

TRIODE for use in industrial H.F. generators and in telegraphy and telephony transmitters

TRIODE pour utilisation dans des générateurs H.F. industriels et dans des émetteurs télégraphiques et téléphoniques

TRIODE zur Verwendung in HF-Industriegeratoren und in Telegraphie- und Telephoniesendern

Cooling : water/low velocity air flow  
 Refroidissement: circulation d'eau/léger courant d'air  
 Kühlung : Wasser/schwacher Luftstrom

Filament : thoriated tungsten

Filament : tungstène thorié

Heizfaden: thoriertes Wolfram

Heating : direct  $V_f = 12,6 \text{ V}$   
 Chauffage: direct  $I_f = 33 \text{ A}$   
 Heizung : direkt

Capacitances  $C_a = 0,3 \text{ pF}$   
 Capacités  $C_g = 16 \text{ pF}$   
 Kapazitäten  $C_{ag} = 11 \text{ pF}$

Typical characteristics  $\mu \left( \begin{matrix} I_a = 1 \text{ A} \\ V_a = 6 \text{ kV} \end{matrix} \right) = 32$   
 Caractéristiques types  $S \left( \begin{matrix} I_a = 1 \text{ A} \\ V_a = 6 \text{ kV} \end{matrix} \right) = 15 \text{ mA/V}$   
 Kenndaten

$\lambda$	Freq.	C teleg.		C an. mod.		C osc.		B mod. <sup>1)</sup>	
		$V_a$ (kV)	$W_o$ (kW)	$V_a$ (kV)	$W_o$ (kW)	$V_a$ (kV)	$W_o$ (kW)	$V_a$ (kV)	$W_o$ (kW)
10	30	6,5	10,0	5,0	6,4			7,0	20
		6,0	9,2	4,0	5,0			5,0	9,0
		5,0	7,3					4,0	7,1
6	50					6,0	6,0		

<sup>1)</sup> Two tubes  
 Deux tubes  
 Zwei Röhren

TRIODE for use in industrial H.F. generators and in telegraphy and telephony transmitters

TRIODE pour utilisation dans les générateurs H.F. industriels et dans les émetteurs télégraphiques et téléphoniques

TRIODE zur Verwendung in HF-Industriegeratoren und in Telegraphie- und Telephoniesendern

Cooling : water/low velocity air flow  
 Refroidissement: circulation d'eau/léger courant d'air  
 Kühlung : Wasser/schwacher Luftstrom

Filament : thoriated tungsten  
 Filament : tungstène thorié  
 Heizfaden: thoriertes Wolfram

Heating : direct  $V_f = 12,6 \text{ V}$   
 Chauffage: direct  $I_f = 33 \text{ A}$   
 Heizung : direkt

Capacitances  $C_a = 0,3 \text{ pF}$   
 Capacités  $C_g = 16 \text{ pF}$   
 Kapazitäten  $C_{ag} = 11 \text{ pF}$

Typical characteristics  
 Caractéristiques types  
 Kenndaten

$$\mu \left( \begin{array}{l} I_a = 1 \text{ A} \\ V_a = 6 \text{ kV} \end{array} \right) = 32$$

$$S = 15 \text{ mA/V}$$

$\lambda$	Freq.	C teleg.		C osc.		B mod. <sup>1)</sup>	
		$V_a$ (kV)	$W_o$ (kW)	$V_a$ (kV)	$W_o$ (kW)	$V_a$ (kV)	$W_o$ (kW)
10	30	6,5	9,5			7,0	20
		6,0	8,5			5,0	9,0
		5,0	7,1			4,0	7,1
6	50			6,0	6,0		

<sup>1)</sup> Two tubes; deux tubes; zwei Röhren

Cooling characteristics  
 Caractéristiques du refroidissement  
 Kühlungsdaten

$W_a$ (kW)	$t_1$ (°C)	$q_{min}^1)$ (l/min)	$P_i$ (atm)
1	20	2,5	0,08
	50	3	0,1
2	20	2,5	0,08
	50	5	0,3
4	20	4	0,18
	50	9	0,9
6	20	6	0,4
	50	14	2,5

See cooling curves  
 Voir les courbes  
 de refroidissement  
 Siehe die Kühlungs-  
 Kurven

$t_1 = \text{max. } 50^\circ\text{C}$

Temperature of filament seals  
 Température des scellements du  
 filament = max.  $210^\circ\text{C}$   
 Temperatur der Heizfadenein-  
 schmelzungen

Temperature of grid and anode seals  
 Température des scellements de  
 l'anode et de la grille = max.  $180^\circ\text{C}$   
 Temperatur der Anoden- und Gitter-  
 einschmelzungen

Clips for filament  
 Bornes de connexion pour le filament 40634  
 Heizanschlussklemmen

Clip for centre pin of filament  
 Borne pour la connexion centrale  
 du filament 40649<sup>2)</sup>  
 Klemme für die Mittelanzapfung  
 des Heizfadens

Grid connector  
 Connecteur pour la grille 40650<sup>3)</sup> or 40622  
 Gitteranschlussring oder

Water jacket  
 Refroidisseur K713  
 Kühltopf

<sup>1)</sup>At temperatures  $t_1$  between 20 and  $50^\circ\text{C}$  the required  
 quantity of water can be found by proportional inter-  
 polation

Le débit d'eau aux températures  $t_1$  entre 20 et  $50^\circ\text{C}$   
 peut être calculé par interpolation linéaire

Die benötigte Wassermenge für Temperaturwerte  $t_1$  zwischen  
 20 und  $50^\circ\text{C}$  kann durch Proportionalinterpolation be-  
 rechnet werden

<sup>2)3)</sup>See page 3; voir page 3; siehe Seite 3

Cooling characteristics  
 Caractéristiques du refroidissement  
 Kühlungsdaten

$W_a$ (kW)	$t_1$ (°C)	$q_{min}^{1)}$ (l/min)	$P_1$ (atm)
1	20	2,5	0,08
	50	3	0,1
2	20	2,5	0,08
	50	5	0,3
4	20	4	0,18
	50	9	0,9
6	20	6	0,4
	50	14	2,5

See cooling curves  
 Voir les courbes  
 de refroidissement  
 Siehe die Kühlungs-  
 Kurven

$t_1 = \max.$  50°C

Temperature of filament seals  
 Température des scellements du  
 filament

= max. 210°C

Temperatur der Heizfadenein-  
 schmelzungen

Temperature of grid and anode seals  
 Température des scellements de  
 l'anode et de la grille

= max. 180°C

Temperatur der Anoden- und Gitter-  
 einschmelzungen

Clips for filament

Bornes de connexion pour le filament  
 Heizanschlussklemmen

40634

Clip for centre pin of filament

Borne pour la connexion centrale  
 du filament

40649<sup>2)</sup>

Klemme für die Mittelanzapfung  
 des Heizfadens

Grid connector

Connecteur pour la grille

Gitteranschlussring

40650<sup>3)</sup> or  
 ou 40622  
 oder

Water jacket

Refroidisseur

Kühltopf

K713

<sup>1)</sup>At temperatures  $t_1$  between 20 and 50°C the required  
 quantity of water can be found by proportional inter-  
 polation

Le débit d'eau aux températures  $t_1$  entre 20 et 50°C  
 peut être calculé par interpolation linéaire

Die benötigte Wassermenge für Temperaturwerte  $t_1$  zwischen  
 20 und 50°C kann durch Proportionalinterpolation be-  
 rechnet werden

<sup>2)3)</sup>See page 3; voir page 3; siehe Seite 3

In general, no air-cooling will be required at frequencies up to 30 Mc/s and at ambient temperatures below 35°C. At higher frequencies or at higher ambient temperatures a low velocity air flow to the grid and filament seals will be necessary

En général refroidissement par air n'est pas nécessaire à des fréquences au-dessous de 30 MHz et à des températures de l'ambiance au-dessous de 35°C. A des fréquences plus hautes ou à des températures plus élevées il faut diriger un léger courant d'air aux scellements de la grille et du filament

Im allgemeinen wird Luftkühlung bei Frequenzen unterhalb 30 MHz und bei Temperaturen niedriger als 35°C nicht nötig sein. Bei höheren Frequenzen oder höheren Temperaturen wird ein schwacher Luftstrom auf die Gitter- und Heizfadeneinschmelzungen nötig sein

- 
- 2) The centre tap  $f_c$  (diameter 10.5 mm) must not be used for filament current supply. The clip type 40649, however, must be used for the cooling of this pin

La prise médiane  $f_c$  (diamètre de 10,5 mm) ne doit pas être utilisée pour l'alimentation du filament. Toutefois la borne de connexion no. de type 40649 doit être utilisée pour le refroidissement de cette broche

Die Mittelanzapfung  $f_c$  (Durchmesser 10,5 mm) darf nicht für die Heizfadenspeisung verwendet werden. Die Heizanschlussklemme Type No. 40649 muss jedoch für die Kühlung dieses Stiftes verwendet werden

- 3) See page 4. The connector 40650 should only be used below 30 Mc/s

Voir page 4. Le connecteur 40650 sera utilisé au-dessous de 30 MHz seulement

Siehe Seite 4. Der Anschlussring 40650 soll nur unterhalb 30 MHz verwendet werden

In general, no air-cooling will be required at frequencies up to 30 Mc/s and at ambient temperatures below 35 °C. At higher frequencies or at higher ambient temperatures a low velocity air flow to the grid and filament seals will be necessary

En général refroidissement par air n'est pas nécessaire à des fréquences au-dessous de 30 MHz et à des températures de l'ambiance au-dessous de 35 °C. A des fréquences plus hautes ou à des températures plus élevées il faut diriger un léger courant d'air aux scellements de la grille et du filament

Im allgemeinen wird Luftkühlung bei Frequenzen unterhalb 30 MHz und bei Temperaturen niedriger als 35 °C nicht nötig sein. Bei höheren Frequenzen oder höheren Temperaturen wird ein schwacher Luftstrom auf die Gitter- und Heizfadeneinschmelzungen nötig sein

Weight, poids, Gewicht	<u>TBW 7/8000</u>	<u>K713</u>
Net, netto	0,45 kg	0,52 kg
Shipping, brut, brutto	1,2 kg	0,75 kg

2) The centre tap  $f_c$  (diameter 10.5 mm; marked 0) must not be used for filament current supply. The clip type 40649, however, must be used for the cooling of this pin ←

La prise médiane  $f_c$  (diamètre de 10,5 mm; indiquée par 0) ne doit pas être utilisée pour l'alimentation du filament. Toutefois la borne de connexion no. de type 40649 doit être utilisée pour le refroidissement de cette broche ←

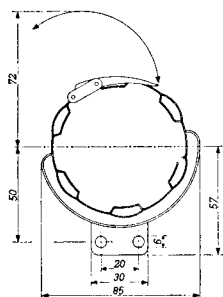
Die Mittelanzapfung  $f_c$  (Durchmesser 10,5 mm; mit 0 bezeichnet) darf nicht für die Heizfadenspeisung verwendet werden. Die Heizanschlussklemme Type No. 40649 muss jedoch für die Kühlung dieses Stiftes verwendet werden ←

3) See page 4. The connector 40650 should only be used below 30 Mc/s

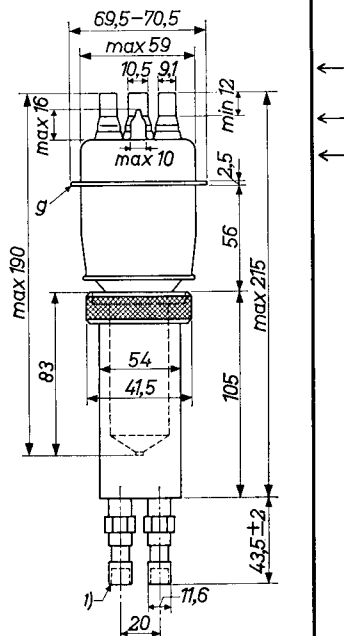
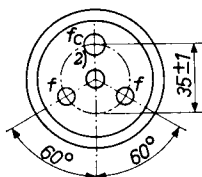
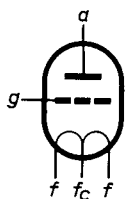
Voir page 4. Le connecteur 40650 sera utilisé au-dessous de 30 MHz seulement

Siehe Seite 4. Der Anschlussring 40650 soll nur unterhalb 30 MHz verwendet werden

Dimensions in mm  
Dimensions en mm  
Abmessungen in mm



40650

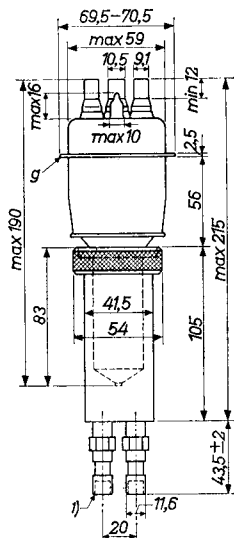
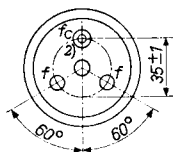
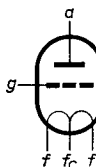
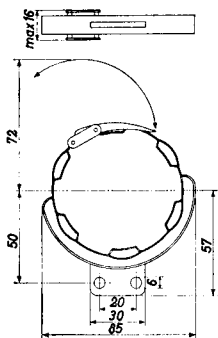


Mounting position: vertical with anode down  
Montage : vertical avec l'anode en bas  
Einbau : senkrecht mit der Anode unten

Weight, poids, Gewicht	TBW 7/8000	K213
Net, netto	0,45 kg	0,52 kg
Shipping, brut, brutto	1,2 kg	0,75 kg

<sup>1)</sup> 1/8" pipe thread; 1/8" pas à gaz; 1/8" Gasrohrgewinde

Dimensions in mm  
 Dimensions en mm  
 Abmessungen in mm



Mounting position: vertical with anode down  
 Montage : vertical avec l'anode en bas  
 Einbau : senkrecht mit der Anode unten

- 1) 1/8" pipe thread; 1/8" pas à gaz; 1/8" Gasrohrgewinde  
 2) See page 3; voir page 3; siehe Seite 3



H.F. class C telegraphy  
 H.F. classe C télégraphie  
 HF Klasse C Telegraphie

Limiting values  
 Caractéristiques limites  
 Grenzdaten

$f$	---	= max.	30 Mc/s
$V_a$		= max.	7.2 kV
$-V_g$		= max.	1250 V
$I_a$		= max.	2.2 A
$I_g$		= max.	0.6 A
$W_{1a}$		= max.	14 kW
$W_a$		= max.	6 kW

Operating conditions  
 Caractéristiques d'utilisation  
 Betriebsdaten

$\lambda$	=	10	10	10	10	10	10 m
$f$	=	30	30	30	30	30	30 Mc/s
$V_a$	=	6,5	6,5	6,0	6,0	5,0	5,0 kV
$V_g$	=	-450	-450	-400	-400	-300	-300 V
$I_a$	=	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0 A
$I_g$	=	0,6	0,5	0,6	0,5	0,6	0,5 A
$V_{gp}$	=	850	820	820	780	700	660 V
$W_{1g}$	=	460	370	443	350	378	297 W
$W_{1a}$	=	13	13	12	12	10	10 kW
$W_a$	=	3	3,5	2,8	3,5	2,7	2,9 kW
$W_o$	=	10	9,5	9,2	8,5	7,3	7,1 kW
$\eta$	=	77	73	76,7	71	73	71 %

H.F. class C telegraphy  
 H.F. classe C télégraphie  
 HF Klasse C Telegraphie

Limiting values  
 Caractéristiques limites  
 Grenzdaten

f	= max.	30 Mc/s
V <sub>a</sub>	= max.	7,2 kV
-V <sub>g</sub>	= max.	1250 V
I <sub>a</sub>	= max.	2,2 A
I <sub>g</sub>	= max.	0,6 A
W <sub>1a</sub>	= max.	14 kW
W <sub>a</sub>	= max.	6 kW

Operating conditions  
 Caractéristiques d'utilisation  
 Betriebsdaten

λ	=	10	10	10 m
f	=	30	30	30 Mc/s
V <sub>a</sub>	=	6,5	6,0	5,0 kV
V <sub>g</sub>	=	-450	-400	-300 V
I <sub>a</sub>	=	2,0	2,0	2,0 A
I <sub>g</sub>	=	0,5	0,5	0,5 A
V <sub>g<sub>p</sub></sub>	=	820	780	660 V
W <sub>1g</sub>	=	370	350	297 W
W <sub>1a</sub>	=	13	12	10 kW
W <sub>a</sub>	=	3,5	3,5	2,9 kW
W <sub>0</sub>	=	9,5	8,5	7,1 kW
η	=	73	71	71 %

H.F. class C anode modulation  
 H.F. classe C modulation d'anode  
 HF Klasse C Anodenmodulation

Limiting values  
 Caractéristiques limites  
 Grenzdaten

$f$	= max.	30 Mc/s
$V_a$	= max.	5,5 kV
$-V_g$	= max.	1250 V
$I_a$	= max.	1,8 A
$I_g$	= max.	0,6 A
$W_{ia}$	= max.	9 kW
$W_{\Sigma}$	= max.	4 kW

Operating conditions  
 Caractéristiques d'utilisation  
 Betriebsdaten

$\lambda$	=	10	10	10 m
$f$	=	30	30	30 Mc/s
$V_a$	=	5	5	4 kV
$V_g^{1)}$	=	-400	-400	-300 V
$I_a$	=	1,6	1,4	1,6 A
$I_g$	=	0,6	0,5	0,6 A
$V_{gp}$	=	800	730	680 V
$W_{ig}$	=	432	328	367 W
$W_{ia}$	=	8	7	6,4 kW
$W_a$	=	1,6	1,4	1,4 kW
$W_o$	=	6,4	5,6	5,0 kW
$\eta$	=	80	80	78 %
$m$	=	100	100	100 %
$W_{mod}$	=	4	3,5	3,2 kW

<sup>1)</sup> Grid bias partially obtained by the grid resistor  
 Polarisation de grille obtenue partiellement par la  
 résistance de grille  
 Gittervorspannung teilweise durch den Gitterwiderstand  
 erzeugt

L.F. class B amplifier and modulator  
 Amplificatrice et modulatrice B.F. classe B  
 NF Verstärker und Modulator Klasse B

Limiting values	$V_a$	= max.	7,2 kV
Caractéristiques limites	$I_a$	= max.	2,2 A
Grenzdaten	$W_{ia}$	= max.	14 kW
	$W_a$	= max.	6 kW
	$R_g$	= max.	15 k $\Omega$

Operating conditions, two tubes  
 Caractéristiques d'utilisation, deux tubes  
 Betriebsdaten, zwei Röhren

$V_a$	=	7	5	kV
$V_g$	=	-250	-165	V
$R_{aa\sim}$	=	4150	4800	$\Omega$
$V_{g\sim p}$	=	0 1300	0 880	V
$I_a$	=	2x0,2 2x2,0	2x0,15 2x1,25	A
$I_g$	=	0 2x0,53	0 2x0,33	A
$I_{gp}$	=	- 2x2,8	- 2x1,75	A
$W_{ig}$	=	0 2x310	0 2x130	W
$W_{ia}$	=	2x1,4 2x14	2x0,75 2x6,2	kW
$W_a$	=	2x1,4 2x4,0	2x0,75 2x1,7	kW
$W_o$	=	0 20	0 9	kW
$\eta$	=	- 71,5	- 72,5	%

$V_a$	=	5	4	kV
$V_g$	=	-165	-135	V
$R_{aa\sim}$	=	5500	3800	$\Omega$
$V_{g\sim p}$	=	0 730	0 930	V
$I_a$	=	2x0,15 2x1,1	2x0,1 2x1,25	A
$I_g$	=	0 2x0,22	0 2x0,36	A
$I_{gp}$	=	- 2x1,2	- 2x1,8	A
$W_{ig}$	=	0 2x70	0 2x135	W
$W_{ia}$	=	2x0,75 2x5,5	2x0,4 2x5,0	kW
$W_a$	=	2x0,75 2x1,5	2x0,4 2x1,45	kW
$W_o$	=	0 8,0	0 7,1	kW
$\eta$	=	- 72,5	- 71	%

L.F. class B amplifier and modulator  
 Amplificatrice et modulatrice B.F. classe B  
 NF Verstärker und Modulator Klasse B

Limiting values	$V_a$	= max.	7,2 kV
Caractéristiques limites	$I_a$	= max.	2,2 A
Grenzdaten	$W_{ia}$	= max.	14 kW
	$W_a$	= max.	6 kW
	$R_g$	= max.	15 k $\Omega$

Operating conditions, two valves  
 Caractéristiques d'utilisation, deux tubes  
 Betriebsdaten, zwei Röhren

$V_a$	=	7	5	kV
$V_g$	=	-210	-145	V
$R_{aa}$	=	4150	4800	$\Omega$
$V_{g\&g_p}$	=	0 1220	0 840	V
$I_a$	=	2x0,2 2x2,0	2x0,15 2x1,25	A
$I_g$	=	0 2x0,56	0 2x0,35	A
$I_{g_p}$	=	- 2x2,8	- 2x1,75	A
$W_{ig}$	=	0 2x310	0 2x130	W
$W_{ia}$	=	2x1,4 2x14	2x0,75 2x6,2	kW
$W_a$	=	2x1,4 2x4,0	2x0,75 2x1,7	kW
$W_o$	=	0 20	0 9	kW
$\eta$	=	- 71,5	- 72,5	%

$V_a$	=	5	4	kV
$V_g$	=	-145	-120	V
$R_{aa}$	=	5500	3800	$\Omega$
$V_{g\&g_p}$	=	0 690	0 900	V
$I_a$	=	2x0,15 2x1,1	2x0,1 2x1,25	A
$I_g$	=	0 2x0,22	0 2x0,315	A
$I_{g_p}$	=	- 2x1,2	2x1,8	A
$W_{ig}$	=	0 2x65	0 2x140	W
$W_{ia}$	=	2x0,75 2x5,5	2x0,4 2x5,0	kW
$W_a$	=	2x0,75 2x1,5	2x0,4 2x1,45	kW
$W_o$	=	0 8,0	0 7,1	kW
$\eta$	=	- 72,5	- 71	%

H.F. class C oscillator for industrial use with anode voltage from three-phase half-wave rectifier without filter  
 Oscillatrice H.F. classe C pour des applications industrielles avec tension anodique dérivée d'un redresseur triphasé à une seule alternance sans filtre  
 HF Klasse C Oszillator für industrielle Anwendungen mit der Anodenspannung abgenommen von einem Dreiphasen-Einweggleichrichter ohne Filter

Limiting values (absolute values)  
 Caractéristiques limites (valeurs absolues)  
 Grenzdaten (absolute Werte)

$f$	= max.	55 Mc/s	$I_g$	= max.	0,5 A <sup>1)</sup>
$V_a$	= max.	7 kV	$W_{ia}$	= max.	11 kW
$-V_g$	= max.	1250 V	$W_a$	= max.	6 kW
$I_a$	= max.	1,8 A	$R_g$	= max.	10 k $\Omega$

Operating conditions  
 Caractéristiques d'utilisation  
 Betriebsdaten

$f$	=	50 Mc/s
$V_{tr}$	=	5,1 kV <sub>eff</sub>
$V_a$	=	6,0 kV
$I_a$	=	1,5 A
$I_g$	=	0,4 A <sup>1)</sup>
$R_g$	=	1000 $\Omega$
$W_{ig}$	=	300 W
$W_{ia}$	=	9 kW
$W_a$	=	2,7 kW
$W_{osc}$	=	6 kW <sup>2)</sup>
$\eta$	=	67 %

<sup>1)</sup> Unloaded  
 Non chargé      0,7 A  
 Unbelastet

<sup>2)</sup> Available power (load + circuit losses)  
 Puissance disponible (dans la charge + pertes de circuit)  
 Verfügbare Leistung (in der Belastung + Kreisverluste)

H.F. class C oscillator for industrial use with anode voltage from three-phase half-wave rectifier without filter  
 Oscillatrice H.F. classe C pour des applications industrielles avec tension anodique dérivée d'un redresseur triphasé à une seule alternance sans filtre  
 HF Klasse C Oszillator für industrielle Anwendungen mit der Anodenspannung abgenommen von einem Dreiphasen-Binweggleichrichter ohne Filter

Limiting values (absolute values)  
 Caractéristiques limites (valeurs absolues)  
 Grenzdaten (absolute Werte)

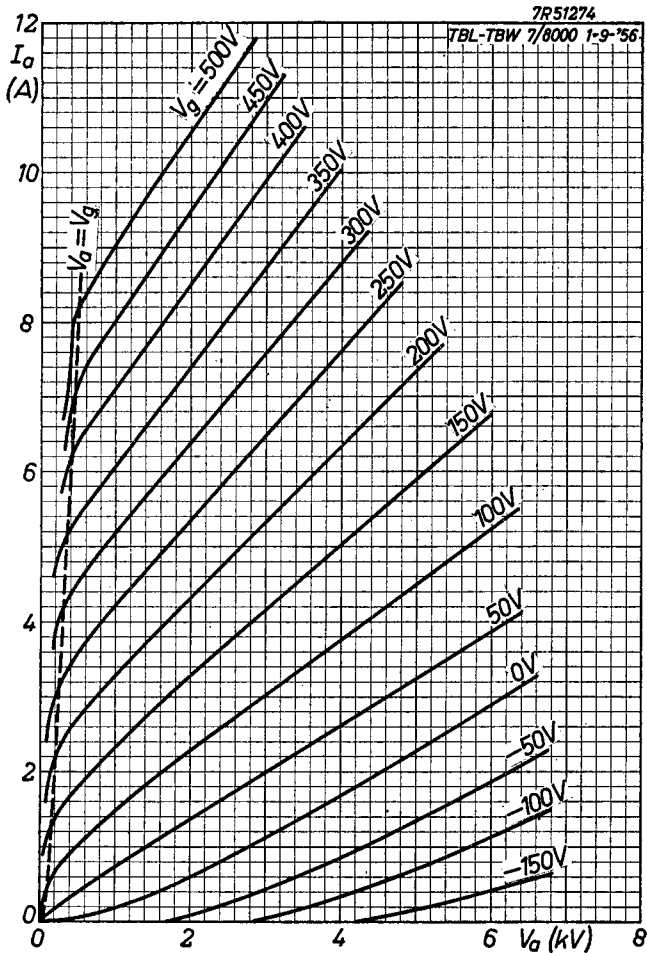
$f$ — — — = max. — 55 Mc/s	$I_g$ = max. 0,5 A <sup>1)</sup>
$V_a$ = max. 7 kV	$W_{1a}$ = max. 11 kW
$-V_g$ = max. 1250 V	$W_a$ = max. 6 kW
$I_a$ = max. 1,8 A	$R_g$ = max. 10 k $\Omega$

Operating conditions  
 Caractéristiques d'utilisation  
 Betriebsdaten

$f$	=	50 Mc/s
$V_{tr}$	=	5,1 kV <sub>eff</sub>
$V_a$	=	6,0 kV
$I_a$	=	1,5 A
$I_g$	=	0,4 A <sup>1)</sup>
$R_g$	=	1000 $\Omega$
$W_{1g}$	=	300 W
$W_{1a}$	=	9 kW
$W_a$	=	2,7 kW
$W_{osc}$	=	6 kW <sup>2)</sup>
$\eta$	=	67 %

<sup>1)</sup> Unloaded  
 Non chargé 0,7 A  
 Unbelastet

<sup>2)</sup> Available power (load + circuit losses)  
 Puissance disponible (dans la charge + pertes de circuit)  
 Verfügbare Leistung (in der Belastung + Kreisverluste)

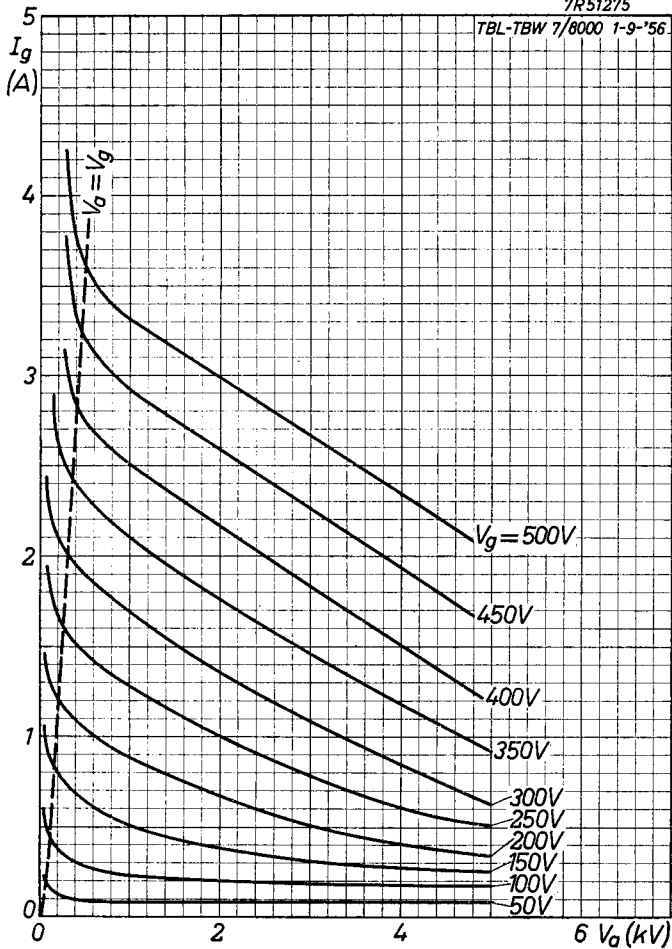




**TBW 7/8000****PHILIPS**

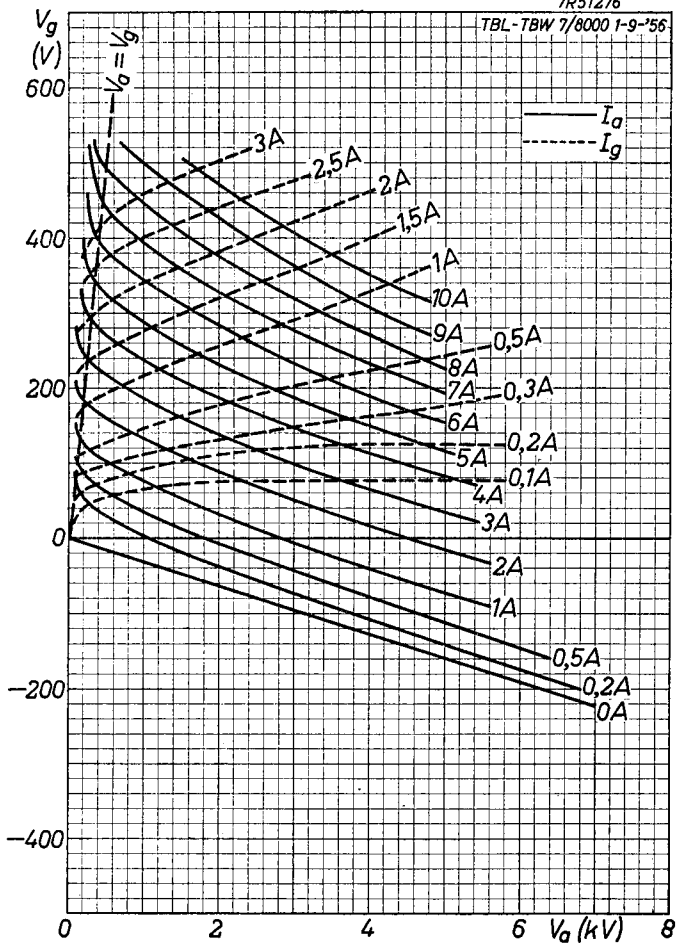
7R51275

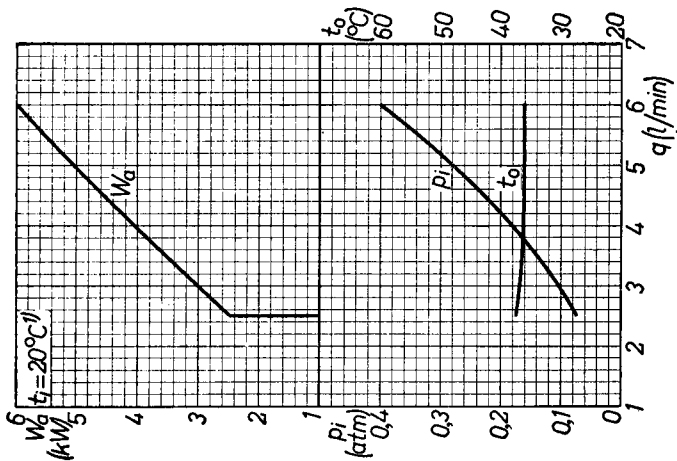
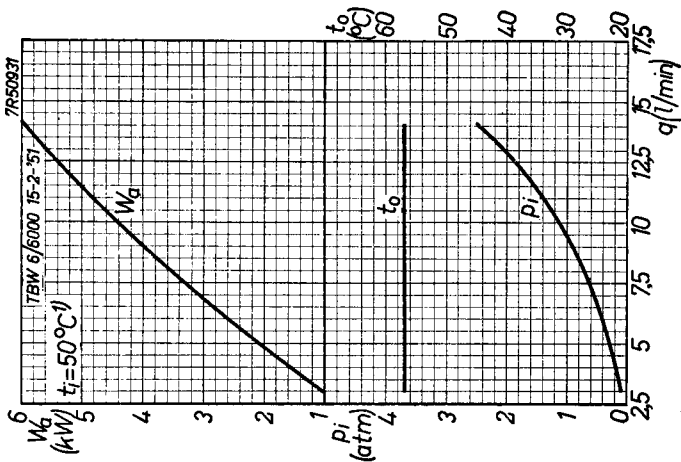
TBL-TBW 7/8000 1-9-'56



7R51276

TBL-TBW 7/8000 1-9-'56





1) see page 2; voir page 2; siehe Seite 2

**PHILIPS**



*Electronic  
Tube*

**HANDBOOK**

**TBW7/8000**

<b>page</b>	<b>sheet</b>	<b>date</b>
1	1	1956.08.08
2	1	1961.03.03
3	2	1956.08.08
4	2	1961.03.03
5	3	1959.02.02
6	3	1961.03.03
7	4	1959.02.02
8	4	1961.03.03
9	5	1956.08.08
10	5	1961.03.03
11	6	1956.08.08
12	6	1961.03.03
13	7	1956.08.08
14	7	1961.03.03
15	8	1956.08.08
16	A	1956.09.09
17	B	1956.09.09
18	C	1956.09.09
19	D	1956.09.09

20, 21

FP

2000.02.12