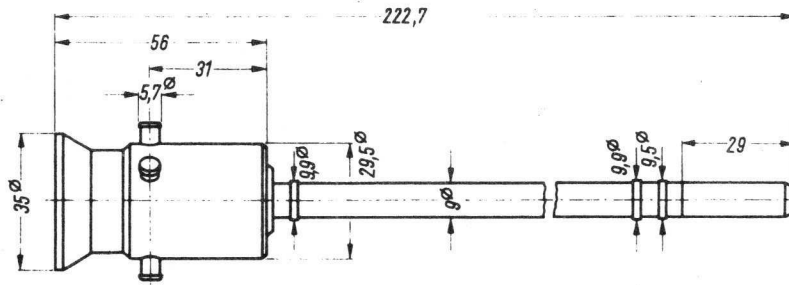
TELEFUNKEN

YH 1130

Schaltschema



Abmessungen und Sockelschaltung



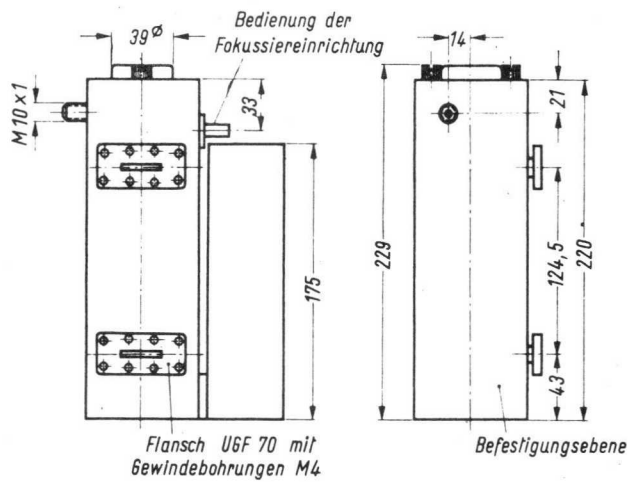
Gewicht: ca. 120 g
Einbaulage: beliebig



YH 1130

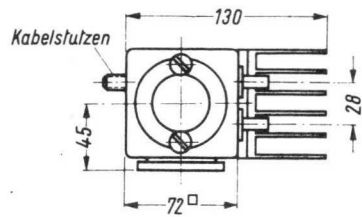
TELEFUNKEN

Fokalisator FYH 1130



Flansch UGF 70 mit
Gewindebohrungen M4

Befestigungsebene



Gewicht: ca. 4,4 kg
Einbaulage: beliebig



Allgemeine Betriebshinweise

Der Wanderfeldröhren-Verstärker kann in beliebiger Lage eingebaut werden. Dabei ist auf eine ausreichende Kühlung zu achten. Bei senkrechter und waagerechter Einbaulage wird ein Kühlrippensystem für Konvektionskühlung geliefert, das beliebig am Kühlkörper befestigt werden kann. Für Ausgangsleistungen unter 4 W ist dieses zusätzliche Kühlsystem nicht notwendig. Dabei muß das Auffängerpotential auf den vorgeschriebenen Wert reduziert werden. Zur Konduktionskühlung kann der Wanderfeldröhren-Verstärker am Kühlkörper befestigt werden. In beiden Fällen soll die maximale Temperatur am Verstärker den Wert von 100 °C nicht überschreiten.

Das Auswechseln und Einsetzen der Röhre in den Fokalisator ist auf einfache Weise möglich. Dazu wird der Deckel entfernt und die Röhre zunächst vorsichtig am Kunststoffring herausgezogen. Nach 3 cm strammem Sitz ist die Röhre anschließend leicht zu bewegen. Beim Wiedereinsetzen muß die richtige Drehlage beachtet werden. Die Röhre wird in die Fassung hineingedrückt bis zum festen Anschlag. Anschließend wird der Deckel aufgesetzt.

Mit der Heizspannung können gleichzeitig alle anderen Spannungen außer U_{g2} angelegt werden, sofern das Gitter 2 auf Kathodenpotential gelegt wird. Nach Ablauf der Vorheizzeit kann U_{g2} zunächst auf die Hälfte des Sollwertes erhöht werden. Bei dieser Einstellung wird durch abwechselndes Betätigen der beiden Justierschrauben auf der Längsseite des Fokalisators der Wendelstrom auf den kleinsten erreichbaren Wert eingestellt. Anschließend kann U_{g2} auf den Sollwert erhöht werden. Ist dieser erreicht, so ist es zweckmäßig, den Wendelstrom in der beschriebenen Weise nochmals auf den kleinsten Wert einzustellen. Beim Abschalten ist zuerst das Gitter 2 auf Kathodenpotential zu legen, sofern nicht alle Spannungen gleichzeitig abgetrennt werden. Es wird empfohlen, die Gitterspannung U_{g2} und die Wendelspannung U_h aus einer spannungsstabilisierten Stromquelle zu entnehmen. Die Auffängerspannung und die Gitterspannung U_{g1} brauchen nicht stabilisiert zu sein.



YH 1130

TELEFUNKEN

Aus wärmetechnischen und wirtschaftlichen Gründen sollte das Auffängerpotential soweit wie möglich reduziert werden. Dabei darf der Wendelstrom nur unwesentlich ansteigen. Der höchste Wert der Auffängerspannung ist durch die maximale Auffängerverlustleistung gegeben.

Werden diese Vorschriften nicht beachtet, so kann die Röhre durch thermische Überlastung einer Elektrode zerstört werden.

Durch Aufsetzen oder Abnehmen des Deckels wird ein Kontakt betätigt. Dieser Schalter kann zur Betätigung eines Relais ausgenutzt werden, welches beim Öffnen des Deckels die Hochspannungen von der Röhre abschaltet.

Durch einen geeigneten Aufbau und eine ferromagnetische Abschirmung ist der Fokalisator streufeldarm und die Strahlfokussierung unempfindlich gegen äußere ferromagnetische Störungen. Der Abstand zwischen Fokalisator und großen ferromagnetischen Körpern sowie zwischen Fokalisatoren untereinander sollte ca. 3 cm betragen. In Sonderfällen sind auch geringere Abstände zulässig.

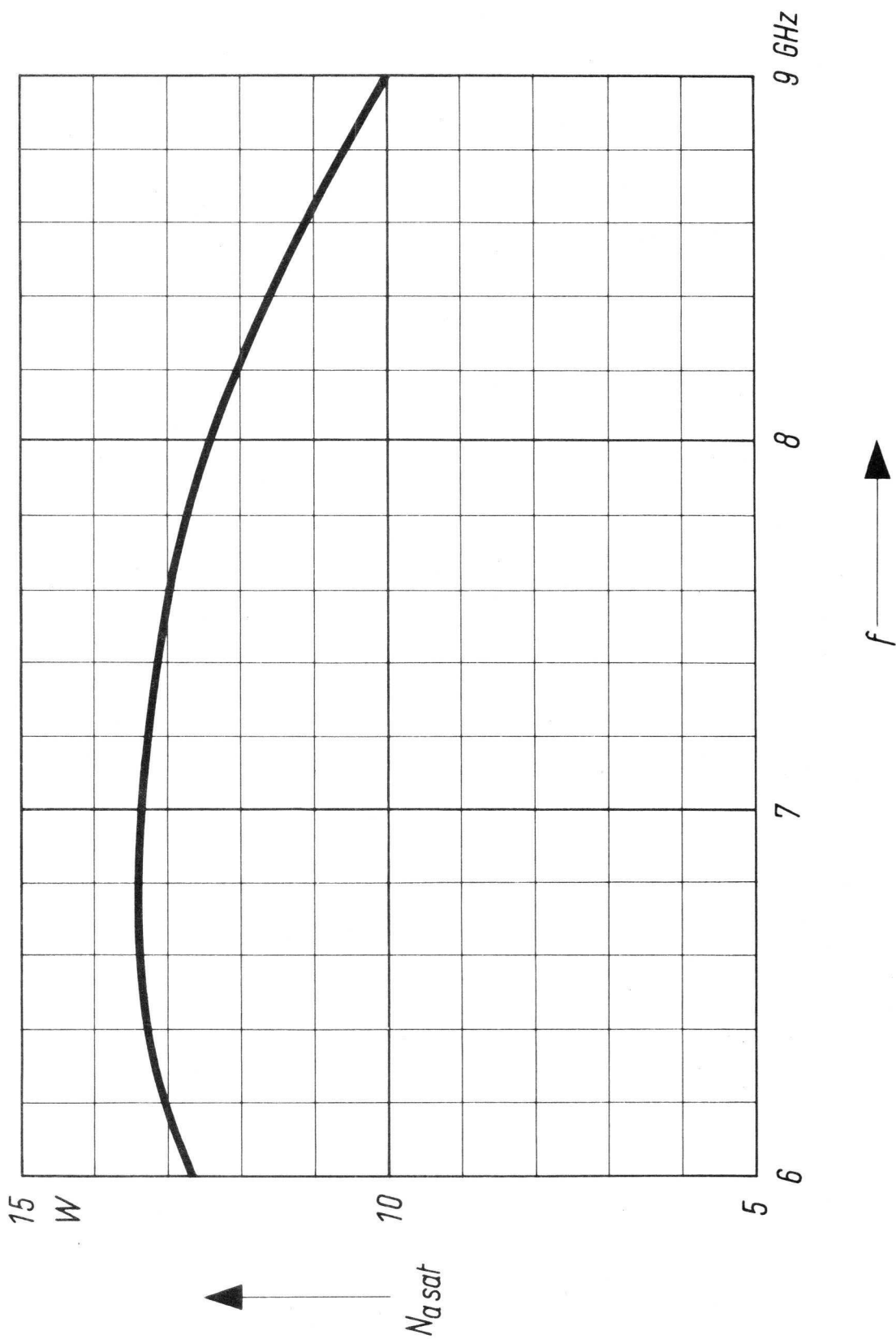
Zur Vermeidung von Laufzeitverzerrungen in Breitbandrichtfunkanlagen ist die Verwendung einer Richtungsleitung am Ausgang des Verstärkers zweckmäßig.

Die Anpassung ist mittels der Kurzschlußschieber für den gewünschten Frequenzbereich optimal einzustellen.



TELEFUNKEN

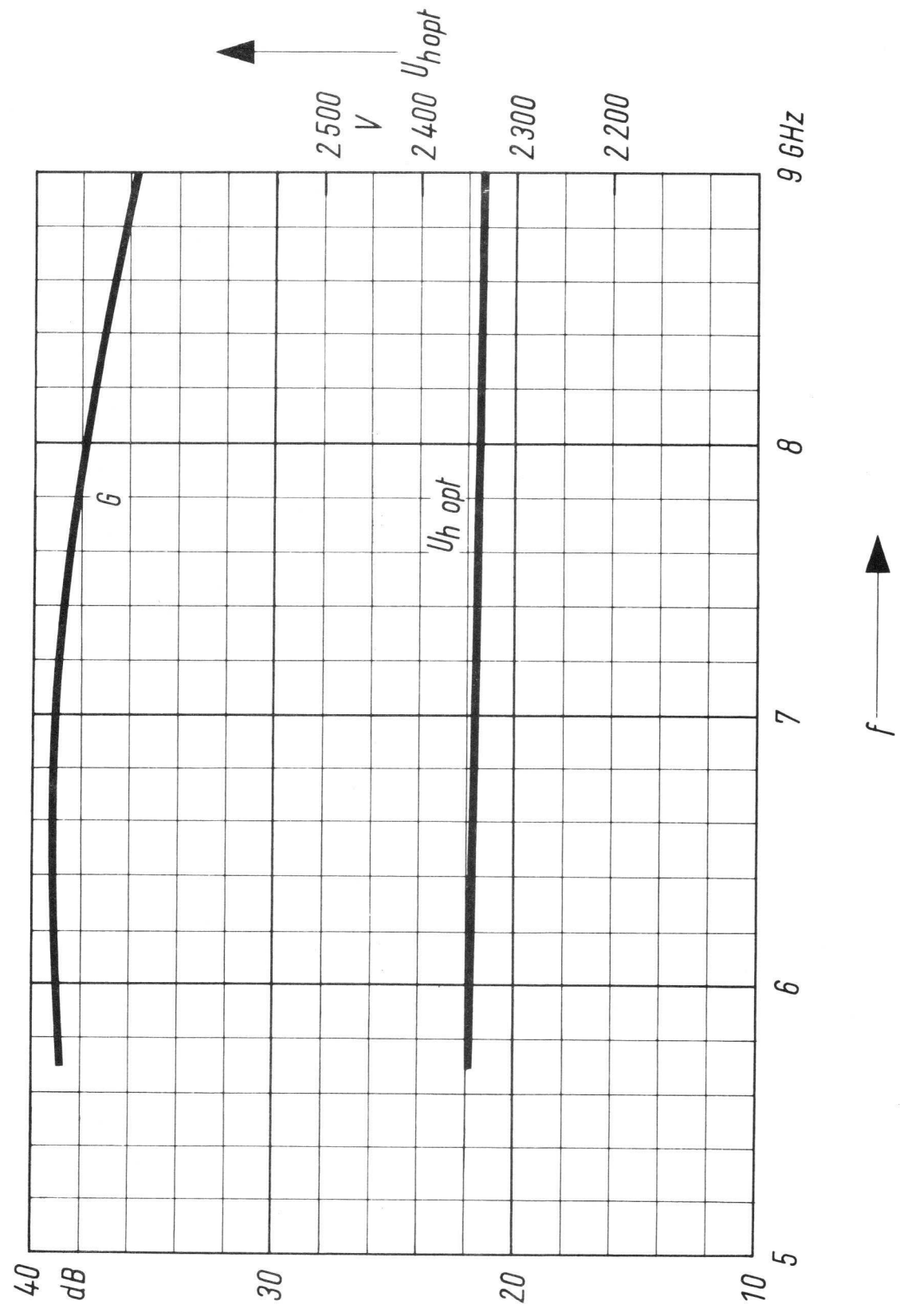
YH 1130



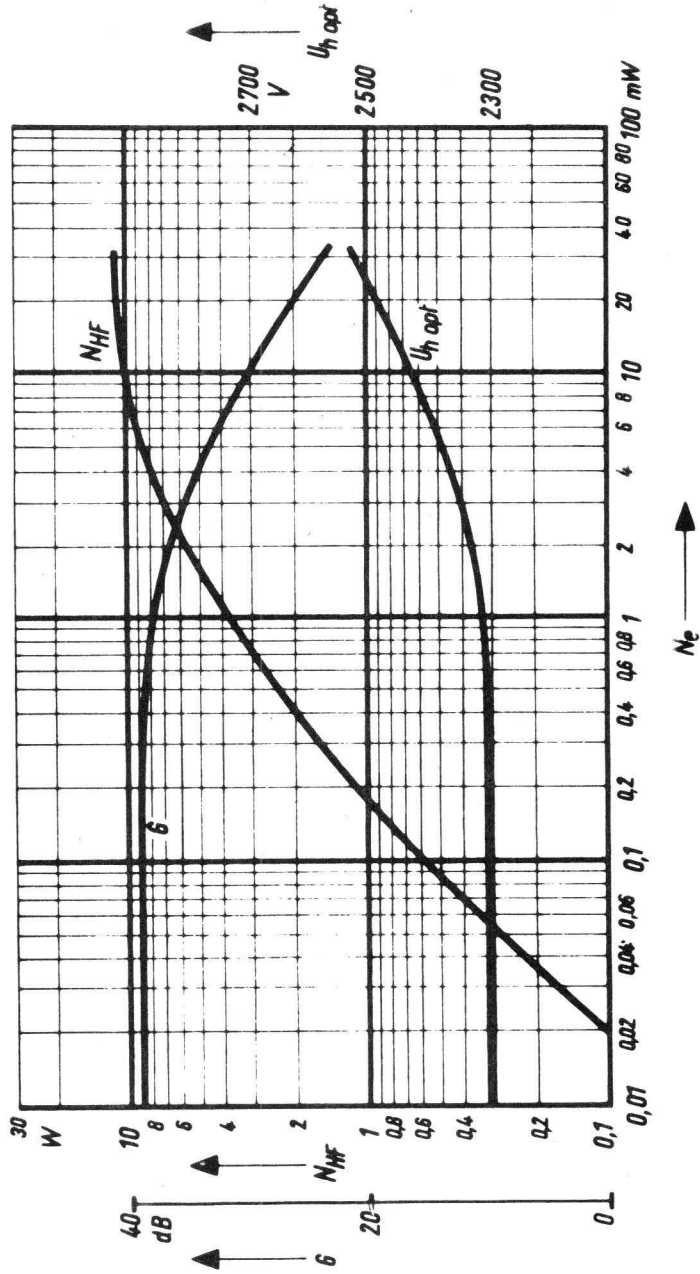
$N_{\text{sat}} = f(f)$
 $I_k = 36 \text{ mA}$

YH 1130

TELEFUNKEN



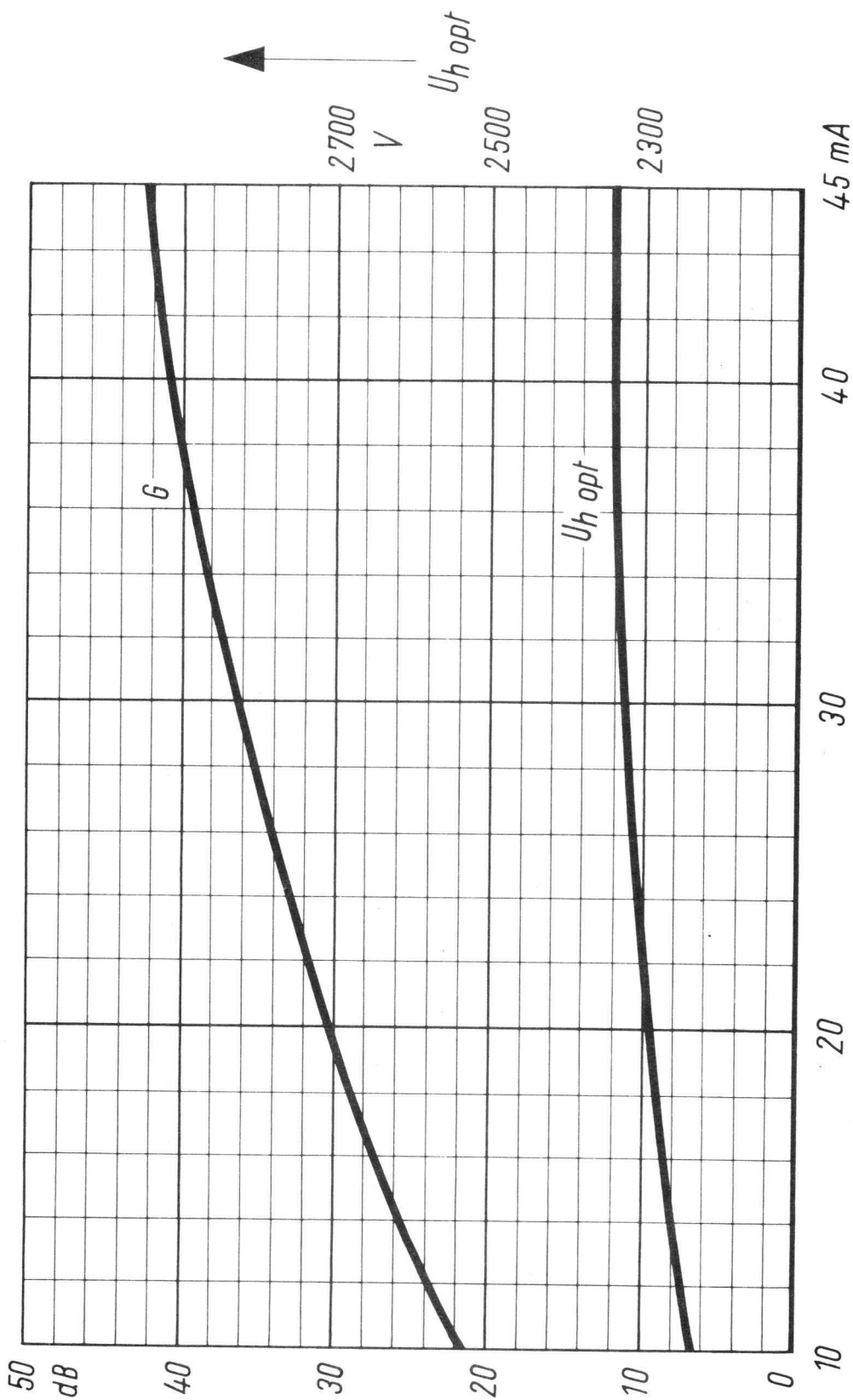
$G, U_{hopt} = f(f)$
 $I_k = 36 \text{ mA}$
 $N_e = 1 \text{ mW}$



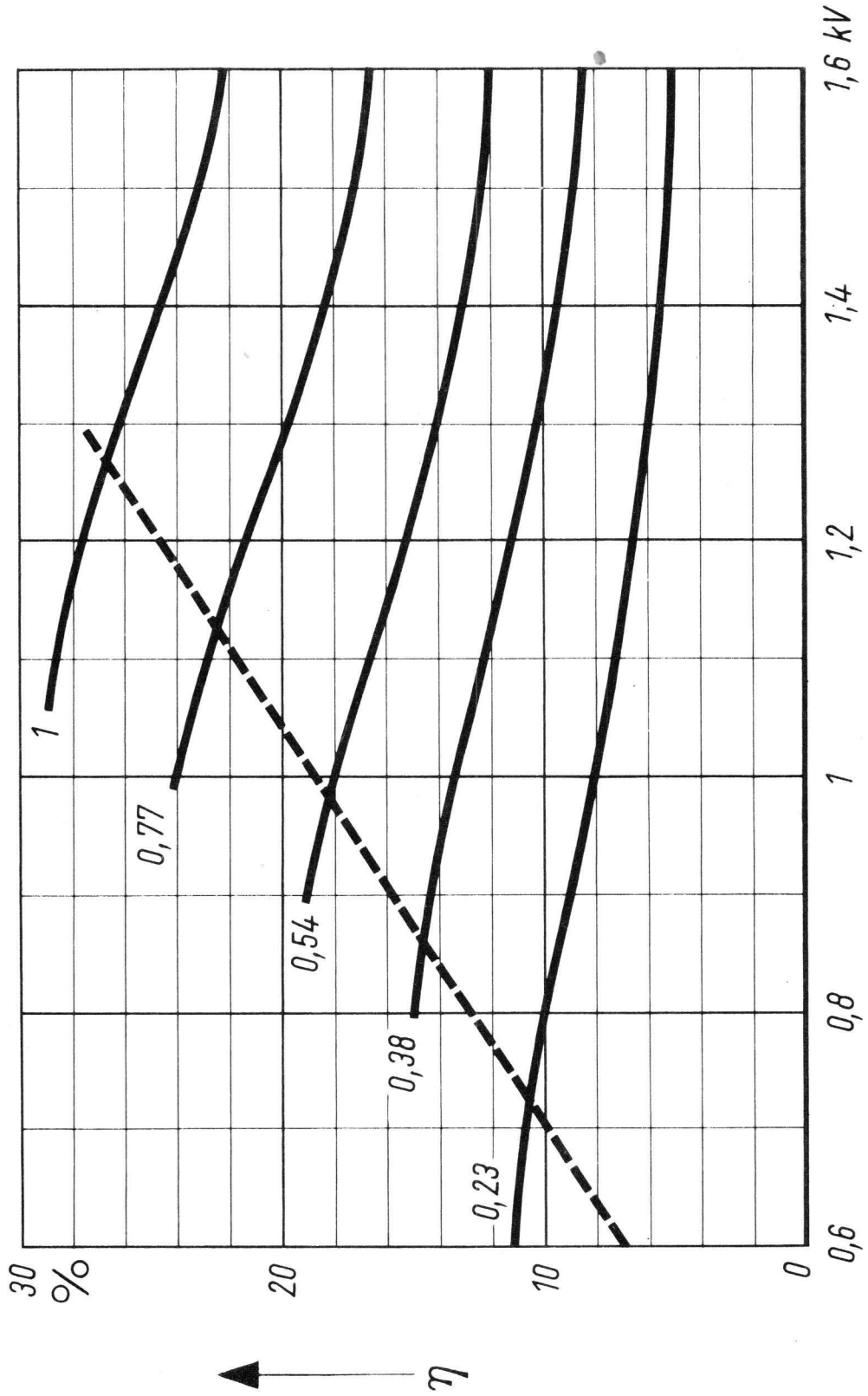
$G, N_{HF}, U_{h\ opt} = f(N_e)$
 $f = 7.4 \text{ GHz}$
 $I_k = 36 \text{ mA}$

YH 1130

TELEFUNKEN



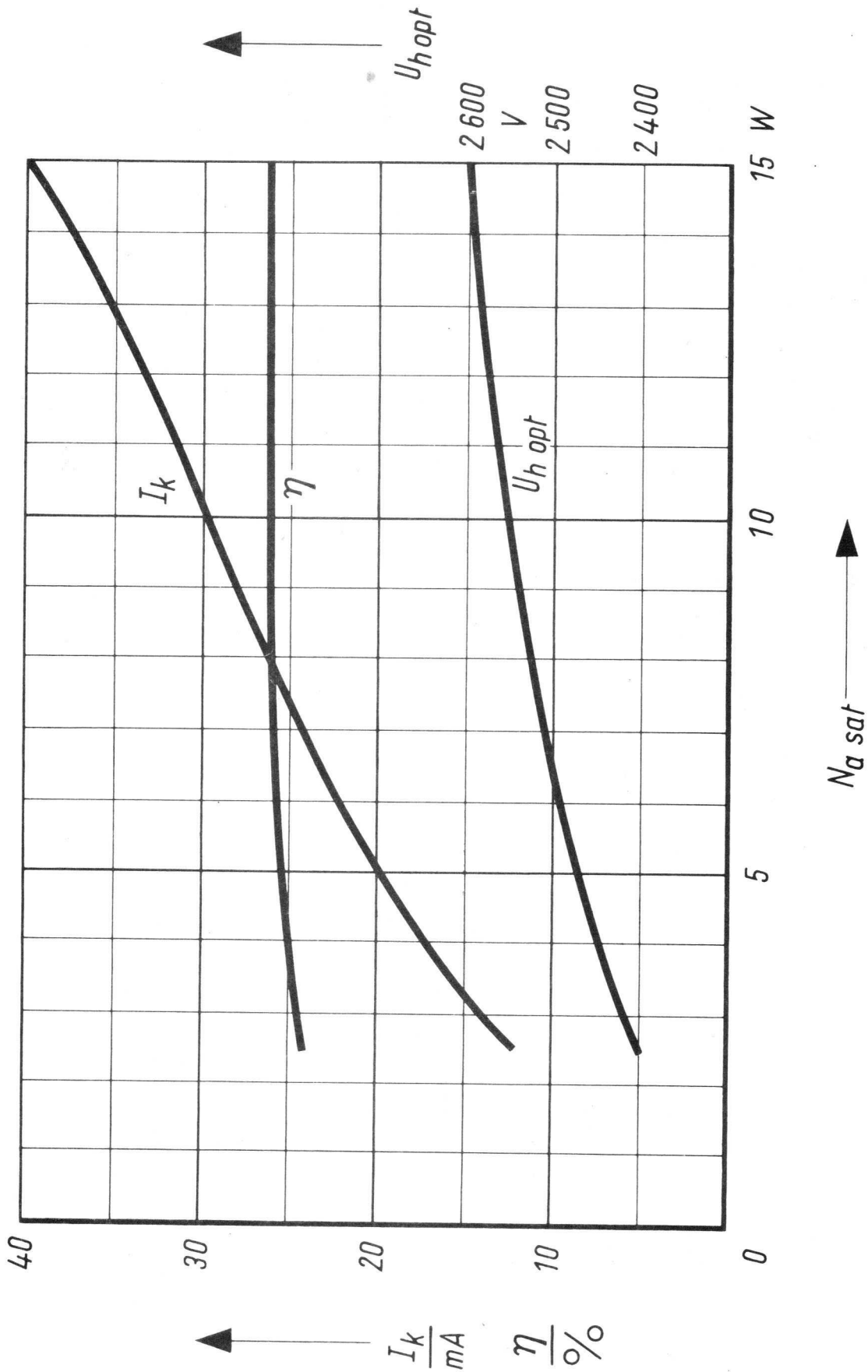
I_k →
 $G, U_{h\ opt} = f(I_k)$
 $f = 7,4\ GHz$
 $N_e = 0,1\ V$



$\eta = f(U_c)$
 $f = 7.4 \text{ GHz}$
 $I_k = 36 \text{ mA}$
 $\eta = \frac{N_{HF}}{U_c \cdot I_c + U_h \cdot I_h}$
 $\frac{N_a}{N_{a\text{ sat}}} = \text{Parameter}$
 ----- Grenze der Auffängerpotentialreduzierung

YH 1130

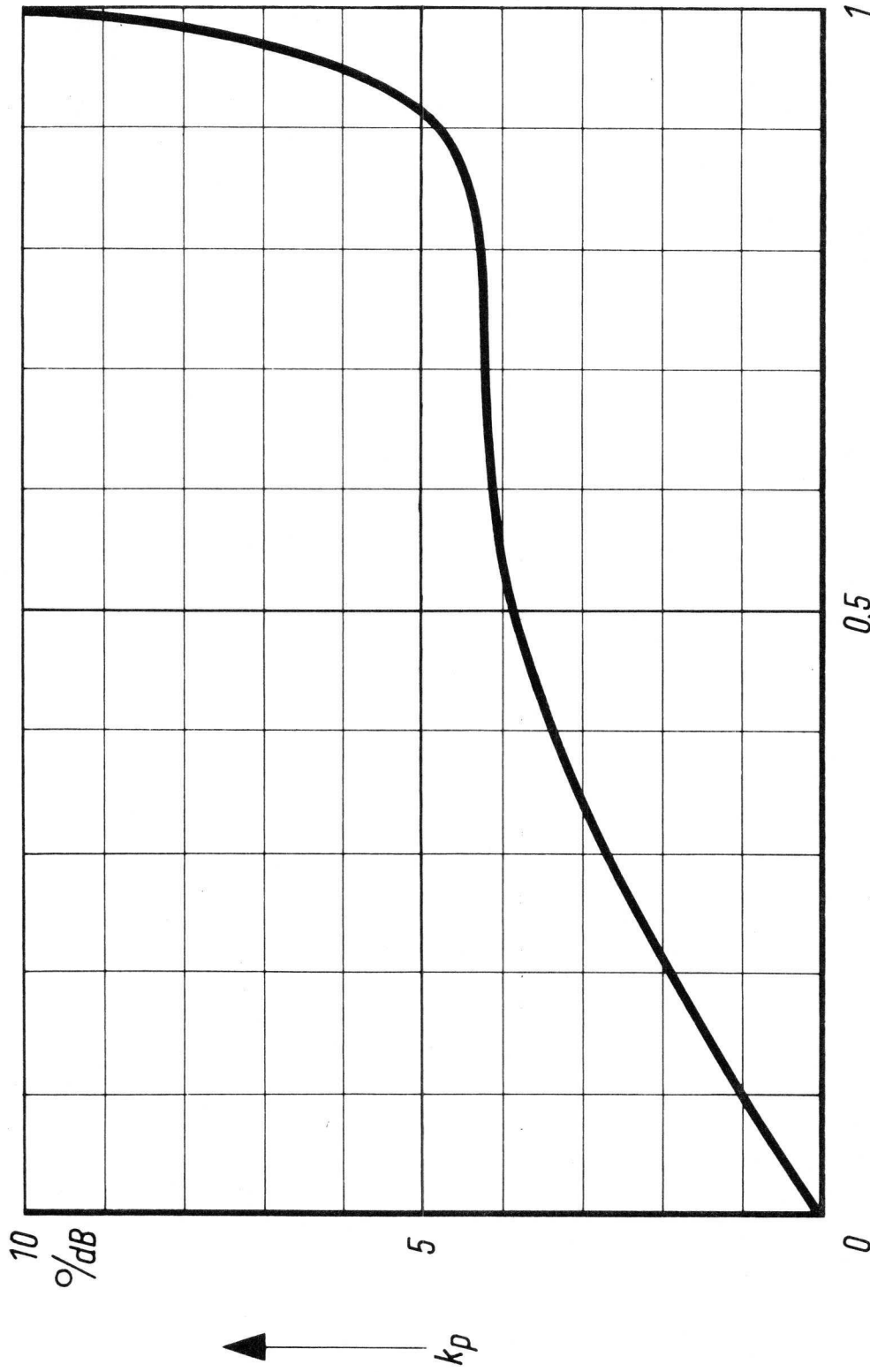
TELEFUNKEN



$I_k, \eta, U_{h \text{ opt}} = f(N_a \text{ sat})$
 $f = 7,4 \text{ GHz}$

TELEFUNKEN

YH 1130



$$k_p = f \left(\frac{N_{HF}}{N_{sat}} \right)$$

$$I_k = 36 \text{ mA}$$

$$U_h = U_{h \text{ opt}}$$

$$f = 7,4 \text{ GHz}$$

$\frac{N_{HF}}{N_{sat}}$ \rightarrow

AM-PM-Umwandlungsfaktor

Vorläufige technische Daten

Leistungs-Wanderfeldröhre für $f = 1,7 \dots 2,1$ GHz

Leistungs-Wanderfeldröhren-Verstärker mit breitbandiger Anpassung. Vorzugsweise für Vielkanal-Tropo-Scatter-Anlagen für den Frequenzbereich von 1,7 ... 2,1 GHz mit einer Ausgangsleistung von 1 kW und einer Verstärkung von 26 dB und hohem Wirkungsgrad.

Die Fokussierung erfolgt durch einen Elektromagneten mit geringer Verlustleistung. Der Verstärker ist wassergekühlt. Bei Kurzschluß am Ein- und Ausgang treten keine selbst-erregten Schwingungen auf.

Heizspannung	U_f	$4,4 \pm 2\%$	V
Heizstrom	I_f	11,5	A
Vorheizzeit	t_{Heizung}	< 5	min

Statische Meßwerte

Gitterspannung	U_{g2}	10	kV
Gitterspannung	U_{g1}	0	V
Verzögerungsleitungs-Spannung für kleine Signale	U_h	5,8	kV
für Sättigungsleistung	U_h	6,3	kV
Auffängerspannung bei $N_{HF} = 1$ kW	U_c	5...6,1	kV
Gitterstrom	I_{g2}	< 5	mA
Verzögerungsleitungs-Strom	I_h	5	mA
Kathodenstrom	I_k	1,2	A
Magnetische Feldstärke	H	550	Oe



Betriebswerte für 1,7...2,1 GHz

Auffängerstrom	I_c	1,2	A
Verstärkung für kleine Signale ($N_a < 50 \text{ W}$)	G	32	dB
für große Signale ($N_a = 1 \text{ kW}$)	G	30	dB
Sättigungs-Ausgangsleistung	$N_{a \text{ sat}}$	1,4	kW
Rauschzahl	F	< 35	dB
Betriebsreflexionsfaktor am Eingang und Ausgang	r_1, r_2	< 25	%

Grenzwerte

Gitterspannung	U_{g1}	0	V
Verzögerungsleitungs-Spannung	U_h	10	kV
Auffängerspannung	U_c	10	kV
Kathodenstrom	I_k	1,4	A
Verzögerungsleitungs-Verlustleistung	Q_h	100	W
Auffänger-Verlustleistung bei Kühlwassermenge = 10 l/min max. Kühlwasser-Eintrittstemperatur = 55 °C	Q_c	8	kW
Gitterverlustleistung	Q_{g2}	50	W

Kühlung

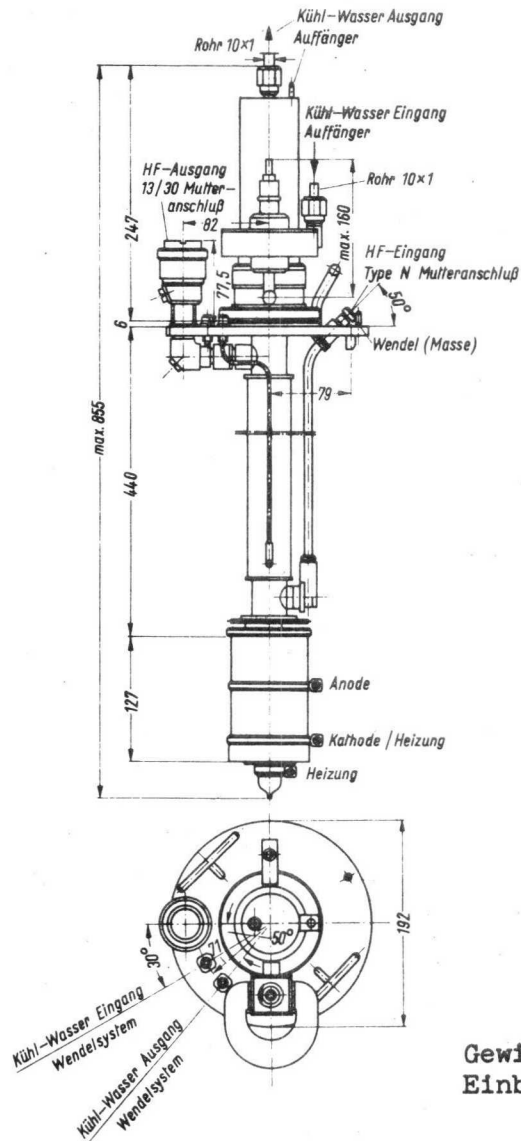
Kühlwassermenge für Auffänger	10 l/min
für Verzögerungsleitung	1 l/min
für Magnetfeldspule	1,5 l/min
Druckabfall	0,4 atm.
Max. Kühlwasser-Eintrittstemperatur	60 °C



TELEFUNKEN

YH 1150

Abmessungen und Anschlüsse:



Gewicht: ca. 11 kg
Einbaulage: senkrecht



Allgemeine Betriebshinweise

Der Wanderfeldröhren-Verstärker ist für senkrechten Einbau vorgesehen. Die Röhre YH 1150 kann mit unterschiedlicher Auffängerspannung betrieben werden.

- a) Betrieb mit reduzierter Auffängerspannung. Dafür wird folgende Schaltung (Bild 1) des Netzgerätes empfohlen.

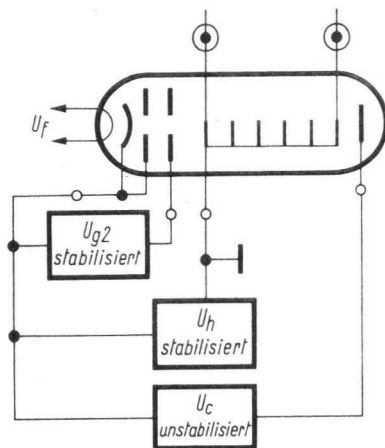


Bild 1

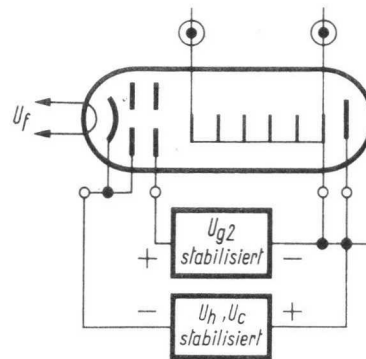


Bild 2

In dieser Schaltung kann optimaler Verstärkungs-Wirkungsgrad erreicht werden. Es muß beim Aufbau des Kühlsystems berücksichtigt werden, daß der Auffänger nicht auf Massenspotential liegt.

- b) Betrieb ohne reduzierte Auffängerspannung (Bild 2).

Es kann nichtoptimaler Wirkungsgrad erreicht werden. Für Netzgerät und Kühlung ist ein einfacher Aufbau möglich.

Zum Schutz gegen Beschädigung der Röhre bei zu starker Lastreflexion ist eine Überwachung der von der Last am Röhrenaussgang reflektierten Leistung über einen Richtkoppler am Wanderfeldröhren-Ausgang erforderlich.



Inbetriebnahme

Es sollte folgende Reihenfolge eingehalten werden:

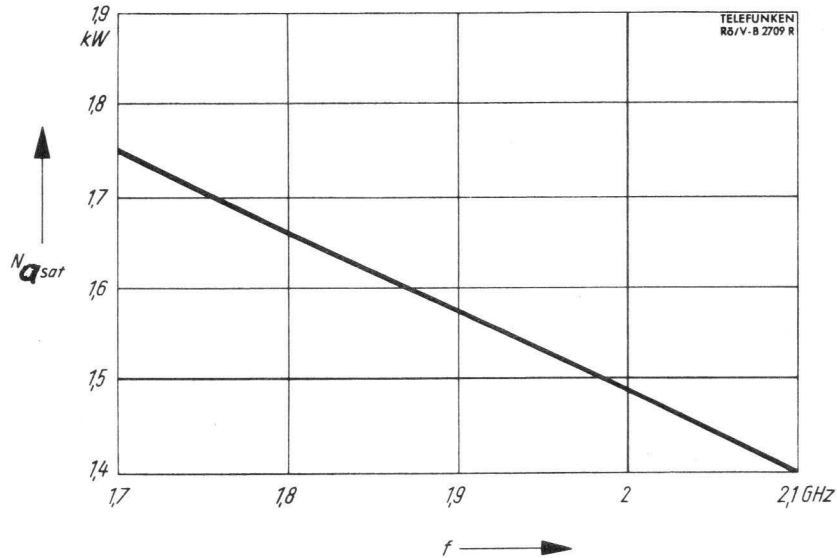
1. Einsetzen der Röhre
2. Anschließen der HF-Leitungen am Ein- und Ausgang.
3. Anschließen der Wasserleitung zur Kühlung von Auffänger, Verzögerungsleitung und Magnetfeldspule
4. Herstellen der Gleichstromanschlüsse für Röhre und Magnetfeldspule
5. Einschalten des Magnetstromes
6. Einschalten der Heizung
7. Einschalten der Verzögerungsleitungs- und Auffängerspannung
8. Einschalten der Spannung U_{g2} nach Ablauf der Vorheizzeit.

Einzelheiten der Fokussierungsspule auf Anfrage.

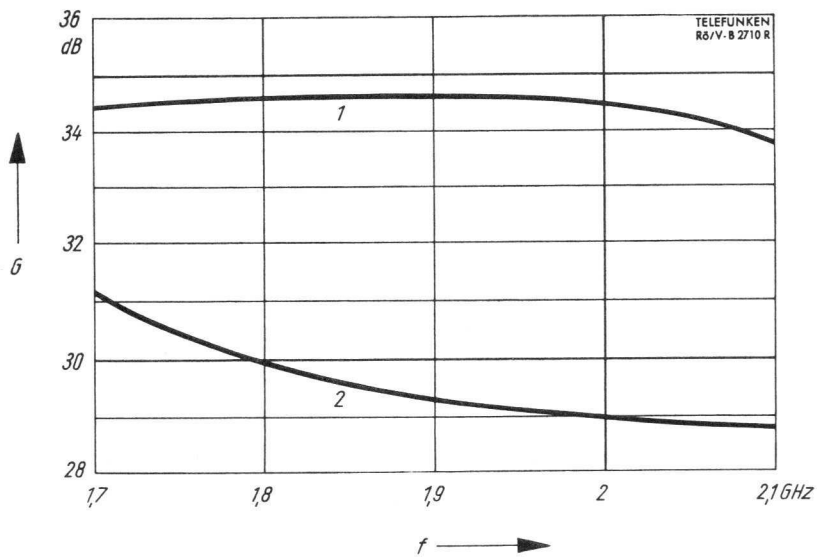


YH 1150

TELEFUNKEN



$$N_{a^{sat}} = f(f)$$
$$I_c = 1,2 \text{ A}$$



$$G = f(f)$$

$$I_c = 1,2 \text{ A}$$

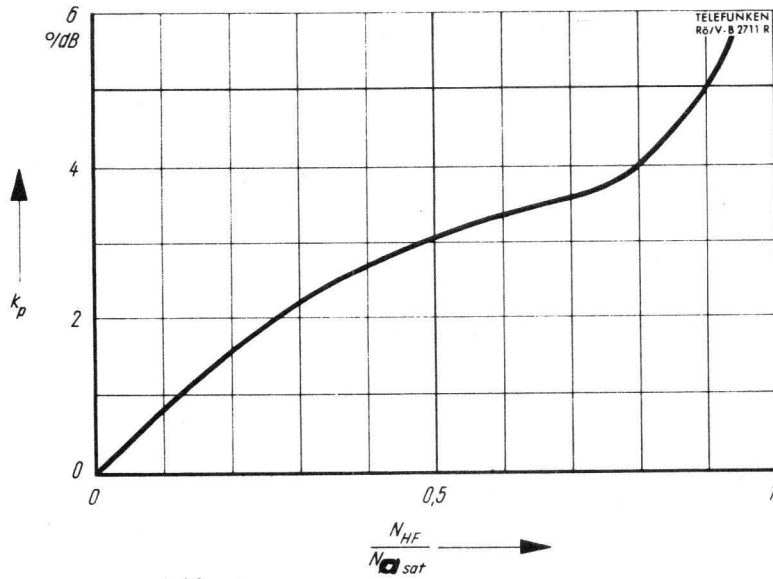
$$U_h = U_{h \text{ opt}}$$

1 Kleinsignalverstärkung $N_a < 50 \text{ W}$

2 Großsignalverstärkung $N_a = 1 \text{ kW}$

TELEFUNKEN

YH 1150



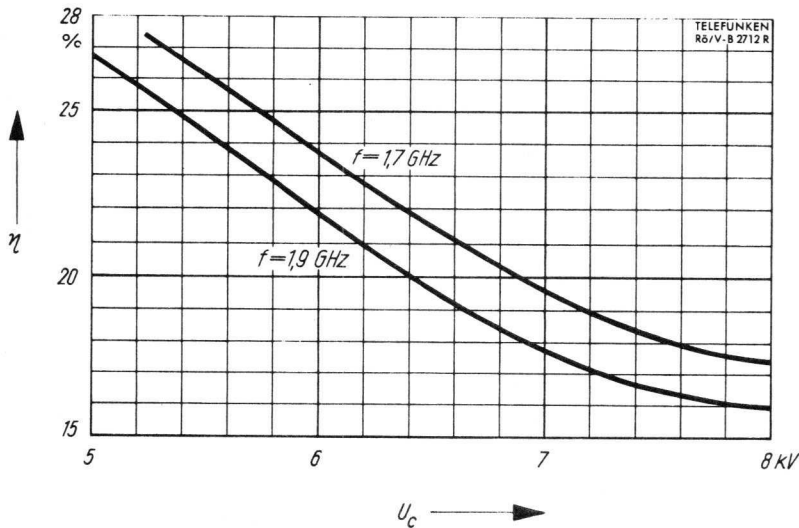
$$k_p = f\left(\frac{N_{HF}}{N_{a\text{sat}}}\right)$$

$$I_k = 1,2 \text{ A}$$

$$U_h = U_{h\text{opt}}$$

$$f = 1,8 \text{ GHz}$$

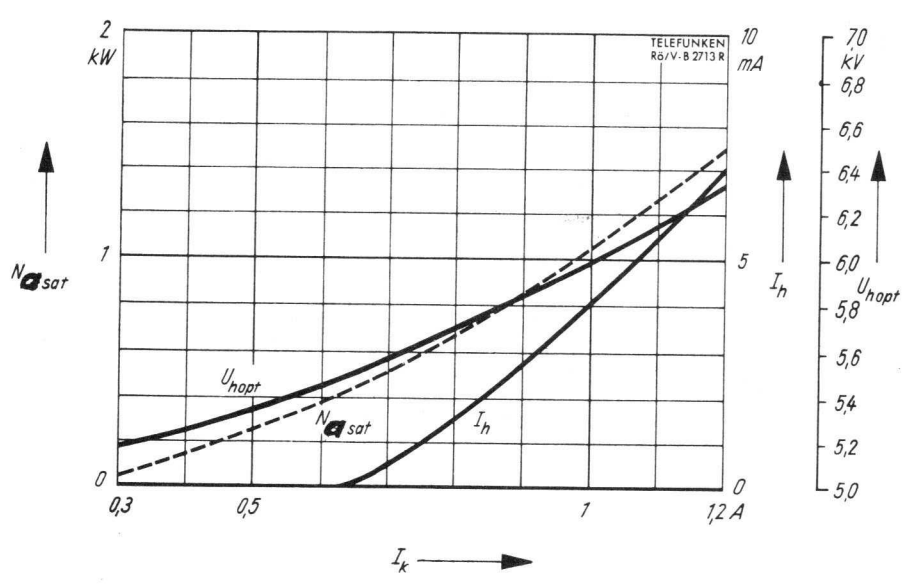
AM-PM-Umwandlungsfaktor



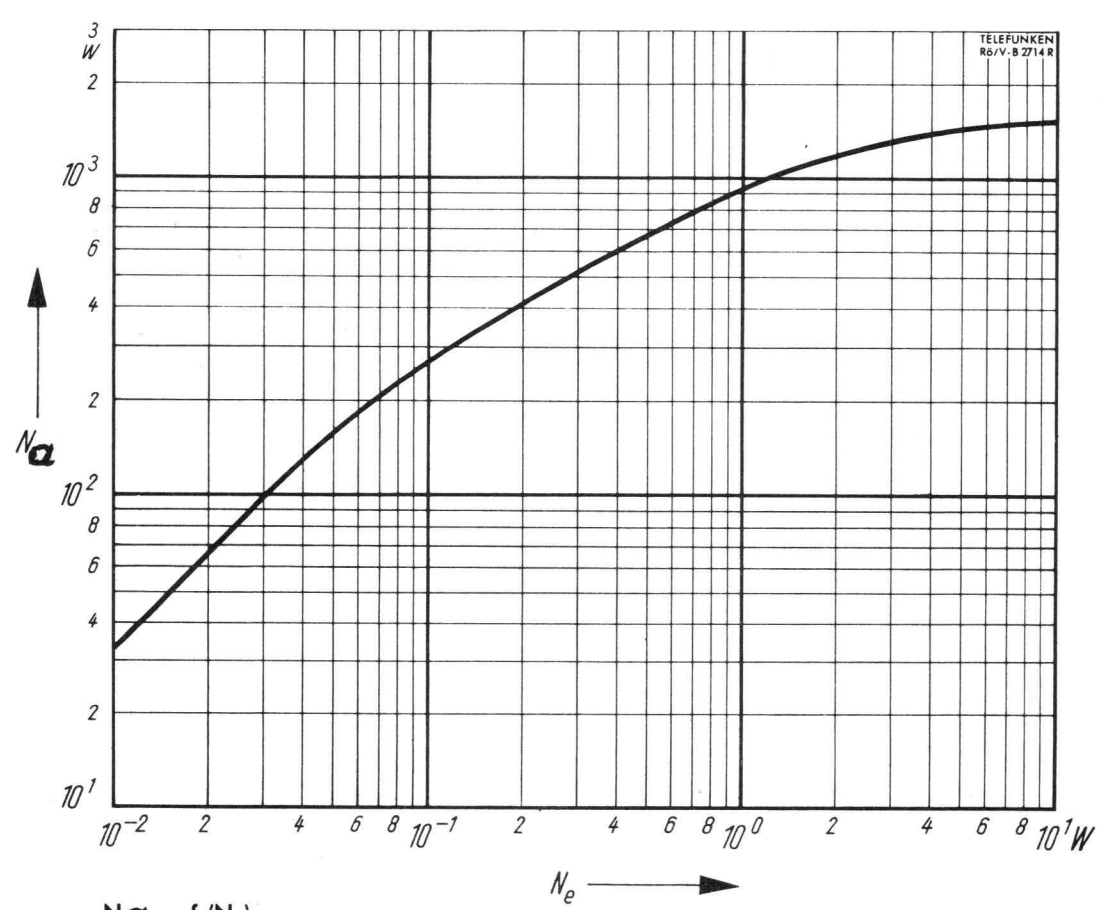
$$\eta = f(U_c)$$

f = Parameter

$$\eta = \frac{N_{a\text{sat}}}{I_c \cdot U_c + I_h \cdot U_h + N_f + N_M}$$



$N_{a\text{sat}}, I_h, U_{h\text{opt}} = f(I_k)$
 $f = 1,9 \text{ GHz}$



$N_a = f(N_e)$
 $I_k = 1,2 \text{ A}$
 $U_c = U_h$
 $U_h = U_{h\text{opt}}$
 $f = 1,9 \text{ GHz}$

Art und Verwendung

Leistungswanderfeldröhrenverstärker mit breitbandiger Anpassung. Vorzugsweise für Vielkanal-Tropo-Scatter-Anlagen für den Frequenzbereich von $1,7 \dots 2,1$ GHz mit einer Ausgangsleistung von 1 kW und einer Verstärkung von 26 dB und hohem Wirkungsgrad.

Die Fokussierung erfolgt durch einen Elektromagneten mit geringer Verlustleistung. Der Verstärker ist wassergekühlt. Bei Kurzschluß am Ein- und Ausgang treten keine selbsterregten Schwingungen auf.

Vorläufige technische DatenRöhre

Heizspannung	U_f	5 V
Heizstrom	I_f	10 A
Vorheizzeit	t_{Heizung}	< 5 min

Statische Meßwerte

Gitterspannung	U_{g2}	9 kV
Gitterspannung	U_{g1}	0 V
Verzögerungsleitungsspannung für kleine Signale	U_w	5,8 kV
Verzögerungsleitungsspannung für Sättigungsleistung	U_h	6,3 kV
Auffängerspannung bei $N_a = 1 \text{ kW}$		5...6,1 kV
Gitterstrom	I_{g2}	< 5 mA
Verzögerungsleitungsstrom	I_h	10 mA
Auffängerstrom	I_c	1,2 A
Magnetische Feldstärke	B	500 G

TELEFUNKEN

Betriebswerte für 1,7...2,1 GHz

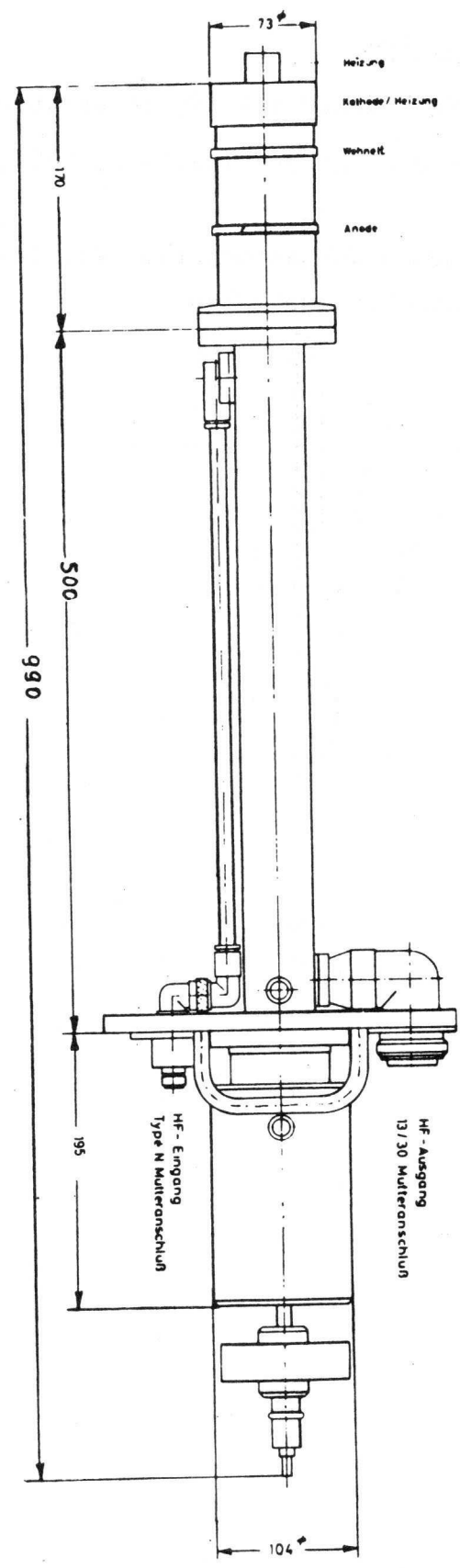
Auffängerstrom	I_c	1,2 A
Verstärkung für kleine Signale	G	≥ 30 dB
Verstärkung für große Signale	G	≥ 25 dB
Sättigungs-Ausgangsleistung	$N_{asät}$	1,5 kW
Rauschzahl	F	< 35 dB
Betriebsreflexionsfaktor	r_B	< 25 %

Grenzwerte

Gitterspannung	U_{g1}	0
Verzögerungsleitungsspannung	U_h	10 kV
Auffängerspannung	U_c	12 kV
Kathodenstrom	I_k	1,5 A
Verzögerungsleitungs-Verlustleistung	Q_h	500 W
Auffängerverlustleistung bei einer Kühlwassermenge von 10 l/min und einer max. Kühlwassereintrittstemperatur von $\vartheta = 55^\circ$ C.	Q_c	10 kW
Gitterverlustleistung	Q_{g2}	100 W

Kühlung

Kühlwassermenge für Kollektor	10 l/min
Verzögerungsleitung	1 l/min
Magnetfeldspule	1 l/min
Druckabfall	0,4 atm.
max. Kühlwassereintrittstemperatur	55° C



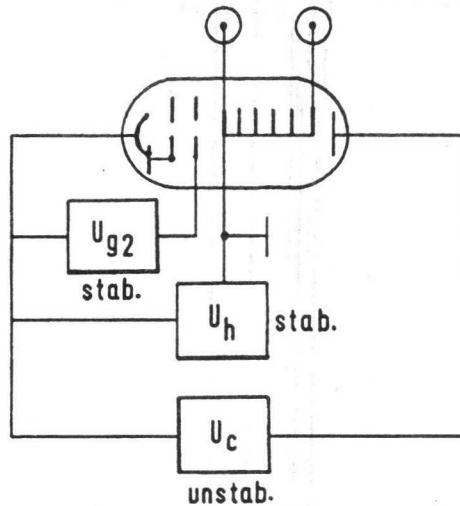
TELEFUNKEN

Allgemeine Betriebshinweise

Der Wanderfeldröhren-Verstärker ist für senkrechten Einbau vorgesehen.

Die Röhre YH 1150 kann mit unterschiedlichem Kollektorpotential betrieben werden.

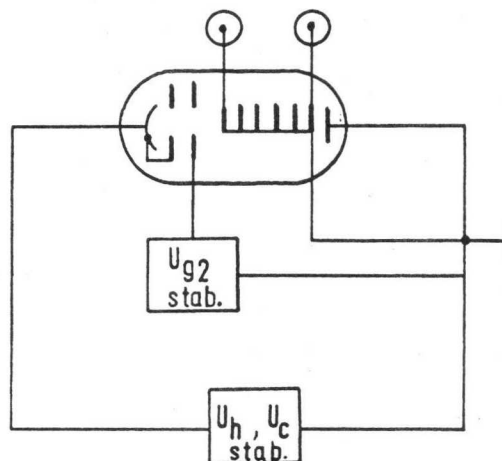
- a) Betrieb mit reduziertem Kollektorpotential. Dafür wird folgende Schaltung des Netzgerätes empfohlen.



In dieser Schaltung kann optimaler Verstärkungswirkungsgrad erreicht werden.

Es muß beim Aufbau des Kühlsystems berücksichtigt werden, daß der Kollektor nicht auf Massenpotential liegt.

- b) Betrieb ohne reduziertes Kollektorpotential.



Es kann nichtoptimaler Wirkungsgrad erreicht werden. Für Netzgerät und Kühlung ist ein einfacher Aufbau möglich.

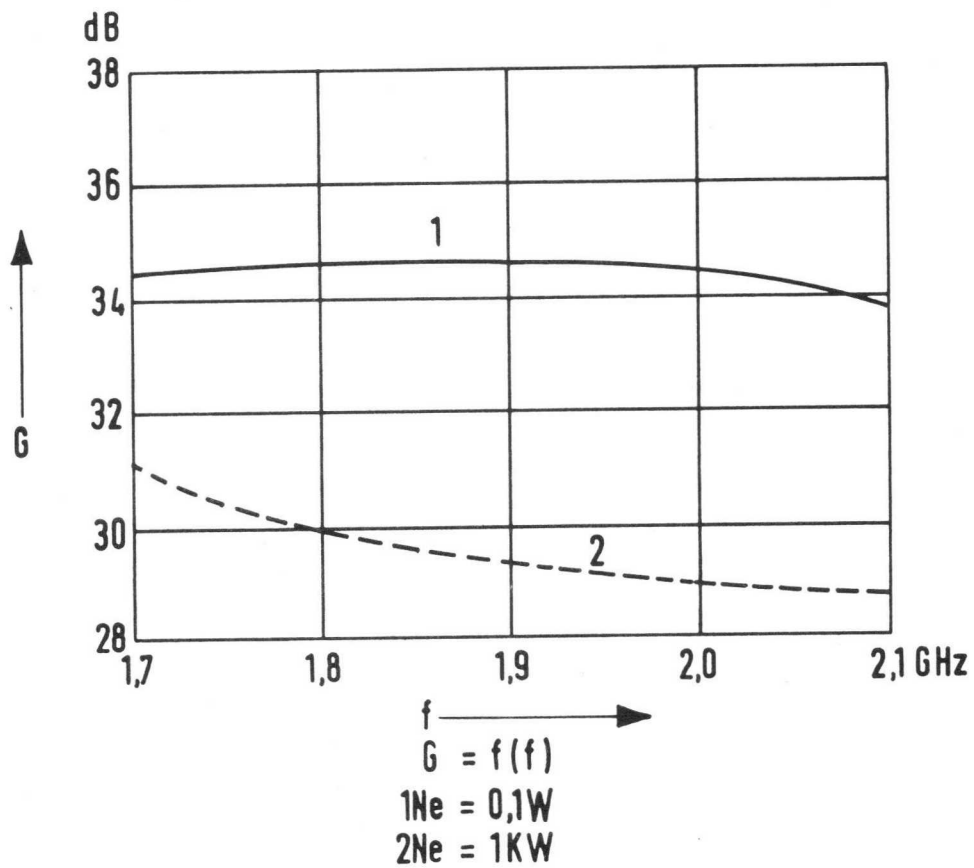
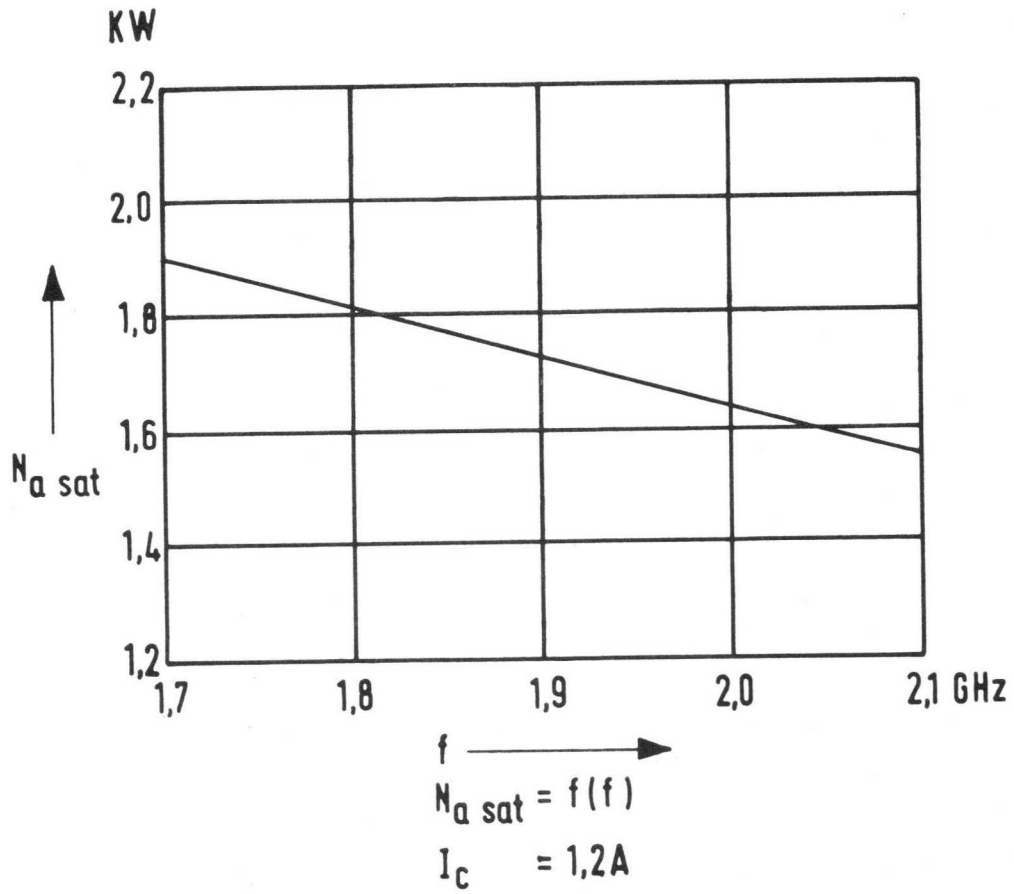
TELEFUNKEN

Zum Schutz gegen Beschädigung der Röhre bei zu starker Lastreflexion ist eine Überwachung der von der Last am Röhrenaugang reflektierten Leistung über einen Richtkoppler am Wanderfeldröhren-Ausgang erforderlich.

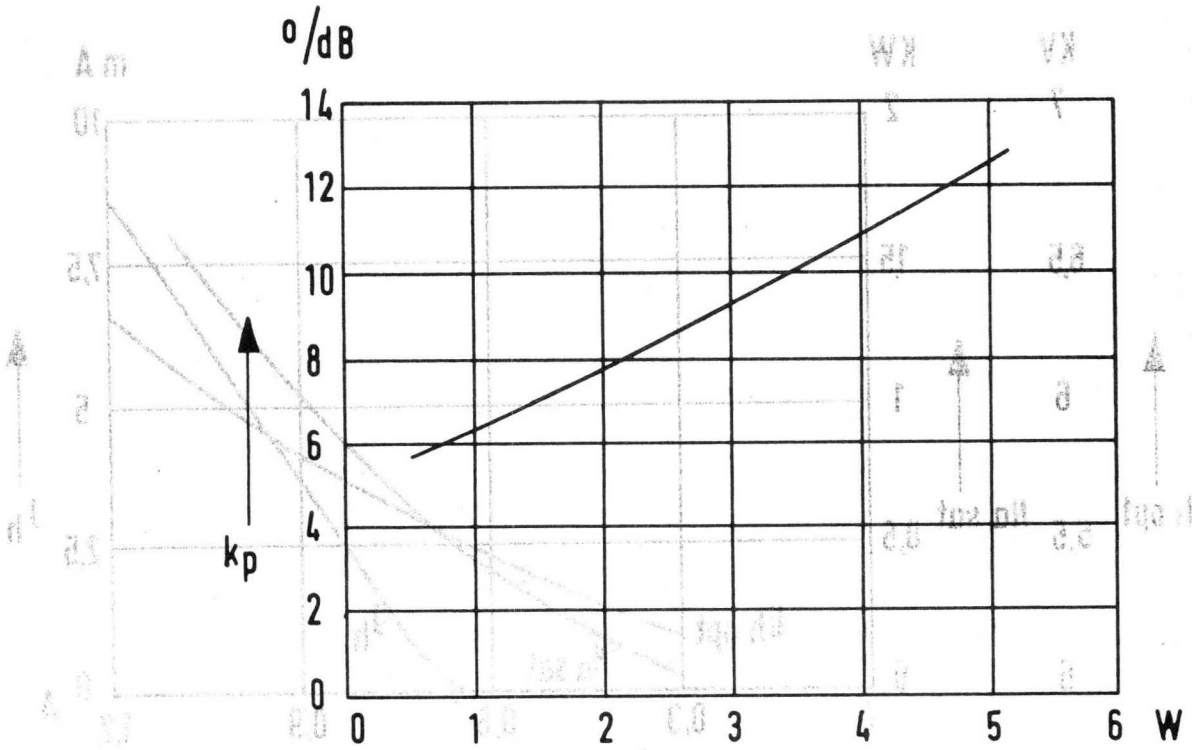
Bei Inbetriebnahme sollte folgende Reihenfolge eingehalten werden:

1. Einsetzen der Röhre
2. Anschließen der HF-Leitungen am Ein- und Ausgang
3. Anschließen der Wasserleitung zur Kühlung von Kollektor, Verzögerungsleitung und Magnetfeldspule
4. Herstellen der Gleichstromanschlüsse für Röhre und Magnetfeldspule
5. Einschalten des Magnetstromes
6. Einschalten der Heizung
7. Einschalten der Verzögerungsleitungs- und Kollektorspannung
8. Einschalten der Spannung U_{g2} nach Ablauf der Vorheizzeit.

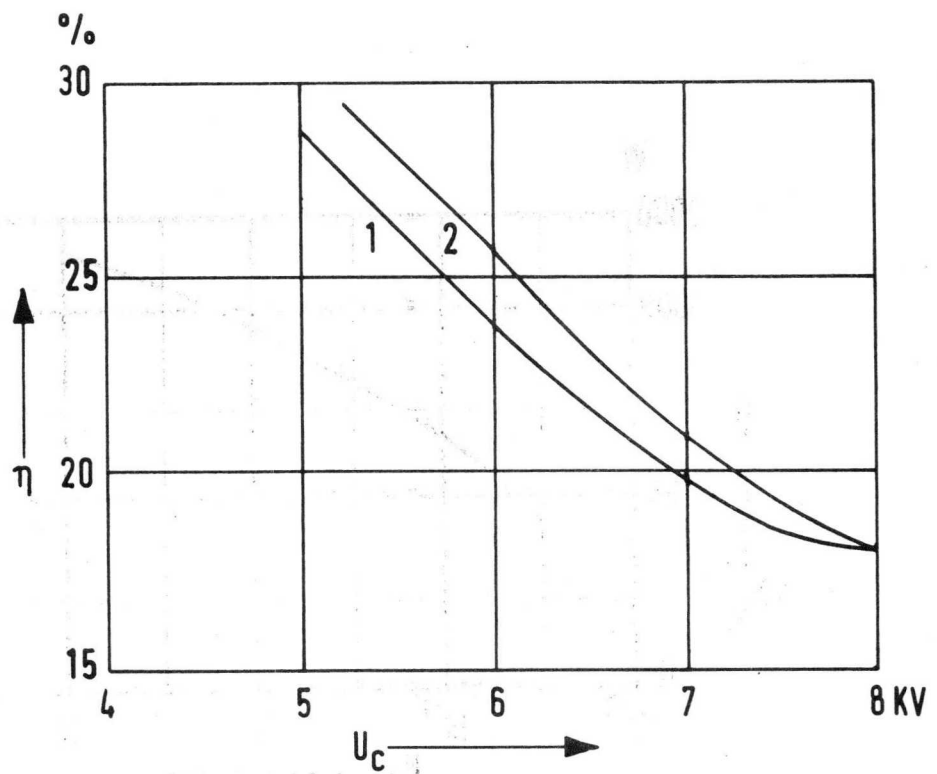
Einzelheiten der Fokussierungsspule auf Anfrage.



TELEFUNKEN



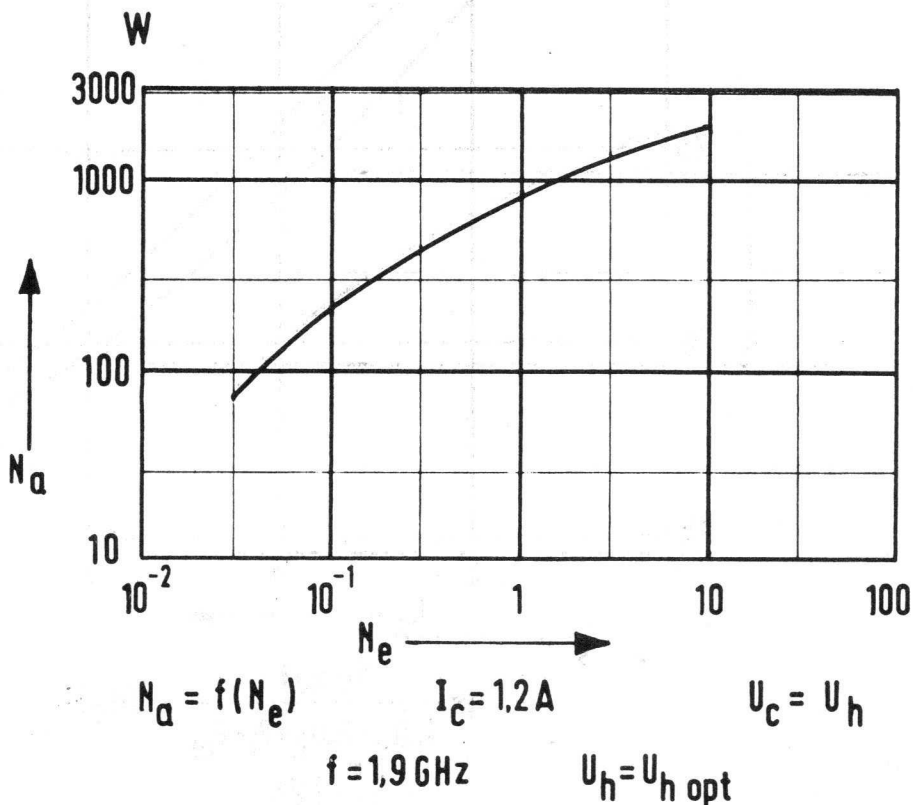
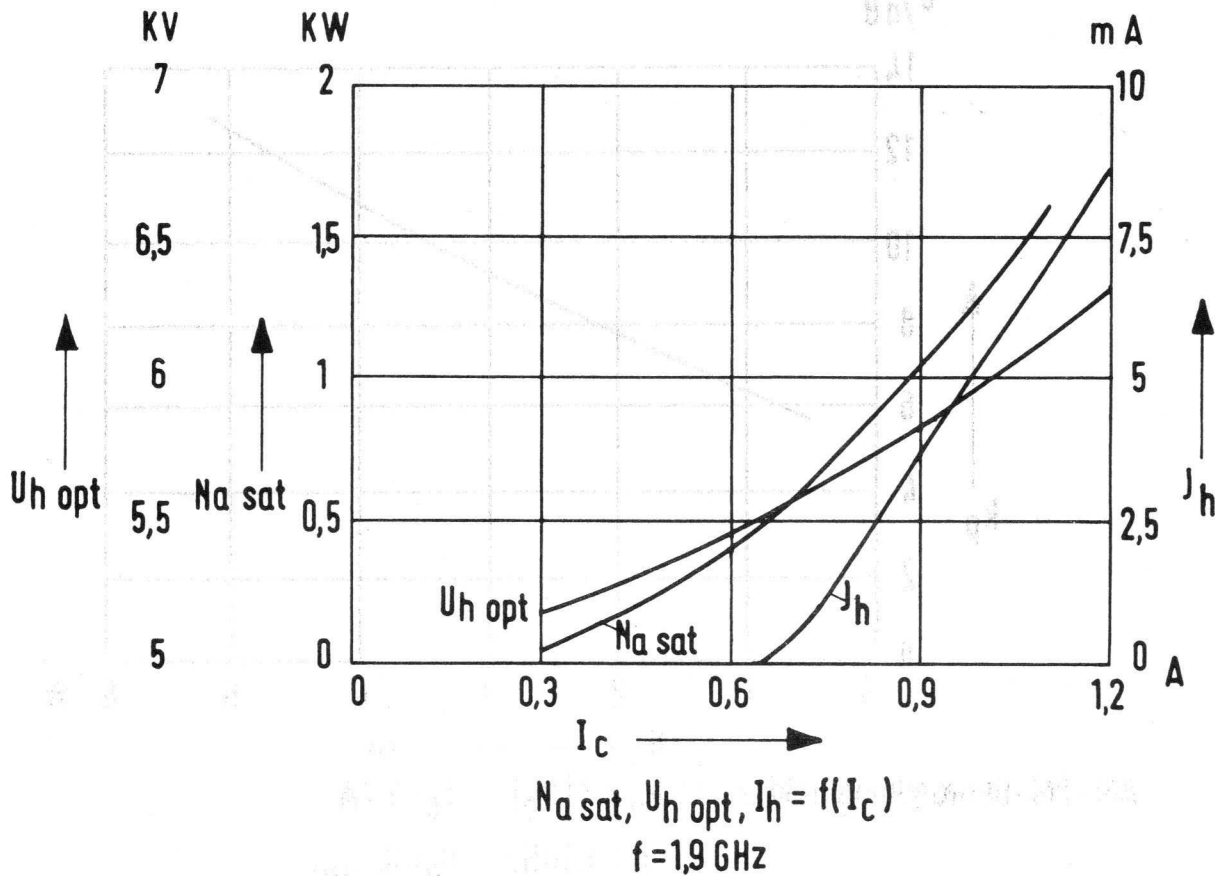
AM-PM-Umwandlungsfaktor : $k_p = f(N_e)$ $I_c = 1,2A$
 $f = 1,9GHz$ $U_h = U_{h\ opt}$



$$\eta = \frac{N_{a\ sat}}{J_c U_c + J_h U_h + P_f + P_m} = f(U_c)$$

$J_c = 1,2A$

(1) $f = 1,9GHz$, (2) $f = 1,7GHz$



TELEFUNKEN



Leistungs-Wanderfeldröhrenverstärker für $f = 3,6 \dots 4,2$ GHz in Metall-Keramik-Technik für hochwertige Nachrichtenübertragungsanlagen. Die Strahlführung erfolgt mittels eines mit der Röhre integrierten periodisch permanentmagnetischen Strahlführungssystems. Dadurch ist der Wanderfeldröhrenverstärker extrem klein und leicht. Der Verstärker kann bei ausreichend gutem Wirkungsgrad mit verschiedenen Kathodenströmen und auch bei starken mechanischen Beanspruchungen betrieben werden.

Medium power metal-ceramic traveling wave tube amplifier, $f = 3.6 \dots 4.2$ GHz for high quality microwave radio links. Beam transmission is achieved by a periodic permanent magnet system integrated with the vacuum envelope of the tube, giving a lightweight amplifier of small dimensions. The amplifier can be operated with different cathode current values with good overall efficiency. It withstands extreme environmental conditions.

Vorläufige technische Daten · Tentative data

U_F	$5,25 \pm 5^0_0$ V
I_F	0,5 A
t_h	3 min

GW-Heizung, indirekt geheizt, Parallelspeisung
DC-AC-heating, Indirectly heated, connected in parallel

Statische Kenndaten · Static characteristics

Gitter 1-Spannung · Grid 1 voltage	U_{G1}	0	V
Gitter 2-Spannung · Grid 2 voltage	U_{G2}	1000 ... 1700	V
Verzögerungsleitungsspannung · Helix voltage			
für kleine Signale · for low level	U_H	ca. 1750	V
für Sättigungsleistung · for saturation	U_H	ca. 2100	V
Verzögerungsleitungsstrom · Helix current	I_H	< 0,3	mA
Kathodenstrom · Cathode current	I_K	15 ... 35	mA

Betriebswerte · Typical operation

Frequenz · Frequency	f	3,6 ... 4,2	GHz
Auffängerspannung · Collector voltage	U_C	1000	V
Kathodenstrom · Cathode current	I_K	33	mA
Verstärkung · Gain			
für kleine Signale · for low level	V_p	40	dB
für große Signale · for high level $P_2 = 10$ W	V_p	36	dB
Optimale Sättigungs-Ausgangsleistung Optimum saturation output power	$P_{2SATopt}$	14	W
Rauschzahl · Noise figure	F	25	dB
Wirkungsgrad bei $P_2 = 10$ W Efficiency at	η	25	%
Betriebsreflexionsfaktor am Eingang und Ausgang Reflection coefficient at input and output	r_1, r_2	0,35	
AM-PM-Umwandlungsfaktor bei $P_2 = 10$ W AM-PM conversion factor at	k_p	≤ 5	°/dB

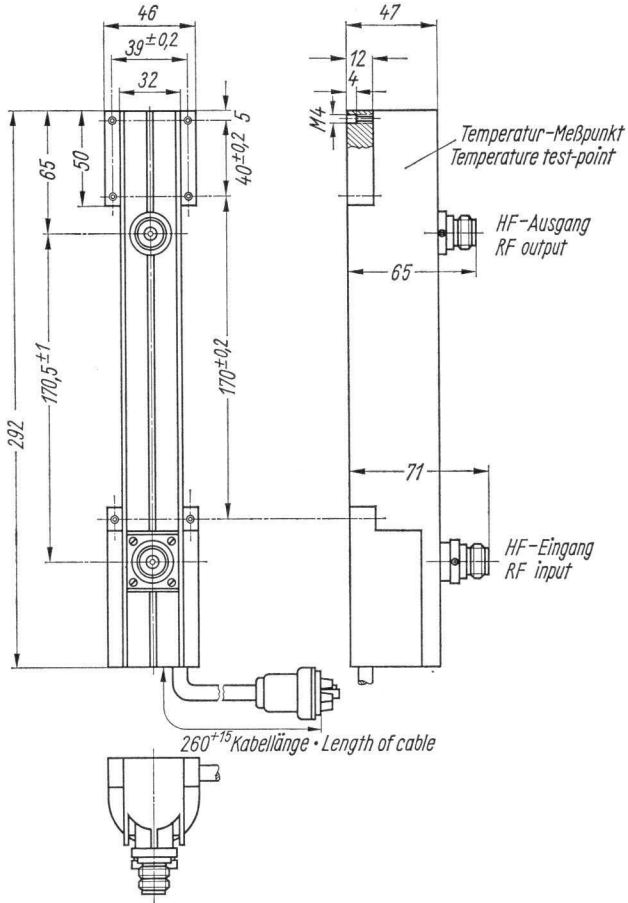
Absolute Grenzwerte · Absolute maximum ratings

Gitter 2-Spannung · Grid 2 voltage	U_{G2}	2200	V
Verzögerungsleitungsspannung · Helix voltage	U_H	2500	V
Auffängerspannung · Collector voltage	U_C	2500	V
Verzögerungsleitungs-Verlustleistung Helix dissipation	P_H	10	W
Auffänger-Verlustleistung · Collector dissipation	P_C	60	W
Verzögerungsleitungsstrom · Helix current	I_H	4	mA
Kathodenstrom · Cathode current	I_K	40	mA
Temperatur am Meßpunkt Temperature at the measuring point	t_{max}	100	°C



YH 1160

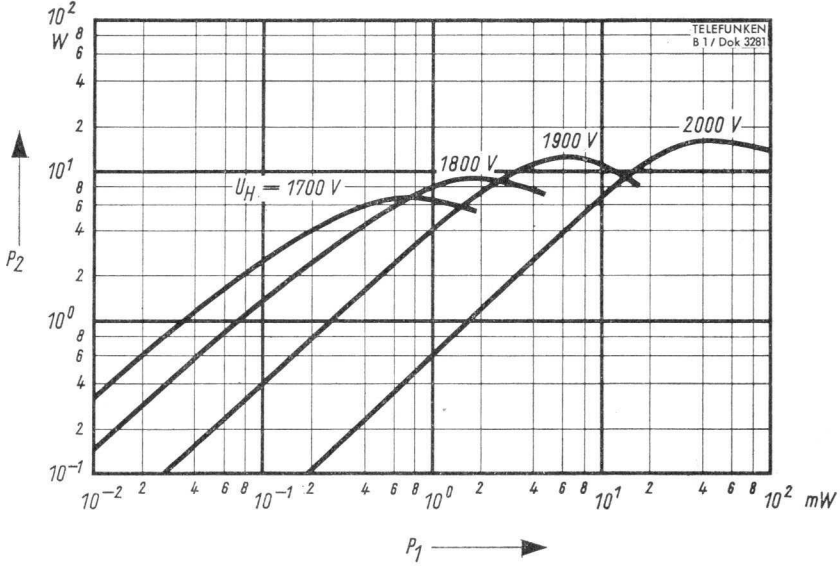
Abmessungen • Dimensions



Anschlüsse • Connections

- K, F schwarz • black
- F gelb • yellow
- G₂ rot • red
- H blau • blue
- C weiß • white

Gewicht ca. 800 g
Weight



$P_2 = f(P_1)$

$I_K = 35 \text{ mA}$

$U_H = \text{Parameter}$

$f = 4 \text{ GHz}$



Vorläufige technische Daten · Tentative data

Leistungswanderfeldröhren-Verstärker für 4,4...5,0 GHz mit breitbandiger Anpassung, vorzugsweise für Tropo-Scatter-Anlagen mit einer Dauerstrich-Ausgangsleistung von ≥ 1 kW und einer Verstärkung von ≥ 36 dB.

Die Fokussierung des Elektronenstrahls erfolgt durch ein periodisches permanentes Magnet-system (ppm-System). Röhre und Magnetsystem bilden eine konstruktive Einheit. Der Verstärker ist luftgekühlt. Bei Kurzschluß am Ein- und Ausgang treten keine selbsterregten Schwingungen auf.

Travelling-wave tube power amplifier for 4.4 to 5.0 GHz with wideband matching, preferably for tropospheric scatter links having a CW power output of ≥ 1 kW and a gain of ≥ 36 dB.

The electron beam is focussed by means of a periodic permanent magnet system. Tube and magnet system form one unit. The amplifier is air cooled. In the event of a short-circuit at input and output no self-excited oscillations are produced.

U_F	ca. 4,4	V
I_F	11,7	A
t_h	≥ 5	min

GW-Heizung, indirekt geheizt, Parallelspeisung
DC-AC-heating, indirectly heated, connected in parallel

Statische Kenndaten · Static characteristics

Gitter 2-Spannung · Grid 2 voltage	U_{G2}	8,5 ... 10,5	kV
Gitter 1-Spannung · Grid 1 voltage	U_{G1}	0	V
Verzögerungsleitungsspannung · Helix voltage	U_H	10 ... 13,5	kV
Auffängerspannung bei $P_1 \leq 250$ mW Collector voltage at	U_C	7	kV
Gitter 2-Strom · Grid 2 current	I_{G2}	0,5	mA
Verzögerungsleitungsstrom · Helix current	I_H	15	mA
Kathodenstrom · Cathode current	I_K	0,6	A

Betriebswerte · Typical operation

Frequenz · Frequency	f	4,4 ... 5	GHz
Kathodenstrom · Cathode current	I_K	0,6	A
Verstärkung · Gain			
für kleine Signale · for low level $P_2 = 50 \text{ W}$	V_p	≥ 39	dB
für große Signale · for high level $P_2 = 1 \text{ kW}$	V_p	≥ 36	dB
Sättigungs-Ausgangsleistung Saturation output power	P_{2SAT}	1,1 ... 1,5	kW

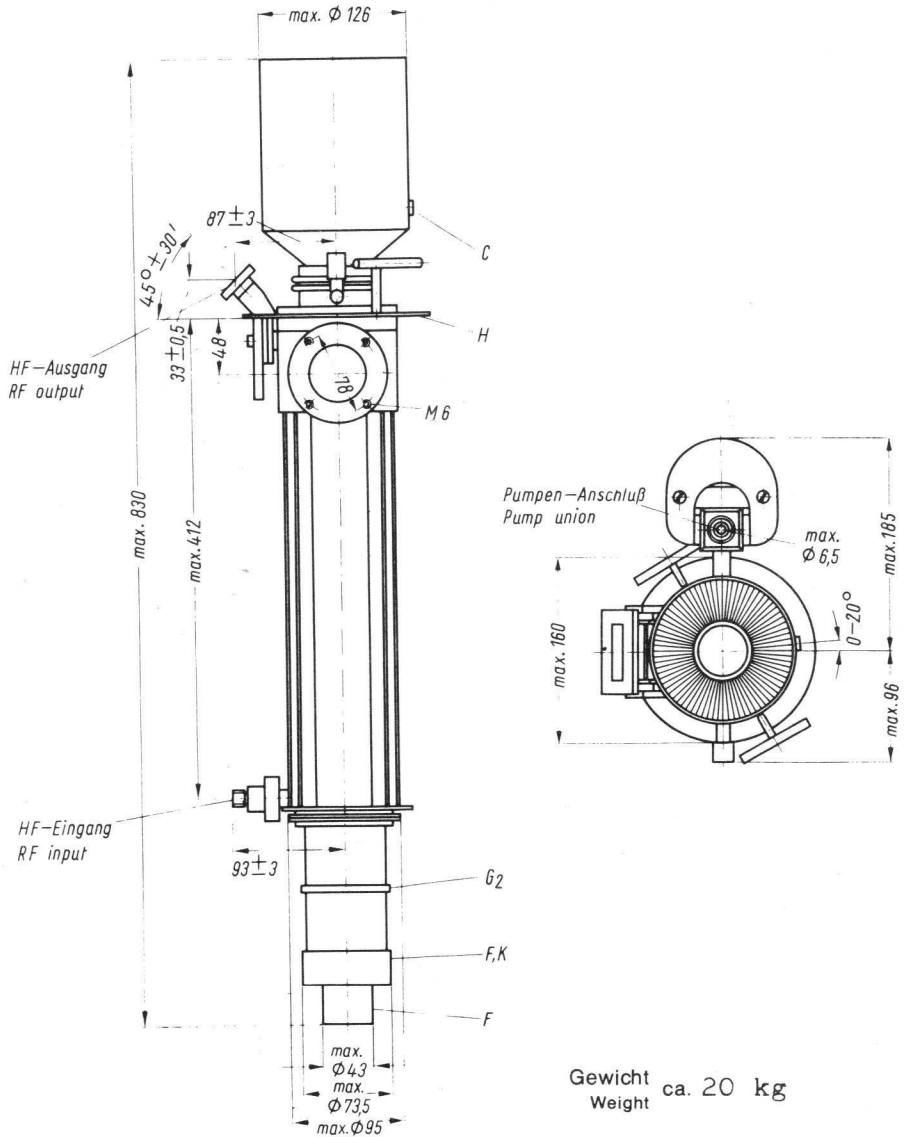
Absolute Grenzwerte · Absolute maximum ratings

Gitter 2-Spannung · Grid 2 voltage	U_{G2}	13	kV
Verzögerungsleitungsspannung · Helix voltage	U_H	16	kV
Auffängerspannung · Collector voltage	U_C	9	kV
Auffänger-Verlustleistung · Collector dissipation	P_C	6	kW
Gitter 2-Strom · Grid 2 current	I_{G2}	10	mA
Verzögerungsleitungsstrom · Helix current	I_H	40	mA
Kathodenstrom · Cathode current	I_K	0,7	A

Kühlung · Cooling

Kühlluftmenge · Cooling air volume			
für Auffänger · for collector	Q_C	10	m ³ /min
für Verzögerungsleitung · for helix	Q_H	2,5	m ³ /min
Luft Eintrittstemperatur · Air inlet temperature	t_{max}	55	°C

Abmessungen · Dimensions





Leistungs-Wanderfeldröhrenverstärker für $f = 11,7 \dots 12,7$ GHz in Metall-Keramik-Technik für Breitbandrichtfunkanlagen. Der Elektronenstrahl wird mittels eines periodisch-permanenten Magnetsystems geführt. Der Wanderfeldröhrenverstärker kann bei gleichbleibendem Wirkungsgrad mit verschiedenen Kathodenströmen für unterschiedliche Ausgangsleistungen betrieben werden.

Traveling wave power amplifier for $f = 11.7$ to 12.7 GHz in metal-ceramic design for wideband radio links. The electron beam is focussed by means of a periodic permanent magnet system. Traveling wave power amplifier may be operated at uniform efficiency with various cathode currents for different power outputs.

Vorläufige technische Daten · Tentative data

U_F	$6,3 \pm 2\%$	V
I_F	ca. 0,6	A
t_h	≥ 3	min

GW-Heizung, indirekt geheizt, Parallelspeisung
DC-AC-heating, indirectly heated, connected in parallel

Statische Kenndaten · Static characteristics

Gitter 2-Spannung · Grid 2 voltage	U_{G2}	3000 ... 3600	V
Gitter 1-Spannung · Grid 1 voltage	U_{G1}	0	V
Verzögerungsleitungsspannung · Helix voltage			
für kleine Signale · for low level	U_H	5700 ... 6300	V
für Sättigungsleistung · for saturation	U_H	< 6500	V
Auffängerspannung $P_2 = 40$ W Collector voltage	U_C	2500	V
Gitter 2-Strom · Grid 2 current	I_{G2}	$< 0,2$	mA
Verzögerungsleitungsstrom · Helix current	I_H	< 5	mA
Kathodenstrom · Cathode current	I_K	100	mA

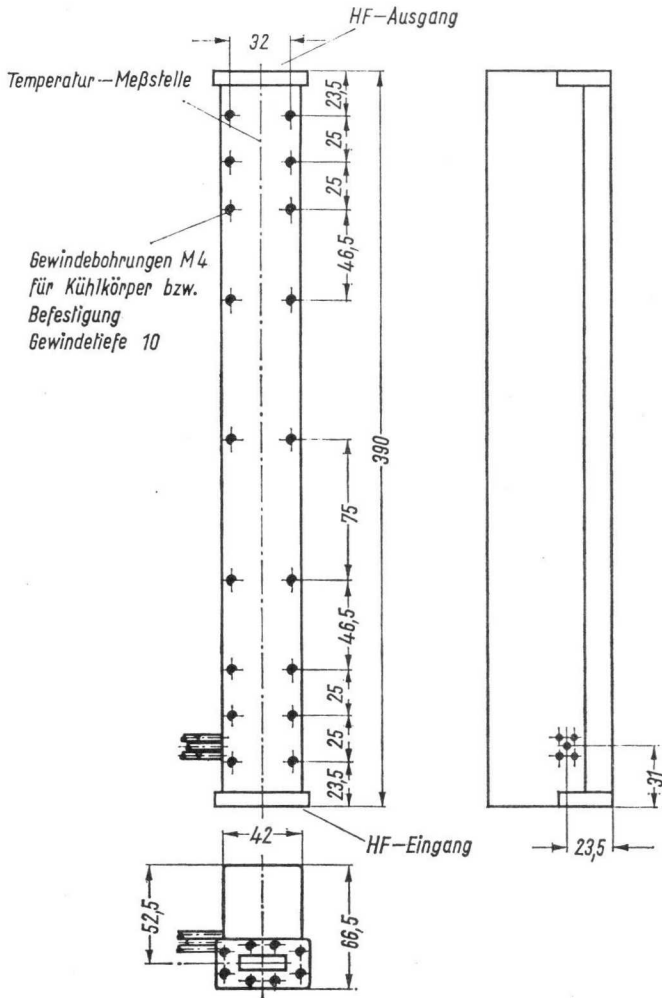
Betriebswerte · Typical operation

Frequenz · Frequency	f	11,7 ... 12,7	GHz
Kathodenstrom · Cathode current	I_K	100	mA
Verstärkung · Gain			
für kleine Signale · for low level $P_1 < 0,1$ mW	V_p	42	dB
für große Signale · for high level $P_2 = 40$ W	V_p	40	dB
Sättigungs-Ausgangsleistung Saturation output power	P_{2SAT}	70	W
Wirkungsgrad bei Efficiency at P_{2SAT}	η	≥ 25	%
Reflexionsfaktor · Reflection coefficient	r_1, r_2	< 25	%

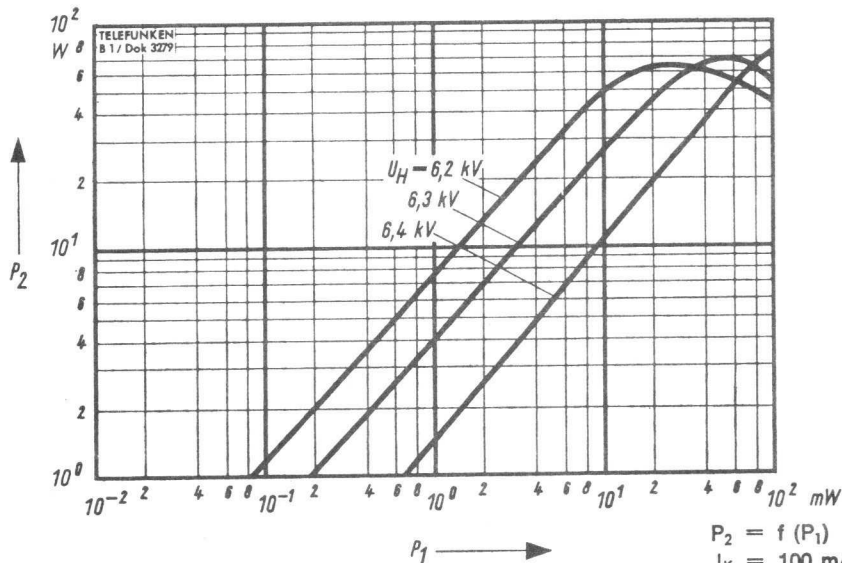
Absolute Grenzwerte · Absolute maximum ratings

Verzögerungsleitungsspannung · Helix voltage	U_H	7000	V
Auffängerspannung · Collector voltage	U_C	7000	V
Gitter 2-Spannung · Grid 2 voltage	U_{G2}	7000	V
Verzögerungsleitungs-Verlustleistung, $t < 0,1$ s Helix dissipation	P_H	40	W
Verzögerungsleitungs-Verlustenergie Helix dissipated energy	E_H	4	Ws
Verzögerungsleitungsstrom · Helix current	I_H	6	mA
Auffänger-Verlustleistung · Collector dissipation	P_C	300	W
Gitter 2-Verlustleistung · Grid 2 dissipation	P_{G2}	5	W
Gitter 2-Verlustenergie, $t < 0,1$ s Grid 2 dissipated energy	E_{G2}	5	Ws
Gitter 2-Strom · Grid 2 current	I_{G2}	1	mA
Kathodenstrom · Cathode current	I_K	120	mA
Temperatur am Verstärker Temperature on the amplifier	t_{max}	100	°C

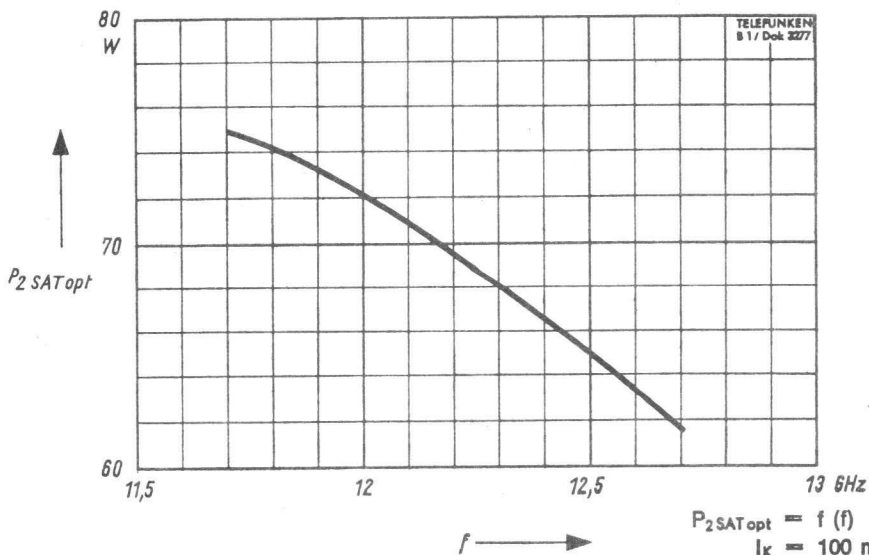
Abmessungen · Dimensions



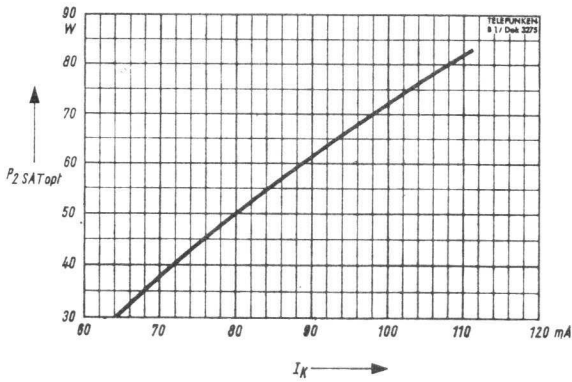
Gewicht ca. 3 kg
Weight



$P_2 = f(P_1)$
 $I_K = 100 \text{ mA}$
 $U_H = \text{Parameter}$
 $f = 12 \text{ GHz}$



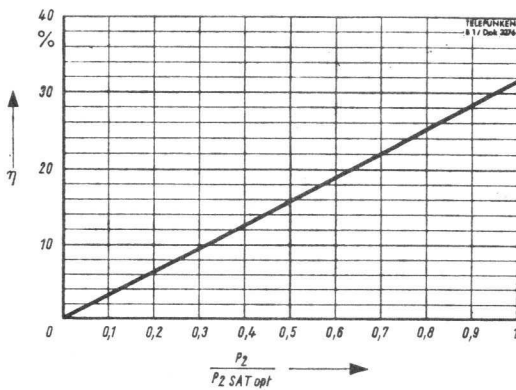
$P_2 \text{ SATopt} = f(f)$
 $I_K = 100 \text{ mA}$
 $U_H = U_{\text{Hopt}}$



$$P_{2SATopt} = f(I_K)$$

$$U_H = U_{Hopt}$$

$$f = 12 \text{ GHz}$$

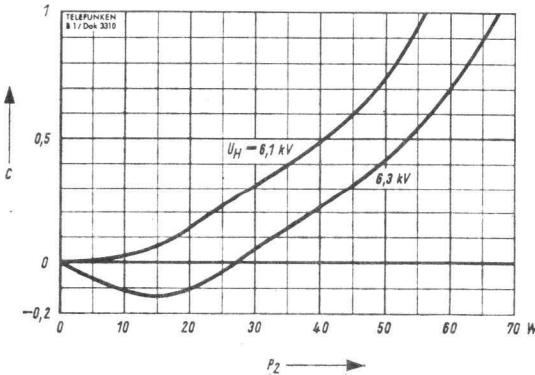


$$\eta = f\left(\frac{P_2}{P_{2SATopt}}\right)$$

$$U_H = 6,3 \text{ kV}$$

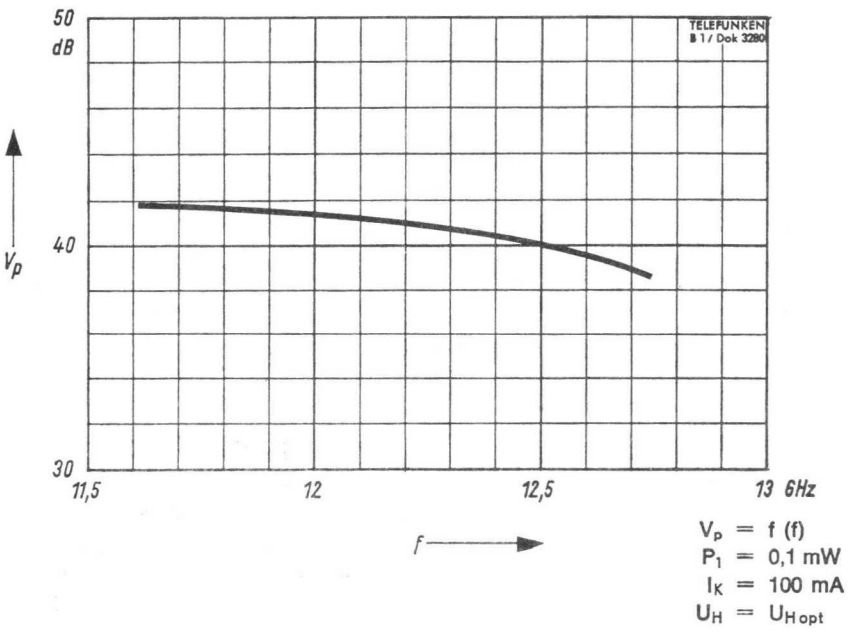
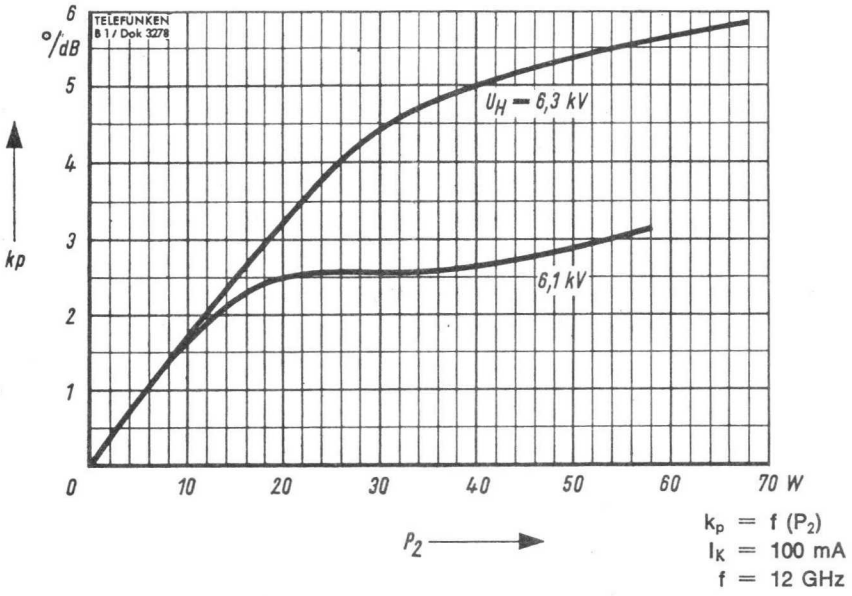
$$I_K = 100 \text{ mA}$$

$$f = 12 \text{ GHz}$$



$$C = f(P_2)$$

$$U_H = \text{Parameter}$$

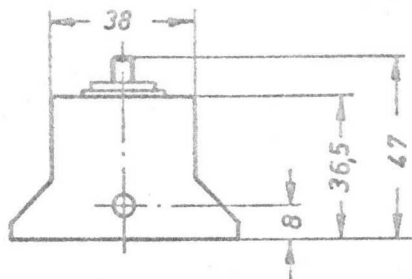




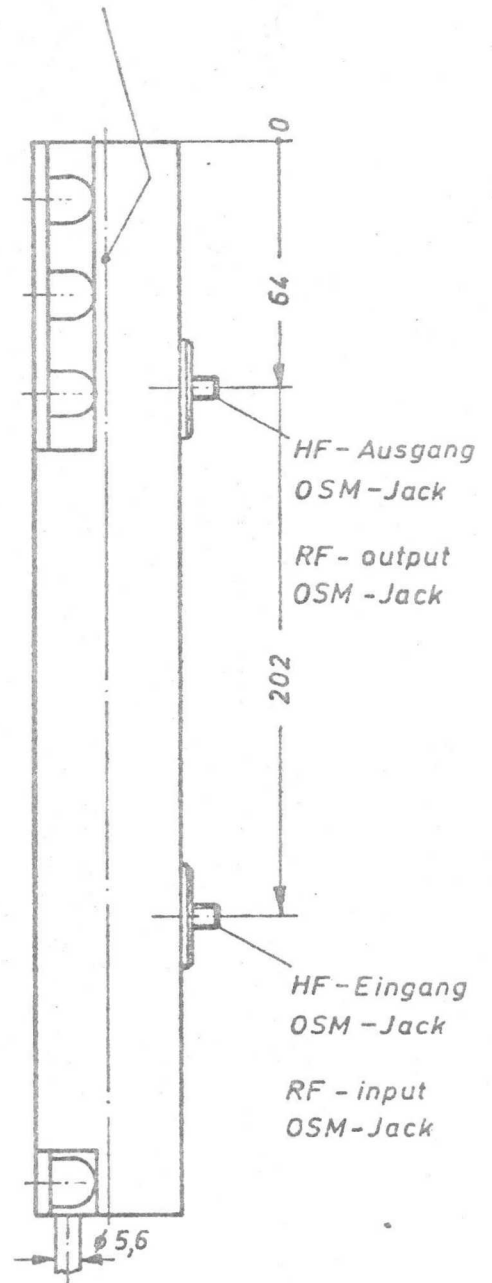
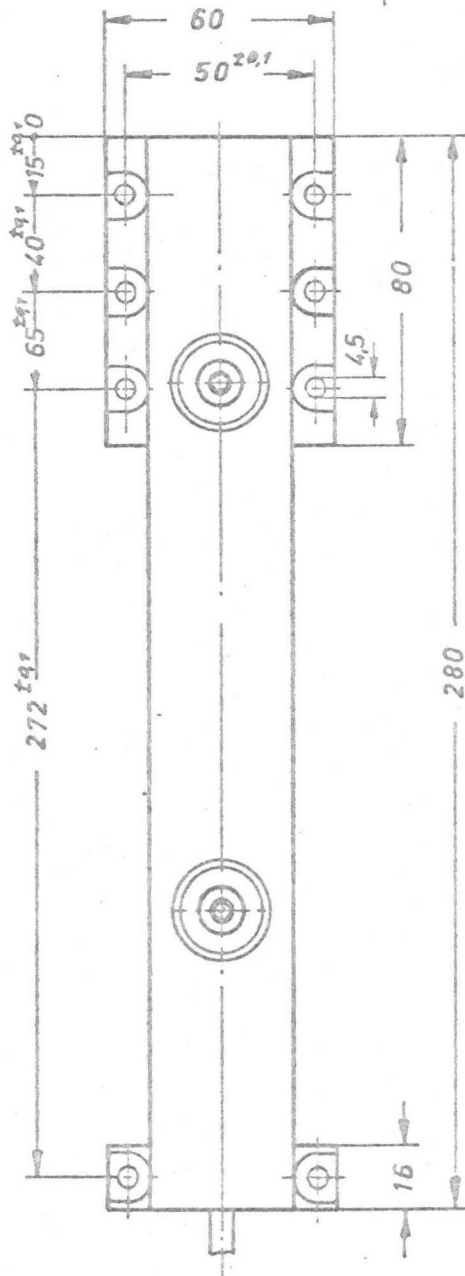
WFR (TWT) YH 1191

RKS 78 452

Außen - Abmessungen outline dimensions

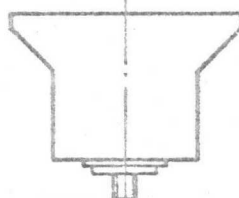


Temperatur - Überwachungspunkt
 Temperature - monitoring



Gitter 2 rot
 Faden-Kathode schwarz
 Faden gelb
 Wendel blau
 Auffänger weiß

Grid 2 red
 Heater-Cathode black
 Heater yellow
 Helix blue
 Collector white



MASSE MASS ,ca. 800g

20.12.72

AEG-TELEFUNKEN B 1		VORLÄUFIGE TECHNISCHE DATEN (TENTATIVE TECHNICAL DATA)		WFR: YH 1191 (Traveling Wave Tube)	
Heizung (Heating)					
Nr. No.			Sollwert (Value)	Einheit (Unit)	Anmerkung (Note)
1	Heizspannung (heater voltage)	$U_{F \text{ eff}}$	$6,3 \pm 0,13$	V	1
2	Heizstrom (heater current)	$I_{F \text{ eff}}$	600 ± 30	mA	
3	Vorheizzeit (preheating time)	t	≥ 2	min	
4	Heizart (kind of heating)		Indirekt, Wechselstrom (auch Rechteckspannung bis 20 KHz) oder Gleichstrom. Bei Gleichspannung + Pol an Kathode. (indirectly, AC (also square wave up to 20 KHz) or DC-heating, + pole to cathode).		
Einstellwerte (s. Anmerkung 2 u. 3) (Adjustment of operation (Note 2 and 3))					
	Messwert (Parameter)		Einstellung (operation value)	Einheit (unit)	Anmerkung (Note)
5	Frequenzbereich (frequency range)	f	10,7 ... 11,7	GHz	
6	Ausgangsleistung (output power)	P_2	20	W	
7	Auffängerspannung (collector voltage)	U_c	1350	V	
8	Wendelspannung (helix voltage)	U_H	3300 ... 3500	V	4
9	Gitter-2-Spannung (grid-2-voltage)	U_{G2}	$P_2=20$ W durch Einstellen von I_K mit U_{G2} ($P_2=20$ W by adjustment of I_K with U_{G2})		
10	Eingangsleistung (input power)	P_1	2	mW	
	Zulässige Toleranz (tolerance)		$\pm 0,5$	dB	5
Ausgabe vom: 6.6.73 Edition of :			Blatt Nr. 2 Page Nr.		

Nr. No.	Messwert (Parameter)	Grenzen (limits)			Einheit (unit)	Anm. (Note)
		Min.	Nom.	Max.		
		Anm. (Note) 2 u.(and) 6				
11	Gitter-2-Spannung (grid-2-voltage) U_{G2}	2750	3000	3300	V	
12	Gitter-2-Strom (grid-2-current) I_{G2}		0,1	0,3	mA	
13	Wendelstrom (helix current) I_H	0,1	1,3	2	mA	
14	Kathodenstrom (cathode current) I_K	44	47	52	mA	7
	Isolationswiderstand (insulation resistance of electrodes)					
15	G2/H,C	100	500		MΩ	8
16	K/G2,H,C	100	500		MΩ	8
17	H/C	100	500		MΩ	8
18	Kleinsignalverstärkung (low level gain) V_{KS}	43	45	48	dB	
19	Betriebsverstärkung (operating gain) V_P		40		dB	
20	Rauschzahl (noise figure) F		25	27	dB	
21	Ionenschwingungen im Bereich 0,01 ... 18 MHz (ion noise modulation in the range 0,01 ... 18 MHz)	90	100		dB	9
22	Kaltdämpfung (cold insertion loss) A	80	100		dB	
23	Betriebsreflexionsfaktor Ein- u. Ausgang (hot match input, output) r_{B1}, r_{B2}			35	%	
24	Kaltreflexionsfaktor Ein- u. Ausgang (cold match input, output)			25	%	

Nr. No.	Messwert (Parameter)	Grenzen (limits) Anm. (Note) 2 u. (and) 6			Einheit (unit)	Anm. (Note)
		Min.	Nom.	Max.		
25	Max. zulässige Lastreflexion (max. reflected power) P_R			2,5	W	
26	Betriebswirkungsgrad (operation efficiency) η_{ges}	26	28		%	10
27	Verstärkungsänderung (gain flatness) ΔV_p		$\pm 0,6$	$\pm 1,0$	dB	11
28	Steigung der Verstärkungskurve (gain slope) $\frac{dV_p}{df}$		0,01	0,02	$\frac{dB}{MHz}$	
29	Spannungsempfindlichkeit von P_2 durch U_{G2} (change of output power by grid-2-voltage) $\frac{\Delta P_2}{\Delta U_{G2}}$		0,015	0,03	$\frac{W}{V}$	
30	Spannungsempfindlichkeit von P_2 durch U_H (change of output power by helix voltage) $\frac{\Delta P_2}{\Delta U_H}$		0,03	0,06	$\frac{W}{V}$	
31	Spannungsempfindlichkeit Phase durch U_{G2} ($\Delta U_{G2} = \pm 1\%$ von Betriebswert) $\frac{\Delta \varphi}{\Delta U_{G2}}$ (phase shift by grid-2-voltage $\Delta U_{G2} = \pm 1\%$ of operation value)		0,02	0,03	$^\circ/V$	
32	Spannungsempfindlichkeit der Phase durch U_H ($\Delta U_H = \pm 0,7\%$ vom Betriebswert) $\frac{\Delta \varphi}{\Delta U_H}$ (phase shift by helix voltage $\Delta U_H = \pm 0,7\%$ of operation value)		2,2	2,5	$^\circ/V$	21
33	AM-PM Umwandlungsfaktor (AM-PM conversion) k_p		3,5	5	$^\circ/dB$	21
34	HF-Dichtigkeit (power radiation)	60			dB	12
35	Oberwellenleistung (harmonic output power) ΣP			1,2	W	
36	Kubischer Differenzfaktor (third order intermodulation products) D_3	-8	-10		dB	13

Nr. No.			min.	max.	Einheit (unit)	Anmerkung (Note)
1	Heizleistung (heater power)	P_F		4	W	
2	Kathodenstrom (cathode current)	I_K		55	mA	
3	Gitter-2-Spannung (grid-2-voltage)	U_{G2}		3500	V	
4	Gitter-2-Strom (grid-2-current)	I_{G2}		0,3	mA	15
5	Gitter-2-Verlustleistung (grid-2-dissipation)			0,93	W	
6	Wendelspannung (helix voltage)	U_H		3600	V	
7	Wendelstrom (helix current)	I_H		2,7	mA	15,20
8	Wendelverlustleistung (helix dissipation)	P_H		9,5	W	
9	Auffängerspannung (collector voltage)	U_c	1300	1500	V	16
10	Auffängerverlustleistung (collector dissipation)	P_c		70	W	
11	Anoden-Impulsbelastung (grid-2-switching energy)	E_{G2}		2	Ws	15
12	Wendel-Impulsbelastung (helix switching energy)	E_H		2	Ws	15
13	Vorheizzeit (preheating time)	t	2		min	17
14	Betriebsunterbrechung ohne Vorheizzeit (interruption of operation without preheating)			4	sec.	
15	Lagertemperatur (storage temperature)	T_{ugl}	-40	55	°C	
16	Umgebungs-Betriebstemperatur (ambient operation temperature)	T_{ugb}	-30	50	°C	18
17	Temperatur am Messpunkt (temperature monitoring)			80	°C	

AEG-TELEFUNKEN B 1	GÜTEPRÜFBEDINGUNGEN (QUALITY TESTS)	
-------------------------------------	--	--

Nr. No.		Grenzen (Limits)			Einheit (unit)	Einstellwerte Anm.2 (operation values Note 2)	Anm. Note
		min.	max.				
1	Gitter-2-Spannung (grid-2-voltage) U_{G2}	2750	3300	V			
2	Kathodenstrom (cathode current) I_K	44	52	mA			
3	Wendelspannung (helix voltage) U_H			V		4	
4	Wendelstrom (helix current) I_H		2	mA			
5	Betriebsverstärkung (operation gain) V_p	40		dB	$P_1 = 2 \text{ mW}$		
6	Betriebsreflektions- faktor Eingang, Ausgang (hot match input, output) τ_{B1}, τ_{B2}		35	%			

Messprotokoll YH 1191

(Anm. 19)
(Note 19)

Röhre Nr.
(tube No.)

$U_{\text{Feff}} = 6,3 \text{ V}$

$I_{\text{Feff}} = \text{A}$

$f = 11,2 \text{ GHz}$

$U_H = \text{V}$ (Anm. 4)
(Note 4)

$I_H = \text{mA}$

$U_{G2} = \text{V}$

$I_K = \text{mA}$

$U_c = 1350 \text{ V}$

$P_2 = 20 \text{ W}$

$P_1 = 2 \text{ mW}$

1. Einschalten
Switching on

1.1 Während der Vorheizzeit dürfen alle Spannungen außer $U_{G_2}^{+)}$ mit ihren vollen Betriebswerten anliegen. G_2 liegt während dieser Zeit auf Kathodenpotential.

$U_{G_2}^{+)}$ kann aber auch gleichzeitig mit U_H eingeschaltet werden. Die zulässigen Elektrodenimpuls-Belastungen dürfen dabei nicht überschritten werden.

During preheating time all voltages without grid-2-voltage can be connected to the tube, grid-2-must be connected with cathode.

If necessary, grid-2-voltage and helix-voltage can be switched on simultaneously. Switching energy to the electrodes must be within specified limits.

1.2 Bei einer Eingangsleistung von $P_1 = 2 \text{ mW} \pm 0,5 \text{ dB}$ wird I_K mittels U_{G_2} soweit erhöht, daß sich $P_2 = 20 \text{ W}$ ergibt.

With input power $P_1 = 2 \text{ mW} \pm 0,5 \text{ dB}$ output power will be set to $P_2 = 20 \text{ W}$ by increasing cathode current by grid-2-voltage.

1.3 Das HF-Eingangssignal kann gleichzeitig mit den Betriebsspannungen angelegt werden. Die zulässigen Elektrodenimpuls-Belastungen dürfen dabei nicht überschritten werden.

Input power may be switched on together with operation voltages. Switching energy to the electrodes must be within the specified limits.

2. Abschalten
Switching off

Die Spannungen können gleichzeitig oder in umgekehrter Reihenfolge wie unter Punkt 1 abgeschaltet werden. Die zulässigen Elektrodenimpuls-Belastungen dürfen dabei nicht überschritten werden.

Voltages can be switched off together or in reverse sequence as of note 1. Switching energy to the electrodes must be within the specified limits.

+) Minimalwert von Blatt 3.
(Minimum of Page 3)

1. Der Einstellwert der Heizspannung $U_{\text{Heff}} = 6,3 \text{ V} \pm 0,13 \text{ V}$ (absolute Grenzwerte) ist bezogen auf den Kabelstecker der Röhre. Der daraus resultierende Heizstrom muß nach Ende der Vorheizzeit innerhalb der angegebenen Toleranzen liegen. Ein Überschreiten der zulässigen Heizspannungs-Schwankungen beeinträchtigt das Betriebsverhalten und die Lebensdauer der Röhre.

Heater voltage must be measured at the cable connector. After preheating time, heater current must be within the specified limits. Heater voltage out of limit of $6,3 \pm 0,13 \text{ V}$ wrongs operation and life of the tube.
2. Alle Spannungen sind auf die Kathode bezogen.

All voltages are measured to cathode.
3. Die Reihenfolge der Einstellungen ist nach der Anleitung zur Inbetriebnahme vorzunehmen (Blatt Nr. 7).

The sequence of tube adjustment has to be done as in procedure of starting operation (Page No. 7).
4. Ein Festwert (max. Einstelltoleranz u. Konstanz $\pm 0,7\%$ über der Lebensdauer) wird noch festgelegt.

A constant value (max. tolerance of adjustment and stability $\pm 0,7\%$ during life time) will be fixed later.
5. Maximale Einstelltoleranz der Ausgangsleistung $\pm 0,2 \text{ dB}$.

Maximum adjustment tolerance of output power will be $\pm 0,2 \text{ dB}$.
6. Anforderungen gelten für die Einstellwerte, Punkt 5-10.

The characteristics are valid for adjustment of operation, point 5-10.
7. Der sich nach 2 Minuten Vorheizzeit bei $U_{\text{F}} = 6,3 \text{ V}$ und $U_{\text{G}_2} = 3000 \text{ V}$ einstellende Kathodenstrom muß innerhalb der Grenzen $I_{\text{K}} = 44 \dots 52 \text{ mA}$ liegen. Außerdem muß unmittelbar nach dem Einschalten der Gleichspannungen der Kathodenstrom mindestens 90 % jenes Stromes betragen, der sich nach Ablauf der folgenden Einstellung ergibt:

4 Minuten Heizung mit $U_{\text{F}} = 6,3 \text{ V}$.

After preheating of 2 minutes with $U_F = 6,3$ V and switching on the tube with $U_{G2} = 3000$ V, cathode current must be within the range of 44 ... 52 mA. Immediately after switching on the tube, cathode current must be also 90 % of value which will be measured after preheating the tube 4 minutes with $U_F = 6,3$ V.

8. Die Polarität der Prüfspannung ist so zu wählen, daß eine Kathodenemission unterbleibt (+ Pol an Kathode). Die Messung soll bei einer Umgebungstemperatur von + 10 °C ... + 30 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit vom max. 70 % erfolgen.

Polarity of test-voltage must prevent cathode-emission. Ambient temperature shall be + 10 °C ... 30 °C and relative humidity less than 70 %.

9. Messmethode mit Widerstand in der Auffängerzuleitung und selektiven Empfänger. Die Spezifizierten Werte müssen nach einer Betriebszeit von 12 h erreicht werden.

Test procedure with resistor in collector-connection of the tube and selective receiver. Specified values must be measured after an operating time of 12 h.

10. Betriebswirkungsgrad
Operation Efficiency

$$\eta_{ges\ min} = \frac{P_2}{P_{Fmax} + U_c (I_{Kmax} - I_{Hmax}) + U_H \cdot I_{Hmax}}$$

$$\eta_{ges\ nom} = \frac{P_2}{P_{Fnom} + U_c (I_{Knom} - I_{Hnom}) + U_H \cdot I_{Knom}}$$

11. Bei dieser Messung wird die Frequenz bei einer konstanten Eingangsleistung von 2 mW im Frequenzbereich 10,7 ... 11,7 GHz gewobbelt. Der Kathodenstrom wird so eingestellt, daß in Bandmitte (11,2 GHz) $P_2 = 20$ W ist.

Frequency is swept in the frequency range 10,7 ... 11,7 GHz. Input power of 2 mW is constant. The cathode current is adjusted for 20 W output power at center frequency of 11,2 GHz.

12. Gemessen mit einem X-Band Adapter an jeder beliebigen Stelle in unmittelbarer Nähe der Röhre.

Tested with X-Band waveguide to coax-adapter everywhere immediately at the tube.

13. Der Minimalabstand zwischen jedem kubischen Intermodulationsprodukt und jedem Ausgangssignal (Bezugswert) ist - 8 dB, wenn die Röhre mit 2 gleichgroßen Trägern (Abstand 5 MHz) in die Sättigung gesteuert wird.

The minimum level between either third order intermodulation product and either output carrier (reference level) will be -8 dB, when driving the tube to saturation with two equal input carriers (distance 5 MHz).

14. Absolute Grenzdaten beschreiben Sicherheitsgrenzen für den Betrieb und die Prüfung der Röhre. Die angegebenen Grenzdaten dürfen nicht gleichzeitig erreicht werden, weil dadurch die Röhre beschädigt werden kann.

Absolute maximum ratings shall prevent damage of tube during operation and tests. Maximum ratings shall not be reached simultaneously.

15. Werden diese Grenzwerte überschritten, so wird die Röhre innerhalb kurzer Zeit zerstört.

When exceeding these specified values, tube will be damaged in a short time.

16. Bei einer maximalen Auffänger-Verlustleistung $P_c = U_c \cdot I_c = 70 \text{ W}$.

Maximum dissipated collector power $P_c = U_c \cdot I_c$ must not exceed 70 W.

17. Die Röhre darf im "Stand by" Betrieb (Betrieb ohne Kathodenstrom) maximal 10 h betrieben werden.

Stand-by-operation (operation without cathode current) must be less than 10 h.

18. Die Röhre ist so zu kühlen, daß die Temperatur am Messpunkt den Maximalwert nicht überschreitet.

Cooling equipment for the tube must guarantee the specified value at temperature measuring point of tube.

19. Jeder Röhre wird ein Messprotokoll mitgeliefert, das die angegebene Ausführung hat.
With each tube a test report as described will be delivered.
20. In die Wendelzuleitung ist ein Schutzrelais zu schalten, das bei Überschreiten des Grenzwertes des Wendelstromes von $2,7 \text{ mA} \pm 10 \%$ die Röhre abschaltet. Die maximale Impulsbelastung von Wendel und Anode darf dabei nicht überschritten werden.
A helix overload protection must be foreseen. The tube must be switched off, when the helix current exceeds $2,7 \text{ mA} \pm 10 \%$. The specified maximum of helix and anode switching energy must not be exceeded.
21. Innenwiderstand der U_H - Spannungsquelle $\leq 5 \text{ k}\Omega$
Helix voltage source impedance $\leq 5 \text{ k}\Omega$

YK 1023

Innenkreis-Reflexklystron

$f=7,6 \dots 8,2$ GHz



Verwendung

Innenkreis-Reflex-Klystron, besonders geeignet für häufigen Frequenzwechsel mit guter Abstimmlinearität und zusätzlicher thermischer Frequenzfeinabstimmung. Einsatz in frequenzstabilen, direktmodulierten Sendern kleiner Leistung sowie als Modulator und Empfangsoszillator.

Durch die thermische Frequenzfeinabstimmung lässt sich mit geringem Aufwand eine automatische Frequenzkontrolle (AFC) aufbauen, bei minimaler Änderung der Leistung und der Linearität gegenüber der elektronischen Abstimmung.

Der grosse Regelbereich der thermischen Abstimmung sowie die Nachregelsteilheit machen dieses Klystron besonders geeignet für netzunabhängige Geräte, die starken Temperatureinflüssen unterliegen.

Hohlleiterauskopplung.

Vorläufige technische Daten

Heizspannung	U_f	6,3	V \pm 5%
Heizstrom	I_f	0,44	A
Vorheizzeit	$t_{\text{Heizg.}}$	≥ 1	min

Die Resonatorspannung darf nicht vor der Reflektorspannung eingeschaltet werden!

Statische Messwerte

Resonatorspannung	U_o	300	V
Reflektorspannung	U_R	-120	V
Mech. Frequenzeinstellung	f	8,03	GHz
Resonatorstrom	I_o	18...35	mA (nicht schwingend)
Reflektorstrom	I_R	≤ 5	μ A

TELEFUNKEN

Betriebswerte für thermische Abstimmung

Widerstand der therm. Nachregel- einrichtung 1)	R_{th}	ca. 100	Ω
Nachregelspannung	U_{th}	16	V
Nachregelsteilheit	S_{th}	min 13	MHz/W
Feinabstimmbereich	f_{th}	+ - 30	MHz

HF-Betriebswerte

Frequenz	f	7,6	7,9	8,2	GHz
Schwingbereich	n		2		
Resonatorspannung	U_o		300		V
Resonatorstrom	I_o		28 ± 7		mA
Reflektorspannung	U_R	max. -200	-230	-260	V
		min. -100	-120	-130	V
Elektronische Band- breite 2)	$\Delta f_{1/2}$	Mittel 26	24	23	MHz
		min. 20	18	16	MHz
Modulationssteilheit	S_m	Mittel 0,8	0,7	0,6	MHz/V
HF-Ausgangsleistung	N_{HF}	Mittel 100	120	100	mW
		min. 70	85	70	mW
Temperaturkoeffizient			= ± 250		KHz/°C

Absolute Grenzwerte

Resonatorspannung	U_o	330	V
Resonatorstrom	I_o	40	mA
Resonatorbelastung	Q_o	13	W
Reflektorspannung	U_r	-300...-20	V
Nachregelspannung 1)	U_{th}	35	V
Belastung der therm. Nachregeleinrichtung	Q_{th}	12,5	W
Temperatur an der in der Maßskizze bezeichneten Stelle	t_{Kolben}	135	°C
Spannung zwischen Faden/Kathode	$U_{f/K}$	± 100	V

Bezugspunkt für alle Spannungen ausser der Nachregelspannung ist die Kathode. Der Widerstand der therm. Feinabstimmung liegt zwischen Stift 4 und Resonator (Masse, Stift 1).

Einbaulage beliebig

TELEFUNKEN

Frequenzstabilität

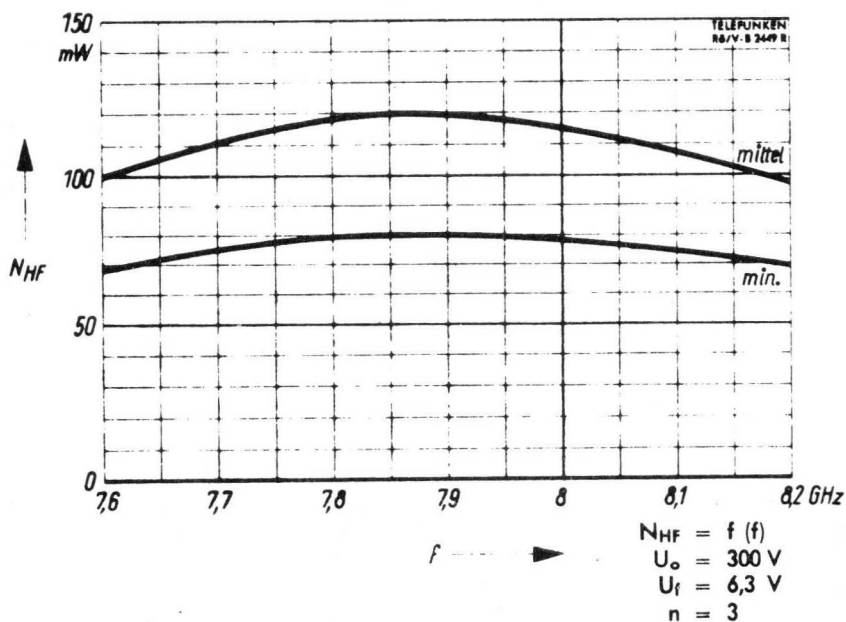
Eine hohe Frequenzstabilität lässt sich nur erreichen, wenn Umgebungstemperatur und Speisespannungen der Röhre konstant gehalten werden. Mit Hilfe der therm. Feinabstimmung lässt sich mit einfachen Mitteln eine automatische Frequenzkontrolle aufbauen.

Zubehör

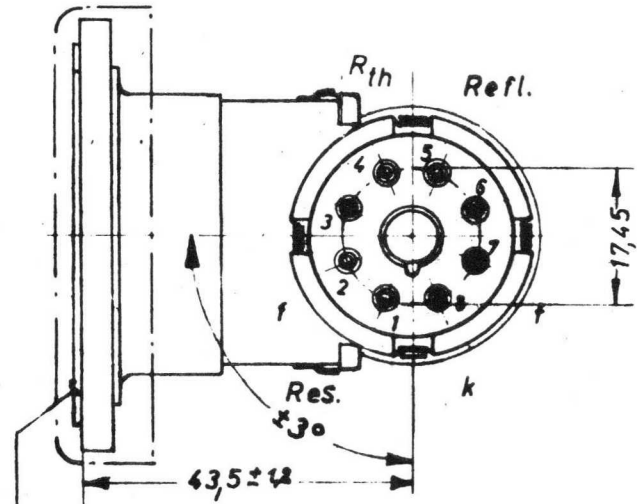
Fassung

Oktal

- 1) Anderer Widerstand bzw. Spannung auf Anfrage
- 2) Gemessen an einer Last mit einer Welligkeit $s = \frac{U_{\max}}{U_{\min}} = 1,05$ und Einstellung der Reflektorspannung auf maximale HF-Ausgangsleistung
- 3) $U_R = 10 V_{ss}$

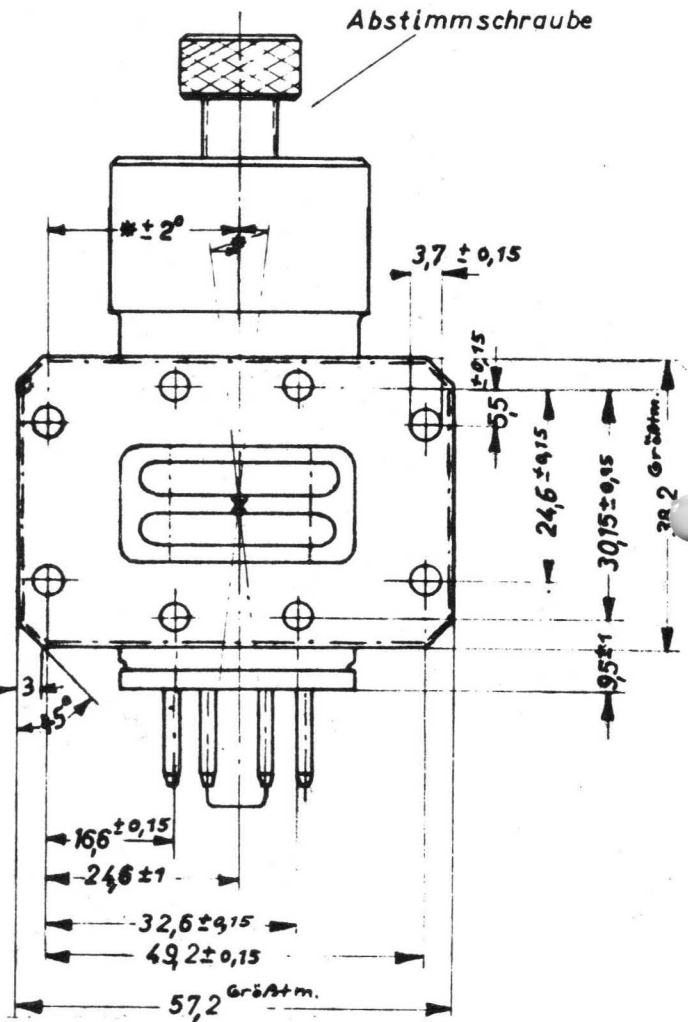
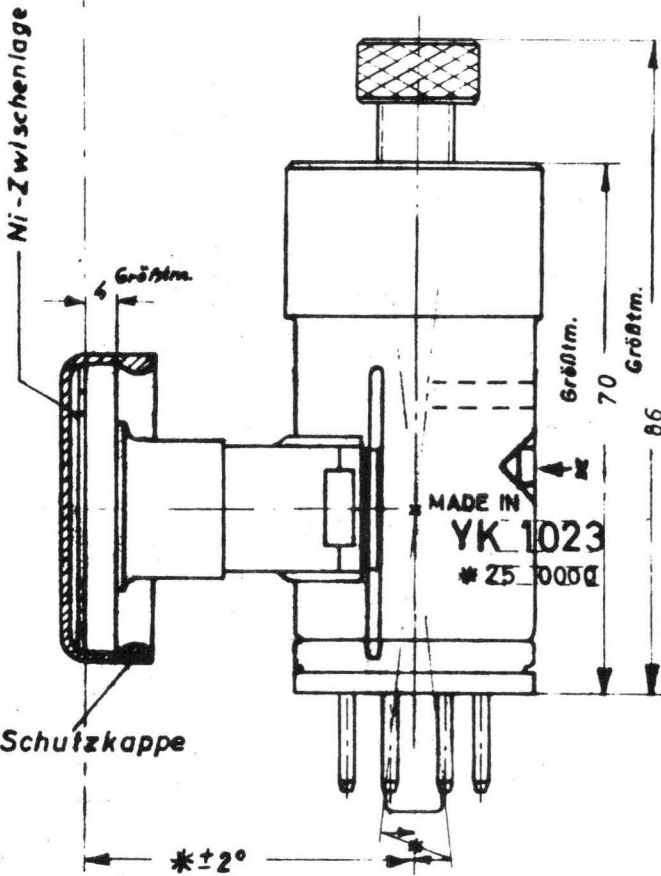


TELEFUNKEN



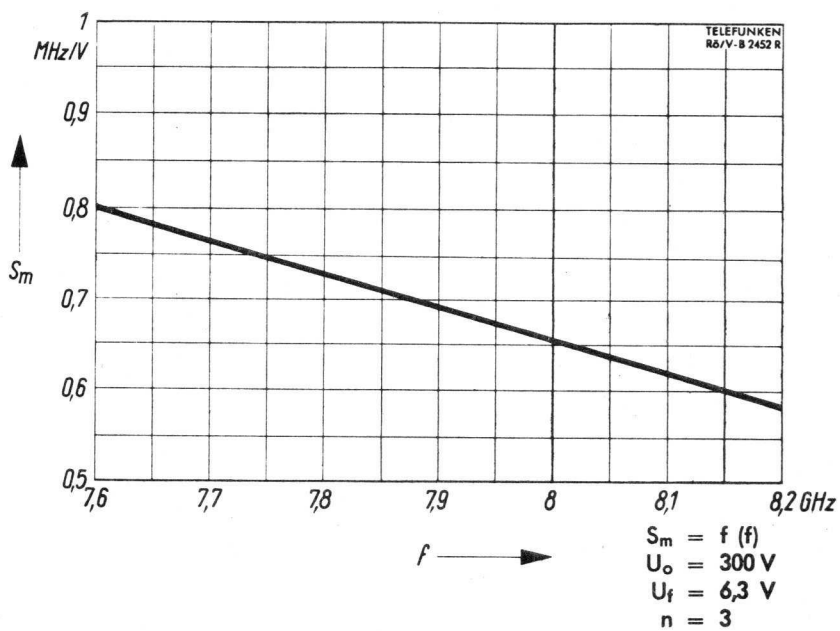
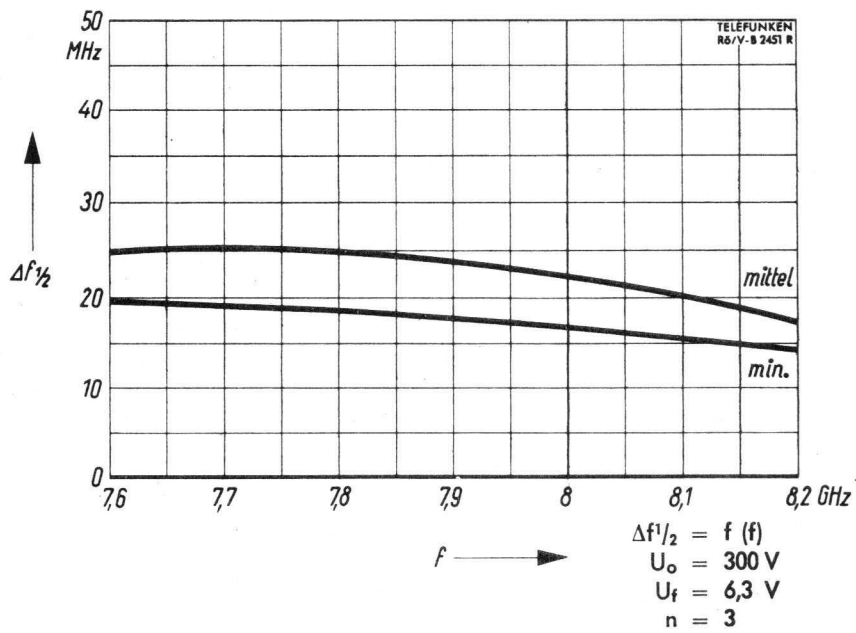
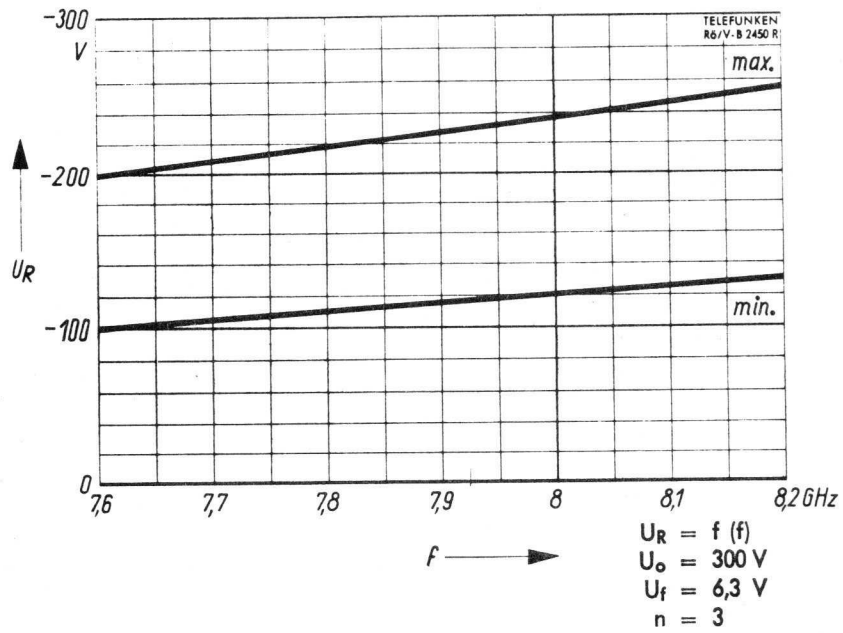
Schutzkappe erst beim Anschließen an Hohlleiter vom Flansch entfernen.

Freie Sockelkontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.



* Abweichung der Flanschebene zur Mittelachse $\pm 2^\circ$

X Temperaturmeßpunkt



TELEFUNKEN