Luftgekühlte Sendetriode
Air-Cooled Transmitting Triode
Triode à refroidissement par air

ATL 10-3 **4**

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

P_a max	10 kW
V_a max	12 kV
I_a max	2,75 A
*P_o max	22 kW
f max	55 MHz

*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

Anwendungen:
Verstärker HF und NF, Industriegeneratoren

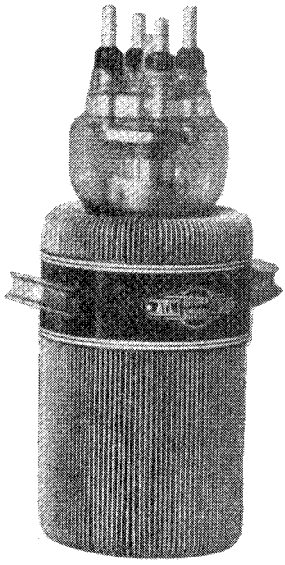
Applications:
RF and AF amplifier, industrial generators

Applications:
Amplificateurs HF et BF, générateurs industriels

Merkmal:
Wolframkathode

Feature:
Tungsten cathode

Caractéristique:
Cathode en tungstène



68103.II

ATL 10-3

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode: Wolfram, direkt geheizt Cathode: Tungsten, directly heated Cathode: Tungstène, chauffage direct	1 Ph.

V_f	≈	12	V †
I_f	≈	150	A
R_f	≈	0,0067	Ω
V_a	max.	12	kV
I_a	max.	2,75	A
P_a	max.	10	kW
P_g	max.	0,5	kW
V_g	max.	−1,5	kV
I_g	max.	0,5	A
S (3,5 A/3 kV)	≈	20	mA/V
μ	≈	28	
C_{a-g}		23	pF
C_{g-c}		29	pF
C_{a-c}		3	pF
f	max.	55	MHz

† Die genaue Heizspannung, für welche der Emissionsstrom I_e den Wert von 13 A erreicht, wird für jede Röhre einzeln (auf ihrer Prüfetikette) angegeben
The exact value of the filament voltage to obtain the maximum permissible emission current I_e of 13 A is given on the report card attached to each tube
La valeur exacte de la tension de chauffage pour laquelle on obtient le courant d'émission I_e max. admissible de 13 A est indiquée sur l'étiquette de contrôle qui accompagne chaque tube

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Anodenkühlung .. Luft Anode cooling .... air Refroidissement de l'anode ..... air	$Q \approx 12$ m³/min $p \approx 170$ mm H_2O

T_k	max.	180 °C
T_g	max.	150 °C
T_p	max.	200 °C
T_i	max.	45 °C

Gewicht Weight Poids	netto net	16 kg
	verpackt gross emballé	≈ 30 kg

Montage der Röhre: senkrecht, Anode unten
Tube mounting position: vertical, anode down
Montage du tube: vertical, anode en bas

Abweichung / deviation ... max. 2 mm/m

Normale Betriebsdaten
Typical Operating Conditions
Caractéristiques normales de service

Klasse B NF-Verstärker und Modulator
Class B A.F. Power Amplifier and Modulator
Classe B amplificateur BF et modulateur

Maximalwerte Maximum ratings Valeurs maxima	.....	V_a = 12 kV I_{as} = 2,5 A P_{ias} = 25 kW P_a = 10 kW

Normale Betriebsdaten für 2 Röhren in Gegentakt
Values for 2 tubes in push-pull
Caractéristiques normales pour 2 tubes en push-pull

V_a	12	10	8	kV
V_g ..... ≈	−400	−280	−210	V
$V_{(g-g)p}$	1460	1120	880	V
I_{ao}	0,5	0,5	0,5	A
I_{as}	4	3,2	2,4	A
I_g ..... ≈	0,12	0,13	0,14	A
P_{gs} ..... ≈	87	67	60	W
R_{a-a}	6,6	6,8	8	kΩ
P_o	31	21	13	kW

Klasse C HF-Verstärker, anodenmoduliert
Class C Anode-Modulated R.F. Power Amplifier
Classe C amplificateur HF, modulation anodique

Maximalwerte Maximum ratings Valeurs maxima	.....	V_a = 10 kV V_g = −1 kV I_a = 1,5 A I_g = 0,3 A P_{ia} = 15 kW P_a = 6,5 kW

Normale Betriebsdaten des **Trägers** für eine max. Modulation von 100%
Typical operating **carrier** conditions per tube for use with a max. modulation factor of 1.0
Régime de **porteuse** pour un taux de modulation de 100%

V_a	10	8	6	kV
V_g	−580	−570	−560	V
V_{gp}	960	940	880	V
I_a	1,5	1,25	1	A
I_g ..... ≈	0,18	0,18	0,18	A
P_{gs} ..... ≈	170	160	150	W
P_o	12	8	5	kW
f ..... ≦	25	40	55	MHz

Klasse C HF-Verstärker, unmoduliert oder Oszillator
Class C R.F. Power Amplifier, Unmodulated or Oscillator
Classe C amplificateur HF, sans modulation ou oscillateur

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima

V_a	=	12	kV
V_g	=	−1	kV
I_a	=	2,75	A
I_g	=	0,5	A
P_{ia}	=	30	kW
P_a	=	10	kW

Normale Betriebsdaten
Typical operating conditions
Caractéristiques normales de service

V_a		12	9,5	7 kV
V_g	≈	−600	−530	−450 V
V_{gp}		1 300	1 110	950 V
I_a		2,5	2,25	2 A
I_g	≈	0,36	0,3	0,26 A
P_{gs}	≈	440	300	230 W
P_o (ampl.)		22	15	10 kW
P_o (oscill.)		21,5	14,6	9,7 kW
R_g (oscill.)	≈	1,6	1,7	1,7 kΩ
f	≦	25	40	55 MHz

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

Selbstgleichrichtung, Anode mit Wechselspannung gespeist
Self rectifying, with a.c. anode voltage supply
Autoredresseur, à tension alternative brute

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima

$V_{a\,eff}$	=	13,8	kV
V_g	=	−1,2	kV
I_a*	=	0,7	A
I_g*	=	0,13	A
P_{ia}	=	10	kW
P_a	=	10	kW

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

$V_{a\,eff}$ (Transf.)		13,8	11	8 kV
I_a*		0,65	0,6	0,53 A
I_g*	≈	100	110	100 mA
R_g	≈	2,8	2,4	2 kΩ
P_g		44	42	33 W
P_{ia}		10	7,4	4,7 kW
P_a		1,67	1,3	0,6 kW
P_o		8	6	4 kW
f	≦	25	40	MHz

* Arithmetischer Mittelwert / Average value / Valeur moyenne

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

mit Anodenspannung von einem Einphasen-Doppelweg-Gleichrichter, **ohne** Filter
with anode voltage from single-phase full-wave rectifier, **without** filter
avec tension anodique dérivée d'un redresseur en courant monophasé à 2 altern., **sans** filtre

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

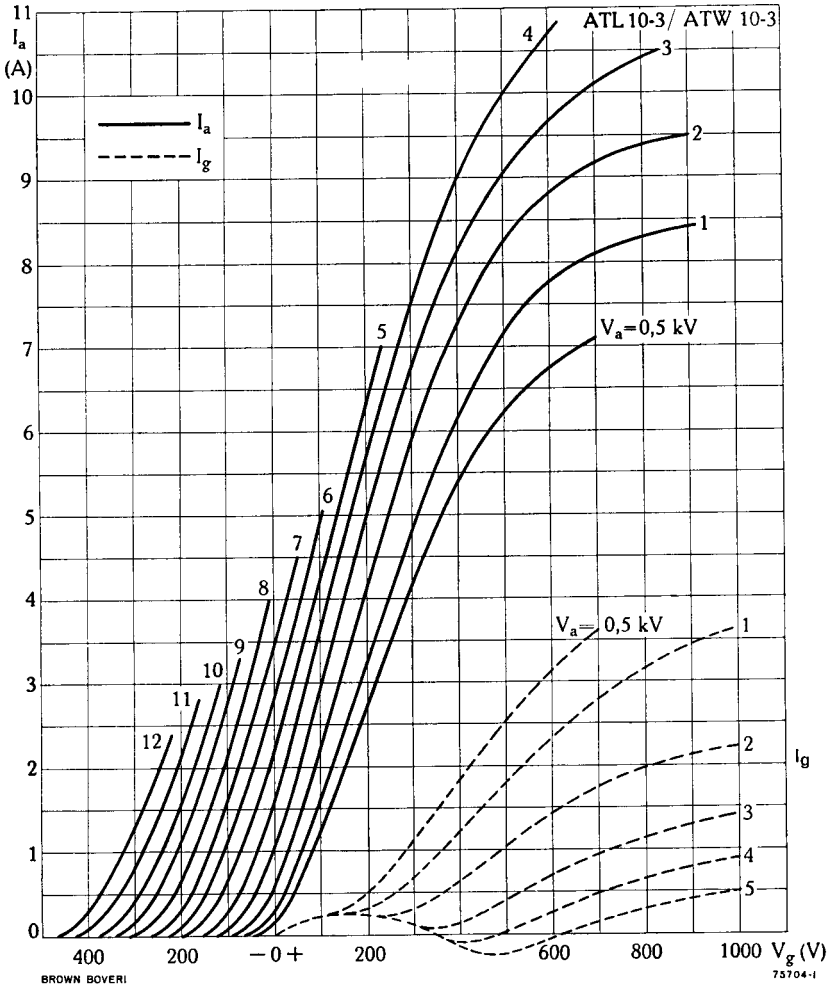
V_a*	= 11 kV
V_g	= −1 kV
I_a*	= 1,8 A
I_g*	= 0,4 A
P_{ia}	= 22 kW
P_a	= 10 kW

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

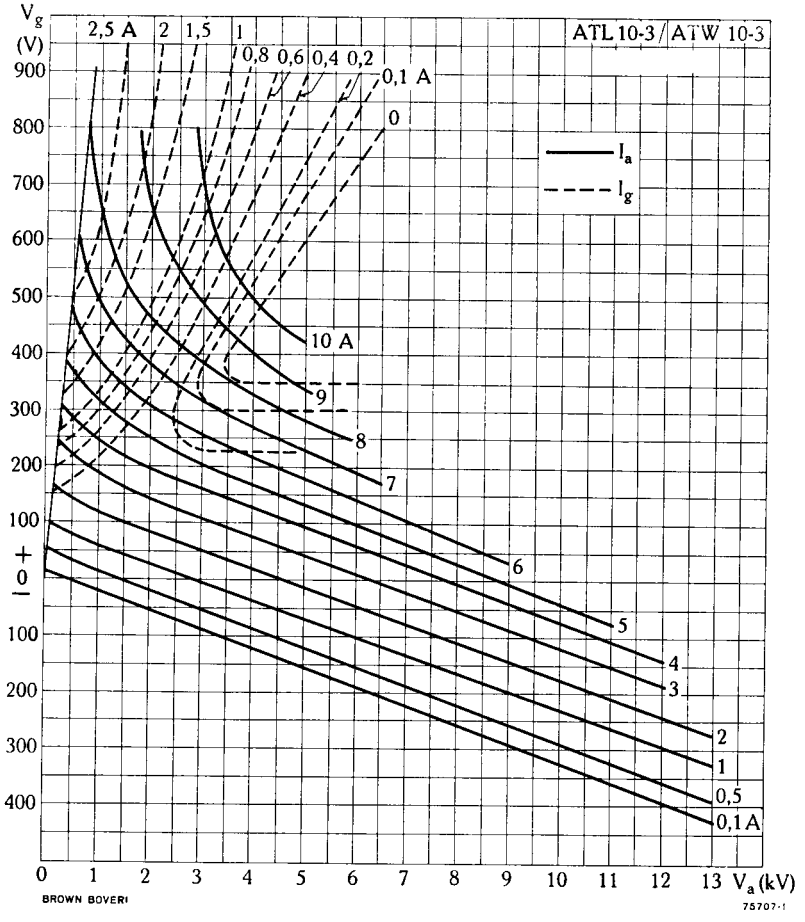
$V_{a\ eff}$ (Transf.)	2×12	2×9,5	2×7 kV
V_a*	11	8,5	6,5 kV
I_a*	1,6	1,5	1,3 A
I_g*	≈ 0,32	0,28	0,2 A
R_g	≈ 2	1,9	2,1 kΩ
P_g	≈ 169	134	75 W
P_{ia}	21,3	16	10 kW
P_a	5	4,5	3,5 kW
P_o	17	12,5	7,7 W
f	≦ 25	40	55 MHz

* Arithmetischer Mittelwert / Average value / Valeur moyenne

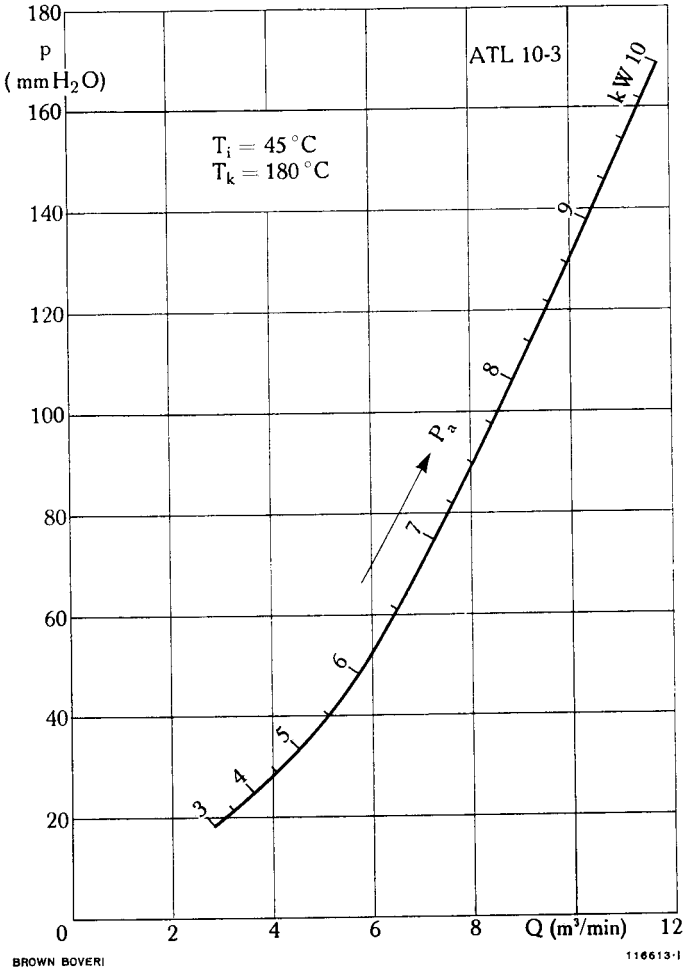
I_a; $I_g = f(V_g)$


ATL 10-3/ ATW 10-3
I_a
(A)
I_a
I_g
V_a=0,5 kV
V_a= 0,5 kV
I_g
V_g (V)
400
200
−0+
200
600
800
1000
BROWN BOVERI
75704-I

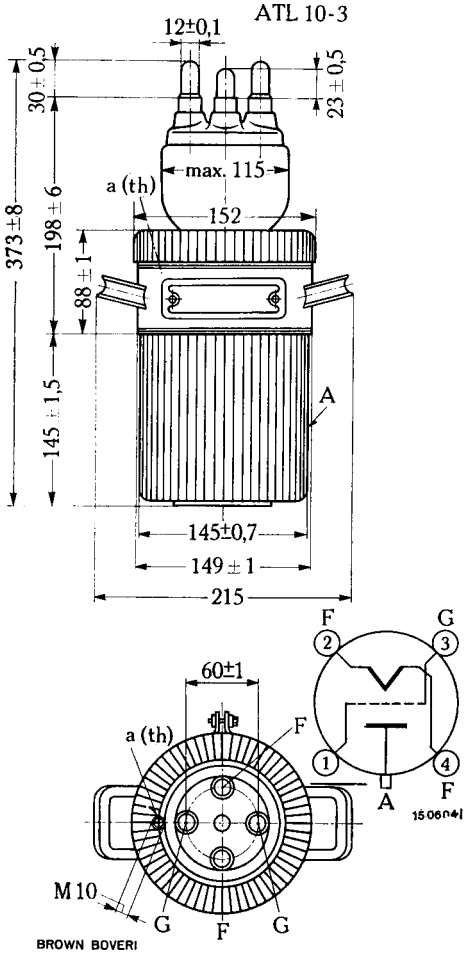
$V_g = f(V_a)$


Vg
(V)
ATL 10-3 / ATW 10-3
2,5 A
2
1,5
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0,1 A
0
10 A
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0,5
0,1A
Ia
Ig
900
800
700
600
500
400
300
200
100
+
0
−
100
200
300
400
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 Va (kV)
BROWN BOVERI
75707-1

p; Q = f (P_a)


ATL 10-3
p
(mm H_2O)
T_i = 45 °C
T_k = 180 °C
P_a
kW
3
4
5
6
7
8
9
10
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
2
4
6
8
12
Q (m^3/min)
BROWN BOVERI
116613-I

Röhre mit Luftkühler (LK 10a)
Tube with Radiator (LK 10a)
Tube avec radiateur (LK 10a)



Zubehör - Accessories - Accessoires:

Anschlussklemmen Connectors Pinces de raccordement	HR 405 365 R1
Thermischer Auslöser Thermal release Déclencheur thermique	HG 406 476 R1/R2
Steckschlüssel Box spanner Clé en bout	HG 505 376 P1
Thermosicherungshalter (mit Schmelzeinsatz) Fuse holder (with fuse insert) Dispositif thermique de sécurité (avec fusible)	HF 408 265 P1 (HK 502 880 R1)
Luftführungssysteme Air-duct systems Guides d'air	6-100 179 R1 HG 200 235 R3/R4
siehe Kapitel 11 see chapter 11 voir chapitre 11	

a (th) = Öffnung für Thermosicherung
Aperture for thermal fuse
Ouverture pour dispositif thermique
Abmessungen in mm / Dimensions in mm / Dimensions en mm

Luftgekühlte Sendetriode
Air-Cooled Transmitting Triode
Triode à refroidissement par air

ATL 5-1 **4**

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

P_a max	5 kW
V_a max	8,5 kV
I_a max	2,2 A
*P_o max	11 kW
f max	100 MHz

*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

Anwendungen:
Verstärker HF und NF, Industriegeneratoren

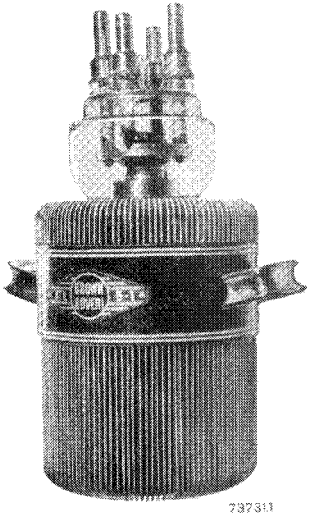
Applications:
RF and AF amplifier, industrial generators

Applications: Amplificateurs HF et BF, générateurs industriels

Merkmal:
Wolfram kathode

Feature:
Tungsten cathode

Caractéristique:
Cathode en tungstène



737313

ATL 5-1

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode: Wolfram, direkt geheizt Cathode: Tungsten, directly heated Cathode: Tungstène, chauffage direct	1 Ph.

V_f	≈	12	V †
I_f	≈	110	A
R_f	≈	0,009	Ω
V_a	max.	8,5	kV
I_a	max.	2,2	A
P_a	max.	5	kW
P_g	max.	500	W
V_g	max.	−1	kV
I_g	max.	0,5	A
S (2 A/2,5 kV)	≈	13	mA/V
μ	≈	24	
$C_{a\text{-}g}$		23	pF
$C_{g\text{-}c}$		23	pF
$C_{a\text{-}c}$		1,5	pF
f	max.	100	MHz

† Die genaue Heizspannung, für welche der Emissionsstrom I_e den Wert von 12 A erreicht, wird für jede Röhre einzeln (auf ihrer Prüfetikette) angegeben
The exact value of the filament voltage to obtain the maximum permissible emission current I_e of 12 A is given on the report card attached to each tube
La valeur exacte de la tension de chauffage pour laquelle on obtient le courant d'émission I_e max. admissible de 12 A est indiquée sur l'étiquette de contrôle qui accompagne chaque tube

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Anodenkühlung ... Luft Anode cooling ..... air Refroidissement de l'anode..... air	$Q \approx 4$ m³/min $p \approx 30$ mm H_2O

T_k	max.	180 °C
T_g	max.	120 °C
T_p	max.	200 °C
T_i	max.	45 °C
T_{gs}	max.	180 °C

Gewicht Weight Poids	netto net	13,5 kg
	verpackt gross emballé	≈ 28 kg

Montage der Röhre: senkrecht, Anode unten
Tube mounting position: vertical, anode down
Montage du tube: vertical, anode en bas

Abweichung / deviation ... max. 2 mm/m

Klasse B NF-Verstärker und Modulator
Class B A.F. Power Amplifier and Modulator
Classe B amplificateur BF et modulateur

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	=	8,5 kV
I_{as}	=	1,8 A
P_{ias}	=	14,5 kW
P_a	=	5 kW

Normale Betriebsdaten für 2 Röhren im Gegentakt
Values for 2 tubes in push-pull
Caractéristiques normales pour 2 tubes en push-pull

V_a	8	6	5	kV
V_g	≈ −350	−230	−180	V
$V_{(g-g)\,p}$	1 600	1 300	1 180	V
I_{ao}	0,2	0,2	0,2	A
I_{as}	3,6	3,4	3,2	A
I_g	≈ 0,3	0,27	0,25	A
P_{gs}	≈ 300	250	200	W
R_{a-a}	3,4	4	5,2	kΩ
P_o	20	14	10	kW

Klasse C HF-Verstärker, anodenmoduliert
Class C Anode-Modulated R.F. Power Amplifier
Classe C amplificateur HF, modulation anodique

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	=	6 kV
V_g	=	−600 V
I_a	=	1 A
I_g	=	0,25 A
P_{ia}	=	6 kW
P_a	=	3,3 kW

Normale Betriebsdaten des **Trägers** für eine max. Modulation von 100%
Typical operating **carrier** conditions per tube for use with a max. modulation factor of 1.0
Régime de **porteuse** pour un taux de modulation de 100%

V_a	6	5	4	kV
V_g	−530	−470	−410	V
V_{gp}	880	790	710	V
I_a	1	0,9	0,8	A
I_g	≈ 0,1	0,09	0,08	A
P_{gs}	≈ 80	70	55	W
P_o	4,4	2,9	1,6	kW
f	≦ 25	50	100	MHz

Klasse C HF-Verstärker, unmoduliert oder Oszillator
Class C R.F. Power Amplifier, unmodulated or Oscillator
Classe C amplificateur HF, sans modulation ou oscillateur

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

V_a	=	8 kV
V_g	=	−600 V
I_a	=	2,2 A
I_g	=	0,5 A
P_{ia}	=	18 kW
P_a	=	5 kW

Normale Betriebsdaten
Typical operating conditions
Caractéristiques normales de service

V_a		8	6,5	5 kV
V_g	≈	−550	−470	−355 V
V_{gp}		1 150	980	835 V
I_a		2	1,8	1,6 A
I_g	≈	0,3	0,27	0,26 A
P_{gs}	≈	300	230	200 W
P_o (ampl.)		11,2	7,5	4 kW
P_o (oscill.)		10,8	7,2	3,9 kW
R_g (oscill.)	≈	1,8	1,75	1,35 kΩ
f	≤	25	50	100 MHz

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

Selbstgleichrichtung, Anode mit Wechselspannung gespeist
Self rectifying, with a.c. anode voltage supply
Autoredresseur, à tension alternative brute

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

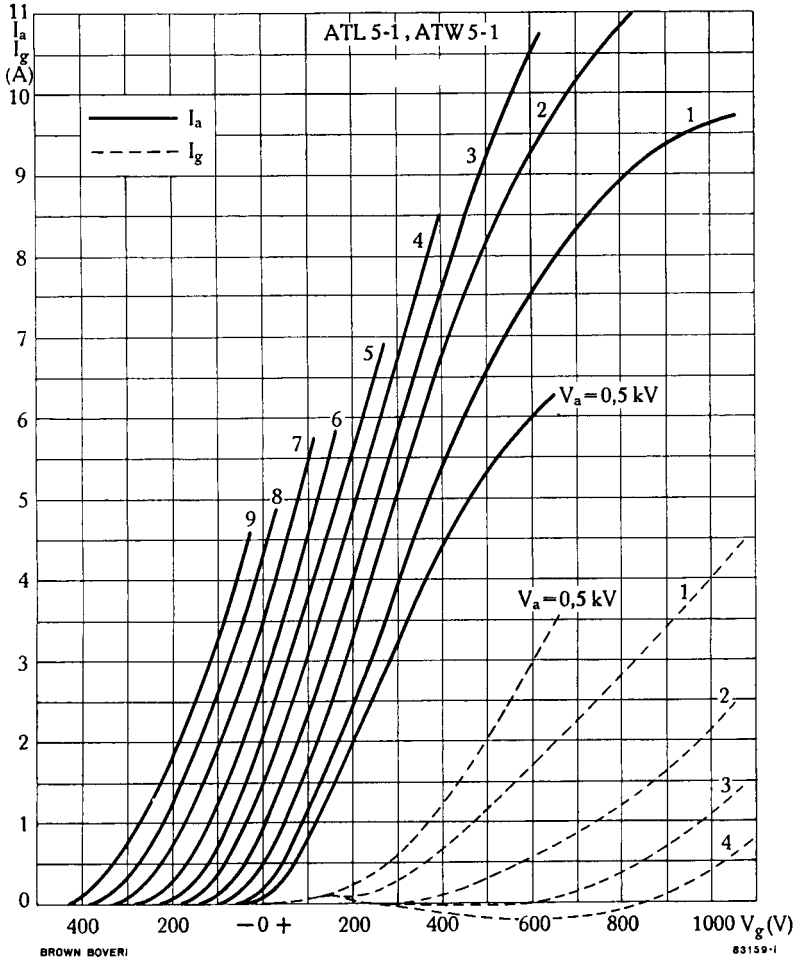
$V_{a\,eff}$	=	9,2 kV
V_g	=	−1 kV
I_a*	=	0,7 A
I_g*	=	0,2 A
P_{ia}	=	6,2 kW
P_a	=	5 kW

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

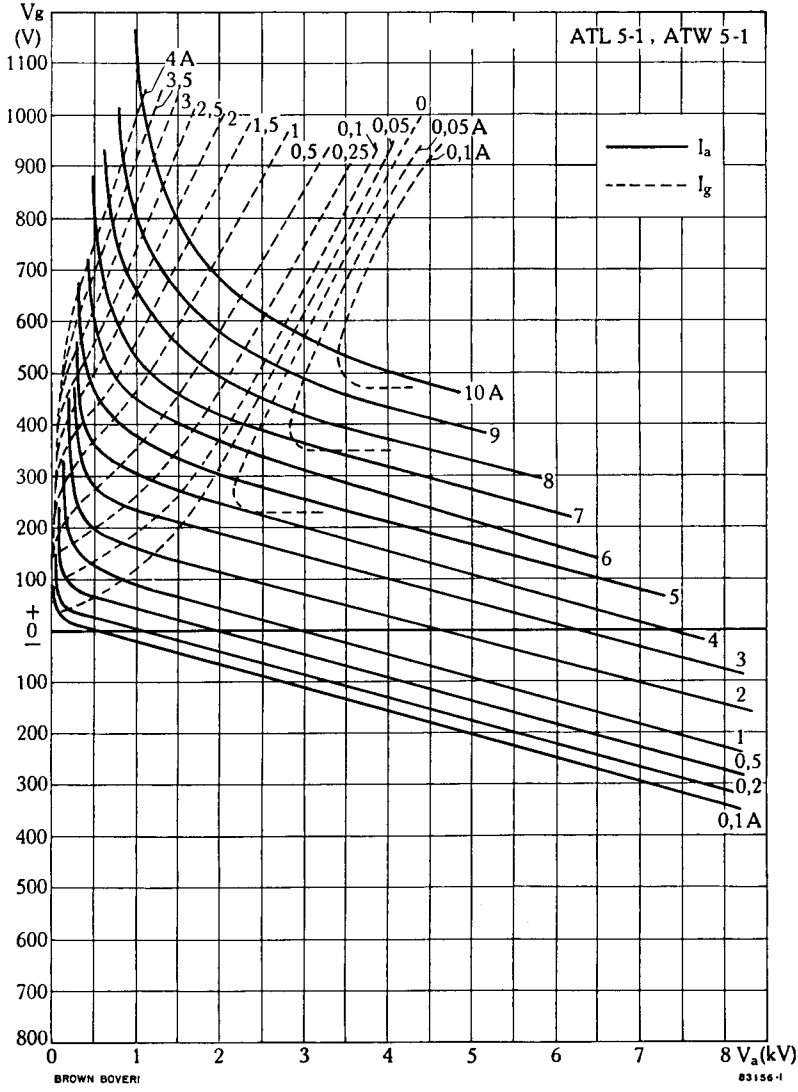
$V_{a\,eff}$ (Transf.)		9,2	7,5	kV
I_a*		0,6	0,6	A
I_g*	≈	75	80	mA
R_g	≈	3,5	3	kΩ
P_g		32	32	W
P_{ia}		6,1	4,5	kW
P_a		1,1	1	kW
P_o		4,9	3,6	kW
f	≤	30	60	MHz

* Arithmetischer Mittelwert / Arith. mean value / Valeur moyenne (arithmét.)

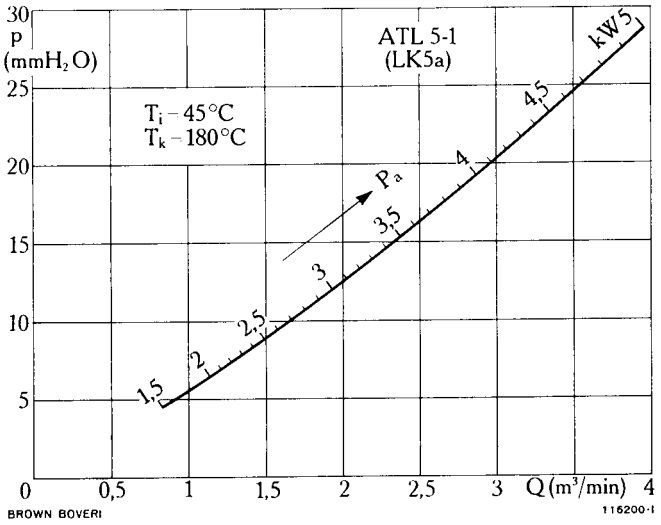
$I_a; I_g = f(V_g)$


ATL 5-1, ATW 5-1
I_a
I_g
(A)
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
V_a=0,5 kV
V_a=0,5 kV
1
2
3
4
400
200
−0+
200
400
600
800
1000 V_g(V)
BROWN BOVERI
83159-I

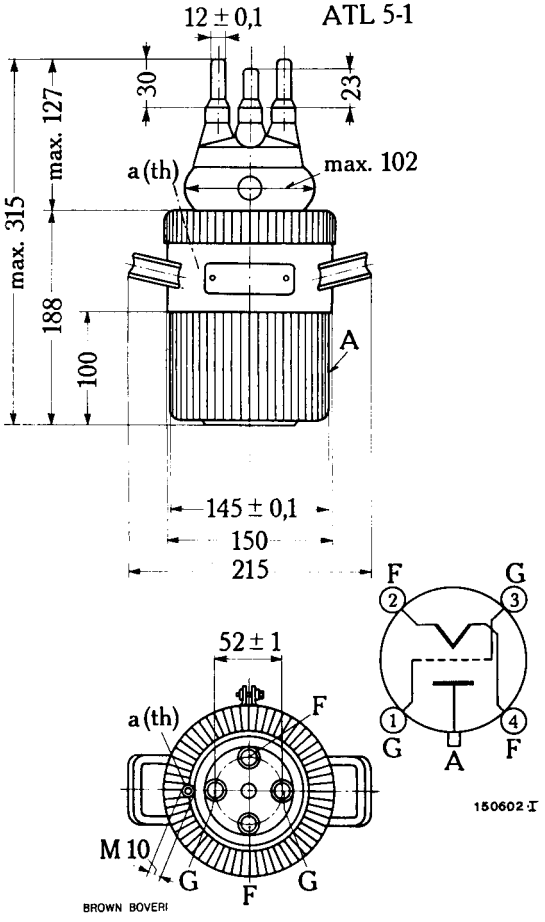
$V_g = f(V_a)$


Vg
(V)
ATL 5-1 , ATW 5-1
Ia
Ig
4 A
3,5
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0,25
0,1
0,05
0
0,05 A
0,1 A
10 A
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0,5
0,2
0,1 A
1100
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
+
0
−
100
200
300
400
500
600
700
800
0
1
2
3
4
5
6
7
8 Va(kV)
BROWN BOVERI
83156-I

p; Q = f (P_a)


30
p
(mmH2O)
25
20
15
10
5
0
0,5
1
1,5
2
2,5
3
Q(m³/min)
4
ATL 5-1
(LK5a)
Ti – 45°C
Tk – 180°C
Pa
1,5
2
2,5
3
3,5
4
4,5
kW
BROWN BOVERI
116200-1

Röhre mit Luftkühler (LK 5a)
Tube with Radiator (LK 5a)
Tube avec radiateur (LK 5a)



Zubehör - Accessories - Accessoires:

Anschlussklemmen Connectors Pinces de raccordement	HR 405 365 R1
Thermischer Auslöser Thermal release Déclencheur thermique	HG 406 476 R1/R2
Steckschlüssel Box spanner Clé en bout	HG 505 376 P1
Thermosicherungshalter (mit Schmelzeinsatz) Fuse holder (with fuse insert) Dispositif thermique de sécurité (avec fusible)	HF 408 265 P1 (HK 502 880 R1)
Luftführungssysteme Air duct systems Guides d'air	6-100 179 R1 HG 200 255 R3/R4

siehe Kapitel 11
see chapter 11
voir chapitre 11

a (th) = Öffnung für Thermosicherung
Aperture for thermal fuse
Ouverture pour dispositif thermique

Abmessungen in mm / Dimensions in mm / Dimensions en mm

Wassergekühlte Sendetriode
Water-Cooled Transmitting Triode
Triode à refroidissement par eau

ATW 10-3 **4**

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

P_a max	10	kW
V_a max	12	kV
I_a max	2,75	A
*P_o max	22	kW
f max	55	MHz

*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

Anwendungen:
Verstärker HF und NF, Industriegeneratoren

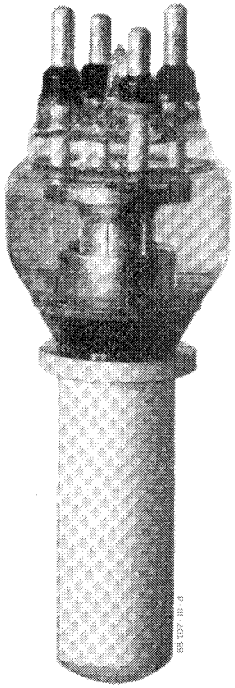
Applications:
RF and AF amplifier, industrial generators

Applications:
Amplificateurs HF et BF, générateurs industriels

Merkmal:
Wolframkathode

Feature:
Tungsten cathode

Caractéristique:
Cathode en tungstène



ATW 10-3

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode: Wolfram, direkt geheizt
Cathode: Tungsten, directly heated
Cathode: Tungstène, chauffage direct
1 Ph.

V_f	≈	12	V †
I_f	≈	150	A
R_f	≈	0,0067	Ω
V_a	max.	12	kV
I_a	max.	2,75	A
P_a	max.	10	kW
P_g	max.	0,5	kW
V_g	max.	−1,5	kV
I_g	max.	0,5	A
S (3,5 A/3 kV)	≈	20	mA/V
μ	≈	28	
C_{a-g}		23	pF
C_{g-c}		29	pF
C_{c-a}		3	pF
f	max.	55	MHz

Die genaue Heizspannung, für welche der Emissionsstrom I_e den Wert von 13 A erreicht, wird für jede Röhre einzeln (auf ihrer Prüfetikette) angegeben
The exact value of the filament voltage to obtain the maximum permissible emission current I_e of 13 A is given on the report card attached to each tube
La valeur exacte de la tension de chauffage pour laquelle on obtient le courant d'émission I_e max. admissible de 13 A est indiquée sur l'étiquette de contrôle qui accompagne chaque tube

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Anodenkühlung ..Wasser Anode cooling .... water Refroidissement de l'anode ..... eau	Q ≈ 12 l/min
Kühlung der Heizungsdurchführungen bei f > 25 MHz .....Luft Filament connections cooled by .....air Refroidissement des broches du filament pour f > 25 MHz .... air	Q ≈ 0,15 m³/min p ≈ 20 mm H_2O

T_g ..... max. 150 °C
T_p ..... max. 200 °C
T_o ..... max. 60 °C

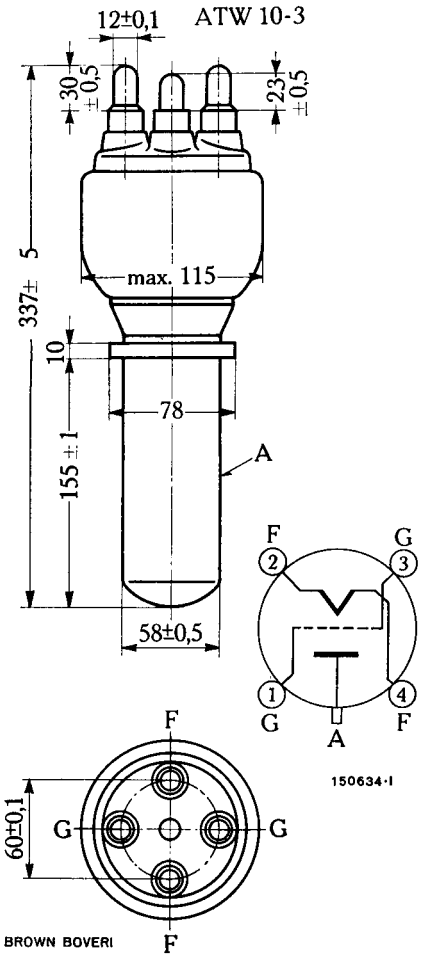
Gewicht Weight Poids	netto net	1,5 kg
	verpackt gross emballé	≈ 7 kg

Montage der Röhre: senkrecht, Anode unten
Tube mounting position: vertical, anode down
Montage du tube: vertical, anode en bas

Abweichung / deviation ... max. 2 mm/m

Die normalen Betriebsdaten und Kurven sind die gleichen wie die der ATL 10-3
Operating conditions and curves are the same as for type ATL 10-3
Les caractéristiques normales de service et les courbes sont les mêmes que celles du type ATL 10-3

Röhre für Wasserkühlung
Tube for Water Cooling
Tube à refroidissement par eau



Zubehör - Accessories - Accessoires:

Anschlussklemmen Connectors Pinces de raccordement	HR 405 365 R1
Wasserkühlmantel Water jacket Chemise de refroidissement	W 10a

siehe Kapitel 11
see chapter 11
voir chapitre 11

Abmessungen in mm / Dimensions in mm / Dimensions en mm

Wassergekühlte Sendetriode
Water-Cooled Transmitting Triode
Triode à refroidissement par eau

ATW 5-1 **4**

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

P_a max	5 kW
V_a max	8,5 kV
I_a max	2,2 A
*P_o max	11 kW
f max	100 MHz

*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

Anwendungen:
Verstärker HF und NF, Industriegeneratoren

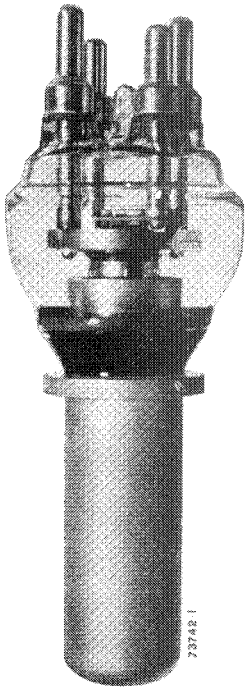
Applications:
RF and AF amplifier, industrial generators

Applications:
Amplificateurs HF et BF, générateurs industriels

Merkmal:
Wolframkathode

Feature:
Tungsten cathode

Caractéristique:
Cathode en tungstène



ATW 5-1

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode: Wolfram, direkt geheizt
Cathode: Tungsten, directly heated
Cathode: Tungstène, chauffage direct
1 Ph.

V_f	≈	12	V †
I_f	≈	110	A
R_f	≈	0,009	Ω
V_a	max.	8,5	kV
I_a	max.	2,2	A
P_a	max.	5	kW
P_g	max.	500	W
V_g	max.	−1	kV
I_g	max.	0,5	A
S (2,5 A/2 kV)	≈	13	mA/V
μ	≈	24	
$C_{a\text{-}g}$		23	pF
$C_{g\text{-}c}$		23	pF
$C_{a\text{-}c}$		1,5	pF
f	max.	100	MHz

† Die genaue Heizspannung, für welche der Emissionsstrom I_e den Wert von 12 A erreicht, wird für jede Röhre einzeln (auf ihrer Prüfetikette) angegeben
The exact value of the filament voltage to obtain the maximum permissible emission current I_e of 12 A is given on the report card attached to each tube
La valeur exacte de la tension de chauffage pour laquelle on obtient le courant d'émission I_e max. admissible de 12 A est indiquée sur l'étiquette de contrôle qui accompagne chaque tube

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Anodenkühlung .. Wasser
Anode cooling ..... water
Refroidissement de l'anode ..... eau
$Q \approx 8$ l/min

Kühlung der Heizungsdurchführungen bei f > 30 MHz .... Luft
Filament connections cooled by .....air f > 30 Mc/s
Refroidissement des broches du filament pour f > 30 MHz ....air
$Q \approx 0{,}15$ m³/min
$p \approx 20$ mm H_2O

T_g ..... max. 120 °C
T_p ..... max. 200 °C
T_o ..... max. 60 °C

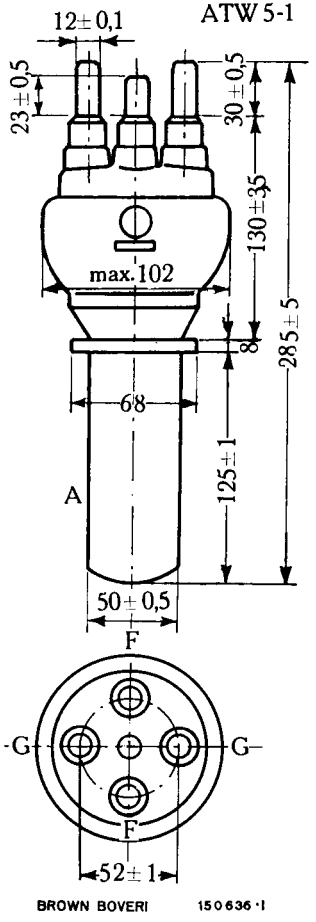
Gewicht Weight Poids	netto net	1 kg
	verpackt gross emballé	≈ 4,5 kg

Montage der Röhre: senkrecht, Anode unten
Tube mounting position: vertical, anode down
Montage du tube: vertical, anode en bas

Abweichung / deviation ... max. 2 mm/m

Die normalen Betriebsdaten und Kurven sind die gleichen wie die der ATL 5-1
Operating conditions and curves are the same as for type ATL 5-1
Les caractéristiques normales de service et les courbes sont les mêmes que celles du type ATL 5-1

Röhre für Wasserkühlung
Tube for Water Cooling
Tube à refroidissement par eau



Zubehör - Accessories - Accessoires:

Anschlussklemmen Connectors Pinces de raccordement	HR 405 365 R1
Wasserkühlmantel Water jacket Chemise de refroidissement	W 5 a

siehe Kapitel 11
see chapter 11
voir chapitre 11

Abmessungen in mm / Dimensions in mm / Dimensions en mm

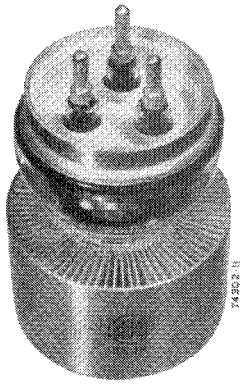
Luftgekühlte Sendetriode
Air-Cooled Transmitting Triode
Triode à refroidissement par air

BTL 1-1 **5**

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

P_a max	1 kW
V_a max	4 kV
I_a max	0,7 A
*P_o max	1,9 kW
f max	220 MHz

*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation



BTL 1-1

Anwendungen:
HF- und NF-Verstärker in TV-FM-KW-Sendern

Applications:
RF and AF amplifier, in FM-TV SW transmitters

Applications:
Amplificateurs HF et BF, pour émetteurs TV, FM, OC

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode Cathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt Thoriated tungsten, directly heated Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		7,5	V ± 5% †
I_f	≈	20	A
R_f	≈	0,045	Ω
V_a	max.	4	kV
I_{kp} †	max.	4,5	A
P_a	max.	1	kW
P_g	max.	50	W
V_g	max.	−500	V
S (0,5 A/2 kV)	≈	12	mA/V
μ	≈	28	
C_{a-g}		8,8	pF
C_{g-c}		12	pF
C_{a-c}		0,2	pF
f	max.	220	MHz

† $^{+\ 5\%}_{-10\%}$ bei / with / avec $I_{kp} \leq 2$ A

Die angegebenen Beispiele für die «normalen Betriebsdaten» entsprechen einem durchschnittlichen Betriebsfall. Abweichende Röhrenbetriebseinstellungen, auch mit **höheren** Werten für einzelne Parameter, sind möglich. In solchen Fällen bitte rückzufragen.

"The Typical Operating Conditions" listed here are only examples for average operating conditions. If a tube has to be operated under conditions different from those listed, even with **higher** values of certain parameters, the relevant operating data will be given on request.

Les données techniques à la rubrique «Caractéristiques normales de service» ne sont valables que pour une application courante. Sur demande, il est possible de fournir les caractéristiques pour des conditions de travail **spéciales**, même lorsque certains paramètres sont à leur valeur-limite.

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Anodenkühlung: forcierte Luftkühlung .... Anode cooling: forced air Refroidissement de l'anode: par air forcé ...	Q ≈ 0,9 m³/ min p ≈ 22 mm H_2O
Röhrenkopfbeblasung ..... Air flow on the filament header ..... Courant d'air sur la coupelle de tube	Q ≈ 0,3 m³/min

T_k	max.	180 °C
T_g	max.	160 °C
T_{gs}	max.	150 °C
T_{gm}	max.	150 °C
T_i	max.	45 °C

Gewicht Weight Poids	netto net	1 kg
	verpackt gross emballé	≈ 3 kg

Montage der Röhre: senkrecht, Anode unten oder oben

Tube mounting position: vertical, anode down or up

Montage du tube: vertical, anode en bas ou en haut

Normale Betriebsdaten
Typical Operating Conditions
Caractéristiques normales de service

Klasse B NF-Verstärker und Modulator
Class B A.F. Power Amplifier and Modulator
Classe B amplificateur BF et modulateur

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	=	4 kV
I_{as}	=	0,7 A
P_{ias}	=	2,8 kW
P_a	=	1,0 kW

Normale Betriebsdaten für 2 Röhren in Gegentakt
Values for 2 tubes in push-pull
Caractéristiques normales pour 2 tubes en push-pull

V_a		4	3	2	kV
V_g	≈	−130	−90	−50	V
$V_{(g-g)\,p}$		610	490	370	V
I_{ao}		0,2	0,2	0,2	A
I_{as}		1,4	1,2	1,0	A
I_g	≈	0,35	0,3	0,25	A
P_{gs}	≈	95	65	42	W
R_{a-a}		7	6,5	5	kΩ
P_o		4,0	2,6	1,5	kW

Klasse C HF-Verstärker, anodenmoduliert
Class C Anode-Modulated R.F. Power Amplifier
Classe C amplificateur HF, modulation anodique

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	=	3	kV (f = 110 MHz)
V_g	=	−400	V
I_a	=	0,5	A
I_g	=	0,18	A
P_{ia}	=	1,5	kW
P_a	=	0,7	kW (Trägerbetrieb)

Normale Betriebsdaten des **Trägers** für eine maximale Modulation von 100%
Typical operating **carrier** conditions per tube for use with a max. modulation factor of 1.0
Régime de **porteuse** pour un taux de modulation de 100%

		C*		G*		
V_a		3	2	3	2	kV
V_g		−300	−190	−300	−190	V
V_{gp}		480	340	480	340	V
I_a		0,5	0,4	0,5	0,4	A
I_g	≈	0,14	0,14	0,14	0,14	A
P_{gs}	≈	70	50	290	170	W
P_o		1,2	0,65	1,4**	0,75**	kW
f	≦	110	220	110	220	MHz

Klasse C HF-Verstärker, unmoduliert oder FM oder Oszillator
Class C R.F. Amplifier, Unmodulated or FM or Oscillator
Classe C amplificateur HF, sans modulation ou à FM ou oscillateur

† Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

V_a	=	4	kV (f = 110 MHz)
V_g	=	−400	V
I_a	=	0,7	A
I_g	=	0,175	A
P_{ia}	=	2,5	kW
P_a	=	1	kW

† Gelten auch für «Oszillator-Industriebetrieb» / are valid also for "Oscillator for Industrial Use" / sont valable également pour «oscillateur HF pour applications industrielles»

Normale Betriebsdaten
Typical operating conditions
Caractéristiques normales de service

	C*		G*		
V_a	4	3	4	3	kV
V_g	−300	−190	−300	−190	V
V_{gp}	490	350	490	350	V
I_a	0,6	0,5	0,6	0,5	A
I_g ≈	0,15	0,14	0,15	0,14	A
P_{gs} ≈	70	60	330	210	W
P_o (ampl.)	1,9	1,1	2,1**	1,3**	kW
P_o (oscill.)	1,9	1,1	—	—	kW
R_g (oscill.) ≈	2	1,5	—	—	kΩ
f ≦	110	220	110	220	MHz

C* Kathode geerdet / Grounded cathode / Cathode à la masse
G* Gitter geerdet / Grounded grid / Grille à la masse
** Durchgereichte Leistung inbegriffen / Transferred power included / Puissance transmise comprise

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

mit Anodenspannung aus einem Einphasen-Doppelweg-Gleichrichter **ohne Filter**
with anode voltage from single-phase full-wave rectifier, **without filter**
avec tension anodique dérivée d'un redresseur en courant monophasé à 2 alternances, **sans filtre**

$V_{a\ eff}$ (Transf.)	2×3,5	2×2,5 kV
V_a*	3,14	2,25 kV
I_a*	0,5	0,5 A
I_g* ≈	0,17	0,18 A
R_g ≈	1,3	1 kΩ
P_g	26	28 W
P_{ia}	1,94	1,4 kW
P_a	0,35	0,25 kW
P_o	1,5	1,1 kW
f ≦	60	110 MHz

* Mittelwert / Average value / Valeur moyenne (arithmétique)

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

Selbstgleichrichter, Anode mit **Wechselspannung** gespeist
Self-rectifying, with **a.c.** anode voltage
Autoredresseur, à tension **alternative** brute

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

V_a eff	4,6	3,5	kV
I_a*	0,35	0,3	A
I_g*	≈ 0,1	0,1	A
R_g	≈ 1,3	1,1	kΩ
P_g	21	19	W
P_{ia}	1,77	2	kW
P_a	0,35	1	kW
P_o	1,4	0,9	kW
f	≦ 60	110	MHz

* Mittelwert / Average value / Valeur moyenne (arithmétique)

Klasse B Verstärker modulierter HF, für Fernsehsender
Class B Amplifier, Modulated R.F., for TV Service
Classe B amplificateur, HF modulée, pour télévision

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	=	2,8 kV
I_a	=	0,9 A*
I_g ●	=	0,1 A
P_{ia}	=	2,2 kW
P_a	=	1 kW
f	=	220 MHz

Normale Betriebsdaten, Gitterbasisschaltung †
Typical operating conditions, grounded grid
Caractéristiques normales de service, «grille à la masse»

f	170—220	MHz
b	8,5	MHz
V_a	2,6	kV
V_g	—95	V
V_{gp} sync	280	V
V_{gp} ●	205	V
I_a sync	0,75	A
I_a ●	0,56	A
I_g sync	0,22	A
I_g ●	0,065	A
P_{gs} sync	225	W
P_o sync	1,35	kW
P_o ●	0,75	kW
R_a	2	kΩ

Klasse C HF-Verstärker für Fernsehsender, gittermoduliert
Class C R.F. Amplifier for TV Service, Grid-Modulated
Classe C amplificateur HF pour télévision, modulation de grille

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	=	2,8 kV
I_a	=	0,9 A*
I_g●	=	0,1 A
P_{ia}	=	2,2 kW
P_a	=	1 kW
f	=	220 MHz

Normale Betriebsdaten, Gitterbasisschaltung †
Typical operating conditions, grounded grid
Caractéristiques normales de service, «grille à la masse»

f	170-220	MHz
b	8,5	MHz
V_a	2,6	kV
V_g sync	— 95	V
V_g●	—160	V
V_g o	—325	V
V_{gp}	280	V
I_a sync	0,75	A
I_a●	0,51	A
I_g sync	0,22	A
I_g●	0,06	A
P_{gs} sync	225	W
P_o sync	1,35	kW
P_o●	0,75	kW
R_a	2	kΩ

* im Modulationsscheitel / at crest of modulation / à la crête de modulation

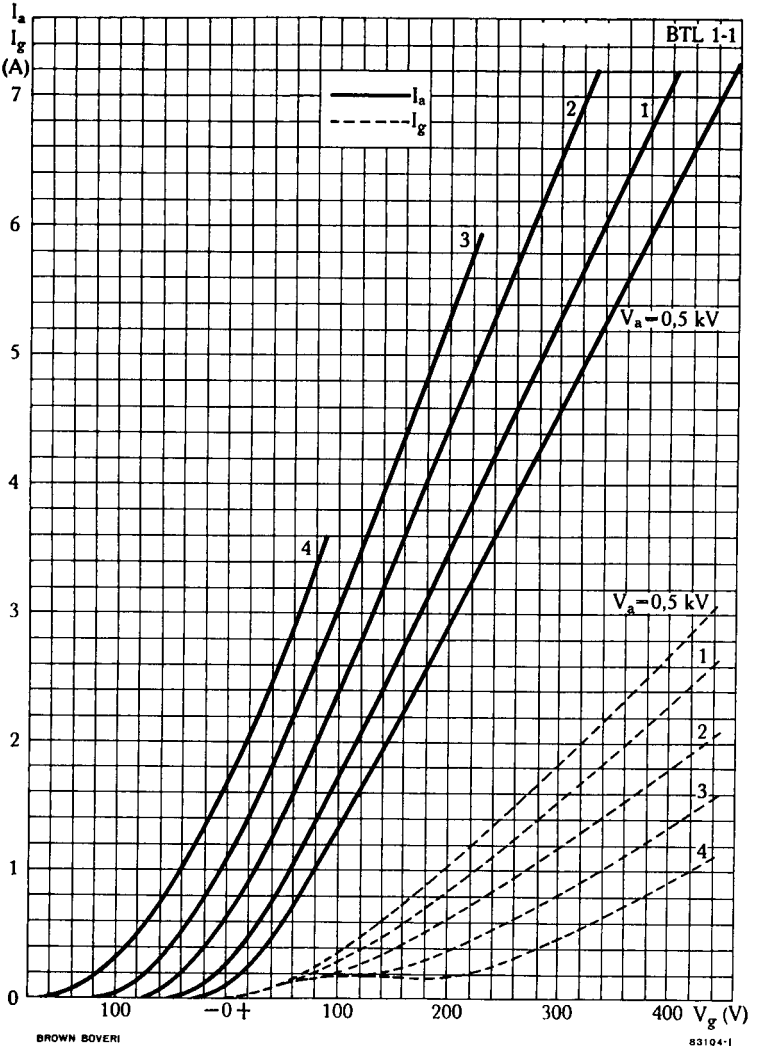
● schwarz / black / noir

o weiss / white / blanc

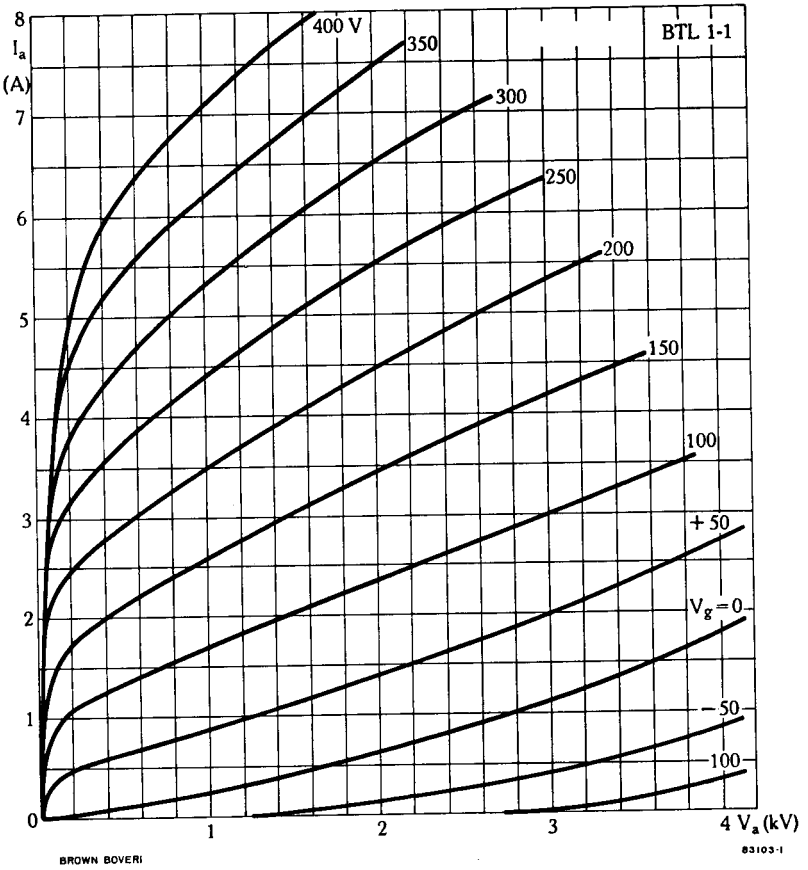
sync = Synchronisierungspegel / Synchronizing level / Niveau de synchronisation

† für negative Modulation — positive Synchronisierung
with negative modulation — positive synchronization
pour modulation négative — synchronisation positive

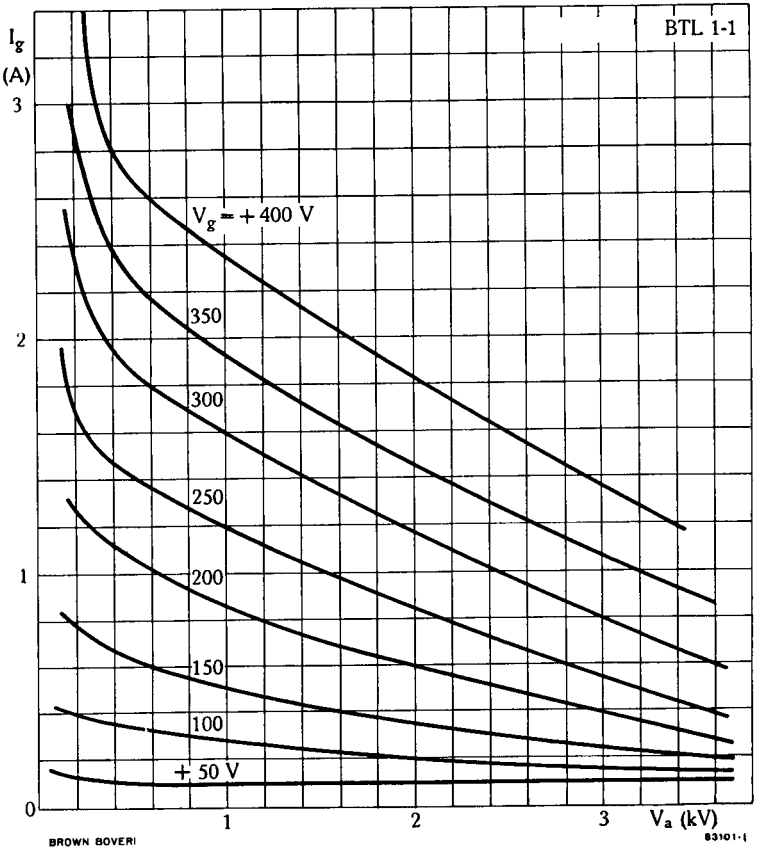
I_a; $I_g = f\ (V_g)$


I_a
I_g
(A)
BTL 1-1
I_a
I_g
7
6
5
4
3
2
1
0
1
2
3
4
V_a=0,5 kV
V_a=0,5 kV
1
2
3
4
100
−0+
100
200
300
400 V_g (V)
BROWN BOVERI
83104-I

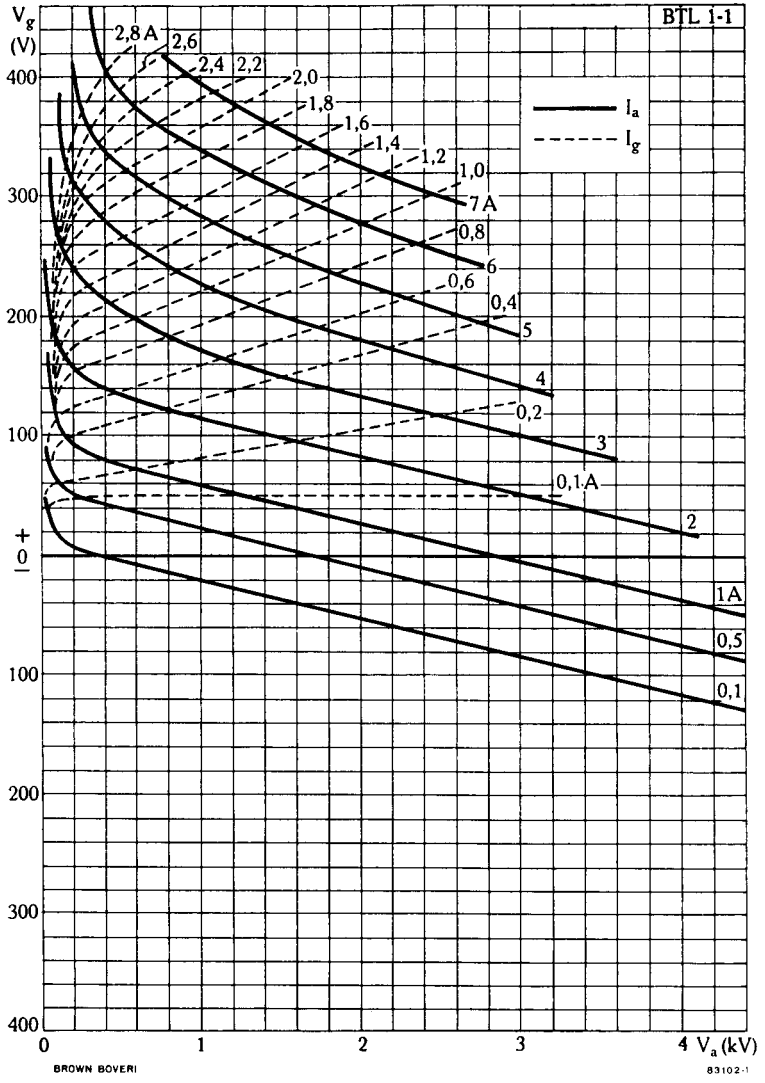
$I_a = f\ (V_a)$


BTL 1-1
I_a (A)
400 V
350
300
250
200
150
100
+ 50
$V_g = 0$
−50
−100
0
1
2
3
4 V_a (kV)
BROWN BOVERI
83103-1

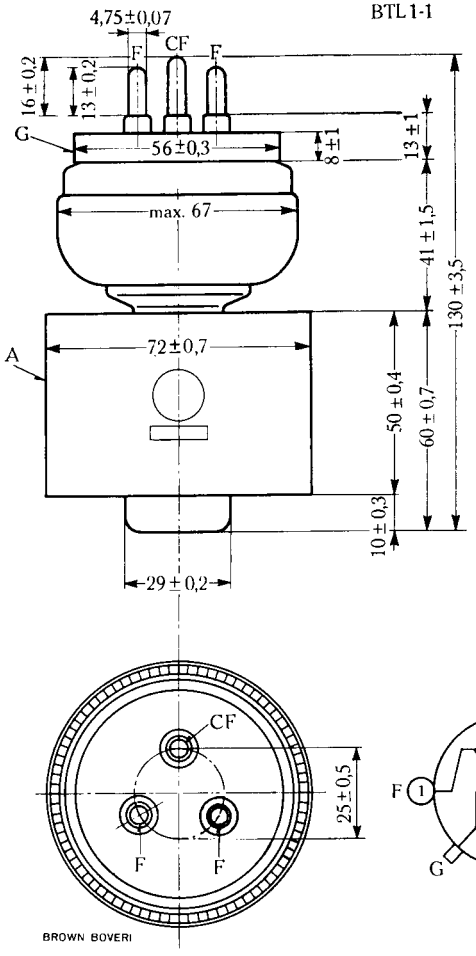
$I_g = f\ (V_a)$


BTL 1-1
I_g
(A)
3
2
1
0
V_g = + 400 V
350
300
250
200
150
100
+ 50 V
1
2
3
V_a (kV)
BROWN BOVERI
83101-1

$V_g = f\ (V_a)$


BTL 1-1
V_g (V)
400
300
200
100
+
0
−
100
200
300
400
0
1
2
3
4 V_a (kV)
I_a
I_g
2,8 A
2,6
2,4
2,2
2,0
1,8
1,6
1,4
1,2
1,0
7 A
0,8
6
0,6
0,4
5
4
0,2
3
0,1 A
2
1 A
0,5
0,1
BROWN BOVERI
83102-1

Röhre mit Luftkühler (LK 1b)
Tube with Radiator (LK 1b)
Tube avec radiateur (LK 1b)



Zubehör - Accessories - Accessoires:

Anschlussklemmen Connectors Pinces de raccordement	HG 450 210 R2
Thermosicherungshalter (mit Schmelzeinsatz) Fuse holder (with fuse insert) Dispositif thermique de sécurité (avec fusible)	HG 550 404 R1 (HG 550 403 R1)

CF ... darf nur zur Anodenstromabnahme verwendet werden

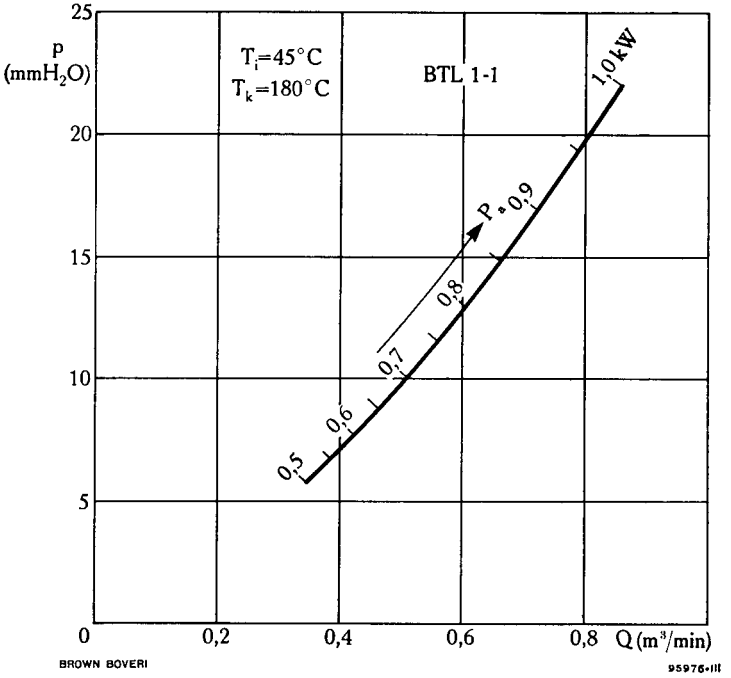
CF ... may only be provided for connection of the anode lead

CF ... ne doit être utilisé que pour raccorder la ligne de retour d'anode

siehe Kapitel 11
see chapter 11
voir chapitre 11

Abmessungen in mm / Dimensions in mm / Dimensions en mm

p; Q = f (P_a)


25
p
(mmH2O)
20
15
10
5
0
0,2
0,4
0,6
0,8
Q (m³/min)
Ti=45°C
Tk=180°C
BTL 1-1
1,0 kW
P = 0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
BROWN BOVERI
95976-III

Luftgekühlte Sendetrioden
Air-Cooled Transmitting Triodes
Triodes d'émission à refroidissement par air

BTL 15-3 **5**

BTL 15-4

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

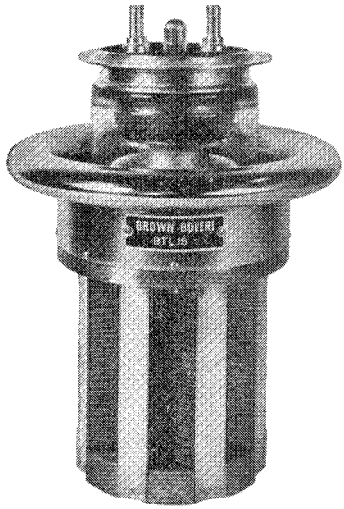
P_a max	17 kW
V_a max	12 kV
I_a max	6,5 A
*P_o max	60 kW
f max	100 MHz

*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

Anwendungen:
Nachrichtentechnik HF und NF und Industrie

Applications:
Broadcast RF and AF and industry

Applications:
Télécommunications HF et BF et l'industrie



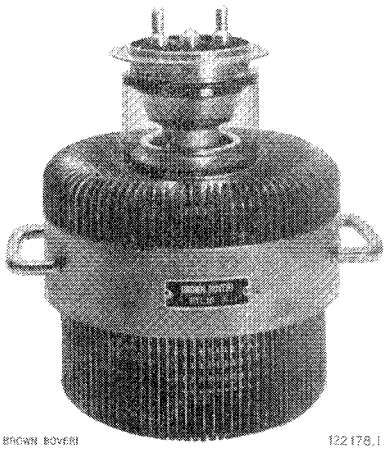
92757-II

BTL 15-3

Eigenschaften:
BTL 15-3: Kühler mit Querrippen
BTL 15-4: Kühler mit Längsrippen
(siehe Kap. 2, Fig. 28/29)

Features:
BTL 15-3: Radiator with horizontal fins
BTL 15-4: Radiator with vertical fins
(see chapter 2, Fig. 28/29)

Caractéristiques:
BTL 15-3: Radiateur avec ailettes horizontales
BTL 15-4: Radiateur avec ailettes verticales
(voir chapitre 2, fig. 28/29)



122178.I

BTL 15-4

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode Cathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt Thoriated tungsten, directly heated Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		7,5	V ± 5% †
I_f	≈	150	A
R_f	≈	0,007	Ω
V_a	max.	12	kV
I_{kp} †	max.	35	A
P_a	max.	17	kW
P_g	max.	1	kW
V_g	max.	—1,2	kV
S (4 A/4 kV)	≈	40	mA/V
μ	≈	35	
$C_{a\text{-}g}$		30	pF
$C_{g\text{-}c}$		75	pF
$C_{a\text{-}c}$		0,8	pF
f	max.	100	MHz

† + 5% / −10% bei / with / avec $I_{kp} \leq 17$ A

Die angegebenen Beispiele für die «normalen Betriebsdaten» entsprechen einem durchschnittlichen Betriebsfall. Abweichende Röhrenbetriebseinstellungen, auch mit **höheren** Werten für einzelne Parameter, sind möglich. In solchen Fällen bitte rückzufragen.

"The Typical Operating Conditions" listed here are only examples for average operating conditions. If a tube has to be operated under conditions different from those listed, even with **higher** values of certain parameters, the relevant operating data will be given on request.

Les données techniques à la rubrique «Caractéristiques normales de service» ne sont valables que pour une application courante. Sur demande, il est possible de fournir les caractéristiques pour des conditions de travail **spéciales**, même lorsque certains paramètres sont à leur valeur-limite.

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Anodenkühlung: forcierte Luftkühlung .... Anode cooling: forced air ..... Refroidissement de l'anode: par air forcé ...	BTL 15-3 (BTL 15-4) Q max. 24 (25) m³/min p max. 160 (60) mm H_2O
Röhrenkopfbeblasung ..... Air flow on the filament header ..... Courant d'air sur la coupelle du tube	Q≈0,3 m³/min

T_k	max. 180 °C
T_g	max. 160 °C
T_{gs}	max. 150 °C
T_{gm}	max. 150 °C
T_j	max. 45 °C

Gewicht Weight Poids	netto net	BTL 15-3 (BTL 15-4) 17,5 (37) kg
	verpackt gross emballé	≈ 37 (65) kg

Montage der Röhre: senkrecht, Anode unten
Tube mounting position: vertical, anode downwards
Montage du tube: vertical, anode en bas

Abweichung / Deviation ..... max. 2 mm/m

Normale Betriebsdaten
Typical Operating Conditions
Caractéristiques normales de service

Klasse B NF-Verstärker und Modulator
Class B A.F. Power Amplifier and Modulator
Classe B amplificateur BF et modulateur

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

V_a	= 12	kV
I_{as}	= 6	A
P_{ias}	= 55	kW
P_a	= 17	kW

Normale Betriebsdaten für 2 Röhren in Gegentakt
Values for 2 tubes in push-pull
Caractéristiques normales pour 2 tubes en push-pull

V_a		12	10	8	kV
V_g	≈	−340	−290	−220	V
$V_{(g-g)\,p}$		1 490	1 430	1 440	V
I_{ao}		1,2	1,2	1,2	A
I_{as}		8,4	9,6	11,4	A
I_g	≈	1,1	1,2	1,7	A
P_{gs}	≈	720	790	1 090	W
R_{a-a}		3,3	2,3	1,5	kΩ
P_o		73	66	60	kW

Klasse C HF-Verstärker, anodenmoduliert
Class C Anode-Modulated R.F. Power Amplifier
Classe C amplificateur HF, modulation anodique

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

V_a	= 10	kV	(f = 30 MHz)
V_g	= −1,0	kV	
I_a	= 5,5	A	
I_g	= 1,5	A	
P_{ia}	= 55	kW	
P_a	= 12	kW	(Trägerbetrieb)
R_g	= 5	kΩ [1])	

Normale Betriebsdaten des **Trägers** für eine maximale Modulation von 100%
Typical operating **carrier** conditions per tube for use with a max. modulation factor of 1.0
Régime de **porteuse** pour un taux de modulation de 100%

		C*			G*			
V_a		10	8	6	10	8	6	kV
V_g		−950	−910	−820	−950	−910	−820	V
V_{gp}		1 590	1 550	1 440	1 590	1 550	1 440	V
I_a		5,2	5,3	5,1	5,2	5,3	5,1	A
I_g	≈	0,95	1	0,9	0,95	1	0,9	A
P_{gs}	≈	1,4	1,5	1,2	8,9	8,9	7,8	kW
P_o		42	33	22	49**	41**	28**	kW
f	≤	30	50	100	30	50	100	MHz

Klasse C HF-Verstärker unmoduliert oder FM
Class C R.F. Amplifier, Unmodulated or FM
Classe C amplificateur HF sans modulation ou à FM

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima

V_a	= 12	kV (f = 30 MHz)
V_g	= −1,2	kV
I_a	= 6,5	A
I_g	= 1,5	A
P_{ia}	= 75	kW
P_a	= 17	kW
R_g	= 5	kΩ [1]

Normale Betriebsdaten
Typical operating conditions
Caractéristiques normales de service

	C*			G*			
V_a	12	10	7	12	10	7	kV
V_g	−1 085	−1 030	−940	−1 085	−1 030	−940	V
V_{gp}	1 800	1 740	1 660	1 800	1 740	1 660	V
I_a	6	6	6	6	6	6	A
I_g ≈	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,1	A
P_{gs} ≈	2	1,9	1,75	11,7	11,3	10,7	kW
P_o	60	48	32	69**	58**	43**	kW
f ≦	30	50	100	30	50	100	MHz

C* Kathode geerdet / Grounded cathode / Cathode à la masse
G* Gitter geerdet / Grounded grid / Grille à la masse
** Durchgereichte Leistung inbegriffen / Transferred power included / Puissance transmise comprise

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

Anodenspannung **gefiltert** – oder aus einem Dreiphasen-Gleichrichter **ohne Filter** ●
Anode voltage **with filter** – or from three-phase rectifier **without filter** ●
Tension anodique **avec filtre** – ou d'un redresseur triphasé ●

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima

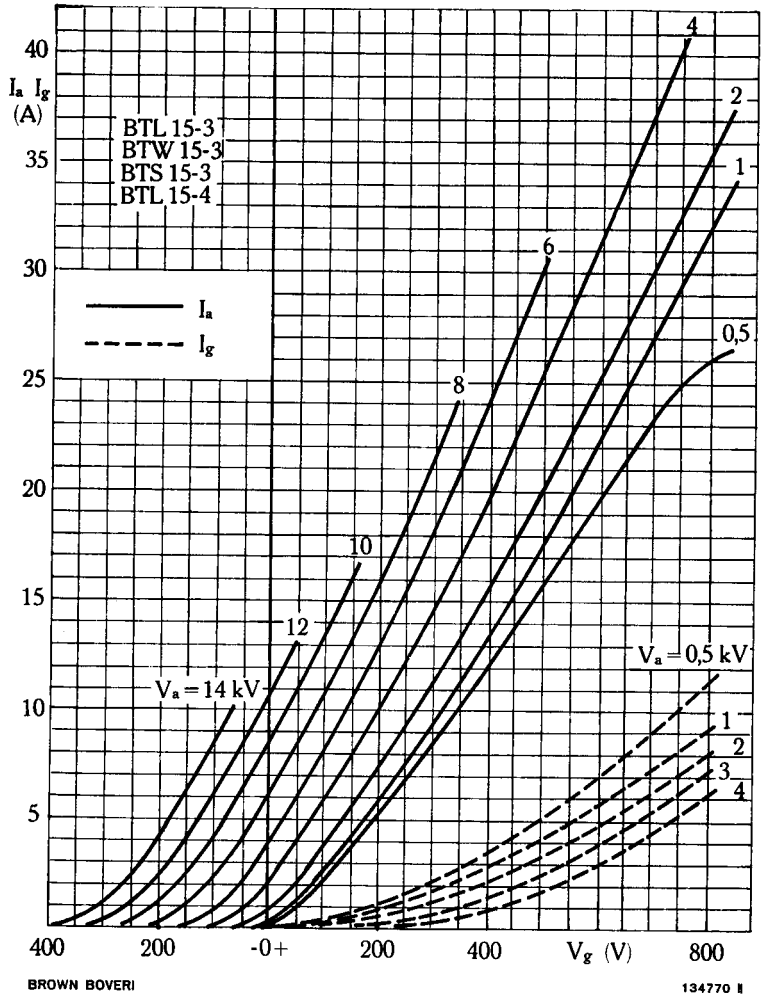
V_a	= 12	kV (f = 30 MHz)
V_g	= −1,2	kV
I_a	= 6,5	A
I_g	= 2	A
P_{ia}	= 75	kW
P_a	= 17	kW
R_g	= 5	kΩ [1]

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

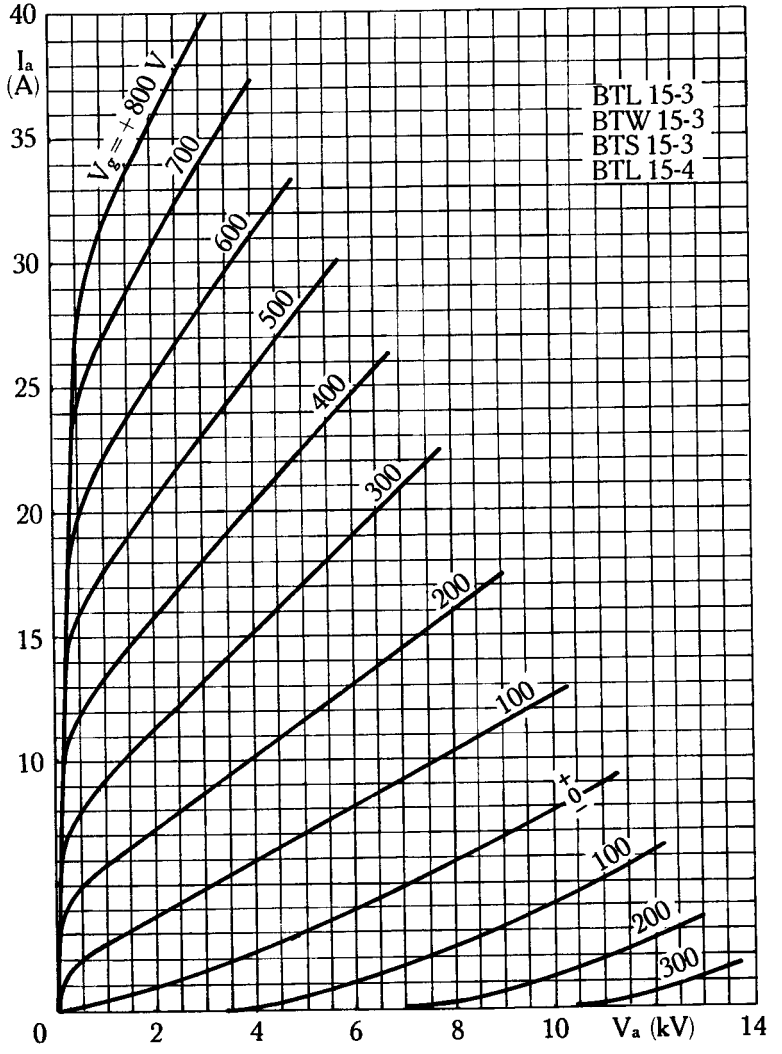
V_a	12	10	7 kV
● V_a eff (Transf.)	10	8,45	6 kV
V_{gp}	1 800	1 740	1 660 V
I_a	6	6	6 A
I_g ≈	1,15	1,2	1,1 A
R_g ≈	945	870	840 Ω
P_g	700	720	690 W
P_{ia}	72	60	42 kW
P_o	58	47	31 kW
f ≦	30	50	100 MHz

[1]) Bei gesperrter Röhre / tube not conducting / tube bloqué

$I_a; I_g = f(V_g)$


40
35
30
25
20
15
10
5
I_a I_g (A)
BTL 15-3
BTW 15-3
BTS 15-3
BTL 15-4
I_a
I_g
4
2
1
6
0,5
8
10
12
V_a = 14 kV
V_a = 0,5 kV
1
2
3
4
400
200
-0+
200
400
V_g (V)
800
BROWN BOVERI
134770 II

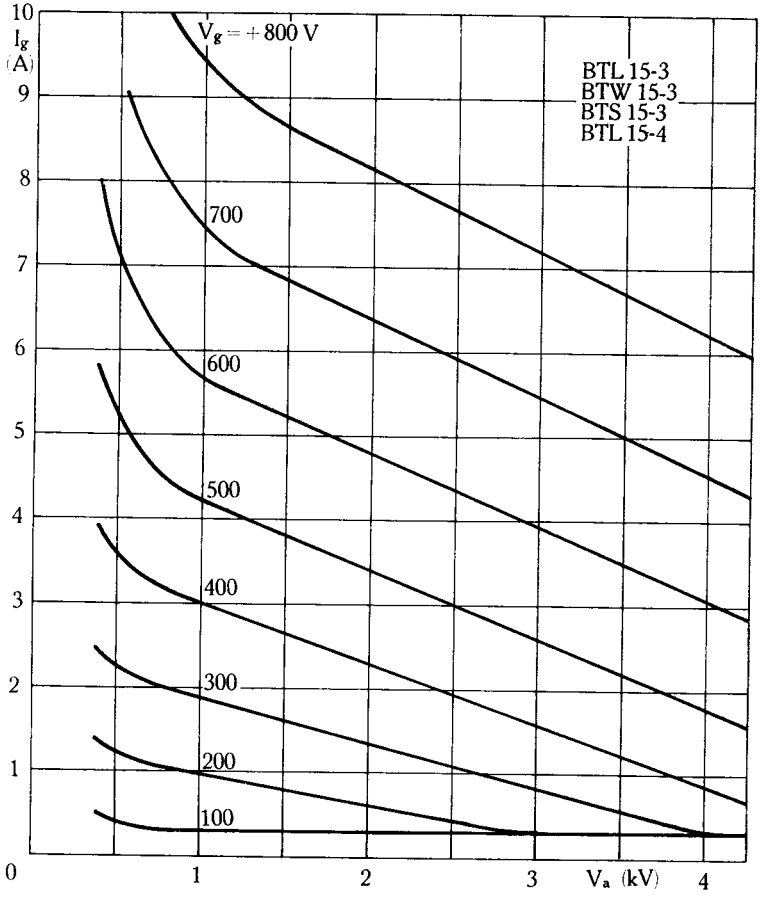
$I_a = f(V_a)$



BROWN BOVERI

134746 II

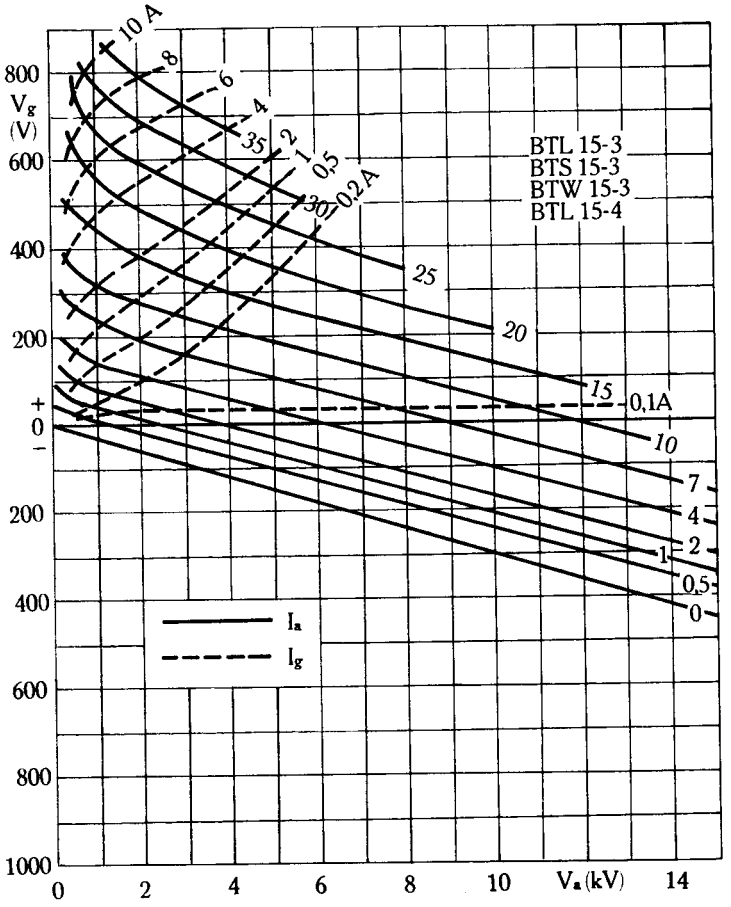
$I_g = f(V_a)$



BROWN BOVERI

134748 I

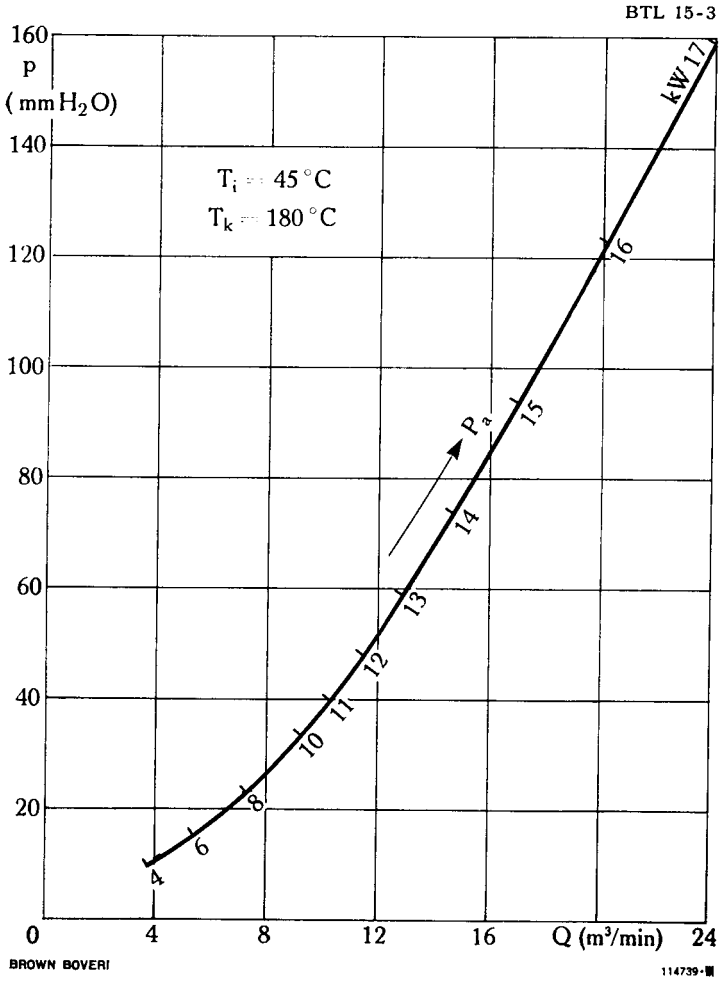
$V_g = f(V_a)$



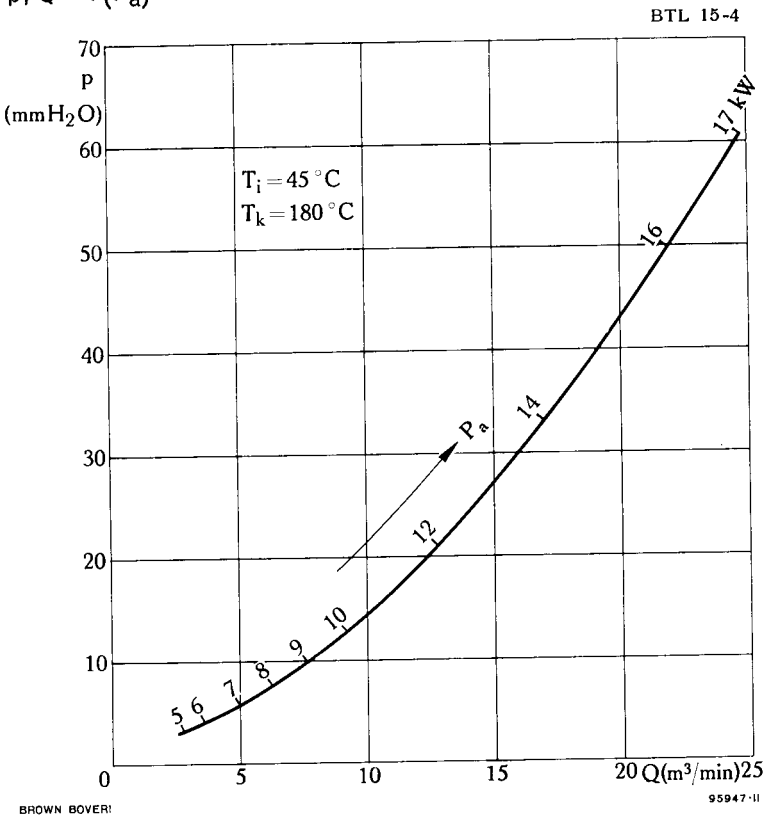
BROWN BOVERI

134750 II

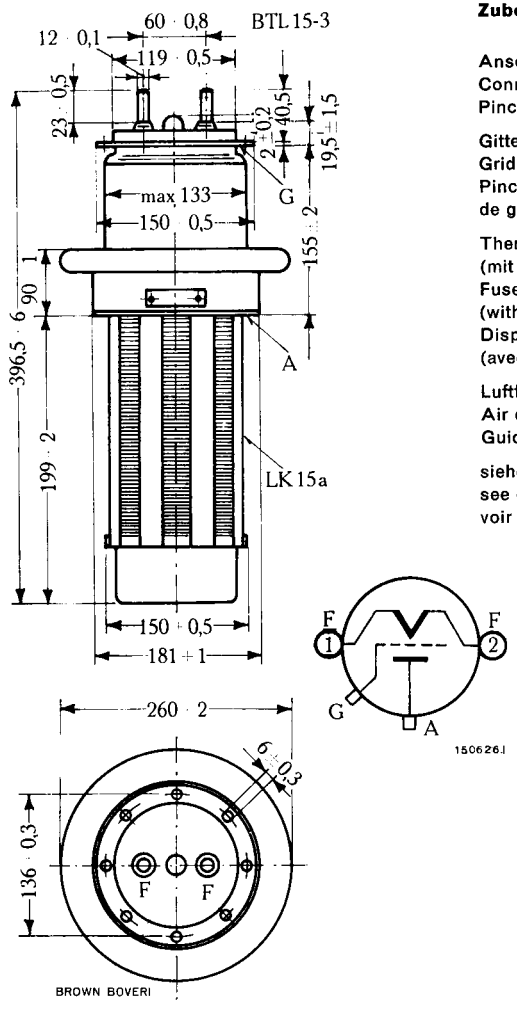
p; Q = f (P_a)


BTL 15-3
160
p
(mm H_2O)
140
120
100
80
60
40
20
0
4
8
12
16
Q (m³/min)
24
T_i = 45 °C
T_k = 180 °C
P_a
kW 17
16
15
14
13
12
11
10
8
6
4
BROWN BOVERI
114739-I

p; Q = f (Pa)


BTL 15-4
70
p
(mmH2O)
60
50
40
30
20
10
0
Ti = 45 °C
Tk = 180 °C
Pa
5
6
7
8
9
10
12
14
16
17 kW
5
10
15
20 Q(m3/min)25
BROWN BOVERI
95947-II

Röhre mit Luftkühler (LK 15a)
Tube with Radiator (LK 15a)
Tube avec radiateur (LK 15a)



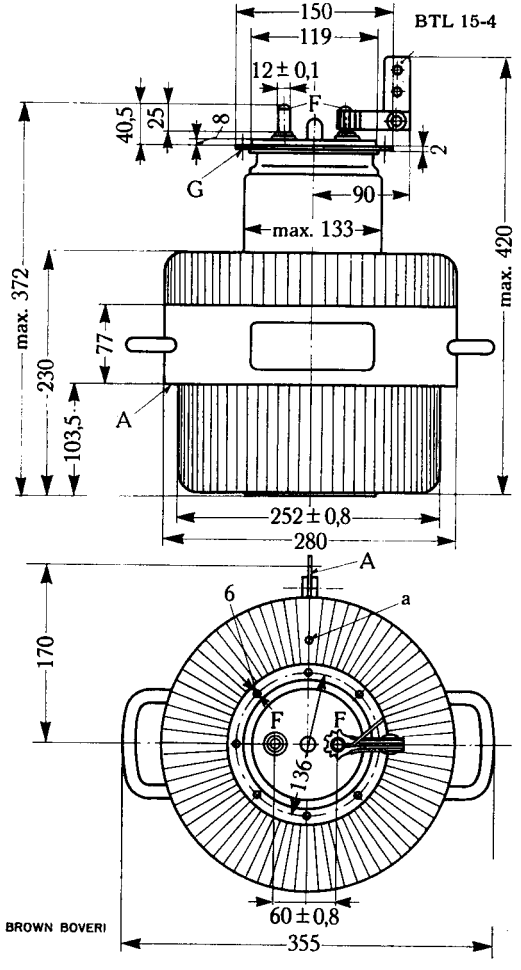
Zubehör - Accessories - Accessoires:

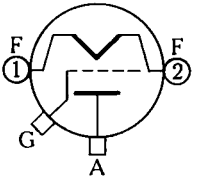
Anschlussklemmen Connectors Pinces de raccordement	HR 405 365 R1
Gitteranschlussklemme Grid connector Pince de raccordement de grille	HG 302 139 R2
Thermosicherungshalter (mit Schmelzeinsatz) Fuse holder (with fuse insert) Dispositif thermique (avec fusible)	HR 300 931 (HR 301 540)
Luftführung Air duct Guide d'air	HR 100 232 R3

siehe Kapitel 11
see chapter 11
voir chapitre 11

Abmessungen in mm / Dimensions in mm / Dimensions en mm

Röhre mit Luftkühler (LK 15b)
Tube with Radiator (LK 15b)
Tube avec radiateur (LK 15b)





95458-1

Zubehör - Accessories - Accessoires:

Anschlussklemmen Connectors Pinces de raccordement	HR 405 365 R1
Gitteranschlussklemme Grid connector Pince de raccordement de grille	HG 302 139 R2
Thermischer Auslöser Thermal release Déclencheur thermique	HG 406 476 R1/ R2
Steckschlüssel Box spanner Clé en bout	HG 505 376 P1

siehe Kapitel 11
see chapter 11
voir chapitre 11

a = Öffnung für rückstellbaren thermischen Auslöser
Aperture for resetting thermal fuse
Ouverture pour déclencheur thermique réarmable

Die normalen Betriebsdaten und Kennlinien sind die gleichen wie die der BTL15-3
Operating Conditions and curves are the same as for type BTL 15-3
Les caractéristiques normales de service et les courbes sont les mêmes que celles du type BTL 15-3

Luftgekühlte Sendetriode
Air-Cooled Transmitting Triode
Triode d'émission à refroidissement par air

BTL 25-3 **5**

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

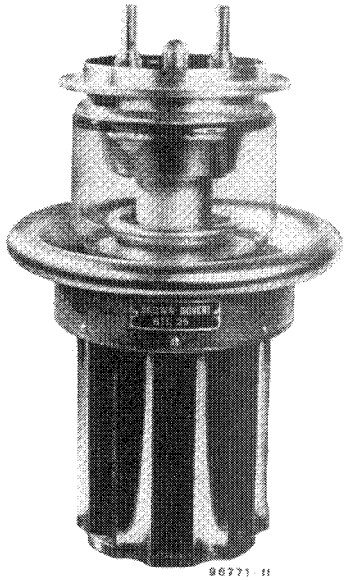
P_a max	25	kW
V_a max	15	kV
I_a max	9	A
*P_o max	110	kW
f max	50	MHz

*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

Anwendungen:
Nachrichtentechnik HF und NF und Industrie

Applications:
Broadcast RF and AF and industry

Applications:
Télécommunications HF et BF et l'industrie



BTL 25-3

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode Cathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt Thoriated tungsten, directly heated Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		10	V ± 5% †
I_f	≈	320	A
R_f	≈	0,005	Ω
V_a	max.	15	kV
I_{kp}†	max.	100	A
P_a	max.	25	kW
P_g	max.	1,5	kW
V_g	max.	—1,5	kV
S (6 A/6 kV)	≈	70	mA/V
μ	≈	40	
C_{a-g}		45	pF
C_{g-c}		120	pF
C_{a-c}		1,5	pF
f	max.	50	MHz

† $^{+\ 5\%}_{-10\%}$ bei / with / avec $I_{kp} \leq 40$ A

Die angegebenen Beispiele für die «normalen Betriebsdaten» entsprechen einem durchschnittlichen Betriebsfall. Abweichende Röhrenbetriebseinstellungen, auch mit **höheren** Werten für einzelne Parameter, sind möglich. In solchen Fällen bitte rückzufragen.

"The Typical Operating Conditions" listed here are only examples for average operating conditions. If a tube has to be operated under conditions different from those listed, even with **higher** values of certain parameters, the relevant operating data will be given on request.

Les données techniques à la rubrique «Caractéristiques normales de service» ne sont valables que pour une application courante. Sur demande, il est possible de fournir les caractéristiques pour des conditions de travail **spéciales**, même lorsque certains paramètres sont à leur valeur-limite.

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Anodenkühlung: forcierte Luftkühlung .... Anode cooling: forced air Refroidissement de l'anode: par air forcé	$Q \approx 25$ m³/min $p \approx 125$ mm H_2O
Röhrenkopfbeblasung ..... Air flow on the filament header ..... Courant d'air sur la coupelle du tube	$Q \approx 0{,}3$ m³/min

T_k	max. 180 °C
T_g	max. 160 °C
T_{gs}	max. 150 °C
T_{gm}	max. 150 °C
T_j	max. 45 °C

Gewicht Weight Poids	netto net	30 kg
	verpackt gross emballé	≈ 65 kg

Montage der Röhre: senkrecht, Anode unten
Tube mounting position: vertical, anode downwards
Montage du tube: vertical, anode en bas

Abweichung / Déviation ..... max. 2 mm/m

Normale Betriebsdaten
Typical Operating Conditions
Caractéristiques normales de service

Klasse B NF-Verstärker und Modulator
Class B A.F. Power Amplifier and Modulator
Classe B amplificateur BF et modulateur

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	= 15 kV
I_{as}	= 7 A
P_{ias}	= 80 kW
P_a	= 25 kW

Normale Betriebsdaten für 2 Röhren in Gegentakt
Values for 2 tubes in push-pull
Caractéristiques normales pour 2 tubes en push-pull

V_a	15	12,5	10	kV
V_g ≈	−380	−320	−250	V
$V_{(g-g)p}$	1 290	1 200	1 170	V
I_{ao}	1	1	1	A
I_{as}	10	11	13	A
I_g ≈	1,2	1,5	2,1	A
P_{gs} ≈	750	820	1 130	W
R_{a-a}	3,5	2,6	1,7	kΩ
P_o	110	100	95	kW

Klasse C HF-Verstärker, anodenmoduliert
Class C Anode-Modulated R.F. Power Amplifier
Classe C amplificateur HF, modulation anodique

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	= 12,5 kV	(f = 30 MHz)
V_g	= −1 kV	
I_a	= 7 A	
I_g	= 2 A	
P_{ia}	= 90 kW	
P_a	= 17 kW	(Trägerbetrieb)
R_g	= 5 kΩ	[1])

Normale Betriebsdaten des **Trägers** für eine maximale Modulation von 100%
Typical operating **carrier** conditions per tube for use with a max. modulation factor of 1.0
Régime de **porteuse** pour un taux de modulation de 100%

	C*			G*			
V_a	12,5	11,5	9	12,5	11,5	9	kV
V_g	−810	−790	−730	−810	−790	−730	V
V_{gp}	1 300	1 260	1 200	1 300	1 260	1 200	V
I_a	7	7	7	7	7	7	A
I_g ≈	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4	1,5	A
P_{gs} ≈	1,7	1,7	1,7	9,8	9,6	9,2	kW
P_o	72	66	50	80**	74**	58**	kW
f ≦	30	30	50	30	30	50	MHz

Klasse C HF-Verstärker, unmoduliert oder FM
Class C R.F. Amplifier, Unmodulated or FM
Classe C amplificateur HF, sans modulation ou à FM

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

V_a	=	15 kV (f = 30 MHz)
V_g	=	−1,5 kV
I_a	=	9 A
I_g	=	2,1 A
P_{ia}	=	135 kW
P_a	=	25 kW
R_g	=	5 kΩ [1]

Normale Betriebsdaten
Typical operating conditions
Caractéristiques normales de service

	C*			G*			
V_a	15	12,5	10	15	12,5	10	kV
V_g	−950	−890	−830	−950	−890	−830	V
V_{gp}	1 500	1 440	1 380	1 500	1 440	1 380	V
I_a	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	A
I_g ≈	1,9	2	2	1,9	2	2	A
P_{gs} ≈	2,7	2,6	2,6	14,4	14	13	kW
P_o	110	90	70	120**	100**	80**	kW
f ≦	30	30	50	30	30	50	MHz

C* Kathode geerdet / Grounded cathode / Cathode à la masse
G* Gitter geerdet / Grounded grid / Grille à la masse
** Durchgereichte Leistung inbegriffen / Transferred power included / Puissance transmise comprise

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

Anodenspannung **gefiltert** – oder aus einem Dreiphasen-Gleichrichter **ohne Filter** ●
Anode voltage **with filter** – or from three-phase rectifier **without filter** ●
Tension anodique **avec filtre** – ou d'un redresseur triphasé ●

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

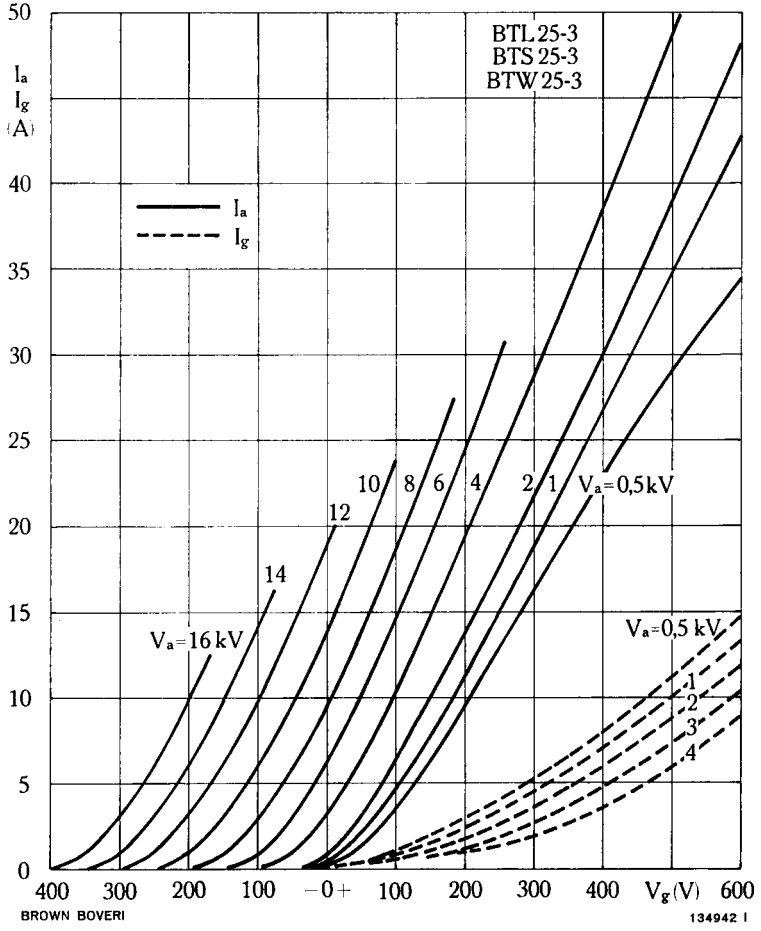
V_a	=	15 kV (f = 30 MHz)
V_g	=	−1,5 kV
I_a	=	9 A
I_g	=	3,5 A
P_{ia}	=	135 kW
P_a	=	25 kW
R_g	=	5 kΩ [1]

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

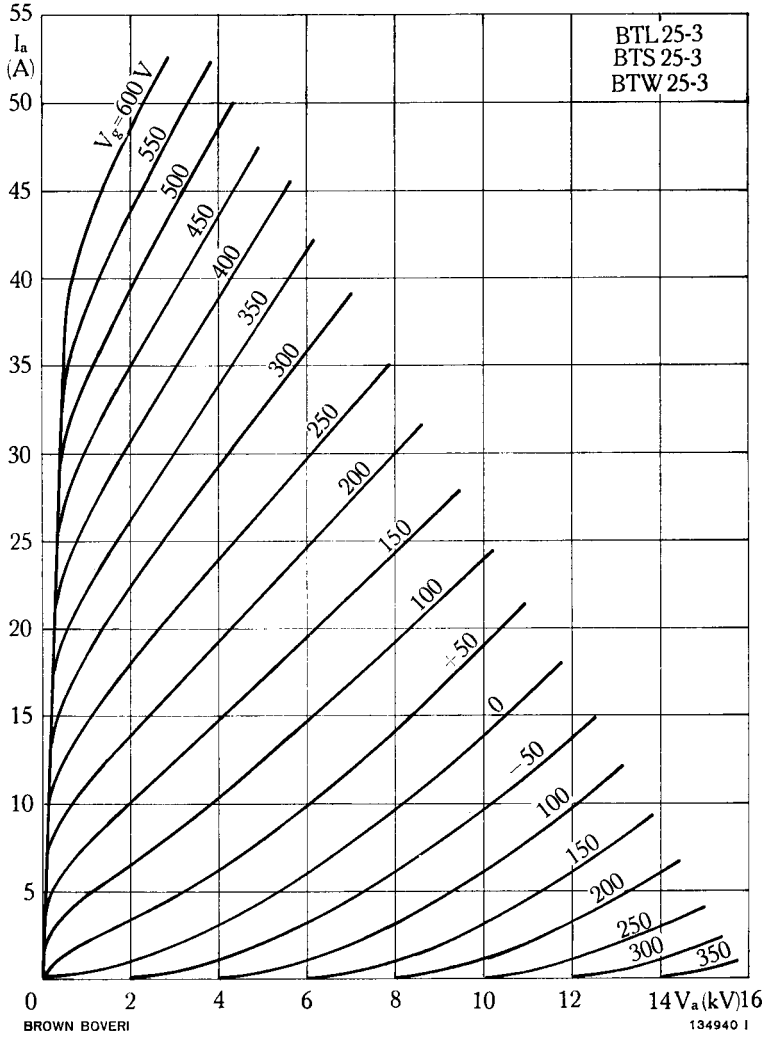
V_a	15	12,5	10	kV
● $V_{a\,eff}$ (Transf.)	11,5	10	8	kV
V_{gp}	1 520	1 460	1 400	V
I_a	8,7	8,7	8,7	A
I_g ≈	1,7	1,8	1,9	A
R_g ≈	550	500	450	Ω
P_g	840	860	890	W
P_{ia}	130	109	87	kW
P_o	106	87	68	kW
f ≦	30	30	50	MHz

[1]) Bei gesperrter Röhre / tube not conducting / tube bloqué

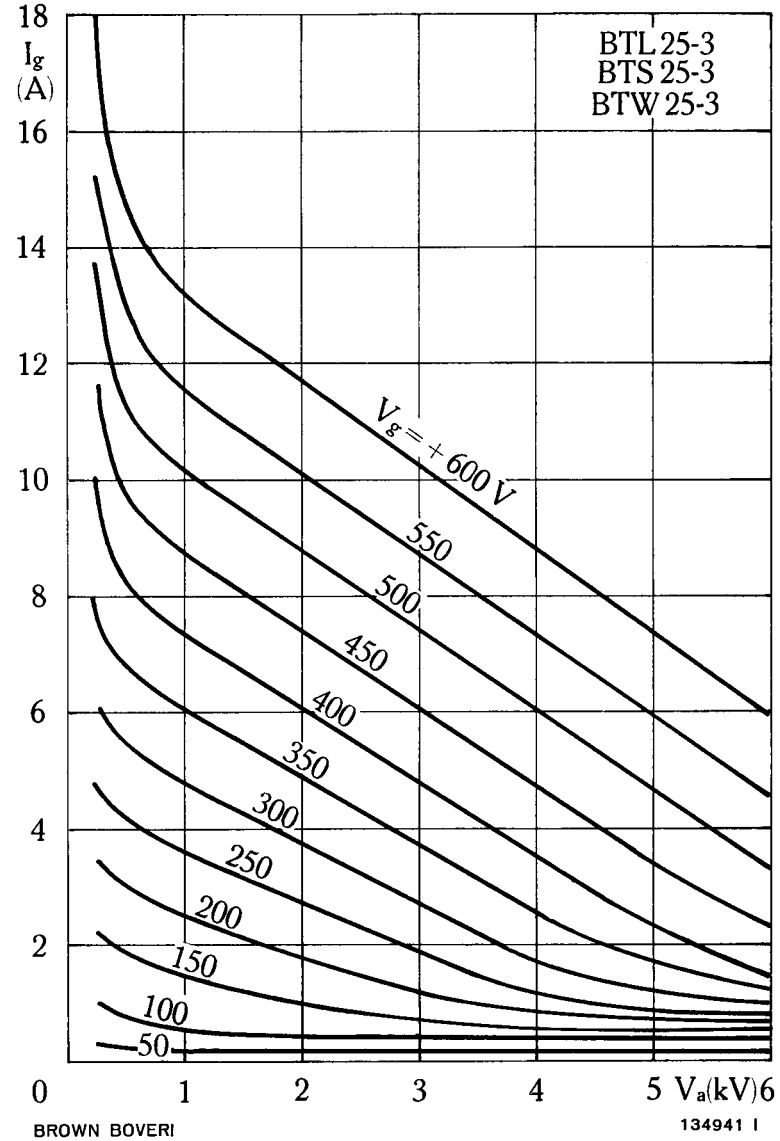
$I_a; I_g = f(V_g)$


BTL 25-3
BTS 25-3
BTW 25-3
I_a
I_g
(A)
I_a
I_g
V_a=16 kV
14
12
10
8
6
4
2
1
V_a=0,5kV
V_a=0,5 kV
1
2
3
4
V_g(V)
BROWN BOVERI
134942 I

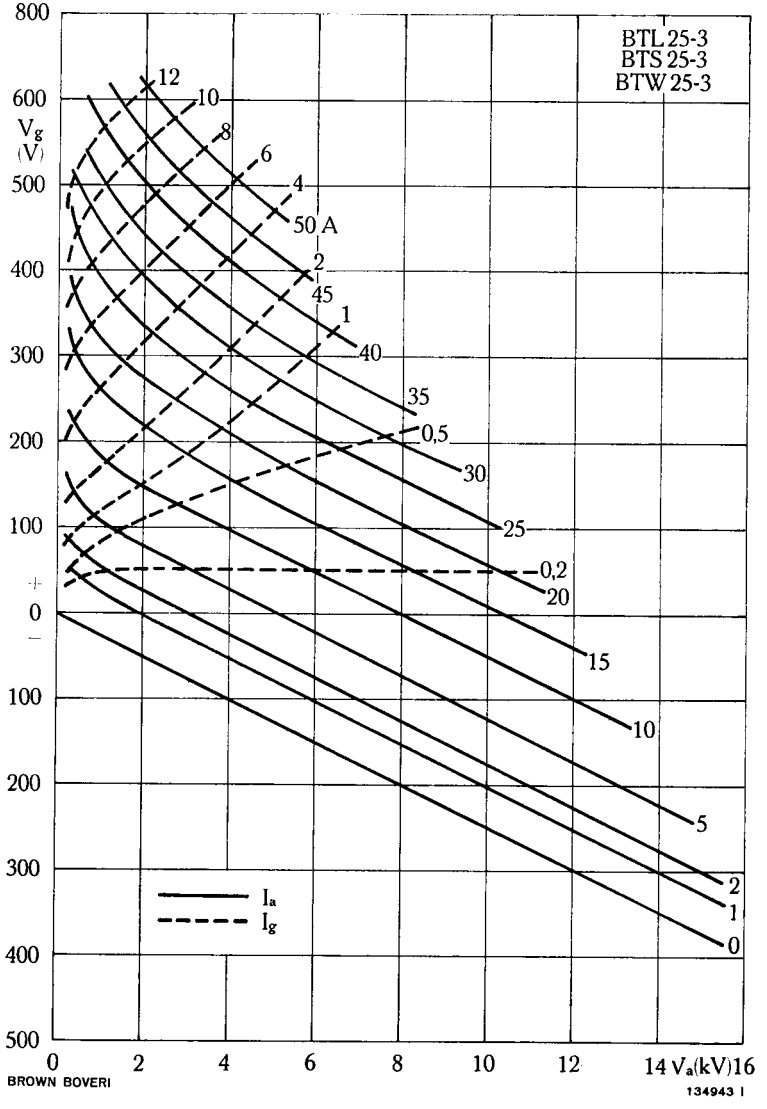
$I_a = f(V_a)$


BTL 25-3
BTS 25-3
BTW 25-3
I_a (A)
V_g = 600 V
550
500
450
400
350
300
250
200
150
100
+50
0
−50
100
150
200
250
300
350
0
2
4
6
8
10
12
14
16
V_a (kV)
BROWN BOVERI
134940 I

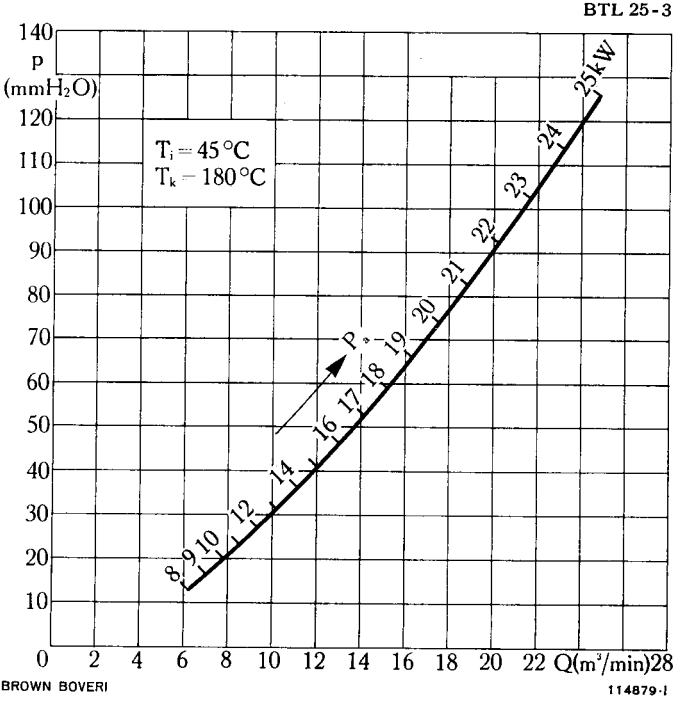
$I_g = f(V_a)$


18
I_g
(A)
16
14
12
10
8
6
4
2
0
1
2
3
4
5 V_a(kV)6
BTL 25-3
BTS 25-3
BTW 25-3
$V_g = +600$ V
550
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
BROWN BOVERI
134941 I

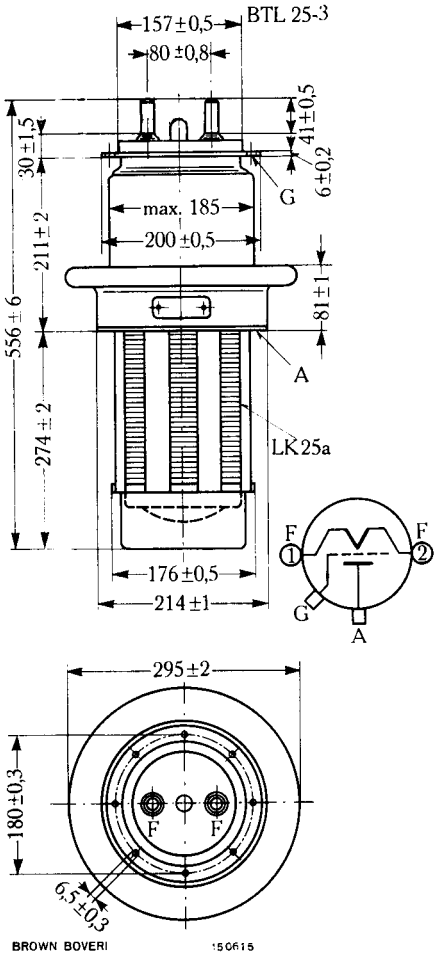
$V_g = f(V_a)$


BTL 25-3
BTS 25-3
BTW 25-3
Vg (V)
800
600
500
400
300
200
100
+
0
−
100
200
300
400
500
12
10
8
6
4
50 A
2
45
1
40
35
0,5
30
25
0,2
20
15
10
5
2
1
0
Ia
Ig
0
2
4
6
8
10
12
14 Va(kV)16
BROWN BOVERI
134943 I

p; Q = f (P_a)


BTL 25-3
140
p
(mmH₂O)
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
22
Q(m³/min)28
T_i = 45 °C
T_k = 180 °C
P_a
8
9
10
12
14
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25kW
BROWN BOVERI
114879-I

Röhre mit Luftkühler (LK 25a)
Tube with Radiator (LK 25a)
Tube avec radiateur (LK 25a)



Zubehör - Accessories - Accessoires:

Anschlussklemmen Connectors Pinces de raccordement	HR 405 368 R1
Gitteranschlussklemme Grid connector Pince de raccordement de grille	HG 302 139 R1
Thermosicherungshalter (mit Schmelzeinsatz) Fuse holder (with fuse insert) Dispositif thermique (avec fusible)	HR 300 931 (HR 301 540)
Luftführung Air duct Guide d'air	HR 100 234 R3

siehe Kapitel 11
see chapter 11
voir chapitre 11

Abmessungen in mm / Dimensions in mm / Dimensions en mm

Luftgekühlte Sendetriode
Air-Cooled Transmitting Triode
Triode à refroidissement par air

BTL 3-1 **5**

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

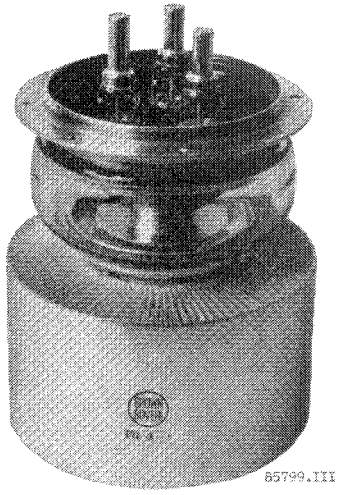
P_a max	3 kW
V_a max	6,2 kV
I_a max	1,4 A
*P_o max	6 kW
f max	220 MHz

*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

Anwendungen:
HF- und NF-Verstärker in TV-FM-KW-Sendern

Applications:
RF and AF amplifier, in FM-TV SW transmitters

Applications:
Amplificateurs HF et BF, pour émetteurs TV, FM, OC



BTL 3-1

AllgemeineDaten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode Cathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt Thoriated tungsten, directly heated Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		12,6	V ± 5% †
I_f	≈	30	A
R_f	≈	0,05	Ω
V_a	max.	6,2	kV
I_{kp} †	max.	11	A
P_a	max.	3	kW
P_g	max.	120	W
V_g	max.	−1	kV
S (1 A/3 kV)	≈	15	mA/V
μ	≈	30	
C_{a-g}		16	pF
C_{g-c}		15	pF
C_{a-c}		0,3	pF
f	max.	220	MHz

† + 5% / −10% bei / with / avec $I_{kp} \leq$ 5,5 A

Die angegebenen Beispiele für die «normalen Betriebsdaten» entsprechen einem durchschnittlichen Betriebsfall. Abweichende Röhrenbetriebseinstellungen, auch mit **höheren** Werten für einzelne Parameter, sind möglich. In solchen Fällen bitte rückzufragen.

"The Typical Operating **Conditions**" listed here are only examples for average operating conditions. If a tube has to be operated under conditions different from those listed, even with **higher** values of certain parameters, the relevant operating data will be given on request.

Les données techniques à la rubrique «Caractéristiques normales de service» ne sont valables que pour une application courante. Sur demande, il est possible de fournir les caractéristiques pour des conditions de travail **spéciales**, même lorsque certains paramètres sont à leur valeur-limite.

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Anodenkühlung: forcierte Luftkühlung .... Anode cooling: forced air Refroidissement de l'anode: par air forcé ...	Q ≈ 3,5 m³/min p ≈ 32 mm H_2O
Röhrenkopfbeblasung ..... Air flow on the filament header ..... Courant d'air sur la coupelle de tube	Q ≈ 0,3 m³/min

T_k	max.	180 °C
T_g	max.	160 °C
T_{gs}	max.	150 °C
T_{gm}	max.	150 °C
T_j	max.	45 °C

Gewicht Weight Poids	netto net verpackt gross emballé	3,5 kg ≈ 6,5 kg

Montage der Röhre: senkrecht, Anode unten oder oben

Tube mounting position: vertical, anode down or up

Montage du tube: vertical, anode en bas ou en haut

Normale Betriebsdaten
Typical Operating Conditions
Caractéristiques normales de service

Klasse B NF-Verstärker und Modulator
Class B A.F. Power Amplifier and Modulator
Classe B amplificateur BF et modulateur

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	= 6 kV
I_{as}	= 1,5 A
P_{ias}	= 7,5 kW
P_a	= 3 kW

Normale Betriebsdaten für 2 Röhren in Gegentakt
Values for 2 tubes in push-pull
Caractéristiques normales pour 2 tubes en push-pull

V_a	6	4,5	3,5	kV
V_g ≈	−180	−105	−100	V
V (g-g) p	900	920	850	V
I_{ao}	0,4	0,4	0,3	A
I_{as}	2,4	2,8	3	A
I_g ≈	0,55	0,75	0,85	A
P_{gs} ≈	220	270	320	W
$R_{a\text{-}a}$	6,2	3,8	2,65	kΩ
P_o	10,3	8,8	7	kW

Klasse C HF-Verstärker, anodenmoduliert
Class C Anode-Modulated R.F. Power Amplifier
Classe C amplificateur HF, modulation anodique

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	= 5 kV	(f = 30 MHz)
V_g	= −600 V	
I_a	= 1,2 A	
I_g	= 0,4 A	
P_{ia}	= 5 kW	
P_a	= 2 kW	(Trägerbetrieb)

Normale Betriebsdaten des **Trägers** für eine maximale Modulation von 100%
Typical operating **carrier** conditions per tube for use with a max. modulation factor of 1.0
Régime de **porteuse** pour un taux de modulation de 100%

	C*			G*			
V_a	5	4	2,5	5	4,0	2,5	kV
V_g	−520	−490	−470	−520	−490	−470	V
V_{gp}	830	820	830	830	820	830	V
I_a	980	1 000	1 200	980	1 000	1 200	mA
I_g ≈	250	350	340	250	350	340	mA
P_{gs} ≈	200	260	260	930	1 000	1 150	W
P_o	3,9	3,2	2	4,6**	3,9**	2,9**	kW
f ≤	30	110	220	30	110	220	MHz

Klasse C HF-Verstärker, unmoduliert oder frequenzmoduliert
Class C R.F. Amplifier, unmodulated or Frequency-Modulated
Classe C amplificateur HF, sans modulation ou à modulation de fréquence

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

V_a	=	6,2 kV (f = 30 MHz)
V_g	=	−1 kV
I_a	=	1,4 A
I_g	=	0,4 A
P_{ia}	=	8,5 kW
P_a	=	3 kW

Normale Betriebsdaten
Typical operating conditions
Caractéristiques normales de service

	C*			G*			
V_a	6	5	3	6	5	3	kV
V_g	−595	−540	−165	−595	−540	−165	V
V_{gp}	960	885	440	960	885	440	V
I_a	1 250	1 200	1 250	1 250	1 200	1 250	mA
I_g ≈	290	280	230	290	280	230	mA
P_{gs} ≈	270	240	95	1 340	1 190	600	W
P_o	6	4,6	2,3	7**	5,5**	2,8**	kW
f ≤	30	110	220	30	110	220	MHz

C* Kathode geerdet / Grounded cathode / Cathode à la masse
G* Gitter geerdet / Grounded grid / Grille à la masse
** Durchgereichte Leistung inbegriffen / Transferred power included / Puissance transmise comprise

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

Anodenspannung **gefiltert** – oder aus einem **Dreiphasen**-Gleichrichter **ohne Filter**[1])
Anode voltage **with filter** – or from **three-phase** rectifier **without filter**[1])
Tension anodique **avec filtre** – ou d'un redresseur **triphasé sans filtre**[1])

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

V_a	=	6,2 kV (f = 60 MHz)
V_g	=	−1 kV
I_a	=	1,5 A
I_g	=	0,4 A
P_{ia}	=	8,5 kW
P_a	=	3 kW

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

V_a	6	5	kV
[1]) V_a eff (Transf.)	5	4,2	kV
V_{gp}	660	620	V
I_a	1,45	1,42	A
I_g ≈	0,29	0,29	A
R_g ≈	1,15	1,0	kΩ
P_g	80	80	W
P_{ia}	8,7	7,1	kW
P_o	6,4	5	kW
f ≤	60	110	MHz

[1]) Transformatorspannung / transformer voltage / tension de transformateur

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

mit Anodenspannung aus einem Einphasen-Doppelweg-Gleichrichter, **ohne Filter**
with anode voltage from single-phase full-wave rectifier, **without filter**
avec tension anodique dérivée d'un redresseur en courant monophasé à 2 alternances, **sans filtre**

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

V_a* =	5,4	kV (f = 60 MHz)
V_g =	−600	V
I_a* =	1,3	A
I_g* =	0,3	A
P_{ia} =	7,5	kW
P_a =	3	kW

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

V_a eff (Transf.)	2×6	2×5	kV
V_a*	5,4	4,5	kV
I_a*	1,2	1,2	A
I_g* ≈	0,22	0,22	A
R_g ≈	2,5	2,3	kΩ
P_g	75	75	W
P_{ia}	8	6,7	kW
P_a	2,1	2,0	kW
P_o	5,7	4,5	kW
f ≦	60	110	MHz

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

Selbstgleichrichtung, Anode mit **Wechselspannung** gespeist
Self-rectifying, with **a.c.** anode voltage
Autoredresseur, à tension **alternative** brute

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

V_a eff =	7	kV (f = 60 MHz)
V_g =	−600	V
I_a* =	0,75	A
I_g* =	0,17	A
P_{ia} =	5,0	kW
P_a =	3	kW

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

V_a eff (Transf.)	6,7	5,7	kV
I_a*	0,68	0,68	A
I_g* ≈	0,14	0,15	A
R_g ≈	1,4	1,3	kΩ
P_g	50	50	W
P_{ia}	5	4,3	kW
P_a	1,3	1	kW
P_o	3,6	3,2	kW
f ≦	60	110	MHz

* Arithmetischer Mittelwert / Arith. mean value / Valeur moyenne (arithmét.)

Klasse B Verstärker' modulierter HF, für Fernsehsender
Class B Amplifier, Modulated R.F., for TV Service
Classe B amplificateur, HF modulée, pour télévision

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

V_a = 3,5 kV
I_a = 1,9 A**
I_g = 0,2 A
P_{ia} = 6,2 kW
P_a = 3,0 kW
f = 220 MHz;

Normale Betriebsdaten, Gitterbasisschaltung †
Typical operating conditions, grounded grid
Caractéristiques normales de service, «grille à la masse»

f	60..220	MHz
b	8,5	MHz
V_a	3,5	kV
V_g	—80	V
V_{gp} sync	445	V
V_{gp} ●	315	V
I_a sync	1,7	A
I_a ●	1,3	A
I_g sync	0,5	A
I_g ●	0,15	A
P_{gs} sync	790	W
P_o sync	4	kW
P_o ●	2,3	kW
R_a	1,1	kΩ

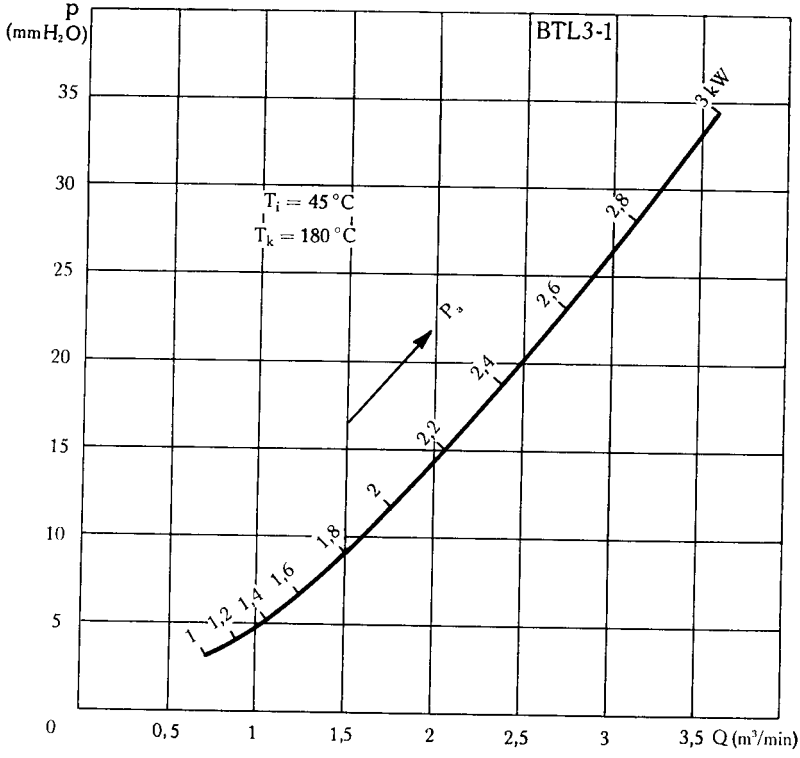
Klasse C HF-Verstärker für Fernsehsender, gittermoduliert
Class C R.F. Amplifier for TV Service, Grid-Modulated
Classe C amplificateur HF pour télévision, modulation de grille

Maximalwerte wie vorher / Maximum values see before / Valeurs maxima voir ci-avant
Normale Betriebsdaten, Gitterbasisschaltung †
Typical operating conditions, grounded grid
Caractéristiques normales de service, circuit «grille à la masse»

f	60..220	MHz
b	8,5	MHz
V_a	3,5	kV
V_g sync	— 80	V
V_g ●	—200	V
V_g o	—420	V
V_{gp}	445	V
I_a sync	1,7	A
I_a ●	1,2	A
I_g sync	0,5	A
I_g ●	0,14	A
P_{gs} sync	790	W
P_o sync	4	kW
P_o ●	2,3	kW
R_a	1,1	kΩ

** im Modulationsscheitel / at crest of modulation / à la crête de modulation
● schwarz / black / noir o weiss / white / blanc
sync = Synchronisierungspegel / Synchronizing level / Niveau de synchronisation
† für negative Modulation — positive Synchronisierung
with negative modulation — positive synchronization
pour modulation négative — synchronisation positive

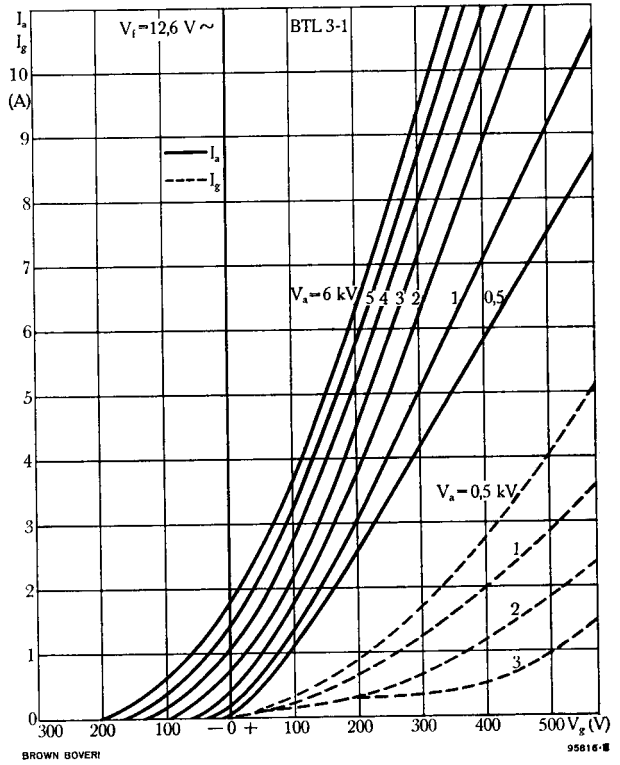
p; Q = f (P_a)



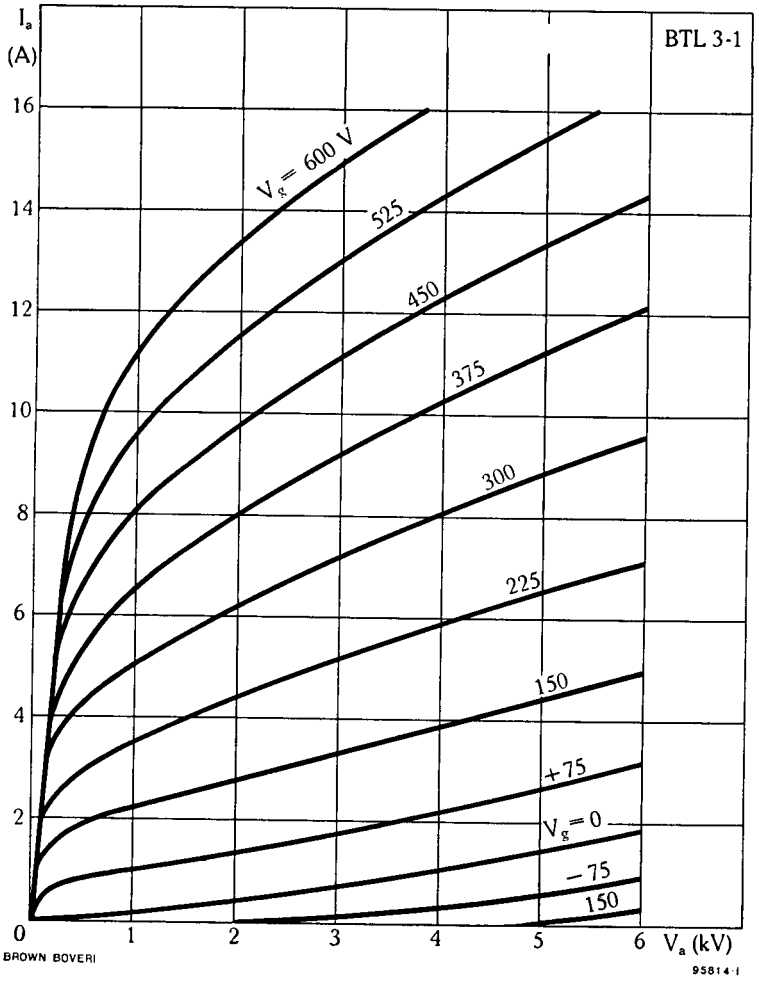
BROWN BOVERI

95818.III

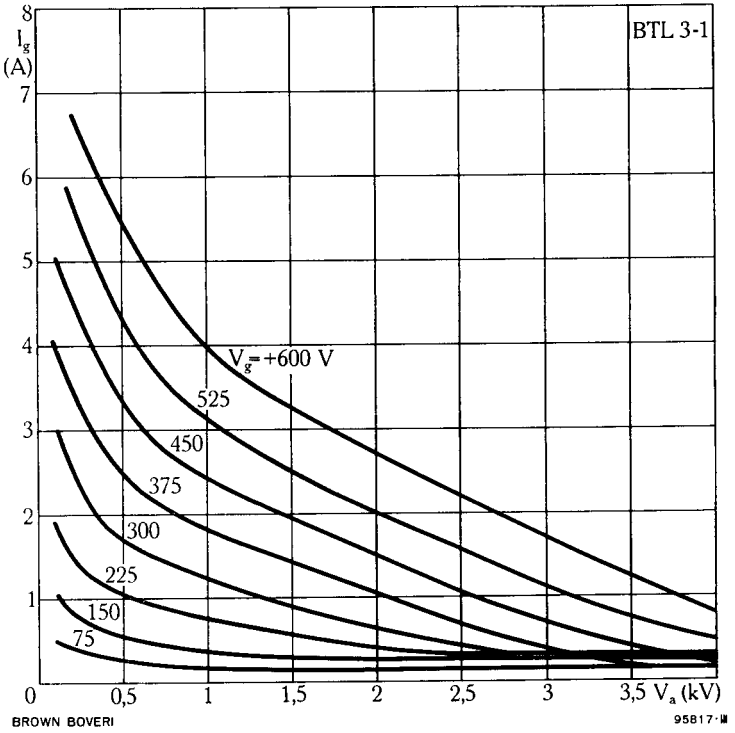
I_a; I_g = f (V_g)


I_a I_g
(A)
V_f=12,6 V ~
BTL 3-1
I_a
I_g
V_a=6 kV
5
4
3
2
1
0,5
V_a=0,5 kV
1
2
3
300
200
100
— 0 +
100
200
300
400
500 V_g (V)
BROWN BOVERI
95816-B

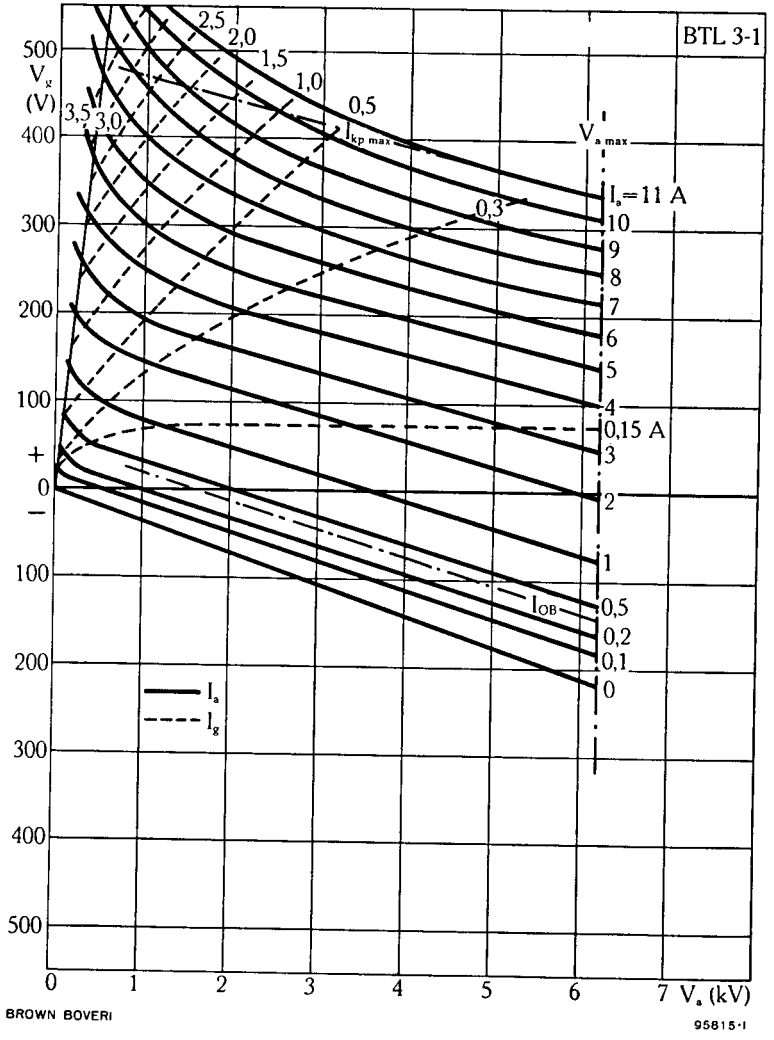
$I_a = f(V_a)$


I_a
(A)
BTL 3-1
16
14
12
10
8
6
4
2
0
1
2
3
4
5
6
V_a (kV)
V_g = 600 V
525
450
375
300
225
150
+75
V_g = 0
−75
150
BROWN BOVERI
95814-1

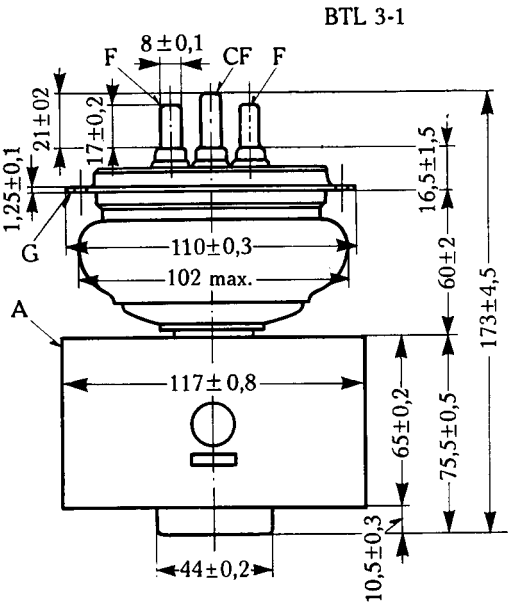
$I_g = f(V_a)$


BTL 3-1
I_g (A)
8
7
6
5
4
3
2
1
0
0,5
1
1,5
2
2,5
3
3,5 V_a (kV)
V_g = +600 V
525
450
375
300
225
150
75
BROWN BOVERI
95817-I

$V_g = f(V_a)$


BTL 3-1
500
V_g
(V)
400
300
200
100
+
0
−
100
200
300
400
500
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
3,5
3,0
$I_{kp\ max}$
$V_{a\ max}$
0,3
I_a=11 A
10
9
8
7
6
5
4
0,15 A
3
2
1
I_{OB}
0,5
0,2
0,1
0
I_a
I_g
0
1
2
3
4
5
6
7 V_a (kV)
BROWN BOVERI
95815-1

Röhre mit Luftkühler (LK 3b)
Tube with Radiator (LK 3b)
Tube avec radiateur (LK 3b)

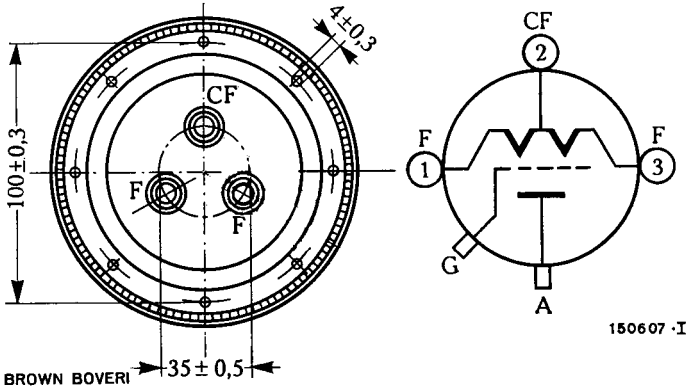


Zubehör - Accessories - Accessoires:

Anschlussklemmen Connectors Pinces de raccordement	HG 450 210 R1
Thermosicherungshalter (mit Schmelzeinsatz) Fuse holder (with fuse insert) Dispositif thermique de sécurité (avec fusible)	HG 550 404 R1 (HG 550 403 R1)
Luftführung Air duct Guide d'air	6-301 356 R1

siehe Kapitel 11
see chapter 11
voir chapitre 11

CF ... darf nur zur Anodenstromabnahme verwendet werden
CF ... may only be provided for connection of the anode lead
CF ... ne doit être utilisé que pour raccorder la ligne de retour d'anode



Abmessungen in mm / Dimensions in mm / Dimensions en mm

Luftgekühlte Sendetriode
Air-Cooled Transmitting Triode
Triode d'émission à refroidissement par air

BTL 50-3 **5**

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

P_a max	45 kW
V_a max	15 kV
I_a max	18 A
*P_o max	182 kW
f max	30 MHz

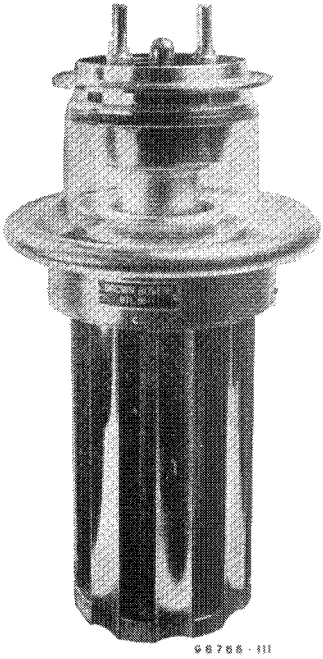
*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

Anwendungen:
Nachrichtentechnik HF und NF und Industrie

Applications:
Broadcast RF and AF and industry

Applications:
Télécommunications HF et BF et l'industrie

Die BTL50-3 ersetzt die BTL50-1 ohne Änderung
BTL50-3 replaces BTL50-1 without modification
BTL50-3 remplace BTL50-1 sans modification



BTL 50-3

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode Cathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt Thoriated tungsten, directly heated Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		20	V ± 5% †
I_f	≈	200	A
R_f	≈	0,012	Ω
V_a	max.	15	kV
I_{kp} †	max.	130	A
P_a	max	45	kW
P_g	max.	2	kW
V_g	max.	—1,5	kV
S (6 A/6 kV)	≈	100	mA/V
μ	≈	45	
C_{a-g}		65	pF
C_{g-c}		150	pF
C_{a-c}		2	pF
f	max.	30	MHz

$^{+\ 5\%}_{-10\%}$ bei / with / avec $I_{kp} \leqslant 50$ A

Die angegebenen Beispiele für die «normalen Betriebsdaten» entsprechen einem durchschnittlichen Betriebsfall. Abweichende Röhrenbetriebseinstellungen, auch mit **höheren** Werten für einzelne Parameter, sind möglich. In solchen Fällen bitte rückzufragen.

"The Typical Operating Conditions" listed here are only examples for average operating conditions. If a tube has to be operated under conditions different from those listed, even with **higher** values of certain parameters, the relevant operating data will be given on request.

Les données techniques à la rubrique «Caractéristiques normales de service» ne sont valables que pour une application courante. Sur demande, il est possible de fournir les caractéristiques pour des conditions de travail **spéciales**, même lorsque certains paramètres sont à leur valeur-limite.

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Anodenkühlung: forcierte Luftkühlung .... Anode cooling: forced air Refroidissement de l'anode: par air forcé ...	Q≈42 m³/min p ≈220 mm H_2O
Röhrenkopfbeblasung ..... Air flow on the filament header ..... Courant d'air sur la coupelle du tube	Q≈0,3 m³/min

T_k	max.	180 °C
T_g	max.	160 °C
T_{gs}	max.	150 °C
T_{gm}	max.	150 °C
T_j	max.	45 °C

Gewicht Weight Poids	netto net	37 kg
	verpackt gross emballé	≈ 103 kg

Montage der Röhre: senkrecht, Anode unten
Tube mounting position: vertical, anode downwards
Montage du tube: vertical, anode en bas

Abweichung / Déviation ..... max.2 mm/m

Normale Betriebsdaten
Typical Operating Conditions
Caractéristiques normales de service

Klasse B NF-Verstärker und Modulator
Class B A.F. Power Amplifier and Modulator
Classe B amplificateur BF et modulateur

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	= 15 kV
I_{as}	= 14 A
P_{ias}	= 165 kW
P_a	= 45 kW

Normale Betriebsdaten für 2 Röhren in Gegentakt
Values for 2 tubes in push-pull
Caractéristiques normales pour 2 tubes en push-pull

V_a	15	12,5	10	kV
V_g ≈	–330	–280	–220	V
$V_{(g-g)p}$	1 325	1 280	1 240	V
I_{ao}	1,2	1,2	1,2	A
I_{as}	20	22,5	26	A
I_g ≈	2,4	2,7	3,6	A
P_{gs} ≈	1,5	1,6	2,1	kW
R_{a-a}	1,8	1,3	0,9	kΩ
P_o	220	200	180	kW

Klasse C HF-Verstärker, anodenmoduliert
Class C Anode-Modulated R.F. Power Amplifier
Classe C amplificateur HF, modulation anodique

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	= 12,5 kV (f = 30 MHz)
V_g	= –1,2 kV
I_a	= 14 A
I_g	= 2,5 A
P_{ia}	= 160 kW
P_a	= 35 kW (Trägerbetrieb)
R_g	= 2 kΩ [1])

Normale Betriebsdaten des Trägers für eine maximale Modulation von 100%
Typical operating carrier conditions per tube for use with max. modulation factor of 1.0
Régime de porteuse pour un taux de modulation de 100%

	C*			G*			
V_a	12,5	10	8	12,5	10	8	kV
V_g ≈	–800	–750	–760	–800	–750	–760	V
V_{gp}	1 295	1 240	1 320	1 295	1 240	1 320	V
I_a	12	12	13,5	12	12	13,5	A
I_g ≈	2	2	2,5	2	2	2,5	A
P_{gs} ≈	2,3	2,3	3,1	16	16	16	kW
P_o	120	95	82	134**	109**	95**	kW
f ≦	30	30	30	30	30	30	MHz

Klasse C HF-Verstärker, unmoduliert oder FM
Class C R.F. Amplifier, Unmodulated or FM
Classe C amplificateur HF, sans modulation ou à FM

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

V_a	=	15 kV (f = 3/30 MHz)
V_g	=	–1,2 kV
I_a	=	18 A
I_g	=	3 A
P_{ia}	=	220 kW
P_a	=	45 kW
R_g	=	2 kΩ[1])

Normale Betriebsdaten
Typical operating conditions
Caractéristiques normales de service

	C*			G*			
V_a	15	12,5	10	15	12,5	10	kV
V_g	–950	–900	–850	–950	–900	–850	V
V_{gp}	1 550	1 500	1 440	1 550	1 500	1 440	V
I_a	14,5	15	15	14,5	15	15	A
I_g ..... ≈	2,8	2,7	2,7	2,8	2,7	2,7	A
P_{gs} ..... ≈	4	3,7	3,6	24	24	20	kW
P_o	182	152	118	202**	172**	134**	kW
f ..... ≦	3	30	30	30	30	30	MHz

C* Kathode geerdet / Grounded cathode / Cathode à la masse

G* Gitter geerdet / Grounded grid / Grille à la masse

** Durchgereichte Leistung inbegriffen / Transferred power included / Puissance transmise comprise

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

mit Anodenspannung aus Einphasen-Doppelweg-Gleichrichter gefiltert – oder aus einem Dreiphasen-Gleichrichter ohne Filter ●
with anode voltage from single-phase full-wave rectifier, with filter – or from three-phase rectifier, without filter ●
avec tension anodique dérivée d'un redresseur en courant monophasé à 2 alternances, avec filtre – ou d'un redresseur triphasé, sans filtre ●

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

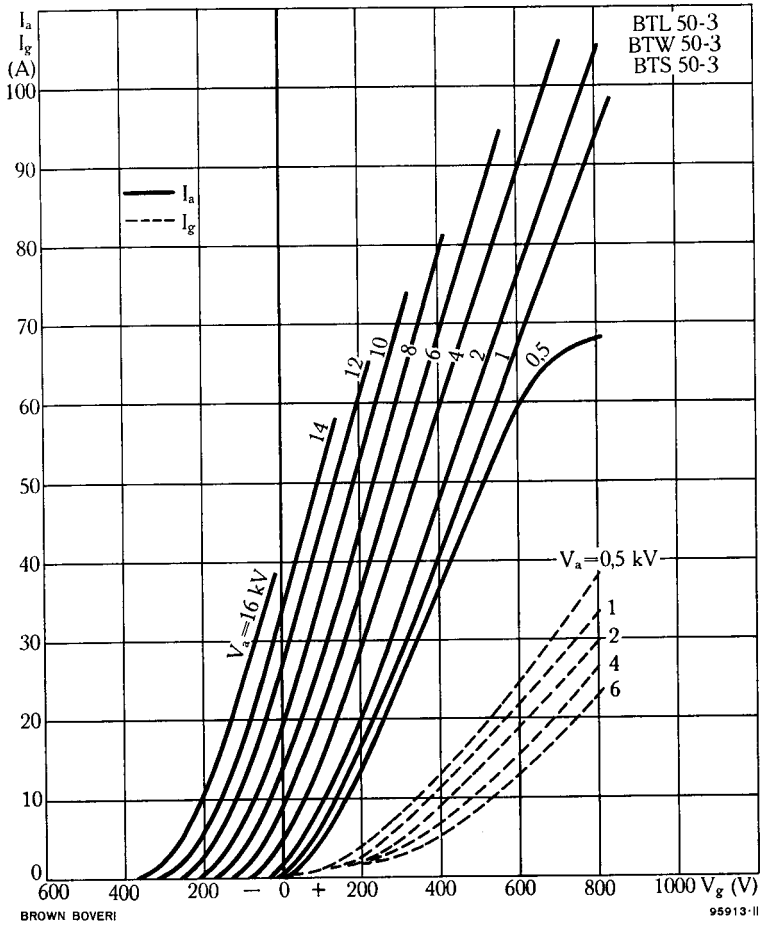
V_a	= 15	kV (f = 3 MHz)
V_g	= –1,2	kV
I_a	= 18	A
I_g	= 3	A
P_{ia}	= 220	kW
P_a	= 45	kW
R_g	= 2	kΩ [1]

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

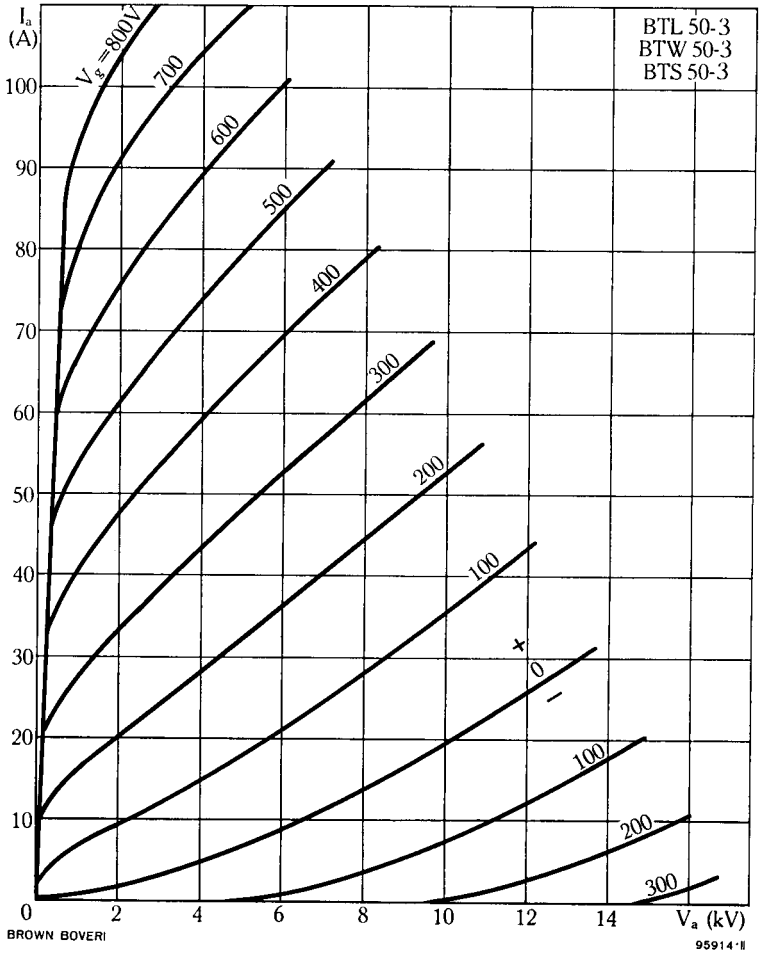
V_a	15	12,5	10	kV
● V_a eff (Transf.)	12,8	10,7	8,6	kV
V_{gp}	1 550	1 500	1 440	V
I_a	14,5	15	15	A
I_g ≈	2,8	2,7	2,7	A
R_g ≈	350	340	320	Ω
P_{ia}	217,5	187,5	150	kW
P_g	1 400	1 350	1 350	W
P_o	178	148	114	kW
f ≦	3	30	30	MHz

[1]) Bei gesperrter Röhre / tube not conducting / tube bloqué

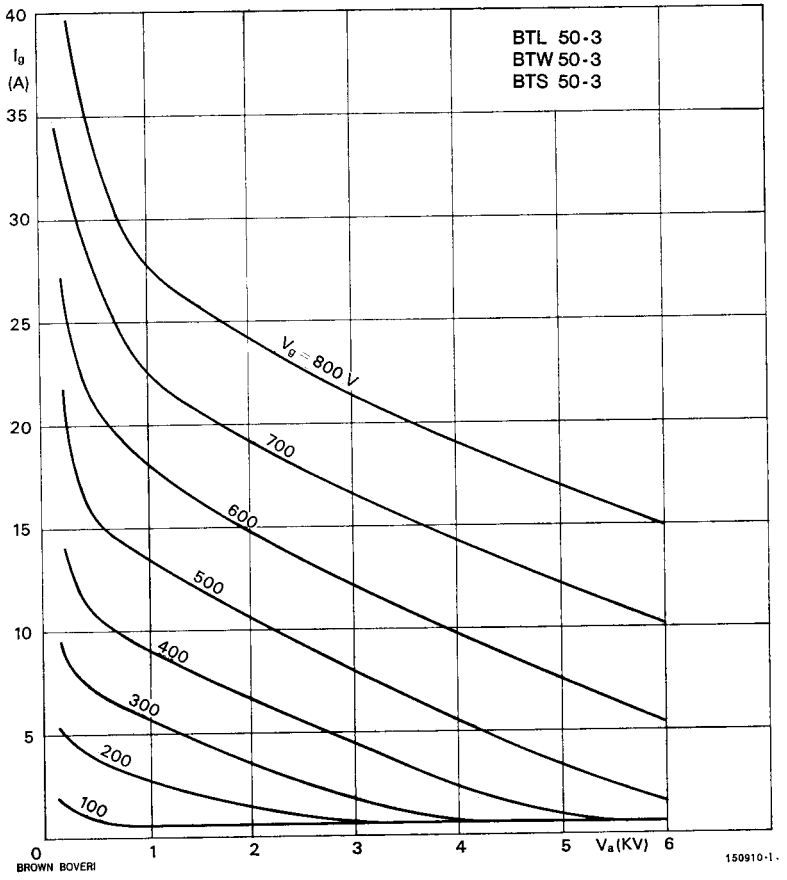
I_a; I_g = f (V)


Ia
Ig
(A)
BTL 50-3
BTW 50-3
BTS 50-3
Ia
Ig
14
12
10
8
6
4
2
1
0,5
Va=16 kV
Va=0,5 kV
1
2
4
6
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
600
400
200
—
0
+
200
400
600
800
1000 Vg (V)
BROWN BOVERI
95913-II

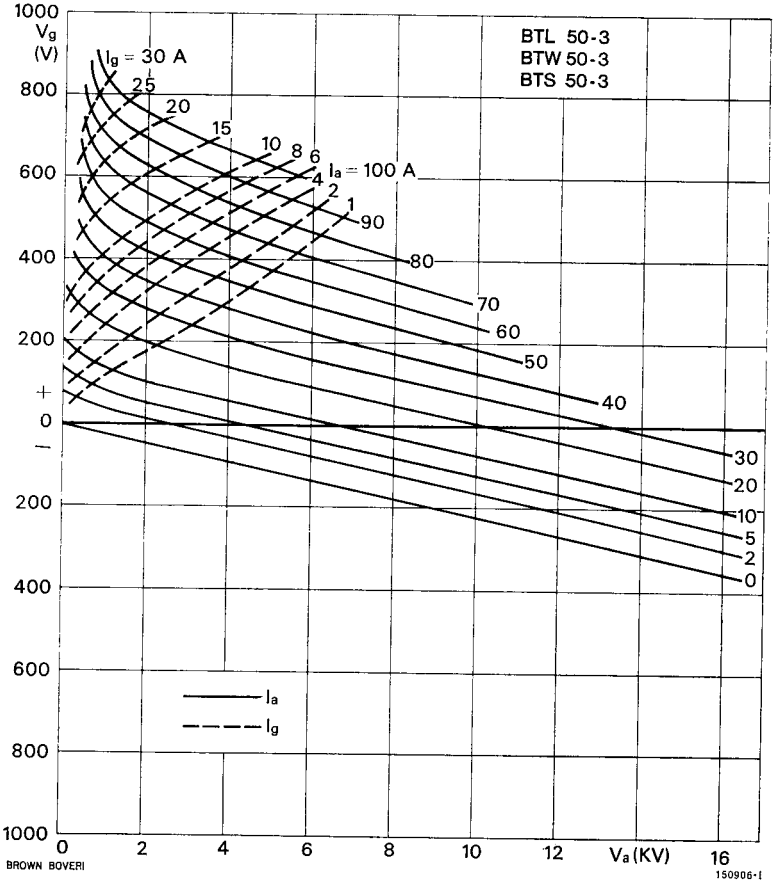
$I_a = f(V_a)$


I_a (A)
BTL 50-3
BTW 50-3
BTS 50-3
V_g = 800V
700
600
500
400
300
200
100
+
0
−
100
200
300
0
2
4
6
8
10
12
14
V_a (kV)
BROWN BOVERI
95914-II

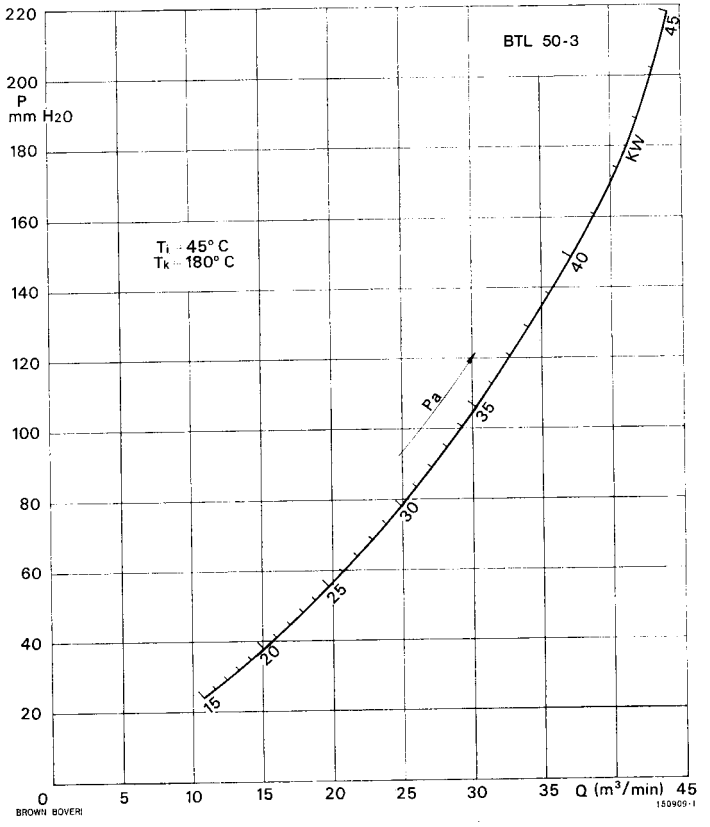
$I_g = f(V_a)$


BTL 50-3
BTW 50-3
BTS 50-3
I_g (A)
40
35
30
25
20
15
10
5
0
V_g = 800 V
700
600
500
400
300
200
100
1
2
3
4
5
V_a(KV)
6
BROWN BOVERI
150910-1

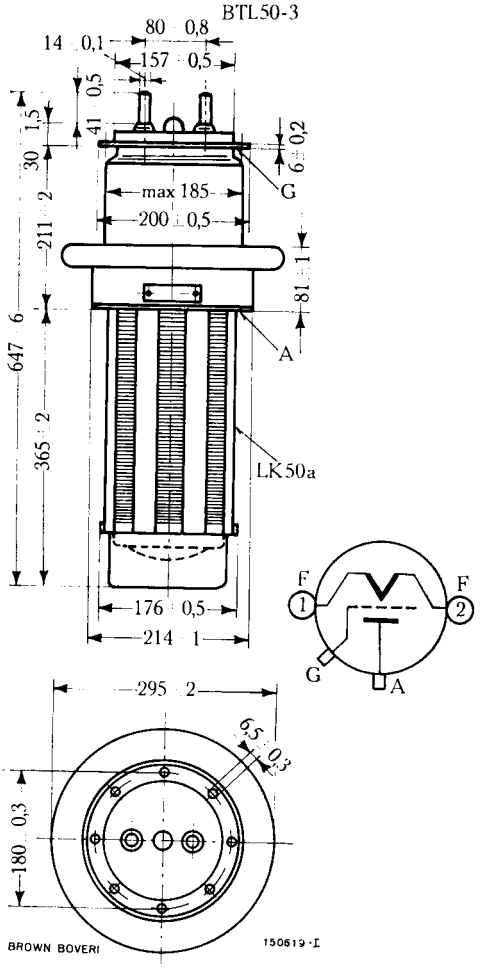
$V_g = f(V_a)$


1000
Vg
(V)
800
600
400
200
+
0
—
200
400
600
800
1000
Ig = 30 A
25
20
15
10
8
6
4
2
1
90
Ia = 100 A
80
70
60
50
40
30
20
10
5
2
0
BTL 50-3
BTW 50-3
BTS 50-3
Ia
Ig
0
2
4
6
8
10
12
Va (KV)
16
BROWN BOVERI
150906-I

p; Q = f (P_a)


BTL 50-3
P
mm H2O
220
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
5
10
15
20
25
30
35
Q (m³/min)
45
Ti 45° C
Tk 180° C
Pa
KW
15
20
25
30
35
40
45
BROWN BOVERI
150909-1

Röhre mit Luftkühler (LK 50a)
Tube with Radiator (LK 50a)
Tube avec radiateur (LK 50a)



Zubehör – Accessories – Accessoires:

Anschlussklemmen Connectors Pinces de raccordement	HR 405 368 R1
Gitteranschlussklemme Grid connector Pince de raccordement de grille	HG 302 139 R1
Thermosicherungshalter (mit Schmelzeinsatz) Fuse holder (with fuse insert) Dispositif thermique (avec fusible)	HR 300 931 (HR 301 540)
Luftführung Air duct Guide d'air	HR 100 234 R4

siehe Kapitel 11
see chapter 11
voir chapitre 11

Abmessungen in mm / Dimensions in mm / Dimensions en mm

Luftgekühlte Sendetriode
Air-Cooled Transmitting Triode
Triode d'émission à refroidissement par air

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

P_a max	6	kW
V_a max	11	kV
I_a max	4	A
*P_o max	30	kW
f max	100	MHz

*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

Anwendungen:
Nachrichtentechnik HF und NF und Industrie

Applications:
Broadcast RF and AF and industry

Applications:
Télécommunications HF et BF et l'industrie



BTL 6-3

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode Cathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt Thoriated tungsten, directly heated Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		6,3	V ± 5% †
I_f	≈	120	A
R_f	≈	0,009	Ω
V_a	max.	11	kV
I_{kp} †	max.	20	A
P_a	max.	6	kW
P_g	max.	500	W
V_g	max.	−1 000	V
S (2 A/3 kV)	≈	32	mA/V
μ	≈	30	
$C_{a\text{-}g}$		28	pF
$C_{g\text{-}c}$		56	pF
$C_{a\text{-}c}$		0,5	pF
f	max.	100	MHz

† + 5% / −10% bei / with / avec $I_{kp} \leq 10$ A

Die angegebenen Beispiele für die «normalen Betriebsdaten» entsprechen einem durchschnittlichen Betriebsfall. Abweichende Röhrenbetriebseinstellungen, auch mit **höheren** Werten für einzelne Parameter, sind möglich. In solchen Fällen bitte rückzufragen.

"The Typical Operating Conditions" listed here are only examples for average operating conditions. If a tube has to be operated under conditions different from those listed, even with **higher** values of certain parameters, the relevant operating data will be given on request.

Les données techniques à la rubrique «Caractéristiques normales de service» ne sont valables que pour une application courante. Sur demande, il est possible de fournir les caractéristiques pour des conditions de travail **spéciales**, même lorsque certains paramètres sont à leur valeur-limite.

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Anodenkühlung: forcierte Luftkühlung .... Anode cooling: forced air Refroidissement de l'anode: par air forcé ...	$Q \approx 5$ m³/min $p \approx 40$ mm H_2O
Röhrenkopfbeblasung ..... Air flow on the filament header ..... Courant d'air sur la coupelle de tube	$Q \approx 0{,}3$ m³/min

T_k	max. 180 °C
T_g	max. 160 °C
T_{gs}	max. 150 °C
T_{gm}	max. 150 °C
T_j	max. 45 °C

Gewicht Weight Poids	netto net	14 kg
	verpackt gross emballé	≈ 28 kg

Montage der Röhre: senkrecht, Anode unten
Tube mounting position: vertical, anode down
Montage du tube: vertical, anode en bas

Abweichung / Deviation ..... max. 2 mm/m

Normale Betriebsdaten
Typical Operating Conditions
Caractéristiques normales de service

Klasse B NF-Verstärker und Modulator
Class B A.F. Power Amplifier and Modulator
Classe B amplificateur BF et modulateur

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	= 11 kV
I_{as}	= 2,5 A
P_{ias}	= 25 kW
P_a	= 6 kW

Normale Betriebsdaten für 2 Röhren in Gegentakt
Values for 2 tubes in push-pull
Caractéristiques normales pour 2 tubes en push-pull

V_a		11	9	6	kV
V_g	≈	−370	−300	−200	V
$V_{(g-g)\,p}$		1 150	1 040	880	V
I_{ao}		0,4	0,4	0,4	A
I_{as}		3,7	4,2	4,4	A
I_g	≈	0,48	0,48	0,52	A
P_{gs}	≈	260	230	215	W
R_{a-a}		7,1	5	2,9	kΩ
P_o		30	27	17	kW

Klasse C HF-Verstärker, anodenmoduliert
Class C Anode-Modulated R.F. Power Amplifier
Classe C amplificateur HF, modulation anodique

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	= 9 kV	(f = 30 MHz)
V_g	= −1 kV	
I_a	= 3 A	
I_g	= 0,75 A	
P_{ia}	= 25 kW	
P_a	= 5 kW	(Trägerbetrieb)
R_g	= 5 kΩ [1])	

Normale Betriebsdaten des **Trägers** für eine maximale Modulation von 100%
Typical operating **carrier** conditions per tube for use with a max. modulation factor of 1.0
Régime de **porteuse** pour un taux de modulation de 100%

		C*		G*		
V_a		9	6	9	6	kV
V_g		−680	−580	−680	−580	V
V_{gp}		1 030	930	1 030	930	V
I_a		2,5	2,5	2,5	2,5	A
I_g	≈	0,47	0,5	0,47	0,5	A
P_{gs}	≈	460	430	2 750	2 500	W
P_o		18,5	11,5	21**	13**	kW
f	≤	30	100	30	100	MHz

Klasse C HF-Verstärker, unmoduliert oder FM
Class C R.F. Amplifier, Unmodulated or FM
Classe C amplificateur HF, sans modulation ou à FM

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

V_a	= 11	kV (f = 30 MHz)
V_g	= −1,2	kV
I_a	= 4	A
I_g	= 1	A
P_{ia}	= 35	kW
P_a	= 6	kW
R_g	= 5	kΩ [1]

Normale Betriebsdaten
Typical operating conditions
Caractéristiques normales de service

	C*		G*		
V_a	11	8	11	8	kV
V_g	−850	−750	−850	−750	V
V_{gp}	1 325	1 225	1 325	1 225	V
I_a	3,2	3,2	3,2	3,2	A
I_g ≈	0,86	0,89	0,86	0,89	A
P_{gs} ≈	1 080	1 030	4 900	4 500	W
P_o	30	21,5	34**	25**	kW
f ≤	30	100	30	100	MHz

C* Kathode geerdet / Grounded cathode / Cathode à la masse
G* Gitter geerdet / Grounded grid / Grille à la masse
** Durchgereichte Leistung inbegriffen / Transferred power included / Puissance transmise comprise

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

Anodenspannung **gefiltert** – oder aus einem Dreiphasen-Gleichrichter **ohne Filter** ●
Anode voltage **with filter** – or from three-phase rectifier **without filter** ●
Tension anodique **avec filtre** – ou d'un redresseur triphasé, **sans filtre** ●

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

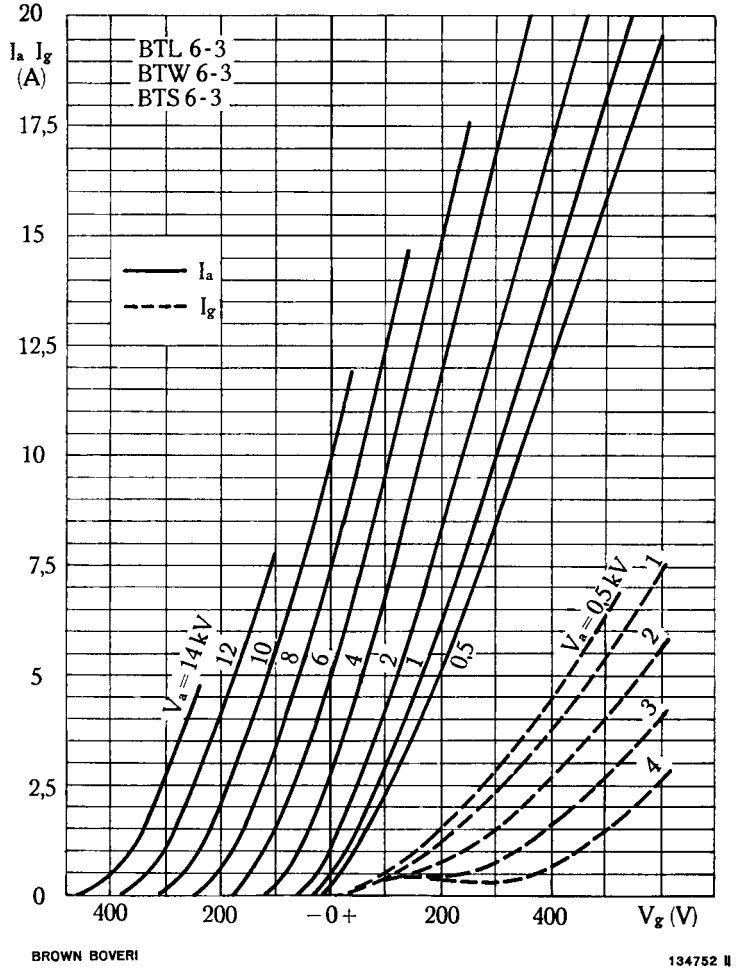
V_a	= 11	kV (f = 30 MHz)
V_g	= −1,2	kV
I_a	= 4	A
I_g	= 1	A
P_{ia}	= 35	kW
P_a	= 6	kW
R_g	= 5	kΩ [1]

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

V_a	11	8	kV
● V_a eff (Transf.)	9,3	6,8	kV
V_{gp}	1 325	1 125	V
I_a	3,2	2,75	A
I_g ≈	0,86	0,74	A
R_g ≈	1	0,95	kΩ
P_g	350	265	W
P_{ia}	35,2	22	kW
P_o	30	18	kW
f ≤	30	60	MHz

[1]) Bei gesperrter Röhre / tube not conducting / tube bloqué

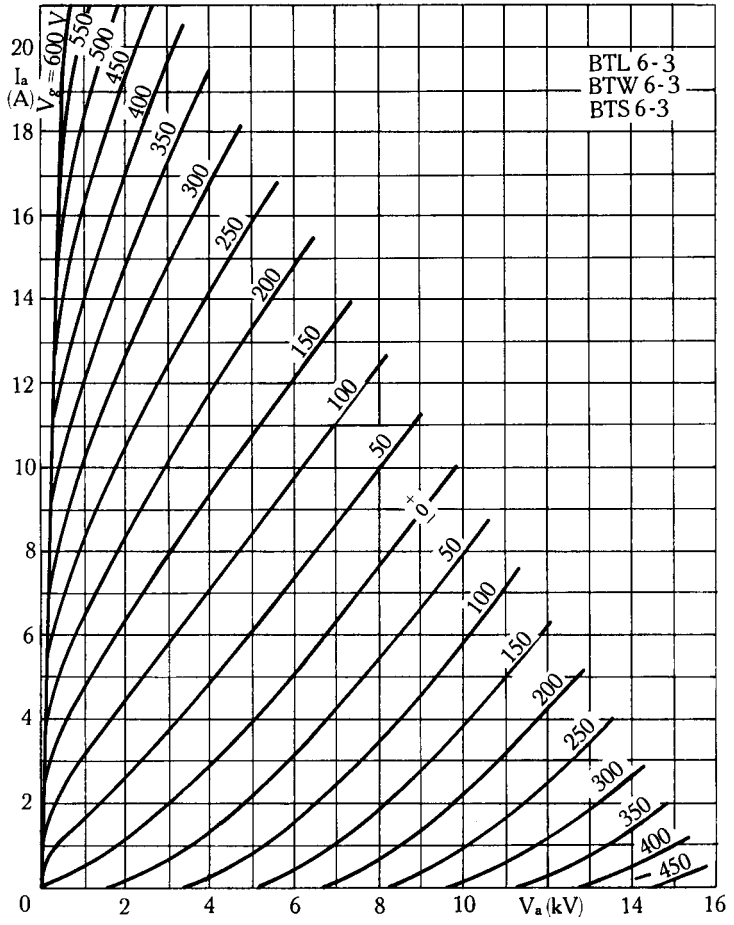
I_a; $I_g = f(V_g)$



BROWN BOVERI

134752 II

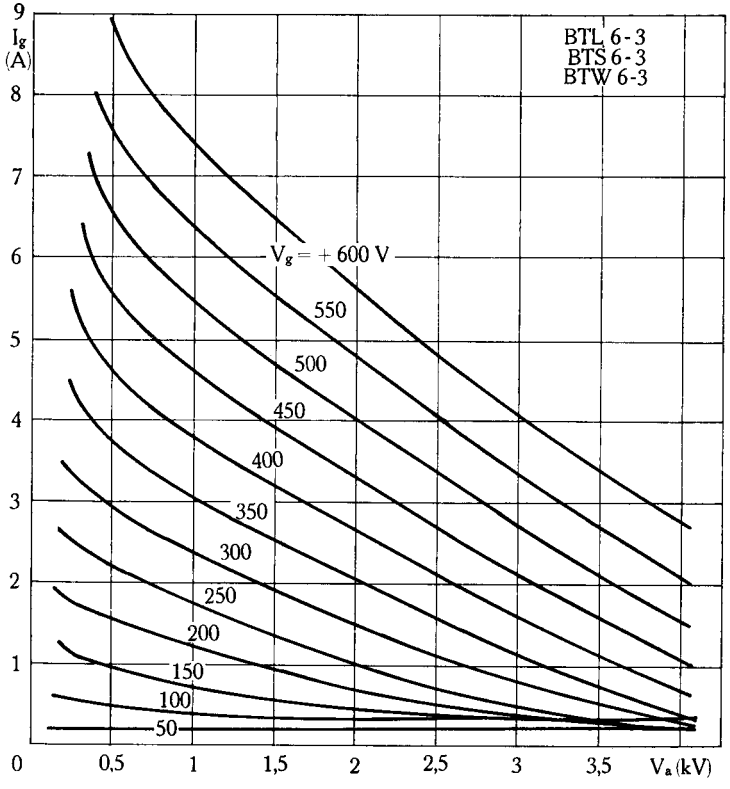
$I_a = f(V_a)$



BROWN BOVERI

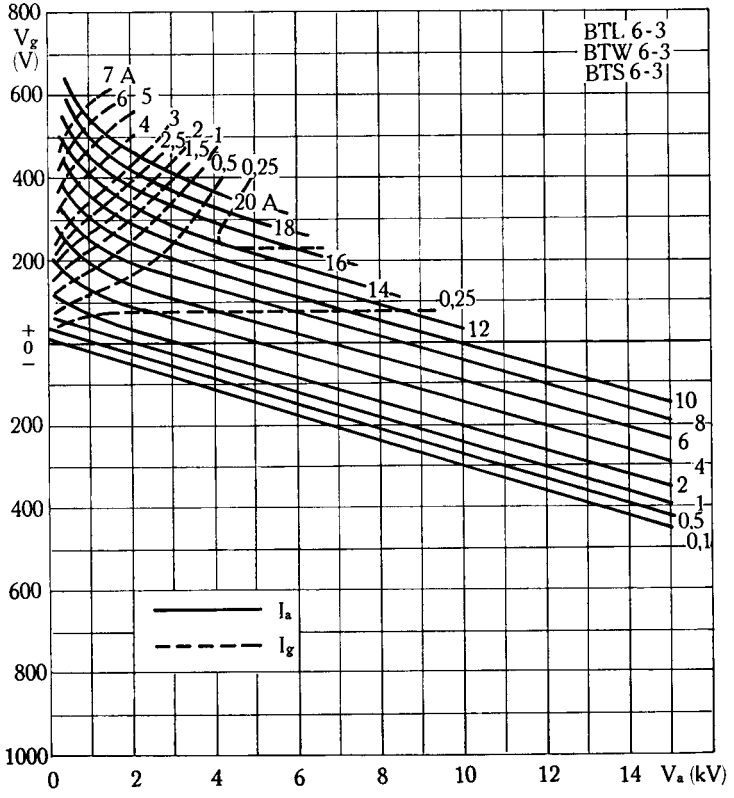
134751 II

$I_g = f(V_a)$



BROWN BOVERI 134755 I

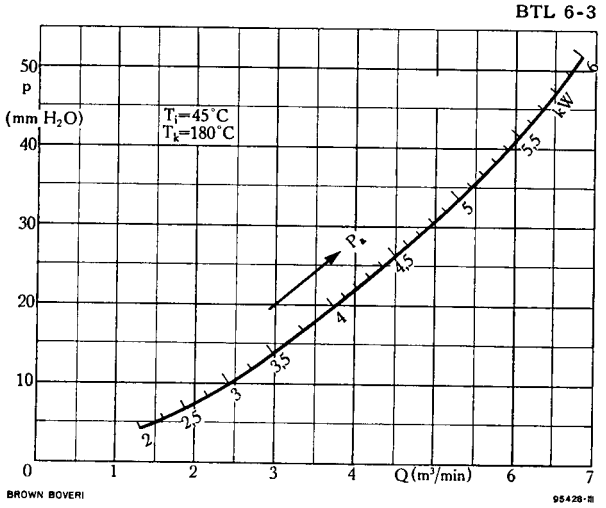
$V_g = f(V_a)$



BROWN BOVERI

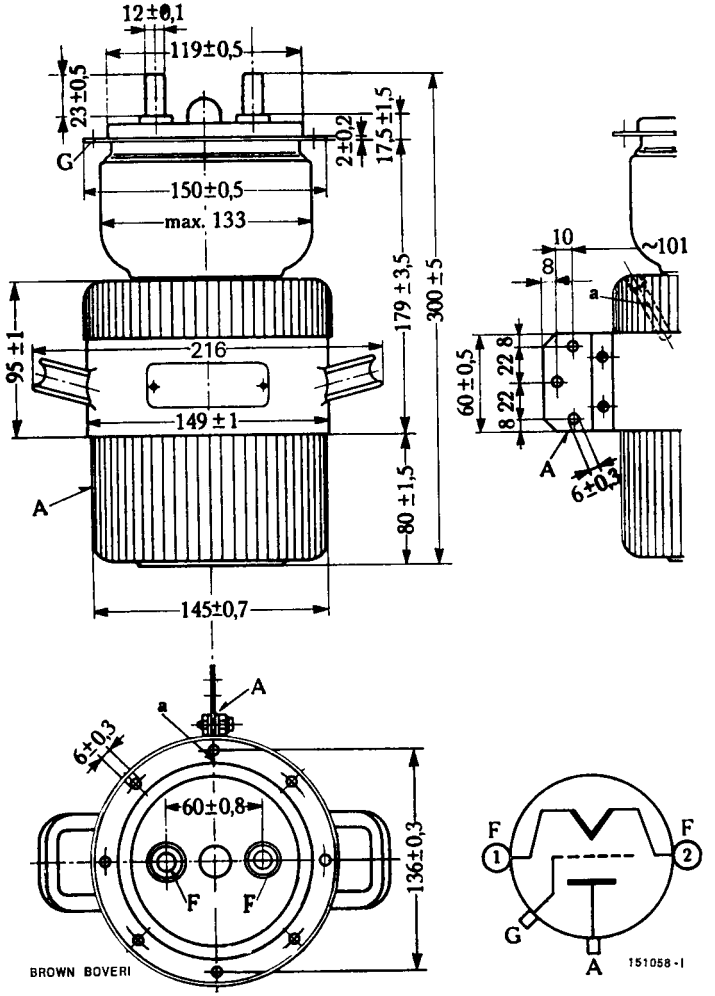
134754 II

p; Q = f (P_a)


BTL 6-3
50
p
(mm H_2O)
40
30
20
10
0
T_i=45°C
T_k=180°C
P
2
2,5
3
3,5
4
4,5
5
5,5
6
kW
1
2
3
4
Q(m³/min)
6
7
BROWN BOVERI
95428-B

Röhre mit Luftkühler (LK 6a)
Tube with Radiator (LK 6a)
Tube avec radiateur (LK 6a)

BTL 6-3



a = Öffnung für rückstellbaren thermischen Auslöser
Aperture for resetting thermal fuse
Ouverture pour déclencheur thermique réarmable

Zubehör - Accessories - Accessoires:

Anschlussklemmen Connectors Pinces de raccordement	HR 405 365 R1
Gitteranschlussklemme Grid connector Pince de raccordement de grille	HG 302 139 R2
Thermischer Auslöser Thermal release Déclencheur thermique	HG 406 476 R1/ R2
Steckschlüssel Box spanner Clé en bout	HG 505 376 P1
oder/or/ou	
Thermosicherungshalter (mit Schmelzeinsatz) Fuse holder (with fuse insert) Dispositif thermique de sécurité (avec fusible)	HF 408 265 P1 (HK 502 880 R1)
Luftführungssysteme Air duct systems Guides d'air	6-100 179 R1 HG 200 235 R3/ R4

siehe Kapitel 11
see chapter 11
voir chapitre 11

Abmessungen in mm / Dimensions in mm / Dimensions en mm

Siedegekühlte Hochleistungs-Sendetriode
Vapour-Cooled High Power Transmitting Triode
Triode d'émission de grande puissance à refroidissement par vaporisation d'eau

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

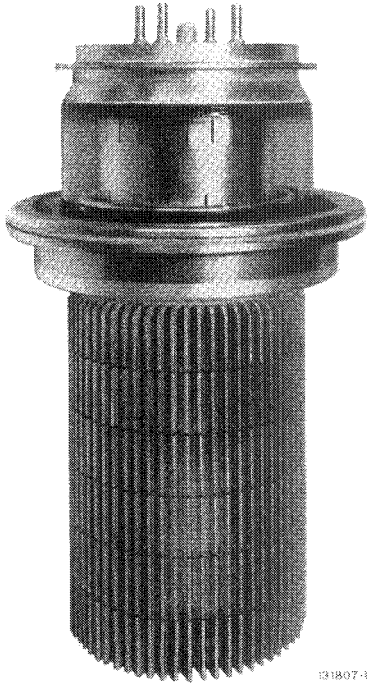
P_a max	220 kW
V_a max	18 kV
I_o max	48 A
*P_o max	614 kW
f max	30 MHz

*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

Anwendungen:
Nachrichtentechnik HF und NF und Industrie, für grosse Leistungen; 500- und 1000-kW-Sender.

Applications:
Broadcast RF and AF and industry, designed for high powers; 500 and 1000 kW transmitters.

Applications:
Télécommunications HF et BF et l'industrie, pour puissances élevées; émetteurs 500 et 1000 kW.



BTS 150-2

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode Cathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt Thoriated tungsten, directly heated Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		20	V ± 5%
I_f	≈	570	A
R_f	≈	0,004	Ω
V_a	max.	18	kV
I_{kp}	max.	300	A
P_a	max.	220	kW
P_g	max.	7	kW
V_g	max.	—1,5	kV
S (16 A/6 kV)	≈	175	mA/V
μ	≈	45	
C_{a-g}		200	pF
C_{g-c}		450	pF
C_{a-c}		5	pF
f	max.	30	MHz

Die **normalen Betriebsdaten und die Kennlinien** sind die gleichen wie die der BTW150-2

Typical Operating Conditions and **Curves** are the same as for BTW150-2

Les **caractéristiques normales de service** et **les courbes** sont les mêmes que celles du type BTW150-2

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Anodenkühlung: Verdampfung
Anode cooling: vaporization
Refroidissement de l'anode: évaporation

Röhrenkopfbeblasung Air flow on the filament header Courant d'air sur la coupelle du tube	$Q \approx 2{,}5$ m³/min $p \approx 90$ mm H_2O

Luftmenge für Kühlluftring Quantity of air for cooling ring Débit d'air pour l'anneau de refroidissement	$Q \approx 0{,}5$ m³/min $p \approx 90$ mm H_2O

T_g ..... max. 160 °C
T_{gs} ..... max. 150 °C
T_{gm} ..... max. 150 °C

Gewicht Weight Poids	netto net	96 kg
	verpackt gross emballé	≈ 226 kg

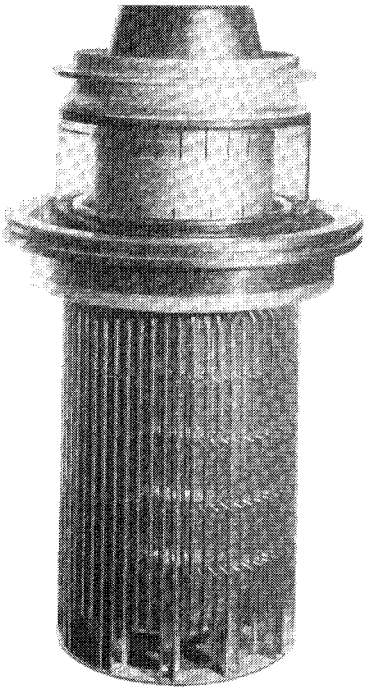
Montage der Röhre: senkrecht, Anode unten
Tube mounting position: vertical, anode downwards
Montage du tube: vertical, anode en bas

Abweichung / Déviation ... max. 2 mm/m

Röhre mit Abdeckhaube zum Schutz der Heizstifte während des Transportes.

Tube with cover hood to protect the pins against incorrect handling during transport.

Tube avec couvercle pour la protection des broches contre une manipulation incorrecte pendant le transport.

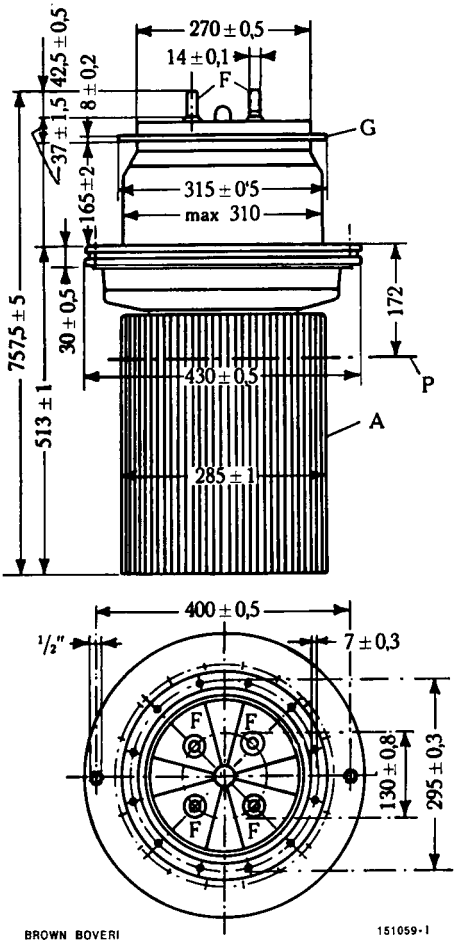


143773

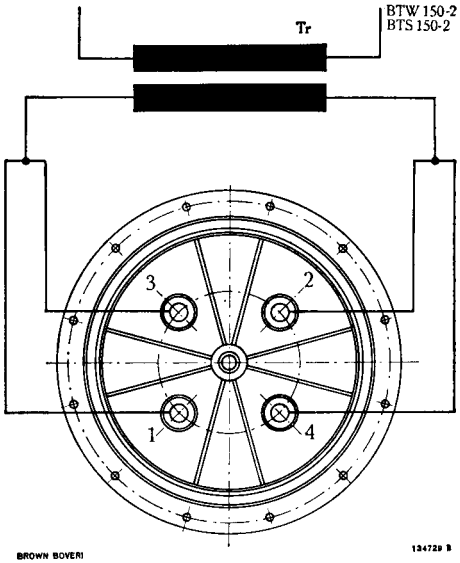
BTS 150-2

Siedegekühlte Sendetriode BTS 150-2
Vapour-cooled Transmitting Triode BTS 150-2
Triode d'émission à refroidissement par vaporisation d'eau BTS 150-2

BTS 150-2



Schaltung der vier Heizstifte F (1-4)
Connection of the four filament pins F (1-4)
Connection de quatre broches de sortie filament F (1-4)



P = einzuhaltender Normal-Wasserpegel (siehe **Fig.35,** Kap. 2)

P = normal water level, held constant (see **fig.35,** chapter 2)

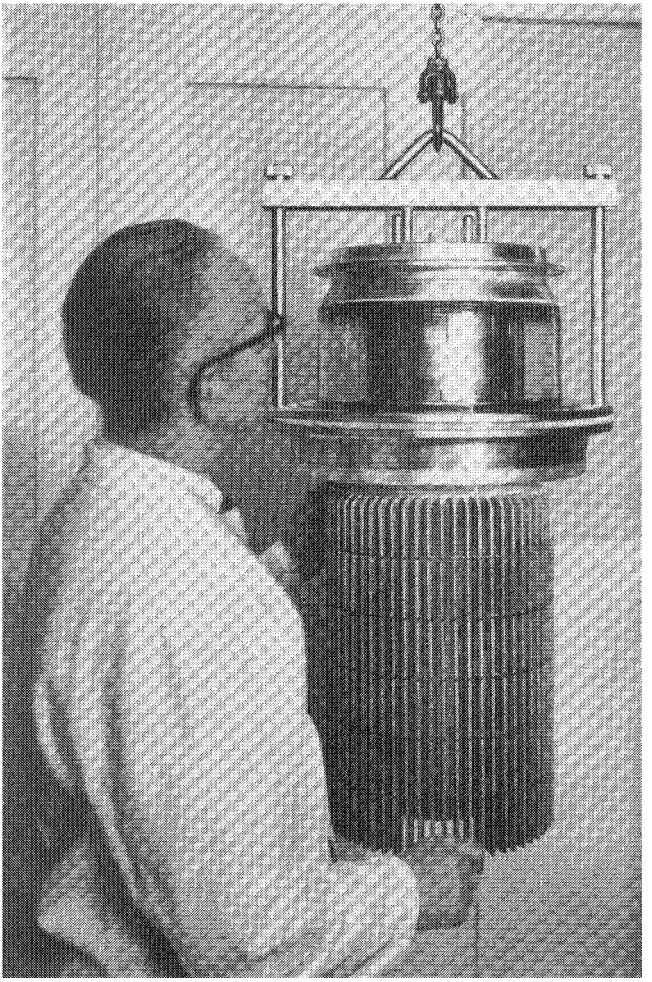
P = niveau d'eau normal, tenu constant (voir **fig.35,** chapitre 2)

Zubehör – Accessories – Accessoires:

Anschlussklemmen Connectors BTW 150-2/BTS 150-2 Pinces de raccordement	HG 405 368 R1
Luftführung, Röhrenkopfbeblasung Air duct, for tube header BTW 150-2/BTS 150-2 Guide d'air, pour la coupelle du tube	HR 200 977 R1
Hebevorrichtung Lifting ring BTW 150-2 Extracteur	HR 100 296 R1
Hebevorrichtung Lifting support BTS 150-2 Extracteur	HR 200 854 R1
Wasserkühlmantel Water jacket BTW 150-2 Chemise de refroidissement	W 150a
Siedegefäss Boiler BTS 150-2 Bouilleur	SG 150a SGK 150a

siehe Kapitel 11
see chapter 11
voir chapitre 11

BTS 150-2 mit Hebevorrichtung
BTS 150-2 with Lifting Apparatus
BTS 150-2 avec appareil de levage



BROWN BOVERI 131805

Siedegekühlte Sendetriode
Vapour-Cooled Transmitting Triode
Triode d'émission à refroidissement par vaporisation d'eau

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

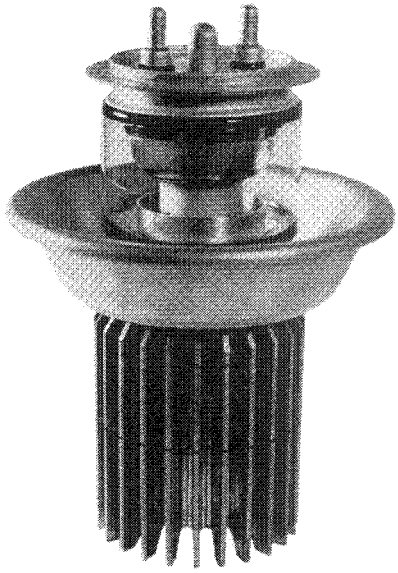
P_a max	27	kW
V_a max	12	kV
I_a max	7	A
*P_o max	66	kW
f max	100	MHz

*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

Anwendungen:
Nachrichtentechnik HF und NF und Industrie

Applications:
Broadcast RF and AF and industry

Applications:
Télécommunications HF et BF et l'industrie



BROWN BOVERI 131945.II

BTS 15-3

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode Cathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt Thoriated tungsten, directly heated Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		7,5	V ± 5% †
I_f	≈	150	A
R_f	≈	0,007	Ω
V_a	max.	12	kV
I_{kp} †	max.	35	A
P_a	max.	27	kW
P_g	max.	1	kW
V_g	max.	−1,2	kV
S (4 A/4 kV)	≈	40	mA/V
μ	≈	35	
C_{a-g}		30	pF
C_{g-c}		75	pF
C_{a-c}		0,8	pF
f	max.	100	MHz

† $^{+\ 5\%}_{-10\%}$ bei / with / avec $I_{kp} \leqq 17$ A

Die normalen Betriebsdaten sind die gleichen wie die der BTW15-3; Kennlinien siehe BTL15-3
The Operating Conditions are the same as for type BTW15-3; curves see BTL15-3
Les caractéristiques normales de service sont les mêmes que celles du type BTW15-3; les courbes voir BTL15-3

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Anodenkühlung: Verdampfung
Anode cooling: vaporization
Refroidissement de l'anode: évaporation

Röhrenkopfbeblasung Air flow on the filament header Courant d'air sur la coupelle du tube	$Q \approx 0{,}3$ m³/min
Luftmenge für Kühlluftring Quantity of air for cooling ring Débit d'air pour l'anneau de refroid.	$Q \approx$ 0,1 m³/min

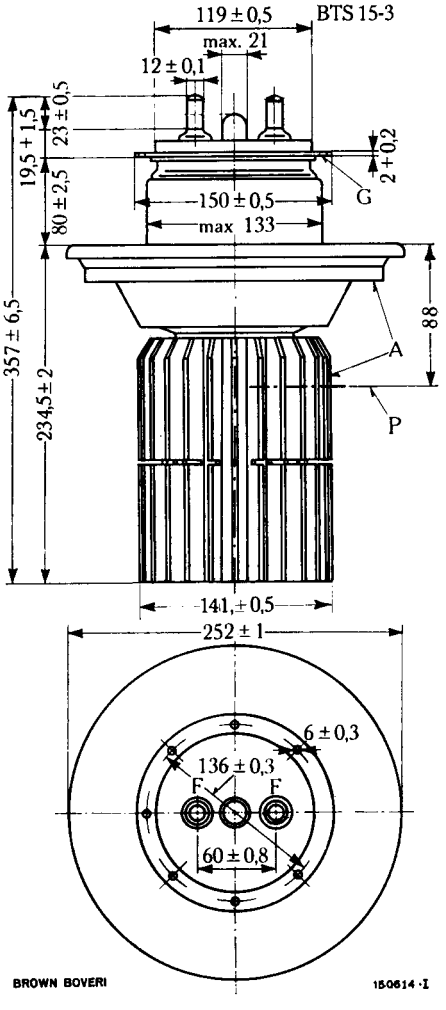
T_g	max.	160 °C
T_{gs}	max.	150 °C
T_{gm}	max.	150 °C

Gewicht Weight Poids	netto net	12 kg
	verpackt gross emballé	≈ 33 kg

Montage der Röhre: senkrecht, Anode unten
Tube mounting position: vertical, anode downwards
Montage du tube: vertical, anode en bas

Abweichung / Déviation ..... max. 2 mm/m

Siedegekühlte Senderöhre BTS 15-3
Vapour-Cooled Transmitting Tube BTS 15-3
Tube d'émission à refroidissement par vaporisation d'eau BTS 15-3



Zubehör - Accessories - Accessoires:

Anschlussklemmen Connectors Pinces de raccordement	HR 405 365 R1
Gitteranschlussklemme Grid connector Pince de raccordement de grille	HG 302 139 R2
Siedegefäss Boiler Bouilleur	SG 15a SGK 15a

siehe Kapitel 11
see chapter 11
voir chapitre 11

P = einzuhaltender Normal-Wasserpegel (siehe **Fig. 35,** Kap. 2)

P = normal water level, held constant (see **fig. 35,** chapter 2)

P = niveau d'eau normal, tenu constant (voir **fig. 35,** chapitre 2)

Abmessungen in mm / Dimensions in mm / Dimensions en mm

Siedegekühlte Sendetriode
Vapour-Cooled Transmitting Triode
Triode d'émission à refroidissement par vaporisation d'eau

BTS 25-3 **5**

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

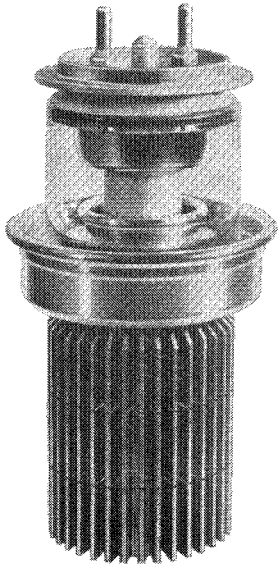
P_a max	40 kW
V_a max	15 kV
I_a max	11 A
*P_o max	121 kW
f max	50 MHz

*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

Anwendungen:
Nachrichtentechnik HF und NF und Industrie

Applications:
Broadcast RF and AF and industry

Applications:
Télécommunications HF et BF et l'industrie



135500.II

BTS 25-3

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode Cathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt Thoriated tungsten, directly heated Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		10	V ± 5% †
I_f	≈	320	A
R_f	≈	0,005	Ω
V_a	max.	15	kV
I_{kp} †	max.	100	A
P_a	max.	40	kW
P_g	max.	1,5	kW
V_g	max.	—1,5	kV
S (6 A/6 kV)	≈	70	mA/V
μ	≈	40	
C_{a-g}		45	pF
C_{g-c}		120	pF
C_{a-c}		1,5	pF
f	max.	50	MHz

† $^{+\ 5\%}_{-10\%}$ bei / with / avec $I_{kp} \leq 40$ A

Die normalen Betriebsdaten sind die gleichen wie die der BTW25-3; Kennlinien siehe BTL25-3
The operating conditions are the same as for type BTW25-3; curves see BTL25-3
Les caractéristiques normales de service sont les mêmes que celles du type BTW25-3; les courbes voir BTL25-3

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Anodenkühlung: Verdampfung
Anode cooling: Vaporization
Refroidissement de l'anode: évaporation

Röhrenkopfbeblasung Air flow on the filament header Courant d'air sur la coupelle du tube	$Q \approx 0{,}3$ m³/min
Luftmenge für Kühlluftring Quantity of air for cooling ring Débit d'air pour l'anneau de refroidissement	$Q \approx 0{,}1$ m³/min

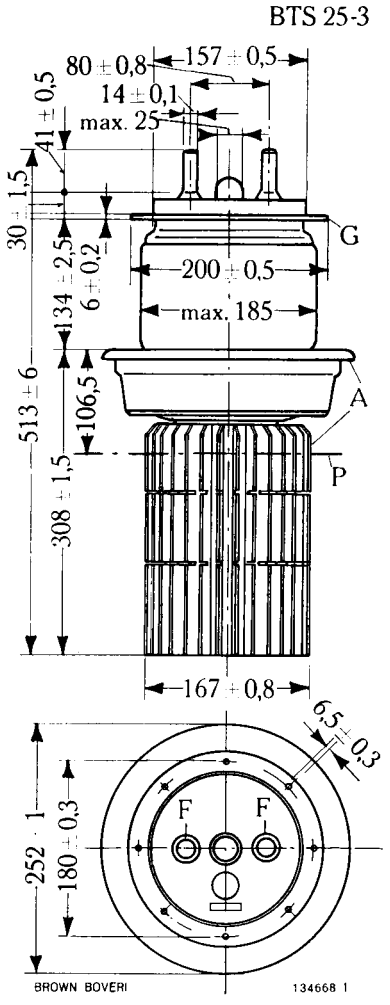
T_g	max.	160 °C
T_{gs}	max.	150 °C
T_{gm}	max.	150 °C

Gewicht Weight Poids	netto net	32 kg
	verpackt gross emballé	≈ 73 kg

Montage der Röhre: senkrecht, Anode unten
Tube mounting position: vertical, anode downwards
Montage du tube: vertical, anode en bas

Abweichung / Déviation ..... max. 2 mm/m

Siedegekühlte Senderöhre BTS 25-3
Vapour-Cooled Transmitting Tube BTS 25-3
Tube d'émission à refroidissement par vaporisation d'eau BTS 25-3



Zubehör - Accessories - Accessoires:

Anschlussklemmen Connectors Pinces de raccordement	HR 405 368 R1
Gitteranschlussklemme Grid connector Pince de raccordement de grille	HG 302 139 R1
Siedegefäss Boiler Bouilleur	SG 25a SGK 25a

siehe Kapitel 11
see chapter 11
voir chapitre 11

P = einzuhaltender Normal-Wasserpegel (siehe **Fig. 35,** Kap. 2)

P = normal water level, held constant (see **fig. 35,** chapter 2)

P = niveau d'eau normal, tenu constant (voir **fig. 35,** chapitre 2)

Abmessungen in mm
Dimensions in mm
Dimensions en mm

Siedegekühlte Sendetriode
Vapour-Cooled Transmitting Triode
Triode d'émission à refroidissement par vaporisation d'eau

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

P_a max	80 kW
V_a max	15 kV
I_a max	19 A
*P_o max	216 kW
f max	30 MHz

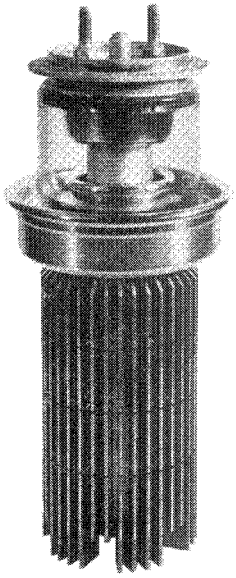
*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

Anwendungen:
Nachrichtentechnik HF und NF und Industrie

Applications:
Broadcast RF and AF and industry

Applications:
Télécommunications HF et BF et l'industrie

Die BTS 50-3 ersetzt die BTS 50-1 ohne Änderung
BTS 50-3 replaces BTS 50-1 without modification
BTS 50-3 remplace BTS 50-1 sans modification



BROWN BOVERI 132692.I

BTS 50-3

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode Cathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt Thoriated tungsten, directly heated Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		20	V ± 5% †
I_f	≈	200	A
R_f	≈	0,012	Ω
V_a	max.	15	kV
I_{kp} †	max.	130	A
P_a	max.	80	kW*
P_g	max.	2	kW
V_g	max.	−1,5	kV
S (6 A/6 kV)	≈	100	mA/V
μ	≈	45	
$C_{a\text{-}g}$		65	pF
$C_{g\text{-}c}$		150	pF
$C_{a\text{-}c}$		2	pF
f	max.	30	MHz

† $^{+\ 5\%}_{-10\%}$ bei / with / avec $I_{kp} \leq 50$ A

Die normalen Betriebsdaten sind die gleichen wie die der BTW50-3; Kennlinien siehe BTL50-3
Operating Conditions are the same as for type BTW50-3; curves see BTL50-3
Les caractéristiques normales de service sont les mêmes que celles du type BTW50-3; les courbes voir BTL50-3

* für HF-Betrieb anodenmoduliert for RF service anode-modulated pour service HF sans modulation	50 kW

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Anodenkühlung: Verdampfung
Anode cooling: vaporization
Refroidissement de l'anode: évaporation

Röhrenkopfbeblasung Air flow into the filament header Courant d'air sur la coupelle du tube	Q≈0,3 m³/min
Luftmenge für Kühlluftring Quantity of air for cooling ring Débit d'air pour l'anneau de refroidissement	Q≈0,1 m³/min

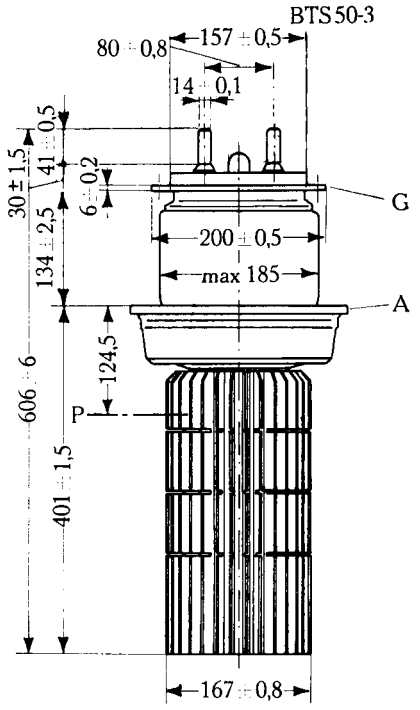
T_g	max. 160 °C
T_{gs}	max. 150 °C
T_{gm}	max. 150 °C

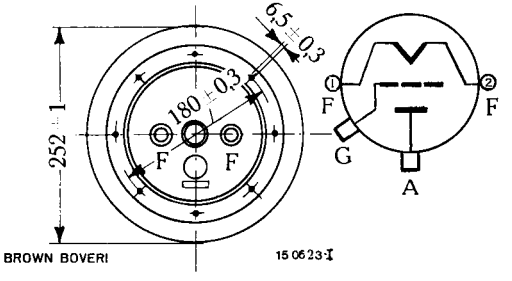
Gewicht Weight Poids	netto net	38 kg
	verpackt gross emballé	≈ 106 kg

Montage der Röhre: senkrecht, Anode unten
Tube mounting position: vertical, anode downwards
Montage du tube: vertical, anode en bas

Abweichung / Déviation ... max. 2 mm/m

Siedegekühlte Senderöhre BTS 50-3
Vapour-Cooled Transmitting Tube BTS 50-3
Tube d'émission à refroidissement par vaporisation d'eau BTS 50-3





Zubehör - Accessories - Accessoires:

Anschlussklemmen Connectors Pinces de raccordement	HR 405 368 R1
Gitteranschlussklemme Grid connector Pince de raccordement de grille	HG 302 139 R1
Siedegefäss Boiler Bouilleur	SG 50a SGK 50a

siehe Kapitel 11
see chapter 11
voir chapitre 11

P = einzuhaltender Normal-Wasserpegel (siehe **Fig.35,** Kap. 2)

P = normal water level, held constant (see **fig.35,** chapter 2)

P = niveau d'eau normal, tenu constant (voir **fig.35,** chapitre 2)

Abmessungen in mm / Dimensions in mm / Dimensions en mm

Siedegekühlte Sendetriode
Vapour-Cooled Transmitting Triode
Triode d'émission à refroidissement par vaporisation d'eau

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales:

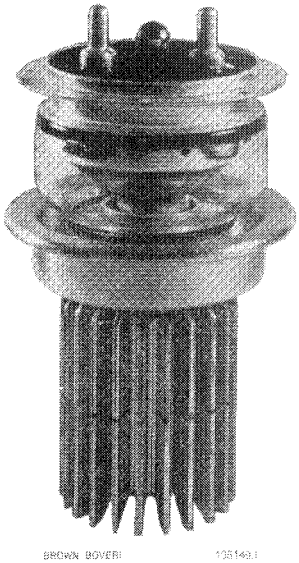
P_a max	12 kW
V_a max	11 kV
I_a max	4,5 A
*P_o max	35 kW
f max	100 MHz

*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

Anwendungen:
Nachrichtentechnik HF und NF und Industrie

Applications:
Broadcast RF and AF and industry

Applications:
Télécommunications HF et BF et l'industrie



BTS 6-3

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode Cathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt Thoriated tungsten, directly heated Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		6,3	V ± 5% †
I_f	≈	120	A
R_f	≈	0,009	Ω
V_a	max.	11	kV
I_{kp} †	max.	20	A
P_a	max.	12	kW
P_g	max.	500	W
V_g	max.	—1	kV
S (2 A/3 kV)	≈	32	mA/V
μ	≈	30	
C_{a-g}		28	pF
C_{g-c}		56	pF
C_{a-c}		0,5	pF
f	max.	100	MHz

† + 5% / −10% bei / with / avec $I_{kp} \leq 10$ A

Die **normalen Betriebsdaten** sind die gleichen wie die der BTW6-3; Kennlinien siehe BTL6-3
Typical Operating Conditions are the same as for type BTW6-3; curves see BTL6-3
Les caractéristiques normales de service sont les mêmes que celles du type BTW6-3; les courbes voir BTL6-3

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Anodenkühlung: Verdampfung
Anode cooling: vaporization
Refroidissement de l'anode: évaporation

Röhrenkopfbeblasung Air flow on the filament header Courant d'air sur la coupelle du tube	Q ≈ 0,3 m³/min
Luftmenge für Kühlluftring Quantity of air for cooling ring Débit d'air pour l'anneau de refroidissement	Q≈0,1 m³/min

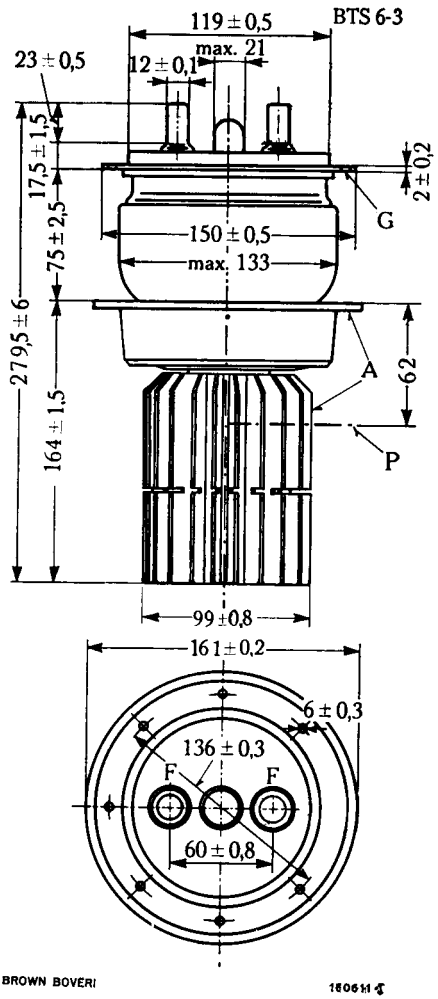
T_g	max.	160 °C	
T_{gs}	max.	150 °C	
T_{gm}	max.	150 °C	

Gewicht Weight Poids	netto net	6 kg
	verpackt gross emballé	≈ 20 kg

Montage der Röhre: senkrecht, Anode unten
Tube mounting position: vertical, anode downwards
Montage du tube: vertical, anode en bas

Abweichung / Deviation ..... max. 2 mm/m

Siedegekühlte Senderöhre BTS 6-3
Vapour-Cooled Transmitting Tube BTS 6-3
Tube d'émission à refroidissement par vaporisation d'eau BTS 6-3



Zubehör - Accessories - Accessoires:

Anschlussklemmen Connectors Pinces de raccordement	HR 405 365 R1
Gitteranschlussklemme Grid connector Pince de raccordement de grille	HG 302 139 R2
Siedegefäss Boiler Bouilleur	SG 10a SKG 10a

siehe Kapitel 11
see chapter 11
voir chapitre 11

P = einzuhaltender Normalwasserpegel (siehe **Fig. 35,** Kap. 2)
P = Normal water level, held constant (see **fig. 35,** chapter 2)
P = Niveau d'eau normal, tenu constant (voir **fig. 35,** chap. 2)

Abmessungen in mm / Dimensions in mm / Dimensions en mm

Wassergekühlte Hochleistungs-Sendetriode
Water-Cooled High Power Transmitting Triode
Triode d'émission de grande puissance à refroidissement par eau

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

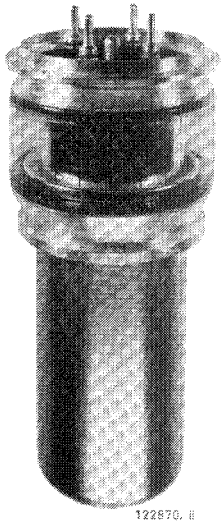
P_a max	220 kW
V_a max	18 kV
I_a max	48 A
*P_o max	614 kW
f max	30 MHz

*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

Anwendungen:
Nachrichtentechnik HF und NF und Industrie, für grosse Leistungen; 500- und 1000-kW-Sender.

Applications:
Broadcast RF and AF and industry, designed for high powers; 500 and 1000 kW transmitters.

Applications:
Télécommunications HF et BF et l'industrie, pour puissance élevées; émetteurs 500 et 1000 kW.



122870, II

BTW 150-2

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode Cathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt Thoriated tungsten, directly heated Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		20	V ± 5%
I_f	≈	570	A
R_f	≈	0,004	Ω
V_a	max.	18	kV
I_{kp}	max.	300	A
P_a	max.	220	kW
P_g	max.	7	kW
V_g	max.	—1,5	kV
S (16 A/6 kV)	≈	175	mA/V
μ	≈	45	
C_{a-g}		200	pF
C_{g-c}		450	pF
C_{a-c}		5	pF
f	max.	30	MHz

Die angegebenen Beispiele für die «normalen Betriebsdaten» entsprechen einem durchschnittlichen Betriebsfall. Abweichende Röhrenbetriebseinstellungen, auch mit **höheren** Werten für einzelne Parameter, sind möglich. In solchen Fällen bitte rückfragen.

"The Typical Operating Conditions" listed here are only examples for average operating conditions. If a tube has to be operated under conditions different from those listed, even with **higher** values of certain parameters, the relevant operating data will be given on request.

Les données techniques à la rubrique «Caractéristiques normales de service» ne sont valables que pour une application courante. Sur demande, il est possible de fournir les caractéristiques pour des conditions de travail **spéciales,** même lorsque certains paramètres sont à leur valeur-limite.

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Anodenkühlung: ..Wasser Anode cooling: .....water Refroidissement de l'anode: .....eau	Q ≈ 200 l/min p ≈ 0,8 atm
Röhrenkopfbeblasung ..... Air flow on the filament header ..... Courant d'air sur la coupelle du tube	Q ≈ 2,5 m³/min p ≈ 90 mm H_2O
Luftmenge für Kühlluftring Quantity of air for cooling ring ..... Débit d'air pour l'anneau de refroidissement	Q ≈ 0,5 m³/min p ≈ 90 mm H_2O

T_g	max.	160 °C
T_{gs}	max.	150 °C
T_{gm}	max.	150 °C
T_o	max.	60 °C

Gewicht Weight Poids	netto net	46 kg
	verpackt gross emballé	≈ 163 kg

Montage der Röhre: senkrecht, Anode unten
Tube mounting position: vertical, anode downwards
Montage du tube: vertical, anode en bas

Abweichung / Déviation ... max. 2 mm/m

Normale Betriebsdaten
Typical Operating Conditions
Caractéristiques normales de service

Klasse B NF-Verstärker und Modulator
Class B A.F. Power Amplifier and Modulator
Classe B amplificateur BF et modulateur

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

V_a	= 15 kV
I_{as}	= 42 A
P_{ias}	= 630 kW
P_a	= 220 kW

Normale Betriebsdaten für 2 Röhren in Gegentakt
Values for 2 tubes in push-pull
Caractéristiques normales pour 2 tubes en push-pull

V_a	15	12,5	10	kV
V_g ≈	—333	—278	—222	V
$V_{(g-g)p}$	1 965	1 860	1 740	V
I_{ao}	5	5	5	A
I_{as}	83	83	83	A
I_g ≈	17,1	17,5	18,2	A
P_{gs} ≈	15,2	14,6	14,1	kW
R_{a-a}	420	340	260	Ω
P_o	880	720	555	kW

Klasse C HF-Verstärker, anodenmoduliert
Class C Anode-Modulation R.F. Power Amplifier
Classe C amplificateur HF, modulation anodique

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

V_a	= 15 kV	(f = 10 MHz)
V_g	= — 1,5 kV	
I_a	= 42 A	
I_g	= 12 A	
P_{ia}	= 600 kW	
P_a	= 150 kW	(Trägerbetrieb)
R_g	= 1 kΩ [1])	

Normale Betriebsdaten des **Trägers** für eine max. Modulation von 100%
Typical operating **carrier** conditions per tube for use with a max. modulation factor of 1.0
Régime de **porteuse** pour un taux de modulation de 100%

	C*			G*			
V_a	15	12,5	10	15	12,5	10	kV
V_g	—1 150	—1 090	—1 030	—1 150	—1 090	—1 030	V
V_{gp}	1 950	1 870	1 820	1 950	1 870	1 820	V
I_a	36	36	36	36	36	36	A
I_g ≈	9,3	9,6	9,8	9,3	9,6	9,8	A
P_{gs} ≈	17	17	16,5	79	77	75	kW
P_o	435	355	275	500**	415**	330**	kW
f ≤	10	30	30	10	30	30	MHz

Klasse C HF-Verstärker, unmoduliert oder FM
Class C R.F. Amplifier, Unmodulated or FM
Classe C amplificateur HF, sans modulation ou à FM

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a]	=	18	kV (f = 3/30 MHz)
V_g	=	–1,5	kV
I_a	=	48	A
I_g	=	12	A
P_{ia}	=	850	kW
P_a	=	220	kW
R_g	=	1	kΩ 1)

Normale Betriebsdaten
Typical operating conditions
Caractéristiques normales de service

	C*			G*			
V_a	18	15	12,5	18	15	12,5	kV
V_g	–830	–1 250	–785	–830	–1 250	–785	V
V_{gp}	1 610	2 100	1 590	1 610	2 100	1 590	V
I_a	44,5	46	47	44,5	46	47	A
I_g	9,3	9,5	9,6	9,3	9,5	9,6	A
P_{gs}	14	19	14,5	76	105	79	kW
P_o	614	519	417	675**	605**	450**	kW
f ≦	3	10	30	30	10	30	MHz

C* Kathode geerdet
Grounded cathode
Cathode à la masse

G* Gitter geerdet
Grounded grid
Grille à la masse

** Durchgereichte Leistung inbegriffen
Transferred power included
Puissance transmise comprise

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

mit Anodenspannung aus Einphasen-Doppelweg-Gleichrichter gefiltert – oder aus einem Dreiphasen-Gleichrichter ohne Filter ●
with anode voltage from single-phase full-wave rectifier, with filter – or from three-phase rectifier without filter ●
avec tension anodique dérivée d'un redresseur en courant monophasé à 2 alternances, avec filtre – ou d'un redresseur triphasé, sans filtre ●

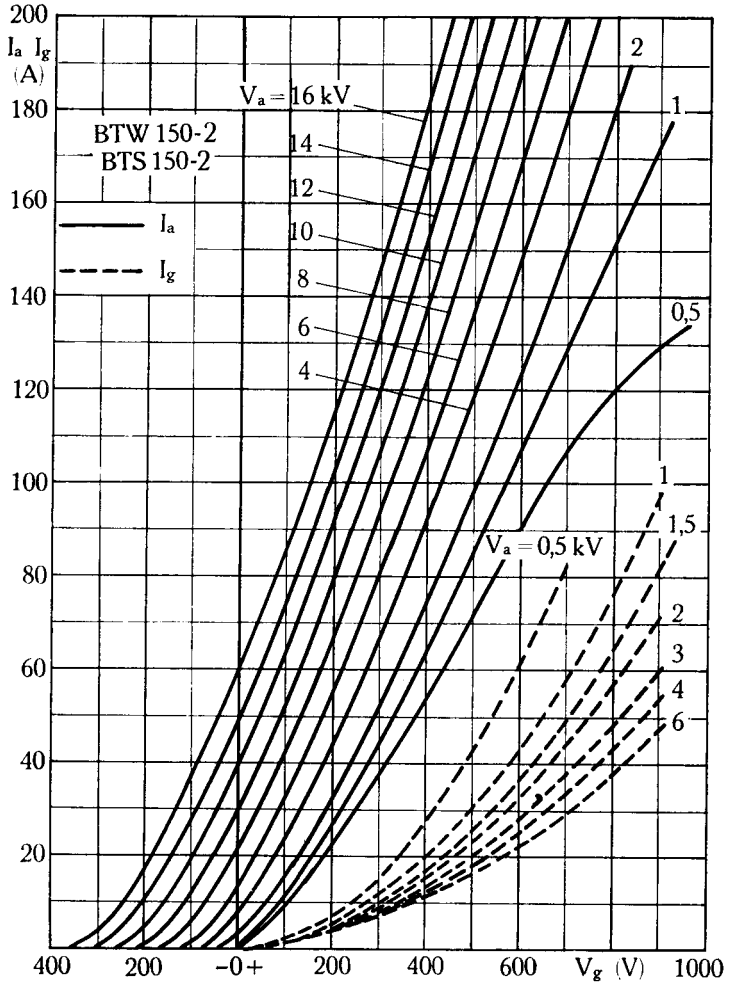
Maximalwerte wie vorher
Maximum ratings see before
Valeurs maxima voir ci-dessus

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

V_a	18	15	12,5	kV
V_a eff (Transf.) ●	15	12,5	10,5	kV
V_{gp}	1 610	2 107	1 590	V
I_a	44,5	46	47	A
I_g	9,3	9,5	9,6	A
R_g	90	130	80	kΩ
P_{ia}	800	690	587	kW
P_g	6,2	7	6,6	kW
P_o	600	500	400	kW
f ≦	3	10	30	MHz

1) Bei gesperrter Röhre / tube not conducting / tube bloqué

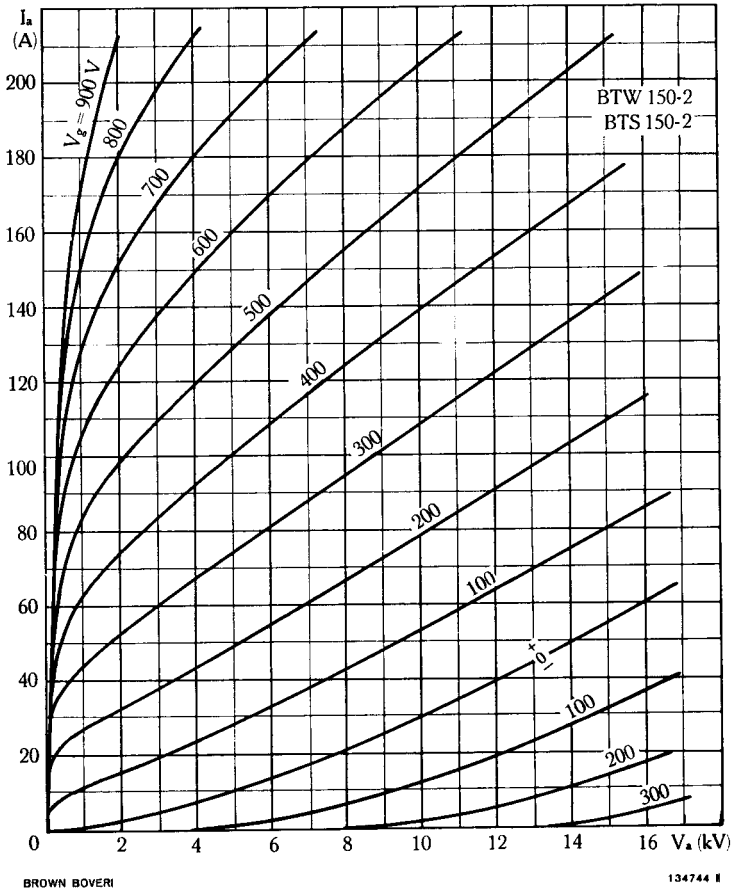
$I_a; I_g = f(V_g)$



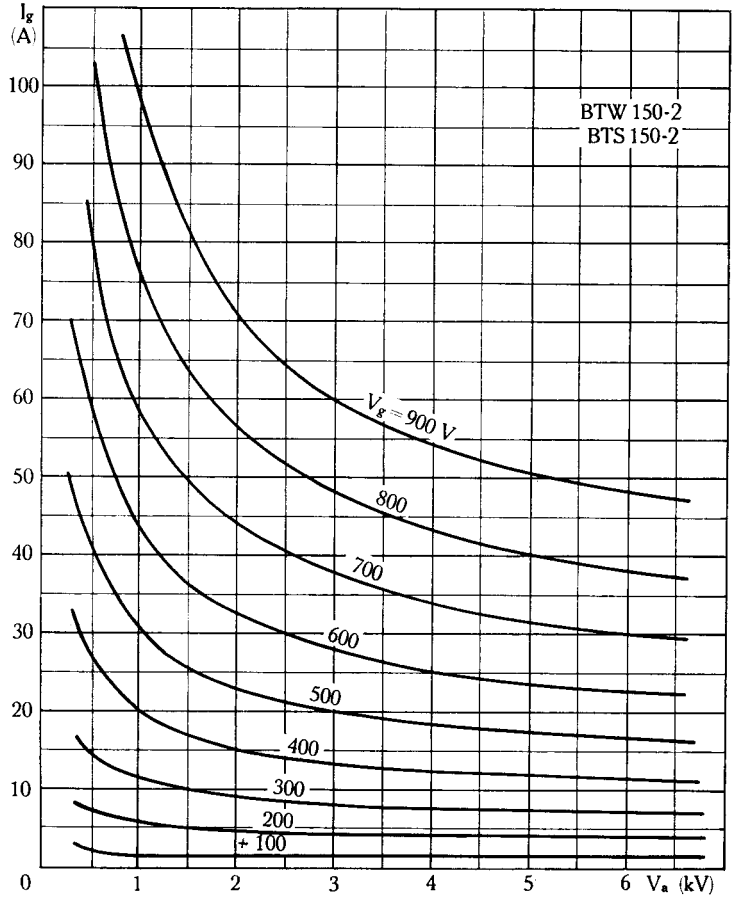
BROWN BOVERI

134745 II

$I_a = f(V_a)$


Ia
(A)
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
2
4
6
8
10
12
14
16
Va (kV)
Vg = 900 V
800
700
600
500
400
300
200
100
+
0
−
100
200
300
BTW 150-2
BTS 150-2
BROWN BOVERI
134744 I

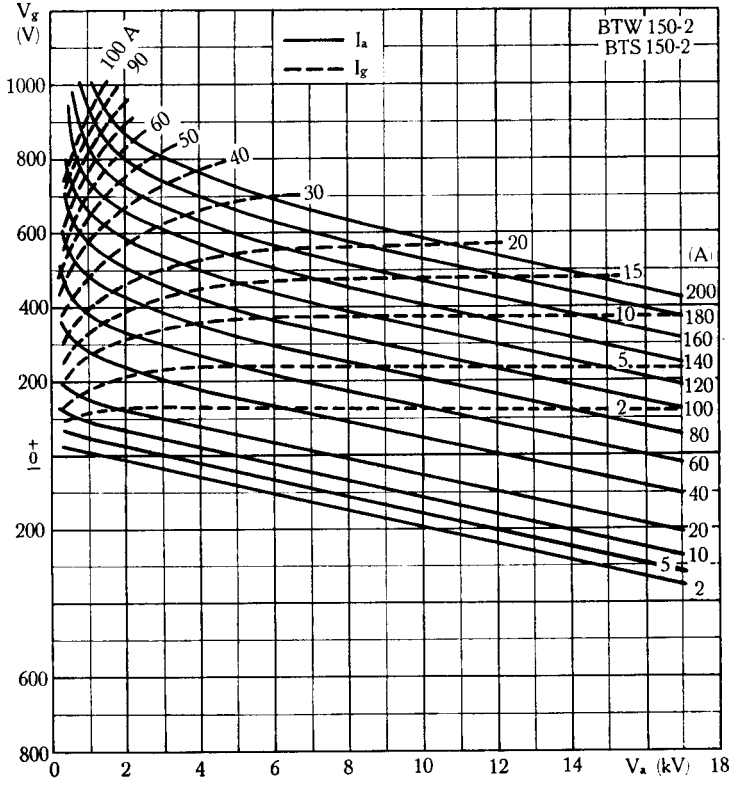
$I_g = f(V_a)$



BROWN BOVERI

134743 II

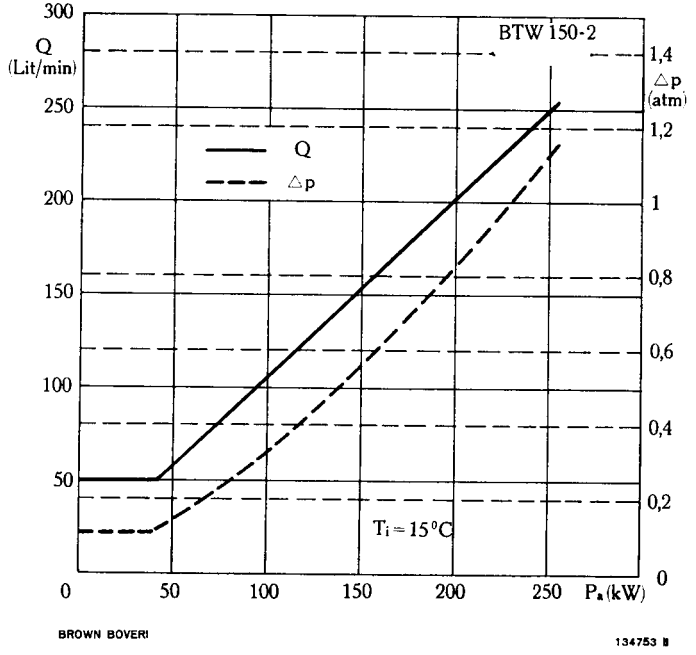
$V_g = f(V_a)$



BROWN BOVERI

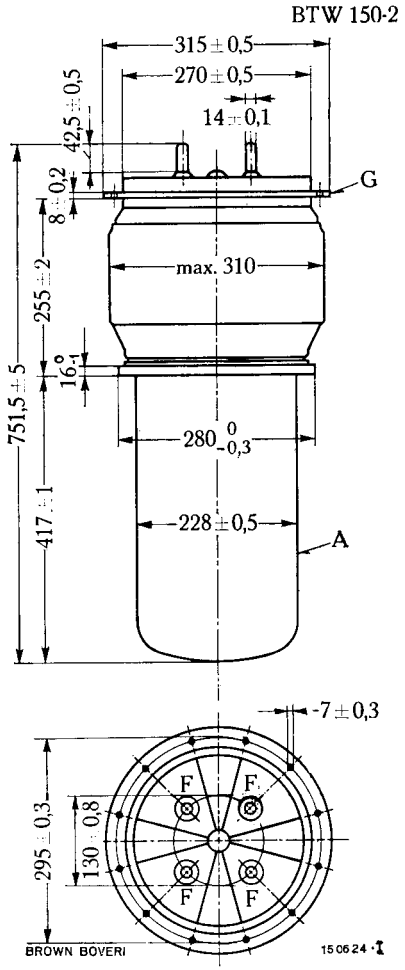
134747 II

$Q; \triangle p = f(P_a)$

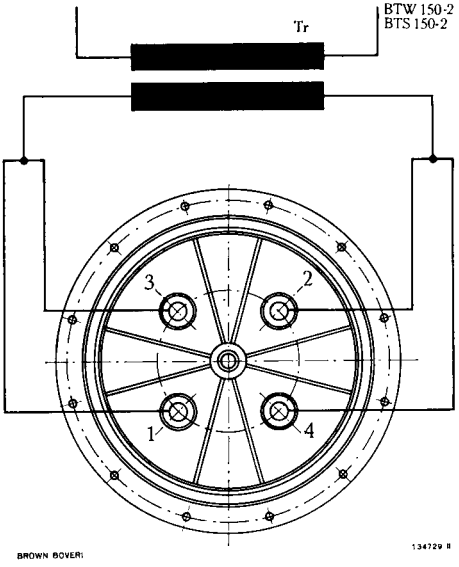


Q = Kühlwassermenge / Quantity of cooling water / Quantité d'eau de refroidissement
△p = Druckabfall im Kühler / Pressure drop in the cooling jacket / Perte de pression dans la chemise de refroidissement

BTW 150-2 für Wasserkühlung
BTW 150-2 for Water Cooling
BTW 150-2 à refroidissement par eau



Schaltung der vier Heizstifte F(1-4)
Connection of the four filament pins F(1-4)
Connexion de quatre broches de sortie filament F(1-4)



Zubehör siehe
Accessories see
Accessoires voir

BTS 150-2

Abmessungen in mm / Dimensions in mm / Dimensions en mm

Wassergekühlte Sendetriode
Water-Cooled Transmitting Triode
Triode d'émission à refroidissement par eau

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

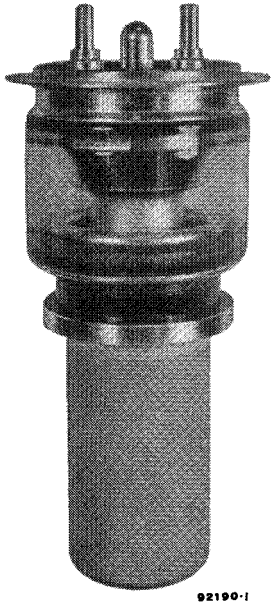
P_a max	22 kW
V_a max	12 kV
I_a max	7 A
*P_o max	66 kW
f max	100 MHz

*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

Anwendungen:
Nachrichtentechnik HF und NF und Industrie

Applications:
Broadcast RF and AF and industry

Applications:
Télécommunications HF et BF et l'industrie



92190-1

BTW 15-3

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt
Cathode	Thoriated tungsten, directly heated
	Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		7,5	V ± 5% †
I_f	≈	150	A
R_f	≈	0,007	Ω
V_a	max.	12	kV
I_{kp} †	max.	35	A
P_a	max.	22	kW
P_g	max.	1	kW
V_g	max.	—1,2	kV
S (4 A/4 kV)	≈	40	mA/V
μ	≈	35	
C_{a-g}		30	pF
C_{g-c}		75	pF
C_{a-c}		0,8	pF
f	max.	100	MHz

† + 5% / −10% bei / with / avec $I_{kp} \leq 17$ A

Die angegebenen Beispiele für die «normalen Betriebsdaten» entsprechen einem durchschnittlichen Betriebsfall. Abweichende Röhrenbetriebseinstellungen, auch mit **höheren** Werten für einzelne Parameter, sind möglich. In solchen Fällen bitte rückzufragen.

"The Typical Operating Conditions" listed here are only examples for average operating conditions. If a tube has to be operated under conditions different from those listed, even with **higher** values of certain parameters, the relevant operating data will be given on request.

Les données techniques à la rubrique «Caractéristiques normales de service» ne sont valables que pour une application courante. Sur demande, il est possible de fournir les caractéristiques pour des conditions de travail **spéciales**, même lorsque certains paramètres sont à leur valeur-limite.

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Anodenkühlung: Wasser Anode cooling: water .... Refroidissement de l'anode: eau	Q ≈ 18 l/min
Luftmenge für Kühlluftring Quantity of air for cooling-ring ..... Débit d'air pour l'anneau de refroidissement	Q ≈ 0,1 m³/min
Röhrenkopfbeblasung ..... Air flow on the filament header ..... Courant d'air sur la coupelle du tube	Q ≈ 0,3 m³/min

T_g	max.	160 °C
T_{gs}	max.	150 °C
T_{gm}	max.	150 °C
T_o	max.	60 °C

Gewicht Weight Poids	netto net	4 kg
	verpackt gross emballé	≈ 17 kg

Montage der Röhre: senkrecht, Anode unten
Tube mounting position: vertical, anode downwards
Montage du tube: vertical, anode en bas

Abweichung / Déviation ..... max. 2 mm/m

Normale Betriebsdaten
Typical Operating Conditions
Caractéristiques normales de service

Klasse B NF-Verstärker und Modulator
Class B A.F. Power Amplifier and Modulator
Classe B amplificateur BF et modulateur

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a = 12 kV
I_{as} = 8 A
P_{ias} = 65 kW
P_a = 22 kW

Normale Betriebsdaten für 2 Röhren in Gegentakt
Values for 2 tubes in push-pull
Caractéristiques normales pour 2 tubes en push-pull

V_a	12	10	8	kV
V_g ≈	—350	—290	—220	V
$V_{(g-g)\,p}$	1 640	1 420	1 660	V
I_{ao}	1,2	1,2	1,2	A
I_{as}	10,4	12,2	14,8	A
I_g ≈	1,4	1,2	1,3	A
P_{gs} ≈	1 050	780	1 690	W
R_{a-a}	2,7	1,85	1,15	kΩ
P_o	90	84	79	kW

Klasse C HF-Verstärker, anodenmoduliert
Class C Anode-Modulated R.F. Power Amplifier
Classe C amplificateur HF, modulation anodique

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a = 10 kV (f = 30 MHz)
V_g = —1 kV
I_a = 6,5 A
I_g = 1,5 A
P_{ia} = 65 kW
P_a = 16 kW (Trägerbetrieb)
R_g = 5 kΩ [1])

Normale Betriebsdaten des **Trägers** für eine maximale Modulation von 100%
Typical operating **carrier** conditions per tube for use with a max. modulation factor of 1.0
Régime de **porteuse** pour un taux de modulation de 100%

	C*			G*			
V_a	10	8	6	10	8	6	kV
V_g	—565	—570	—510	—565	—570	—510	V
V_{gp}	1 165	1 180	1 140	1 165	1 180	1 140	V
I_a	5,8	6	6,2	5,8	6	6,2	A
I_g ≈	0,9	0,95	1,05	0,9	0,95	1,05	A
P_{gs} ≈	1	1,03	1,1	6,8	7,1	7,2	kW
P_o	43	34	25	49**	41**	31**	kW
f ≤	30	50	100	50	50	100	MHz

Klasse C HF-Verstärker, unmoduliert oder FM
Class C R.F. Amplifier, Unmodulated or FM
Classe C amplificateur HF sans modulation ou à FM

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	=	12 kV (f = 30 MHz)
V_g	=	−1,2 kV
I_a	=	7 A
I_g	=	1,5 A
P_{ia}	=	84 kW
P_a	=	22 kW
R_g	=	5 kΩ [1])

Normale Betriebsdaten
Typical operating conditions
Caractéristiques normales de service

	C*			G*			
V_a	12	10	7	12	10	7	kV
V_g	−720	−660	−580	−720	−660	−580	V
V_{gp}	1 410	1 360	1 260	1 410	1 360	1 260	V
I_a	6,8	6,7	6,5	6,8	6,7	6,5	A
I_g ≈	1,2	1,25	1,3	1,2	1,25	1,3	A
P_{gs} ≈	1,6	1,6	1,5	9,8	9,4	8,5	kW
P_o	66	52	34	74**	60**	41**	kW
f ≦	30	50	100	30	50	100	MHz

C* Kathode geerdet
Grounded cathode
Cathode à la masse

G* Gitter geerdet
Grounded grid
Grille à la masse

** Durchgereichte Leistung inbegriffen
Transferred power included
Puissance transmise comprise

1) Bei gesperrter Röhre / tube not conducting / tube bloqué

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

Anodenspannung **gefiltert** – oder aus einem Dreiphasen-Gleichrichter **ohne Filter** ●
Anode voltage **with filter** – or from three-phase rectifier **without filter** ●
Tension anodique **avec filtre** – ou d'un redresseur triphasé ●

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a =	12	kV	(f = 30 MHz)
V_g =	−1,2	kV	
I_a =	7	A	
I_g =	2	A	
P_{ia} =	84	kW	
P_a =	22	kW	
R_g =	5	kΩ [1]	

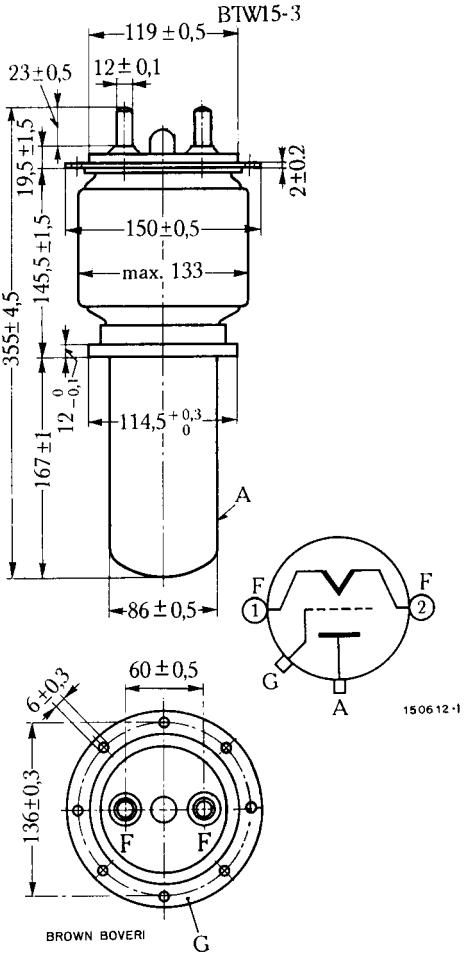
Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

V_a	12	10	7	kV
● $V_{a\,eff}$ (Transf.)	10	8,5	6,5	kV
V_{gp}	1 410	1 360	1 260	V
I_a	6,8	6,7	6,5	A
I_g ≈	1,2	1,25	1,3	A
R_g ≈	610	530	390	Ω
P_g	700	730	730	W
P_{ia}	81,5	67	45,5	kW
P_o	64	50	32	kW
f ≦	30	50	100	MHz

[1]) Bei gesperrter Röhre / tube not conducting / tube bloqué

Die Kennlinien sind die gleichen wie die der BTL15-3
The characteristic curves are identical to type BTL15-3
Les courbes caractéristiques sont identiques à celles du type BTL15-3

BTW 15-3, für Wasserkühlung
BTW 15-3, for Water Cooling
BTW 15-3, à refroidissement par eau



Zubehör - Accessories - Accessoires:

Anschlussklemmen Connectors Pinces de raccordement	HR 405 365 R1
Gitteranschlussklemme Grid connector Pince de raccordement de grille	HG 302 139 R2
Wasserkühlmantel Water jacket Chemise de refroidissement par eau	Kb 15 Kb 15f

siehe Kapitel 11
see chapter 11
voir chapitre 11

Abmessungen in mm / Dimensions in mm / Dimensions en mm

Wassergekühlte Sendetriode
Water-Cooled Transmitting Triode
Triode d'émission à refroidissement par eau

BTW 25-3 **5**

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

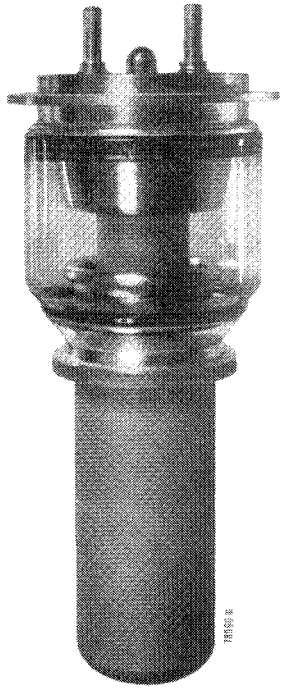
P_a max	30	kW
V_a max	15	kV
I_a max	11	A
*P_o max	121	kW
f max	50	MHz

*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

Anwendungen:
Nachrichtentechnik HF und NF und Industrie

Applications:
Broadcast RF and AF and industry

Applications:
Télécommunications HF et BF et l'industrie



BTW 25-3

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt
Cathode	Thoriated tungsten, directly heated
	Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		10	V ± 5% †
I_f	≈	320	A
R_f	≈	0,005	Ω
V_a	max.	15	kV
I_{kp} †	max.	100	A
P_a	max.	30	kW
P_g	max.	1,5	kW
V_g	max.	−1,5	kV
S (6 A/6 kV)	≈	70	mA/V
μ	≈	40	
C_{a-g}		45	pF
C_{g-c}		120	pF
C_{a-c}		1,5	pF
f	max.	50	MHz

† + 5% / −10% bei / with / avec $I_{kp} \leq 40$ A

Die Kennlinien sind die gleichen wie die der BTL25-3
The characteristic curves are identical to type BTL25-3
Les courbes caractéristiques sont identiques à celles du type BTL25-3

Die angegebenen Beispiele für die «normalen Betriebsdaten» entsprechen einem durchschnittlichen Betriebsfall. Abweichende Röhrenbetriebseinstellungen, auch mit **höheren** Werten für einzelne Parameter, sind möglich. In solchen Fällen bitte rückzufragen.
"The Typical Operating Conditions" listed here are only examples for average operating conditions. If a tube has to be operated under conditions different from those listed, even with **higher** values of certain parameters, the relevant operating data will be given on request.
Les données techniques à la rubrique «Caractéristiques normales de service» ne sont valables que pour une application courante. Sur demande, il est possible de fournir les caractéristiques pour des conditions de travail **spéciales,** même lorsque certains paramètres sont à leur valeur-limite.

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Anodenkühlung: Wasser Anode cooling: water Refroidissement de l'anode: eau	$Q \approx 25$ l/min
Luftmenge für Kühlluftring Quantity of air for cooling ring Débit d'air pour l'anneau de refroidissement	$Q \approx 0{,}1$ m³/min
Röhrenkopfbeblasung Air flow on the filament header Courant d'air sur la coupelle du tube	$Q \approx 0{,}3$ m³/min

T_g	max. 160 °C
T_{gs}	max. 150 °C
T_{gm}	max. 150 °C
T_o	max. 60 °C

Gewicht Weight Poids	netto net	9,5 kg
	verpackt gross emballé	≈ 30 kg

Montage der Röhre: senkrecht, Anode unten
Tube mounting position: vertical, anode downwards
Montage du tube: vertical, anode en bas

Abweichung / Déviation ..... max. 2 mm/m

Normale Betriebsdaten
Typical Operating Conditions
Caractéristiques normales de service

Klasse B NF-Verstärker und Modulator
Class B A.F. Power Amplifier and Modulator
Classe B amplificateur BF et modulateur

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

V_a	= 15 kV
I_{as}	= 8,5 A
P_{las}	= 95 kW
P_a	= 30 kW

Normale Betriebsdaten für 2 Röhren in Gegentakt
Values for 2 tubes in push-pull
Caractéristiques normales pour 2 tubes en push-pull

V_a	15	12,5	10	kV
V_g ≈	−380	−310	−250	V
$V_{(g-g)p}$	1 350	1 300	1 300	V
I_{ao}	1	1	1	A
I_{as}	12	13,6	16,4	A
I_g ≈	1,5	2	2,8	A
P_{gs} ≈	1	1,2	2,8	kW
R_{a-a}	3	2,2	1,4	kΩ
P_o	132	122	115	kW

Klasse C HF-Verstärker, anodenmoduliert
Class C Anode-Modulated R.F. Power Amplifier
Classe C amplificateur HF, modulation anodique

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

V_a	= 12,5 kV (f = 30 MHz)
V_g	= −1 kV
I_a	= 8,5 A
I_g	= 2 A
P_{ia}	= 110 kW
P_a	= 21 kW (Trägerbetrieb)
R_g	= 5 kΩ [1])

Normale Betriebsdaten des **Trägers** für eine maximale Modulation von 100%
Typical operating **carrier** conditions per tube for use with a max. modulation factor of 1.0
Régime de **porteuse** pour un taux de modulation de 100%

	C*			G*			
V_a	12,5	11,5	9	12,5	11,5	9	kV
V_g	−890	−860	−800	−890	−860	−800	V
V_{gp}	1 440	1 410	1 350	1 440	1 410	1 440	V
I_a	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	A
I_g ≈	1,7	1,8	1,8	1,7	1,8	1,8	A
P_{gs} ≈	2,4	2,4	2,3	13	13	12,5	kW
P_o	87	79	60	95**	87**	67**	kW
f ≦	30	30	50	30	30	50	MHz

Klasse C HF-Verstärker, unmoduliert oder FM
Class C R.F. Amplifier, Unmodulated or FM
Classe C amplificateur HF, sans modulation ou à FM

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

V_a	= 15	kV (f = 30 MHz)
V_g	= —1,5	kV
I_a	= 11	A
I_g	= 2	A
P_{ia}	= 155	kW
P_a	= 30	kW
R_g	= 5	kΩ [1]

Normale Betriebsdaten
Typical operating conditions
Caractéristiques normales de service

	C*			G*			
V_a	15	12,5	10	15	12,5	10	kV
V_g	—1 010	—950	—890	—1 010	—950	—890	V
V_{gp}	1 610	1 550	1 490	1 610	1 550	1 490	V
I_a	10	10	10	10	10	10	A
I_g ≈	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	A
P_{gs} ≈	2,8	2,8	2,7	17	16	16	kW
P_o	121	100	76	134**	110*	87**	kW
f ≦	30	30	50	30	30	50	MHz

C* Kathode geerdet / Grounded cathode / Cathode à la masse
G* Gitter geerdet / Grounded grid / Grille à la masse
** Durchgereichte Leistung inbegriffen / Transferred power included / Puissance transmise comprise

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

Anodenspannung **gefiltert** – oder aus einem Dreiphasen-Gleichrichter **ohne Filter** ●
Anode voltage **with filter** – or from three-phase rectifier **without filter** ●
Tension anodique **avec filtre** – ou d'un redresseur triphasé **sans filtre** ●

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

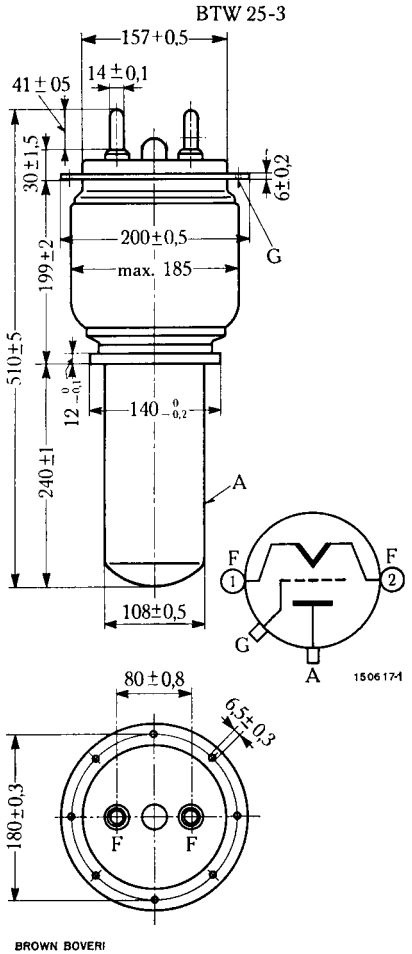
V_a	= 15	kV (f = 30 MHz)
V_g	= —1,5	kV
I_a	= 10	A
I_g	= 3,5	A
P_{ia}	= 150	kW
P_a	= 30	kW
R_g	= 5	kΩ [1]

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

V_a	15	12,5	10	kV
● V_a eff (Transf.)	11,5	10	8	kV
V_{gp}	1 580	1 520	1 450	V
I_a	9,5	9,5	9,5	A
I_g ≈	1,9	1,9	2	A
R_g ≈	520	480	430	Ω
P_g	950	960	980	W
P_{ia}	142	119	95	kW
P_o	116	95	74	kW
f ≦	30	30	50	MHz

[1]) Bei gesperrter Röhre / tube not conducting / tube bloqué

BTW 25-3 für Wasserkühlung
BTW 25-3 for Water Cooling
BTW 25-3 à refroidissement par eau



Zubehör - Accessories - Accessoires:

Anschlussklemmen Connectors Pinces de raccordement	HR 405 368 R1
Gitteranschlussklemme Grid connector Pince de raccordement de grille	HG 302 139 R1
Wasserkühlmantel Water jacket Chemise de refroidissement par eau	K 25 Kb 25f

siehe Kapitel 11
see chapter 11
voir chapitre 11

Abmessungen in mm / Dimensions in mm / Dimensions en mm

Wassergekühlte Sendetriode
Water-Cooled Transmitting Triode
Triode d'émission à refroidissement par eau

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

P_a max	65 kW
V_a max	15 kV
I_a max	19 A
*P_o max	216 kW
f max	30 MHz

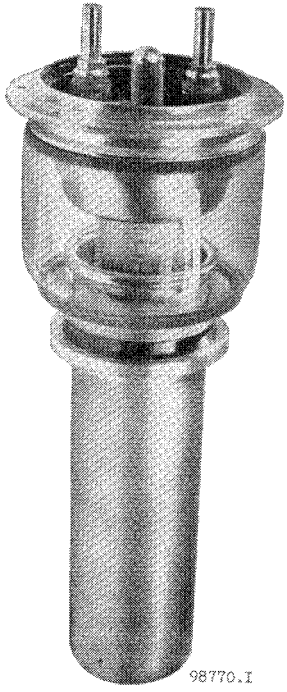
*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, sans modulation

Anwendungen:
Nachrichtentechnik HF und NF und Industrie

Applications:
Broadcast RF and AF and industry

Applications:
Télécommunications HF et BF et l'industrie

Die BTW 50-3 ersetzt die BTW 50-1 ohne Änderung
BTW 50-3 replaces BTW 50-1 without modification
BTW 50-3 remplace BTW 50-1 sans modification



BTW 50-3

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode Cathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt Thoriated tungsten, directly heated Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		20	V ± 5% †
I_f	≈	200	A
R_f	≈	0,012	Ω
V_a	max.	15	kV
I_{kp} †	max.	130	A
P_a	max.	65	kW
P_g	max.	2	kW
V_g	max.	—1,5	kV
S (6 A/6 kV)	≈	100	mA/V
μ	≈	45	
C_{a-g}		65	pF
C_{g-c}		150	pF
C_{a-c}		2	pF
f	max.	30	MHz

† + 5% / −10% bei / with / avec $I_{kp} \leqq 50$ A

Die angegebenen Beispiele für die «normalen Betriebsdaten» entsprechen einem durchschnittlichen Betriebsfall. Abweichende Röhrenbetriebseinstellungen, auch mit **höheren** Werten für einzelne Parameter, sind möglich. In solchen Fällen bitte rückfragen.

"The Typical Operating Conditions" listed here are only examples for average operating conditions. If a tube has to be operated under conditions different from those listed, even with **higher** values of certain parameters, the relevant operating data will be given on request.

Les données techniques à la rubrique «Caractéristiques normales de service» ne sont valables que pour une application courante. Sur demande, il est possible de fournir les caractéristiques pour des conditions de travail **spéciales**, même lorsque certains paramètres sont à leur valeur-limite.

Die Kennlinien sind die gleichen wie die der BTL50-3

The characteristic curves are identical to type BTL50-3

Les courbes caractéristiques sont identiques à celles du type BTL50-3

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Anodenkühlung ..... Wasser Anode cooling ..... water Refroidissement de l'anode ..... eau	$Q \approx 50$ l/min
Luftmenge für Kühlluftring ..... Quantity of air for cooling ring ... Débit d'air pour l'anneau de refroidissement	$Q \approx 0{,}1$ m³/min
Röhrenkopfbeblasung ..... Air flow on the filament header.. Courant d'air sur la coupelle du tube	$Q \approx 0{,}3$ m³/min

T_g		max. 160 °C
T_{gs}		max. 150 °C
T_{gm}		max. 150 °C
T_o		max. 60 °C
Gewicht Weight Poids	netto net	11 kg
	verpackt gross emballé	≈ 34 kg

Montage der Röhre: senkrecht, Anode unten
Tube mounting position: vertical, anode downwards
Montage du tube: vertical, anode en bas

Abweichung / Déviation ... max. 2 mm/m

Normale Betriebsdaten
Typical Operating Conditions
Caractéristiques normales de service

Klasse B NF-Verstärker und Modulator
Class B A.F. Power Amplifier and Modulator
Classe B amplificateur BF et modulateur

Maximalwerte Maximum ratings Valeurs maxima	.....	V_a = 15 kV I_{as} = 15 A P_{ias} = 200 kW P_a = 65 kW

Normale Betriebsdaten für 2 Röhren in Gegentakt
Values for 2 tubes in push-pull
Caractéristiques normales pour 2 tubes en push-pull

V_a		15	12,5	10	kV
V_g	≈	–333	–280	–220	V
$V_{(g-g)p}$		1 445	1 420	1 435	V
I_{ao}		1,3	1,3	1,3	A
I_{as}		25	28	34	A
I_g	≈	3,2	4,1	5,5	A
P_{gs}	≈	2,1	2,6	3,5	kW
R_{a-a}		1,43	1,05	0,67	kΩ
P_o		245	235	205	kW

Klasse C HF-Verstärker, anodenmoduliert
Class C Anode-Modulated R.F. Power Amplifier
Classe C amplificateur HF, modulation anodique

Maximalwerte Maximum ratings Valeurs maxima	.....	V_a = 12,5 kV (f = 3/30 MHz) V_g = –1,2 kV I_a = 15 A I_g = 3 A P_{ia} = 200 kW P_a = 45 W (Trägerbetrieb) R_g = 2 kΩ [1])

Normale Betriebsdaten des Trägers für eine max. Modulation von 100%
Typical operating carrier conditions per tube for use with a max. modulation factor of 1.0
Régime de porteuse pour un taux de modulation de 100%

		C*			G*			
V_a		12,5	10	8	12,5	10	8	kV
V_g	≈	–900	–850	–900	–900	–850	–900	V
V_{gp}		1 490	1 445	1 490	1 490	1 445	1 490	V
I_a		15,2	15,5	15,5	15,2	15,5	15,5	A
I_g	≈	2,6	2,5	2,5	2,6	2,5	2,5	A
P_{gs}	≈	3,5	3,5	3,5	24	23,5	24,5	kW
P_o		151	118	90	171**	138**	111**	kW
f	≦	3	30	30	30	30	30	MHz

Klasse C HF-Verstärker, unmoduliert oder FM
Class C R.F. Amplifier, Unmodulated or FM
Classe C amplificateur HF, sans modulation ou à FM

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	= 15 kV (f = 3/30 MHz)
V_g	= –1,2 kV
I_a	= 19 A
I_g	= 4,5 A
P_{ia}	= 280 kW
P_a	= 65 kW
R_g	= 2 kΩ [1])

Normale Betriebsdaten
Typical operating conditions
Caractéristiques normales de service

	C*				G*			
V_a	15	15	12,5	10	15	12,5	10	kV
V_g	–545	–650	–610	–350	–650	–610	–350	V
V_{gp}	1 125	1 230	1 200	920	1 230	1 200	920	V
I_a	18,5	16,5	17,6	18,5	16,5	17,6	18,5	A
I_g ≈	3	2,9	2,8	3,1	2,9	2,8	3,1	A
P_{gs} ≈	3	3,3	3	2,6	20	21	22	kW
P_o	216	198	170	134	216**	189**	148**	kW
f ≦	3	30	30	30	30	30	30	MHz

C* Kathode geerdet
Grounded cathode
Cathode à la masse

G* Gitter geerdet
Grounded grid
Grille à la masse

** Durchgereichte Leistung inbegriffen
Transferred power included
Puissance transmise comprise

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

mit Anodenspannung aus Einphasen-Doppelweg-Gleichrichter gefiltert – oder aus einem Dreiphasen-Gleichrichter ohne Filter ●
with anode voltage from single-phase full-wave rectifier, with filter – or from three-phase rectifier, without filter ●
avec tension anodique dérivée d'un redresseur en courant monophasé à 2 alternances, avec filtre – ou d'un redresseur triphasé, sans filtre ●

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

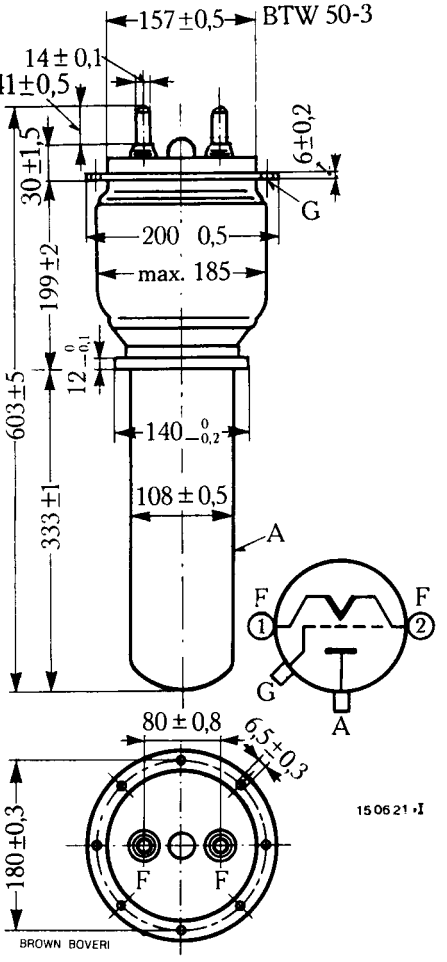
V_a	=	15 kV (f = 3/30 MHz)
V_g	=	–1,2 kV
I_a	=	19 A
I_g	=	4,5 A
P_{ia}	=	280 kW
P_a	=	65 kW
R_g	=	2 kΩ [1])

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

V_a		15	15	12,5	10	kV
● V_a eff (Transf.)		12,8	12,8	10,7	8,6	kV
V_{gp}		1 125	1 230	1 200	920	V
I_a		18,5	16,5	17,6	18,5	A
I_g	≈	3	2,9	2,8	3,1	A
R_g	≈	180	230	220	120	Ω
P_{ia}		278	248	220	185	kW
P_g		1 500	1 400	1 400	1 500	W
P_o		213	195	167	131	kW
f	≦	3	30	30	30	MHz

[1]) Bei gesperrter Röhre / tube not conducting / tube bloqué

BTW 50-3 für Wasserkühlung
BTW 50-3 for Water Cooling
BTW 50-3 à refroidissement par eau



Zubehör – Accessories – Accessoires:

Anschlussklemmen Connectors Pinces de raccordement	HR 405 368 R1
Gitteranschlussklemme Grid connector Pince de raccordement de grille	HG 302 139 R1
Wasserkühlmantel Water jacket Chemise de refroidissement	K 25 Kb 25f

siehe Kapitel 11
see chapter 11
voir chapitre 11

Abmessungen in mm / Dimensions in mm / Dimensions en mm

Wassergekühlte Sendetriode
Water-Cooled Transmitting Triode
Triode à refroidissement par eau

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

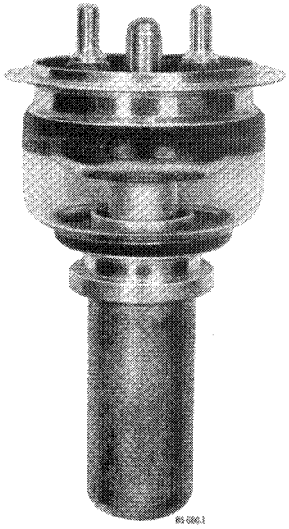
P_a max	10 kW
V_a max	11 kV
I_a max	4,5 A
*P_o max	35 kW
f max	100 MHz

*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

Anwendungen:
Nachrichtentechnik HF und NF und Industrie

Applications:
Broadcast RF and AF and Industry

Applications:
Télécommunications HF et BF et l'industrie



BTW 6-3

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode Cathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt Thoriated tungsten, directly heated Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		6,3	V ± 5% †
I_f	≈	120	A
R_f	≈	0,009	Ω
V_a	max.	11	kV
I_{kp} †	max.	20	A
P_a	max.	10	kW
P_g	max.	500	W
V_g	max.	—1	kV
S (2 A/3 kV)	≈	32	mA/V
μ	≈	30	
C_{a-g}		28	pF
C_{g-c}		56	pF
C_{a-c}		0,5	pF
f	max.	100	MHz

† + 5% / —10% bei / with / avec $I_{kp} \leqq 10$ A

Die angegebenen Beispiele für die «normalen Betriebsdaten» entsprechen einem durchschnittlichen Betriebsfall. Abweichende Röhrenbetriebseinstellungen, auch mit **höheren** Werten für einzelne Parameter, sind möglich. In solchen Fällen bitte rückzufragen.

"The Typical Operating Conditions" listed here are only examples for average operating conditions. If a tube has to be operated under conditions different from those listed, even with **higher** values of certain parameters, the relevant operating data will be given on request.

Les données techniques à la rubrique «Caractéristiques normales de service» ne sont valables que pour une application courante. Sur demande, il est possible de fournir les caractéristiques pour des conditions de travail **spéciales**, même lorsque certains paramètres sont à leur valeur-limite.

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Anodenkühlung: Wasser Anode cooling: water Refroidissement de l'anode: eau	$Q \approx 10$ l/min
Kühlluftmenge für Kühlluftring Quantity of air for cooling ring Débit d'air pour l'anneau de refroidissement	$Q \approx 0{,}1$ m³/min
Röhrenkopfbeblasung Air flow on the filament header Courant d'air sur la coupelle du tube	$Q \approx 0{,}3$ m³/min

T_g	max.	160 °C
T_{gs}	max.	150 °C
T_{gm}	max.	150 °C
T_o	max.	60 °C

Gewicht Weight Poids	netto net	2,5 kg
	verpackt gross emballé	≈ 7 kg

Montage der Röhre: senkrecht, Anode unten
Tube mounting position: vertical, anode downwards
Montage du tube: vertical, anode en bas

Abweichung / Deviation ..... max. 2 mm/m

Normale Betriebsdaten
Typical Operating Conditions
Caractéristiques normales de service

Klasse B NF-Verstärker und Modulator
Class B A.F. Power Amplifier and Modulator
Classe B amplificateur BF et modulateur

Maximalwerte Maximum ratings Valeurs maxima	.....	V_a = 11 kV I_{as} = 4 A P_{ias} = 40 kW P_a = 10 kW

Normale Betriebsdaten für 2 Röhren in Gegentakt
Values for 2 tubes in push-pull
Caractéristiques normales pour 2 tubes en push-pull

V_a		11	9	6	kV
V_g	≈	−370	−300	−200	V
$V_{(g-g)p}$		1 415	1 280	1 100	V
I_{ao}		0,4	0,4	0,4	A
I_{as}		7	7	7	A
I_g	≈	1,1	1,15	1,25	A
P_{gs}	≈	720	680	610	W
R_{a-a}		3,7	3	2	kΩ
P_o		56	44	30	kW

Klasse C HF-Verstärker, anodenmoduliert
Class C Anode-Modulated R.F. Power Amplifier
Classe C amplificateur HF, modulation anodique

Maximalwerte Maximum ratings Valeurs maxima	.....	V_a = 9 kV (f = 30 MHz) V_g = −1 kV I_a = 3 A I_g = 0,75 A P_{ia} = 27 kW P_a = 6 kW (Trägerbetrieb) R_g = 5 kΩ [1])

Normale Betriebsdaten des **Trägers** für eine maximale Modulation von 100%
Typical operating **carrier** conditions per tube for use with a max. modulation factor of 1.0
Régime de **porteuse** pour un taux de modulation de 100%

		C*		G*		
V_a		9	6	9	6	kV
V_g		−710	−615	−710	−615	V
V_{gp}		1 100	1 000	1 100	1 000	V
I_a		2,8	2,8	2,8	2,8	A
I_g	≈	0,55	0,57	0,55	0,57	A
P_{gs}	≈	570	540	3 300	3 000	W
P_o		21	13	24**	15**	kW
f	≦	30	100	30	100	MHz

Die Kennlinien sind die gleichen wie die der BTL6-3
The characteristic curves are identical to type BTL6-3
Les courbes caractéristiques sont identiques à celles du type BTL6-3

Klasse C HF-Verstärker, unmoduliert oder FM
Class C R.F. Amplifier, unmodulated or FM
Classe C amplificateur HF, sans modulation ou à FM

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

V_a	= 11	kV (f = 30 MHz)
V_g	= −1,2	kV
I_a	= 4,5	A
I_g	= 1	A
P_{ia}	= 45	kW
P_a	= 8	kW
R_g	= 5	kΩ [1]

Normale Betriebsdaten
Typical operating conditions
Caractéristiques normales de service

	C*		G*		
V_a	11	8	11	8	kV
V_g	−900	−800	−900	−800	V
V_{gp}	1 400	1 300	1 400	1 300	V
I_a	3,8	3,8	3,8	3,8	A
I_g ≈	0,85	0,87	0,85	0,87	A
P_{gs} ≈	1 120	1 070	5 900	5 500	W
P_o	35	24,5	40**	29**	kW
f ≦	30	100	30	100	MHz

C* Kathode geerdet / Grounded cathode / Cathode à la masse
G* Gitter geerdet / Grounded grid / Grille à la masse
** Durchgehende Leistung inbegriffen / Transferred power included / Puissance transmise comprise

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

Anodenspannung **gefiltert** – oder aus einem Dreiphasen-Gleichrichter **ohne Filter** ●
Anode voltage **with filter** – or from three-phase rectifier **without filter** ●
Tension anodique **avec filtre** – ou d'un redresseur triphasé, **sans filtre** ●

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

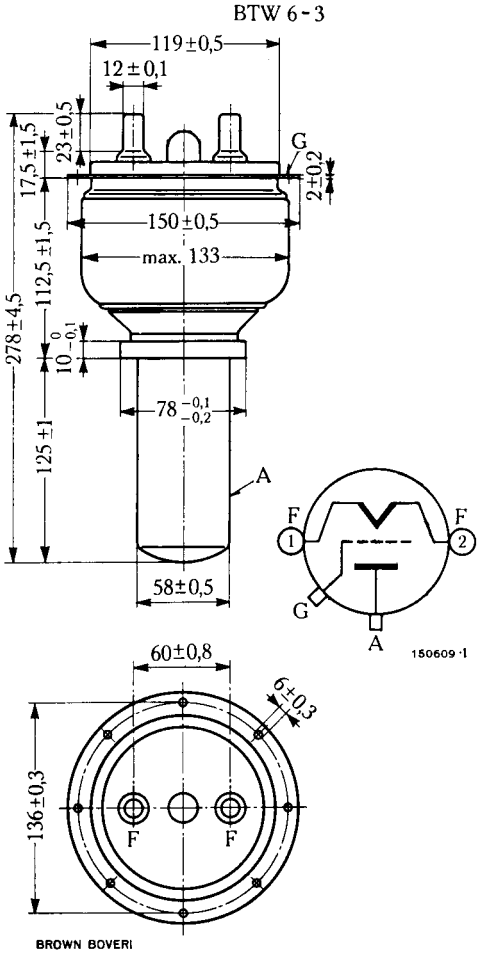
V_a	= 11	kV (f = 30 MHz)
V_g	= −1,2	kV
I_a	= 4,5	A
I_g	= 1	A
P_{ia}	= 45	kW
P_a	= 8	kW
R_g	= 5	kΩ [1]

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

V_a	11	8	kV
● V_a eff (Transf.)	9,3	6,8	kV
V_{gp}	1 400	1 300	V
I_a	3,8	3,8	A
I_g ≈	0,85	0,87	A
R_g ≈	1	0,9	kΩ
P_g	365	380	W
P_{ia}	42	30,5	kW
P_o	34	24	kW
f ≦	30	60	MHz

[1]) Bei gesperrter Röhre / tube not conducting / tube bloqué

BTW 6–3 für Wasserkühlung
BTW 6–3 for Water Cooling
BTW 6–3 à refroidissement par eau



Zubehör - Accessories - Accessoires:

Anschlussklemmen Connectors Pinces de raccordement	HR 405 365 R1
Gitteranschlussklemme Grid connector Pince de raccordement de grille	HG 302 139 R2
Wasserkühlmantel Water jacket Chemise de refroidissement	K 6f

siehe Kapitel 11
see chapter 11
voir chapitre 11

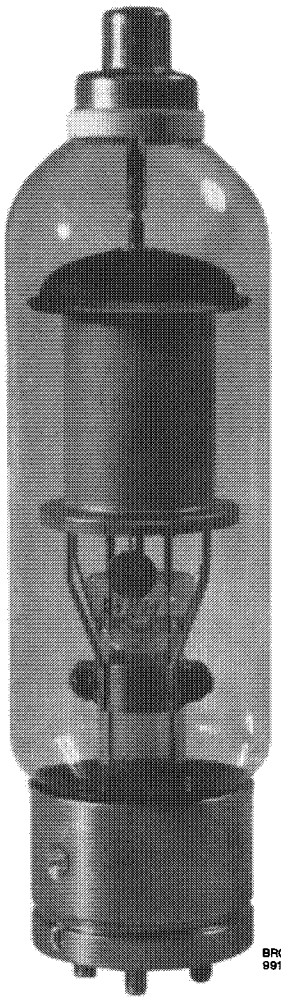
Abmessungen in mm / Dimensions in mm / Dimensions en mm

Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie.
Baden/Schweiz

DQ 4 / DQ 4a / DQ 4c / DQ 4d

Quecksilberdampf-Gleichrichterröhren

HR 90140 D (8. 70 – 3000)



Die DQ 4 ist eine Einweg-Quecksilberdampf-Gleichrichterröhre mit Glühkathode. Dank des Quecksilberfüllverfahrens mit «Pillen», anstelle flüssigen Quecksilbers, wird Verspritzen von Hg-Tröpfchen in den oberen Glasraum vermieden, der Kolben bleibt klar und verschmiert nicht, wodurch die Rückzündungsfestigkeit erhöht wird. Höhere zulässige Sperrspannungen bis 13,5 kV und Spitzenströme bis 7 A und höhere Betriebssicherheit sind weitere aus der Pillenmethode resultierende Vorteile. Die Röhre braucht auch nicht unbedingt in senkrechter Lage montiert zu werden. Die DQ 4 eignet sich für die Bestückung von Hochspannungsgleichrichtern in Sendern, Industriegeneratoren und andere Zwecke. Werden besonders hohe Spannungen benötigt, so steht die DQ 45 mit 15 kV Sperrspannung zur Verfügung.

Allgemeine Daten

Kathode Oxyd, direkt geheizt				
Heizspannung		5		V ± 5%
Heizstrom	ca.	7		A
Anheizzeit	min.	30		s ①
Innerer Spannungsabfall	ca.	10		V
Temperaturgrenzen des kondensierten Hg		*25–60*	*25–70*	°C
Max. Sperrspannung (Scheitelwert)		13,5	5	kV
Max. zulässiger Anodenspitzenstrom		6	7	A
Max. mittlerer Anodengleichstrom		1,5	1,75	A ②
Max. einmaliger Kurzschlussstromimpuls (max. 0,1 s)		50	50	A
Frequenz max.		150	150	Hz

① für Raumtemperaturen ≧ 25 °C
②

Mechanische Daten		*DQ 4*	*DQ 4a*	*DQ 4c*	*DQ 4d*	
Grösster Kolben-Durchmesser	max.	56	56	56	56	mm
Maximale Länge		216	236	220	217	mm
Gewicht netto		220	220	220	220	g
Gewicht mit Verpackung	ca.	400	400	400	400	g
Sockel RETMA		A4–29	G2–3	A4–18	E47–4	

Die Röhre ist *in 4 Ausführungen lieferbar,* die sich lediglich durch Sockel und Länge unterscheiden:

a. *DQ 4* mit Jumbo 4-Stift-Sockel mit Bajonett, wofür eine Fassung nach NB 861750 P1 empfohlen wird (sie entspricht der *872*)
b. *DQ 4a* mit Edison Goliath E 40-Sockel; dazu Fassung E 40
c. *DQ 4c* mit Super Jumbo 4-Stift-Sockel mit Bajonett; dazu Fassung HK 400927 P1 oder NBT 400168 P1 (sie entspricht der *8008*)
d. *DQ 4d* mit Jumbo 4-Stift-Sockel mit Bajonett, dazu Fassung NB 861750 P1 oder Typ «Spezial»

Aufstellung

Diese Röhren können auch in bis zu 90° geneigter Lage betrieben werden, wobei lediglich auf gute Halterung geachtet werden muss. Als Anodenanschluss wird für alle Typen HF 506709 P1 oder NB 863820 P3 empfohlen. Hochfrequente elektrische oder magnetische Felder sind von der Röhre fernzuhalten. Ebenso muss verhindert werden, dass Hochfrequenzspannungen vom Sender her über die Röhren eindringen können, da dies zu Rückzündungen und Überschlägen führen kann. Eine Störung durch HF-Felder ist an der Bildung eines blauen Lichtkranzes im obersten und unteren Röhrenteil erkennbar. Die Querschnitte der Zuleitungen sind entsprechend dem durchfliessenden Strom genügend gross zu bemessen. Auf sauberen und elektrisch einwandfreien Kontakt der Sockelstifte ist grösste Sorgfalt zu verwenden. Mindestabstand zwischen 2 Röhren = 3 cm.

Kühlung

Die Temperatur des kondensierten Quecksilbers soll sich innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen bewegen, wobei die günstigste Betriebstemperatur bei 35 °C ± 5 liegt. Eine niedrigere Hg-Temperatur als 25 °C erhöht den inneren Spannungsabfall und hat eine Verminderung der Lebensdauer oder Zerstörung der Röhre zur Folge. Eine zu hohe Hg-Temperatur setzt die Sperrspannung der Röhre stark herab und führt in Hochspannungsgleichrichtern zu Rückzündungen. Es ist empfehlenswert, die Röhre so aufzustellen, dass sie durch einen natürlichen Luftstrom genügend gekühlt wird, wobei aber eine einseitige Beblasung zu vermeiden ist. Die Temperatur des Quecksilbers ist mittels eines Thermoelementes am Glaskolben, etwa 5 mm oberhalb des Sockels (Zone «T»), zu messen.

Heizkreis

Zur Erzielung langer Lebensdauer soll die Heizspannung auf 5 V, innerhalb des zulässigen Toleranzbereiches von ± 5%, konstantgehalten werden, wobei eine Unterheizung bei Vollast schädlicher ist als eine Überheizung. Die Röhren-Heizspannung ist mit einem direkt an die Sockelstifte angelegten Präzisionsvoltmeter (mit Drehmagnetsystem) zu messen, wobei wegen Hochspannung Vorsicht geboten ist. Empfehlenswert ist die Verwendung eines Heiztransformators mit Mittelanzapfung.

Betrieb

Für DQ 4 / 4a / 4c / 4d beträgt die minimale Anheizzeit 30 s. Sie hängt in hohem Masse von der Raumtemperatur ab. Bei voll belasteter Röhre und normaler Heizspannung sollen folgende minimale Anheizzeiten eingehalten werden:

Raumtemperatur °C	Anheizzeit ca. min
über 25	½
bei 18	3
bei 13	7
bei 5	12

Von Vorteil ist dabei, dass dank des neuen Füllverfahrens keine mehrfach verlängerte Anheizzeit nach Transporten nötig ist, sondern lediglich die in der obenstehenden Tabelle angegebenen Zeiten zu beachten sind.
Bei *erster Inbetriebnahme* ist die Anodenspannung nur allmählich steigernd anzulegen.

Schaltung

Je nach der Anzahl der verwendeten Röhren und der Schaltung (siehe folgende Abb. 1–8) lassen sich verschiedene Gleichspannungen und Ströme erzeugen. Die erhaltene Gleichspannung muss in vielen Fällen durch Filter nachgeglättet werden. Zur Verminderung eines zu hohen Spitzenstromes durch den Ladekondensator und damit einer Gefährdung der Röhre ist es daher ratsam, den Ladekondensator erst hinter die Eingangsdrossel zu schalten, oder aber in Serie mit dem Kondensator einen Widerstand zu legen. Die gesamte Impedanz des Filters

Gleichrichter-Schaltbilder	V_{eff} (V)	V_m (V)	I_m (A)	P (kW)	V_{br}/V_m eff	f_{br}/f
Abb. 1 (1 Röhre) Einphasen-Einweg	9600 ① 7100 ② 3550 ③	4300 3200 1600	1,5 1,5 1,75	6,4 4,8 2,8	1,11	1
Abb. 2 (2 Röhren) Einphasen-Doppelweg	4800 3550 1770	4300 3200 1600	3 3 3,5	13 6,6 5,6	0,48	2
Abb. 3 (4 Röhren) Einphasen-Doppelweg-Serie	9600 7100 3550	8600 6400 3200	3 3 3,5	25,6 19,2 11,2	0,48	2
Abb. 4 (3 Röhren) Dreiphasen-Einweg	5500 4100 2050	6400 4700 2350	4,5 4,5 5,25	28 21 12,5	0,18	3
Abb. 5 (6 Röhren) Dreiphasen-Doppelstern «Quadratur-Operation»	5500 4100 2050	6400 4700 2350	9 9 10,5	57 42 25	0,04	6
Abb. 6 (6 Röhren) Dreiphasen-Doppelweg «Quadratur-Operation»	5500 4100 2050	12800 9500 4750	4,5 4,5 5,25	57 42 25	0,04	6
Abb. 7 (4 Röhren) Vierphasen-Einweg	4800 3550 1770	6000 4500 2250	6 6 7	36 27 15,6	0,106	4
Abb. 8 (6 Röhren) Sechsphasen-Einweg «Quadratur-Operation»	4800 3550 1770	6400 4700 2350	6 6 7	38,8 28,2 16,5	0,04	6

① für eine maximale Sperrspannung von 13,5 kV
② für eine Sperrspannung von 10 kV
③ für eine Sperrspannung von 5 kV

ist dabei so zu bemessen, dass der Einschaltstromstoss den zulässigen Spitzenstrom pro Röhre keinesfalls überschreitet. In Schaltungen, in denen zwei oder mehr Röhren zur Erzielung höheren Gleichstromes parallelgeschaltet werden, wird empfohlen, einen Ausgleichswiderstand von ca. 20 Ohm in jede einzelne Anodenleitung zu legen. Dort, wo ein dadurch gegebener Spannungsabfall nicht zugelassen werden kann, sind anstelle der Widerstände Drosseln von etwa 0,3 H zu verwenden, wobei die Induktivität gleichzeitig den Vorteil hat, den Spitzenstrom zu vermindern.

Intermittierender Betrieb
Um eine lange Lebensdauer zu erreichen, empfiehlt es sich, während notwendiger Betriebspausen die Röhre mit voller Heizspannung weiter zu beheizen, wenn die Pause unter ½ Stunde liegt. Bei Betriebspausen von über ½ Stunde kann die Heizung abgeschaltet werden.

Betriebshinweise
Es ist dafür zu sorgen, dass ein ungewollter Kurzschlussimpuls von max. 50 A keinesfalls überschritten werden kann und dieser mittels eines Überstromrelais innerhalb weniger als 0,1 s abgeschaltet wird. «Weiche» Netztransformatoren sind im Hinblick auf die Kurzschluss-Pufferung vorteilhaft.

Zur Beachtung
Die *DQ 4* kann die Typen 872, die *DQ 4c* die 8008 *ohne Änderung* ersetzen. Es sei betont, dass die Brown Boveri DQ 4-Typen durch die «Pillenmethode», ihre höhere Sperrspannung und höhere zulässige Ströme allen Äquivalenzröhren *überlegen* sind.

Hinweis
Die Tabellenwerte sind *Maximalwerte,* die nicht überschritten werden dürfen. Aus Sicherheitsgründen ist es angezeigt, bei Dauerbetrieb unter den angegebenen Maximalwerten zu bleiben.

V_{eff} = Sekundäre Transformatorspannung, Effektivwert
V_m = Gleichspannung am Ausgang des Gleichrichters (arithmetischer Mittelwert)
I_m = Max. dem Gleichrichter entnehmbarer Gleichstrom (arithmetischer Mittelwert)
P = Max. dem Gleichrichter entnehmbare Leistung
V_{br} = Noch zu filternde Brummspannung am Ausgang des Gleichrichters
V_{br}/V_m = Welligkeit

Während die Transformatoren nach Abb. 1, 2, 3, 4, 7 normal geschaltet sind, sind diese in Abb. 5, 6, 8 so geschaltet, dass zwischen Anodenwechsel- und Heizspannung eine Phasendifferenz von 90° ± 30° besteht. Diese Schaltung, auch «Quadratur-Operation» genannt, trägt sehr zur Schonung der Röhren bei.

Abb. 1

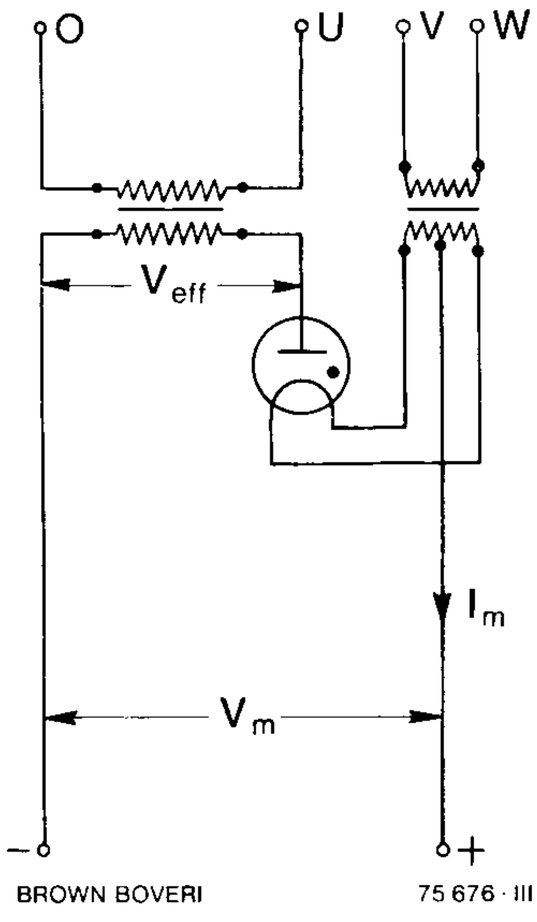


Abb. 2

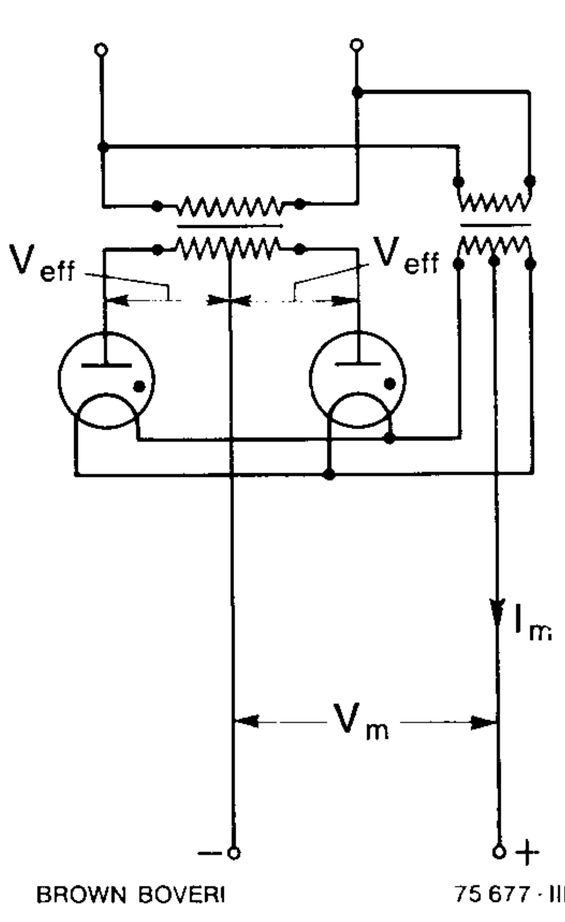


Abb. 3

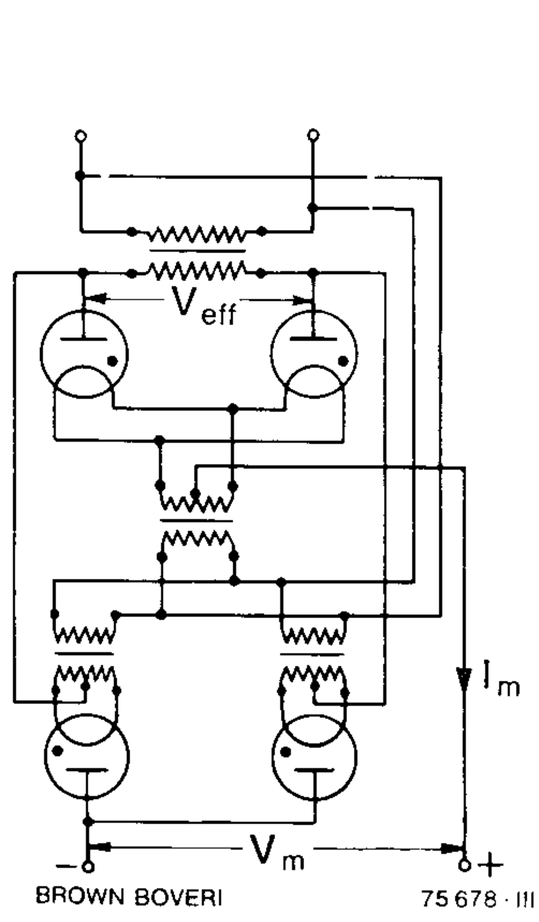
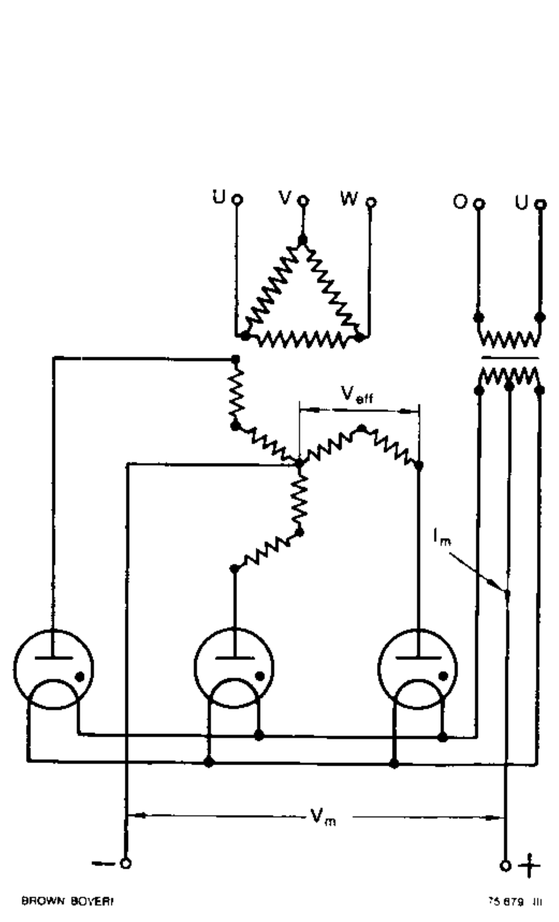
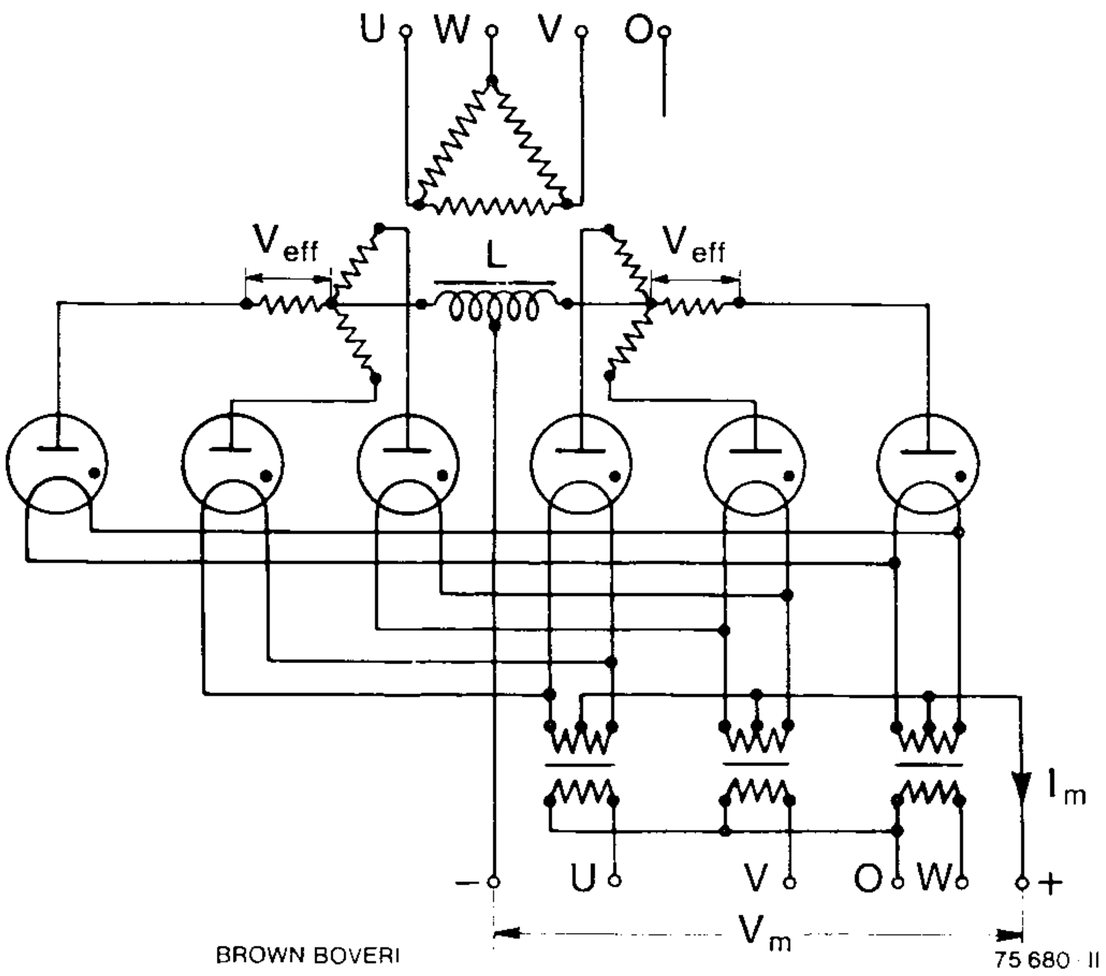


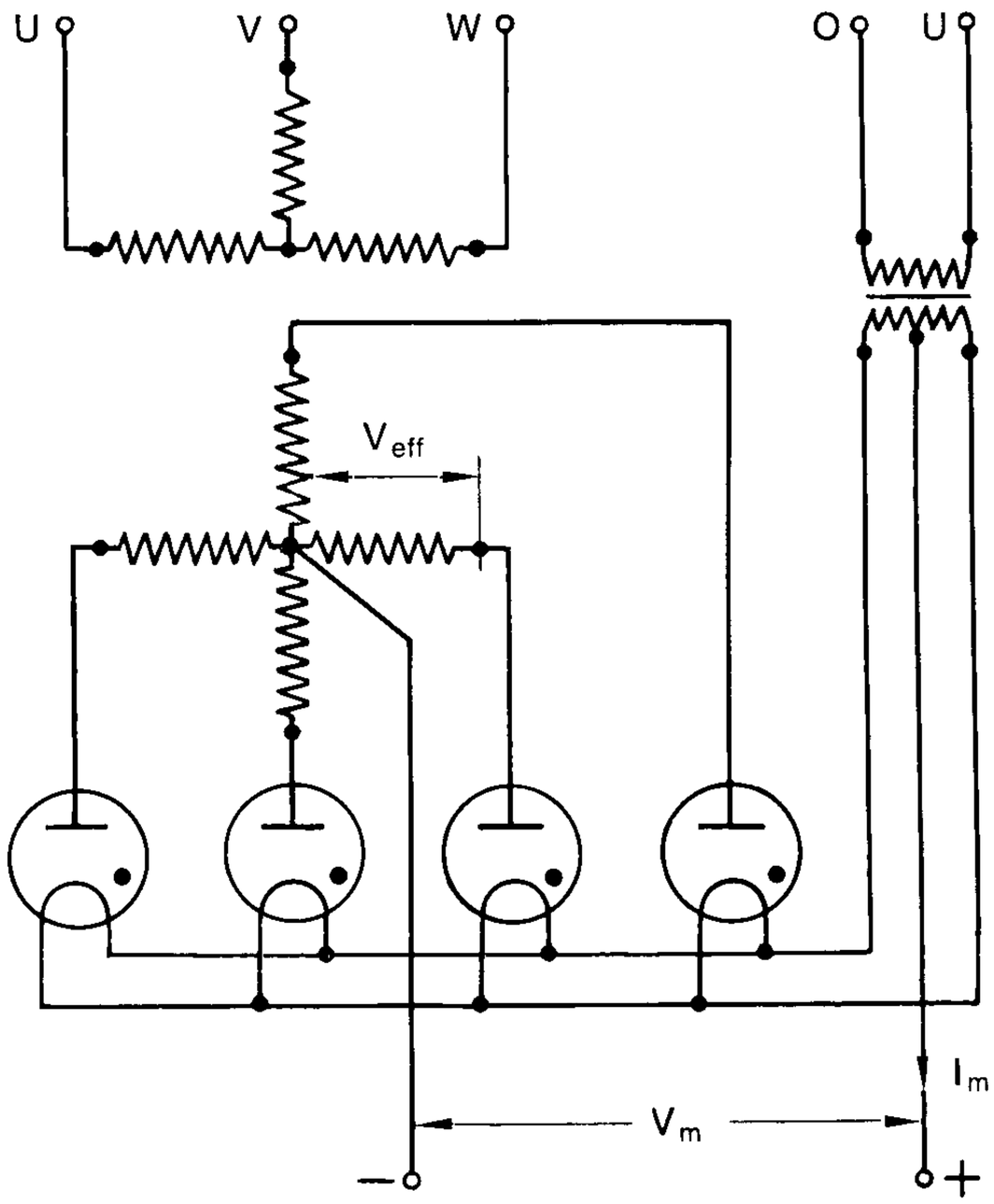
Abb. 4





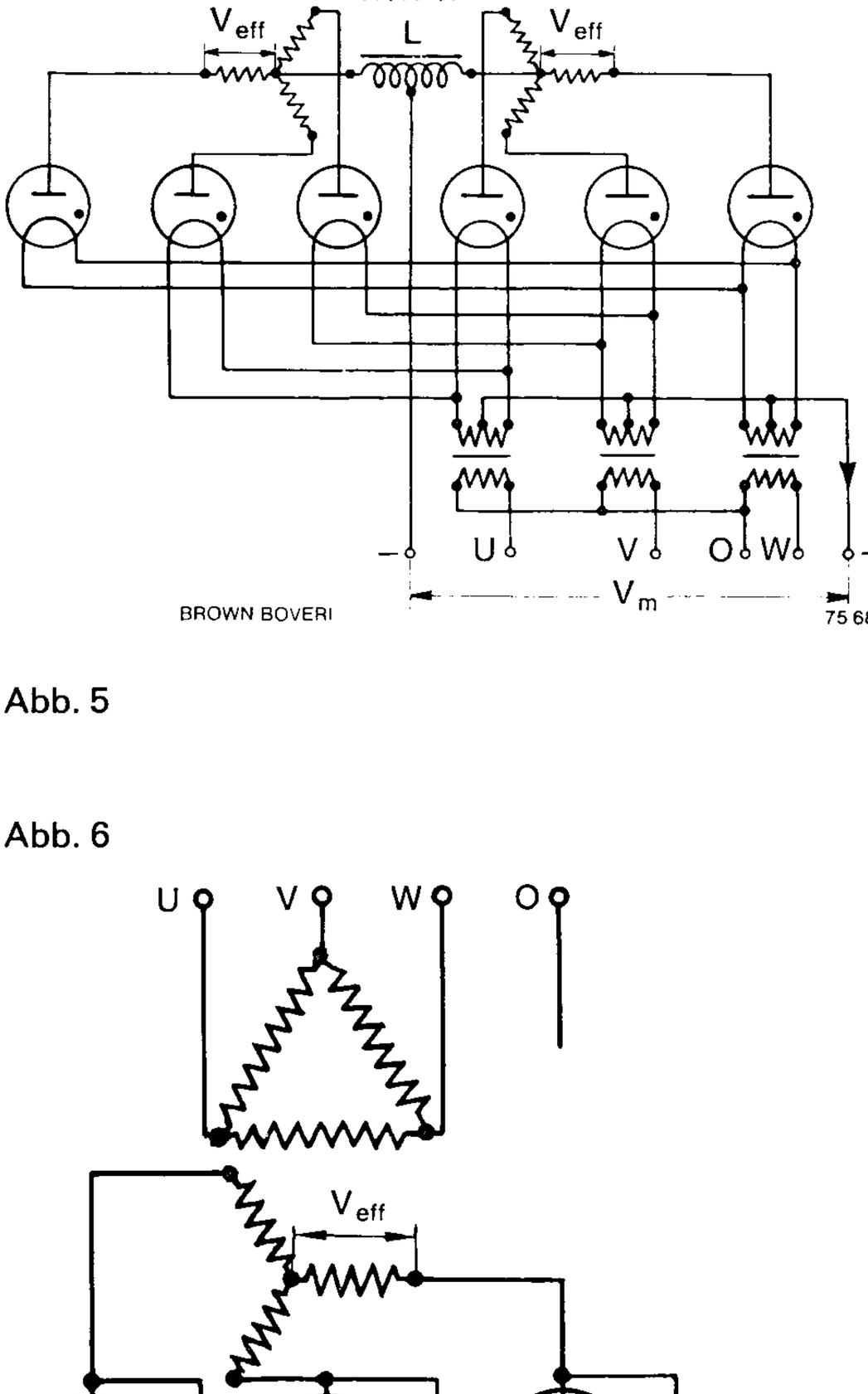
BROWN BOVERI 75 680 · II

Abb. 5



BROWN BOVERI 75 682 · III

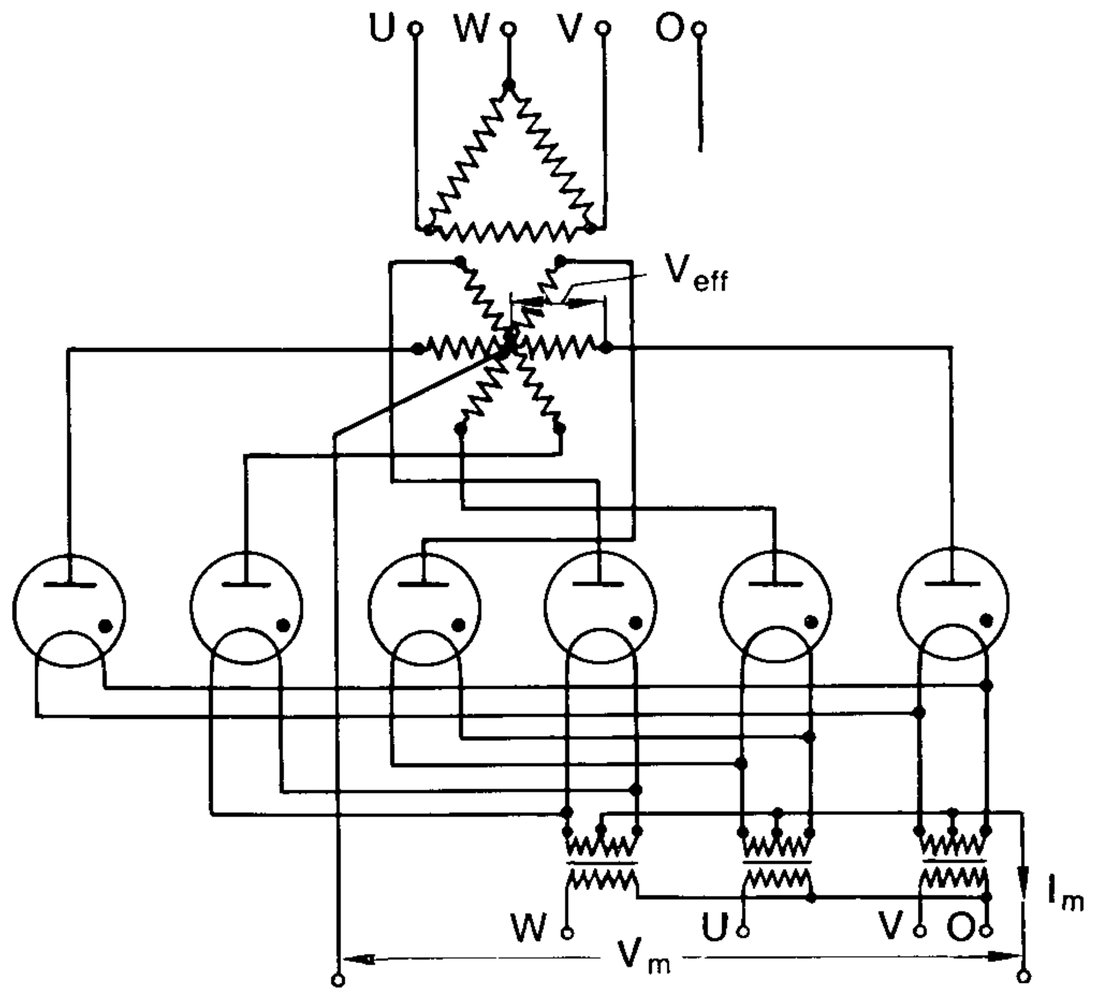
Abb. 6



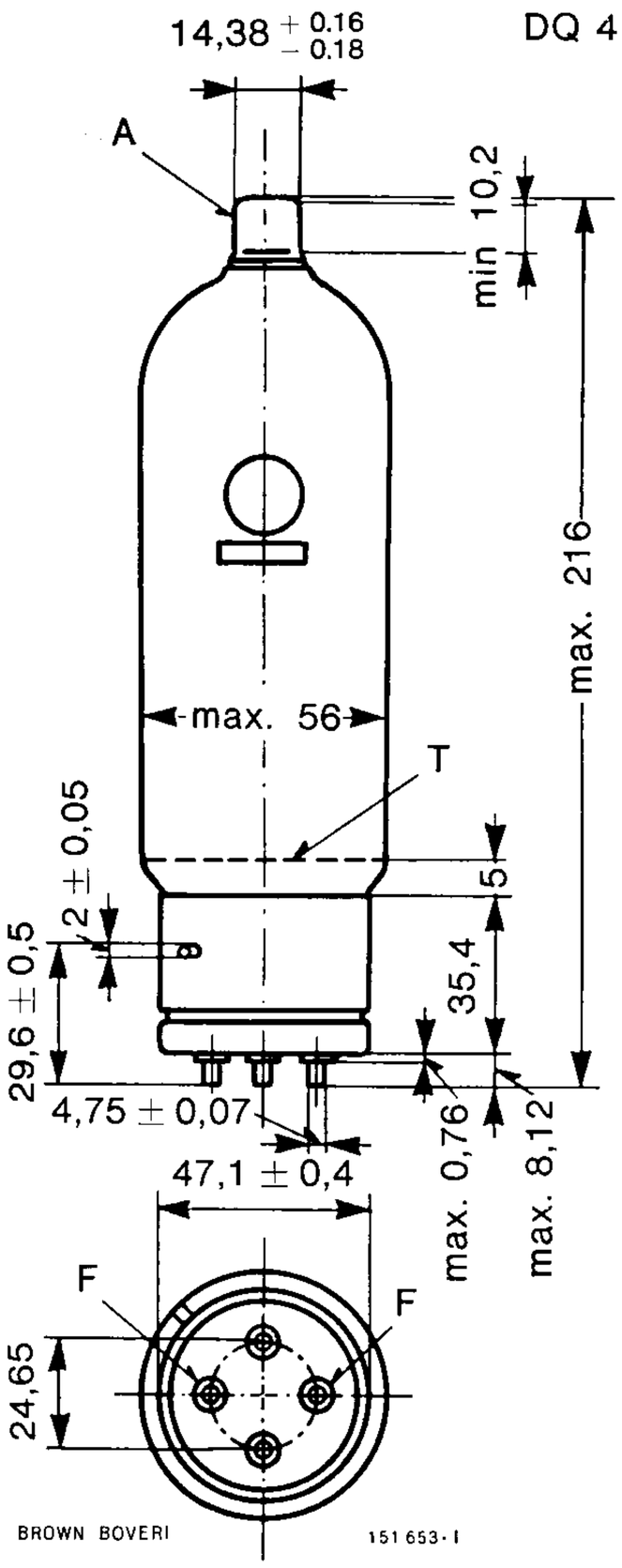
BROWN BOVERI 75 681 · II

Abb. 7

Abb. 8



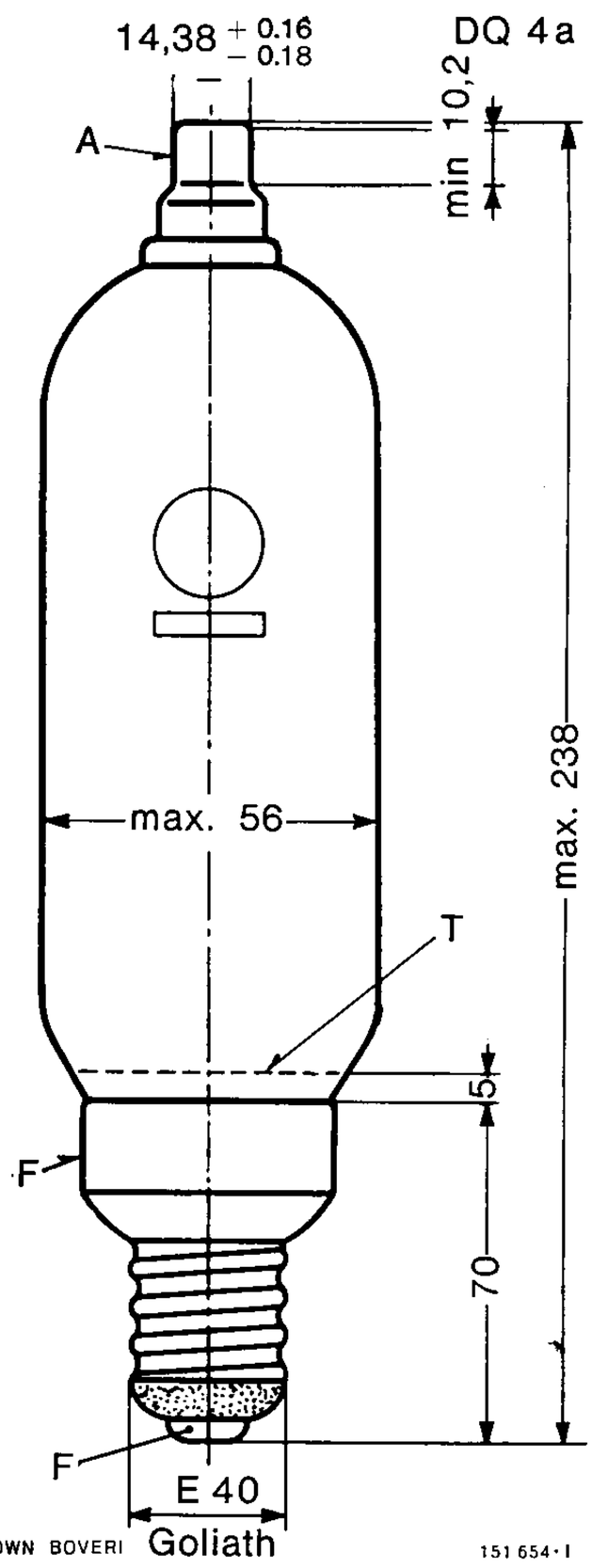
BROWN BOVERI 75 684 · II



DQ 4 Ansicht von unten

Anodenanschluss
HF 506709 P1
NB 863820 P3

Fassung
NB 861750 P1

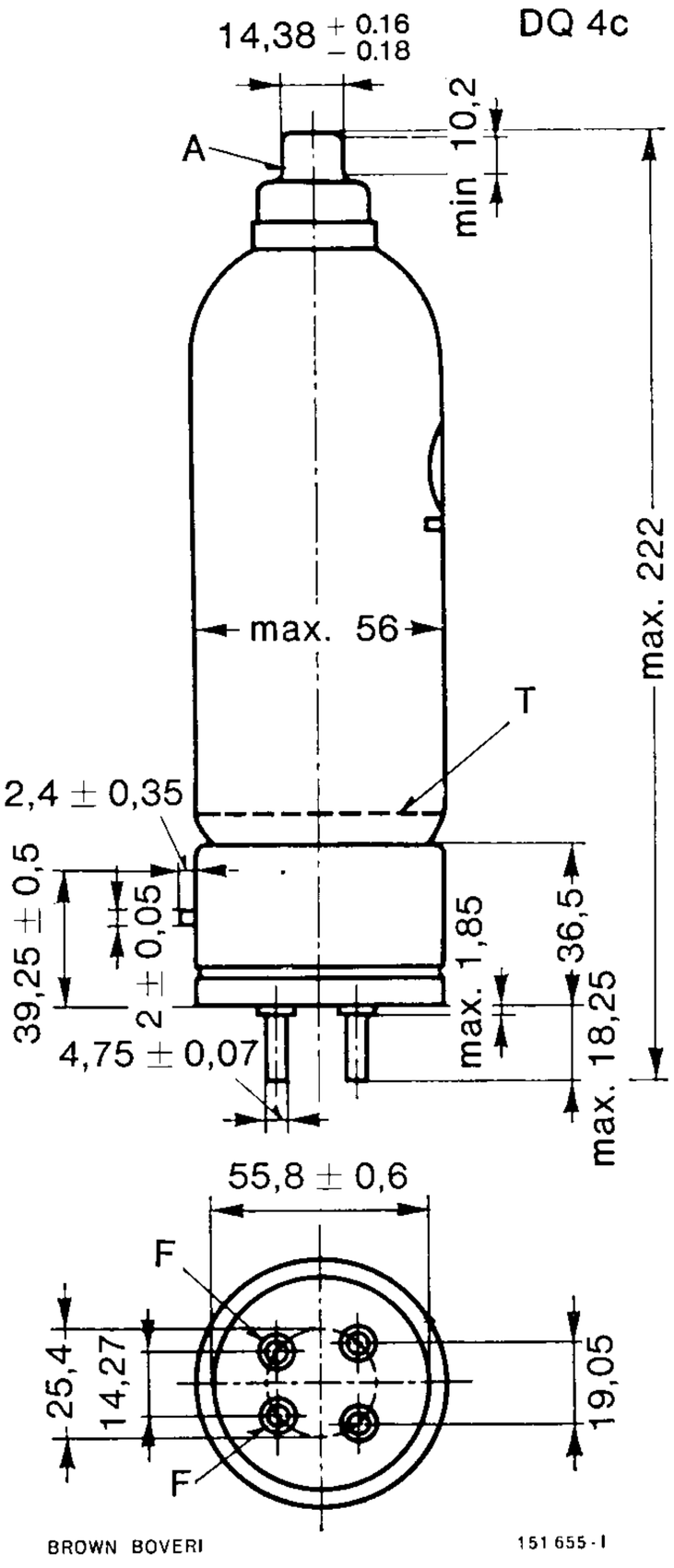


DQ 4a

Fassung
E 40

T = In dieser Zone soll die Temperatur des kondensierten Quecksilbers gemessen werden

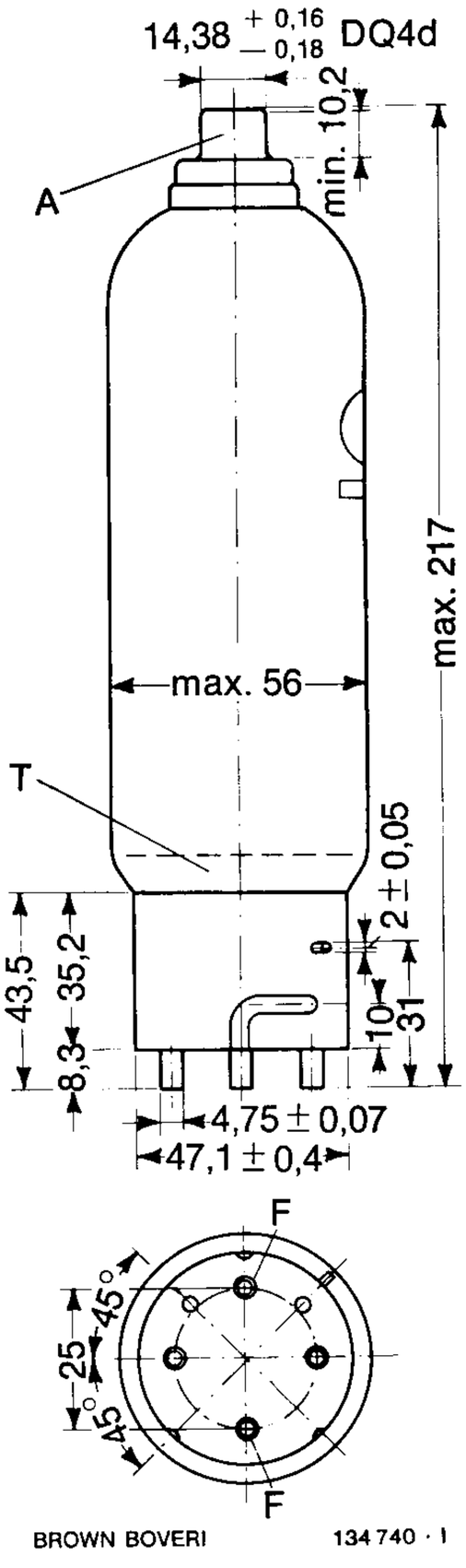
Abmessungen in mm



DQ 4c (8008)

Anodenanschluss
HF 506709 P1
NB 863820 P3

Fassung
HK 400927 P1
NBT 400168 P1



DQ 4d

NB 861750 P1
oder Spezial

T = In dieser Zone soll die Temperatur des kondensierten Quecksilbers gemessen werden

Abmessungen in mm



Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden/Schweiz

Gedruckt in der Schweiz

Quecksilberdampf-Gleichrichterröhre
Mercury-Vapour Rectifier Tube
Valve redresseuse à vapeur de mercure

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

V_{inv} max	22 kV
I_a max	2,5 A
I_{ap} max	10 A
*P_o max	79 kW
Füllung	Hg (Pillen)†
Filling	Hg (pellets)
Remplissage	Hg (pastilles)

* Gleichstromausgangsleistung, 3 Röhren, Dreiphasen-Einweg
* D.C. power output, 3 tubes, three-phase half-wave
* Puissance de sortie continue, 3 tubes, triphasé étoile

Anwendungen: Hochspannungsgleichrichter

Applications: High-voltage rectifiers

Applications: Redresseurs à haute tension

† siehe auch Kapitel 2/§ 5
see also chapter 2/§ 5
voir également chapitre 2/§ 5



129197.I

DQ 51

Ersatz für
Replacement for
Remplacement pour

ohne Änderung
without modification
sans modification

DQ 5

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode: Oxyd, direkt geheizt
Cathode: Oxide-coated, directly heated
Cathode: à oxyde, chauffage direct

V_f	.....	5	V ± 5%
I_f	..... ≈	7,5	A
t_f	..... min.	60	s*
V_{arc}	..... ≈	10	V
V_{inv}	..... max.	22	kV

* bei/at/pour $T_{Hg} \geq +20$ °C

* siehe Kapitel 2, Definitionen **(Fig. 4)**

DQ51b:
Sockel: Jumbo, 4 Stifte, Bajonett
Base: Jumbo, 4 pins, bayonet
Culot: Jumbo, 4 broches, baïonnette
RETMA Type: A4-29

DQ51c:
Sockel: Super Jumbo, 4 Stifte, Bajonett
Base: Super Jumbo, 4 pins, bayonet
Culot: Super Jumbo, 4 broches, baïonnette
RETMA Type: A4-18

DQ51d:
Sockel: Jumbo, 4 Stifte, Bajonett
Base: Jumbo, 4 pins, bayonet
Culot: Jumbo, 4 broches, baïonnette
RETMA Type: E47-4

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Max. Länge Overall length Longueur max.		266 mm (DQ51, DQ51c) 256 mm (DQ51b, DQ51d)
Max. Durchmesser Max. diameter Diamètre max.		62 mm
Gewicht Weight Poids	netto net	300 g
	verpackt gross emballé	≈ 700 g

DQ51:
Sockel: Medium-Shell, Giant, 5 Stifte, Bajonett
Base: Medium-Shell, Giant, 5 pins, bayonet
Culot: Medium-Shell, Giant, 5 broches, baïonnette
RETMA Type: A5-19

Montage der Röhre:
senkrecht (Anode oben) bis waagrecht

Tube mounting position:
from vertical (anode up) to horizontal

Montage du tube:
vertical (anode en haut) ou incliné jusqu'à l'horizontale

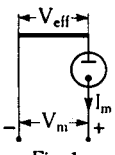


Fig. 1

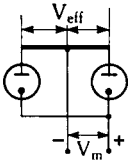


Fig. 2

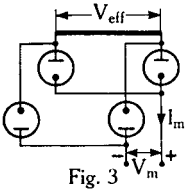


Fig. 3

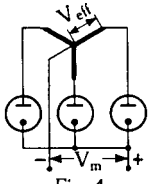


Fig. 4

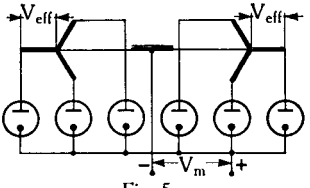


Fig. 5

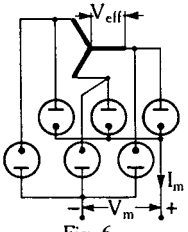


Fig. 6

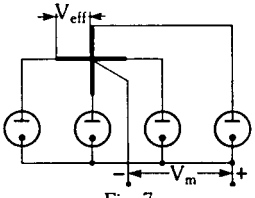


Fig. 7

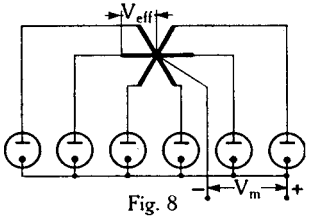


Fig. 8

BROWN BOVERI

116499-I

Normale Betriebsdaten
Typical Operating Conditions
Caractéristiques normales de service

	f	max.	150	150	150	Hz
	T_{Hg}		20...45†	20...55	20...65	°C
Maximalwerte	V_{inv}	max.	22	16	10	kV
Maximum ratings	I_a	max.	2,5	2,5	2,5	A●
Valeurs maxima	I_{ap}	max.	10	10	10	A
	I (0,1 s)	max.	80	80	80	A
	t_{in} (I_a)	max.	30	30	30	s
	$T_{Hg\ opt}$	≈	**35**	**35**	**35**	**°C (±5)**
	$T_{Hg\ min}$		20	20	20	°C

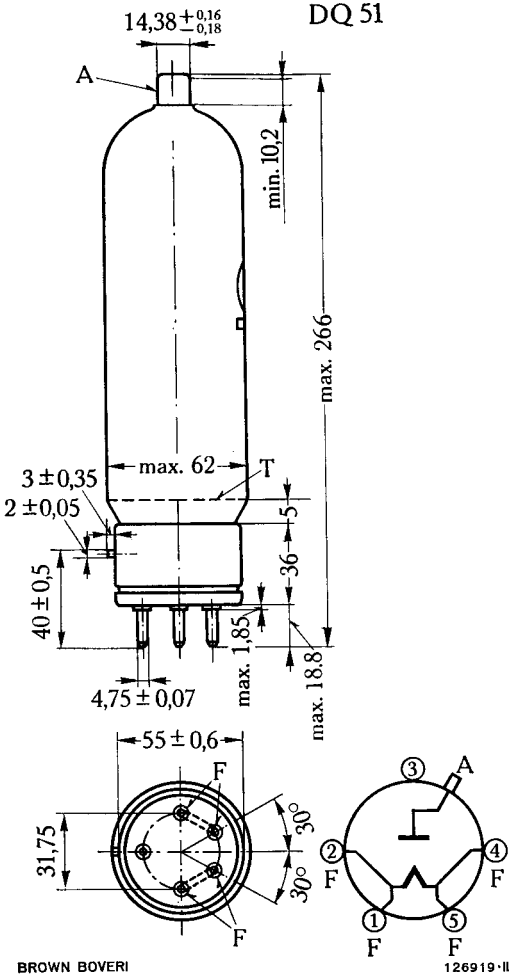
● Quadraturbetrieb bei Vollast empfohlen
Quadrature operation recommended at full load
Fonctionnement en quadrature recommandé à pleine charge
($\varphi\ v_a/v_f = 90 \pm 30°$)

† Forcierte Luftkühlung / Forced air cooling / Ventilation forcée

Schaltung*	V_{eff} (kV) max.			V_m (kV) max.			I_m (A) max.	P_o (kW) max.
Circuit	V_{inv} = 22 kV	16 kV	10 kV	V_{inv} = 22 kV	16 kV	10 kV	V_{inv} = 22 kV	22 kV
Fig. 1	15,55	11,3	7,05	7	5,1	3,18	2,5	17,5
Fig. 2	7,8	5,65	3,55	7	5,1	3,18	5	35
Fig. 3	15,55	11,3	7,05	14	10,15	6,37	5	70
Fig. 4	9	6,5	4,1	10,55	7,6	4,77	7,5	79
Fig. 5	9	6,5	4,1	10,55	7,6	4,77	15	158
Fig. 6	9	6,5	4,1	21,05	15,2	9,55	7,5	158
Fig. 7	7,8	5,65	3,55	10	7,25	4,5	10	100
Fig. 8	7,8	5,65	3,55	10,55	7,65	4,77	10	105,5

* siehe Kapitel 3, Schaltbilder
see chapter 3, Circuits
voir chapitre 3, Circuits

Zwischenwerte durch lineare Interpolation
Intermediate values by linear interpolation
Valeurs intermédiaires par interpolation linéaire



Anodenanschluss Anode connector Raccord d'anode	HF 506709 P1 NB 863820 P3

DQ 51

T In dieser Zone soll die Temperatur des kondensierten Quecksilbers gemessen werden

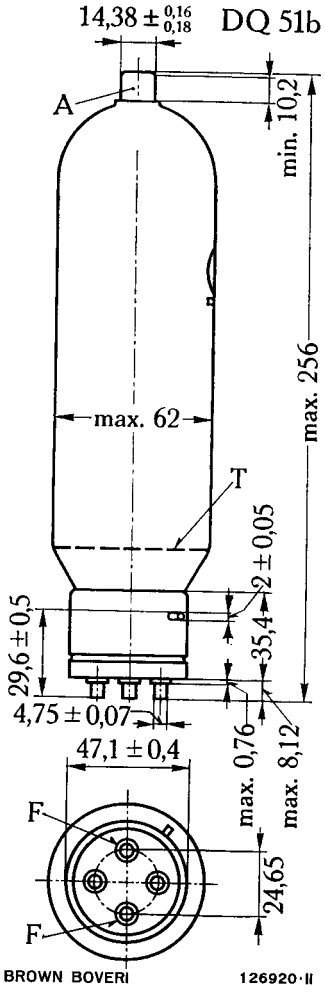
Zone where condensed mercury temperature should be measured

Zone où la température du mercure condensé doit être mesurée

Fassung Socket Support	HF 402550 P1 NB 861920 P1

Ansicht von unten / Bottom view / Vue d'en bas

Abmessungen in mm / Dimensions in mm / Dimensions en mm



Ansicht von unten / Bottom view / Vue d'en bas

Anodenanschluss Anode connector Raccord d'anode	HF 506709 P1 NB 863820 P3

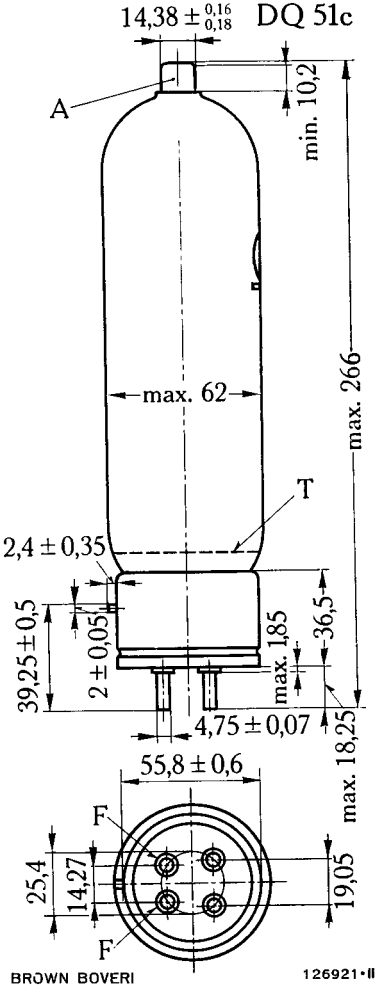
DQ 51b

T In dieser Zone soll T_{Hg} gemessen werden

Zone where T_{Hg} should be measured

Zone où T_{Hg} doit être mesurée

Fassung Socket Support	NB 861750 P1



Anodenanschluss Anode connector Raccord d'anode	HF 506709 P1 NB 863820 P3

DQ 51c

T In dieser Zone soll T_{Hg} gemessen werden

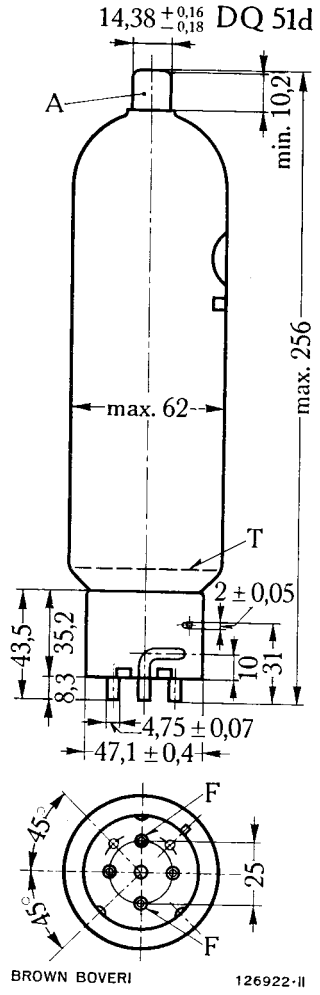
Zone where T_{Hg} should be measured

Zone où T_{Hg} doit être mesurée

Fassung Socket Support	HK 400927 P1 NB-T 400168 P1 *

Ansicht von unten / Bottom view / Vue d'en bas

* für Wandbefestigung / for wall mounting / pour montage contre une paroi



Anodenanschluss Anode connector Raccord d'anode	HF506709P1 NB863820P3

DQ 51d

T In dieser Zone soll T_{Hg} gemessen werden

Zone where T_{Hg} should be measured

Zone où T_{Hg} doit être mesurée

Fassung Socket Support	NB 861750P1 oder / or / ou special

Ansicht von unten / Bottom view / Vue d'en bas

Quecksilberdampf-Gleichrichterröhre
Mercury-Vapour Rectifier Tube
Valve redresseuse à vapeur de mercure

DQ 61 | **4**

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

V_{inv} max	24 kV
I_a max	5 A
I_{ap} max	20 A
*P_o max	130 kW
Füllung	Hg (Pillen)†
Filling	Hg (pellets)
Remplissage	Hg (pastilles)

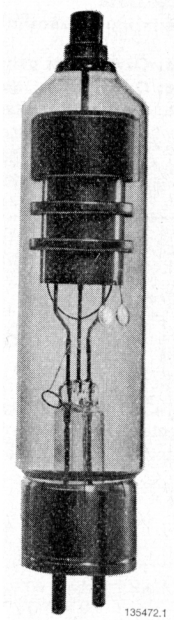
* Gleichstromausgangsleistung, 3 Röhren, Dreiphasen-Einweg
* D.C. power output, 3 tubes, three-phase half-wave
* Puissance de sortie continue, 3 tubes, triphasé étoile

Anwendungen: Hochspannungsgleichrichter

Applications: High-voltage rectifiers

Applications: Redresseurs à haute tension

† siehe auch Kapitel 2/§ 5
see also chapter 2/§ 5
voir également chapitre 2/§ 5



DQ 61

Ersatz für
Replacement for
Remplacement pour

DQ 6

ohne Änderung
without modification
sans modification

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode: Oxyd, direkt geheizt
Cathode: Oxide-coated, directly heated
Cathode: à oxyde, chauffage direct

V_f	.....	5 V ± 5%
I_f	..... ≈	18 A
t_f	..... min.	60 s*
V_{arc}	..... ≈	10 V
V_{inv}	..... max.	24 kV

* bei / at / pour | $T_{Hg} \geqq +20$ °C

* für $T_{Hg} < 20$ °C siehe Kapitel 2, Definitionen
see chapter 2, Definitions
voir chapitre 2, Définitions **(Fig. 4)**

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Max. Länge Overall length Longueur max.		370 mm
Max. Durchmesser Max. diameter Diamètre max.		76 mm
Gewicht Weight Poids	netto net	750 g
	verpackt gross emballé	≈ 3300 g

Sockel: Spezial
Base: Special
Culot: Spécial
RETMA Type: A3-20

Montage der Röhre:
senkrecht (Anode oben) bis waagrecht

Tube mounting position:
from vertical (anode up) to horizontal

Montage du tube:
vertical (anode en haut) ou incliné jusqu'à l'horizontale

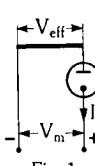


Fig. 1

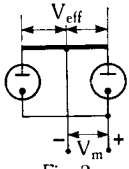


Fig. 2

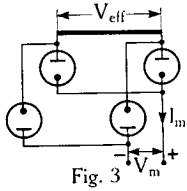


Fig. 3

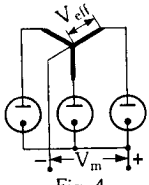


Fig. 4

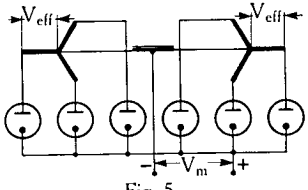


Fig. 5

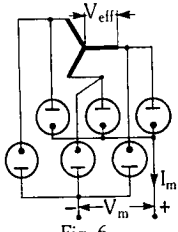


Fig. 6

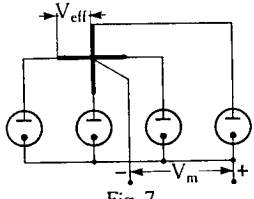


Fig. 7

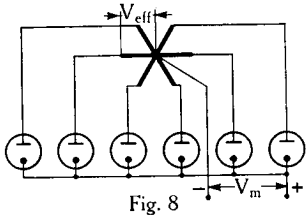


Fig. 8

116499-I

BROWN BOVERI

Normale Betriebsdaten
Typical Operating Conditions
Caractéristiques normales de service

	f	max.	150	150	150	Hz
	T_{Hg}		20...40 ● 20...50		20...60	°C
Maximalwerte	V_{inv}	max.	24	18	12	kV
Maximum ratings	I_a	max.	2,5	5,0	5,0	A
Valeurs maxima	I_{ap}	max.	10	20	20	A
	I (0,1 s)	max.	100	100	100	A
	t_{in} (I_a)	max.	30	30	30	s
	$T_{Hg\ opt}$	≈	**35**	**35**	**35**	**°C (±5)**
	$T_{Hg\ min}$		20	20	20	°C

● Forcierte Luftkühlung / Forced air cooling / Ventilation forcée

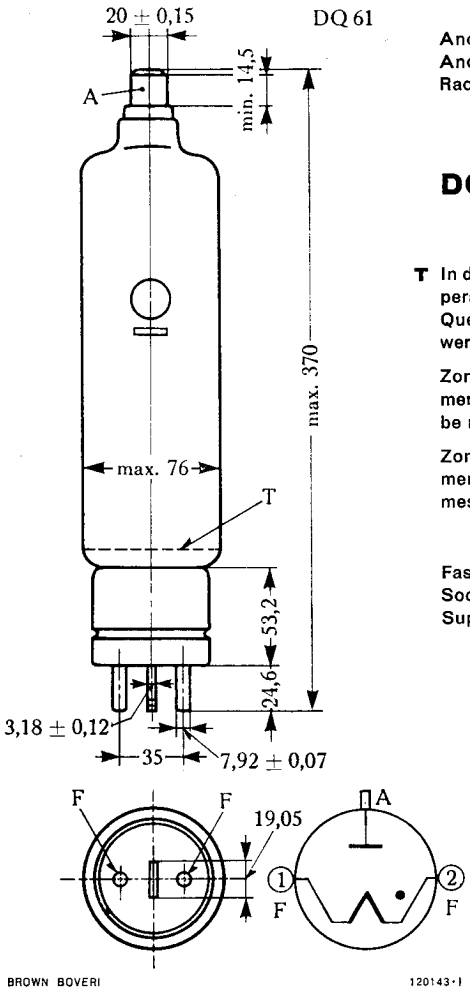
a) v_f & v_a | beliebig / any / quelconque

b) Quadraturbetrieb empfohlen
Quadrature operation recommended
Fonctionnement en quadrature recommandé
($\varphi\ v_a/v_f = 90 \pm 30°$)

Schaltung* Circuit	V_{eff} (kV) max. V_{inv} = 24 kV	18 kV	12 kV	V_m (kV) max. V_{inv} = 24 kV	18 kV	12 kV	I_m (A) max. 24 kV	18 kV	P_o (kW) max. V_{inv} = 18 kV
Fig. 1	17	12,7	8,5	7,6	5,7	3,8	2,5	5	23,5
Fig. 2	8,5	6,35	4,25	7,6	5,7	3,8	5	10	57
Fig. 3	17	12,7	8,5	15,2	11,4	7,6	5	10	114
Fig. 4	9,8	7,4	4,9	11,4	8,65	5,7	7,5	15	130
Fig. 5	9,8	7,4	4,9	11,4	8,65	5,7	15	30	260
Fig. 6	9,8	7,4	4,9	22,9	17,2	11,4	7,5	15	260
Fig. 7	8,5	6,35	4,25	10,8	8,1	5,4	10	20	160
Fig. 8	8,5	6,35	4,25	11,4	8,5	5,7	10	20	170

* siehe Kapitel 3, Schaltbilder
see chapter 3, Circuits
voir chapitre 3, Circuits

Zwischenwerte durch lineare Interpolation
Intermediate values by linear interpolation
Valeurs intermédiaires par interpolation linéaire



Anodenanschluss Anode connector Raccord d'anode	HG 450557 R1

DQ 61

T In dieser Zone soll die Temperatur des kondensierten Quecksilbers gemessen werden

Zone where condensed mercury temperature should be measured

Zone où la température du mercure condensé doit être mesurée

Fassung Socket Support	NB-T 400169 P2

Ansicht von unten / Bottom view / Vue d'en bas

Abmessungen in mm / Dimensions in mm / Dimensions en mm

Quecksilberdampf-Gleichrichterröhre
Mercury-Vapour Rectifier Tube
Valve redresseuse à vapeur de mercure

DQ 71 | **4**

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

V_{inv} max	26 kV
I_a max	10 A
I_{ap} max	40 A
*P_o max	522 kW
Füllung	Hg (Pillen)†
Filling	Hg (pellets)
Remplissage	Hg (pastilles)

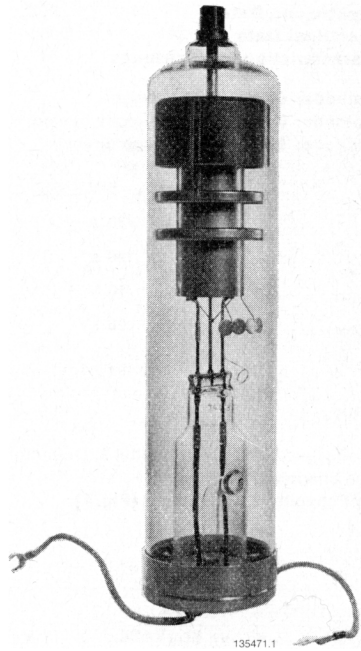
* Gleichstromausgangsleistung, 6 Röhren, Dreiphasen-Brücke
* D.C. power output, 6 tubes, three-phase bridge
* Puissance de sortie continue, 6 tubes, pont de Graetz

Anwendungen: Hochspannungsgleichrichter

Applications: High-voltage rectifiers

Applications: Redresseurs à haute tension

† siehe auch Kapitel 2/§ 5
see also chapter 2/§ 5
voir également chapitre 2/§ 5



DQ 71

Ersatz für
Replacement for
Remplacement pour

DQ 7

ohne Änderung
without modification
sans modification

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode: Oxyd, direkt geheizt
Cathode: Oxide-coated, directly heated
Cathode: à oxyde, chauffage direct

V_f		5 V ± 5%
I_f	≈	30 A
t_f	min.	150 s*
V_{arc}	≈	10 V
V_{inv}	max.	26 kV

* bei / at / pour | $T_{Hg} \geqq +20\,°C$

* für $T_{Hg} < 20\,°C$ siehe Kapitel 2, Definitionen
see chapter 2, Definitions
voir chapitre 2, Définitions **(Fig. 4)**

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Max. Länge / Overall length / Longueur max.		515 mm
Max. Durchmesser / Max. diameter / Diamètre max.		105 mm
Gewicht / Weight / Poids	netto / net	1350 g
	verpackt / gross / emballé	≈ 7900 g

Kathodenanschlüsse: 2 flexible Anschlussleitungen
Filament terminals: 2 flying leads
Bornes de la cathode: 2 raccordements flexibles

Montage der Röhre: senkrecht oder geneigt
Tube mounting position: vertical or inclined
Montage du tube: vertical ou incliné

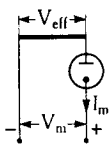


Fig. 1

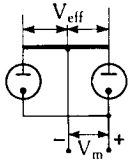


Fig. 2

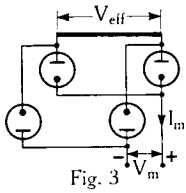


Fig. 3

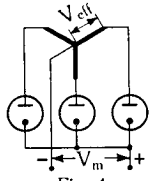


Fig. 4

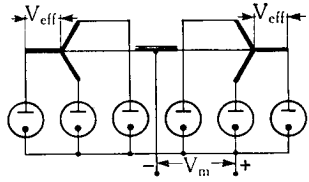


Fig. 5

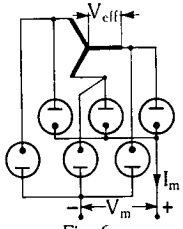


Fig. 6

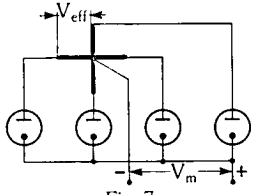


Fig. 7

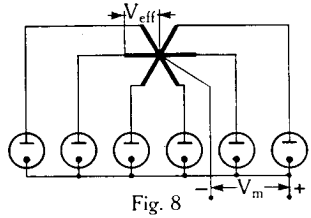


Fig. 8

BROWN BOVERI

116499-I

Normale Betriebsdaten
Typical Operating Conditions
Caractéristiques normales de service

	f	max.	150	150	150	Hz
	T_{Hg}		20...40 ●	20...50	20...60	°C
Maximalwerte	V_{inv}	max.	26	18	12	kV
Maximum ratings	I_a	max.	5	10	10	A
Valeurs maxima	I_{ap}	max.	20	40	40	A
	I (0,1 s)	max.	400	400	400	A
	t_{in} (I_a)	max.	30	30	30	s
	$T_{Hg\ opt}$	≈	**35**	**35**	**35**	**°C (±5)**
	$T_{Hg\ min}$		20	20	20	°C

● Forcierte Luftkühlung / Forced ventilation / Ventilation forcée

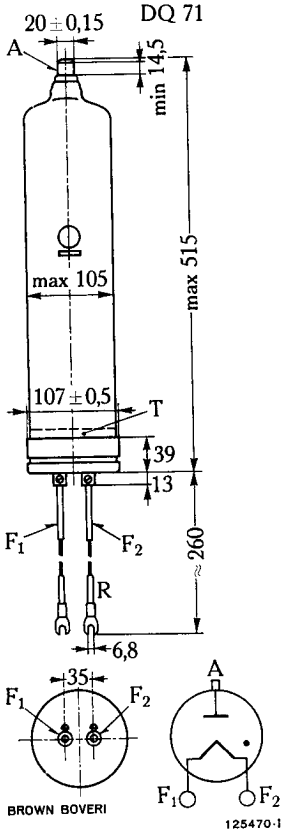
a) v_f & v_a | beliebig
any
quelconque

b) Quadraturbetrieb empfohlen
Quadrature operation recommended
Fonctionnement en quadrature recommandé
($\varphi\ v_a/v_f = 90 \pm 30°$)

Schaltung* Circuit	V_{eff} (kV) max. V_{inv} = 26 kV	18 kV	12 kV	V_m (kV) max. V_{inv} = 26 kV	18 kV	12 kV	I_m (A) max. 26 kV	18 kV	P_o (kW) max. V_{inv} = 18 kV
Fig. 1	18,4	12,7	8,5	8,3	5,7	3,8	5	10	57
Fig. 2	9,2	6,35	4,25	8,3	5,7	3,8	10	20	114
Fig. 3	18,4	12,7	8,5	16,6	11,4	7,6	10	20	228
Fig. 4	10,6	7,4	4,9	12,4	8,7	5,7	15	30	261
Fig. 5	10,6	7,4	4,9	12,4	8,7	5,7	30	60	522
Fig. 6	10,6	7,4	4,9	24,8	17,4	11,4	15	30	522
Fig. 7	9,2	6,35	4,25	11,8	8,1	5,4	20	40	324
Fig. 8	9,2	6,35	4,25	12,4	8,7	5,7	20	40	348

* siehe Kapitel 3, Schaltbilder
see chapter 3, Circuits
voir chapitre 3, Circuits

Zwischenwerte durch lineare Interpolation
Intermediate values by linear interpolation
Valeurs intermédiaires par interpolation linéaire



Anodenanschluss mit Stützisolator
Anode connector with support insulation
Raccord d'anode avec isolateur-support

HR 200498 R8

DQ 71

T In dieser Zone soll die Temperatur des kondensierten Quecksilbers gemessen werden

Zone where condensed mercury temperature should be measured

Zone où la température du mercure condensé doit être mesurée

Röhrenhalter
Tube holder
Support de tube

HR 200498 R7

Die rechte Kathodenzuführung (F_2) ist mit dem metallischen Sockelteller verbunden. Die unterste Perle dieses Leiters ist rot (R) gekennzeichnet
The filament terminal F_2 on the right is connected to metal shell. Its lowest bead is marked red (R)
Le raccordement de droite (filament F_2) est connecté au culot métallique. Sa perle la plus basse est marquée en rouge (R)

Siedegekühlte Sendetetrode
Vapour-Cooled Transmitting Tetrode
Tétrode d'émission à refroidissement par vaporisation d'eau

FQS 15-1 **7**

Hauptdaten:
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

P_a max	30 kW
V_a max	15 kV
I_a max	5,5 A
*P_o max	55 kW
f max	60 MHz

*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

Anwendungen:
HF-Verstärker, Einseitenbandverstärker

Applications:
RF-Amplifiers, Single-sideband amplifier

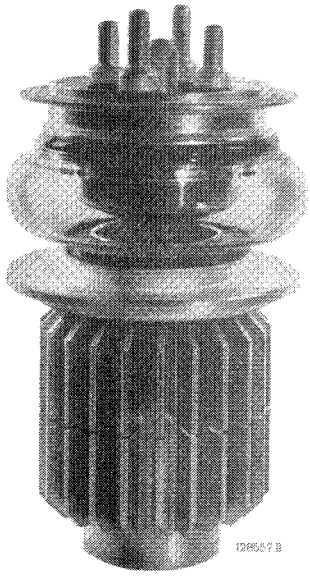
Applications:
Amplificateurs HF et à bande latérale unique

Besondere Eigenschaften:
Geringe Steuerleistung, da Tetrode

Typical features:
Low driving power – tetrode

Caractéristiques particulières:
Faible puissance d'attaque – tétrode

Ersatztyp: CQS15-1
Replacement type: CQS15-1
Type de remplacement: CQS15-1



FQS 15-1

Nicht für Erstbestückung
Not for inclusion in new equipment
Tube de maintenance

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt
Cathode	Thoriated tungsten, directly heated
	Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		7,5	V±5%
I_f	≈	155	A
R_f		0,006	Ω
V_a	max.	15	kV
I_{kp}	max.	35	A
P_a	max.	30	kW
P_{g1}	max.	250	W
P_{g2}	max.	800	W
V_{g1}	max.	—1	kV
V_{g2}	max.	2,2	kV
S (2,5 A/6 kV, Vg2 = 800 V)	≈	35	mA/V
μ (G2-G1)	≈	6	
C_{c-g1}		50	pF
C_{g1-g2}		65	pF
C_{c-g2}		25	pF
C_{g1-a}		0,85	pF
C_{c-a}		0,09	pF
C_{g2-a}		23	pF
f	max.	60	MHz

Die **normalen Betriebsdaten** und Kennlinien sind die gleichen wie die der FQW15-1
Typical Operating Conditions and characteristic curves are the same as for type FQW15-1
Les **caractéristiques normales** de service et les courbes caractéristiques sont les mêmes que celles du type FQW15-1

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Anodenkühlung: ..... Verdampfung
Anode cooling: ..... vaporization
Refroidissement de l'anode: ... évaporation

Röhrenkopfbeblasung .... Air flow into the filament header ..... Courant d'air sur la coupelle du tube	Q ≈ 0,3 m³/min
Luftmenge für Kühlluftring Quantity of air for cooling ring ..... Débit d'air pour l'anneau de refroidissement	Q ≈ 0,2 m³/min

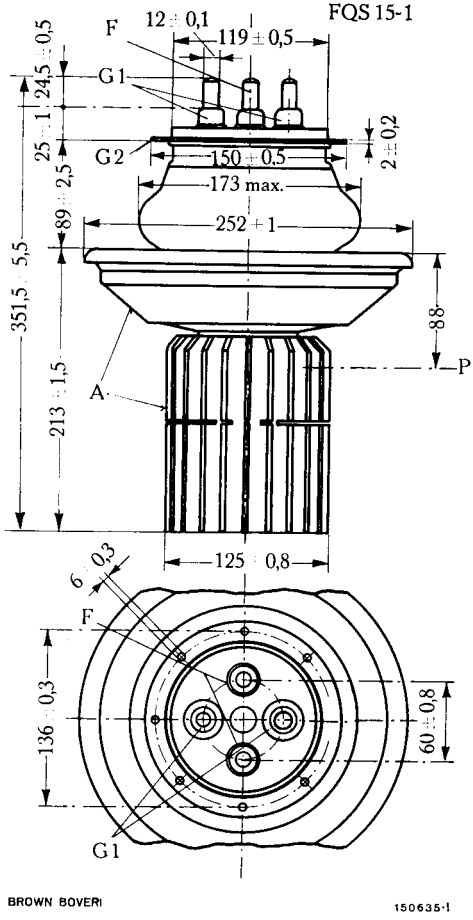
T_g ..... max. 250 °C
T_{gm} ..... max. 160 °C

Gewicht Weight Poids	netto net	9,2 kg
	verpackt gross emballé	≈ 28 kg

Montage der Röhre: senkrecht, Anode unten
Tube mounting position: vertical, anode downwards
Montage du tube: vertical, anode en bas

Abweichung / Déviation ..... max. 2 mm/m

Siedegekühlte Senderöhre FQS 15-1
Vapour-Cooled Transmitting Tube FQS 15-1
Tube d'émission à refroidissement par vaporisation d'eau FQS 15-1



Zubehör – Accessories – Accessoires:

Anschlussklemmen Connectors Pinces de raccordement	HR 405 365 R1
Gitteranschlussklemme Grid connector Pince de raccordement de grille	HG 302,139 R2
Siedegefäss Boiler Bouilleur	SG 15a SGK 15a

siehe Kapitel 11
see chapter 11
voir chapitre 11

P = einzuhaltender Normalwasserpegel (siehe **Fig. 35**)
P = normal water level, held constant (see **fig. 35**)
P = niveau d'eau normal, tenu constant (voir **fig. 35**)

Abmessungen in mm / Dimensions in mm / Dimensions en mm

Wassergekühlte Sendetetrode
Water-Cooled Transmitting Tetrode
Tétrode d'émission à refroidissement par eau

FQW 15-1 **7**

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

P_a max	17 kW
V_a max	15 kV
I_a max	5,5 A
*P_o max	55 kW
f max	60 MHz

*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

Anwendungen:
HF-Verstärker, Einseitenbandverstärker

Applications:
RF-Amplifiers, Single-sideband amplifier

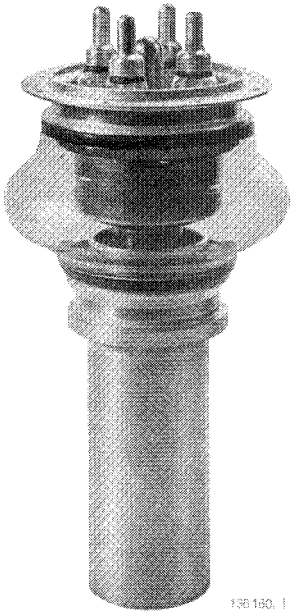
Applications:
Amplificateurs HF et à bande latérale unique

Besondere Eigenschaften:
Geringe Steuerleistung, da Tetrode

Typical features:
Low driving power – tetrode

Caractéristiques particulières:
Faible puissance d'attaque– tétrode

Ersatztyp: CQW15-1
Replacement type: CQW15-1
Type de remplacement: CQW15-1



FQW 15-1

Nicht für Erstbestückung
Not for inclusion in new equipment
Tube de maintenance

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt
Cathode	Thoriated tungsten, directly heated
	Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		7,5	V±5%
I_f	≈	155	A
R_f		0,006	Ω
V_a	max.	15	kV
I_{kp}	max.	35	A
P_a	max.	17	kW
P_{g1}	max.	250	W
P_{g2}	max.	800	W
V_{g1}	max.	—1	kV
V_{g2}	max.	2,2	kV
$S(2,5A/6kV, Vg2=800V)$	≈	35	mA/V
$\mu(G2\text{-}G1)$	≈	6	
$C_{c\text{-}g1}$		50	pF
$C_{g1\text{-}g2}$		65	pF
$C_{c\text{-}g2}$		25	pF
$C_{g1\text{-}a}$		0,85	pF
$C_{c\text{-}a}$		0,09	pF
$C_{g2\text{-}a}$		23	pF
f	max.	60	MHz

Die angegebenen Beispiele für die «normalen Betriebsdaten» entsprechen einem durchschnittlichen Betriebsfall. Abweichende Röhrenbetriebseinstellungen, auch mit **höheren** Werten für einzelne Parameter, sind möglich. In solchen Fällen bitte rückzufragen.

"The Typical Operating Conditions" listed here are only examples for average operating conditions. If a tube has to be operated under conditions different from those listed, even with **higher** values of certain parameters, the relevant operating data will be given on request.

Les données techniques à la rubrique «Caractéristiques normales de service» ne sont valables que pour une application courante. Sur demande, il est possible de fournir les caractéristiques pour des conditions de travail **spéciales**, même lorsque certains paramètres sont à leur valeur-limite.

Ausführlichere Daten und Kurven auf Anfrage
More detailed data and curves on request
Caractéristiques plus détaillées sur demande

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Anodenkühlung: Wasser..	Q ≈ 12 l/min
Anode cooling: water	
Refroidissement de l'anode: eau.....	

Luftkühlmenge für Kühlluftring	Q ≈ 0,2 m³/min
Quantity of air for cooling-ring	
Débit d'air pour l'anneau de refroidissement	

Röhrenkopfbeblasung	Q ≈ 0,3 m³/min
Air flow on the filament header	
Courant d'air sur la coupelle du tube	

T_g	max.	250 °C
T_{gm}	max.	150 °C
T_o	max.	60 °C

Gewicht Weight Poids	netto net	4,1 kg
	verpackt gross emballé	≈17 kg

Montage der Röhre: senkrecht, Anode unten
Tube mounting position: vertical, anode downwards
Montage du tube: vertical, anode en bas

Abweichung / Déviation ..... max. 2 mm/m

Normale Betriebsdaten
Typical Operating Conditions
Caractéristiques normales de service

Klasse C HF-Verstärker mit Anoden- und Schirmgittermodulation
Class C Anode- and Screen-Modulated R.F. Power Amplifier
Classe C amplificateur HF à modulation par l'anode et par la grille écran

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a =	12,5	kV
V_{g2} =	800	V
V_{g2p} =	600	V
V_{g1} =	−600	V
I_a =	5,5	A
I_{g1} =	0,5	A
P_{ia} =	60	kW
P_{g2} =	600	W
P_a =	12	kW (Trägerbetrieb)
R_{g1} =	15	kΩ

Normale Betriebsdaten des Trägers für eine max. Modulation von 100%
Typical operating carrier conditions per tube for use with a max. modulation factor of 1.0
Régime de porteuse pour un taux de modulation de 100%

V_a	12,5	10	8	kV
V_{g2}	800	800	800	V
V_{g1}	−275	−270	−260	V
V_{g1p}	585	590	580	V
I_a	4,7	5	5	A
I_{g2} ≈	0,7	0,6	0,7	A
I_{g1} ≈	0,4	0,4	0,4	A
P_{gs} ≈	195	200	205	W
P_o	45	36	28	kW
f ≦	30	30	30	MHz

Klasse C HF-Verstärker, unmoduliert oder FM
Class C R.F. Power Amplifier, Unmodulated or FM
Classe C amplificateur HF, sans modulation ou à FM

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

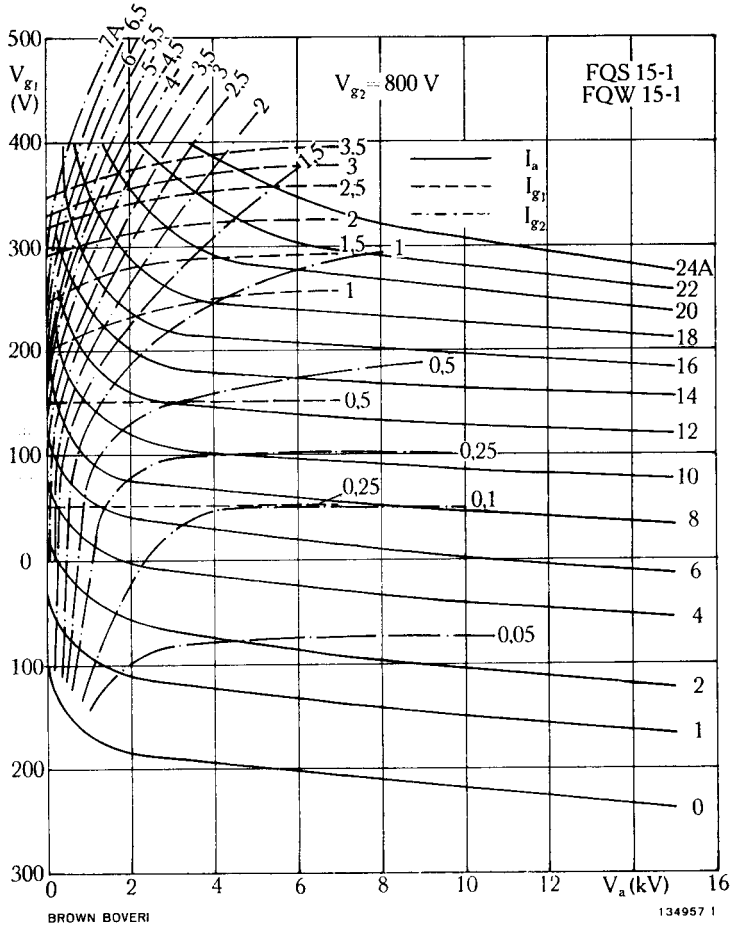
V_a =	15	kV
V_{g2} =	1,2	kV
I_a =	5,5	A
I_{g1} =	0,5	A
P_{ia} =	75	kW
P_a =	17	kW
R_{g1} =	15	kΩ [1]

Normale Betriebsdaten, mit Anodengleichspannung gefiltert
Typical operating conditions, with d.c. anode voltage filtered
Caractéristiques normales, avec tension anodique filtrée

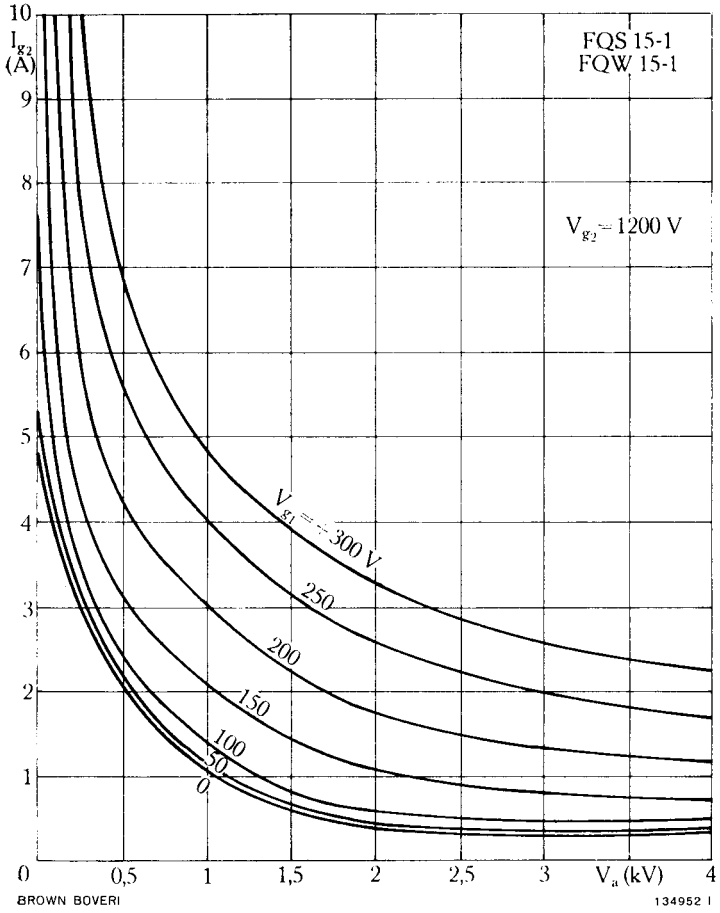
V_a	15	12,5	10	kV
V_{g2}	800	800	800	V
V_{g1}	−290	−280	−270	V
V_{g1p}	600	590	595	V
I_a	4,7	5	5,2	A
I_{g2} ≈	0,6	0,6	0,6	A
I_{g1} ≈	0,4	0,4	0,4	A
P_{gs} ≈	195	200	225	W
P_o	55	47	37	kW
f ≦	30	30	30	MHz

[1]) Bei gesperrter Röhre / tube not conducting / tube bloqué

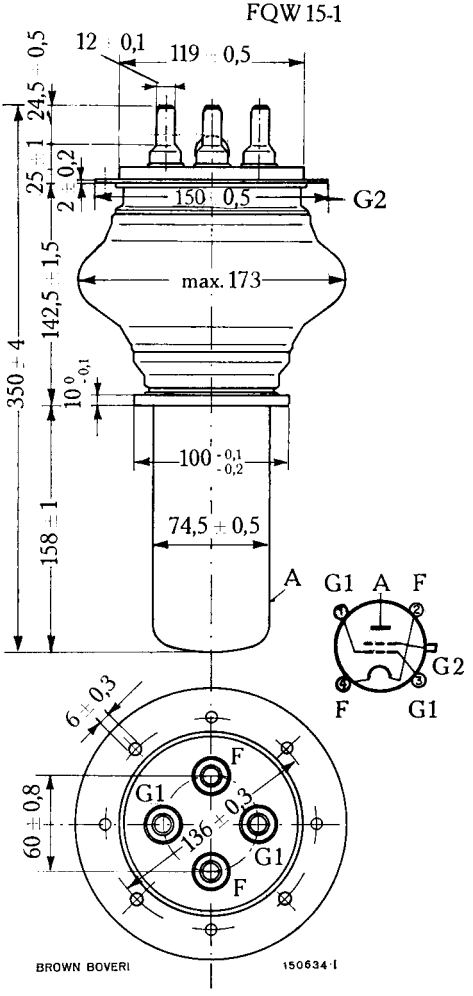
$V_{g1} = f(V_a) \ldots V_{g2} = 800\ V$



$I_{g2} = f(V_a) \ldots V_{g2} = 1200\ V$



FQW 15-1 für Wasserkühlung
FQW 15-1 for Water Cooling
FQW 15-1 à refroidissement par eau



Zubehör – Accessories – Accessoires:

Anschlussklemmen Connectors Pinces de raccordement	HR 405 365 R1
Gitteranschlussklemme Grid connector Pince de raccordement de grille	HG 302 139 R2
Wasserkühlmantel Water jacket Chemise de refroidissement	K 15

siehe Kapitel 11
see chapter 11
voir chapitre 11

Abmessungen in mm
Dimensions in mm
Dimensions en mm

Luftgekühlte Sendetriode für Industrie und Nachrichtentechnik
Air-Cooled Power Triode for Industry and Communication
Triode à refroidissement par air pour l'industrie et les télécommunications

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

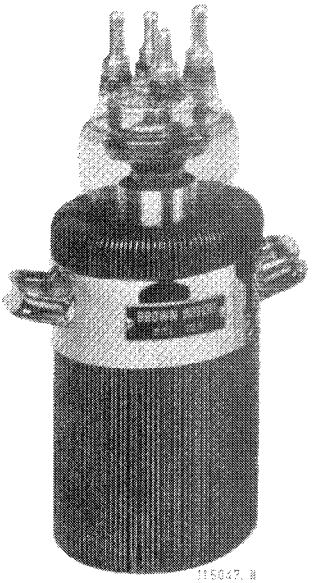
P_a max	12 kW
V_a max	12 kV
I_a max	4,5 A
*P_o max	36 kW
f max	30 MHz

*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

Anwendungen:
Industrie und Nachrichtentechnik, HF und NF

Applications:
Industry and broadcast, RF and AF

Applications:
L'industrie et les télécommunications, HF et BF



FTL 12-1

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode Cathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt Thoriated tungsten, directly heated Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		8	V	+ 5% −10%
I_f	≈	105	A	
R_f	≈	0,009	Ω	
V_a	max.	12	kV	
I_{kp} †	max.	25	A	
P_a	max.	12	kW	
P_g	max.	500	W	
V_g	max.	−1,5	kV	
S (2 A/4 kV)	≈	20	mA/V	
μ	≈	28		
$C_{a\text{-}g}$		22	pF	
$C_{g\text{-}c}$		32	pF	
$C_{a\text{-}c}$		2	pF	
f	max.	30	MHz	

† I_{kp} max = 30 A bei / with / avec V_f = 8 V ± 5%

Die angegebenen Beispiele für die «normalen Betriebsdaten» entsprechen einem durchschnittlichen Betriebsfall. Abweichende Röhrenbetriebseinstellungen, auch mit **höheren** Werten für einzelne Parameter, sind möglich. In solchen Fällen bitte rückzufragen.

"The Typical Operating Conditions" listed here are only examples for average operating conditions. If a tube has to be operated under conditions different from those listed, even with **higher** values of certain parameters, the relevant operating data will be given on request.

Les données techniques à la rubrique «Caractéristiques normales de service» ne sont valables que pour une application courante. Sur demande, il est possible de fournir les caractéristiques pour des conditions de travail **spéciales**, même lorsque certains paramètres sont à leur valeur-limite.

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Anodenkühlung: Luft forciert ..... Anode cooling: forced air . Refroidissement de l'anode: par air forcé	Q ≈ 12 m³/min p ≈ 60 mm H_2O
Röhrenkopfbeblasung ..... Air flow into filament header Courant d'air sur la coupelle du tube ..... bei / with / pour T_a > 70 °C oder / or / ou f > 1 MHz	Q ≈ 0,3 m³/min

T_k	max. 180 °C
T_g	max. 180 °C
T_{gs}	max. 150 °C
T_j	max. 45 °C

Gewicht Weight Poids	netto net	17 kg
	verpackt gross emballé	≈ 38 kg

Montage der Röhre: senkrecht, Anode unten
Tube mounting position: vertical, anode down
Montage du tube: vertical anode en bas

Abweichung / Déviation ..... max. 2 mm/m

Normale Betriebsdaten
Typical Operating Conditions
Caractéristiques normales de service

Klasse B NF-Verstärker und Modulator
Class B A.F. Power Amplifier and Modulator
Classe B amplificateur BF et modulateur

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	= 12 kV
I_{as}	= 4,5 A
P_{ias}	= 40 kW
P_a	= 12 kW

Normale Betriebsdaten für 2 Röhren in Gegentakt
Values for 2 tubes in push-pull
Caractéristiques normales pour 2 tubes en push-pull

V_a	12	10	8	kV
V_g ≈	−430	−360	−290	V
$V_{(g-g)p}$	1 750	1 660	1 620	V
I_{ao}	0,4	0,4	0,4	A
I_{as}	6	6,8	7,2	A
I_g ≈	0,84	0,96	1,2	A
P_{gs} ≈	690	750	920	W
R_{a-a}	4 750	3 350	2 300	Ω
P_o	52	47	41	kW

Klasse C HF-Verstärker, anodenmoduliert
Class C Anode-Modulated R.F. Power Amplifier
Classe C amplificateur HF, modulation anodique

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	= 10 kV	
V_g	= −1 kV	
I_a	= 3,5 A	
I_g	= 1 A	
P_{ia}	= 35 kW	
P_a	= 8 kW	(Trägerbetrieb)

Normale Betriebsdaten des **Trägers** für eine max. Modulation von 100%
Typical operating **carrier** conditions per tube for use with a max. modulation factor of 1.0
Régime de **porteuse** pour un taux de modulation de 100%

	C*			G*			
° V_a	10	8	6,5	10	8	6,5	kV
V_g	−600	−595	−545	−600	−595	−545	V
V_{gp}	1 140	1 160	1 110	1 140	1 160	1 110	V
I_a	3	3,2	3,2	3	3,2	3,2	A
I_g ≈	540	530	540	540	530	540	mA
P_{gs} ≈	615	580	560	3 600	3 800	3 600	W
P_o	24	20	15	26**	22**	18**	kW
f ≦	30	30	30	30	30	30	MHz

° $V_f = 8\ V \pm 5\%$

Klasse C HF-Verstärker, unmoduliert oder FM
Class C R.F. Power Amplifier, Unmodulated or FM
Classe C amplificateur HF, sans modulation ou à FM

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

V_a	=	12 kV
V_g	=	−1,5 kV
I_a	=	4,5 A
I_g	=	1 A
P_{ia}	=	50 kW
P_a	=	12 kW
R_g	=	5 kΩ [1]

Normale Betriebsdaten
Typical operating conditions
Caractéristiques normales de service

	C*			G*			
V_a	12	10	8	12	10	8	kV
V_g	−1 190	−1 120	−1 050	−1 190	−1 120	−1 050	V
V_{gp}	1 900	1 830	1 760	1 900	1 830	1 760	V
I_a	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	A
I_g ≈	680	680	700	680	680	700	mA
P_{gs} ≈	1 200	1 170	1 150	7 700	7 400	7 100	W
P_o	36	29	22	41**	35**	27**	kW
f ≦	30	30	30	30	30	30	MHz

C* Kathode geerdet / Grounded cathode / Cathode à la masse

G* Gitter geerdet / Grounded grid / Grille à la masse

** Durchgereichte Leistung inbegriffen / Transferred power included / Puissance transmise comprise

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

mit **gefilterter** Anodengleichspannung gespeist
with **filtered** d.c. anode voltage
avec tension anodique continue **filtrée**

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

V_a	=	12 kV
V_g	=	−1,5 kV
I_a	=	4,5 A
I_g	=	1,5 A
P_{ia}	=	50 kW
P_a	=	12 kW
R_g	=	5 kΩ [1]

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

V_a	12	10	8	kV
V_{gp}	1 900	1 830	1 760	V
I_a	3,8	3,8	3,8	A
I_g ≈	680	680	700	mA
R_g ≈	1 770	1 640	1 500	Ω
P_g	400	410	420	W
P_{ia}	45,5	38	30	kW
P_o	35	29	21	kW
f ≦	30	30	30	MHz

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

mit Anodenspannung aus einem Einphasen-Doppelweg-Gleichrichter, **ohne Filter**
with anode voltage from single-phase full-wave rectifier **without filter**
avec tension anodique dérivée d'un redresseur en courant monophasé à 2 altern., **sans filtre**

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

V_a ●	=	10,8 kV
V_g	=	−1,5 kV
I_a ●	=	3,5 A
I_g ●	=	0,8 A
P_{ia}	=	50 kW
P_a	=	12 kW
Rg	=	5 kΩ [1]

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

$V_{a\ eff}$ (Transf.)	2×12	2×10	2×8	kV
V_a ●	10,8	9,0	7,2	kV
I_a ●	3,2	3,2	3,2	A
I_g ● ≈	0,5	0,5	0,55	A
R_g ≈	1 360	1 220	1 100	Ω
P_{ia}	42,5	35,5	28,5	kW
P_a	12	11	11,7	kW
P_g	300	300	300	W
P_o	32	26	17	kW
f ≦	30	30	30	MHz

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

mit Anodenspannung aus einem **Dreiphasen**-Gleichrichter, **ohne Filter**
with anode voltage from **three-phase** rectifier **without filter**
avec tension anodique dérivée d'un redresseur en courant **triphasé, sans filtre**

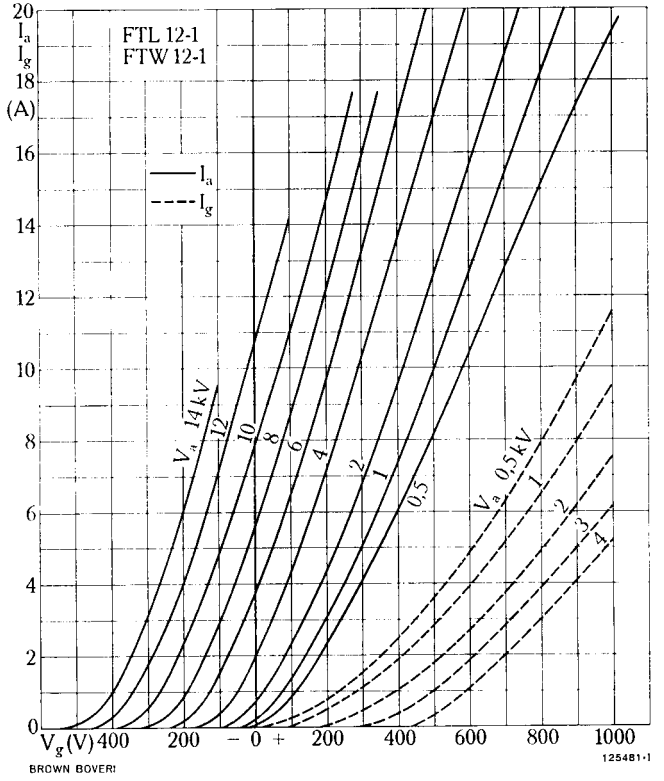
Maximale und normale Betriebsdaten wie bei Klasse C, HF-Oszillator, mit Gleichspannung gefiltert
Maximum and typical operating conditions as for class C r.f. oscillator, with filtered d.c. voltage
Valeurs maxima et normales comme pour classe C oscillateur HF à tension continue filtrée
[$V_{a\ eff}$ (Transf.) = 0,84 V_a]

● Arithmetischer Mittelwert
Arith. mean value
Valeur moyenne (arithmétique)

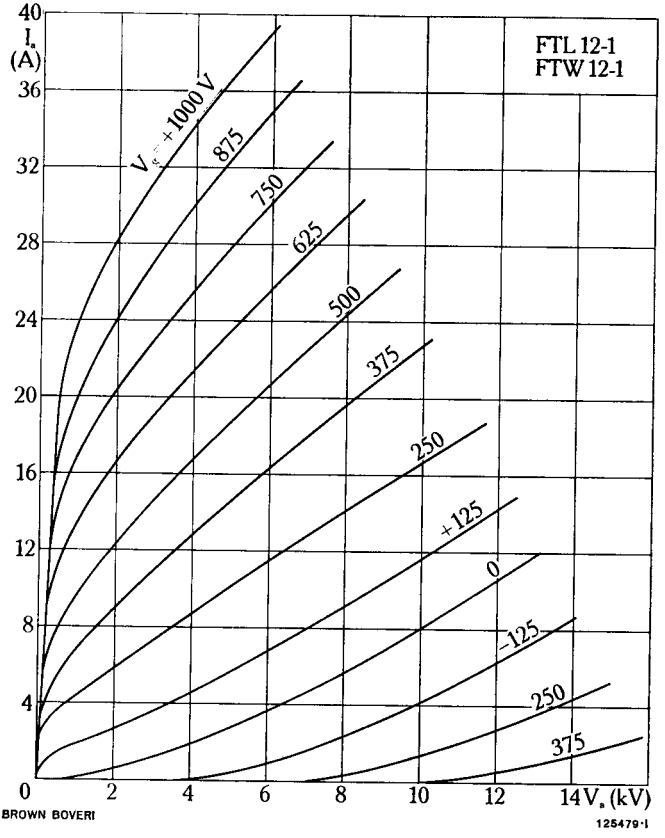
Daten und Kennlinien für **Impulsbetrieb** auf Anfrage
Characteristics for **Pulse operation** on request
Caractéristiques pour **régime d'impulsions** sur demande

[1]) Bei gesperrter Röhre / tube not conducting / tube bloqué

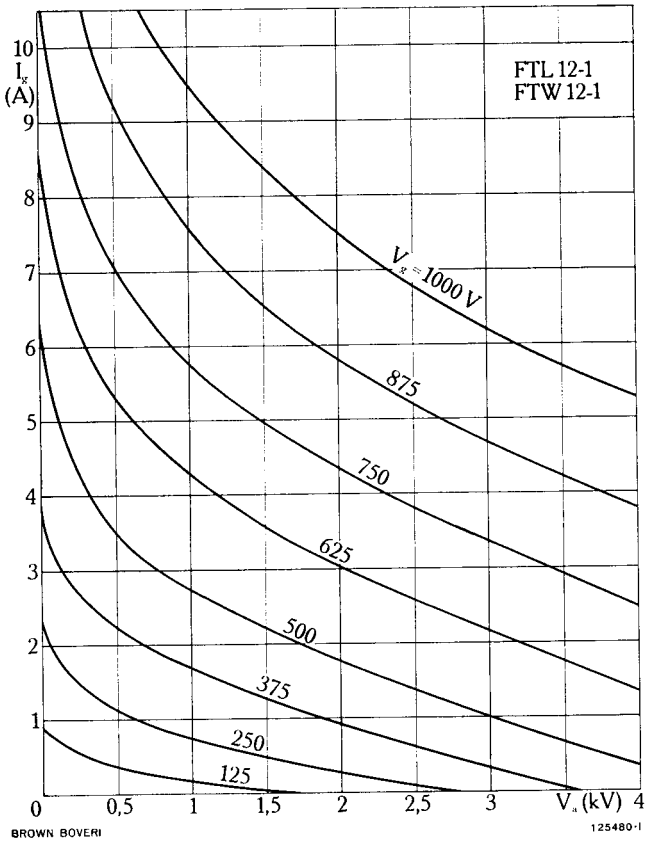
I_a; $I_g = f(V_g)$


FTL 12-1
FTW 12-1
I_a
I_g
(A)
V_a 14 kV
12
10
8
6
4
2
1
0,5
V_a 0,5 kV
1
2
3
4
V_g(V) 400 200 − 0 + 200 400 600 800 1000
BROWN BOVERI
125481-1

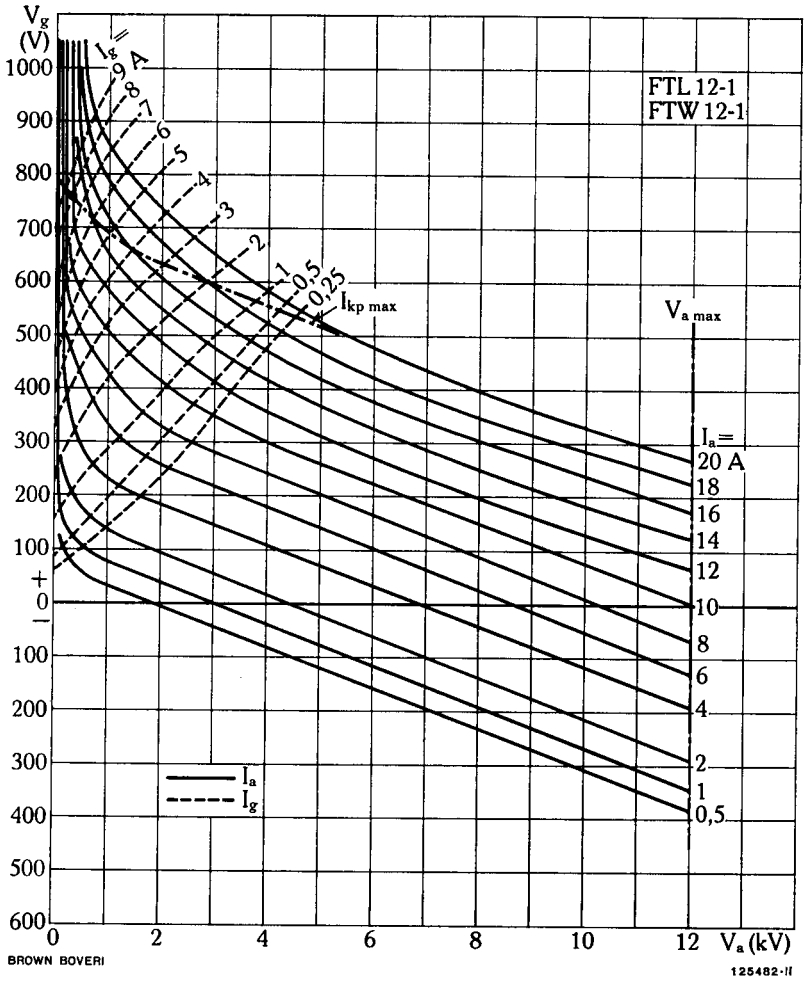
$I_a = f(V_a)$


FTL 12-1
FTW 12-1
I_a (A)
40
36
32
28
24
20
16
12
8
4
0
2
4
6
8
10
12
14 V_a (kV)
V_s = +1000 V
875
750
625
500
375
250
+125
0
−125
250
375
BROWN BOVERI
125479-1

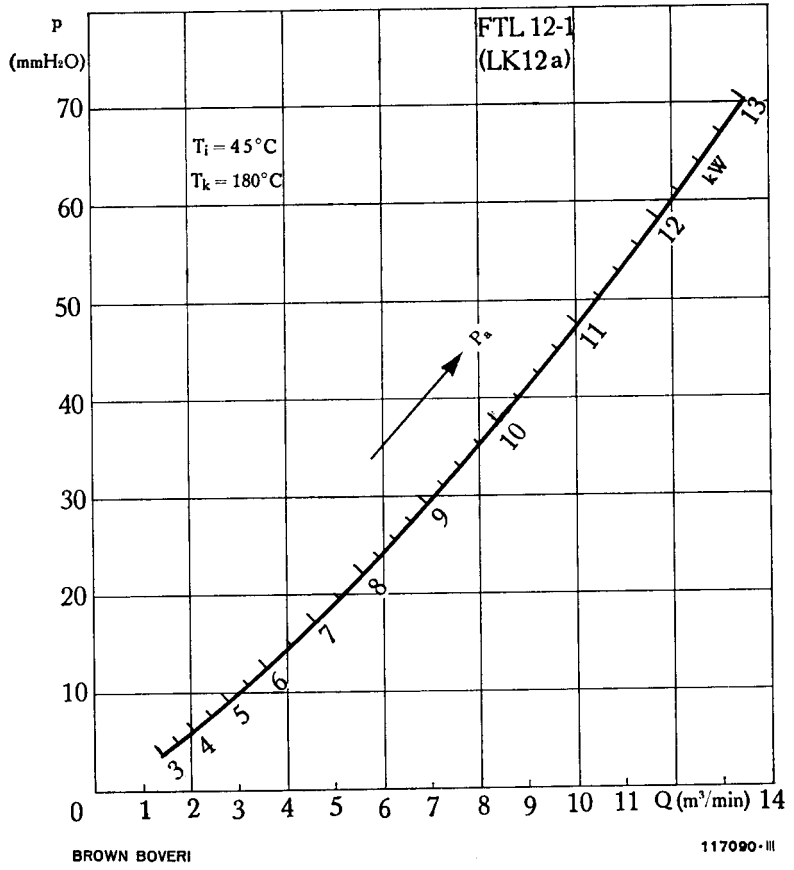
$I_g = f(V_a)$


FTL 12-1
FTW 12-1
I_g (A)
V_g = 1000 V
875
750
625
500
375
250
125
0
0,5
1
1,5
2
2,5
3
V_a (kV)
4
BROWN BOVERI
125480-I

$V_g = f(V_a)$

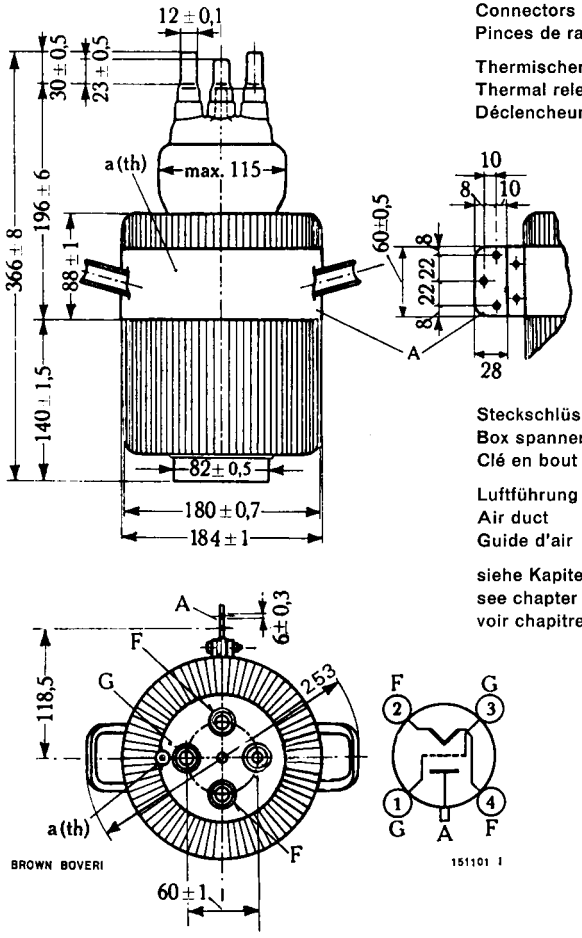

Vg (V)
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
+
0
—
100
200
300
400
500
600
Ig = 9 A
8
7
6
5
4
3
2
1
0,5
0,25
Ikp max
FTL 12-1
FTW 12-1
Va max
Ia =
20 A
18
16
14
12
10
8
6
4
2
1
0,5
Ia
Ig
0
2
4
6
8
10
12
Va (kV)
BROWN BOVERI
125482-II

p; $P_a = f(Q)$


p
(mmH₂O)
FTL 12-1
(LK12a)
T_i = 45°C
T_k = 180°C
P_a
kW
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
70
60
50
40
30
20
10
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 Q(m³/min) 14
BROWN BOVERI
117090-III

Röhre mit Luftkühler (LK 12a)
Tube with Radiator (LK 12a)
Tube avec radiateur (LK 12a)

FTL12-1



Zubehör – Accessories – Accessoires:

Anschlussklemmen Connectors Pinces de raccordement	HR 405 365 R1
Thermischer Auslöser Thermal release Déclencheur thermique	HG 406 476 R1/R2
Steckschlüssel Box spanner Clé en bout	HG 505 376 P1
Luftführung Air duct Guide d'air	HG 201 083 R3

siehe Kapitel 11
see chapter 11
voir chapitre 11

a (th) Öffnung für rückstellbaren Auslöser / Aperture for thermal resetting fuse / Ouverture pour déclencheur thermique réarmable

Luftgekühlte Sendetriode für Industrie und Nachrichtentechnik
Air-Cooled Power Triode for Industry and Communication
Triode à refroidissement par air pour l'industrie et les télécommunications

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

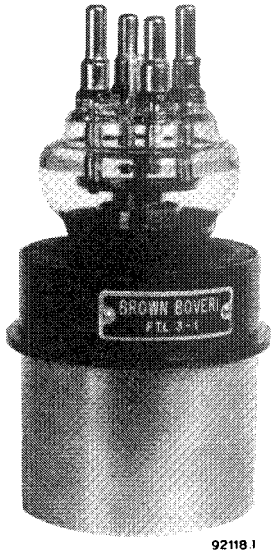
P_a max	3,5 kW
V_a max	7 kV
I_a max	1,75 A
*P_o max	7 kW
f max	60 MHz

*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

Anwendungen:
Industrie und Nachrichtentechnik, HF und NF

Applications:
Industry and broadcast, RF and AF

Applications:
L'industrie et les télécommunications, HF et BF



92118.1

FTL 3-1

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode Cathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt Thoriated tungsten, directly heated Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		12	+ 5% − 10%
I_f	≈	26	A
R_f	≈	0,045	Ω
V_a	max.	7	kV
I_{kp} †	max.	10	A
P_a	max.	3,5	kW
P_g	max.	150	W
V_g	max.	−1	kV
S (1 A/3 kV)	≈	13	mA/V
μ	≈	28	
C_{a-g}		12	pF
C_{g-c}		15	pF
C_{a-c}		0,35	pF
f	max.	60	MHz

† $I_{kp\ max}$ = 15 A bei / with / avec
V_f = 12 V ± 5%

Die angegebenen Beispiele für die «normalen Betriebsdaten» entsprechen einem durchschnittlichen Betriebsfall. Abweichende Röhrenbetriebseinstellungen, auch mit **höheren** Werten für einzelne Parameter, sind möglich. In solchen Fällen bitte rückfragen.
"The Typical Operating Conditions" listed here are only examples for average operating conditions. If a tube has to be operated under conditions different from those listed, even with **higher** values of certain parameters, the relevant operating data will be given on request.
Les données techniques à la rubrique «Caractéristiques normales de service» ne sont valables que pour une application courante. Sur demande, il est possible de fournir les caractéristiques pour des conditions de travail **spéciales**, même lorsque certains paramètres sont à leur valeur-limite.

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Anodenkühlung: Luft ..... Anode cooling: forced air . Refroidissement de l'anode: par air forcé.....	$Q \approx 2{,}7$ m³/min $p \approx 150$ mm H_2O
Röhrenkopfbeblasung ..... Air flow on the filament header..... Courant d'air sur la coupelle du tube	$Q \approx 0{,}3$ m³/min

T_k ..... max. 180 °C
T_g ..... max. 160 °C
T_{gs} ..... max. 160 °C
T_j ..... max. 45 °C

Gewicht Weight Poids	netto net	3 kg
	verpackt gross emballé	≈ 6,5 kg

Montage der Röhre: senkrecht, Anode unten
Tube mounting position: vertical, anode down
Montage du tube: vertical, anode en bas

Abweichung / Déviation max. 2 mm/m

Normale Betriebsdaten
Typical Operating Conditions
Caractéristiques normales de service

Klasse B NF-Verstärker und Modulator
Class B A.F. Power Amplifier and Modulator
Classe B amplificateur BF et modulateur

Maximalwerte Maximum ratings Valeurs maxima	.....	V_a = 7 kV I_{as} = 1,7 A P_{ias} = 9 kW P_a = 3,5 kW

Normale Betriebsdaten für 2 Röhren in Gegentakt
Values for 2 tubes in push-pull
Caractéristiques normales pour 2 tubes en push-pull

V_a		6	5	4	kV
V_g	≈	−215	−180	−145	V
$V_{(g-g)p}$		1 080	1 050	1 040	V
I_{ao}		0,3	0,3	0,3	A
I_{as}		2,8	3	3,3	A
I_g	≈	0,36	0,44	0,5	A
P_{gs}	≈	180	210	230	W
R_{a-a}		4,8	3,6	2,6	kΩ
P_o		11,5	10	8,5	kW

Klasse C HF-Verstärker, anodenmoduliert
Class C Anode-Modulated R.F. Power Amplifier
Classe C amplificateur HF, modulation anodique

Maximalwerte Maximum ratings Valeurs maxima	.....	V_a = 5,5 kV (f = 30 MHz) V_g = −1 kV I_a = 1,2 A I_g = 0,4 A P_{ia} = 5,5 kW P_a = 2,5 kW (Trägerbetrieb) R_g = 5 kΩ [1])

Normale Betriebsbedingungen des **Trägers** für eine max. Modulation von 100%
Typical operating **carrier** conditions per tube for use with a max. modulation factor of 1.0
Régime de **porteuse** pour un taux de modulation de 100%

V_a		5	4	kV
V_g		−365	−330	V
V_{gp}		700	670	V
I_a		1,1	1,1	A
I_g	≈	0,2	0,2	A
P_{gs}	≈	130	130	W
P_o		4,3	3,3	kW*
f	≦	30	30	MHz

Klasse C HF-Verstärker, unmoduliert oder FM
Class C R.F. Power Amplifier, Unmodulated or FM
Classe C amplificateur HF, sans modulation ou à FM

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

V_a	= 7	kV (f = 30 MHz)
V_g	= −1	kV
I_a	= 1,75	A
I_g	= 0,4	A
P_{ia}	= 10	kW
P_a	= 3,5	kW
R_g	= 5	kΩ [1]

Normale Betriebsdaten
Typical operating conditions
Caractéristiques normales de service

V_a	6	5	4	kV
V_g	−450	−425	−395	V
V_{gp}	880	875	845	V
I_a	1,55	1,75	1,75	A
I_g ≈	0,3	0,3	0,26	A
P_{gs} ≈	225	240	210	W
• P_o	7	6,3	4,5	kW
f ≦	30	30	60	MHz

• Daten für «Gitterbasis» auf Anfrage / Data for "grounded grid" on request / Data pour «grille à la masse» sur demande

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

mit **gefilterter** Anodengleichspannung gespeist
with **filtered** d.c. anode voltage
avec tension anodique continue **filtrée**

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

V_a	= 7	kV (f = 30 MHz)
V_g	= −1	kV
I_a	= 1,75	A
I_g	= 0,4	A
P_{ia}	= 10	kW
P_a	= 3,5	kW
R_g	= 5	kΩ [1]

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

V_a	6	5	4	kV
V_{gp}	700	660	630	V
I_a	1,6	1,6	1,6	A
I_g ≈	0,22	0,22	0,23	A
R_g ≈	1,45	1,2	1	kΩ
P_{ia}	9,6	8	6,4	kW
P_g	75	76	77	W
P_o	6,6	5,4	4,1	kW
f ≦	30	30	60	MHz

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

mit Anodenspannung aus einem Einphasen-Doppelweg-Gleichrichter, **ohne Filter**
with anode voltage from single-phase full-wave rectifier, **without filter**
avec tension anodique dérivée d'un redresseur en courant monophasé à 2 altern., **sans filter**

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

V_a*	=	6,3 kV (f = 30 MHz)
V_g	=	−1 kV
I_a*	=	1,55 A
I_g*	=	0,4 A
P_{ia}	=	10 kW
P_a	=	3,5 kW
R_g	=	5 kΩ [1])

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

$V_{a\,eff}$ (Transf.)	2×6	2×5	2×4	kV
V_a*	5,4	4,5	3,6	kV
I_a*	1,4	1,55	1,6	A
I_g* ≈	0,2	0,21	0,23	A
R_g ≈	2	1,8	1,5	kΩ
P_g	80	90	100	W
P_{ia}	9,4	8,6	7,1	kW
P_a	2,8	3,1	3	kW
P_o	6,7	5,6	4,4	kW
f ≦	30	30	60	MHz

[1]) Bei gesperrter Röhre / tube not conducting / tube bloqué

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

mit Anodenspannung aus einem **Dreiphasen-**Gleichrichter, **ohne Filter**
with anode voltage from **three-phase** rectifier, **without filter**
avec tension anodique dérivée d'un redresseur en courant **triphasé, sans filtre**

Maximale und normale Betriebsdaten wie bei Klasse C, HF-Oszillator, mit Gleichspannung gefiltert
Maximum and typical operating conditions as for class C, r.f. oscillator, with filtered d.c. voltage
Valeurs maxima et normales comme pour classe C, oscillateur HF à tensions continue filtrée

[$V_{a\,eff}$ (Transf.) = 0,84 V_a]

V_a	6	5	4	kV
$V_{a\,eff}$	5	4,2	3,4	kV

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

Selbstgleichrichtung, Anode mit **Wechselspannung** gespeist
Self-rectifying, with **a.c.** anode voltage
Autoredresseur, à tension **alternative** brute

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

$V_{a\,eff}$	= 8	kV	(f = 30 MHz)
V_g	= −1	kV	
I_a*	= 0,95	A	
I_g*	= 0,25	A	
P_{ia}	= 6,2	kW	
P_a	= 3,5	kW	
R_g	= 5	kΩ [1]	

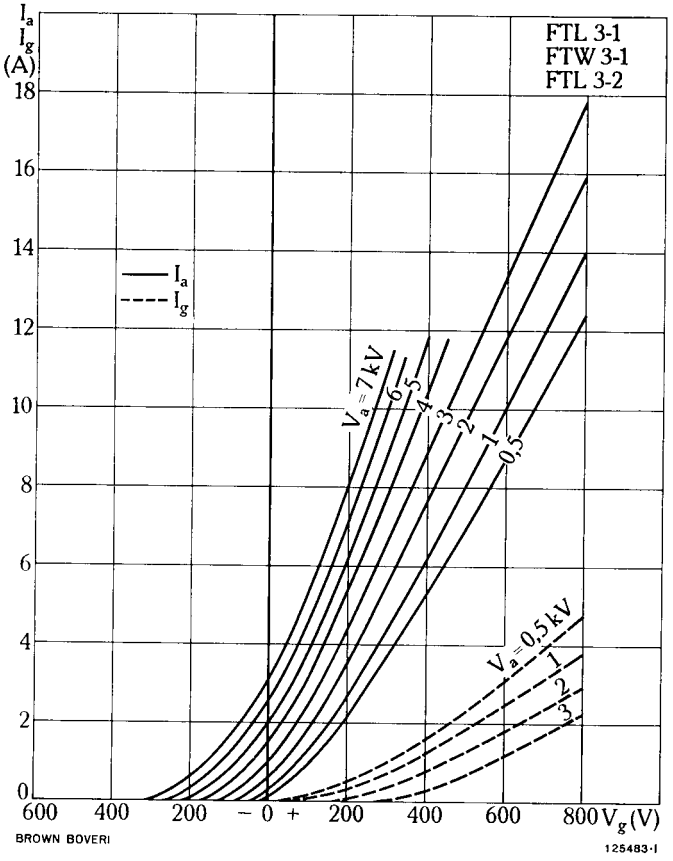
Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

$V_{a\,eff}$ (Transf.)	6,9	5,8	4,6	kV
I_a*	0,8	0,9	0,9	A
I_g* ≈	0,13	0,15	0,16	A
R_g ≈	1,7	1,5	1,3	kΩ
P_{ia}	6,1	5,8	4,6	kW
P_a	1,6	1,7	1,6	kW
P_g	60	75	75	W
P_o	4,5	4,2	3,1	kW
f ≤	30	30	60	MHz

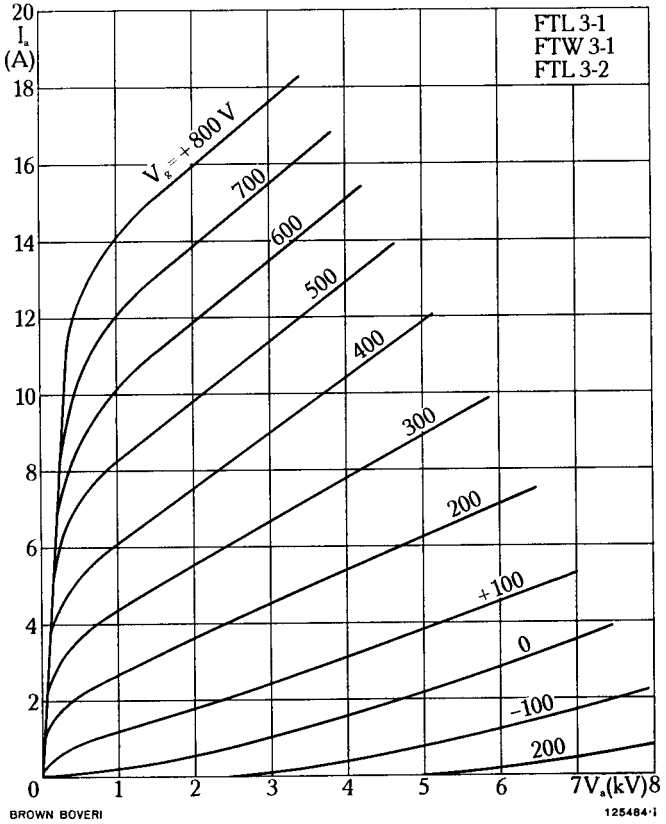
* Arithmetischer Mittelwert
Arithm. mean value
Valeur moyenne (arithmétique)

[1]) Bei gesperrter Röhre / tube not conducting / tube bloqué

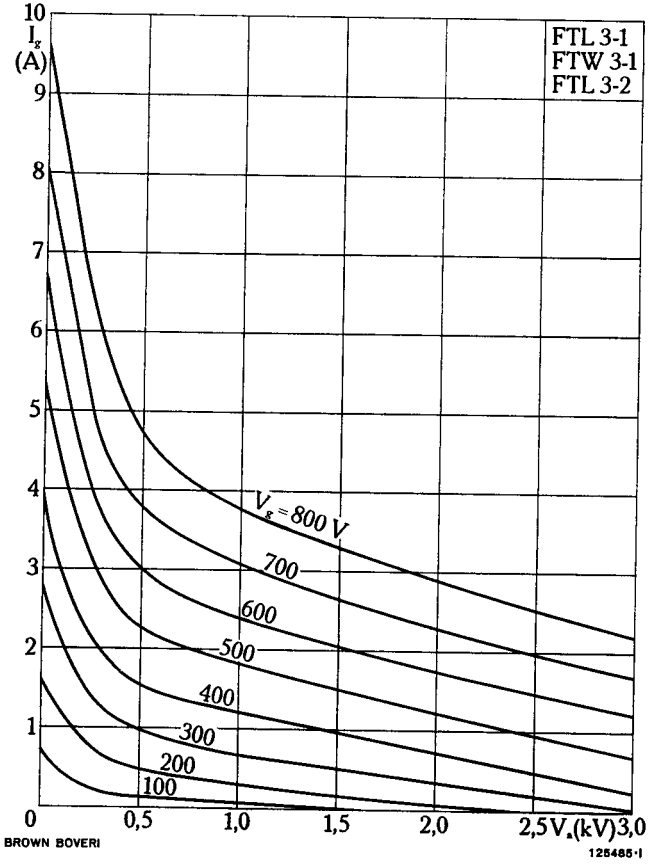
$I_a; I_g = f(V_g)$


Ia
Ig
(A)
FTL 3-1
FTW 3-1
FTL 3-2
Ia
Ig
Va = 7 kV
6,5
4
3
2
1
0,5
Va = 0,5 kV
1
2
3
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
600
400
200
− 0 +
200
400
600
800 Vg (V)
BROWN BOVERI
125483-I

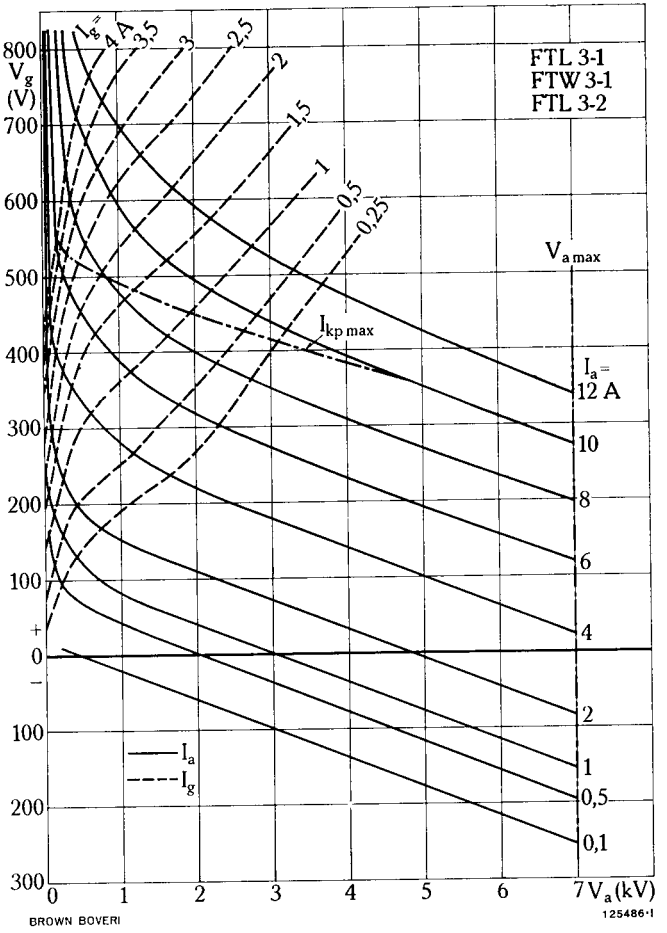
$I_a = f(V_a)$


FTL 3-1
FTW 3-1
FTL 3-2
I_a (A)
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
1
2
3
4
5
6
7
V_a(kV)
8
V_g = +800 V
700
600
500
400
300
200
+100
0
-100
200
BROWN BOVERI
125484-1

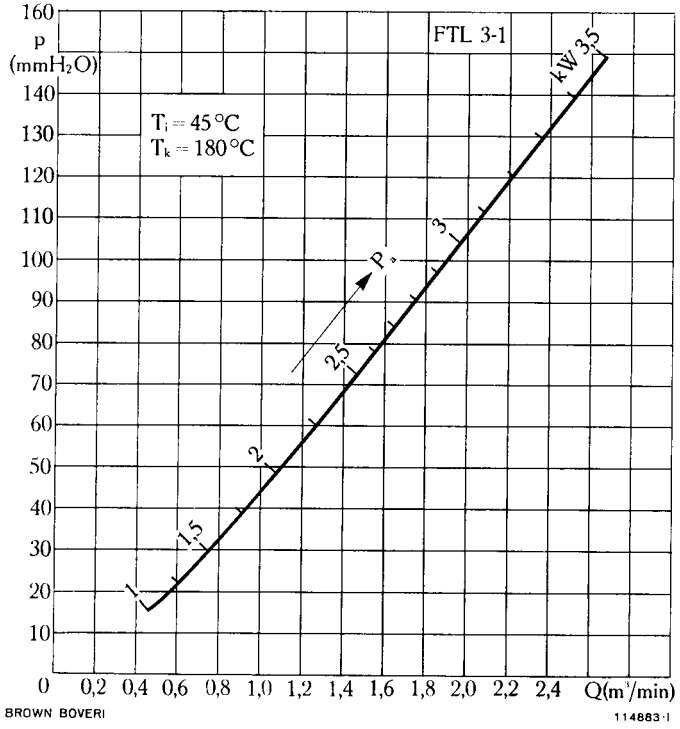
$I_g = f(V_a)$


10
I_g
(A)
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
0,5
1,0
1,5
2,0
2,5
V_a(kV)
3,0
FTL 3-1
FTW 3-1
FTL 3-2
V_g = 800 V
700
600
500
400
300
200
100
BROWN BOVERI
125485-1

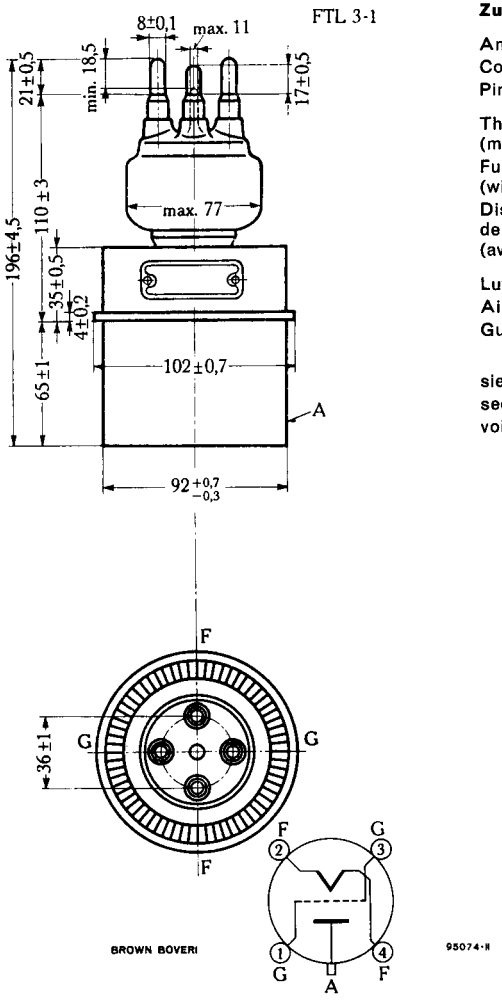
$V_g = f(V_a)$


FTL 3-1
FTW 3-1
FTL 3-2
$I_a^=$ A
4
3,5
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0,25
$V_{a\,max}$
$I_{kp\,max}$
$I_a^=$
12 A
10
8
6
4
2
1
0,5
0,1
V_g (V)
800
700
600
500
400
300
200
100
+
0
−
100
200
300
I_a
I_g
0
1
2
3
4
5
6
7 V_a (kV)
BROWN BOVERI
125486-I

p; Q = f (P_a)


FTL 3-1
p
(mmH₂O)
160
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
T_i = 45 °C
T_k = 180 °C
kW
3,5
3
2,5
2
1,5
1
P_a
0,2 0,4 0,6 0,8 1,0 1,2 1,4 1,6 1,8 2,0 2,2 2,4 Q(m³/min)
BROWN BOVERI
114883-I

Röhre mit Luftkühler (LK 3a)
Tube with Radiator (LK 3a)
Tube avec radiateur (LK 3a)



Zubehör – Accessories – Accessoires:

Anschlussklemmen Connectors Pinces de raccordement	HG 450 210 R1
Thermosicherungshalter (mit Schmelzeinsatz) Fuse holder (with fuse insert) Dispositif thermique de sécurité (avec fusible)	HG 550 404 R1 (HG 550 403 R1)
Luftführung Air duct Guide d'air	HG 450 241 R1

siehe Kapitel 11
see chapter 11
voir chapitre 11

Abmessungen in mm / Dimensions in mm / Dimensions en mm

Luftgekühlte Sendetriode für Industrie und Nachrichtentechnik
Air-Cooled Power Triode for Industry and Communication
Triode à refroidissement par air pour l'industrie et les télécommunications

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

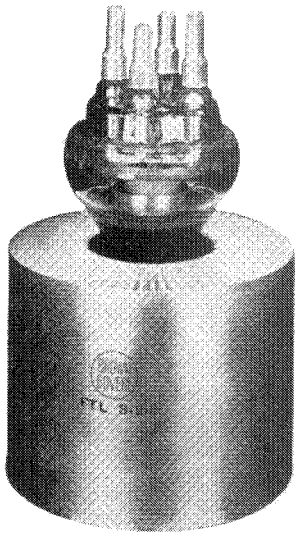
P_a max	5 kW
V_a max	7 kV
I_a max	1,75 A
*P_o max	7 kW
f max	60 MHz

*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

Anwendungen:
Industrie und Nachrichtentechnik, HF und NF

Applications:
Industry and broadcast, RF and AF

Applications:
L'industrie et les télécommunications, HF et BF



94647.I

FTL 3-2

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode Cathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt Thoriated tungsten, directly heated Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		12	V $^{+5\%}_{-10\%}$
I_f	≈	26	A
R_f	≈	0,045	Ω
V_a	max.	7	kV
I_{kp} †	max.	10	A
P_a	max.	5	kW
P_g	max.	150	W
V_g	max.	−1	kV
S (1 A/3 kV)	≈	13	mA/V
μ	≈	28	
C_{a-g}		12	pF
C_{g-c}		15	pF
C_{a-c}		0,35	pF
f	max.	60	MHz

† $I_{kp\ max}$ = 15 A bei / with / avec V_f = 12 V ± 5%

Die normalen Betriebsdaten und Kennlinien für die FTL3-2 sind die gleichen wie für die FTL3-1
Operating Conditions and characteristic curves for the FTL3-2 are the same as for the type FTL3-1
Les caractéristiques normales de service et les courbes caractéristiques du tube FTL3-2 sont les mêmes que celles du type FTL3-1

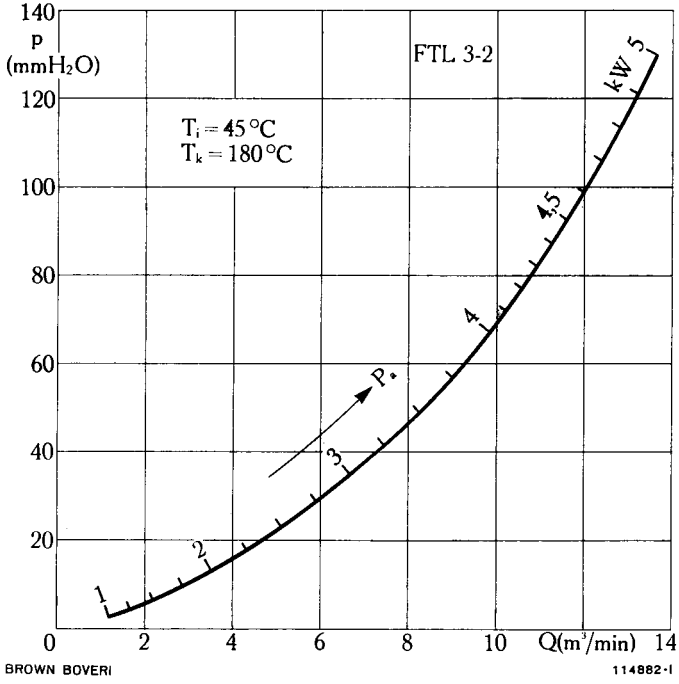
Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Anodenkühlung: Luft forciert Anode cooling: forced air Refroidissement de l'anode: par air forcé	Q ≈ 14 m³/min p ≈ 130 mm H_2O
Röhrenkopfbeblasung Air flow into the filament header Courant d'air sur la coupelle du tube	Q ≈ 0,3 m³/min

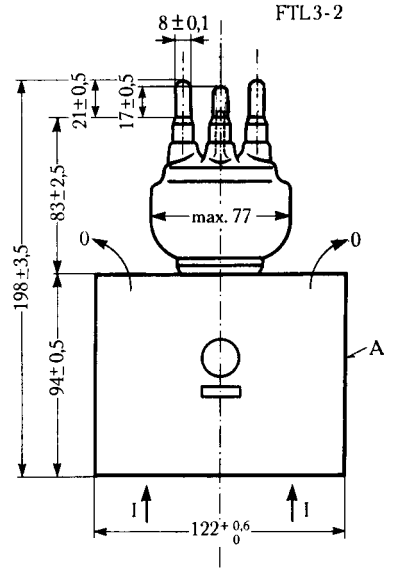
T_k		max. 180 °C
T_g		max. 160 °C
T_{gs}		max. 160 °C
T_i		max. 45 °C
Gewicht Weight Poids	netto net	4,5 kg
	verpackt gross emballé	≈ 8 kg

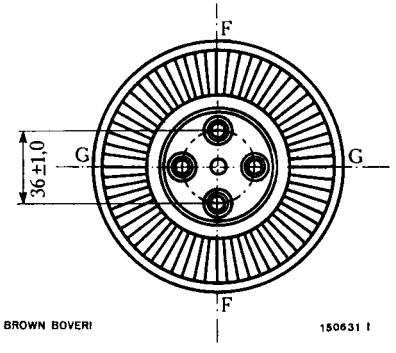
Montage der Röhre: senkrecht, Anode unten
Tube mounting position: vertical, anode down
Montage du tube: vertical, anode en bas

p; P_a = f (Q)


140
p
(mmH₂O)
120
100
80
60
40
20
0
2
4
6
8
10
Q(m³/min)
14
FTL 3-2
Tᵢ = 45 °C
Tₖ = 180 °C
kW
5
4,5
4
3
2
1
P*
BROWN BOVERI
114882-I

Röhre mit Luftkühler (LK 3c)
Tube with Radiator (LK 3c)
Tube avec radiateur (LK 3c)





Zubehör – Accessories – Accessoires:

Anschlussklemmen Connectors Pinces de raccordement	HG 450 210 R1
Thermosicherungshalter (mit Schmelzeinsatz) Fuse holder (with fuse insert) Dispositif thermique de sécurité (avec fusible)	HG 550 404 R1 (HG 550 403 R1)
Luftführung Air duct Guide d'air	6–301 356 R1
Befestigungsflansch Fixing flange Anneau de montage	HG 450 214 P1

siehe Kapitel 11
see chapter 11
voir chapitre 11

I = Lufteintritt / Air inlet / Entrée d'air O = Luftaustritt / Air outlet / Sortie d'air

Abmessungen in mm / Dimensions in mm / Dimensions en mm

Siedegekühlte Sendetriode für Industrie und Nachrichtentechnik
Vapour-Cooled Power Triode for Industry and Communication
Triode à refroidissement par vaporisation d'eau pour l'industrie et les télécommunications

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

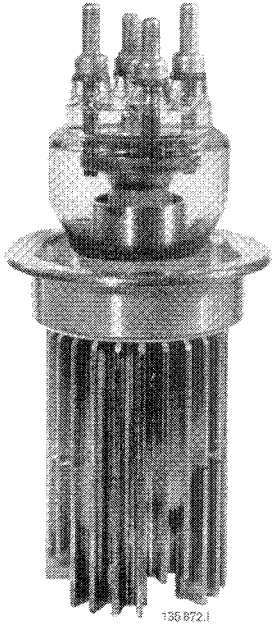
P_a max	25 kW
V_a max	12 kV
I_a max	4,7 A
*P_o max	40 kW
f max	30 MHz

*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

Anwendungen:
Industrie und Nachrichtentechnik, HF und NF

Applications:
Industry and broadcast, RF and AF

Applications:
L'industrie et les télécommunications, HF et BF



FTS 12-1

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode Cathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt Thoriated tungsten, directly heated Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		8	V $^{+5\%}_{-10\%}$
I_f	≈	105	A
R_f	≈	0,009	Ω
V_a	max.	12	kV
I_{kp} †	max.	25	A
P_a	max.	25	kW
P_g	max.	500	W
V_g	max.	—1,5	kV
S (2 A/4 kV)	≈	20	mA/V
μ	≈	28	
$C_{a\text{-}g}$		22	pF
$C_{g\text{-}c}$		32	pF
$C_{a\text{-}c}$		2	pF
f	max.	30	MHz

$I_{kp\ max}$ = 30 A bei / with / avec
V_f = 12 V ± 5%

Die **normalen Betriebsdaten** sind die gleichen wie die der FTW12-1 ; Kennlinien siehe FTL12-1
Typical Operating Conditions are the same as for type FTW12-1; Caracteristic curves see FTL12-1
Les **caractéristiques normales** de service sont les mêmes que celles du type FTW12-1; les courbes caractéristiques voir FTL12-1

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Anodenkühlung: ..... Verdampfung
Anode cooling: ..... vaporisation
Refroidissement de l'anode: ... évaporation

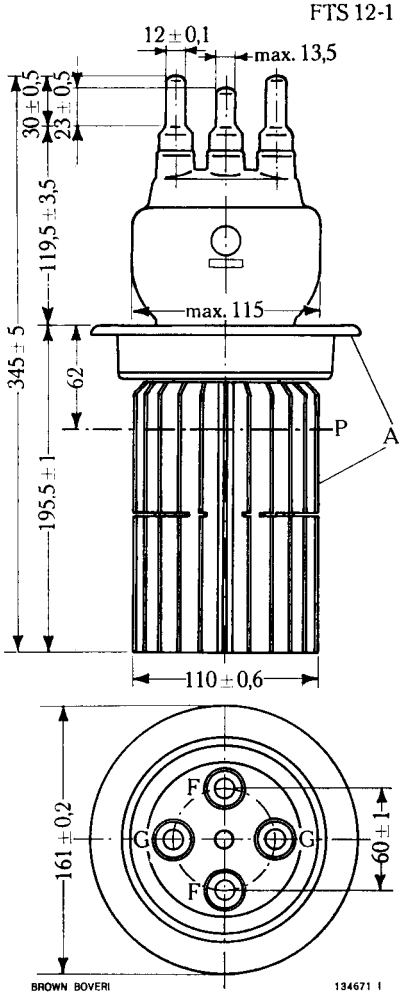
Röhrenkopfbeblasung .... Air flow into the filament header ..... Courant d'air sur la coupelle du tube	Q ≈ 0,3 m³/min

Tg ..... max. 180 °C
Tgs ..... max. 150 °C

Gewicht Weight Poids	netto net	9 kg
	verpackt gross emballé	≈ 28 kg

Montage der Röhre: senkrecht, Anode unten
Tube mounting position: vertical, anode down
Montage du tube: vertical, anode en bas

Siedegekühlte Senderöhre FTS 12-1
Vapour-Cooled Transmitting Tube FTS 12-1
Tube d'émission à refroidissement par vaporisation d'eau FTS 12-1



Zubehör – Accessories – Accessoires:

Anschlussklemmen Connectors Pinces de raccordement	HR 405 365 R1
Siedegefäss Boiler Bouilleur	SG 10a SGK 10a

siehe Kapitel 11
see chapter 11
voir chapitre 11

P = einzuhaltender normaler Wasserpegel (siehe auch **Fig. 35,** Kap. 2)
P = normal water level, held constant (see also **fig. 35,** chapter 2)
P = niveau d'eau normal, tenu constant (voir aussi **fig. 35,** chapitre 2)

Abmessungen in mm / Dimensions in mm / Dimensions en mm

Siedegekühlte Sendetriode für Industrie und Nachrichtentechnik
Vapour-Cooled Power Triode for Industry and Communication
Triode à refroidissement par vaporisation d'eau pour l'industrie et les télécommunications

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

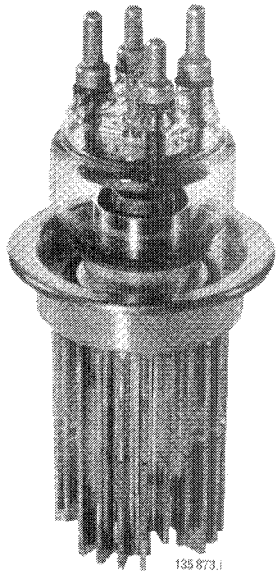
P_a max	20 kW
V_a max	10 kV
I_a max	3,5 A
*P_o max	26 kW
f max	60 MHz

*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

Anwendungen:
Industrie und Nachrichtentechnik, HF und NF

Applications:
Industry and broadcast, RF and AF

Applications:
L'industrie et les télécommunications, HF et BF



FTS 8-1

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode Cathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt Thoriated tungsten, directly heated Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		8	V $^{+5\%}_{-10\%}$
I_f	≈	80	A
R_f		0,012	Ω
V_a	max.	10	kV
I_{kp}†	max.	20	A
P_a	max.	20	kW
P_g	max.	400	W
V_g	max.	—1	kV
S (2 A/3 kV)	≈	20	mA/V
μ	≈	30	
$C_{a\text{-}g}$		19	pF
$C_{g\text{-}c}$		27	pF
$C_{a\text{-}c}$		1,5	pF
f	max.	60	MHz

† $I_{kp\ max}$ = 25 A bei / with / avec V_f = 8 V ± 5%

Die **Normalen Betriebsdaten** und Kennlinien sind die gleichen wie die der FTL8-1
Typical Operating Conditions and characteristic curves are the same as for type FTL8-1
Les **caractéristiques normales de service** et les courbes caractéristiques sont les mêmes que celles du type FTL8-1

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Anodenkühlung	Verdampfung
Anode cooling	vaporisation
Refroidissement de l'anode	évaporation

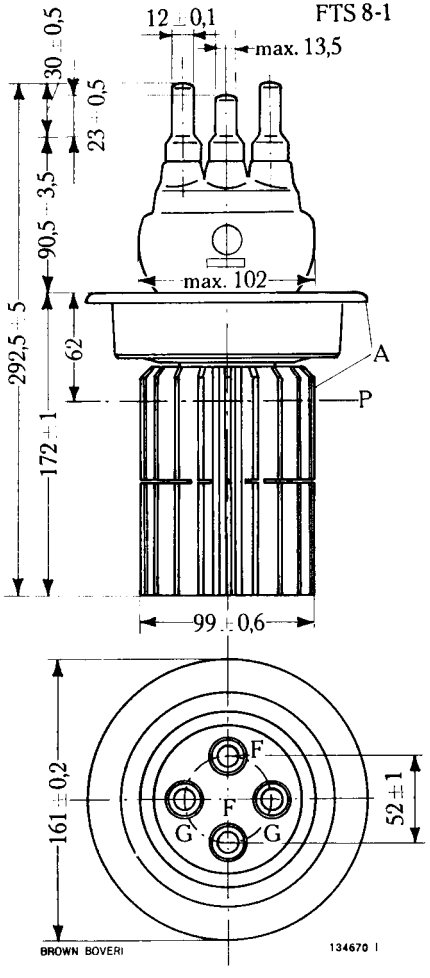
Röhrenkopfbeblasung Air flow into the filament header. Courant d'air sur la coupelle du tube	$Q \approx 0{,}6$ m³/min

T_g	max. 180 °C
T_{gs}	max. 150 °C

Gewicht Weight Poids	netto net	6 kg
	verpackt gross emballé	≈ 16 kg

Montage der Röhre: senkrecht, Anode unten
Tube mounting position: vertical, anode down
Montage du tube: vertical, anode en bas

Siedegekühlte Senderöhre FTS 8-1
Vapour-Cooled Transmitting Tube FTS 8-1
Tube d'émission à refroidissement par vaporisation d'eau FTS 8-1



Zubehör – Accessories – Accessoires:

Anschlussklemmen Connectors Pinces de raccordement	HR 405 365 R1
Siedegefäss Boiler Bouilleur	SG 10a SGK 10a

siehe Kapitel 11
see chapter 11
voir chapitre 11

P = einzuhaltender normaler Wasserpegel (siehe auch **Fig. 35,** Kap. 2)
P = normal water level, held constant (see also **fig. 35,** chapter 2)
P = niveau d'eau normal, tenu constant (voir aussi **fig. 35,** chapitre 2)

Abmessungen in mm / Dimensions in mm / Dimensions en mm

Wassergekühlte Sendetriode für Industrie und Nachrichtentechnik
Water-Cooled Power Triode for Industry and Communication
Triode à refroidissement par eau pour l'industrie et les télécommunications

FTW 12-1 **7**

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

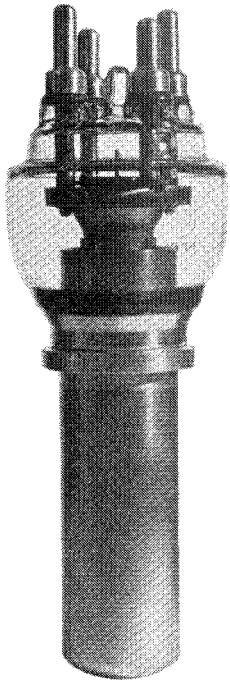
P_a max	20 kW
V_a max	12 kV
I_a max	4,7 A
*P_o max	40 kW
f max	30 MHz

*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

Anwendungen:
Industrie und Nachrichtentechnik, HF und NF

Applications:
Industry and broadcast, RF and AF

Applications:
L'industrie et les télécommunications, HF et BF



118343-1

FTW 12-1

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt
Cathode	Thoriated tungsten, directly heated
	Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		8	V	+ 5% −10%
I_f	≈	105	A	
R_f	≈	0,009	Ω	
V_a	max.	12	kV	
I_{kp} †	max.	25	A	
P_a	max.	20	kW	
P_g	max.	500	W	
V_g	max.	−1,5	kV	
S (2 A/4 kV)	≈	20	mA/V	
μ	≈	28		
C_{a-g}		22	pF	
C_{g-c}		32	pF	
C_{a-c}		2	pF	
f	max.	30	MHz	

† I_{kp} max = 30 A bei / with / avec
V_f = 12 V ± 5%

Die angegebenen Beispiele für die «normalen Betriebsdaten» entsprechen einem durchschnittlichen Betriebsfall. Abweichende Röhrenbetriebseinstellungen, auch mit **höheren** Werten für einzelne Parameter, sind möglich. In solchen Fällen bitte rückzufragen.

"The Typical Operating Conditions" listed here are only examples for average operating conditions. If a tube has to be operated under conditions different from those listed, even with **higher** values of certain parameters, the relevant operating data will be given on request.

Les données techniques à la rubrique «Caractéristiques normales de service» ne sont valables que pour une application courante. Sur demande, il est possible de fournir les caractéristiques pour des conditions de travail **spéciales**, même lorsque certains paramètres sont à leur valeur-limite.

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Anodenkühlung: .. Wasser Anode cooling: ..... water Refroidissement de l'anode: ..... eau	Q≈15 l/min
Röhrenkopfbeblasung ..... Air flow into the filament header ..... Courant d'air sur la coupelle du tube	Q≈0,3 m³/min

T_g	max. 180 °C	
T_{gs}	max. 150 °C	
T_o	max. 60 °C	

Gewicht Weight Poids	netto net	2,3 kg
	verpackt gross emballé	≈ 7 kg

Montage der Röhre: senkrecht, Anode unten
Tube mounting position: vertical, anode down
Montage du tube: vertical, anode en bas

Abweichung / Déviation ..... max. 2 mm/m

Normale Betriebsdaten
Typical Operating Conditions
Caractéristiques normales de service

Klasse B NF-Verstärker und Modulator
Class B A.F. Power Amplifier and Modulator
Classe B amplificateur BF et modulateur

Maximalwerte Maximum ratings Valeurs maxima	.....	V_a = 12 kV I_{as} = 4,5 A P_{ias} = 55 kW P_a = 20 kW

Normale Betriebsdaten für 2 Röhren in Gegentakt
Values for 2 tubes in push-pull
Caractéristiques normales pour 2 tubes en push-pull

V_a	12	10	8	kV
V_g	—430	—360	—290	V
$V_{(g-g)\,p}$	2 050	1 900	1 730	V
I_{ao}	400	400	400	mA
I_{as}	8,6	8,6	8,4	A
I_g ≈	1,4	1,5	1,5	A
P_{gs} ≈	1 350	1 300	1 200	W
R_{a-a}	3 250	2 650	2 100	Ω
P_o	75	60	45	kW

Klasse C HF-Verstärker, anodenmoduliert
Class C Anode-Modulated R.F. Power Amplifier
Classe C amplificateur HF, modulation anodique

Maximalwerte Maximum ratings Valeurs maxima	.....	V_a = 10 kV V_g = —1 kV I_a = 3,5 A I_g = 1 A P_{ia} = 35 kW P_a = 14 kW R_g = 5 kΩ [1]

Normale Betriebsdaten des **Trägers** für eine max. Modulation von 100%
Typical operating **carrier** conditions per tube for use with a max. modulation factor of 1.0
Régime de **porteuse** pour un taux de modulation de 100%

	C*			G*			
° V_a	10	8	6,5	10	8	6,5	kV
V_g	—600	—595	—545	—600	—595	—545	V
V_{gp}	1 140	1 160	1 110	1 140	1 160	1 110	V
I_a	3	3,2	3,2	3	3,2	3,2	A
I_g ≈	540	530	540	540	530	540	mA
P_{gs} ≈	615	580	540	3 600	3 800	3 600	W
P_o	24	19,5	15	26**	22**	18**	kW
f ≦	30	30	30	30	30	30	MHz

° V_f = 8 V ± 5%

Klasse C HF-Verstärker, unmoduliert oder FM
Class C R.F. Power Amplifier, Unmodulated or FM
Classe C amplificateur HF, sans modulation ou à FM

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

V_a =	12 kV
V_g =	−1,5 kV
I_a =	4,7 A
I_g =	1 A
P_{ia} =	60 kW
P_a =	20 kW
R_g =	5 kΩ [1]

Normale Betriebsdaten
Typical operating conditions
Caractéristiques normales de service

	C*			G*			
V_a	12	10	8	12	10	8	kV
V_g	−1 250	−1 180	−1 100	−1 250	−1 180	−1 100	V
V_{gp}	2 000	1 930	1 860	2 000	1 930	1 860	V
I_a	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	A
I_g ≈	650	660	670	650	660	670	mA
P_{gs} ≈	1 230	1 200	1 180	9 300	9 000	8 700	W
P_o	40	32	24	47**	39**	31**	kW
f ≦	30	30	30	30	30	30	MHz

C* Kathode geerdet / Grounded cathode / Cathode à la masse
G* Gitter geerdet / Grounded grid / Grille à la masse
** Durchgereichte Leistung inbegriffen / Transferred power included / Puissance transmise comprise

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

mit **gefilterter** Anodengleichspannung gespeist
with **filtered** d.c. anode voltage
avec tension anodique continue **filtrée**

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

V_a =	12 kV
V_g =	−1,5 kV
I_a =	4,5 A
I_g =	1,5 A
P_{ia} =	55 kW
P_a =	20 kW
R_g =	5 kΩ [1]

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

V_a	12	10	8	kV
V_{gp}	1 950	1 880	1 810	V
I_a	4,2	4,2	4,2	A
I_g ≈	650	660	680	mA
R_g ≈	1 900	1 750	1 600	Ω
P_g	400	420	420	W
P_{ia}	50	42	33,6	kW
P_o	37	30	22	kW
f ≦	30	30	30	MHz

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

mit Anodenspannung aus einem Einphasen-Doppelweg-Gleichrichter, **ohne Filter**
with anode voltage from single-phase full-wave rectifier **without filter**
avec tension anodique dérivée d'un redresseur en courant monophasé à 2 altern., **sans filtre**

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

V_a*	=	10,8 kV
V_g	=	−1,5 kV
I_a*	=	3,5 A
I_g*	=	0,8 A
P_{ia}	=	50 kW
P_a	=	20 kW
R_g	=	5 kΩ [1]

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

$V_{a\,eff}$ (Transf.)	2×12	2×10	2×8	kV
V_a*	10,8	9,0	7,2	kV
I_a*	3,2	3,2	3,2	A
I_g*	≈ 0,5	0,5	0,55	A
R_g	≈ 1 360	1 220	1 100	Ω
P_{ia}	42,5	35,5	28,5	kW
P_a	12	11	11,7	kW
P_g	300	300	300	W
P_o	32	26	17	kW
f	≦ 30	30	30	MHz

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

mit Anodenspannung aus einem **Dreiphasen-**Gleichrichter, **ohne Filter**
with anode from **three-phase** rectifier **without filter**
avec tension anodique dérivée d'un redresseur en courant **triphasé, sans filtre**

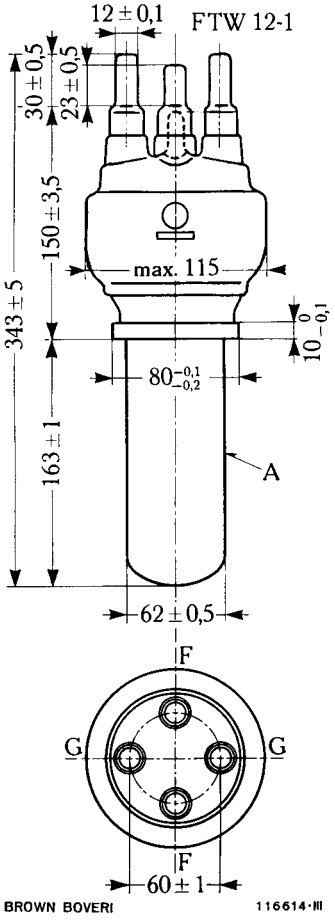
Maximale und normale Betriebsdaten wie bei Klasse C, HF-Oszillator, mit Gleichspannung gefiltert
Maximum and typical operating conditions as for class C r.f. oscillator, with filtered d.c. voltage
Valeurs maxima et normales comme pour classe C oscillateur HF à tension continue filtrée
[$V_{a\,eff}$ (Transf.) = 0,84 V_a]

* Arithmetischer Mittelwert
Arith. mean value
Valeur moyenne (arithmétique)

Daten und Kennlinien für **Impulsbetrieb** auf Anfrage
Characteristics for **Pulse operation** on request
Caractéristiques pour **régime d'impulsions** sur demande

[1]) Bei gesperrter Röhre / tube not conducting / tube bloqué

FTW 12-1 für Wasserkühlung
FTW 12-1 for Water Cooling
FTW 12-1 à refroidissement par eau



Zubehör – Accessories – Accessoires:

Anschlussklemmen Connectors Pinces de raccordement	HR 405 365 R1
Wasserkühlmantel Water jacket Chemise de refroidissement	K12 K12f

siehe Kapitel 11
see chapter 11
voir chapitre 11

Abmessungen in mm / Dimensions in mm / Dimensions en mm

Wassergekühlte Sendetriode für Industrie und Nachrichtentechnik
Water-Cooled Power Triode for Industry and Communication
Triode à refroidissement par eau pour l'industrie et les télécommunications

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

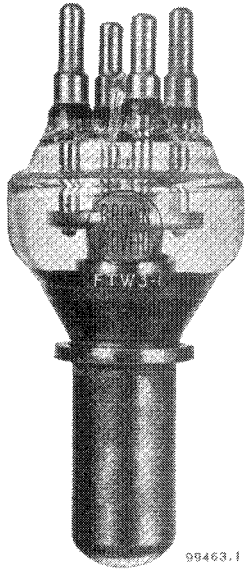
P_a max	5 kW
V_a max	7 kV
I_a max	1,75 A
*P_o max	7 kW
f max	60 MHz

*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

Anwendungen:
Industrie und Nachrichtentechnik, HF und NF

Applications:
Industry and broadcast, RF and AF

Applications:
L'industrie et les télécommunications, HF et BF



FTW 3-1

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode Cathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt Thoriated tungsten, directly heated Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		12	V	+ 5% −10%
I_f	≈	26	A	
R_f	≈	0,045	Ω	
V_a	max.	7	kV	
I_{kp} †	max.	10	A	
P_a	max.	5	kW	
P_g	max.	150	W	
V_g	max.	−1	kV	
S (1 A/3 kV)	≈	13	mA/V	
μ	≈	28		
$C_{a\text{-}g}$		12	pF	
$C_{g\text{-}c}$		15	pF	
$C_{a\text{-}c}$		0,35	pF	
f	max.	60	MHz	

† $I_{kp\ max}$ = 15 A bei / with / avec
V_f = 12 V ± 5%

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

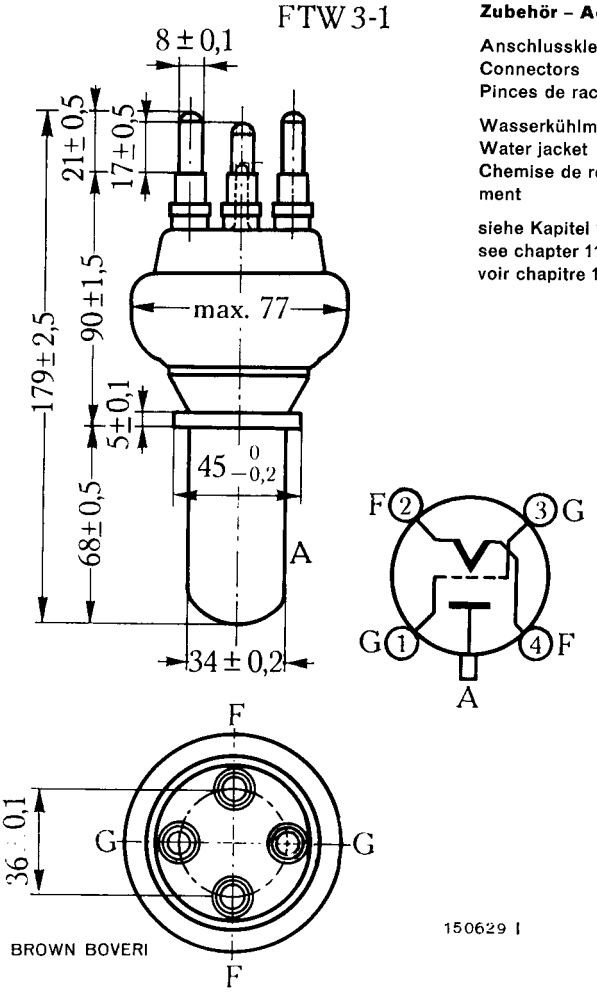
Anodenkühlung ..... Wasser Anode cooling ..... water Refroidissement de l'anode ..... eau	Q ≈ 3,5 l/min
Röhrenkopfbeblasung ..... Air flow into the filament header. Courant d'air sur la coupelle du tube	Q ≈ 0,3 m³/min

T_g		max. 160 °C
T_{gs}		max. 160 °C
T_o		max. 60 °C
Gewicht Weight Poids	netto net	0,4 kg
	verpackt gross emballé	≈ 2,6 kg

Montage der Röhre: senkrecht, Anode unten
Tube mounting position: vertical, anode down
Montage du tube: vertical, anode en bas

Die normalen Betriebsdaten und Kennlinien sind die gleichen wie die der FTL 3-1
Operating Conditions and characteristic curves are identical to type FTL 3-1
Les caractéristiques normales de service et les courbes caractéristiques sont identiques à celles du type FTL 3-1

FTW 3-1 für Wasserkühlung
FTW 3-1 for Water Cooling
FTW 3-1 à refroidissement par eau



Zubehör – Accessories – Accessoires:

Anschlussklemmen Connectors Pinces de raccordement	HG 450 210 R1
Wasserkühlmantel Water jacket Chemise de refroidissement	K3

siehe Kapitel 11
see chapter 11
voir chapitre 11

Abmessungen in mm /Dimensions in mm / Dimensions en mm

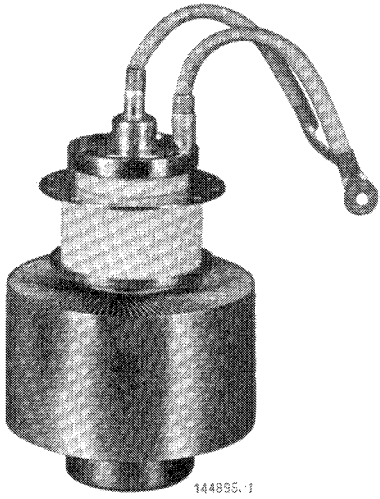
Luftgekühlte Industrietriode
Air-Cooled Industrial Power Triode
Triode à refroidissement par air, pour l'industrie

ITL 10-1 **8**

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

P_a max	10 kW
V_a max	8 kV
*P_o max	22 kW
f max	120 MHz

* Klasse C, HF, Oszillator
Class C, RF, oscillator
Classe C, HF, oscillateur



144895.1

ITL 10-1

Anwendungen:
Industrie, insbesondere HF-Generatoren

Applications:
Industrial applications, especially for RF generators

Applications:
Applications pour l'industrie, surtout pour générateurs HF

Besondere Eigenschaften:
Vollkonzentrische Metall-Keramik-Ausführung

Typical features:
Coaxial electrode structure with ceramic-metal seals

Caractéristiques particulières:
Technique métal-céramique et structure coaxiale

Vorläufige Daten
Tentative Data
Caractéristiques provisoires

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode Cathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt Thoriated tungsten, directly heated Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		7,5	$V^{+5\%}_{-10\%}$
I_f	≈	88	A
R_f	≈	0,01	Ω
V_a	max.	8	kV
I_{kp}	max.	25	A
P_a	max.	10	kW
P_g	max.	300	W
V_g	max.	—1,5	kV
S (3A/4kV)	≈	40	mA/V
μ	≈	18	
$C_{a\text{-}g}$		28	pF
$C_{g\text{-}c}$		52	pF
$C_{a\text{-}c}$		1,2	pF
f	max.	120	MHz

Die angegebenen Beispiele für die «normalen Betriebsdaten» entsprechen einem durchschnittlichen Betriebsfall. Abweichende Röhrenbetriebseinstellungen, auch mit **höheren** Werten für einzelne Parameter, sind möglich. In solchen Fällen bitte rückzufragen.

"The Typical Operating Conditions" listed here are only examples for average operating conditions. If a tube has to be operated under conditions different from those listed, even with **higher** values of certain parameters, the relevant operating data will be given on request.

Les données techniques à la rubrique «Caractéristiques normales de service» ne sont valables que pour une application courante. Sur demande, il est possible de fournir les caractéristiques pour des conditions de travail **spéciales**, même lorsque certains paramètres sont à leur valeur-limite.

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Anodenkühlung: Luft forciert Anode cooling: forced air Refroidissement de l'anode: par air forcé	$Q \approx 11$ m³/min $p \approx 90$ mm H_2O
Röhrenkopfbeblasung .... Air flow on the filament header ..... Courant d'air sur la coupelle du tube	$Q \approx$ 0,3 m³/min

T_k	max.	200°C
T_{gs}	max.	220°C
T_j	max.	45°C

Gewicht Weight Poids	netto net	6,6 kg
	verpackt gross emballé	≈ 8 kg

Montage der Röhre: senkrecht, Anode unten
Tube mounting position: vertical, anode down
Montage du tube: vertical, anode en bas

Abweichung/Déviation .....max. 2 mm/m

Normale Betriebsdaten
Typical Operating Conditions
Caractéristiques normales de service

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

mit Anodengleichspannung gefiltert oder aus einem Dreiphasen-Gleichrichter ohne Filter
with d.c. anode voltage with filters or from three-phase rectifier without filter
tension continue anodique avec filtre ou d'un redresseur triphasé sans filtre

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	=	8	kV($f \leqq$ 40 MHz)
		7	kV ($f \leqq$ 80 MHz)
		6	kV($f \leqq$ 120 MHz)
V_g	=	– 1,5	kV
I_a	=	4	A
I_g	=	0,8	A
I_{go}	=	1,5	A
P_a	=	10	kW
P_g	=	300	W ($f \leqq$ 40 MHz)
		250	W ($f \leqq$ 80 MHz)
		200	W ($f \leqq$ 120 MHz)
R_g	=	10	kΩ [1])

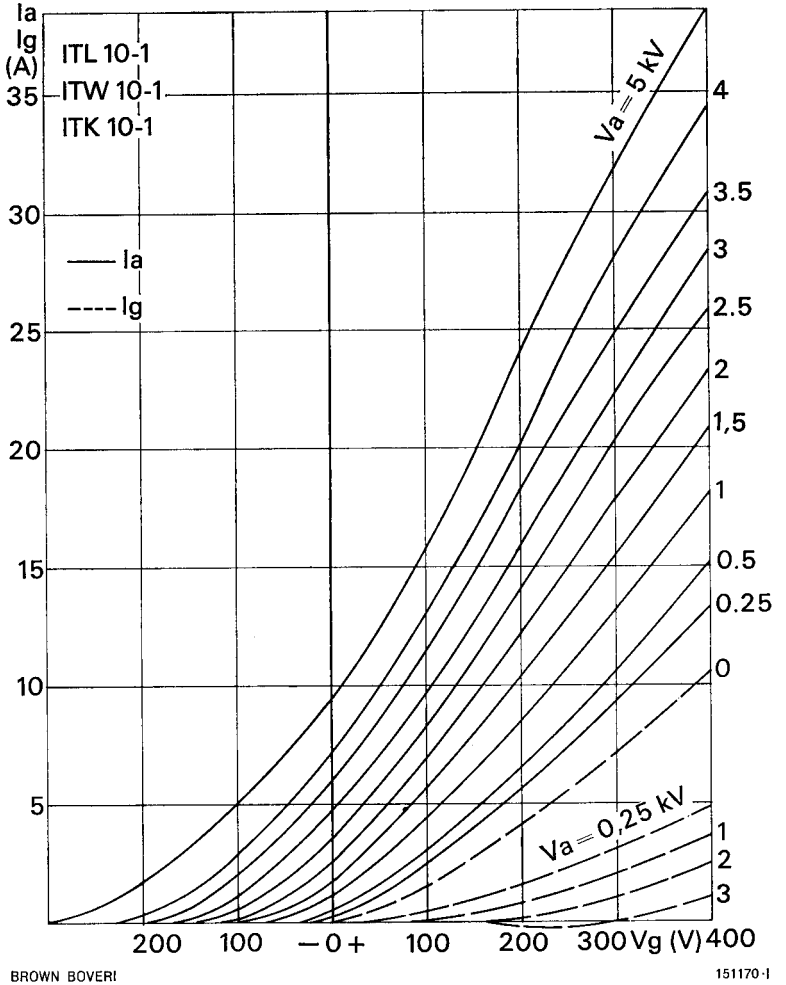
Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

V_f	7,5	*	*	V
V_a	8	7	6	kV
V_g	–650	–590	–540	V
V_{gp}	1010	950	900	V
I_a	3,5	3,5	3,5	A
I_g	≈ 0,5	0,5	0,53	A
R_g	≈ 1,3	1,2	1	kΩ
P_{ia}	28	24,5	21	kW
P_a	5,6	5,1	4,7	kW
P_g	155	160	165	W
k	13,6	14,8	16,7	%
η	78,3	77	75,7	%
P_o	22	19	16	kW
f	≦ 40	80	120	MHz

* Bei f > 80 MHz ist V_f so weit zu reduzieren, dass der Quotient (V_f/I_f) mit $V_a = (V_f/I_f)$ ohne V_a
At f > 80 MHz, V_f has to be reduced until the quotient (V_f/I_f) with $V_a = (V_f/I_f)$ without V_a
Pour f > 80 MHz, V_f doit être réduit jusqu'à ce que l'on ait (V_f/I_f) avec $V_a = (V_f/I_f)$ sans V_a

[1]) Bei gesperrter Röhre / tube not conducting / tube bloqué

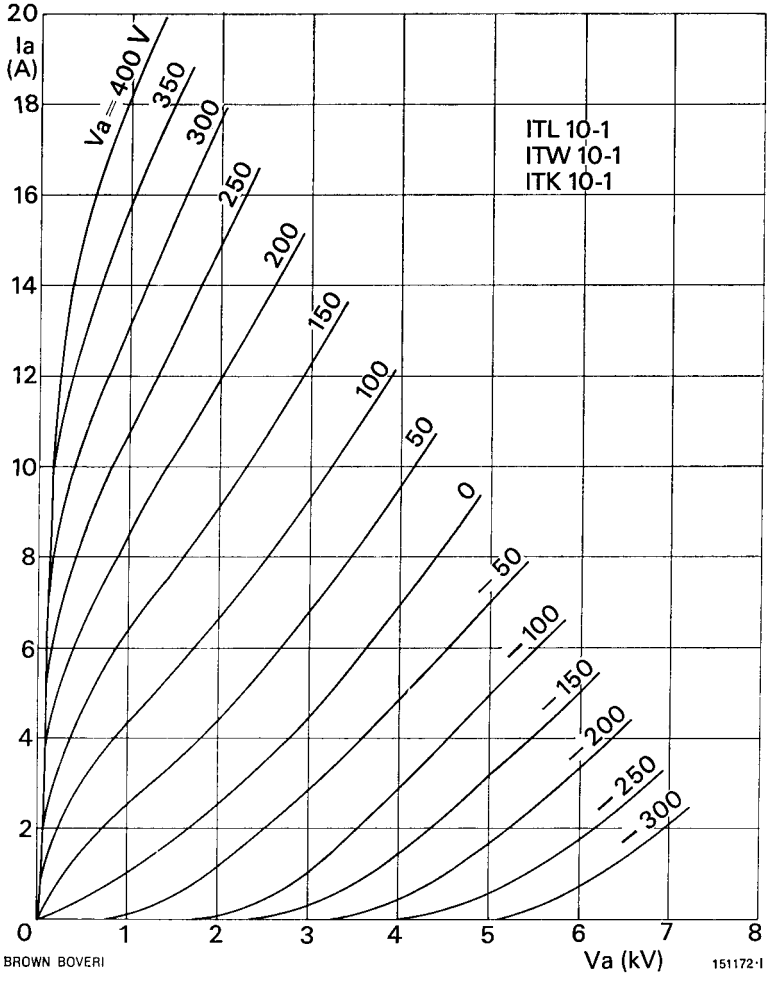
$I_a; I_g = f(V_g)$



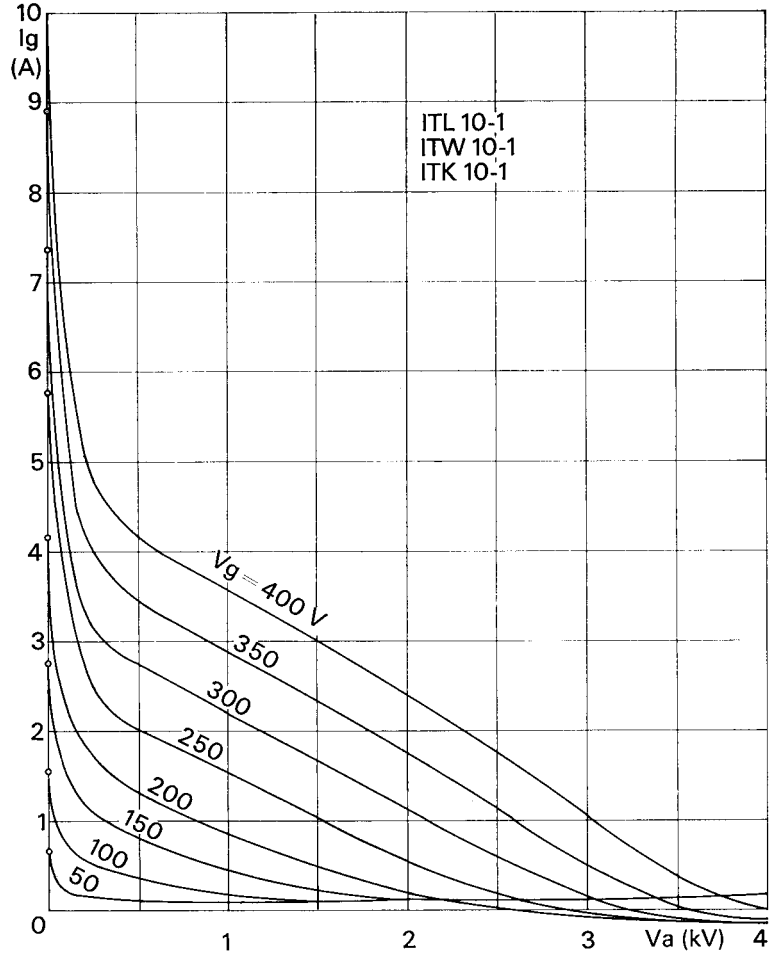
BROWN BOVERI

151170-I

$I_a = f(V_a)$


20
Ia
(A)
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
1
2
3
4
5
6
7
8
Va (kV)
Va = 400 V
350
300
250
200
150
100
50
0
– 50
– 100
– 150
– 200
– 250
– 300
ITL 10-1
ITW 10-1
ITK 10-1
BROWN BOVERI
151172-I

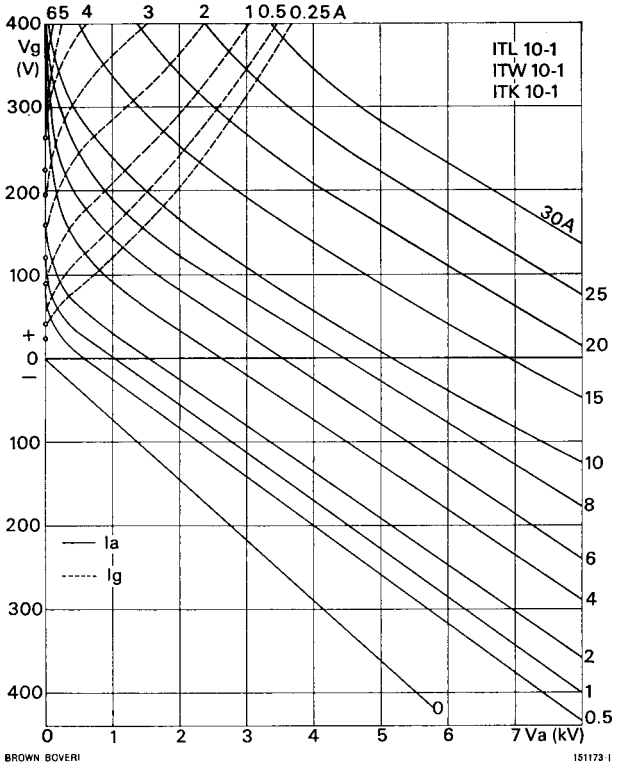
$I_g = f(V_a)$



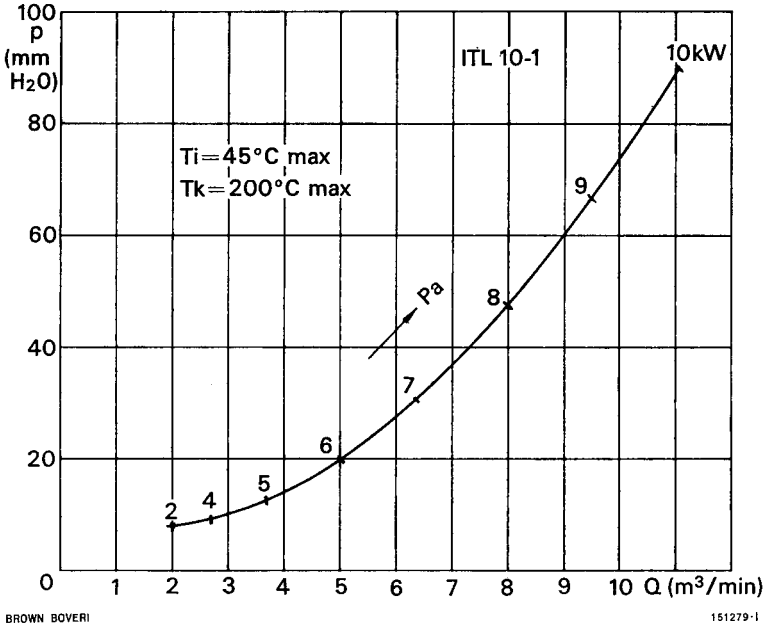
BROWN BOVERI

151171-I

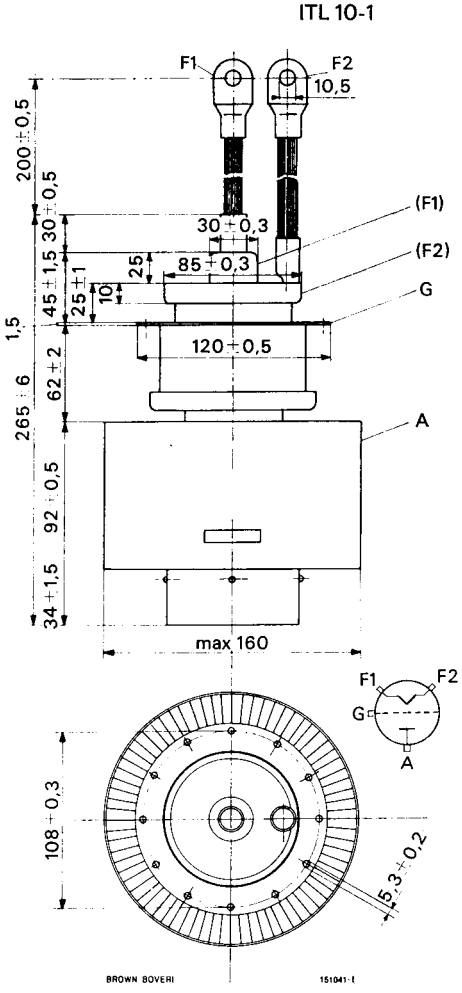
$V_g = f(V_a)$


65 4 3 2 1 0.5 0.25A
400
Vg
(V)
300
200
100
+
0
—
100
200
300
400
ITL 10-1
ITW 10-1
ITK 10-1
30A
25
20
15
10
8
6
4
2
1
0.5
0
Ia
Ig
0 1 2 3 4 5 6 7 Va (kV)
BROWN BOVERI
151173-I

p; $P_a = f(Q)$


100
p
(mm
H2O)
80
60
40
20
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10 Q (m3/min)
ITL 10-1
10kW
Ti=45°C max
Tk=200°C max
Pa
2
4
5
6
7
8
9
BROWN BOVERI
151279-I

ITL 10-1 Luftgekühlte Röhre mit integriertem Luftkühler
ITL 10-1 Air-Cooled Tube with Integral Radiator
ITL 10-1 Tube à refroidissement par air avec radiateur intégré



Abmessungen in mm / Dimensions in mm / Dimensions en mm

Zubehör – Accessories – Accessoires:

Luftführung Air duct Guide d'air	1526
Thermosicherungshalter (mit Schmelzeinsatz) Fuse holder (with fuse insert) Dispositif thermique de sécurité (avec fusible)	HG 550 404 R1 (HG 550 403 R1)

siehe Kapitel 11
see chapter 11
voir chapitre 11

Die Röhre kann auf Wunsch auch ohne Heizanschluss-Litzen geliefert werden (z.B. bei Betrieb mit höheren Frequenzen)

On request the tube can also be delivered without filament straps (e.g. for operation with higher frequencies)

Sur demande le tube peut également être livré sans câbles (p.ex. pour fonctionnement à fréquences élevées)

Luftgekühlte Industrietriode
Air-Cooled Industrial Power Triode
Triode à refroidissement par air, pour l'industrie

ITL 30-1 **8**

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

P_a max	30 kW
V_a max	14 kV
I_a max	15 A
*P_o max	85 kW
f max	100 MHz

* Klasse C, HF, Oszillator
Class C, RF, oscillator
Classe C, HF, oscillateur



ITL 30-1

Anwendungen:
Industrie, insbesondere HF-Generatoren

Applications:
Industrial applications, especially for RF generators

Applications:
Applications pour l'industrie, surtout pour générateurs HF

Besondere Eigenschaften:
Vollkonzentrische Keramik-Ausführung

Typical features:
Coaxial electrode structure with ceramic metal seals

Caractéristiques particulières:
Technique métal-céramique et structure coaxiale

Vorläufige Daten
Tentative Data
Caractéristiques provisoires

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode Cathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt Thoriated tungsten, directly heated Tungstène thorié, chauffage direct

			+ 5% V—10%
V_f		10,5	V
I_f	≈	205	A
R_f	≈	0,01	Ω
V_a	max.	14	kV
I_{kp}	max.	60	A
P_a	max.	30	kW
P_g	max.	1100	W
V_g	max.	—1,5	kV
S (3 A/4 kV)	≈	50	mA/V
μ	≈	22	
C_{a-g}		48	pF
C_{g-c}		100	pF
C_{a-c}		2,8	pF
f	max.	100	MHz

Die angegebenen Beispiele für die «normalen Betriebsdaten» entsprechen einem durchschnittlichen Betriebsfall. Abweichende Röhrenbetriebseinstellungen, auch mit **höheren** Werten für einzelne Parameter, sind möglich. In solchen Fällen bitte rückzufragen.

"The Typical Operating Conditions" listed here are only examples for average operating conditions. If a tube has to be operated under conditions different from those listed, even with **higher** values of certain parameters, the relevant operating data will be given on request.

Les données techniques à la rubrique «Caractéristiques normales de service» ne sont valables que pour une application courante. Sur demande, il est possible de fournir les caractéristiques pour des conditions de travail **spéciales**, même lorsque certains paramètres sont à leur valeur-limite.

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Anodenkühlung: Luft forciert ..... Anode cooling: forced air ..... Refroidissement de l'anode: par air forcé.....	siehe Kühlluft- diagramme see cooling air diagrams voir diagrammes de l'air de refroidissement

Röhrenkopfbeblasung .... Air flow into the filament header ..... Courant d'air sur la coupelle du tube	Q ≈ 0,5 m³/min

T_k	max. 200°C
T_{gs}	max. 220°C
T_i	max. 45°C

Gewicht Weight Poids	netto net verpackt gross emballé	16 kg ≈ 20 kg

Montage der Röhre: senkrecht, Anode unten
Tube mounting position: vertical, anode down
Montage du tube: vertical, anode en bas

Abweichung/Déviation .....max. 2 mm/m

Normale Betriebsdaten
Typical Operating Conditions
Caractéristiques normales de service

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

mit Anodengleichspannung gefiltert oder aus einem Dreiphasen-Gleichrichter ohne Filter
with d.c. anode voltage with filters or from three-phase rectifier without filter
tension continue anodique avec filtre ou d'un redresseur triphasé sans filtre

Maximalwerte
Maximum ratings .....
Valeurs maxima

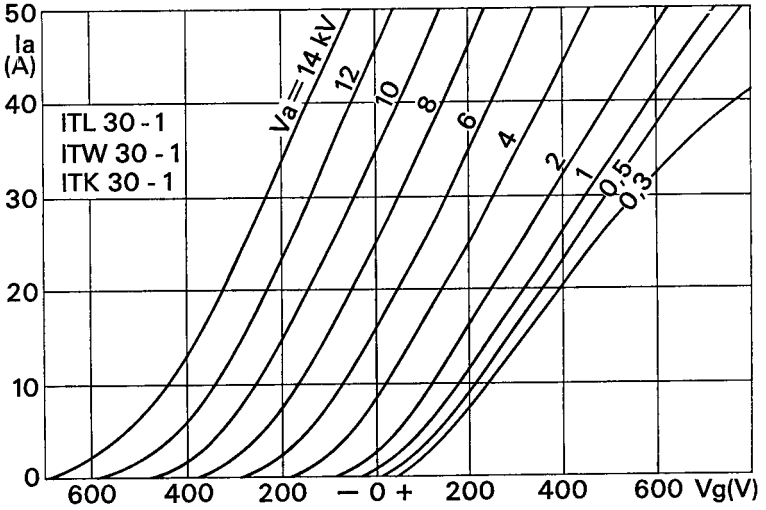
V_a	=	10	14	kV ($f \leq$ 30 MHz)
V_g	=	−1,5	−1,5	kV
I_a	=	15	15	A
I_g	=	2	2	A
P_a	=	30	30	kW
P_g	=	1100	900	W
R_g	=	10	10	kΩ [1]

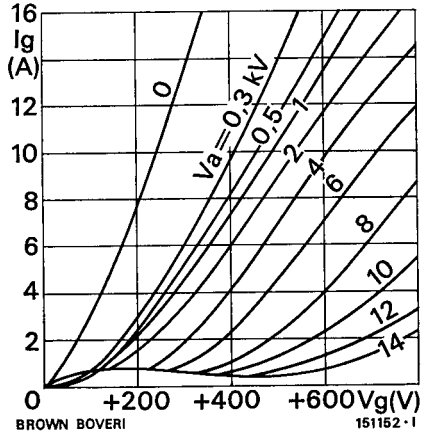
Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

V_a	12	10	8,5	kV
V_g	−960	−860	−700	V
V_{gp}	≈ 1450	1360	1250	V
I_a	9,2	9,1	9,7	A
I_g	≈ 1,8	1,8	1,9	A
R_g	≈ 530	480	370	Ω
P_{ia}	110	91	82	kW
P_a	22,7	18,8	19,9	kW
P_g	630	650	800	W
P_{gs}	2,35	2,2	2,1	kW
k	13,6	15,3	17,4	%
η	77	77	73	%
P_o	85	70	60	kW
f	≤ 30	30	30	MHz

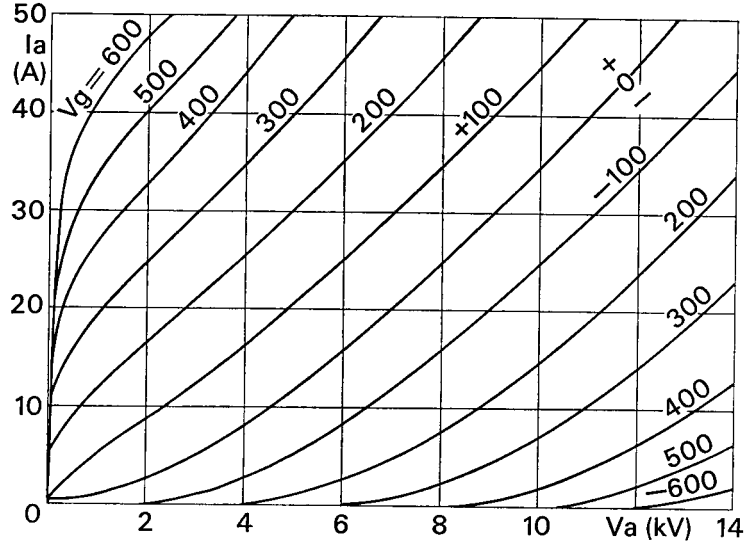
[1]) Bei gesperrter Röhre / tube not conducting / tube bloqué

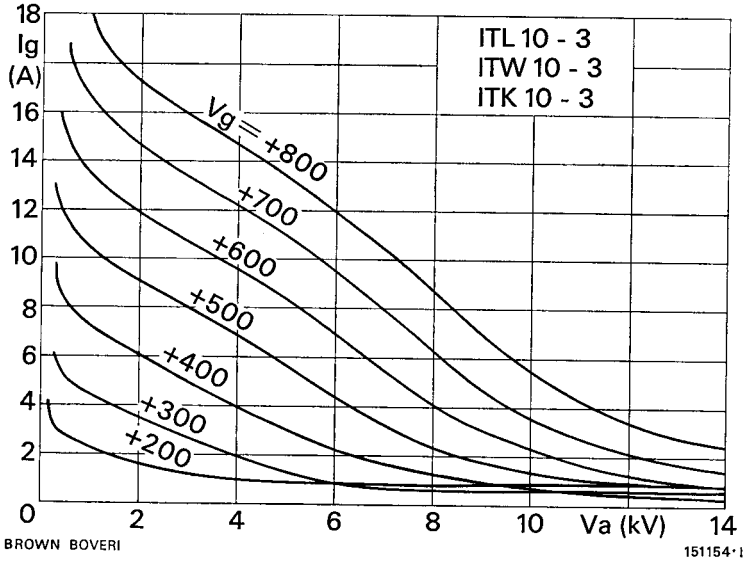
$I_a = f(V_g)$; $I_g = f(V_g)$


50
Ia
(A)
40
30
20
10
0
ITL 30 - 1
ITW 30 - 1
ITK 30 - 1
Va = 14 kV
12
10
8
6
4
2
1
0,5
0,3
600
400
200
— 0 +
200
400
600 Vg(V)


16
Ig
(A)
12
10
8
6
4
2
0
0
Va = 0,3 kV
0,5
1
2
4
6
8
10
12
14
+200
+400
+600Vg(V)
BROWN BOVERI
151152 - I

$I_a = f(V_a)$; $I_g = f(V_a)$

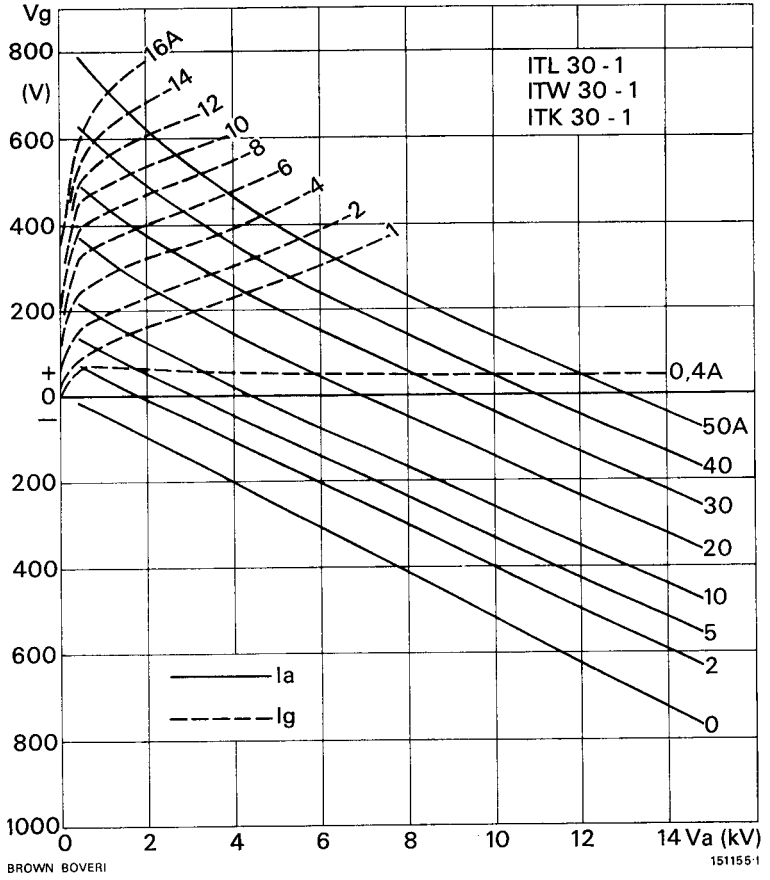




BROWN BOVERI

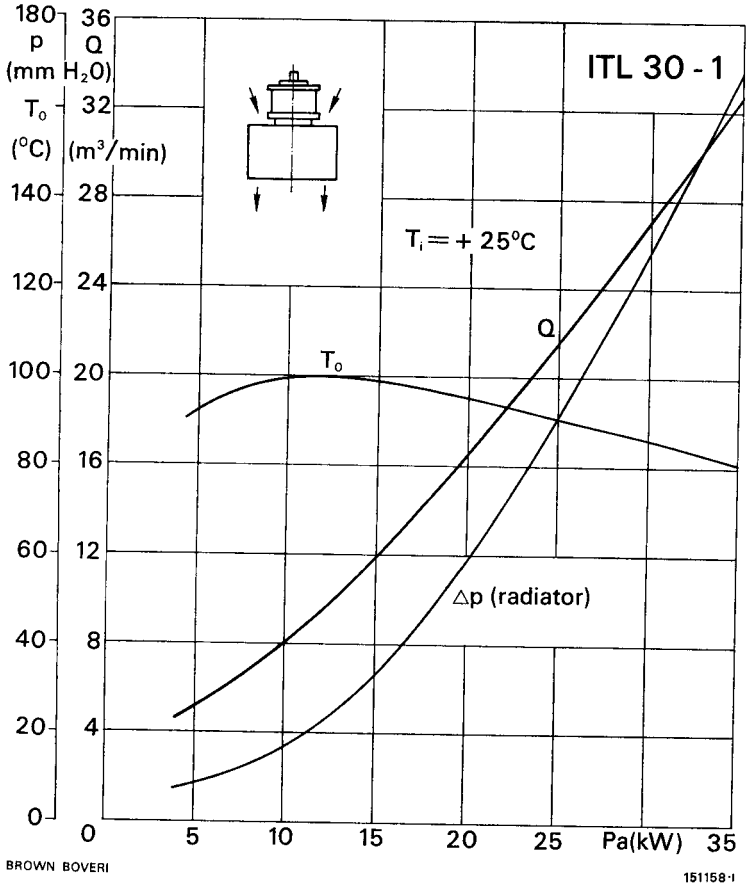
151154-1

$V_g = f(V_a)$


Vg
800
(V)
600
400
200
+
0
—
200
400
600
800
1000
0
2
4
6
8
10
12
14 Va (kV)
ITL 30 - 1
ITW 30 - 1
ITK 30 - 1
16A
14
12
10
8
6
4
2
1
0,4A
50A
40
30
20
10
5
2
0
Ia
Ig
BROWN BOVERI
151155-1

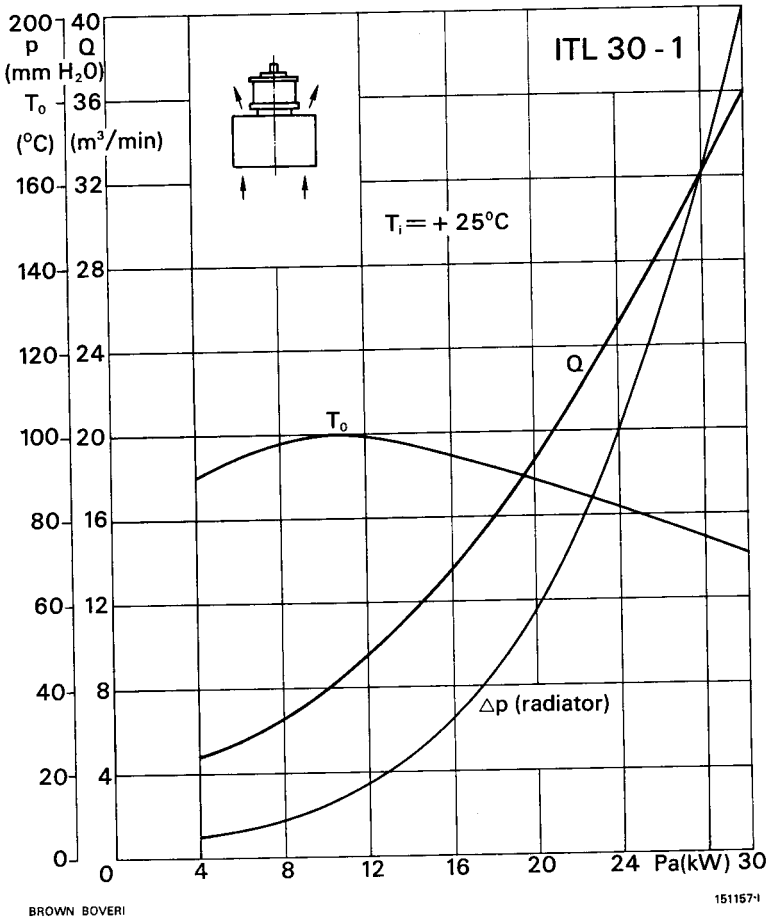
Saugkühlung – Intake air cooling – Refroidissement par aspiration

$\Delta p, Q, T_o = f(P_a)$

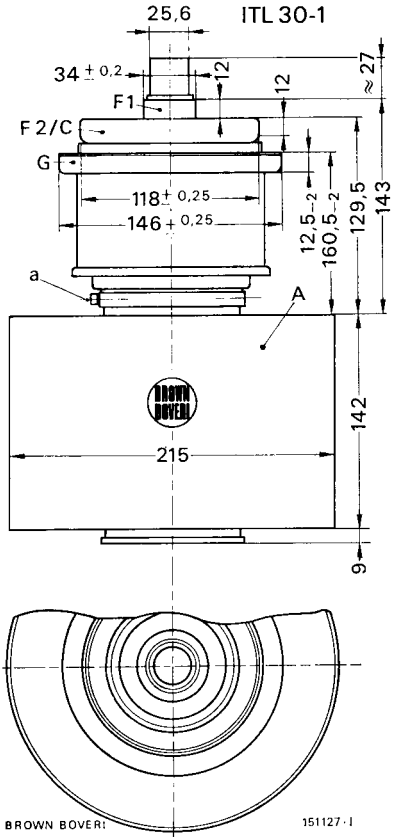


Druckluftkühlung – Forced air cooling – Refroidissement par air comprimé

$\Delta p, Q, T_o = f(P_a)$



ITL 30-1 Röhre mit integriertem Luftkühler
ITL 30-1 Tube with Integral Radiator
ITL 30-1 Tube avec radiateur intégré



Zubehör – Accessories – Accessoires:

Kathodenanschlüsse Cathode connectors Raccords de cathode	6–409099
Kathodenanschlussbänder Cathode straps Cathode câbles	6–409097
Gitteranschluss Grid connectors Connection de grille	6–409098
Luftführung Air duct Guide d'air	6–408870
Thermosicherungshalter (mit Schmelzeinsatz) Fuse holder (with fuse insert) Dispositif thermique de sécurité (avec fusible)	HG 550 404 R1 (HG 550 403 R1)

siehe Kapitel 11
see chapter 11
voir chapitre 11

Abmessungen in mm /Dimensions in mm /Dimensions en mm

Wassergekühlte Industrietriode
Water-Cooled Industrial Power Triode
Triode à refroidissement par eau, pour l'industrie

ITW 10-1 **8**

ITK 10-1

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

P_a max	10 kW
V_a max	8 kV
I_a max	4 A
*P_o max	22 kW
f max	120 MHz

* Klasse C, HF, Oszillator
Class C, RF, oscillator
Classe C, HF, oscillateur

Anwendungen:
Industrie, insbesondere HF-Generatoren

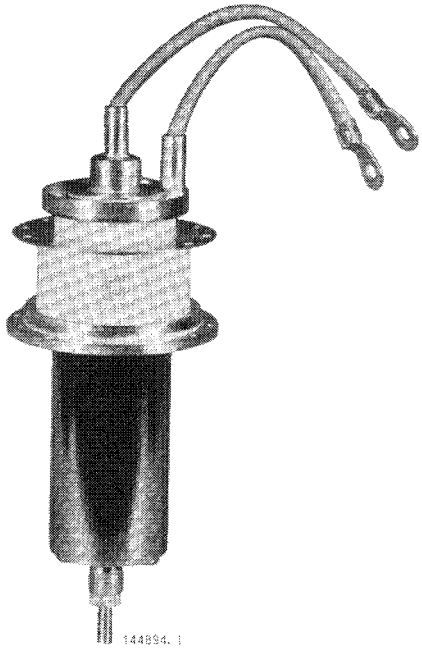
Applications:
Industrial applications, especially for RF generators

Applications:
Applications pour l'industrie, surtout pour générateurs HF

Besondere Eigenschaften:
Vollkonzentrische Metall-Keramik-Ausführung

Typical features:
Coaxial electrode structure with ceramic metal seals

Caractéristiques particulières:
Technique métal-céramique et structure coaxiale



ITK 10-1

Vorläufige Daten
Tentative Data
Caractéristiques provisoires

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode Cathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt Thoriated tungsten, directly heated Tungstène thorié, chauffage direct

				+ 5%
V_f			7,5	V—10%
I_f		≈	88	A
R_f		≈	0,01	Ω
V_a		max.	8	kV
I_{kp}		max.	25	A
P_a		max.	10	kW
P_g		max.	300	W
V_g		max.	—1,5	kV
S (3 A/4 kV)		≈	40	mA/V
μ		≈	18	
C_{a-g}			28 pF	
C_{g-c}			52	pF
C_{a-c}			1,2	pF
f		max.	120	MHz

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Anodenkühlung ... Wasser Anode cooling ..... water Refroidissement de l'anode ..... eau	Q ≈ 6 lit/min

ITW 10-1: mit separatem Wasserkühlmantel
with separate water jacket
avec chemise de refroidissement séparée

ITK 10-1: mit integriertem Kühler
with integral cooler
avec chemise de refroidissement intégrée

Röhrenkopfbeblasung .... Air flow on the filament header ..... Courant d'air sur la coupelle du tube	Q ≈ 0,3 m³/min

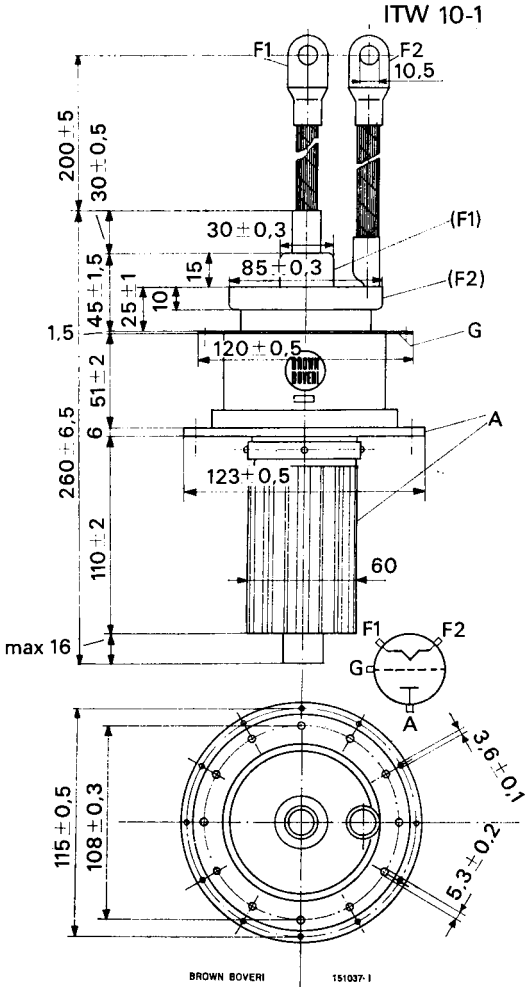
T_{gs} ..... max. 220°C
T_o ..... max. 60°C

Gewicht Weight Poids	netto net	3 kg (ITW 10-1) 3,5 kg (ITK 10-1)
	verpackt gross emballé	≈ 4,5 kg (ITW 10-1) ≈ 5 kg (ITK 10-1)

Montage der Röhre: senkrecht, Anode unten
Tube mounting position: vertical, anode down
Montage du tube: vertical, anode en bas

Die normalen Betriebsdaten und Kennlinien sind die gleichen wie die der ITL10-1
Operating Conditions and characteristic curves are identical to type ITL10-1
Les caractéristiques normales de service et les courbes caractéristiques sont identiques à celles du type ITL10-1

ITW 10-1 Wassergekühlte Röhre (ohne Kühler)
ITW 10-1 Water-Cooled Tube (without water jacket)
ITW 10-1 Tube à refroidissement par eau (sans chemise de refroidissement)



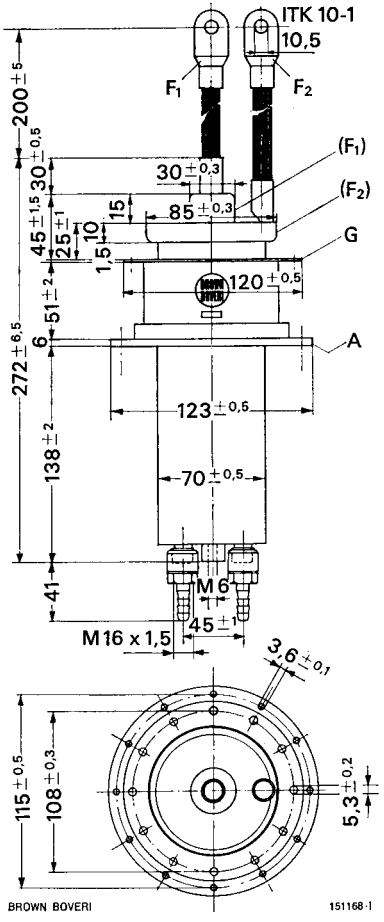
Zubehör - Accessories - Accessoires:

Wasserkühler Water jacket Chemise de refroidissement	K 10
siehe Kapitel see chapter voir chapitre	11

Die Röhre kann auf Wunsch auch ohne Heizanschluss-Litzen geliefert werden (z.B. bei Betrieb mit höheren Frequenzen)
On request the tube can also be delivered without filament straps (e.g. for operation with higher frequencies)
Sur demande le tube peut également être livré sans câbles (p.ex. pour fonctionnement à fréquences élevées)

Abmessungen in mm / Dimensions in mm / Dimensions en mm

ITK 10-1 Wassergekühlte Röhre mit integriertem Kühler
ITK 10-1 Water-Cooled Tube, with Integral Water Jacket
ITK 10-1 Tube à refroidissement par eau, avec chemise de refroidissement intégrée



Zubehör – Accessories – Accessoires:

Kühler – jacket – chemise
integriert – integrated – intégrée
Die Röhre kann auf Wunsch auch ohne Heizanschluss-Litzen geliefert werden (z.B. bei Betrieb mit höheren Frequenzen)
On request the tube can also be delivered without filament stranded connectors (e.g. for operation with higher frequencies)
Sur demande le tube peut également être livré sans câbles (p.ex. pour fonctionnement à fréquences élevées)

Kühlwasseranschluss:
Connection of the cooling water system:
Raccordement de l'eau de refroidissement:

	Anode unten/down/en bas	Anode oben/up/en haut
Ein/In/Entrée	blau/blue/bleu (bl)	rot/red/rouge
Aus/Out/Sortie	rot/red/rouge (r)	blau/blue/bleu

Abmessungen in mm / Dimensions in mm / Dimensions en mm

Wassergekühlte Industrietriode
Water-Cooled Industrial Power Triode
Triode à refroidissement par eau, pour l'industrie

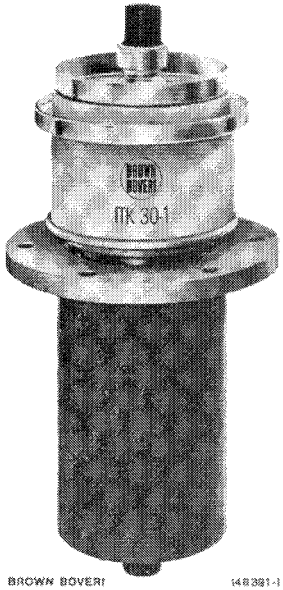
ITW 30-1 **8**

ITK 30-1

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

P_a max	40 kW
V_a max	14 kV
I_a max	15 A
*P_o max	85 kW
f max	100 MHz

* Klasse C, HF, Oszillator
Class C, RF, oscillator
Classe C, HF, oscillateur



ITK 30-1

Anwendungen:
Industrie, insbesondere HF-Generatoren

Applications:
Industrial applications, especially for RF generators

Applications:
Applications pour l'industrie, surtout pour générateurs HF

Besondere Eigenschaften:
Vollkonzentrische Metall-Keramik-Ausführung

Typical features:
Coaxial electrode structure with ceramic metal seals

Caractéristiques particulières:
Technique métal-céramique et structure coaxiale

Vorläufige Daten
Tentative Data
Caractéristiques provisoires

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode Cathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt Thoriated tungsten, directly heated Tungstène thorié, chauffage direct

			+ 5% V—10%
V_f		10,5	V
I_f	≈	205	A
R_f	≈	0,01	Ω
V_a	max.	14	kV
I_{kp}	max.	60	A
P_a	max.	40	kW
P_g	max.	1100	W
V_g	max.	—1,5	kV
S (3 A/4 kV)	≈	50	mA/V
μ	≈	22	
$C_{a\text{-}g}$		48	pF
$C_{g\text{-}c}$		100	pF
$C_{a\text{-}c}$		2,8	pF
f	max.	100	MHz

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Anodenkühlung ... Wasser Anode cooling ... water Refroidissement de l'anode ... eau	siehe Kühlwasser-diagramme see cooling water diagrams voir diagrammes de l'eau de refroidissement

ITW 30-1: mit separatem Wasserkühlmantel
with separate water jacket
avec chemise de refroidissement séparée

ITK 30-1: mit integriertem Kühler
with integral cooler
avec chemise de refroidissement intégrée

Röhrenkopfbeblasung .... Air flow into the filament header ..... Courant d'air sur la coupelle du tube	Q ≈ 0,5 m³/min

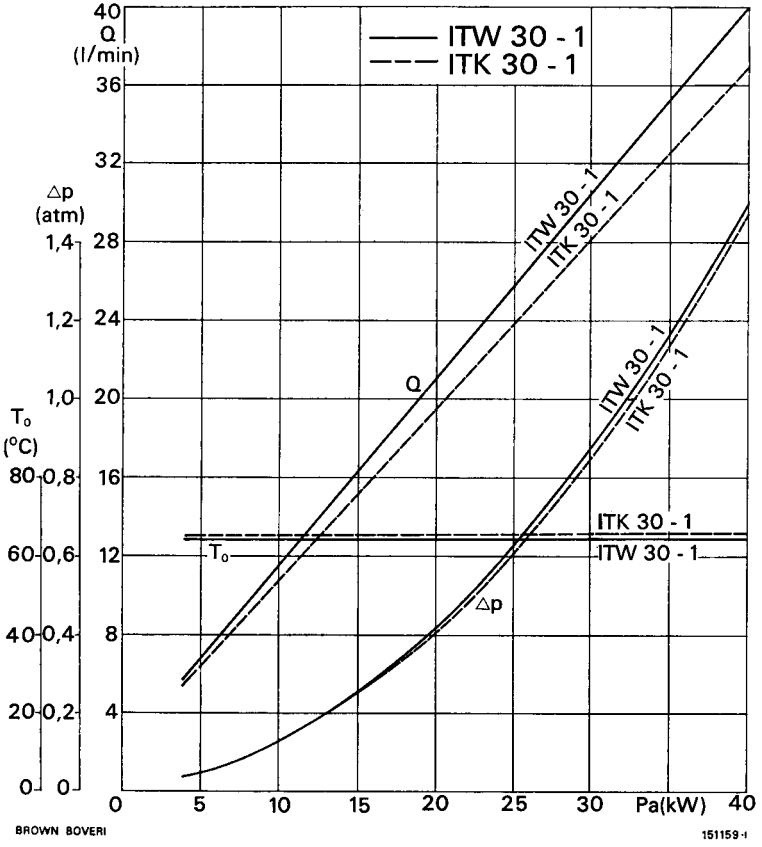
T_{gs}	max. 220°C
T_o	max. 60°C

Gewicht Weight Poids	netto net	7 kg (ITW 30-1) 10 kg (ITK 30-1)
	verpackt gross emballé	≈ 10 kg (ITW 30-1) ≈ 15 kg (ITK 30-1)

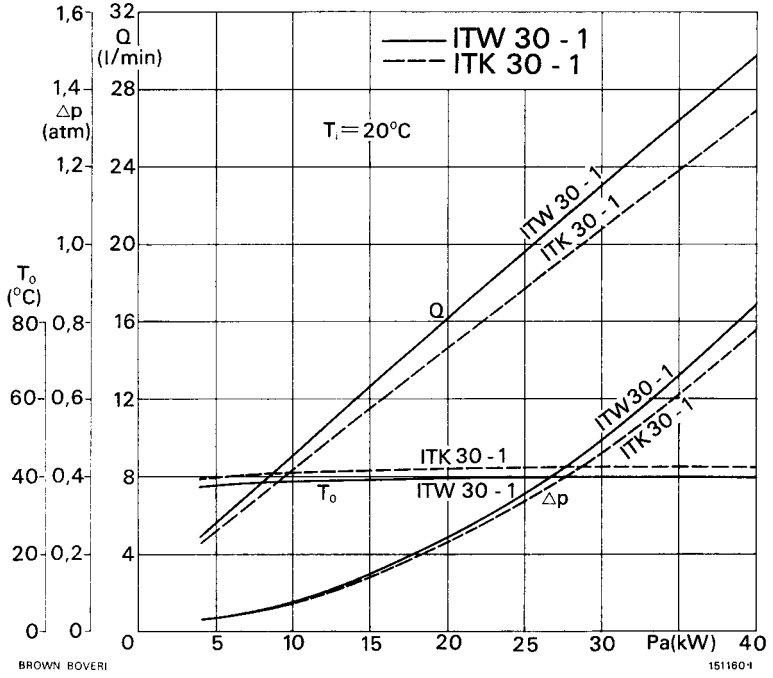
Montage der Röhre: senkrecht, Anode unten
Tube mounting position: vertical, anode down
Montage du tube: vertical, anode en bas

Die normalen Betriebsdaten und Kennlinien sind die gleichen wie die der ITL 30-1
Operating Conditions and characteristic curves are identical to type ITL 30-1
Les caractéristiques normales de service et les courbes caractéristiques sont identiques à celles du type ITL 30-1

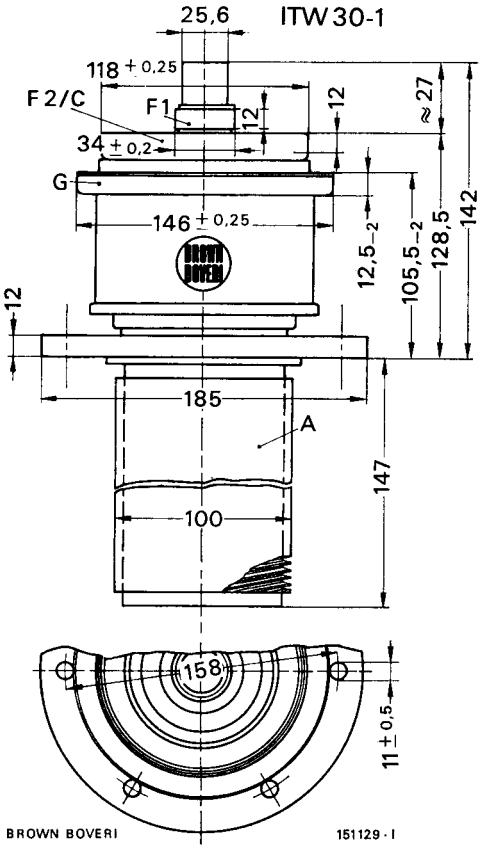
Δp, Q, $T_o = f(P_a)$; $T_i = 50°C$



Δ_p, Q, T_o = f (P_a); T_i = 20°C



ITW 30-1 Wassergekühlte Röhre (ohne Kühler)
ITW 30-1 Water-Cooled Tube (without water jacket)
ITW 30-1 Tube à refroidissement par eau (sans chemise de refroidissement)



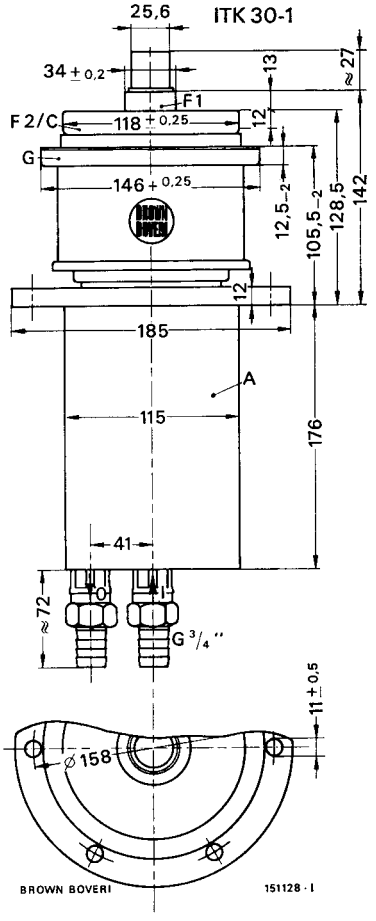
Zubehör - Accessories - Accessoires:

Kathodenanschlüsse Cathode connectors Raccords de cathode	6–409099
Kathodenanschlussbänder Cathode straps Cathode câbles	6–409097
Gitteranschluss Grid connectors Connection de grille	6–409098
Wasserkühler Water jacket Chemise de refroidissement	K 30

siehe Kapitel 11
see chapter 11
voir chapitre 11

Abmessungen in mm / Dimensions in mm / Dimensions en mm

ITK 30-1 Wassergekühlte Röhre mit integriertem Kühler
ITK 30-1 Water-Cooled Tube, with Integral Water Jacket
ITK 30-1 Tube à refroidissement par eau, avec chemise de refroidissement intégrée



Zubehör - Accessories - Accessoires:

Kathodenanschlüsse Cathode connectors Raccords de cathode	6-409099
Kathodenanschlussbänder Cathode straps Cathode câbles	6-409097
Gitteranschluss Grid connectors Connection de grille	6-409098

siehe Kapitel 11
see chapter 11
voir chapitre 11

Abmessungen in mm / Dimensions in mm / Dimensions en mm

Strahlungsgekühlte Pentode
Radiation-Cooled Pentode
Pentode refroidie par radiation

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

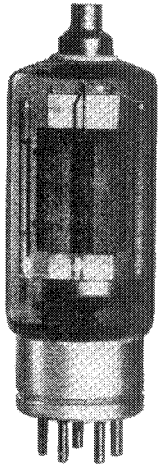
P_a max	125 W
V_a max	2 kV
I_a max	250 mA
*P_o max	350 W
f max	50 MHz

*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

Anwendungen:
NF- oder HF-Verstärker mit Steuergitter- sowie Anoden- und Schirmgittermodulation, Steuerleistung nahezu Null

Applications:
AF or RF amplifier with control-grid, anode- and screen-modulation. Driving power virtually zero

Applications:
Amplificateur BF ou HF avec modulation de grille, modulation anodique et de grille-écran. Puissance d'attaque à peu près nulle



67360.IIIc

P 120-1

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode Cathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt Thoriated tungsten, directly heated Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		10	V ± 5%
I_f	≈	5	A
V_a	max.	2000	V
I_a	max.	250	mA
I_{kp}	max.	1100	mA
P_a	max.	125	W
P_{g1}	max.	5	W
P_{g2}	max.	20	W
V_{g1}	max.	−250	V
V_{g2}	max.	500	V
V_{g3}	max.	+100	V
I_g	max.	5	mA
S (100 mA)	≈	4	mA/V
μ (G_2-G_1)	≈	4	
C_i		14	pF
C_o		16	pF
$C_{g\text{-}a}$		0,1	pF
f	max.	50	MHz

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Röhrenkühlung	Strahlung
Tube cooling	radiation
Refroidissement du tube	radiation
T_g max.	160 °C

Gewicht Weight Poids	netto net	300 g
	verpackt gross emballé	≈ 600 g

Sockel: Medium-Shell Giant, 5 Stifte
Base: Medium-Shell Giant, 5 pins
Culot: Medium-Shell Giant, 5 broches
RETMA Type: A 5-19

Montage der Röhre: senkrecht, Sockel unten
Tube mounting position: vertical, base down
Montage du tube: vertical, culot en bas

Normale Betriebsdaten
Typical Operating Conditions
Caractéristiques normales de service

Klasse B NF-Verstärker und Modulator
Class B A.F. Power Amplifier and Modulator
Classe B amplificateur BF et modulateur

Normale Betriebsdaten für 2 Röhren im Gegentakt
Values for 2 tubes in push-pull
Caractéristiques normales pour 2 tubes en push-pull

		A**	B**	
V_a		2000	2000	V
V_{g3}		0	+100	V
V_{g2}		400	400	V
V_{g1}	≈	−90	−90	V
$V_{(g-g)1p}$		180	280	V
I_{ao}		20	20	mA
I_{as}		220	400	mA
I_{g2}	≈	26	54	mA
I_{g1}	≈	0	6	mA
P_{gs}	≈	0	1	W
R_{a-a}		12	22	kΩ
P_o		310	580	W

Klasse C HF-Verstärker für Steuergittermodulation
Class C Grid-Modulated R.F. Power Amplifier
Classe C amplificateur HF, à modulation par la grille de commande

Normale Betriebsdaten des **Trägers** für eine max. Modulation von 100%
Typical operating **carrier** conditions per tube for use with a max. modulation factor of 1.0
Régime de **porteuse** pour un taux de modulation de 100%

		A**	B**	
V_a		2000	2000	V
V_{g3}		0	+100	V
V_{g2}		400	400	V
V_{g1}		−135	−180	V
V_{g1p} HF, r.f.		90	180	V
V_{g1p} * NF, a.f., BF		45	90	V
I_a		40	90	mA
I_{g2}	≈	0	2	mA
I_{g1}	≈	0	0	mA
P_{gs}* HF, r.f.	≈	0	1	W
P_{mod}*	≈	0	0,5	W
P_o		32	73	W
f	≦	30	30	MHz

* Werte für 100%ige Modulation
Values for a modulation factor of 1.0
Valeurs pour un taux de modulation de 100%

Klasse C HF-Verstärker mit Anoden- und Schirmgittermodulation
Class C Anode- and Screen-Modulated R.F. Power Amplifier
Classe C amplificateur HF, à modulation par l'anode et par la grille-écran

Normale Betriebsdaten des **Trägers** für eine max. Modulation von 100%
Typical operating **carrier** conditions per tube for use with a max. modulation factor of 1.0
Régime de **porteuse** pour un taux de modulation de 100%

		A**	B**	
V_a		1 600	1 600	V
V_{g3}		0	+100	V
V_{g2} ●		400	400	V
V_{g1}		−120	−170	V
V_{g1p} HF, r.f.		120	235	V
V_{ap} NF, a.f., BF		1 600	1 600	V
V_{g2p} NF. a.f., BF		400	400	V
I_a		100	180	mA
I_{g2}	≈	7	20	mA
R_{g2} ●		170	60	kΩ
I_{g1}	≈	0	3	mA
P_{gs} HF, r.f.	≈	0	1	W
P_{mod}	≈	85	160	W
P_o		115	220	W
f	≤	30	30	MHz

› Die Schirmgitterspannung wird über einen Schirmgitterspannungsteiler von der modulierten Anodenspannung abgenommen
The screen-grid voltage is taken from the modulated anode voltage through the screen-grid voltage divider
La tension modulée d'anode doit être appliquée à la grille-écran par l'intermédiaire d'un diviseur de tension de la grille-écran

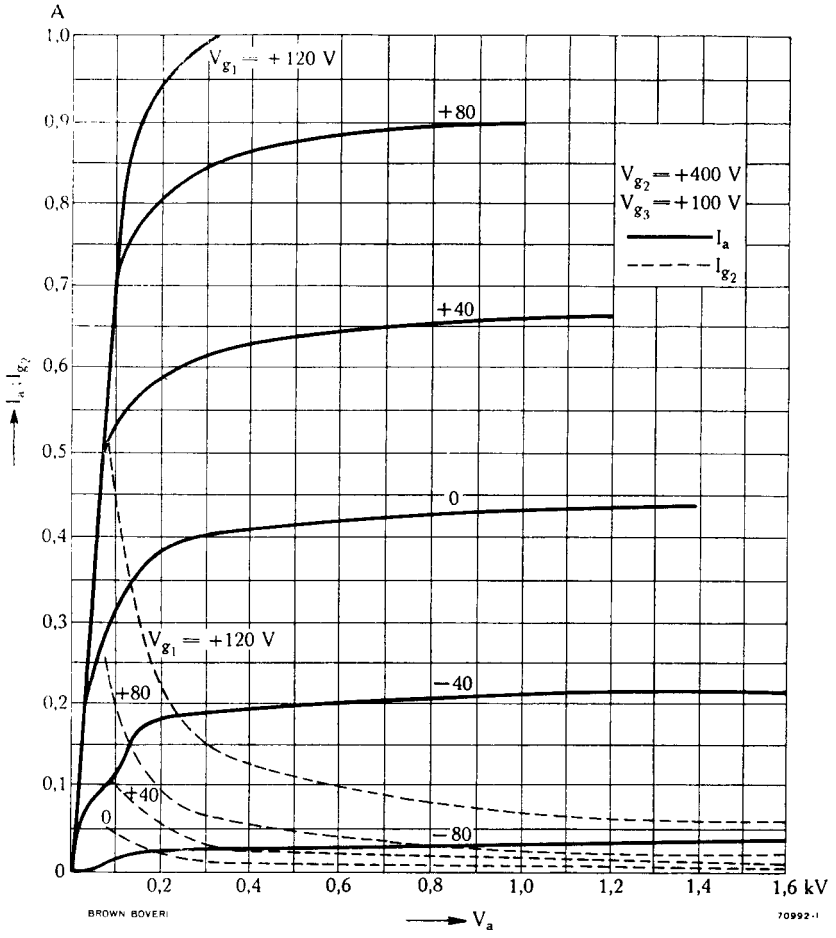
Klasse C HF-Verstärker ohne Modulation
Class C R.F. Power Amplifier without Modulation
Classe C amplificateur HF sans modulation

		A**	B**	
V_a		2 000	2 000	V
V_{g3}		0	+100	V
V_{g2}		400	400	V
V_{g1}		−110	−155	V
V_{g1p}		110	245	V
I_a		110	230	mA
I_{g2}	≈	4	35	mA
I_{g1}	≈	0	5	mA
P_{gs} HF, r.f.	≈	0	1,5	W
P_o		150	350	W
f	≤	30	30	MHz

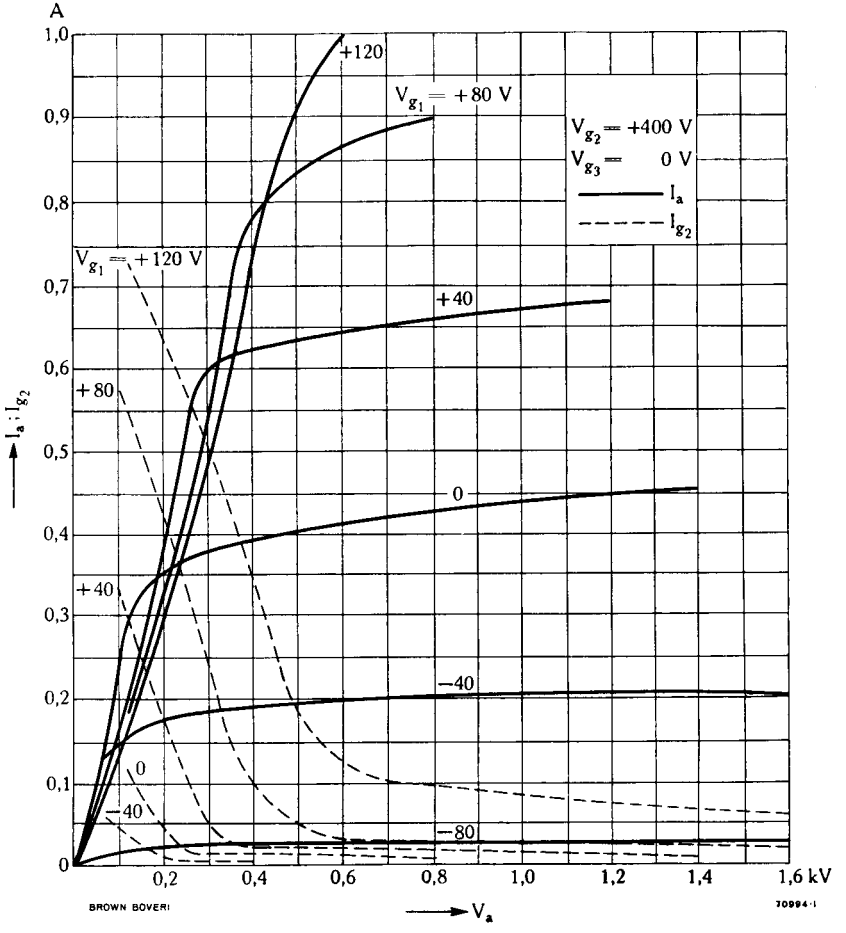
A** Werte für Steuerleistung Null
Values for zero driving power
Valeurs sans puissance d'attaque

B** Werte für max. Ausgangsleistung
Values for max. power output
Valeurs pour puissance de sortie max.

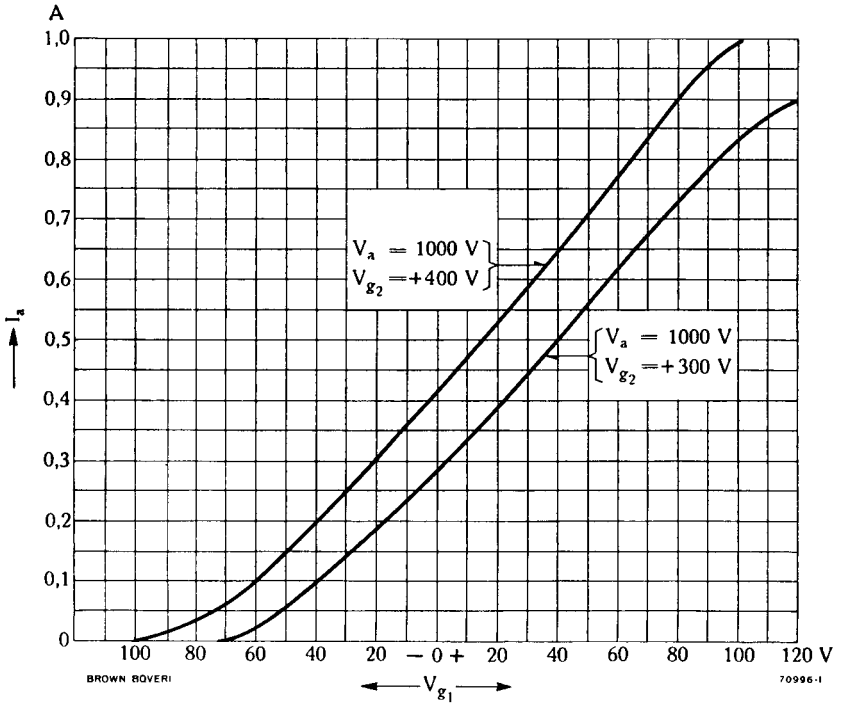
I_a; $I_{g2} = f(V_a)$ ... ($V_{g3} = +100\,V$)



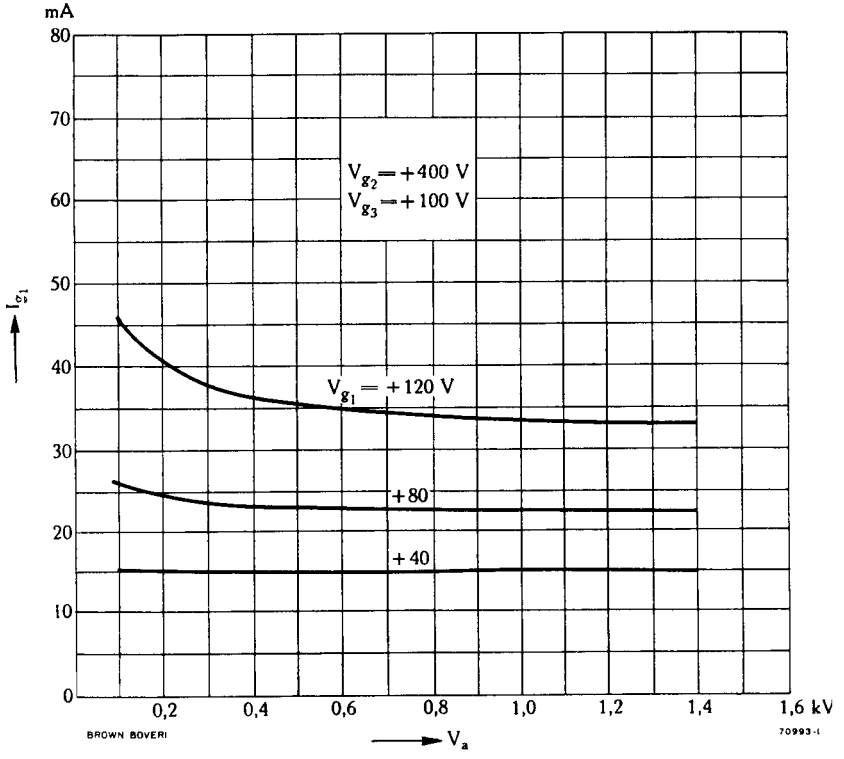
I_a; I_{g2} = f (V_a) . . . (V_{g3} = 0)



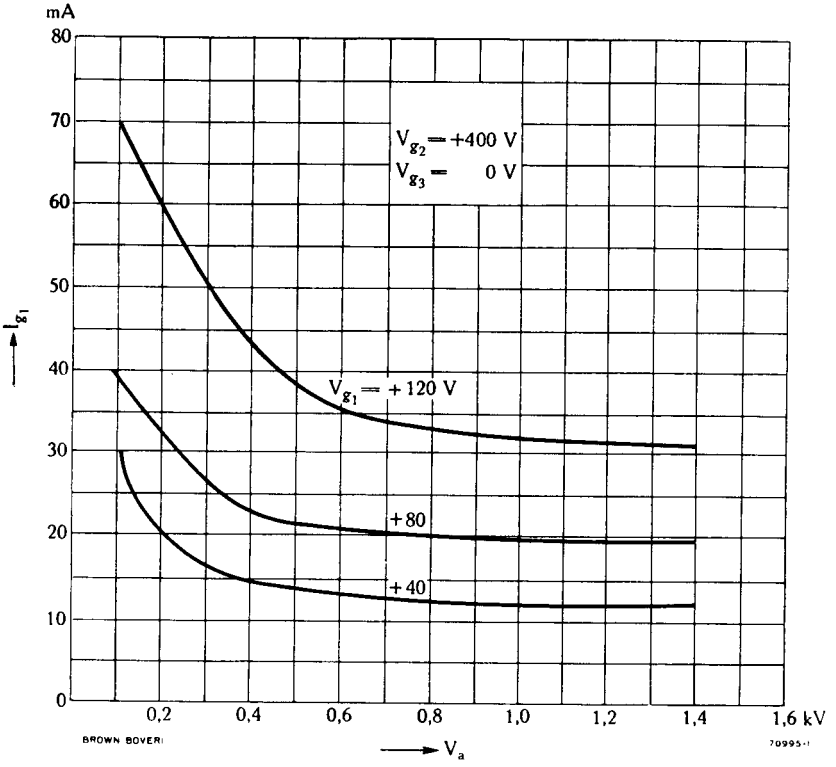
$I_a = f(V_{g1})$

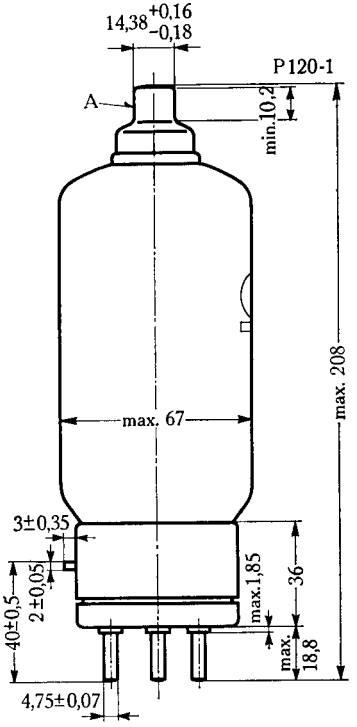

A
1,0
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
I_a
V_a = 1000 V
V_{g_2} = +400 V
V_a = 1000 V
V_{g_2} = +300 V
100 80 60 40 20 − 0 + 20 40 60 80 100 120 V
V_{g_1}
BROWN BOVERI
70996-I

$I_{g1} = f\,(V_a) \ldots (V_{g3} = +100\ V)$



$I_{g1} = f(V_a) \ldots (V_{g3} = 0)$

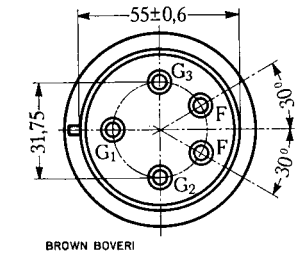




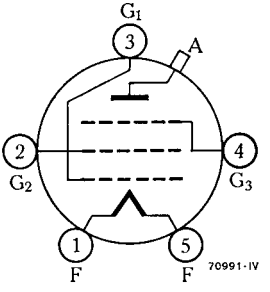
Zubehör - Accessories - Accessoires:

Anodenanschluss Anode connector Raccord d'anode	HF 506709 P1
Fassung Socket Support	HF 402550 P1 NB 861920 P1

Zubehör siehe Kapitel 11
Accessories see chapter 11
Accessoires voir chapitre 11



Ansicht von unten
Bottom view
Vue d'en bas



Abmessungen in mm
Dimensions in mm
Dimensions en mm

Strahlungsgekühlte Pentode
Radiation-Cooled Pentode
Pentode refroidie par radiation

P300-1 **9**

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

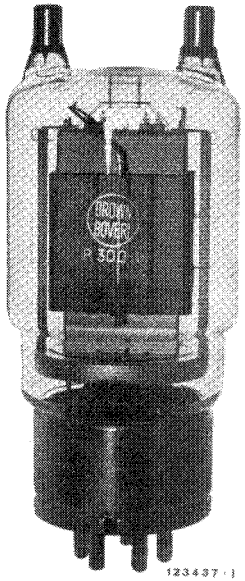
P_a max	400 W
V_a max	3 kV
I_a max	600 mA
*P_o max	1200 W
f max	50 MHz

*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

Anwendungen:
NF- oder HF-Verstärker mit Steuergitter- sowie Anoden und Schirmgittermodulation. Steuerleistung nahezu Null

Applications:
AF or RF amplifier with control-grid, anode- and screen-modulation. Driving power virtually zero

Applications:
Amplificateur BF ou HF avec modulation de grille, modulation anodique et de grille-écran. Puissance d'attaque à peu près nulle



123437-1

P 300-1

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode Cathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt Thoriated tungsten, directly heated Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		12	V ± 5%
I_f	≈	10	A
V_a	max.	3000	V
I_a	max.	600	mA
I_{kp}	max.	2300	mA
P_a	max.	400	W
P_{g1}	max.	10	W
P_{g2}	max.	80	W
V_{g1}	max.	−600	V
V_{g2}	max.	600	V
V_{g3}	max.	+150	V
I_{g2}	max.	100	mA
S (250 mA/1 kV)	≈	8	mA/V
μ (G_2-G_1)	≈	4	
C_i		32	pF
C_o		22	pF
$C_{g1\text{-}a}$		0,2	pF
f	max.	50	MHz

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Röhrenkühlung	Strahlung
Tube cooling	radiation
Refroidissement du tube	radiation
T_g	max. 200 °C

Gewicht Weight Poids	netto net	800 g
	verpackt gross emballé	≈ 3700 g

Sockel: Spezial, 5 Stifte
Base: Special, 5 pins
Culot: Spécial, 5 broches

Montage der Röhre: senkrecht, Sockel unten
Tube mounting position: vertical, base down
Montage du tube: vertical, culot en bas

Normale Betriebsdaten
Typical Operating Conditions
Caractéristiques normales de service

Klasse B NF-Verstärker und Modulator
Class B A.F. Power Amplifier and Modulator
Classe B amplificateur BF et modulateur

Normale Betriebsdaten für 2 Röhren in Gegentakt
Values for 2 tubes in push-pull
Caractéristiques normales pour 2 tubes en push-pull

V_a		3000	2500	2000	V
V_{g3}		+100	+100	+100	V
V_{g2}		600	600	600	V
V_{g1}	≈	−170	−170	−170	V
$V_{(g-g)1p}$		340	360	380	V
I_{ao}		40	40	40	mA
I_{as}		900	1000	1100	mA
I_{g2}	≈	150	155	160	mA
I_{g1}	≈	0	2	3	mA
P_{gs}	≈	0	0,3	0,5	W
R_{a-a}		8000	6000	4000	Ω
P_o		1980	1800	1510	W

Klasse C HF-Verstärker mit Steuergittermodulation
Class C Grid-Modulated R.F. Power Amplifier
Classe C amplificateur HF, à modulation par la grille de commande

Normale Betriebsdaten des **Trägers** für eine max. Modulation von 100%
Typical operating **carrier** conditions per tube for use with a max. modulation factor of 1.0
Régime de **porteuse** pour un taux de modulation de 100%

V_a		3000	2500	2000	V
V_{g3}		+100	+100	+100	V
V_{g2}		600	600	600	V
V_{g1}		−265	−270	−275	V
V_{g1p} HF, r.f.		185	200	210	V
V_{g1p}* NF, a.f., BF		90	100	105	V
I_a		200	210	220	mA
I_{g2}	≈	14	15	16	mA
I_{g1}	≈	1	2	4	mA
P_{gs}* HF, r.f,	≈	0,2	0,6	1	W
$P_{mod.}$*	≈	0,1	0,3	0,5	W
P_o		245	210	170	W
f	≤	12	25	50	MHz

* Spitzenwerte für 100%ige Modulation
Peak values for a modulation factor of 1.0
Valeurs de crête pour un taux de modulation de 100%

Klasse C HF-Verstärker mit Anoden- und Schirmgittermodulation
Class C Anode- and Screen-Modulated R.F. Power Amplifier
Classe C amplificateur HF, à modulation par l'anode et par la grille-écran

Normale Betriebsdaten des **Trägers** für eine max. Modulation von 100%
Typical operating **carrier** conditions per tube for use with a max. modulation factor of 1.0
Régime de **porteuse** pour un taux de modulation de 100%

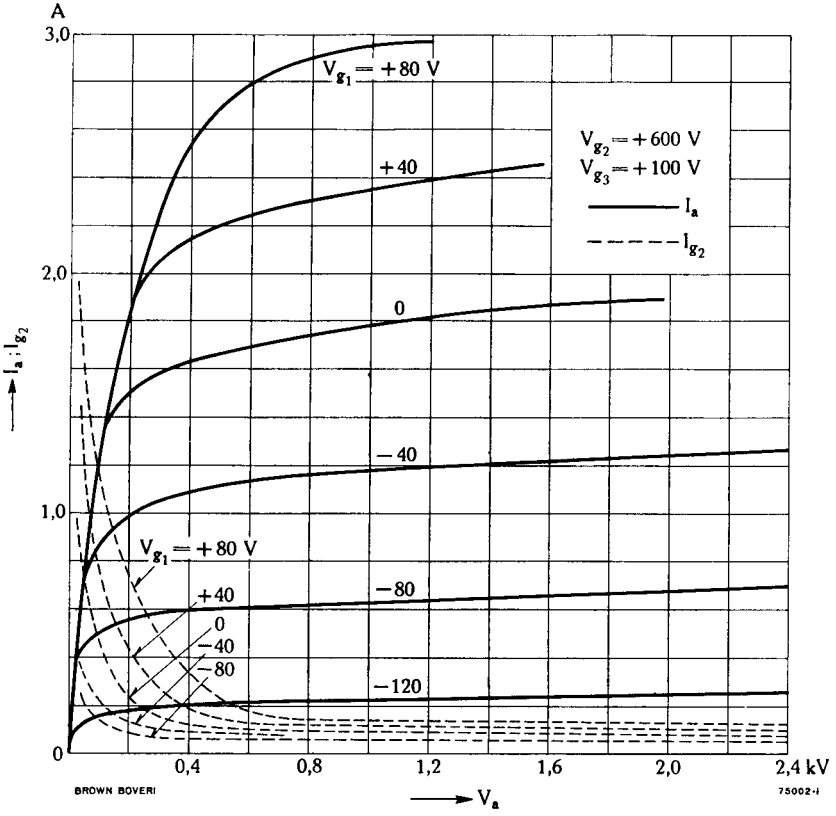
V_a	2500	2500	2000	2000	1600	1600	V
V_{g3}	+100	0	+100	0	+100	0	V
V_{g2} ●	500	500	500	500	500	500	V
V_{g1}	−325	−320	−320	−310	−305	−300	V
V_{g1p} HF, r.f.	370	360	360	340	330	320	V
V_{ap} NF, a.f., BF	2500	2500	2000	2000	1600	1600	V
V_{g2p} NF, a.f., BF	500	500	500	500	500	500	V
I_a	370	370	350	350	330	330	mA
I_{g2} ≈	26	28	20	25	15	22	mA
R_{g2} ●	80	70	80	60	80	50	kΩ
I_{g1} ≈	4	3	3	2	2	1	mA
P_{gs} HF, r.f. ≈	1,3	1,2	1	0,8	0,5	0,4	W
P_{mod} ≈	500	500	370	380	275	280	W
P_o	730	670	540	470	390	330	W
f ≦	12	12	25	25	50	50	MHz

● Die Schirmgitterspannung kann über einen Schirmgitterwiderstand (Potentiometer) von der modulierten Anodenspannung abgenommen werden
The screen-grid voltage may be taken from the modulated anode voltage through the screen-grid resistance (potentiometer)
La tension modulée d'anode peut être appliquée à la grille-écran par l'intermédiaire de la résistance de grille-écran (potentiomètre)

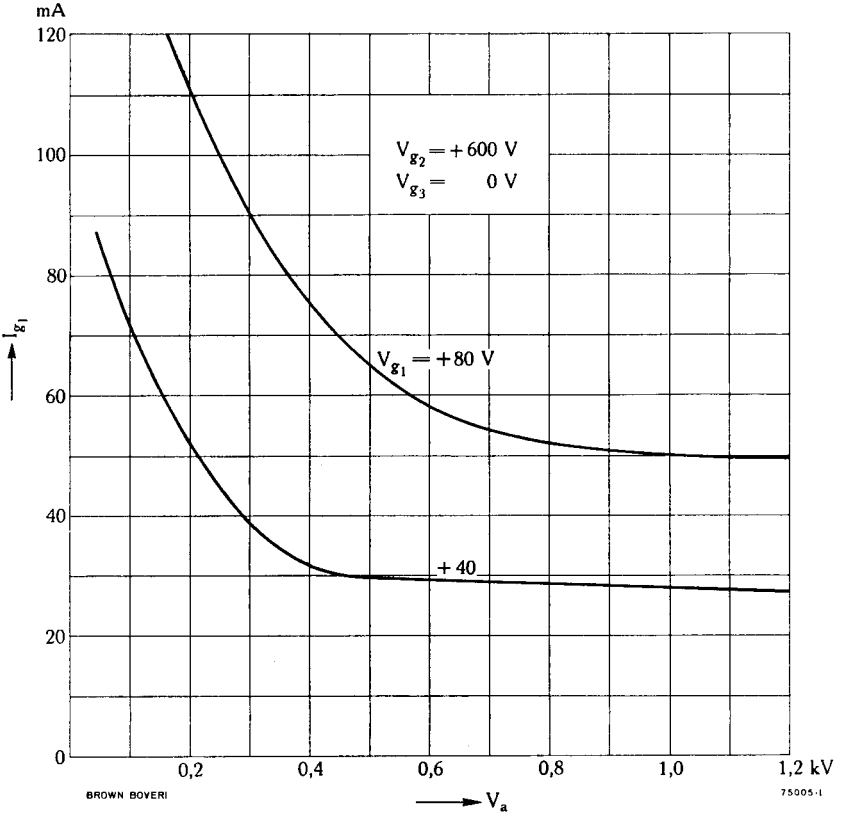
Klasse C HF-Verstärker ohne Modulation
Class C R.F. Power Amplifier, Unmodulated
Classe C amplificateur HF sans modulation

V_a	3000	3000	2500	2500	2000	2000	V
V_{g3}	+100	0	+100	0	+100	0	V
V_{g2}	600	600	600	600	600	600	V
V_{g1}	−200	−195	−200	−195	−200	−195	V
V_{g1p} HF, r.f.	240	220	225	205	220	195	V
I_a	530	450	500	425	480	400	mA
I_{g2} ≈	90	100	75	80	70	70	mA
I_{g1} ≈	3	1,5	2	0,5	1,5	0	mA
P_{gs} HF, r.f. ≈	0,8	0,3	0,5	0,1	0,3	0	W
P_o	1200	970	930	730	700	530	W
f ≦	12	12	25	25	50	50	MHz

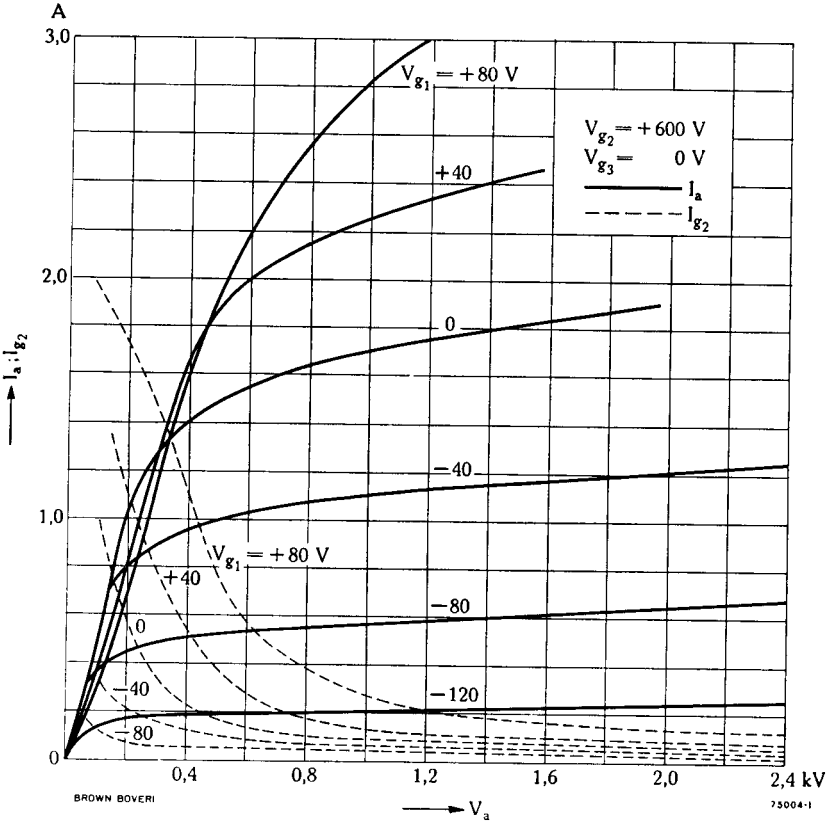
I_a; I_{g2} = f (V_a)


A
3,0
2,0
1,0
0
I_a; I_{g_2}
V_{g_1} = +80 V
+40
0
−40
−80
−120
V_{g_2} = +600 V
V_{g_3} = +100 V
I_a
I_{g_2}
V_{g_1} = +80 V
+40
0
−40
−80
0,4
0,8
1,2
1,6
2,0
2,4 kV
V_a
BROWN BOVERI
75002-I

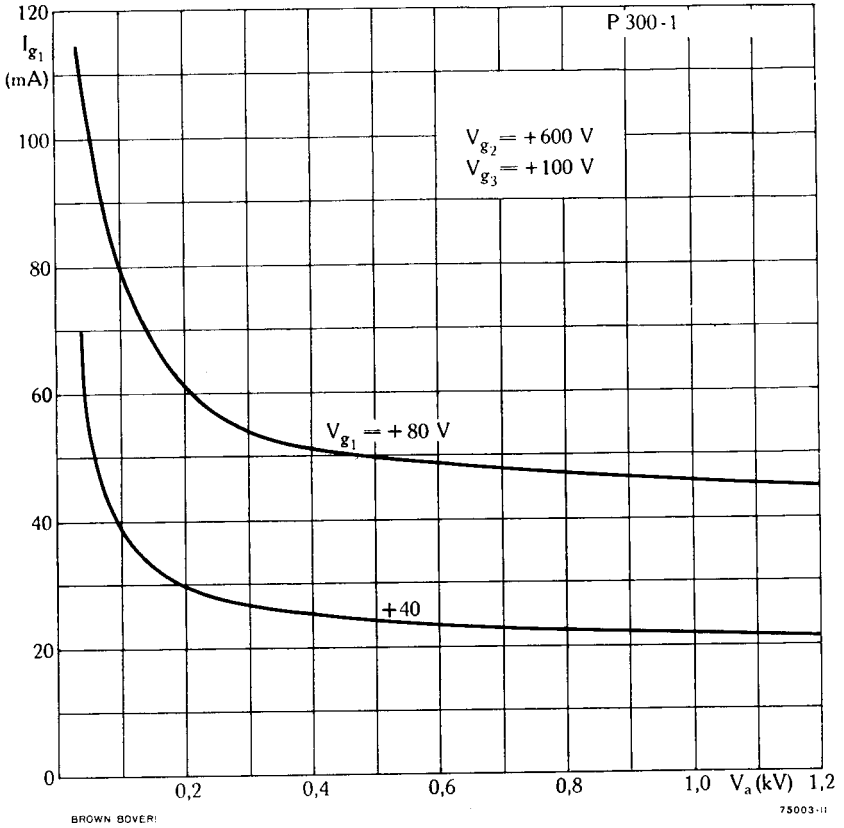
$I_{g1} = f(V_a)$


mA
120
100
80
60
40
20
0
I_{g_1}
$V_{g_2} = +600$ V
$V_{g_3} = 0$ V
$V_{g_1} = +80$ V
+40
0,2
0,4
0,6
0,8
1,0
1,2 kV
V_a
BROWN BOVERI
75005-1

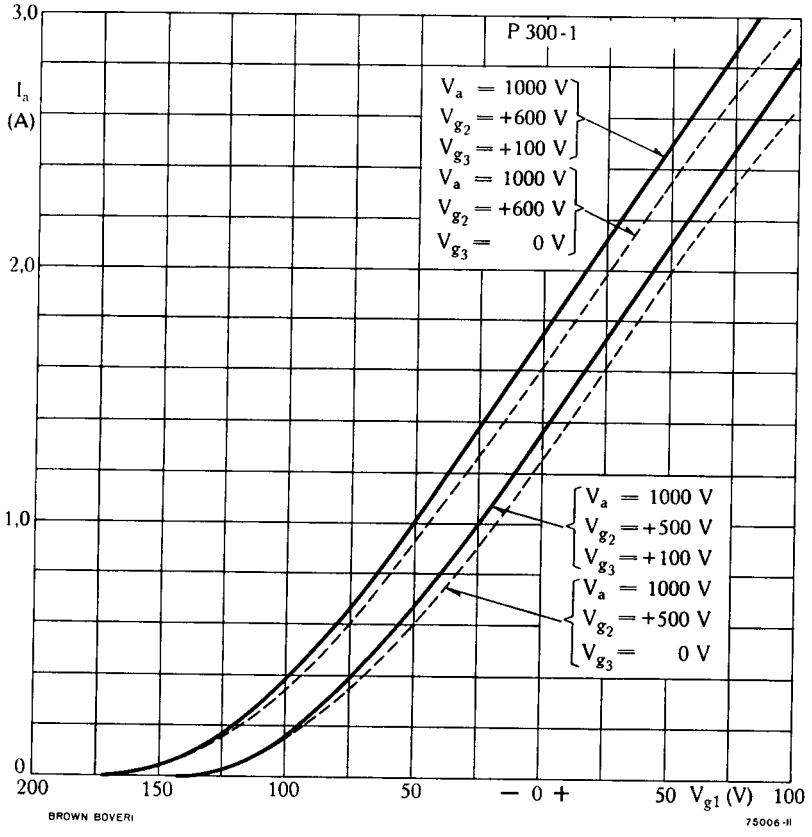
I_a; I_{g2} = f (V_a)

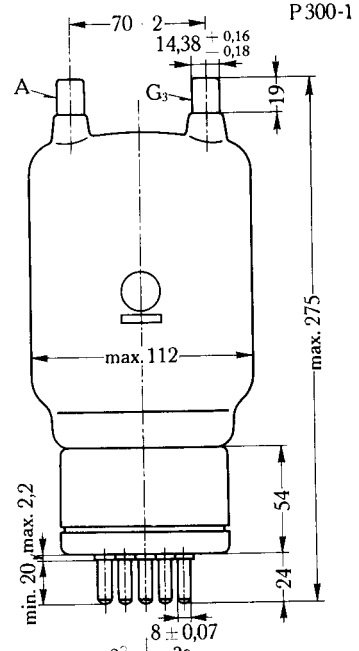

A
3,0
2,0
1,0
0
I_a; I_{g_2}
V_{g_1} = +80 V
+40
0
−40
−80
−120
V_{g_2} = +600 V
V_{g_3} = 0 V
I_a
I_{g_2}
V_{g_1} = +80 V
+40
0
−40
−80
0,4
0,8
1,2
1,6
2,0
2,4 kV
V_a
BROWN BOVERI
75004-I

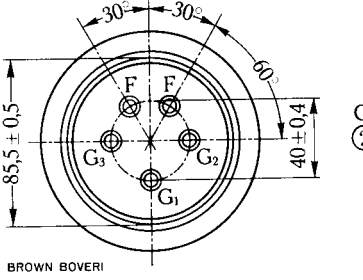
$I_{g1} = f(V_a)$

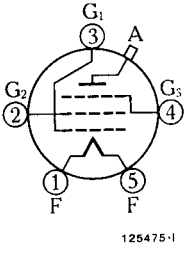

P 300-1
I_{g_1} (mA)
120
100
80
60
40
20
0
$V_{g_2} = +600$ V
$V_{g_3} = +100$ V
$V_{g_1} = +80$ V
+40
0,2
0,4
0,6
0,8
1,0
V_a (kV)
1,2
BROWN BOVERI
75003-11

$I_a = f(V_{g1})$


P 300-1
I_a (A)
3,0
2,0
1,0
0
V_a = 1000 V
V_{g_2} = +600 V
V_{g_3} = +100 V
V_a = 1000 V
V_{g_2} = +600 V
V_{g_3} = 0 V
V_a = 1000 V
V_{g_2} = +500 V
V_{g_3} = +100 V
V_a = 1000 V
V_{g_2} = +500 V
V_{g_3} = 0 V
200
150
100
50
— 0 +
50
V_{g1} (V)
100
BROWN BOVERI
75006-II







Zubehör - Accessories - Accessoires:

Anoden- und Bremsgitteranschluss ..... Anode and suppressor-grid connector ..... Raccord d'anode et de grille d'arrêt	2 × HF 102395 R4
Fassung Socket Support	NB 300201 R1

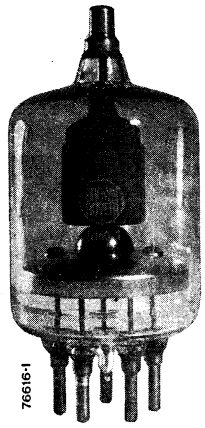
Zubehör siehe Kapitel 11
Accessories see chapter 11
Accessoires voir chapitre 11

Ansicht von unten
Bottom view
Vue d'en bas

Abmessungen in mm
Dimensions in mm
Dimensions en mm

BROWN BOVERI

Q 160-1
Sendetetrode



Die Q 160-1 ist eine direkt geheizte, strahlungsgekühlte Sendetetrode für eine maximale Anodenverlustleistung von 160 W. Sie eignet sich als HF-Verstärker für Frequenzen bis 220 MHz sowie als NF-Verstärker und Modulator. In Klasse C, Telegraphie-Betrieb kann sie bei 100 MHz mit 3 kV Anodenspannung eine Ausgangsleistung von 400 W abgeben.

Allgemeine Daten:

Kathode Wolfram thoriert, direkt geheizt

Heizspannung		5	V ± 5 %
Heizstrom	ca.	6,5	A
Steilheit (3 kV/125 mA)	ca.	4	mA/V
Verstärkungsfaktor (G 1 + G 2)	ca.	5,5	
Kapazität: Steuergitter-Anode		0,05	pF
Eingang		10,5	pF
Ausgang		3,2	pF

Mechanische Daten:

Art der Kühlung		Strahlungskühlung	
Temperatur des Glaskolbens	max.	240	°C
Grösster Kolbendurchmesser		66	mm
Maximale Länge		140	mm
Gewicht netto		150	g
Gewicht verpackt		750	g
Sockel		Giant, 5 Stifte	

MAXIMALE ALLGEMEINE BETRIEBSDATEN

Anodengleichspannung	max.	3	kV
Schirmgittergleichspannung	max.	600	V
Steuergittergleichspannung	max.	-300	V
Kathodengleichstrom	max.	250	mA
Kathodenstrom, Scheitelwert	max.	1600	mA
Anodenverlustleistung	max.	160	W
Schirmgitterverlustleistung	max.	20	W
Steuergitterverlustleistung	max.	5	W
Gitterwiderstand	max.	200	kΩ
Frequenz	max.	220	MHz

HR 12430

NORMALE BETRIEBSDATEN

Klasse B, NF-Verstärker und Modulator

(Werte für 2 Röhren im Gegentakt)

Anodengleichspannung		3	2,5	kV
Schirmgittergleichspannung		350	350	V
Steuergittergleichspannung	ca.	-55	-55	V
Steuergitter-Wechselsp., Scheitelwert (G-G)		250	250	V
Anodengleichstrom ohne Signal		40	50	mA
Anodengleichstrom max. mit Signal		330	340	mA
Schirmgittergleichstrom	ca.	48	46	mA
Steuergittergleichstrom	ca.	11	11	mA
Gittersteuerleistung	ca.	1,2	1,2	W
Ausgangsleistung	ca.	715	600	W
Aussenwiderstand (Ra-a)	ca.	22	17,6	kΩ

Klasse B, Verstärker modulierter HF.

(Trägerwerte für eine max. Modulation von 100 %)

Anodengleichspannung		3	2,5	kV
Schirmgittergleichspannung		350	350	V
Steuergittergleichspannung	ca.	-60	-60	V
* Steuergitter-Wechselsp., Scheitelwert		120	120	V
Anodengleichstrom		75	75	mA
* Schirmgittergleichstrom	ca.	25	25	mA
* Steuergittergleichstrom	ca.	5	5	mA
* Gittersteuerleistung	ca.	1	1	W
Ausgangsleistung		82	68	W
Frequenz		60	60	MHz

* Werte für 100%ige Modulation.

Klasse C, HF-Verstärker mit Anoden- und Schirmgittermodulation.

(Trägerwerte für eine max. Modulation von 100 %)

Anodengleichspannung		2,5	2	kV
** Schirmgittergleichspannung		350	350	V
Steuergittergleichspannung		-135	-130	V
HF-Steuergitter-Wechselsp., Scheitelwert		225	210	V
NF-Anodenwechselsp., Scheitelwert		2,5	2	kV
NF-Schirmgitterwechselsp., Scheitelwert		350	350	V
Anodengleichstrom		160	150	mA
Schirmgittergleichstrom		28	22	mA
** Schirmgitterwiderstand		77	75	k
Steuergittergleichstrom	ca.	6	5	mA
HF-Gittersteuerleistung	ca.	1,5	1,0	W
NF-Modulationsleistung	ca.	235	172	W
Ausgangsleistung		305	220	W
Frequenz		60	60	MHz

** Die Schirmgitterspannung wird über den Schirmgitterwiderstand von der modulierten Anodenspannung abgenommen.

Klasse C, HF-Verstärker ohne Modulation.

Anodengleichspannung		3	2,5	2	kV
Schirmgittergleichspannung		350	350	350	V
Steuergittergleichspannung		-145	-145	-140	V
Steuergitter-Wechselsp., Scheitelwert		255	250	240	V
Anodengleichstrom		185	180	175	mA
Schirmgittergleichstrom	ca.	28	26	25	mA
Steuergittergleichstrom	ca.	10	9	9	mA
HF-Gittersteuerleistung	ca.	1	1	1	W
Ausgangsleistung		423	334	250	W
Frequenz		60	60	60	MHz

Maximale Anodenspannung (Va), Anodeneingangsleistung (Pia) und Ausgangsleistung (Po) bei HF-Betrieb

Frequenz	MHz	100			150			200		
Klasse	Betriebsart	Va kV	Pia W	Po W	Va kV	Pia W	Po W	Va kV	Pia W	Po W
B	modulierte HF	3	225	77	2,5	187	61	-	-	-
C	anoden- und schirmgittermoduliert	2,5	400	285	2	300	195	-	-	-
C	unmoduliert	3	555	400	2,5	450	300	2	350	210

Bei f >60 MHz ist infolge steigenden Steuerleistungsbedarfes die Treiberstufe genügend gross zu bemessen.

Betriebsanweisung

Aufstellung: Die Röhre soll in senkrechter Stellung mit dem Anodenanschluss nach oben eingesetzt werden. Ein Betrieb mit der Anode nach unten ist zwar möglich, kann aber nicht empfohlen werden. Der Fuss der Röhre soll genau und ohne mechanische Spannungen in der Fassung sitzen, da sonst die Gefahr eines Glasbruches besteht.

Die Anode wird über eine federnde Anschlussklemme mit Kühlfahnen an ein flexibles Band angeschlossen. Alle Anschlüsse sollen sauber und elektrisch einwandfrei sein. Die Röhre ist vor starken Erschütterungen und Vibrationen zu schützen.

Kühlung: Bei maximaler Last sowie bei Frequenzen über 100 MHz ist ein schwacher Luftstrom auf die Anodenanschlusskappe und den Kolben zu blasen, so dass folgende Maximaltemperaturen nicht überschritten werden:

Anodenkappe	180°C
Kolbenwand	240°C
Heiz- und Gitterdurchführungen	120°C

BROWN BOVERI

Betriebsanweisung

Bei maximaler Anodenbelastung zeigt die Anode eine rote Färbung. In Geräten, in denen die Röhre so ungünstig eingebaut ist, dass eine freie Luftzirkulation nicht unbedingt gewährleistet ist, muss dafür gesorgt werden, dass entweder durch Lastverminderung oder forcierte Kühlung obige Temperaturgrenzen eingehalten werden. Sehr wichtig ist, dass stets der vorgeschriebene Anodenanschluss mit Kühlfahnen Typ HR 301346 R 1 verwendet wird.

Heizkreis: Die Heizspannung soll im Interesse einer langen Lebensdauer auf 5 V konstant gehalten und mittels eines Präzisionsvoltmeters, das so nahe als möglich an die Heizstifte anzuschliessen ist, gemessen werden. Sowohl Unterheizung als auch Ueberheizung vermindern die Lebensdauer. Unvermeidliche Spannungsschwankungen sind innerhalb 4,75 und 5,25 Volt zu halten. Zur Herabsetzung des schädlichen Einschalt-Heizstromstosses kann man sich u.a. folgender Vorkehrungen bedienen: Verwendung eines Transformators erhöhter Reaktanz oder eines Regulierwiderstandes. (Siehe unsere Broschüre 2256 "Praktische Hinweise".) Bei kürzeren, öfteren Betriebspausen sollte nur die Schirmgitter- und Anodenspannung, nicht aber die Heizspannung abgeschaltet werden.

Anodenkreis: Arbeitet die Röhre in Schaltungen in denen Abstimmen und Einstellen von Schwingungskreisen nötig ist, so soll zunächst mit reduzierter, etwa 1/3 Anoden- und Schirmgitterspannung (z.B. durch Einschalten eines Widerstandes in Anoden- und Schirmgitterleitung) abgestimmt werden, um Röhrenschäden durch momentane Ueberlastung zu vermeiden.

Gitterkreis: Die Gittervorspannung soll 300 V nicht übersteigen. Wird diese über einen Gitterwiderstand erhalten, so muss Vorsorge getroffen werden, dass für den Fall fehlender oder zu geringer Erregung die zulässige Anoden- und Schirmgitterverlustleistung keinenfalls überschritten werden kann. Die Steuergitterverlustleistung sollte niemals mehr als 5 Watt erreichen.

Auf die Nichtüberschreitung der Schirmgitterverlustleistung von max. 20 W ist unbedingt zu achten. Diese kann leicht übermässig hohe Werte annehmen, wenn die Anoden- oder Gittervorspannung wegfällt.

Betrieb

Klasse C, HF-Verstärker ohne Modulation: Bei Betrieb in Klasse C Telegraphie oder FM-Telephonie ist bis zu Frequenzen von 100 MHz infolge der geringen Ca-g keine Neutralisation nötig, wenn durch entsprechende Schaltung und Abschirmung Vorkehrung getroffen wird, dass schädliche Rückkopplungen zwischen Ein- und Ausgang vermieden werden.

Ueber 100 MHz oder bei ungenügender Abschirmung kann eine Neutralisation nötig werden. Sie wird in üblicher Weise durch Rückführung einer gleichphasigen Teilspannung von der Anode zum Steuergitter vorgenommen. Dies kann entweder mit einem kleinen Kondensator geschehen in Form einer etwa 2 cm breiten ans Steuergitter angeschlossenen Metallfahne, die längs der Röhre bis in die Nähe der Anode reicht, oder durch Serieabstimmung jedes Schirmgitters mit Hilfe eines kleinen, auf kürzestem Wege an Erde liegenden Kondensators. Wert desselben: bei 100 MHzetwa 60 pF, bei 200 MHz 15 pF.

Bei Frequenzen über 100 MHz sind versilberte, lineare $\lambda/4$ Abstimmkreise empfehlenswert um die mit höheren Frequenzen sonst rasch ansteigenden Kreisverluste klein zu halten. (Schaltungsvorschläge auf Anfrage.)

Zur Verringerung der schädlichen Schirmgitter-Zuleitungsinduktivitäten weist die Q 160-1 zwei Schirmgitterstifte auf, die bei hohen Frequenzen miteinander zu verbinden und auf kürzestem Wege an einen Erdungspunkt zu führen sind, an welchen Punkt auch alle übrigen HF-Verbindungen gelegt werden sollen.

Klasse B, Verstärker modulierter HF: Die Röhre erhält unmodulierte Anodengleichspannung, während das Gitter von einer modulierten HF-Wechselspannung erregt wird. In dieser Betriebsart ist die Anodenverlustleistung am grössten, wenn der Träger nicht moduliert ist. Die Gittergleichspannung kann wie vordem bezogen werden. Es kann auch ein Kathodenwiderstand verwendet werden, der aber sowohl für HF als auch für NF durch genügend grosse Kathodenkondensatoren überbrückt werden muss.

Klasse C, HF-Verstärker mit Anoden- und Schirmgittermodulation: Als negative Gittervorspannung kann irgendeine Spannungsquelle dienen, z.B. Batterie, Gleichrichter, Gitterwiderstand, Kathodenwiderstand oder Kombination derselben. Am empfehlenswertesten ist eine Kombination von Gitterwiderstand und Gleichrichter, da sie guten Schutz gegen Ueberlastung bietet. Wie in den Daten angegeben, ist auch das Schirmgitter mitzumodulieren, wobei die Modulation über einen Schirmgitterwiderstand von der modulierten Anodenspannung abzunehmen ist. Die Isolation des Schirmgitterkondensators ist dabei mindestens für die doppelte Schirmgitterspannung zu bemessen. Bei 100%iger Modulation ist auf besonders gute Kühlung zu achten, da hier 50 % mehr Anodenleistung als bei unmoduliertem Träger entsteht.

Klasse B, NF-Verstärker: Die Schirmgitterspannung soll einer Spannungsquelle mit guter Spannungskonstanz (mit kleinem inneren Widerstand) oder über eine Stabilisatorröhre entnommen werden.

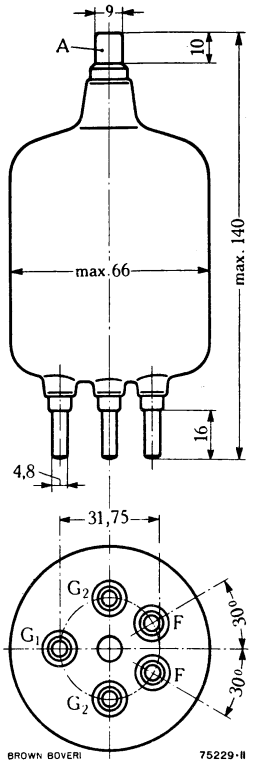
Die Gittervorspannung kann von einer Batterie oder als Spannungsabfall von einem ohmschen Widerstand von max. 250 Ohm bezogen werden. Hochohmige Spannungsquellen sind nicht zu verwenden. Die Treiberstufe ist so reichlich zu bemessen, dass sie die Spitzen-Eingangsleistung für die Gegentaktstufe verzerrungsfrei zu liefern vermag und die Kreisverluste deckt. Um aus den im Datenblatt angegebenen Werten für die Ausgangsleistung die am Ausgangstransformator tatsächlich verfügbare Leistung zu errechnen, sind die angegebenen Werte um 5 bis 15 % zu reduzieren.

Betriebshinweise: Die Tetrode Q 160-1 eignet sich als Hoch- und Niederfrequenzverstärker der Nachrichtentechnik sowie für die verschiedensten industriellen Zwecke. Bis zu 100 MHz kann sie mit max. Anoden-Leistung und Spannung, in Klasse C-Betrieb mit reduzierter Leistung bis 220 MHz betrieben werden. Infolge ihrer hohen Leistungsverstärkung lässt sich mit ihr eine relativ hohe Ausgangsleistung mit niedriger Steuerleistung erzielen. Sie lässt sich auch als "Triode geschaltet" gut betreiben (Datenblatt auf Anfrage).

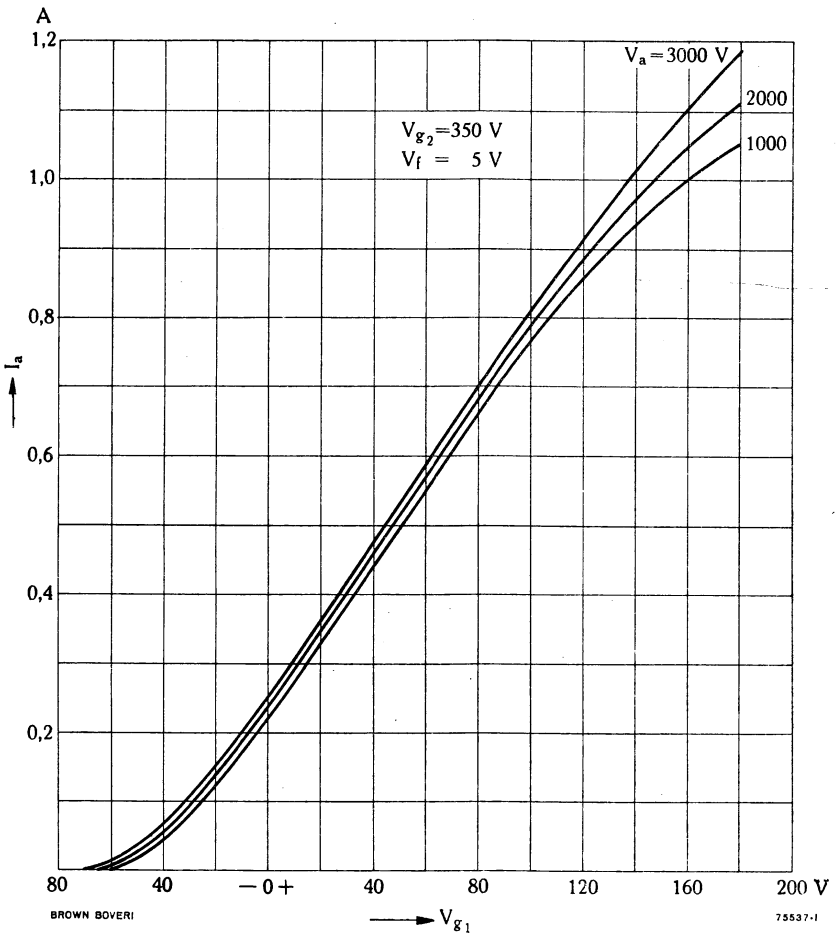
Zur Begrenzung der Schirmgittereingangsleistung und damit Schonung der Röhre sollte die Schirmgitterspannung nach Möglichkeit von einer separaten Spannungsquelle oder von einem Widerstand R_1 eines Spannungsteilers (R_1 + R_2) bezogen werden. (Für Q 160-1 beispielsweise R_1 = 40 kΩ, R_2 = 10 kΩ bei V_a = 3 kV).

Maximalwerte der Röhrendaten: Die in den Datenblättern angegebenen "Maximalwerte" sind als äusserste Grenzwerte anzusehen, die unter keinen Umständen überschritten werden dürfen.

Anodenanschluss
HR 301396 R 1



Fassung
NB 861920 P 1/P 2



BROWN BOVERI

Va = Anodenspannung

Vg = Steuergitterspannung

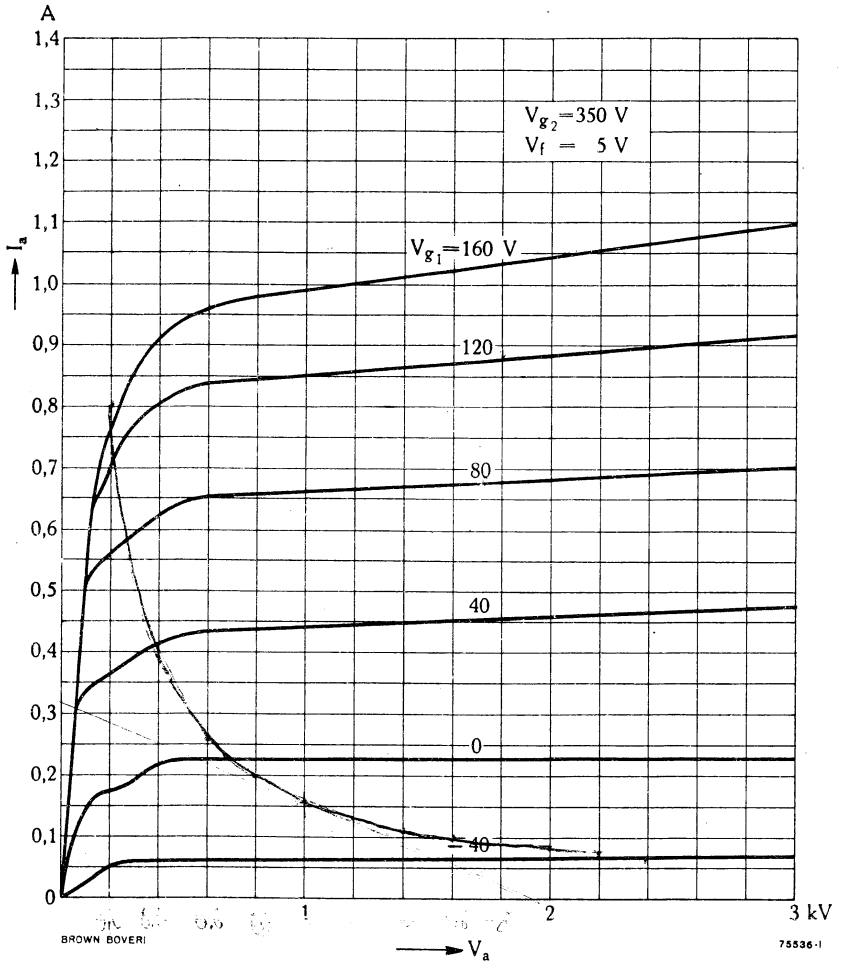
Ia = Anodenstrom

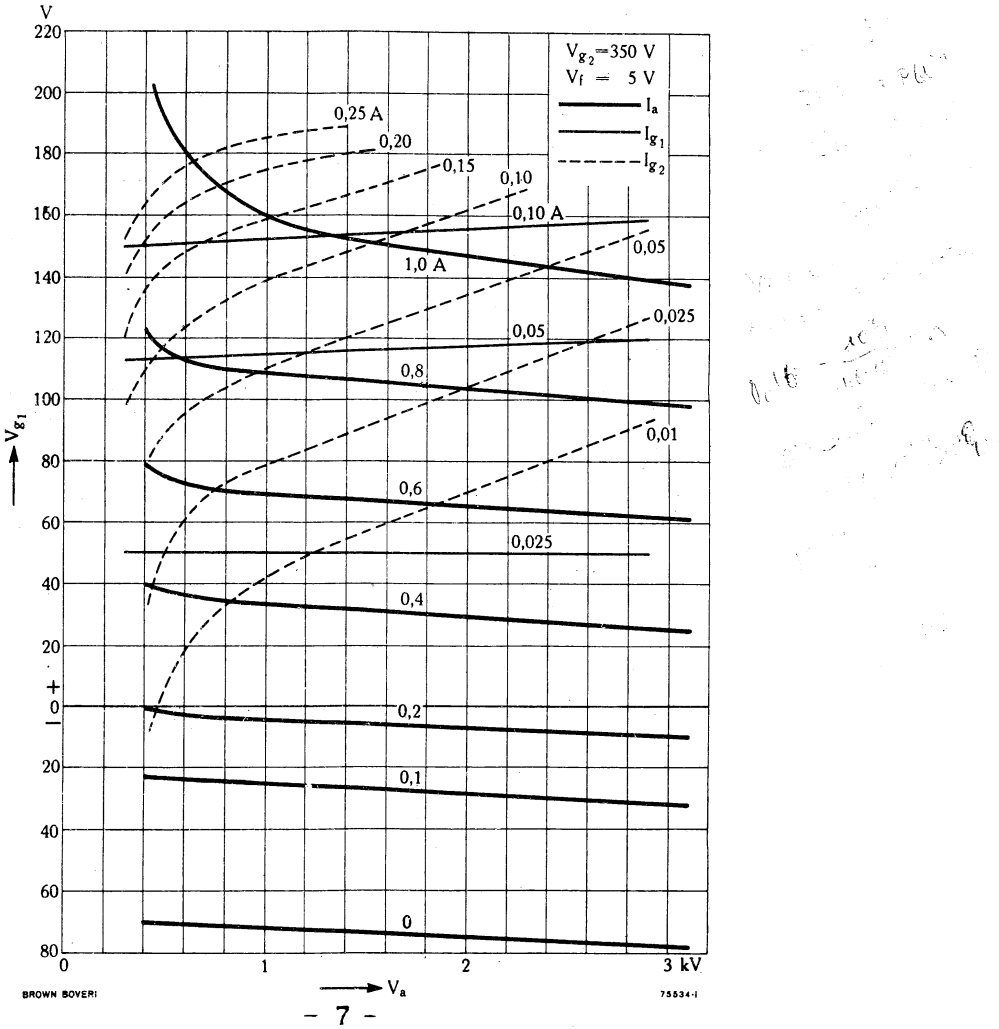
Ig1 = Steuergitterstrom

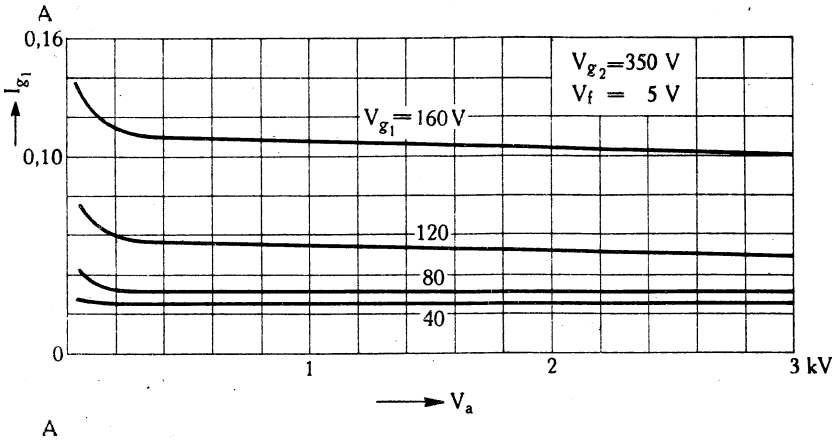
Vg2 = Schirmgitterspannung

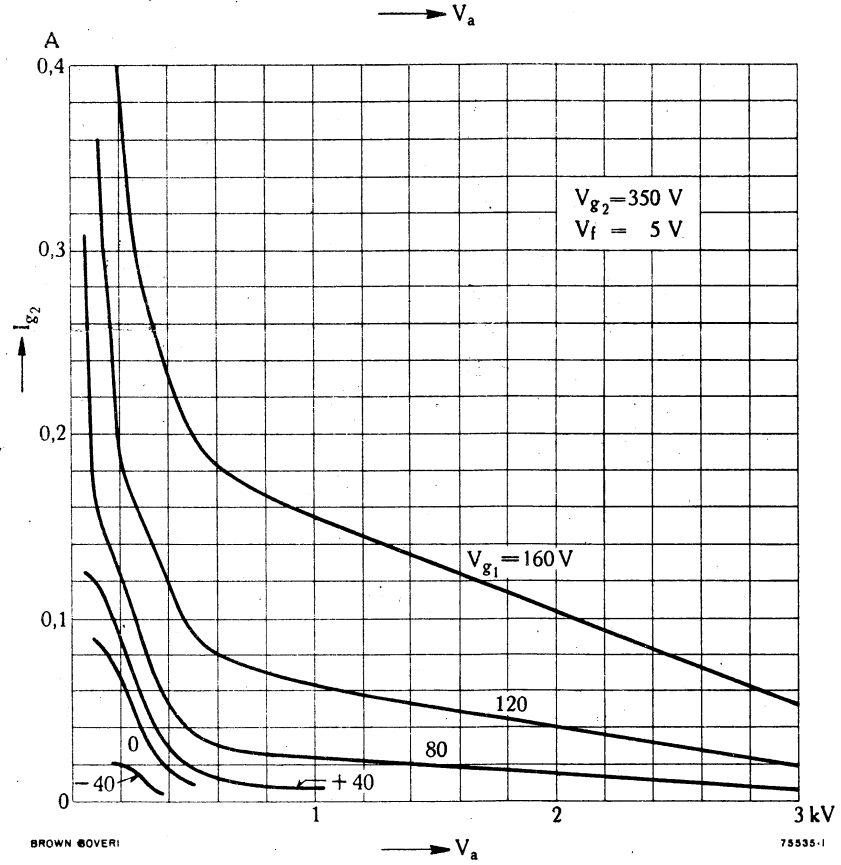
Ig2 = Schirmgitterstrom

Vf = Heizspannung






A
0,16
0,10
0
I_{g_1}
V_{g_2}=350 V
V_f = 5 V
V_{g_1}=160 V
120
80
40
1
2
3 kV
V_a


A
0,4
0,3
0,2
0,1
0
I_{g_2}
V_{g_2}=350 V
V_f = 5 V
V_{g_1}=160 V
120
80
0
−40
+40
1
2
3 kV
V_a
BROWN BOVERI
75535-1

Strahlungsgekühlte Tetrode
Radiation-Cooled Tetrode
Tétrode refroidie par radiation

Q450-1 **9**

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

P_a max	450 W
V_a max	4 kV
I_a max	400 mA
*P_o max	1160 W
f max	120 MHz

*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

Anwendungen:
NF- und HF-Verstärker bis 120 MHz, Einseitenbandverstärker

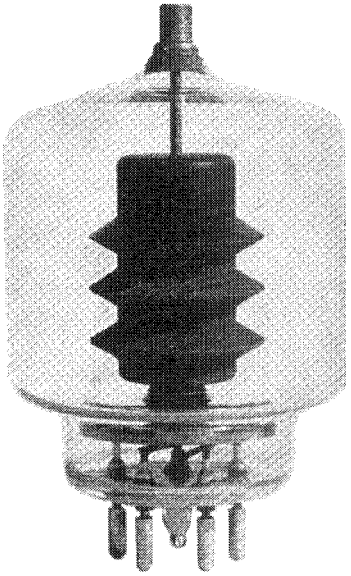
Applications:
AF and RF amplifiers up to 120 MHz, single-sideband amplifiers

Applications:
Amplificateurs pour HF jusqu'à 120 MHz et BF, amplificateurs à bande latérale unique

Besondere Eigenschaften:
geringe Steuerleistung, da Tetrode

Typical features:
Low driving power – tetrode

Caractéristiques particulières:
Faible puissance d'attaque – tétrode



118340-II

Q 450-1

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt
Cathode	Thoriated tungsten, directly heated
	Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		5	V ± 5%
I_f	≈	15	A
R_f		0,04	Ω
V_a	max.	4 000	V
I_{kp}	max.	3	A
P_a	max.	450	W
P_{g1}	max.	12	W
P_{g2}	max.	45	W
V_{g1}	max.	−500	V
V_{g2}	max.	800	V
S (0,1 A/3 kV, V_{g_2}=500 V)	≈	4,5	mA/V
μ (G_2-G_1)	≈	5,2	
C_i		13,5	pF
C_o		5	pF
$C_{g1\text{-}a}$		0,13	pF †
f	max.	120	MHz

† Messmethode und weitere Werte auf Anfrage
Measuring method and additional values on request
Méthode de mesure et valeurs supplémentaires sur demande

Die angegebenen Beispiele für die «normalen Betriebsdaten» entsprechen einem durchschnittlichen Betriebsfall. Abweichende Röhrenbetriebseinstellungen, auch mit **höheren** Werten für einzelne Parameter, sind möglich. In solchen Fällen bitte rückzufragen.
"The Typical Operating Conditions" listed here are only examples for average operating conditions. If a tube has to be operated under conditions different from those listed, even with **higher** values of certain parameters, the relevant operating data will be given on request.
Les données techniques à la rubrique «Caractéristiques normales de service» ne sont valables que pour une application courante. Sur demande, il est possible de fournir les caractéristiques pour des conditions de travail **spéciales**, même lorsque certains paramètres sont à leur valeur-limite.

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Röhrenkühlung	Strahlung
Tube cooling	radiation
Refroidissement du tube	radiation
T_g	max. 300 °C*
T_p	max. 180 °C
T_{an}	max. 220 °C

* Nur zulässig, wenn die Röhre vor der Einwirkung elektrischer Felder geschützt ist und der freie Raum um die Röhre mindestens 5 cm beträgt. Falls nötig, ist der Kolben zu beblasen. Bei f ≧ 70 MHz sind Kolben, Fuss und Anodenanschluss zu beblasen.
Only allowed if the tube is shielded against electrical fields and the free space round about the tube is min. 5 cm. If necessary the bulb should be air-cooled. With f ≧ 70 Mc/s, an air flow should be directed at the bulb, anode cap and base.
Seulement admissible si le tube est protégé suffisamment contre les champs électriques et si l'espace libre autour du tube est au minimum de 5 cm. Si nécessaire, un courant d'air doit être soufflé sur le ballon du tube. Pour des fréquences ≧ 70 MHz un jet d'air doit être dirigé sur le raccord d'anode, le ballon et le pied du tube.

Gewicht Weight Poids	netto net		250 g
	verpackt gross emballé	≈	600 g

Sockel: Giant, 5 Stifte
Base: Giant, 5 pins
Culot: Giant, 5 broches

Montage der Röhre: senkrecht, Sockel unten oder oben
Tube mounting position: vertical, base down or up
Montage du tube: vertical, culot en bas ou en haut

Normale Betriebsdaten
Typical Operating Conditions
Caractéristiques normales de service

Klasse B NF-Verstärker und Modulator
Class B A.F. Power Amplifier and Modulator
Classe B amplificateur BF et modulateur

Maximalwerte Maximum ratings Valeurs maxima	.....	V_a = 4 kV V_{g2} = 800 V I_{as} = 500 mA P_{ias} = 1 200 W P_a = 450 W

Normale Betriebsdaten für 2 Röhren im Gegentakt
Values for 2 tubes in push-pull
Caractéristiques normales pour 2 tubes en push-pull

V_a		4	3	2	kV
V_{g2}		500	500	500	V
V_{g1}	≈	−95	−95	−95	V
$V_{(g\text{-}g)1p}$		300	340	400	V
I_{ao}		40	40	40	mA
I_{as}		600	760	920	mA
I_{g2}	≈	35	45	65	mA
I_{g1}	≈	10	15	30	mA
P_{gs}	≈	1,5	2,5	5	W
$R_{a\text{-}a}$		16	10	4,5	kΩ
P_o		1 750	1 610	1 150	W

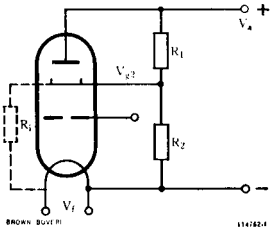
Klasse C HF-Verstärker mit Anoden- und Schirmgittermodulation
Class C Anode- and Screen-Modulated R.F. Power Amplifier
Classe C Amplificateur HF, à modulation par l'anode et par la grille-écran

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	=	3 kV
V_{g2}	=	500 V
V_{g1}	=	−500 V
I_a	=	350 mA
I_{g2}	=	85 mA
P_{ia}	=	900 W
P_a	=	300 W (Trägerbetrieb)
R_g	=	500 kΩ [1])

Normale Betriebsdaten des **Trägers** für eine max. Modulation von 100%
Typical operating **carrier** conditions per tube for use with a max. modulation factor of 1.0
Régime de **porteuse** pour un taux de modulation de 100%

V_a	3	2,5	2	kV
V_{g2}°	500	500	500	V
V_{g1}	−230	−230	−230	V
V_{g1p}	315	315	315	V
I_a	300	300	300	mA
I_{g2} ≈	18	18	18	mA
I_{g1} ≈	7	7	7	mA
P_{gs} ≈	2	2	2	W
P_o	700	570	435	W
f	120	120	120	MHz



° Die Schirmgitterspannung kann über einen Schirmgitterwiderstand (R_1/R_2) von der modulierten Anodenspannung abgenommen werden
The screen grid voltage may be taken from the modulated anode voltage through the screen grid resistance (R_1/R_2)
La tension modulée peut être appliquée à la grille-écran par l'intermédiaire de la résistance de grille-écran (R_1/R_2)

Klasse C HF-Verstärker unmoduliert oder FM
Class C R.F. Power Amplifier, Unmodulated or FM
Classe C amplificateur HF, sans modulation ou à FM

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	=	4 kV
V_{g2}	=	600 V
V_{g1}	=	−500 V
I_a	=	400 mA
I_{g2}	=	100 mA
I_{g1}	=	30 mA
P_{ia}	=	1 500 W
P_a	=	450 W
R_g	=	500 kΩ [1])

Normale Betriebsdaten, mit Anodengleichspannung **gefiltert**
Typical operating conditions, with d.c. anode voltage **filtered**
Caractéristiques normales, avec tension anodique **filtrée**

V_a		4	4	3	2,5	kV
V_{g2}		500	500	500	500	V
V_{g1}		−320	−270	−320	−320	V
V_{g1p}		450	350	450	450	V
I_a		360	270	360	360	mA
I_{g2}	≈	34	18	34	34	mA
I_{g1}	≈	15	6	15	15	mA
P_{gs}	≈	7	2	7	7	W
P_o		1 160	870	840	680	W
f	≤	70	120	120	120	MHz

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

Selbstgleichrichtung, Anode mit **Wechselspannung** gespeist
Self-rectifying, with **a.c.** anode voltage supply
Autoredresseur, à tension **alternative** brute

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

$V_{a\,eff}$	=	4,6	kV
$V_{g2\,eff}$	=	550	V
V_{g1}	=	−500	V
I_a●	=	200	mA
I_{g2}●	=	70	mA
I_{g1}●	=	25	mA
P_{ia}	=	1 000	W
P_a	=	450	W
R_g	=	500	kΩ [1])

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

$V_{a\,eff}$ (Transf.)		4,6	3,5	3	kV
$V_{g2\,eff}$		500	500	500	V
I_a●		190	195	200	mA
I_{g2}●	≈	21	24	28	mA
I_{g1}●	≈	9	10	12	mA
R_{g1}	≈	10,5	9,5	8,2	kΩ
P_{ia}		970	760	665	W
P_a		245	210	225	W
P_o		765	585	500	W
f	≤	70	70	120	MHz

● Arithmetischer Mittelwert / Arith. mean value / Valeur moyenne (arithmétique)

Klasse B Einseitenbandverstärker
Class B Single Sideband Amplifier
Classe B amplificateur à bande latérale unique

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	=	4 kV
V_{g2}	=	800 V
V_{g1}	=	−500 V
I_{as}	=	350 mA**
I_{g2}	=	50 mA**
I_{g1}	=	30 mA**
P_{ia}	=	1 300 W
P_a	=	450 W
P_{g2}	=	40 W
R_g	=	500 kΩ [1])

Normale Betriebsdaten
Typical operating conditions
Caractéristiques normales

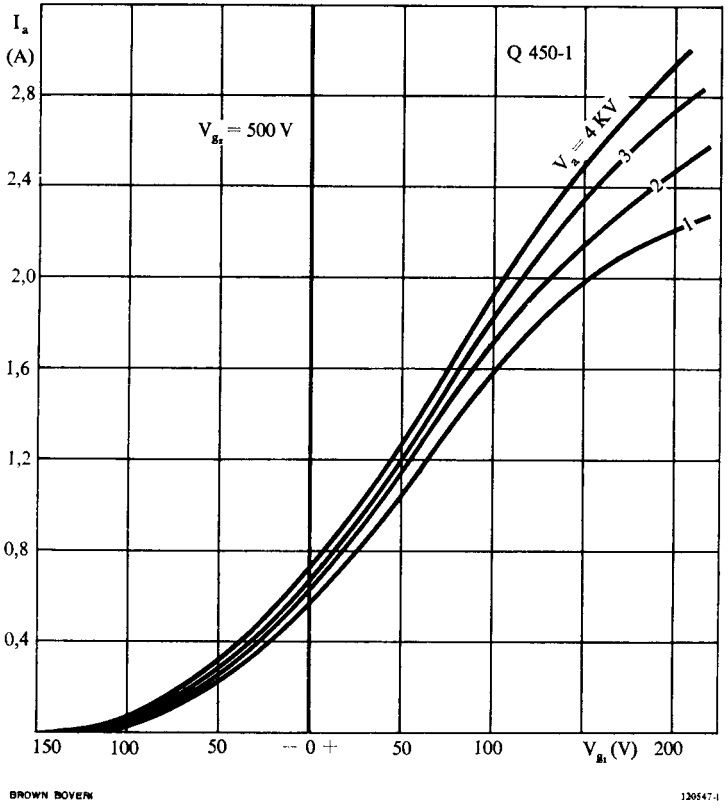
V_a		4	3	2	kV
V_{g2}		700	700	700	V
* V_{g1}	≈	−130	−130	−130	V
V_{g1p}		120	120	120	V
** I_{as}		255	255	255	mA
** I_{ao}		60	60	60	mA
** I_{g2}	≈	15	15	15	mA
I_{g1}	≈	0	0	0	mA
P_{gs}	≈	0	0	0	W
P_o		660	460	260	W
f	≤	120	120	120	MHz

* V_{g1} ist so einzustellen, dass sich der angegebene I_{ao} ergibt
V_{g1} should be adjusted such that the given value of I_{ao} is obtained
V_{g1} doit être ajustée pour que I_{ao} indiqué circule

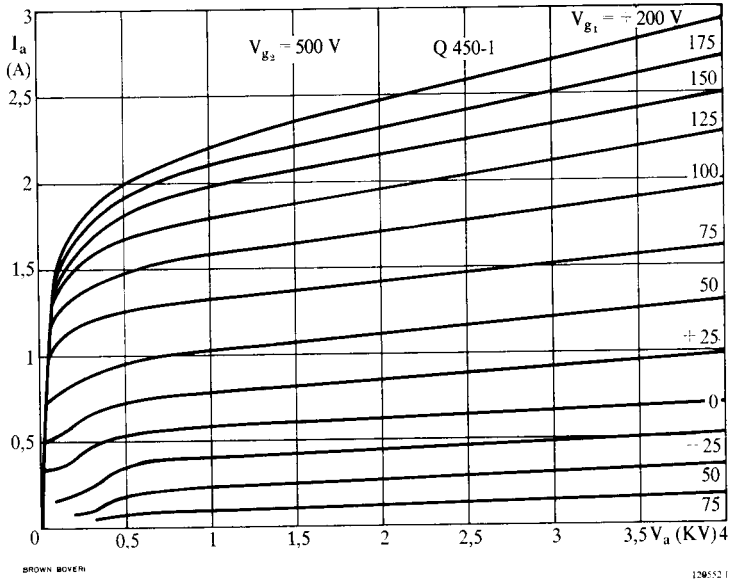
** Gleichstrom mit Eintonsignal bei 100% Modulationstiefe
Single-tone d.c. current
Courant continu modulé par un signal à une seule fréquence pour un taux de modulation de 100%

[1]) Bei gesperrter Röhre / tube not conducting / tube bloqué

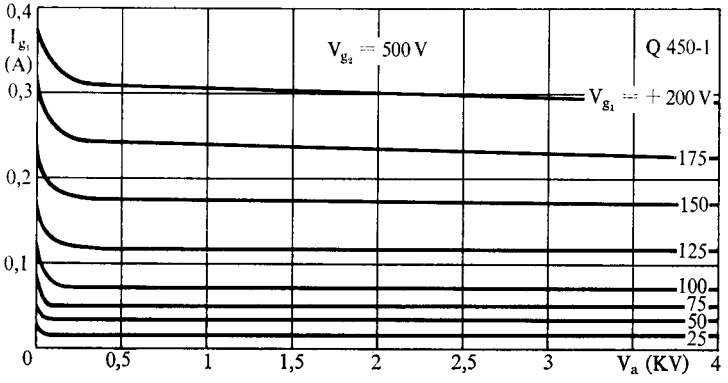
$I_a = f(V_{g1})$


I_a
(A)
2,8
2,4
2,0
1,6
1,2
0,8
0,4
Q 450-1
V_{g_2} = 500 V
V_a = 4 KV
3
2
1
150
100
50
-- 0 +
50
100
V_{g_1} (V)
200
BROWN BOVERI
120547-1

$I_a = f(V_a)$

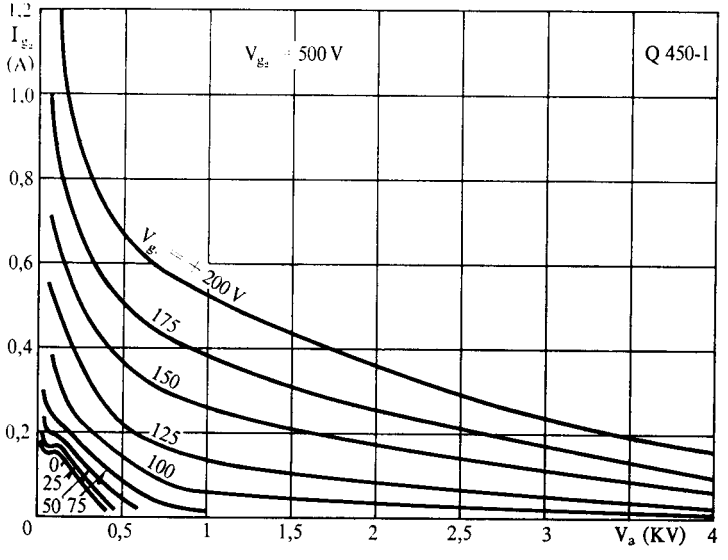

I_a (A)
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
V_{g_2} = 500 V
Q 450-1
V_{g_1} = + 200 V
175
150
125
100
75
50
+ 25
0
− 25
50
75
0,5
1
1,5
2
2,5
3
3,5
V_a (KV)
4
BROWN BOVERI
120552 I

$I_{g1} = f(V_a)$; $I_{g2} = f(V_a)$



BROWN BOVERI

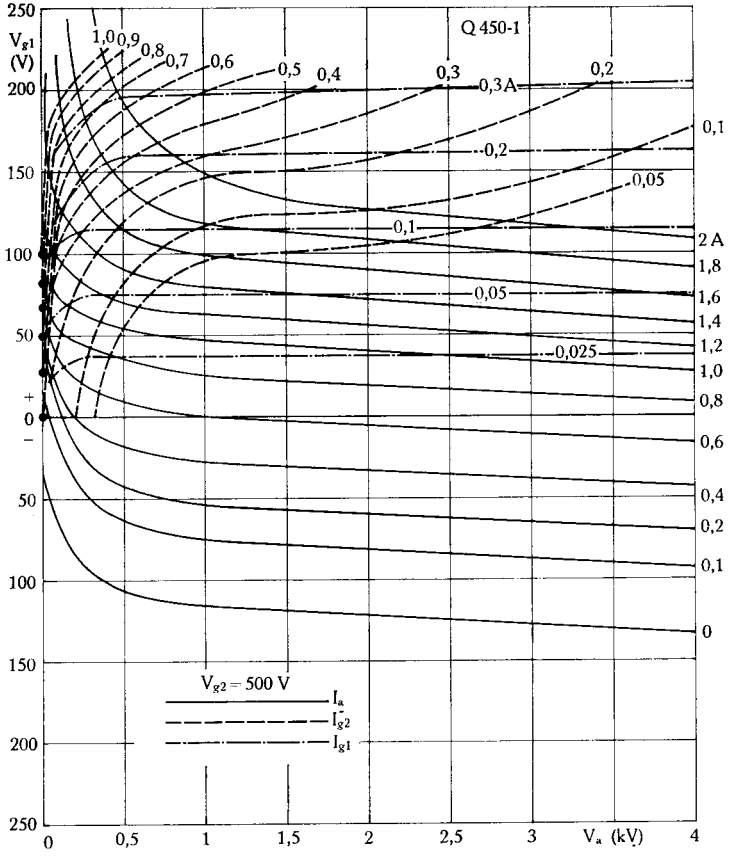
120548-1



BROWN BOVERI

120551-1

$V_{g1} = f(V_a)$

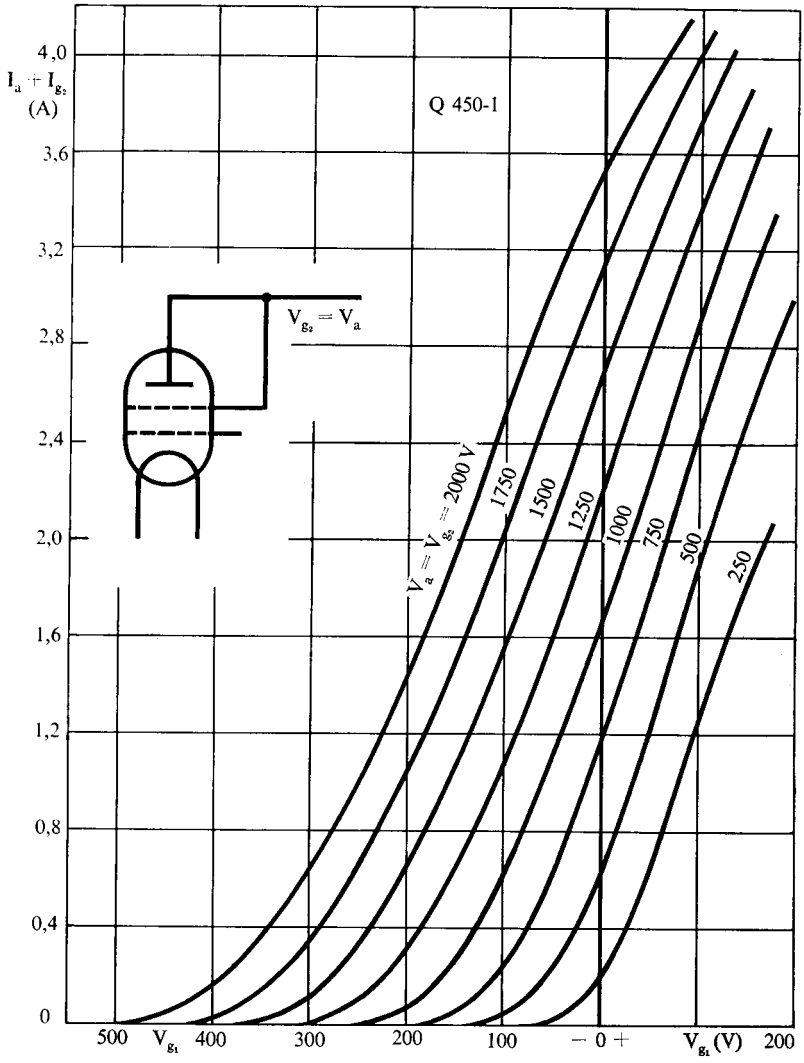


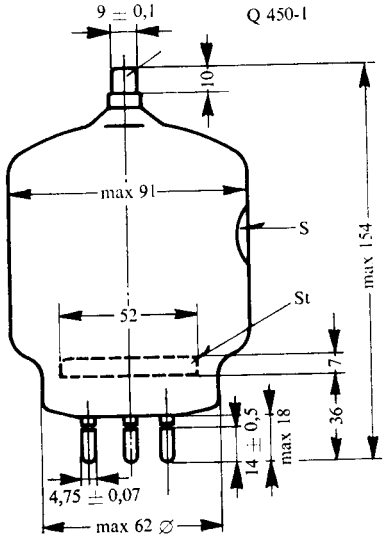
BROWN BOVERI

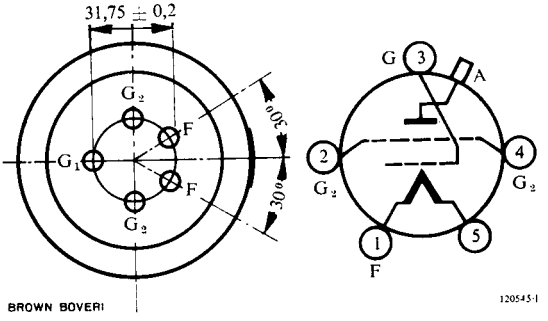
120549-II

In Triodenschaltung (Klasse A)
Triode Connection (Class A)
Pour montage en triode (classe A)

$I_a + I_{g2} = f(V_{g1})$







BROWN BOVERI

Zubehör - Accessories - Accessoires:

Anodenanschluss Anode connector Raccord d'anode	NB-T 400066 P1
Fassung Socket Support	NB 861920 P 1

Zubehör siehe Kapitel 11
Accessories see chapter 11
Accessoires voir chapitre 11

S = Stempel
stamp / sceau
St = Schirmteller G2
screen / écran
Ansicht von unten
Bottom view
Vue d'en bas

Strahlungsgekühlte Triode
Radiation-Cooled Triode
Triode refroidie par radiation

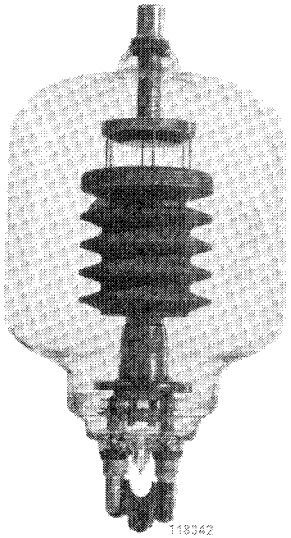
T1000-1 **9**

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

P_a max	1 kW	3 kW°
V_a max	6 kV	5 kV°
I_a max	1 A	1,5 A°
*P_o max	3,24 kW	4,4 kW°
f max	60 MHz	60 MHz°

*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

°Impuls



T 1000-1

Anwendungen:
Industrielle Zwecke

Applications:
Industrial applications

Applications:
Applications industrielles

Besondere Eigenschaften:
°Impulsbetrieb für HF-Generatoren

Typical features:
°Pulse operation for RF generators

Caractéristiques particulières:
°Régime d'impulsions pour générateurs HF

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode Cathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt Thoriated tungsten, directly heated Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		8,5	V	+ 5% −10%
I_f	≈	26	A	
R_f	≈	0,0415	Ω	
V_a	max.	6	kV	
I_{kp}	max.	6	A	
P_a	max.	1	kW	
P_g	max.	75	W	
V_g	max.	−1	kV	
S (500 mA/2 kV)	≈	8,5	mA/V	
μ	≈	20		
C_{g-a}		11	pF	
C_{g-c}		15	pF	
C_{a-c}		0,32	pF †	
f	max.	60	MHz	

Die angegebenen Beispiele für die «normalen Betriebsdaten» entsprechen einem durchschnittlichen Betriebsfall. Abweichende Röhrenbetriebseinstellungen, auch mit **höheren** Werten für einzelne Parameter, sind möglich. In solchen Fällen bitte rückzufragen.

"The Typical Operating Conditions" listed here are only examples for average operating conditions. If a tube has to be operated under conditions different from those listed, even with **higher** values of certain parameters, the relevant operating data will be given on request.

Les données techniques à la rubrique «Caractéristiques normales de service» ne sont valables que pour une application courante. Sur demande, il est possible de fournir les caractéristiques pour des conditions de travail **spéciales**, même lorsque certains paramètres sont à leur valeur-limite.

† Messmethode auf Anfrage
Measuring method on request
Méthode de mesure sur demande

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Röhrenkühlung	Strahlung
Tube cooling	radiation
Refroidissement du tube	radiation
T_g	max. 300° C*
T_p	max. 160° C
T_{an}	max. 220° C

* Nur zulässig, wenn die Röhre vor der Einwirkung elektrischer Felder geschützt ist und der freie Raum um die Röhre mindestens 7 cm beträgt. Bei $P_a \geq 400$ W sind Kolben, Fuss und Anodenanschluss (vom Sockel her mit $Q = 1{,}2$ m³/min) zu beblasen.

Only allowed if the tube is shielded against electrical fields and the free space round about the tube is min. 7 cm. With $P_a \geq 400$ W an air flow of $Q = 1.2$ m³/min should be directed from the base to the bulb and anode cap.

Seulement admissible si le tube est protégé suffisamment contre les champs électriques et si l'espace libre autour du tube est au minimum de 7 cm. Pour $P_a \geq 400$ W un jet d'air de $Q = 1{,}2$ m³/min doit être dirigé du pied du tube, sur le ballon et le raccord d'anode.

Gewicht Weight Poids	netto net	0,85 kg
	verpackt gross emballé	≈ 3,5 kg

Sockel: Spezial, 4 Stifte
Base: Special, 4 pins
Culot: Spécial, 4 broches

Montage der Röhre: senkrecht, mit dem Sockel unten oder oben
Tube mounting position: vertical, with base down or up
Montage du tube: vertical, avec le culot en bas ou en haut

Klasse C HF-Verstärker, unmoduliert oder frequenzmoduliert
Class C R.F. Amplifier Unmodulated or Frequency-Modulated
Classe C amplificateur HF, sans modulation ou à modulation de fréquence

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	=	5 000 V
V_g	=	−1 000 V
I_a	=	1 000 mA
I_g	=	250 mA
P_{ia}	≈	4 500 W
P_a	≈	1 000 W
R_g	=	100 kΩ [1])

Normale Betriebsdaten
Typical operating conditions
Caractéristiques normales de service

	C*				G*				
V_a	5 000	4 000	3 000	5 000	5 000	4 000	3 000	5 000	V
V_g	−535	−495	−450	−250	−535	−495	−450	−250	V
V_{gp}	900	875	835	505	900	875	835	505	V
I_a	800	900	900	650	800	900	900	650	mA
I_g ≈	150	150	160	100	150	150	160	100	mA
P_{gs} ≈	130	125	125	50	765	780	790	300	W
P_o	3 240	2 660	1 980	2 400	080**	3 300**	2 800**	2 800**	W
f ≦	60	60	60	60	60	60	60	60	MHz
Θ_a	65	65	65	90	65	65	65	90	°

C* Kathode geerdet
Grounded cathode
Cathode à la masse

G* Gitter geerdet
Grounded grid
Grille à la masse

** Durchgereichte Leistung inbegriffen
Driving power included
Puissance d'attaque comprise

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

mit Anodengleichspannung **gefiltert** – oder **ungefiltert** aus **Dreiphasen-**Gleichrichter °
with **filtered d.c.** anode voltage – or **unfiltered** from a **three-phase** rectifier °
avec tension anodique **continue filtrée** – ou **sans filtre** dérivée d'un redresseur **triphasé** °

Maximalwerte wie vorher
Maximum values see before
Valeurs maxima voir ci-avant

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

V_a	5 000	4 000	3 000	V
° V_a eff (Transf.)	4 200	3 350	2 500	V
V_{gp}	1 025	975	925	V
I_a	800	800	800	mA
I_g ≈	135	140	145	mA
R_g ≈	4 800	4 300	3 900	Ω
P_{ia}	4 000	3 200	2 400	W
P_g	45	46	47	W
P_o	3 100	2 400	1 670	W
f ≦	60	60	60	MHz

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

mit Anodenspannung aus einem Einphasen-Doppelweg-Gleichrichter, **ohne Filter**
with anode voltage from single-phase full-wave rectifier, **without filter**
avec tension anodique dérivée d'un redresseur en courant monophasé à 2 altern., **sans filtre**

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

$V_{a\bullet}$ =	5 000 V
V_g =	−800 V
$I_{a\bullet}$ =	750 mA
$I_{g\bullet}$ =	200 mA
P_{ia} =	4 000 W
P_a =	1 000 W
R_g =	100 kΩ [1]

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

V_a eff (Transf.)	2×5 000	2×4 000	2×3 000	V
$V_{a\bullet}$	4 500	3 600	2 700	V
$I_{a\bullet}$	650	650	650	mA
$I_{g\bullet}$ ≈	100	100	105	mA
R_g ≈	5 500	4 900	4 350	Ω
P_{ia}	3 600	2 900	2 150	W
P_a	930	840	700	W
P_g	32	33	34	W
P_o	2 800	2 200	1 520	W
f ≦	60	60	60	MHz

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

Selbstgleichrichtung, Anode mit **Wechselspannung** gespeist
Self-rectifying, with **a.c.** anode voltage supply
Autoredresseur, à tension **alternative** brute

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

V_a eff (Transf.) =	5 700 V
$V_{g\bullet}$ ..... =	−800 V
$I_{a\bullet}$ ..... =	400 mA
$I_{g\bullet}$ ..... =	120 mA
P_{ia} ..... =	2 500 W
P_a ..... =	1 000 W
R_g ..... =	100 kΩ [1]

Normale Betriebsdaten (bei Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

V_a eff (Transf.)	5 700	4 600	3 400	V
$I_{a\bullet}$	370	370	370	mA
$I_{g\bullet}$ ≈	60	62	65	mA
R_g ≈	5 100	4 600	4 000	Ω
P_{ia}	2 350	1 890	1 400	W
P_a	565	500	430	W
P_g	22	23	24	W
P_o	1 850	1 450	1 000	W
f ≦	60	60	60	MHz

• Arithmetischer Mittelwert / Arithmetic mean value / Valeur moyenne

Klasse C HF-Oszillator, Impulsbetrieb
Class C R.F. Oscillator, Pulse Operation
Classe C oscillateur HF, régime d'impulsions

mit Anodengleichspannung **gefiltert** oder aus **Dreiphasen**-Gleichrichter **ungefiltert**
with **filtered d.c.** anode voltage or from **three-phase** rectifier, **unfiltered**
avec tension anodique **continue filtrée** ou dérivée d'un redresseur **triphasé non filtré**

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

V_a	= 5 000 V
V_g	= −450 V
I_a	= 1 500 mA
I_g	= 300 mA
P_{ia}	= 7 000 W
P_a	= 3 000 W
R_g	= 100 kΩ [1]

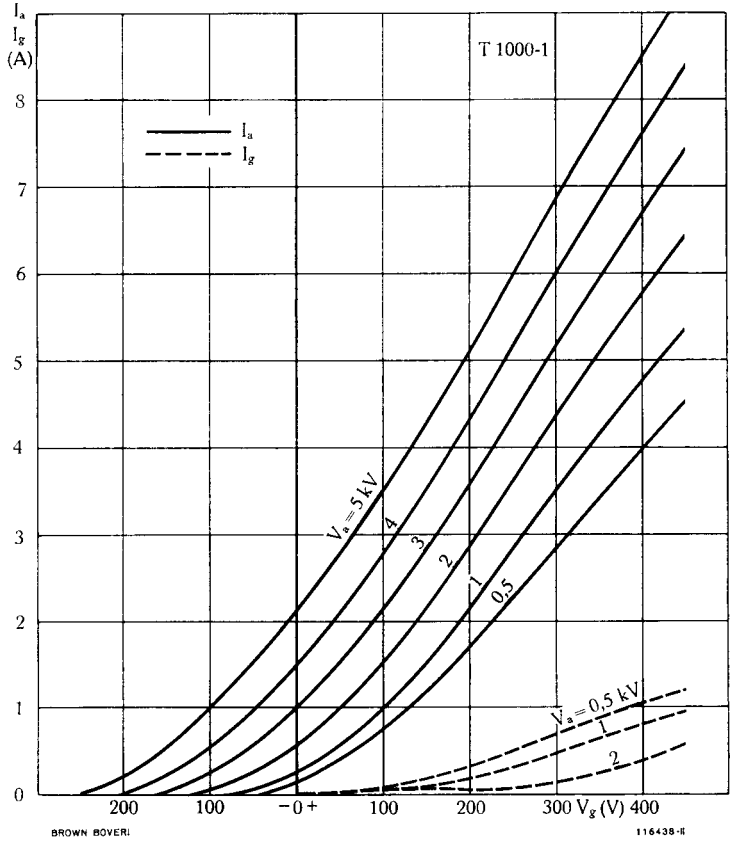
Normale Betriebsdaten (bei Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

V_a	5 000	4 000	3 000	V
V_{gp}	400	400	400	V
I_a	1 350	1 400	1 400	mA
I_g ≈	175	170	175	mA
R_g ≈	1 400	1 200	850	Ω
P_{ia}	6 750	5 600	5 100	W
P_a	2 610	2 450	2 500	W
P_g	60	60	60	W
P_o	4 400	3 400	2 850	W
f ≦	60	60	60	MHz

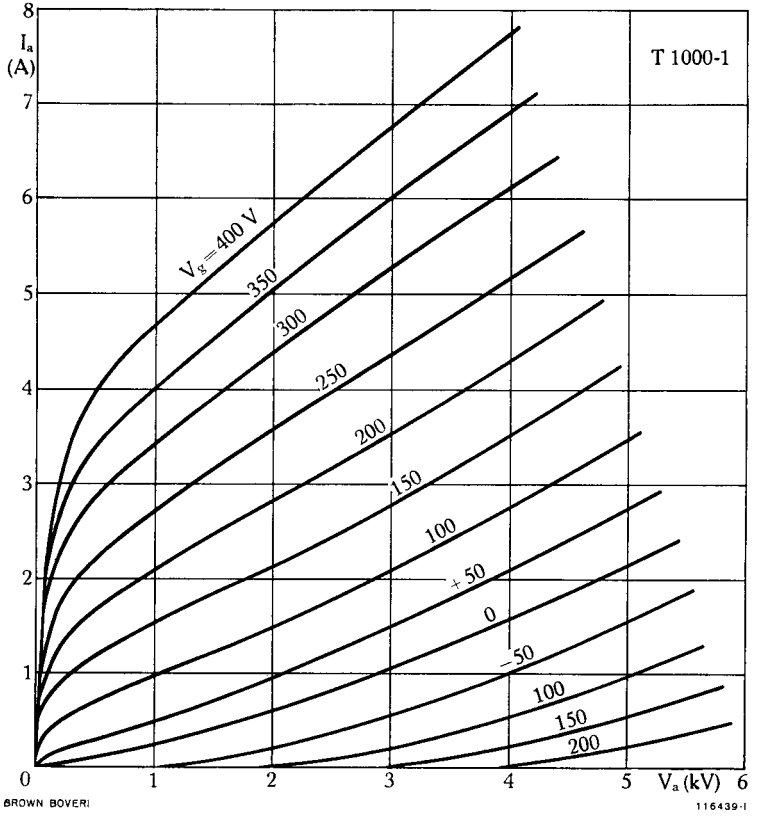
Diese Daten sind unter Benutzung der Kurvenschar $\gamma = f(t_j)$ (Seite 9–92) zu verwenden; siehe auch Kapitel 2 «Impulsbetrieb»
These data may be used in connection with the curves $\gamma = f(t_j)$ (page 9-92); see also chapter 2 "Pulse Operation"
Ces caractéristiques doivent être appliquées en connexion des courbes $\gamma = f(t_j)$ (page 9-92); voir aussi chapitre 2 «Régime d'impulsions»

[1]) Bei gesperrter Röhre / tube not conducting / tube bloqué

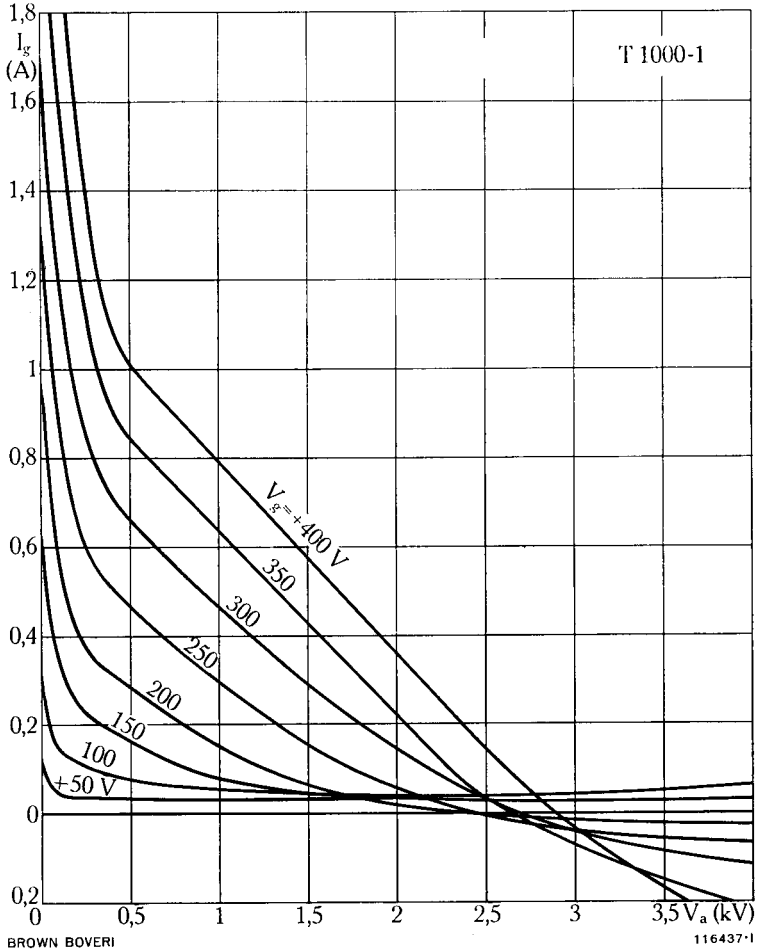
$I_a; I_g = f(V_c)$


I_a
I_g
(A)
T 1000-1
I_a
I_g
$V_a = 5$ kV
4
3
2
1
0,5
$V_a = 0,5$ kV
1
2
8
7
6
5
4
3
2
1
0
200
100
−0+
100
200
300 V_g (V) 400
BROWN BOVERI
116438-R

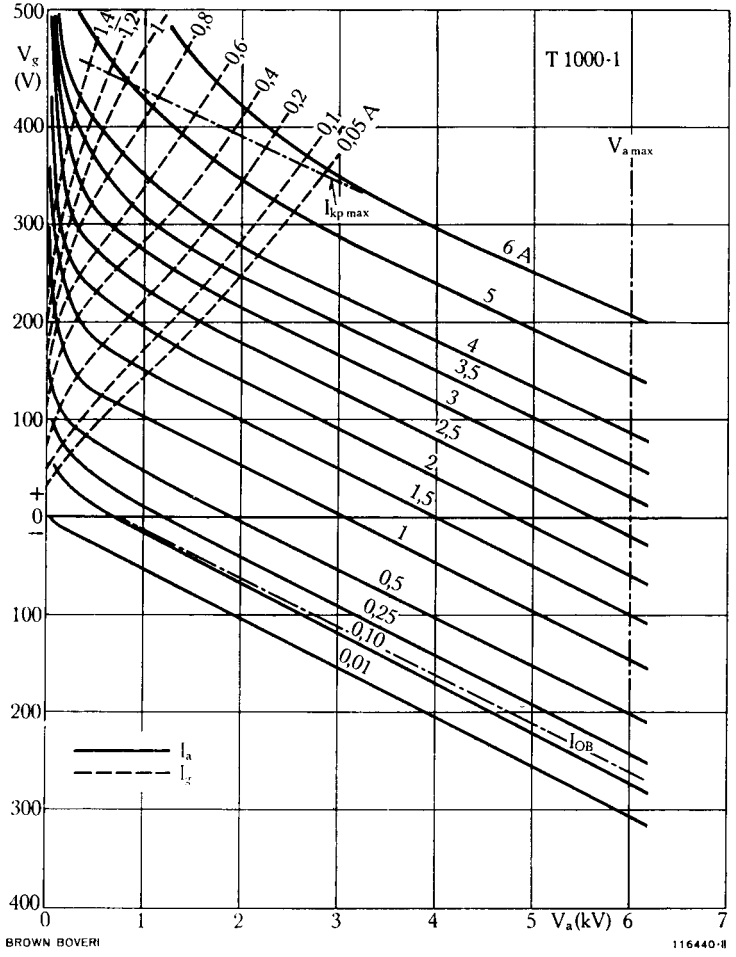
$I_a = f(V_a)$


T 1000-1
I_a (A)
V_g = 400 V
350
300
250
200
150
100
+50
0
−50
100
150
200
V_a (kV)
BROWN BOVERI
116439-I

$I_g = f(V_a)$

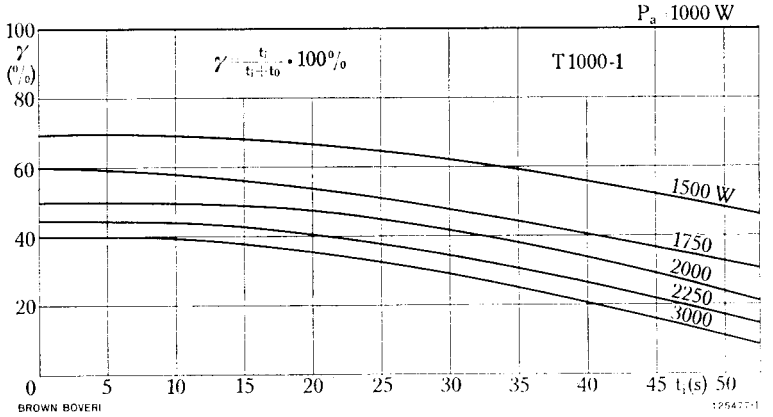

T 1000-1
I_g (A)
1,8
1,6
1,4
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
0,2
0
0,5
1
1,5
2
2,5
3
3,5 V_a (kV)
V_g = +400 V
350
300
250
200
150
100
+50 V
BROWN BOVERI
116437-I

$V_g = f(V_a)$

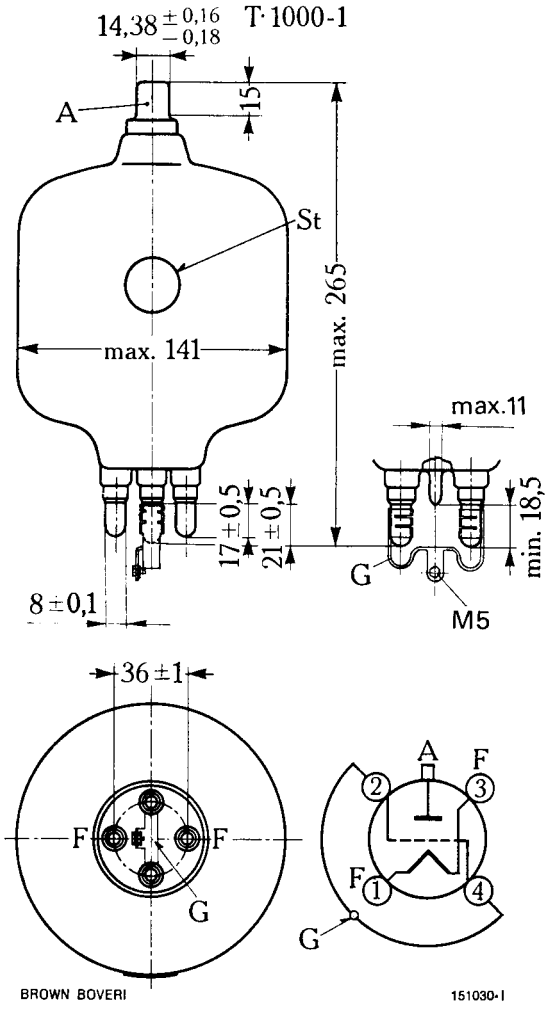

T 1000-1
V_g (V)
$V_{a\,max}$
$I_{kp\,max}$
1,4
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0,1
0,05 A
6 A
5
4
3,5
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0,25
0,10
0,01
I_{OB}
I_a
I_g
500
400
300
200
100
+
0
100
200
300
400
0
1
2
3
4
5
V_a(kV)
6
7
BROWN BOVERI
116440-II

Kurven für Impulsbetrieb
Curves for Pulse Operation
Courbes relatives au régime d'impulsions

$\gamma = f(t_i)$



Anwendung siehe Kap. 2 § 5.3.4.
Application see chap. 2 § 5.3.4.
Application voir chap. 2 § 5.3.4.



Zubehör - Accessories - Accessoires:

Anodenanschluss Anode connector Raccord d'anode	NBT 400100 P1
Fassung Socket Support	NBT 400169 P1

Zubehör siehe Kapitel 11
Accessories see chapter 11
Accessoires voir chapitre 11

Ansicht von unten
Bottom view
Vue d'en bas
St = Stempel / stamp / sceau

Die Gitterbrücke darf nicht abgenommen werden
The grid-bridge should not be removed
Le pont de raccordement de grille ne doit pas être enlevé

NF-Triode
A.F. Triode
Triode BF

T110-1 **9**

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

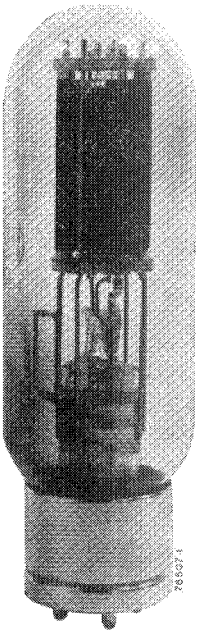
P_a max	100 W
V_a max	1,25 kV
I_a max	120 mA
*P_o max	115 W

*Klasse AB 1 NF
Class AB 1 AF
Classe AB 1, BF

Anwendungen:
NF Verstärker in Klasse A und AB und als Kathodenfolgestufe

Applications:
Amplifier in class A and AB service as well as cathode follower

Applications:
Amplificateur BF en classe A et AB ou comme tube à sortie cathodique



T 110-1

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode Cathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt Thoriated tungsten, directly heated Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		10	V ± 5%
I_f	≈	3,25	A
V_a	max.	1 250	V
V_g	max.	—300	V
I_{kp}	max.	1 100	mA
I_a	max.	120	mA
P_a	max.	100	W
P_g	max.	5	W
S (0,1 A/1 kV)	≈	3	mA/V
μ	≈	5,5	
$C_{g\text{-}a}$		13	pF
$C_{g\text{-}c}$		6	pF
$C_{a\text{-}c}$		6,5	pF

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Röhrenkühlung	Strahlung
Tube cooling	radiation
Refroidissement du tube	radiation
T_g	max. 160°C

Gewicht Weight Poids	netto net	200 g
	verpackt gross emballé	≈ 900 g
Max. Länge* Overall length Longueur max.		200 mm
Max. Durchmesser* Max. diameter Diamètre max.		61 mm
Röhrenfassung Tube socket Support		NB 861 750 P1

Sockel: Jumbo 4 Stifte
Base: Jumbo 4 pins
Culot: Jumbo 4 broches
RETMA Type: A 4-29

Montage der Röhre: senkrecht, Sockel unten; waagrecht, mit der Heizfadenebene senkrecht
Tube mounting position: vertical, base down; horizontal, with plane of filament vertical
Montage du tube: vertical, culot en bas; horizontal, avec plan du filament vertical

* Äquivalent dem internationalen Typ 845
Identical to the international type 845
Equivalent au type international 845

Normale Betriebsdaten
Typical Operating Conditions
Caractéristiques normales de service

Klasse A_1 NF-Verstärker und Modulator
Class A_1 A.F. Power Amplifier and Modulator
Classe A_1 amplificateur BF et modulateur

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

$V_a = 1\,250$ V
$I_{as} = 110$ mA
$P_{ias} = 140$ W
$P_a = 100$ W

V_a	1 250	1 000	750	V
V_g ≈	−195	−145	−95	V
V_{gp}	190	140	85	V
I_a	75	85	95	mA
R_i*	1 700	1 700	1 700	Ω
R_a	12 000	7 000	4 000	Ω
R_g** ≈	500	500	500	kΩ
P_o	32	25	15	W

Klasse AB_1 NF-Verstärker und Modulator
Class AB_1 A.F. Power Amplifier and Modulator
Classe AB_1 amplificateur BF et modulateur

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

$V_a = 1\,250$ V
$I_a = 120$ mA
$P_{ia} = 150$ W
$P_a = 100$ W

Werte für 2 Röhren in Gegentakt
Values for 2 tubes in push-pull
Valeurs pour 2 tubes en push-pull

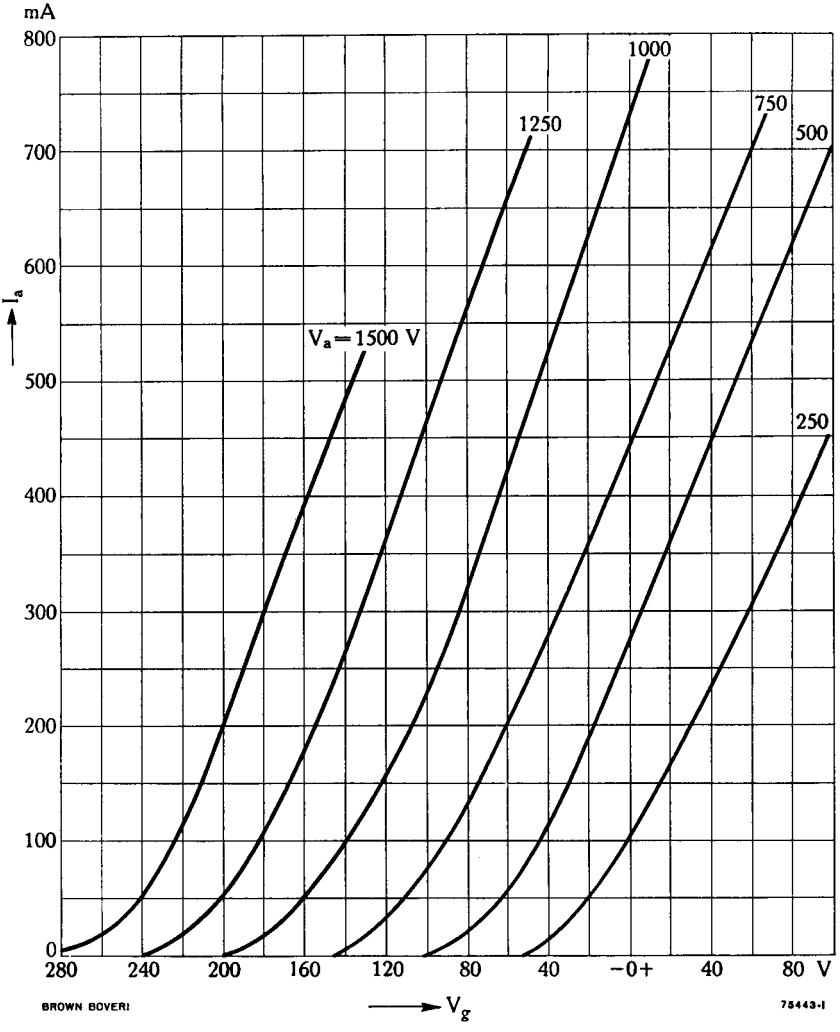
V_a	1 250	1 000	V
V_g ≈	−220	−175	V
$V_{(g\text{-}g)p}$	440	340	V
I_{as}	240	230	mA
I_a	40	40	mA
$R_{a\text{-}a}$	7	4	kΩ
P_o	115	65	W

* $R_i = \frac{\mu}{S}$

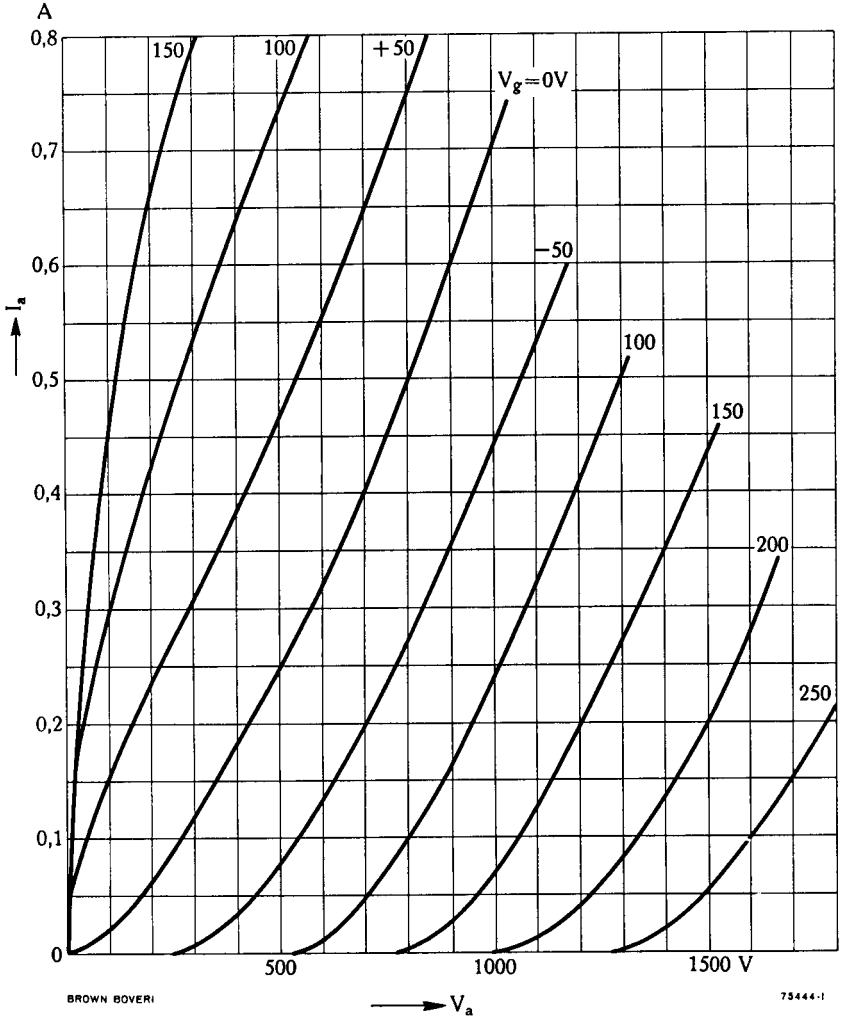
** Ohne Kathodenwiderstand
Without cathode bias
Sans résistance de cathode

$R_g < 100$ kΩ

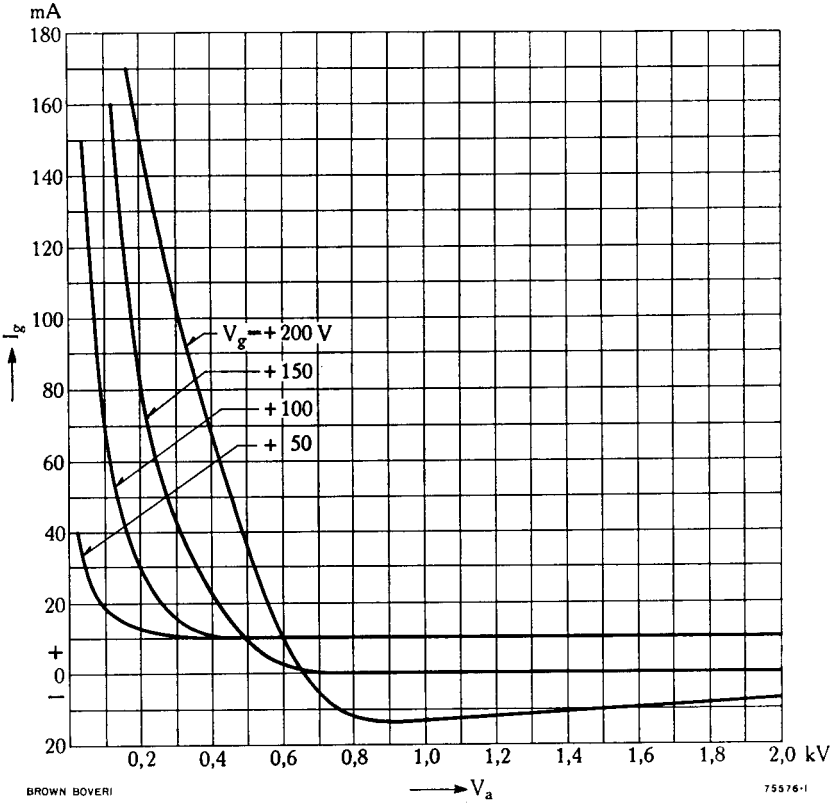
$I_a = (V_g)$


mA
800
700
600
500
400
300
200
100
0
I_a
1000
750
500
250
1250
$V_a = 1500$ V
280
240
200
160
120
80
40
−0+
40
80 V
V_g
BROWN BOVERI
75443-1

$I_a = f(V_a)$


A
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
I_a
150
100
+50
V_g=0V
−50
100
150
200
250
500
1000
1500 V
V_a
BROWN BOVERI
75444-I

$I_g = f(V_a)$

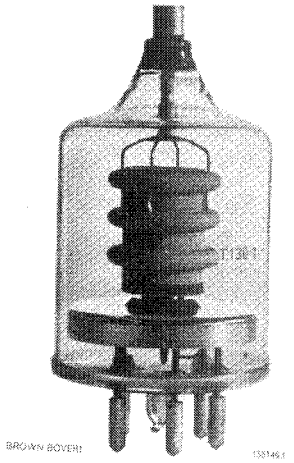

mA
180
160
140
120
100
80
60
40
20
+
0
−
20
I_g
V_g = + 200 V
+ 150
+ 100
+ 50
0,2
0,4
0,6
0,8
1,0
1,2
1,4
1,6
1,8
2,0 kV
V_a
BROWN BOVERI
75576-I

Strahlungsgekühlte Triode
Radiation-Cooled Triode
Triode refroidie par radiation

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

P_a max	150 W
V_a max	3 kV
I_a max	0,3 A
*P_o max	500 W
f max	200 MHz

*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation



T 130-1

Anwendungen:
HF- und NF-Verstärker (Kurzwellensender) und industrielle Zwecke

Applications:
AF or RF amplifier (Shortwave transmitters) and industrial application

Applications:
Amplificateur BF ou HF (équipement d'émetteurs à ondes courtes) et pour différentes applications industrielles

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode Cathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt Thoriated tungsten, directly heated Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		5	V ± 5%
I_f	≈	4,6	A
V_a	max.	3 000	V
I_{kp}	max.	1 800	mA
P_a	max.	150	W
P_g	max.	35	W
V_g	max.	−400	V
S (60 mA/2,5 kV)	≈	2,8	mA/V
μ	≈	25	
$C_{g\text{-}a}$		5	pF
$C_{g\text{-}c}$		5	pF
$C_{a\text{-}c}$		0,1	pF
f	max.	200	MHz

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Röhrenkühlung	Strahlung
Tube cooling	radiation
Refroidissement du tube	radiation
T_g	max. 250 °C*
T_p	max. 180 °C
T_{an}	max. 220 °C

* Nur zulässig, wenn die Röhre vor der Einwirkung elektrischer Felder geschützt und der freie Raum um die Röhre mindestens 4 cm beträgt. Falls nötig, ist der Kolben zu beblasen. Bei f ≧ 75 MHz sind auf jeden Fall Kolben, Fuss und Anodenanschluss zu beblasen.

Only allowed if the tube is shielded against electrical fields and the free space round about the tube is min. 4 cm. In case of necessity, the bulb should be air-cooled. With f ≧ 75 Mc/s, an air flow should be directed at the bulb, anode cap and base.

Seulement admissible si le tube est protégé suffisamment contre des champs électriques et si l'espace libre autour du tube est au min. de 4 cm. Si nécessaire, un courant d'air doit être soufflé sur le ballon du tube. Pour des fréquences ≧ 75 MHz un jet d'air doit être dirigé sur le raccord d'anode, le ballon et le pied du tube.

Gewicht Weight Poids	netto net	140 g
	verpackt gross emballé	≈ 500 g

Sockel: Giant, 5 Stifte
Base: Giant, 5 pins
Culot: Giant, 5 broches

Montage der Röhre: senkrecht, mit dem Sockel oben oder unten
Tube mounting position: vertical, with base up or down
Montage du tube: vertical, avec le culot en haut ou en bas

Normale Betriebsdaten
Typical Operating Conditions
Caractéristiques normales de service

Klasse B NF-Verstärker und Modulator
Class B A.F. Power Amplifier and Modulator
Classe B amplificateur BF et modulateur

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	= 3 000 V
I_{as}	= 300 mA
P_{las}	= 800 W
P_a	= 150 W

Normale Betriebsdaten für 2 Röhren in Gegentakt
Values for 2 tubes in push-pull
Caractéristiques normales pour 2 tubes en push-pull

V_a	3 000	2 500	1 000	V
V_g ≈	—120	—86	—23	V
$V_{(g-g)p}$	440	412	295	V
I_{ao}	60	60	60	mA
I_{as}	355	355	420	mA
I_g ≈	60	84	80	mA
P_{gs} ≈	13	16	11	W
R_{a-a}	20	18	5	kΩ
P_o	760	700	275	W

Klasse C HF-Verstärker, anodenmoduliert
Class C Anode-Modulated R.F. Power Amplifier
Classe C amplificateur HF, modulation anodique

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	= 2 500 V	
V_g	= —300 V	
I_a	= 250 mA	
I_g	= 80 mA	
P_{ia}	= 400 W	
P_a	= 150 W	(Trägerbetrieb)
R_g	= 200 kΩ [1])	

Normale Betriebsdaten des **Trägers** für eine max. Modulation von 100%
Typical operating **carrier** conditions per tube for use with a max. modulation factor of 1.0
Régime de **porteuse** pour un taux de modulation de 100%

V_a	2 000	1 500	V
V_g	—225	—180	V
V_{gp}	415	370	V
I_a	128	128	mA
I_g ≈	40	40	mA
P_{gs} ≈	15	14	W
P_o	205	154	W
f ≤	150	150	MHz

Klasse C HF-Verstärker, unmoduliert oder frequenzmoduliert
Class C R.F. Amplifier, Unmodulated or Frequency-Modulated
Classe C amplificateur HF, sans modulation ou à modulation de fréquence

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

V_a	=	3 000 V ($f \leq 75$ MHz)
V_g	=	−400 V
I_a	=	300 mA
I_g	=	80 mA
P_{ia}	=	800 W
P_a	=	150 W
R_g	=	200 kΩ [1]

Normale Betriebsdaten
Typical operating conditions
Caractéristiques normales de service

	C*				G*				
V_a	3 000	2 500	2 000	1 500	3 000	2 500	2 000	1 500	V
V_g	−190	−200	−150	−110	−190	−200	−150	−110	V
V_{gp}	360	390	340	300	360	390	340	300	V
I_a	215	205	205	205	215	205	205	205	mA
I_g ..... ≈	45	40	40	40	45	40	40	40	mA
P_{gs} ..... ≈	14	14	13	11	70	80	68	60	W
P_o	500	400	300	200	600**	460**	350**	260**	W
..... ≦	75	150	150	150	75	150	150	150	MHz

C* Kathode geerdet / Grounded cathode / Cathode à la masse

G* Gitter geerdet / Grounded grid / Grille à la masse

** Durchgereichte Leistung inbegriffen / Transferred power included / Puissance transmise comprise

[1]) Bei gesperrter Röhre / tube not conducting / tube bloqué

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

mit Anodenspannung aus einem Einphasen-Doppelweg-Gleichrichter **ohne** Filter
with anode voltage from single-phase full-wave rectifier **without** filter
avec tension anodique dérivée d'un redresseur en courant monophasé à 2 altern., **sans** filtre

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima .....

$V_{a\bullet}$	=	2 700 V
V_g	=	−400 V
$I_{a\bullet}$	=	270 mA
$I_{g\bullet}$	=	70 mA
P_{ia}	=	800 W
P_a	=	150 W
R_g	=	100 kΩ [1])

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

$V_{a\ eff}$ (Transf.)		2×2 220	V
$V_{a\bullet}$		2 000	V
$I_{a\bullet}$		170	mA
$I_{g\bullet}$	≈	34	mA
R_g	≈	3 750	Ω
P_{ia}		420	W
P_a		120	W
P_o		290	W
f	≦	50	MHz

• Mittelwert / Average value / Valeur moyenne

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

Selbstgleichrichtung, Anode mit **Wechselspannung** gespeist
Self-rectifying, with **a.c.** anode voltage supply
Autoredresseur, à tension **alternative** brute

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

$V_{a\,eff}$	= 3 900 V
V_g	= −400 V
I_a●	= 200 mA
I_g●	= 50 mA
P_{Ia}	= 500 W
P_a	= 150 W
R_g	= 100 kΩ [1]

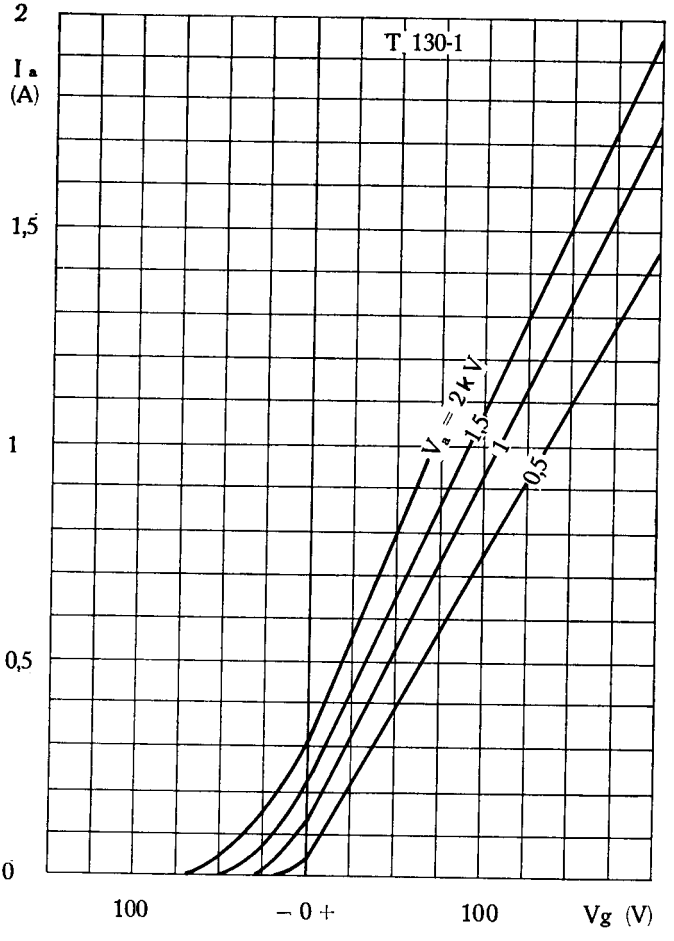
Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

$V_{a\,eff}$ (Transf.)		2 500	V
I_a●		90	mA
I_g●	≈	20	mA
R_g	≈	1 700	Ω
P_{ia}		255	W
P_a		85	W
P_o		170	W
f	≦	50	MHz

● Mittelwert / Average value / Valeur moyenne

[1]) Bei gesperrter Röhre / tube not conducting / tube bloqué

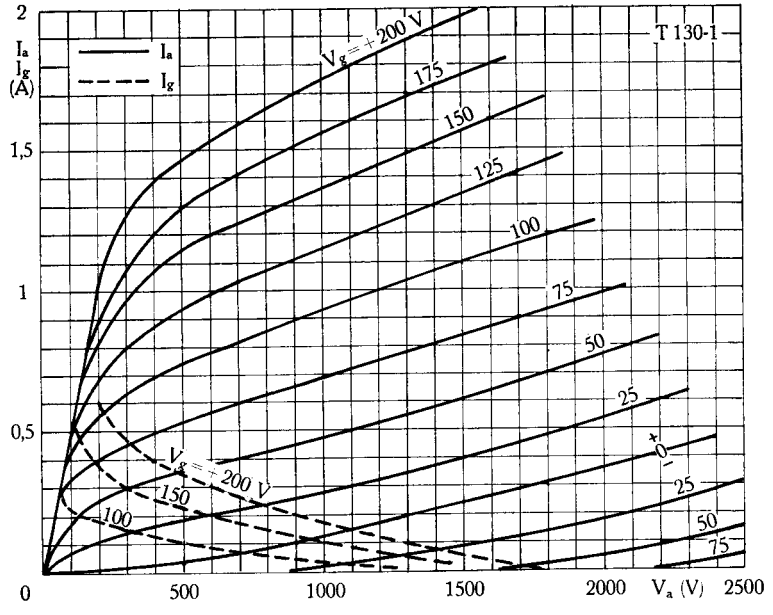
$I_a = f\ (V_g)$



BROWN BOVERI

134773 II

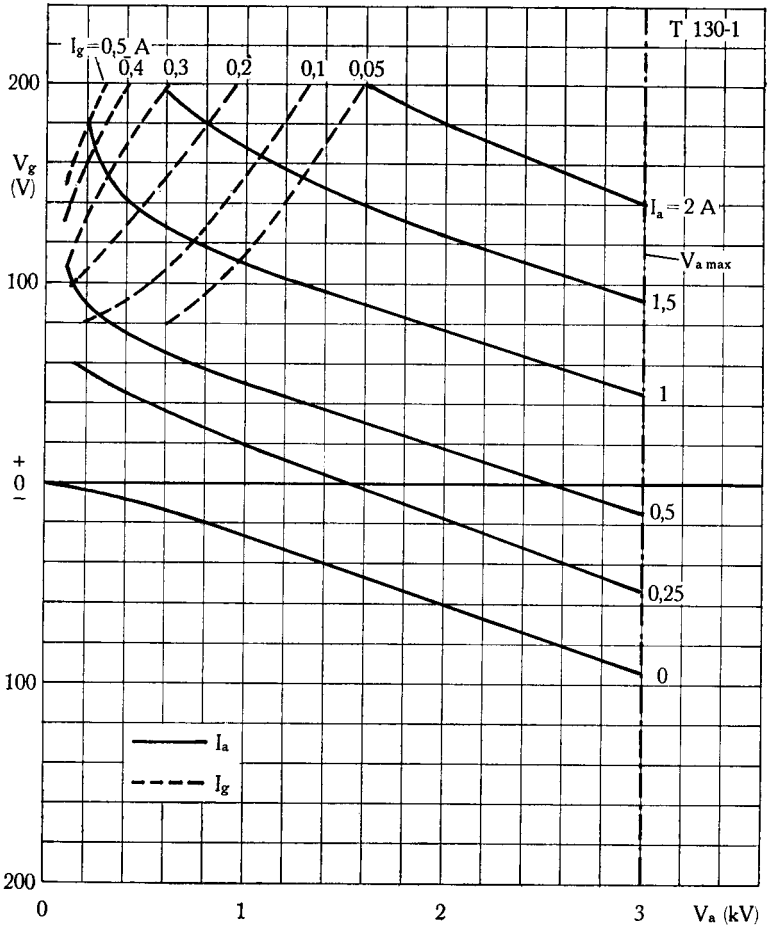
I_a; I_g = f (V_a)

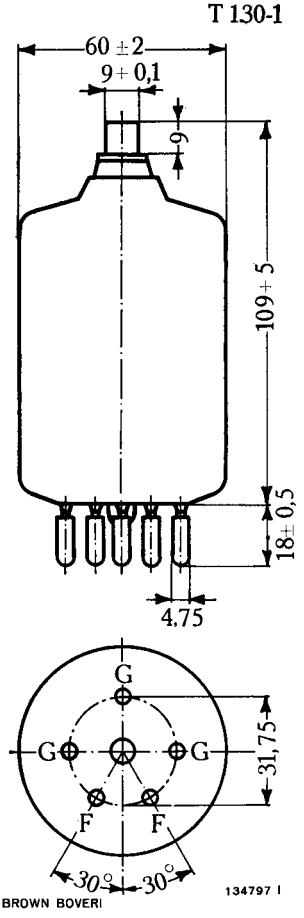


BROWN BOVERI

134771 I

$V_g = f(V_a)$


T 130-1
I_g=0,5 A
0,4
0,3
0,2
0,1
0,05
200
V_g (V)
100
+
0
−
100
200
I_a = 2 A
$V_{a\,max}$
1,5
1
0,5
0,25
0
I_a
I_g
0
1
2
3
V_a (kV)
BROWN BOVERI
134772 I



Zubehör - Accessories - Accessoires:

Anodenanschluss Anode connector Raccord d'anode	NB-T 400066 P1
Fassung Socket Support	NB 861920 P1

Zubehör siehe Kapitel 11
Accessories see chapter 11
Accessoires voir chapitre 11

Ansicht von unten / Bottom view / Vue d'en bas

Abmessungen in mm / Dimensions in mm / Dimensions en mm

Strahlungsgekühlte Triode
Radiation-Cooled Triode
Triode refroidie par radiation

T150-1 **9**

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

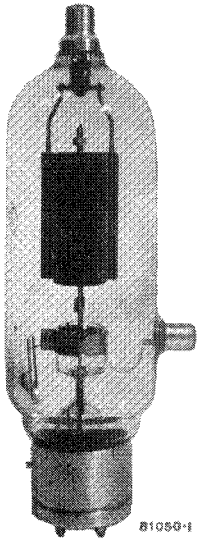
P_a max	200 W
V_a max	3 kV
I_a max	400 mA
*P_o max	740 W
f max	100 MHz

*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

Anwendungen:
NF- und HF-Verstärker und Oszillator für industrielle Zwecke

Applications:
AF or RF power amplifier and oscillator for industrial applications

Applications:
Amplificateur BF ou HF et oscillateur pour applications industrielles



T 150-1

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt
Cathode	Thoriated tungsten, directly heated
	Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		12	V ± 5%
I_f	≈	4	A
R_f	≈	0,37	Ω
V_a	max.	3	kV
I_{kp}	max.	2	A
P_a	max.	200	W
P_g	max.	15	W
V_g	max.	−500	V
S (150 mA/1 kV)	≈	5	mA/V
μ	≈	25	
$C_{g\text{-}a}$		7	pF
$C_{g\text{-}c}$		7,5	pF
$C_{a\text{-}c}$		1	pF
f	max.	100	MHz

Die angegebenen Beispiele für die «normalen Betriebsdaten» entsprechen einem durchschnittlichen Betriebsfall. Abweichende Röhrenbetriebseinstellungen, auch mit **höheren** Werten für einzelne Parameter, sind möglich. In solchen Fällen bitte rückzufragen.

"The Typical Operating Conditions" listed here are only examples for average operating conditions. If a tube has to be operated under conditions different from those listed, even with **higher** values of certain parameters, the relevant operating data will be given on request.

Les données techniques à la rubrique «Caractéristiques normales de service» ne sont valables que pour une application courante. Sur demande, il est possible de fournir les caractéristiques pour des conditions de travail **spéciales,** même lorsque certains paramètres sont à leur valeur-limite.

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Röhrenkühlung*	Strahlung
Tube cooling*	radiation
Refroidissement du tube*	radiation
T_g	max. 250 °C
T_p	max. 220 °C
T_{an}	max. 220 °C

* Bei f > 70 MHz zusätzlich beblasen
additional air flow
un jet d'air supplémentaire

Gewicht Weight Poids	netto net	300 g
	verpackt gross emballé	≈ 700 g

Sockel: Jumbo, 4 Stifte, mit Bajonett
Base: Jumbo, 4 pins, with bayonet
Culot: Jumbo, 4 broches, avec baïonnette
RETMA Type: A 4–29

Montage der Röhre: senkrecht, mit Fuss unten oder oben; waagrecht, mit der Heizfadenebene senkrecht

Tube mounting position: vertical, with base down or up; horizontal, with plane of filament vertical

Montage du tube: vertical, avec culot en bas ou en haut; horizontal, avec plan du filament vertical

Normale Betriebsdaten
Typical Operating Conditions
Caractéristiques normales de service

Klasse B NF-Verstärker und Modulator
Class B A.F. Power Amplifier and Modulator
Classe B amplificateur BF et modulateur

Maximalwerte Maximum ratings Valeurs maxima	.....	V_a = 3 kV I_{as} = 300 mA P_{ias} = 650 W P_a = 200 W

Normale Betriebsdaten für 2 Röhren in Gegentakt
Values for 2 tubes in push-pull
Caractéristiques normales pour 2 tubes en push-pull

V_a	3	2,5	2	kV
V_g ≈	−120	−100	−80	V
$V_{(g-g)p}$	480	480	480	V
I_{ao}	40	40	40	mA
I_{as}	370	430	510	mA
I_g ≈	27	40	50	mA
P_{gs} ≈	6	9	12	W
R_{a-a}	20	14	9	kΩ
P_o	810	760	720	W

Klasse C HF-Verstärker, unmoduliert oder frequenzmoduliert
Class C R.F. Amplifier Unmodulated or Frequency-Modulated
Classe C amplificateur HF, sans modulation ou à modulation de fréquence

Maximalwerte Maximum ratings Valeurs maxima	.....	V_a = 3 kV (f = 40 MHz) V_g = −500 V I_a = 400 mA I_g = 80 mA P_{ia} = 1 000 W P_a = 200 W R_g = 300 kΩ [1])

Normale Betriebsdaten
Typical operating conditions
Caractéristiques normales de service

	C*			G*			
V_a	3	2,5	1,6	3	2,5	1,6	kV
V_g	−380	−320	−280	−380	−320	−280	V
V_{gp}	635	540	510	635	540	510	V
I_a	300	280	270	300	280	270	mA
I_g ≈	45	42	42	45	42	42	mA
P_{gs} ≈	26	21	20	200	160	145	W
P_o	740	560	320	910**	700**	430**	W
f ≤	40	70	100	40	70	100	MHz

C* Kathode geerdet
Grounded cathode
Cathode à la masse

G* Gitter geerdet
Grounded grid
Grille à la masse

** Durchgereichte Leistung inbegriffen
Transferred power included
Puissance transmise comprise

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

mit Anodenspannung **gefiltert** – oder **ungefiltert** aus **Dreiphasen-**Gleichrichter°
with **filtered d.c.** anode voltage – or **unfiltered** from a **three-phase** rectifier°
avec tension anodique **continue filtrée** – ou **sans filtre** dérivée d'un redresseur **triphasé**°

Normale Betriebsdaten (Vollast) Typical operating conditions (at full load) Caractéristiques normales (à pleine charge)		Maximalwerte wie unmodulierter Betrieb Maximum values see unmodulated service Valeurs maxima voir service sans modulation		
V_a		3	2,5	1,6 kV
° V_a eff (Transf.)		2,5	2,1	1,4 kV
V_{gp}		635	540	510 V
I_a		300	280	270 mA
I_g	≈	45	42	42 mA
R_g	≈	8,5	7,5	6 kΩ
P_{ia}		900	700	430 W
P_o		715	545	300 W
f	≦	40	70	100 MHz

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

mit Anodenspannung aus Einphasen-Doppelweg-Gleichrichter **ohne Filter**
with anode voltage from single-phase full-wave rectifier **without filter**
avec tension anodique dérivée d'un redresseur en courant monophasé à 2 altern., **sans filtre**

Maximalwerte Maximum ratings Valeurs maxima	.....	V_a ● =	2,7 kV (f ≦ 40 MHz)
		V_g =	−500 V
		I_a ● =	270 mA
		I_g ● =	70 mA
		P_{ia} =	850 W
		P_a =	200 W
		R_g =	300 kΩ [1]

Normale Betriebsdaten (Vollast) Typical operating conditions (at full load) Caractéristiques normales de service (à pleine charge)				
V_a eff (Transf.)		2×2,7	2×2,2	kV
V_a ●		2,43	2	kV
I_a ●		270	250	mA
I_g ●	≈	40	35	mA
R_g	≈	8,4	8,6	kΩ
P_{ia}		810	600	W
P_a		220	220	W
P_g		10	8	W
P_o		630	460	W
f	≦	40	70	MHz

● Arithmetischer Mittelwert / Arithmetic mean value / Valeur moyenne

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

Selbstgleichrichtung, Anode mit **Wechselspannung** gespeist
Self-rectifying, with **a.c.** anode voltage supply
Autoredresseur, à tension **alternative** brute

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

$V_{a\ eff}$ =	3,4	kV	($f \leq 40$ MHz)
V_g =	−500	V	
I_a● =	190	mA	
I_g● =	50	mA	
P_{ia} =	750	W	
P_a =	200	W	
R_g =	300	kΩ [1])	

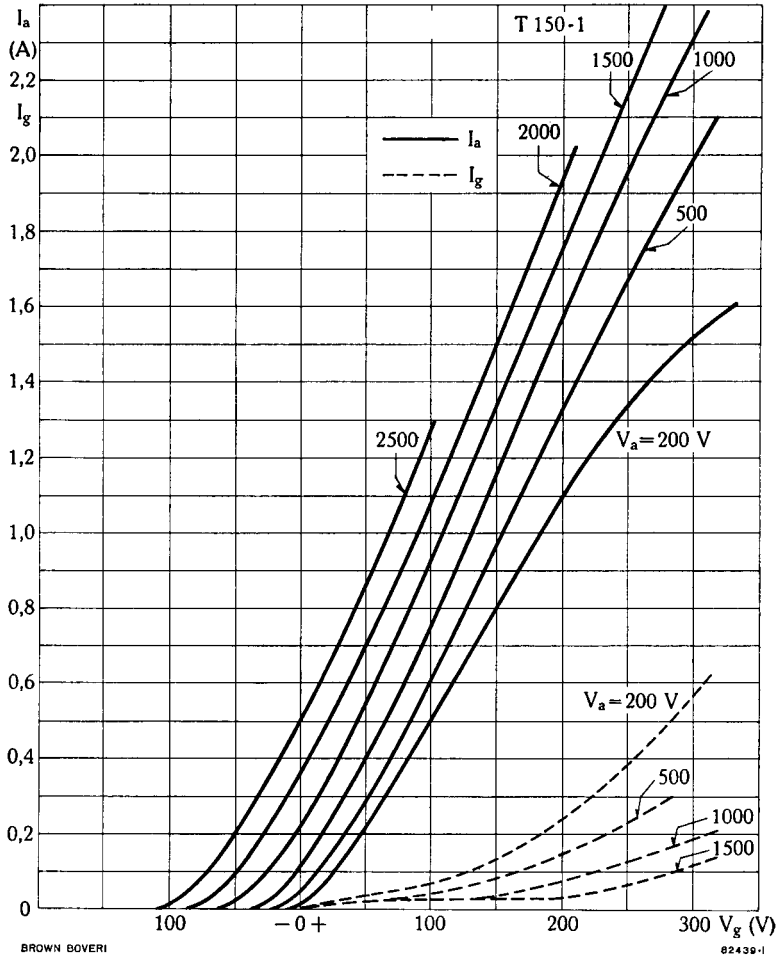
Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

$V_{a\ eff}$ (Transf.)	3,4	2,9	kV
I_a●	160	150	mA
I_g● ≈	22	20	mA
R_g ≈	5,5	5,4	kΩ
P_{ia}	605	485	W
P_a	165	165	W
P_g ≈	6	5	W
P_o	470	370	W
f ≦	40	70	MHz

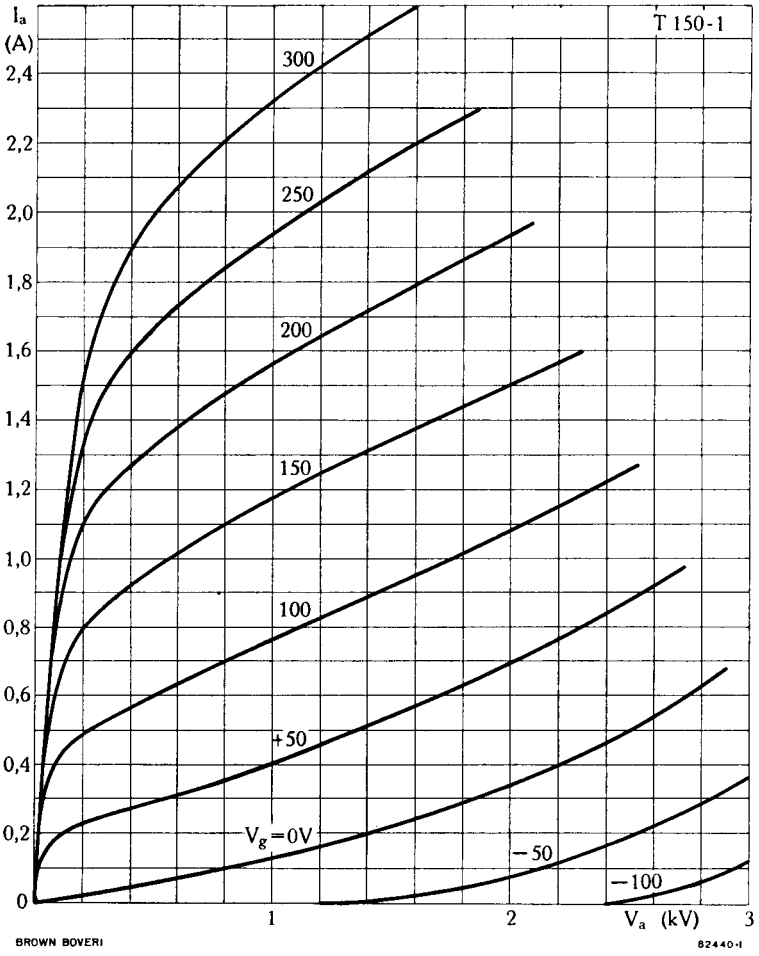
● Arithmetischer Mittelwert / Arithmetic mean value / Valeur moyenne

[1]) Bei gesperrter Röhre / tube not conducting / tube bloqué

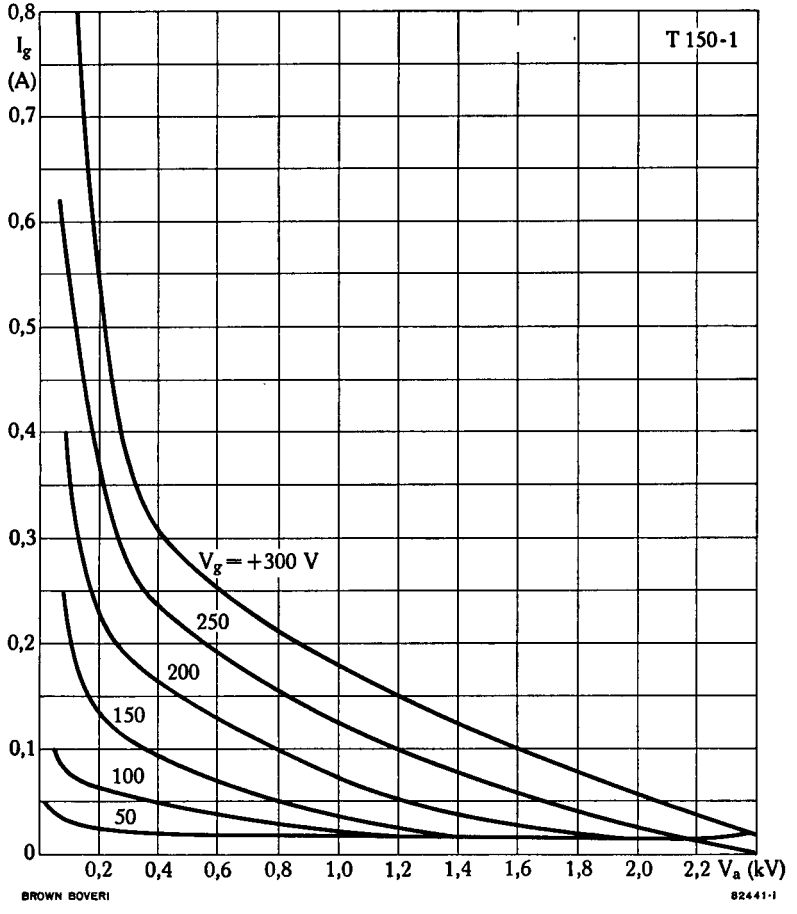
I_a; $I_g = f\ (V_g)$


Ia
(A)
2,2
Ig
2,0
1,8
1,6
1,4
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0
T 150-1
1500
1000
2000
Ia
Ig
500
2500
Va=200 V
Va=200 V
500
1000
1500
100
−0+
100
200
300 Vg (V)
BROWN BOVERI
82439-I

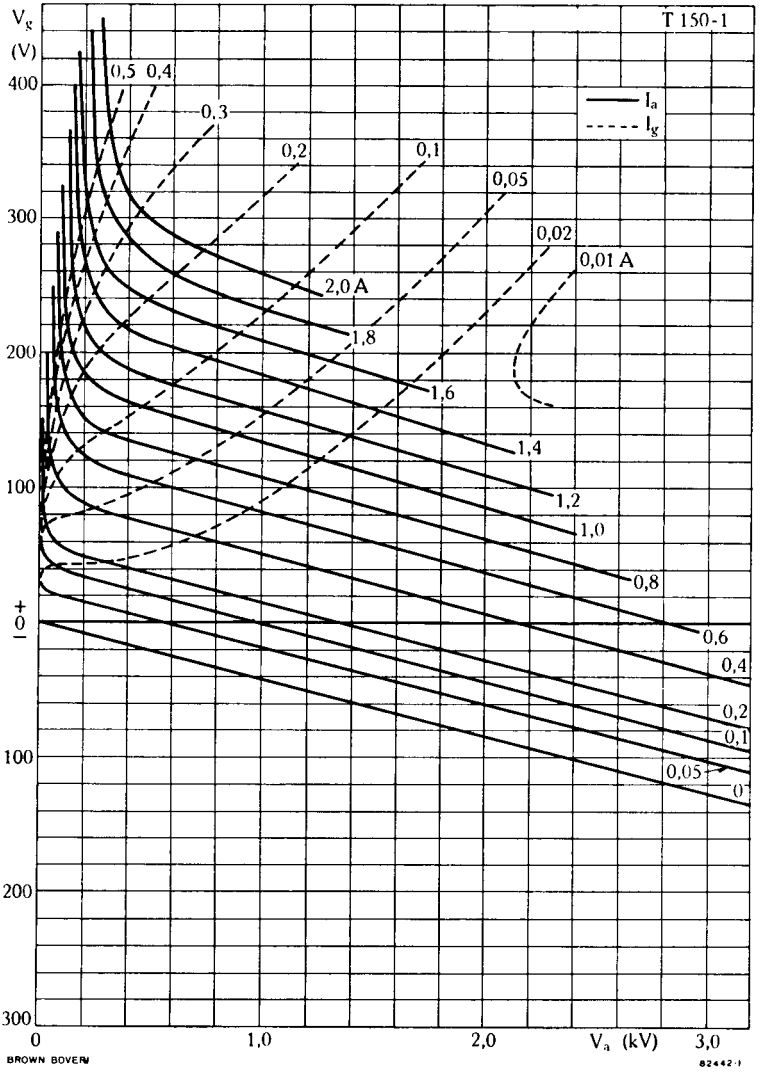
$I_a = f(V_a)$

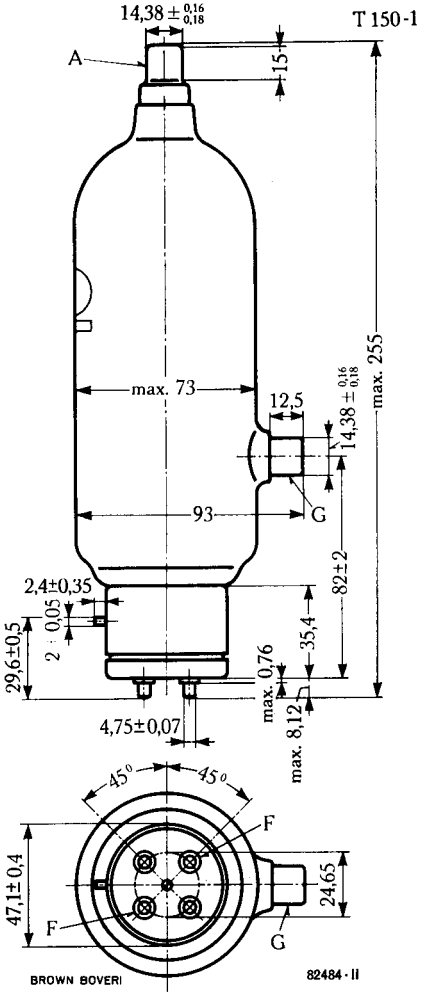

I_a
(A)
T 150-1
2,4
2,2
2,0
1,8
1,6
1,4
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0
300
250
200
150
100
+50
V_g=0V
−50
−100
1
2
V_a (kV)
3
BROWN BOVERI
82440-I

$I_g = f(V_a)$


T 150-1
I_g
(A)
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
V_g = +300 V
250
200
150
100
50
0,2
0,4
0,6
0,8
1,0
1,2
1,4
1,6
1,8
2,0
2,2 V_a (kV)
BROWN BOVERI
82441-I

$V_g = f(V_a)$


T 150-1
V_g
(V)
400
300
200
100
+
0
−
100
200
300
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0,05
0,02
0,01 A
2,0 A
1,8
1,6
1,4
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,1
0,05
0
I_a
I_g
0
1,0
2,0
V_a (kV)
3,0
BROWN BOVERI
82442-1



Zubehör - Accessories - Accessoires:

Anodenanschluss Anode connector Raccord d'anode	HF 506709 P1
Gitteranschluss Grid connector Raccord de grille	HF 506709 P1
Fassung Socket Support	NB 861750 P1

Zubehör siehe Kapitel 11
Accessories see chapter 11
Accessoires voir chapitre 11

Ansicht von unten
Bottom view
Vue d'en bas

Abmessungen in mm
Dimensions in mm
Dimensions en mm

Strahlungsgekühlte Triode
Radiation-Cooled Triode
Triode refroidie par radiation

T2000-1 **9**

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

P_a max	2 kW	7 kW°
V_a max	6 kV	6 kV°
I_a max	1,8 A	3 A°
*P_o max	7 kW	11 kW°
f max	50 MHz	50 MHz°

*Klasse C, HF, unmoduliert °Impuls
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

Anwendungen:
Industrielle Zwecke

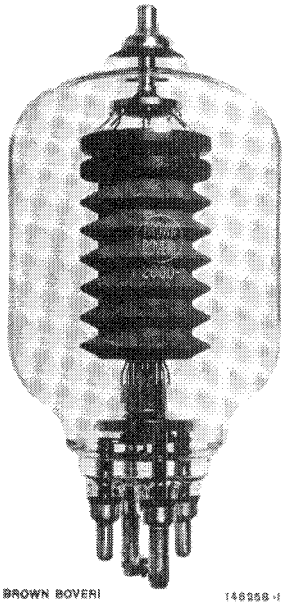
Applications:
Industrial applications

Applications:
Applications industrielles

Besondere Eigenschaften:
°Impulsbetrieb für HF-Generatoren

Typical features:
°Pulse operation for RF generators

Caractéristiques particulières:
°Régime d'impulsions pour générateurs HF



T 2000-1

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt
Cathode	Thoriated tungsten, directly heated
	Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		7,5	V	+ 5% −10%
I_f	≈	50	A	
R_f	≈	0,016	Ω	
V_a	max.	6	kV	
I_{kp}	max.	11	A	
P_a	max.	2	kW	
P_g	max.	220	W	
V_g	max.	−1	kV	
S (1 A/2 kV)		13	mA/V	
μ		20		
$C_{g\text{-}a}$	≈	20	pF	
$C_{g\text{-}c}$	≈	26	pF	
$C_{a\text{-}c}$	≈	1,1	pF †	
f	max.	50	MHz	

Die angegebenen Beispiele für die «normalen Betriebsdaten» entsprechen einem durchschnittlichen Betriebsfall. Abweichende Röhrenbetriebseinstellungen, auch mit **höheren** Werten für einzelne Parameter, sind möglich. In solchen Fällen bitte rückzufragen.

"The Typical Operating Conditions" listed here are only examples for average operating conditions. If a tube has to be operated under conditions different from those listed, even with **higher** values of certain parameters, the relevant operating data will be given on request.

Les données techniques à la rubrique «Caractéristiques normales de service» ne sont valables que pour une application courante. Sur demande, il est possible de fournir les caractéristiques pour des conditions de travail **spéciales**, même lorsque certains paramètres sont à leur valeur-limite.

† Messmethode auf Anfrage
Measuring method on request
Méthode de mesure sur demande

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Röhrenkühlung	Strahlung
Tube cooling	radiation
Refroidissement du tube	radiation
T_g	max. 300 °C*
T_p	max. 160 °C
T_{an}	max. 220 °C

* Nur zulässig, wenn die Röhre vor der Einwirkung elektrischer Felder geschützt ist und der freie Raum um die Röhre mindestens 9 cm beträgt. Bei $P_a \geqq 1200$ W sind Fuss, Kolben und Anodenanschluss zu beblasen; Luftmenge von unten nach oben: $Q \approx 2{,}4$ m³/min.

Only allowed if the tube is shielded against electrical fields and the free space round about the tube is min. 9 cm. With $P_a \geqq 1200$ W an air flow should be directed at the base, bulb and anode cap; quantity of air blown from down upwards: $Q \approx 2.4$ m³/min.

Seulement admissible si le tube est protégé suffisamment contre les champs électriques et si l'espace libre autour du tube est au minimum de 9 cm. Pour $P_a \geqq 1200$ W un jet d'air doit être dirigé sur le pied du tube, le raccord d'anode et le ballon; le débit d'air soufflé de bas en haut: $Q \approx 2{,}4$ m³/min.

Gewicht Weight Poids	netto net	1,7 kg
	verpackt gross emballé	≈ 6 kg

Sockel: Spezial, 4 Stifte
Base: Special, 4 pins
Culot: Spécial, 4 broches

Montage der Röhre: senkrecht, mit dem Sockel unten oder oben
Tube mounting position: vertical, with base down or up
Montage du tube: vertical, avec le culot en bas ou en haut

Klasse C HF-Verstärker unmoduliert oder frequenzmoduliert
Class C R.F. Amplifier Unmodulated or Frequency-Modulated
Classe C amplificateur HF, sans modulation ou à modulation de fréquence

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	=	6 kV
V_g	=	−1 kV
I_a	=	1,8 A
I_g	=	500 mA
P_{ia}	=	8,5 kW
P_a	=	2 kW
R_g	=	100 kΩ ')

Normale Betriebsdaten
Typical operating conditions
Caractéristiques normales de service

	C*				G*				
V_a	6	5	4	6	6	5	4	6	kV
V_g	−805	−780	−790	−300	−805	−780	−790	−300	V
V_{gp}	1 300	1 300	1 350	600	1 300	1 300	1 350	600	V
I_a	1,35	1,5	1,75	1,1	1,35	1,5	1,75	1,1	A
I_g ≈	350	350	400	220	350	350	400	220	mA
P_{gs} ≈	445	735	550	130	2 000	2 200	2 700	650	W
P_o	7	6,2	5,7	5	8,5**	8**	7,7**	5,5**	kW
f ≦	50	50	50	50	50	50	50	50	MHz

C* Kathode geerdet
Grounded cathode
Cathode à la masse

G* Gitter geerdet
Grounded grid
Grille à la masse

** Durchgereichte Leistung inbegriffen
Transferred power included
Puissance transmise comprise

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

mit Anodengleichspannung **gefiltert** – oder **ungefiltert** aus **Dreiphasen**-Gleichrichter °
with **filtered d.c.** anode voltage – or **unfiltered** from a **three-phase** rectifier °
avec tension anodique **continue filtrée** – ou **sans filtre** dérivée d'un redresseur **triphasé** °

Maximalwerte wie vorher
Maximum values see before
Valeurs maxima voir ci-avant

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

V_a	6	5	4	kV
° V_a eff (Transf.)	5	4,2	3,3	kV
V_{gp}	1,3	1,3	1,35	kV
I_a	1,35	1,5	1,75	A
I_g ≈	350	350	400	mA
R_g ≈	2,2	2,2	1,8	kΩ
P_{ia}	8,1	7,5	7	kW
P_g	155	160	215	W
P_o	6,5	5,7	5	kW
f ≦	50	50	50	MHz

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

mit Anodenspannung aus einem Einphasen-Doppelweg-Gleichrichter, **ohne Filter**
with anode voltage from single-phase full-wave rectifier, **with filter**
avec tension anodique dérivée d'un redresseur en courant monophasé à 2 altern., **sans filtre**

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

V_a ● =	6	kV
V_g =	— 1	kV
I_a ● =	1,4	A
I_g ● =	500	mA
P_{ia} =	8	kW
P_a =	2	kW
R_g =	100	kΩ [1])

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

V_a eff (Transf.)	2×6	2×5	2×4	kV
V_a ●	5,4	4,5	3,6	kV
I_a ●	1,1	1,2	1,2	A
I_g ● ≈	230	280	280	mA
R_g ≈	3	2,4	2,2	kΩ
P_{ia}	7,3	6,6	5,3	kW
P_a	1,9	1,8	1,6	kW
P_g	100	120	125	W
P_o	5,8	5,2	4	kW
f ≦	50	50	50	MHz

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

Selbstgleichrichtung, Anode mit **Wechselspannung** gespeist
Self-rectifying with **a.c.** anode voltage supply
Autoredresseur, à tension **alternative** brute

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

V_a eff (Transf.) =	6,9	kV
V_g ● ..... =	—1	kV
I_a ● ..... =	700	mA
I_g ● ..... =	250	mA
P_{ia} ..... =	5,5	kW
P_a ..... =	2	kW
R_g ..... =	100	kΩ [1])

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

V_a eff (Transf.)	6,9	5,7	4,6	kV
I_a ●	650	650	650	mA
I_g ● ≈	150	150	150	mA
R_g ≈	2,7	2,4	2,2	kΩ
P_{ia}	5	4,1	3,3	kW
P_a	1,2	1	0,9	kW
P_g	65	70	72	W
P_o	4	3,2	2,5	kW
f ≦	50	50	50	MHz

● Arithmetischer Mittelwert / Arithmetic mean value / Valeur moyenne

Klasse C HF-Oszillator, Impulsbetrieb
Class C R.F. Oscillator, Pulse Operation
Classe C oscillateur HF, régime d'impulsions

Mit Anodengleichspannung **gefiltert** oder aus **Dreiphasen-**Gleichrichter **ungefiltert**
with **filtered d.c.** anode voltage or from **three-phase** rectifier, **unfiltered**
avec tension anodique **continue filtrée** ou dérivée d'un redresseur **triphasé non filtré**

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	=	6	kV
V_g	=	−600	V
I_a	=	3	A
I_g	=	0,75	A
P_{ia}	=	18	kW
P_a	=	7	kW
R_g	=	100	kΩ [1]

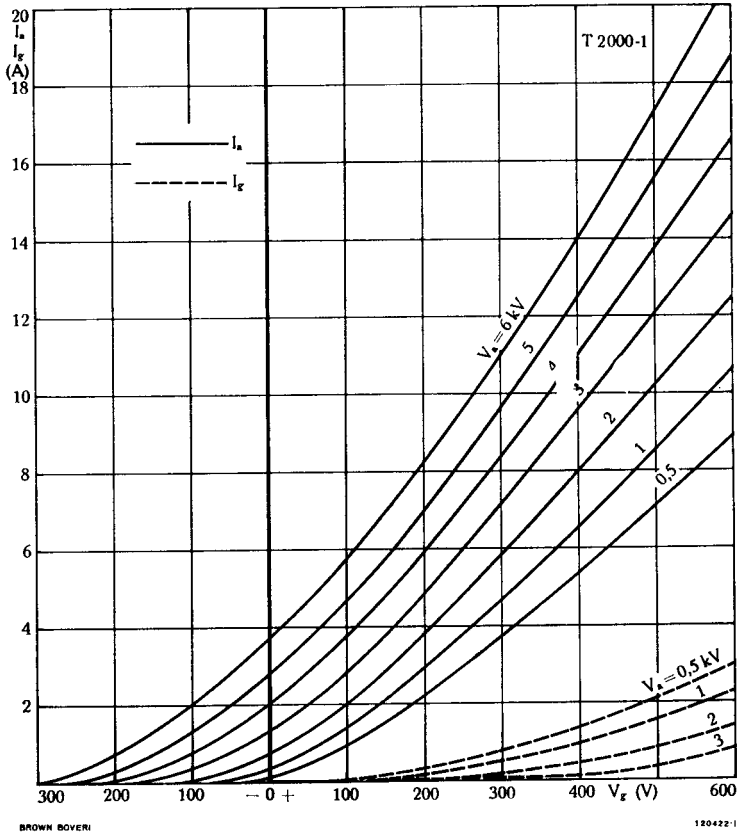
Normale Betriebsdaten (bei Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

V_a	6	5	4	kV
V_{gp}	550	550	550	V
I_a	2,8	2,8	2,8	A
I_g	≈ 400	430	450	mA
R_g	≈ 700	600	450	Ω
P_{ia}	16,8	14	11,2	kW
P_a	6,6	5,8	5	kW
P_g	200	200	210	W
P_o	11	9	6,7	kW
f	≦ 50	50	50	MHz

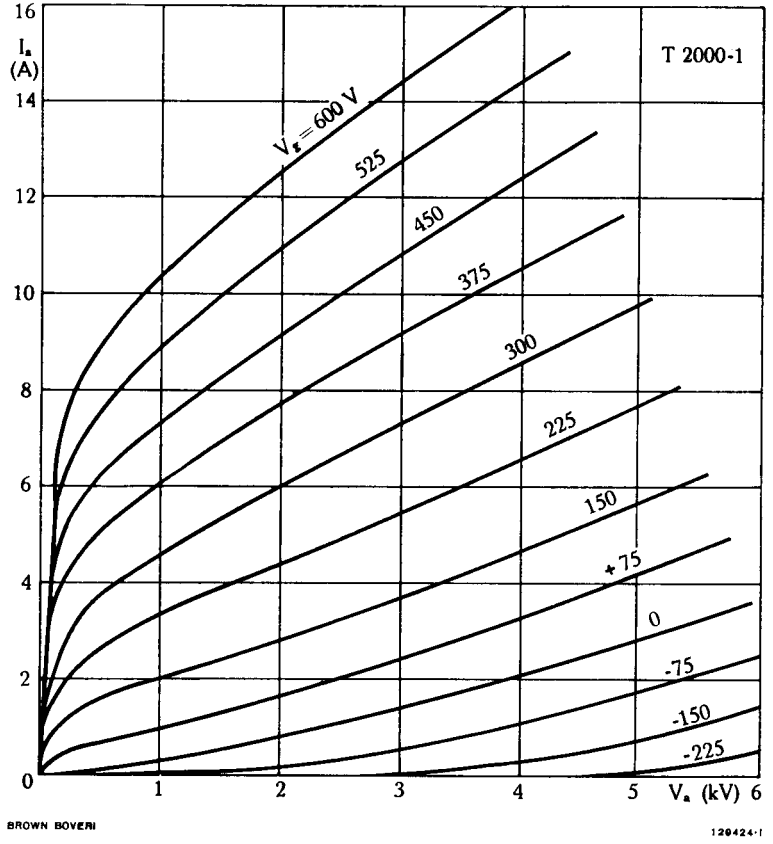
Diese Daten sind unter Benutzung der Kurvenschar $\gamma = f(t_j)$ (Seite 9-104) zu verwenden; siehe auch Kapitel 2 «Impulsbetrieb»
These data may be used in connection with the curves $\gamma = f(t_j)$ (page 9-104); see also chapter 2 "Pulse Operation"
Ces caractéristiques doivent être appliquées en connexion des courbes $\gamma = f(t_j)$ (page 9-104); voir aussi chapitre 2 «Régime d'impulsions»

[1]) Bei gesperrter Röhre / tube not conducting / tube bloqué

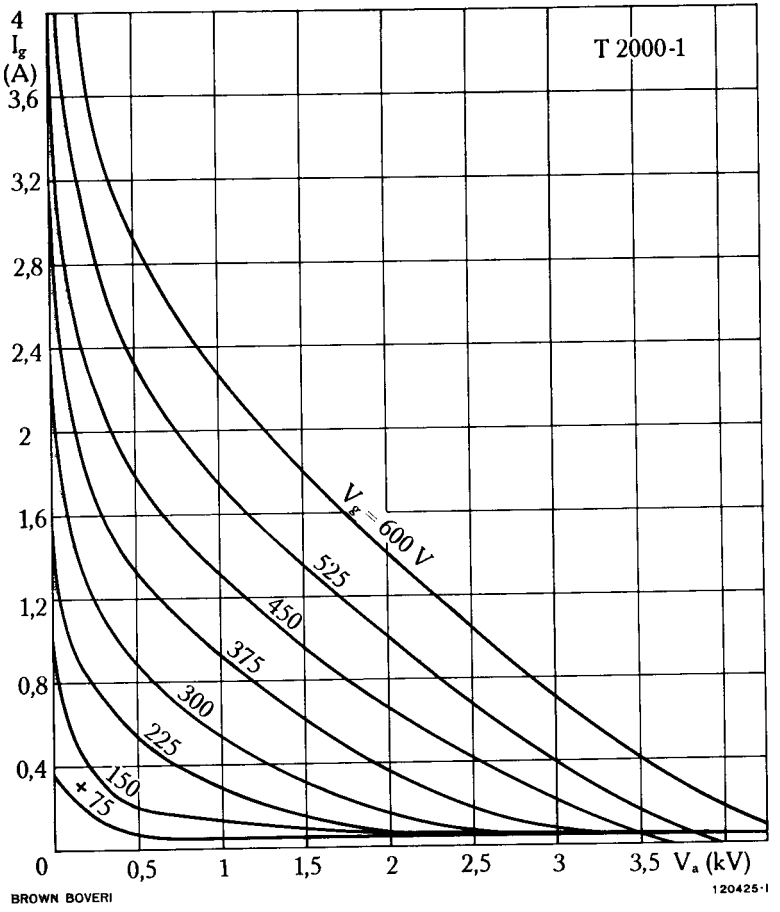
I_a; $I_g = f(V_g)$


T 2000-1
I_a
I_g
(A)
I_a
I_g
V_a=6 kV
5
4
3
2
1
0,5
V_a=0,5 kV
1
2
3
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
300
200
100
– 0 +
100
200
300
400
600
V_g (V)
BROWN BOVERI
120422-1

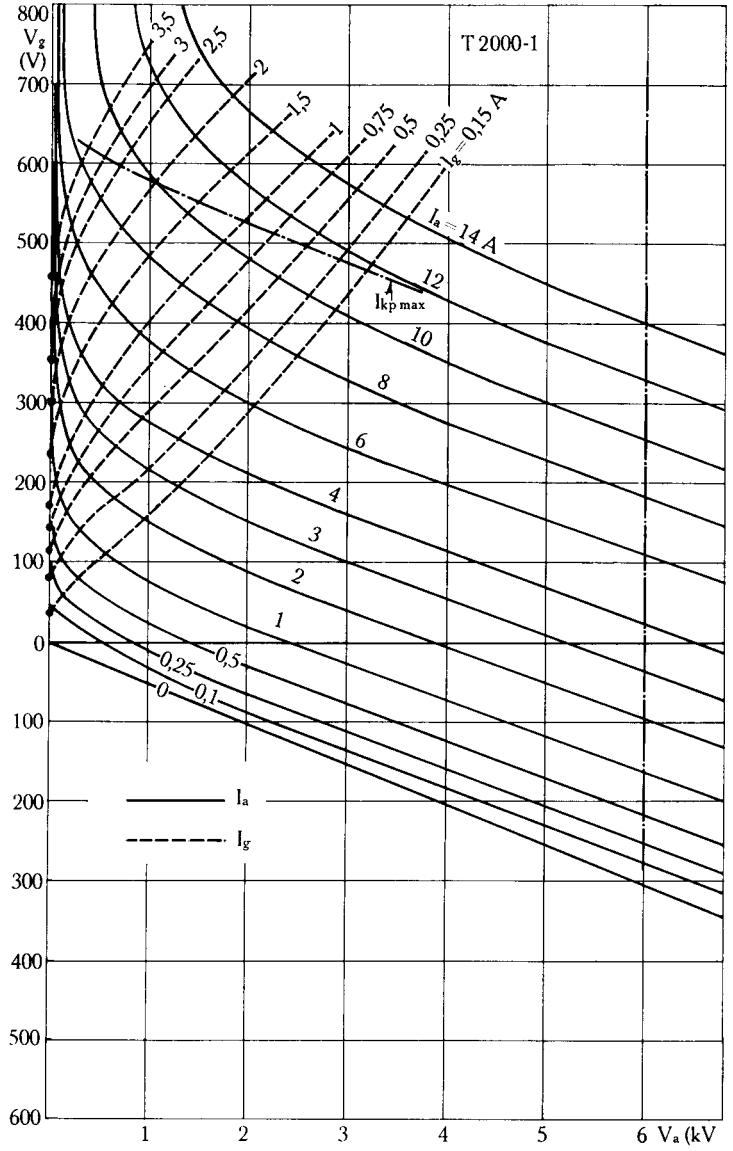
$I_a = f(V_a)$


16
I_a (A)
14
12
10
8
6
4
2
0
1
2
3
4
5
V_a (kV) 6
T 2000-1
V_g = 600 V
525
450
375
300
225
150
+75
0
-75
-150
-225
BROWN BOVERI
120424-1

$I_g = f(V_a)$


T 2000-1
I_g (A)
4
3,6
3,2
2,8
2,4
2
1,6
1,2
0,8
0,4
0
0,5
1
1,5
2
2,5
3
3,5
V_a (kV)
V_g = 600 V
525
450
375
300
225
150
+75
BROWN BOVERI
120425-1

$V_g = f(V_a)$

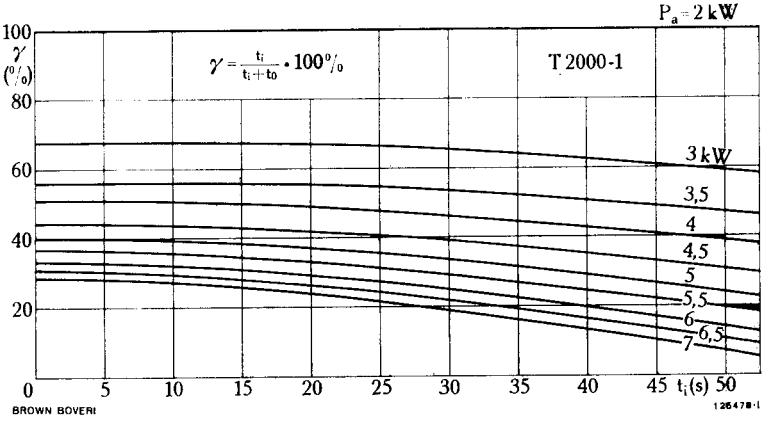


BROWN BOVERI

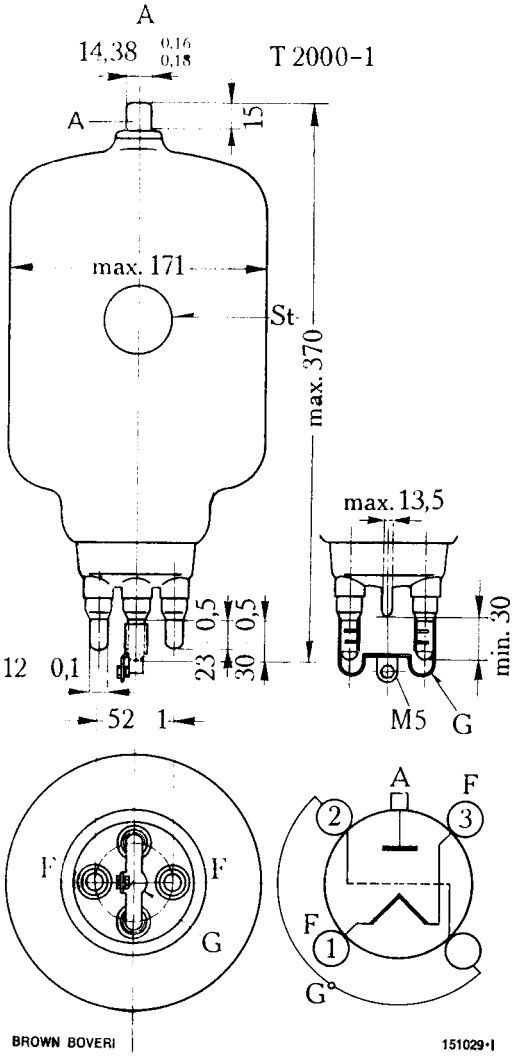
120423-II

Kurven für Impulsbetrieb
Curves for Pulse Operation
Courbes relatives au régime d'impulsions

$\gamma = f(t_i)$



Anwendung siehe Kap. 2 § 5.3.4.
Application see chap. 2 § 5.3.4.
Application voir chap. 2 § 5.3.4.



Zubehör - Accessories - Accessoires:

Anodenanschluss Anode connector Raccord d'anode	NBT 400100 P1
Fassung Socket Support	NBT 400205 P1

Zubehör siehe Kapitel 11
Accessories see chapter 11
Accessoires voir chapitre 11

Ansicht von unten
Bottom view
Vue d'en bas
St = Stempel / stamp / sceau

Die Gitterbrücke darf nicht abgenommen werden
The grid-bridge should not be removed
Le pont de raccordement de grille ne doit pas être enlevé

Strahlungsgekühlte Triode
Radiation-Cooled Triode
Triode refroidie par radiation

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

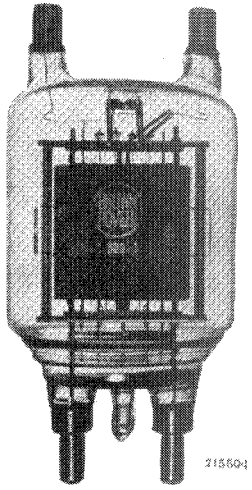
P_a max	450 W
V_a max	4 kV
I_a max	550 mA
*P_o max	1580 W
f max	75 MHz

*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

Anwendungen:
NF- und HF-Verstärker und Oszillator

Applications:
AF or RF power amplifier and oscillator

Applications:
Amplificateur BF ou HF et oscillateur



T 300-1

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode / Cathode: Wolfram thoriert, direkt geheizt / Thoriated tungsten, directly heated / Tungstène thorié, chauffage direct

			¹)		²)	
V_f			12	V ±5%		
I_f		≈	10	A		
R_f		≈	0,3	Ω		
V_a		max.	3 000	V	4 000	V
I_{kp}		max.	3,2	A	3,2	A
P_a		max.	300	W	450	W
P_g		max.	30	W	30	W
V_g		max.	−500	V	−500	V
S (0,25 A/2 kV)		≈	10	mA/V		
μ		≈	35			
$C_{g\text{-}a}$			6,5	pF		
$C_{g\text{-}c}$			15	pF		
$C_{a\text{-}c}$			9	pF		
f		max.	75	MHz		

Die angegebenen Beispiele für die «normalen Betriebsdaten» entsprechen einem durchschnittlichen Betriebsfall. Abweichende Röhrenbetriebseinstellungen, auch mit **höheren** Werten für einzelne Parameter, sind möglich. In solchen Fällen bitte rückzufragen.

"The Typical Operating Conditions" listed here are only examples for average operating conditions. If a tube has to be operated under conditions different from those listed, even with **higher** values of certain parameters, the relevant operating data will be given on request.

Les données techniques à la rubrique «Caractéristiques normales de service» ne sont valables que pour une application courante. Sur demande, il est possible de fournir les caractéristiques pour des conditions de travail **spéciales**, même lorsque certains paramètres sont à leur valeur-limite.

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Röhrenkühlung	¹) natürlich ²) Luft forciert	²) $Q \approx 1$ m³/min
Tube cooling	¹) natural ²) forced air	
Refroidissement du tube	¹) naturel ²) air forcé	

T_g* ..... max. 230 °C
T_{an} ..... max. 200 °C

* Nur zulässig, wenn der freie Raum um die Röhre mindestens 5 cm beträgt
Only allowed if the free space round about the tube is min. 5 cm
Seulement admissible si l'espace autour du tube est au min. de 5 cm

Gewicht Weight Poids	netto net	500 g
	verpackt gross emballé	≈ 3 100 g

Sockel: Spezial
Base: Special
Culot: Spécial

Montage der Röhre: senkrecht, mit dem Sockel (FF) unten oder oben; oder waagrecht, mit der Heizfadenebene senkrecht

Tube mounting position: vertical, with base (FF) down or up; or horizontal, with plane of filament vertical

Montage du tube: vertical, avec culot (FF) en bas ou en haut; ou horizontal, avec plan du filament vertical

Normale Betriebsdaten
Typical Operating Conditions
Caractéristiques normales de service

Klasse B NF-Verstärker und Modulator
Class B A.F. Power Amplifier and Modulator
Classe B amplificateur BF et modulateur

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

		[1]	[2]	
V_a	=	3 000	4 000	V
I_{as}	=	500	550	mA
P_{ias}	=	1 050	1 600	W
P_a	=	300	450	W

Normale Betriebsdaten für 2 Röhren in Gegentakt
Values for 2 tubes in push-pull
Caractéristiques normales pour 2 tubes en push-pull

		[1]	[2]	
V_a		3 000	4 000	V
V_g	≈	−85	−115	V
$V_{(g-g)p}$		385	470	V
I_{as}		700	800	mA
I_{ao}		60	80	mA
I_g	≈	55	60	mA
P_{gs}	≈	15	25	W
R_{a-a}		10,5	12,5	kΩ
P_o		1 550	2 400	W

Klasse C HF-Verstärker, anodenmoduliert
Class C Anode-Modulated R.F. Power Amplifier
Classe C amplificateur HF, modulation anodique

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

		[1]	[2]	
V_a	=	2 500	3 000	V (f ≦ 30 MHz)
V_g	=	−500	−500	V
I_a	=	400	500	mA
I_g	=	100	100	mA
P_{ia}	=	800	1 400	W
P_a	=	200	350	W (Trägerbetrieb)
R_g	=	300		kΩ [3]

Normale Betriebsdaten des **Trägers** für eine max. Modulation von 100%
Typical operating **carrier** conditions per tube for use with a max. modulation factor of 1.0
Régime de **porteuse** pour un taux de modulation de 100%

	[1]			[2]			
V_a	2 500	2 200	1 800	3 000	2 700	2 150	V
V_g	−210	−200	−190	−270	−265	−245	V
V_{gp}	340	330	320	445	440	420	V
I_a	340	340	340	470	470	470	mA
I_g ≈	40	40	40	60	60	60	mA
f ≦	30	50	75	30	50	75	MHz
	C*						
P_{gs} ≈	12	12	12	25	25	25	W
P_o	620	510	385	1 050	900	645	W
	G*						
P_{gs} ≈	110	105	100	200	195	190	W
P_o	715	600	475	1 225**	1 070**	810**	W

[1]) bei natürlicher Kühlung / natural cooling / par refroidissement naturel
[2]) bei forcierter Kühlung / forced air cooling / refroidissement par air forcé
[3]) Bei gesperrter Röhre / tube not conducting / tube bloqué

Klasse C HF-Verstärker, unmoduliert oder frequenzmoduliert
Class C R.F. Amplifier Unmodulated or Frequency-Modulated
Classe C amplificateur HF, sans modulation ou à modulation de fréquence

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

	[1]	[2]
V_a =	3 000	4 000 V ($f \leq 30$ MHz)
V_g =	−500	−500 V
I_a =	450	550 mA
I_g =	100	100 mA
P_{ia} =	1 400	2 200 W
P_a =	300	450 W
R_g =	300	300 kΩ [3]

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

	[1]			[2]			
V_a	3 000	2 650	2 150	4 000	3 500	2 700	V
V_g ..... ≈	−165	−155	−140	−210	−195	−170	V
V_{gp}	315	305	290	385	370	345	V
I_a	415	415	415	515	515	515	mA
I_g ..... ≈	75	75	80	75	80	80	mA
f	30	50	75	30	50	75	MHz
	C*						
P_{gs} ..... ≈	22	22	21	27	27	26	W
P_o	950	800	600	1 580	1 360	940	W
	G*						
P_{gs} ..... ≈	130	125	120	190	180	170	W
P_o	1 055	900	700	1 740**	1 510**	1 085**	W

C* Kathode geerdet / Grounded cathode / Cathode à la masse

G* Gitter geerdet / Grounded grid / Grille à la masse

** Durchgereichte Leistung inbegriffen / Transferred power included / Puissance transmise comprise

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

mit Anodengleichspannung **gefiltert** oder **ungefiltert** aus **Dreiphasen**-Gleichrichter ●
with **filtered d.c.** anode voltage or **unfiltered** from a **three-phase** rectifier ●
avec tension anodique **continue filtrée** ou **sans filtre** dérivée d'un redresseur **triphasé** ●

	Normale Betriebsdaten (Vollast) Typical operating conditions (at full load) Caractéristiques normales de service (à pleine charge)			Max. Werte wie vorher Max. values see before Valeurs max. voir ci-avant			
	[1]			[2]			
V_a	3 000	2 650	2 150	4 000	3 500	2 700	V
● V_a eff (Transf.)	2 500	2 200	1 800	3 350	2 940	2 260	V
V_{gp}	315	305	290	385	370	345	V
I_a	415	415	415	515	515	515	mA
I_g ≈	75	75	80	75	80	80	mA
R_g ≈	2,2	2,0	1,8	2,8	2,5	2,0	kΩ
P_{ia}	1 250	1 100	900	2 050	1 800	1 400	W
P_o	910	750	530	1 550	1 330	940	W
f ≦	30	50	75	30	50	75	MHz

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

Selbstgleichrichtung, Anode mit **Wechselspannung** gespeist
Self-rectifying, with **a.c.** anode voltage supply
Autoredresseur, à tension **alternative** brute

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima

	[1]	[2]	
V_a eff (Transf.) =	3 500	4 600	V
V_g =	−500	−500	V
I_a° =	280	330	mA
I_g° =	40	50	mA
P_{Ia} =	1 100	1 670	W
P_a =	300	450	W
R_g =	300	300	kΩ [3]

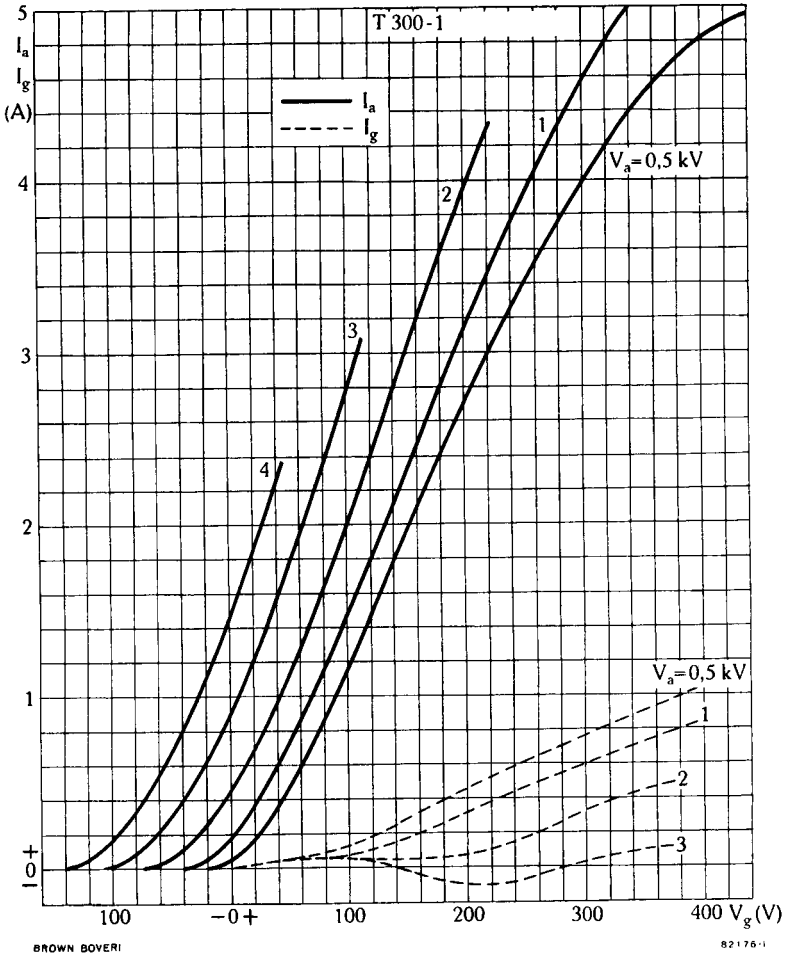
Normale Betriebsdaten (bei Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

	[1]	[2]	
V_a eff (Transf.)	3 500	4 600	V
I_a°	220	265	mA
I_g° ≈	30	36	mA
R_g ≈	3	3	kΩ
P_{ia}	850	1 350	W
P_a	180	260	W
P_g ≈	4	6	W
P_o	660	1 075	W
f ≦	30	30	MHz

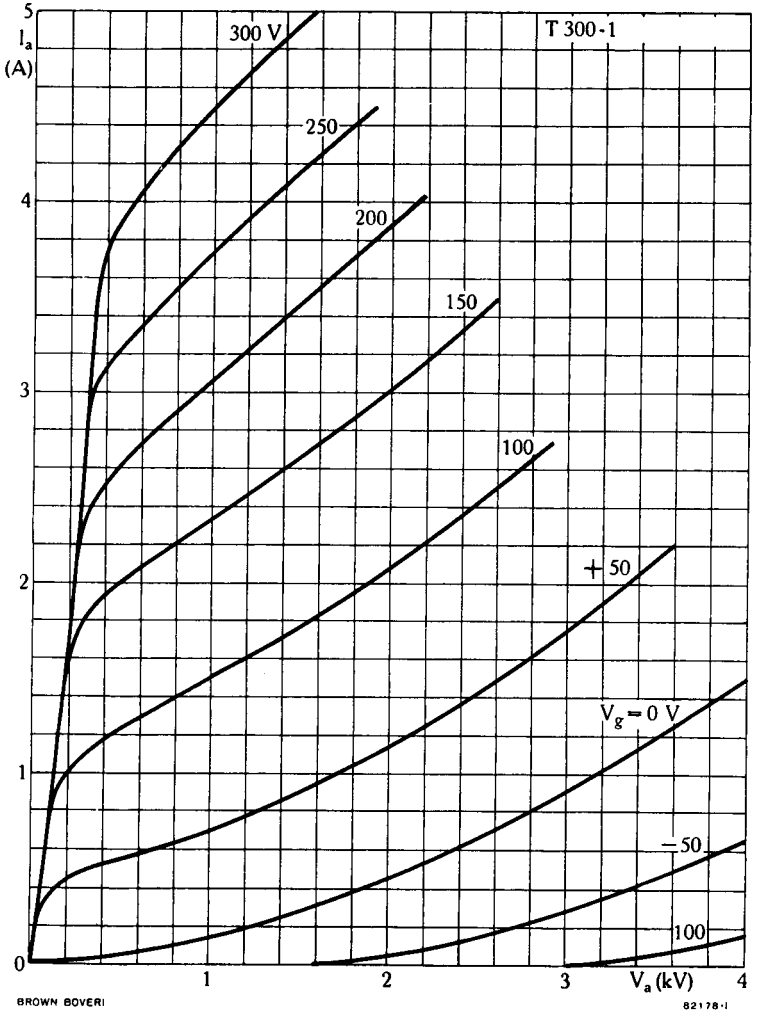
° Arithmetischer Mittelwert / Arithmetic mean value / Valeur moyenne

[1]) natürliche Kühlung / natural cooling / refroidissement naturel
[2]) forcierte Kühlung / forced cooling / refroidissement forcé
[3]) bei gesperrter Röhre / tube not conducting / tube bloqué

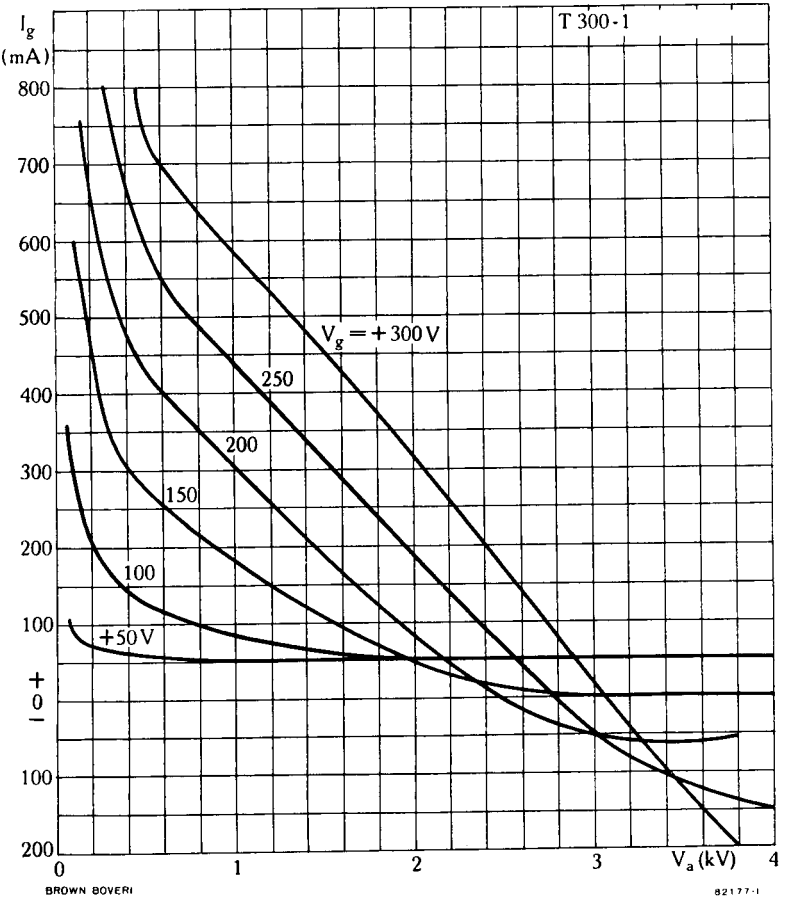
$I_a; I_g = f(V_g)$


T 300-1
I_a
I_g
(A)
5
4
3
2
1
+
0
−
I_a
I_g
V_a=0,5 kV
1
2
3
4
V_a=0,5 kV
1
2
3
100
−0+
100
200
300
400 V_g(V)
BROWN BOVERI
82176-1

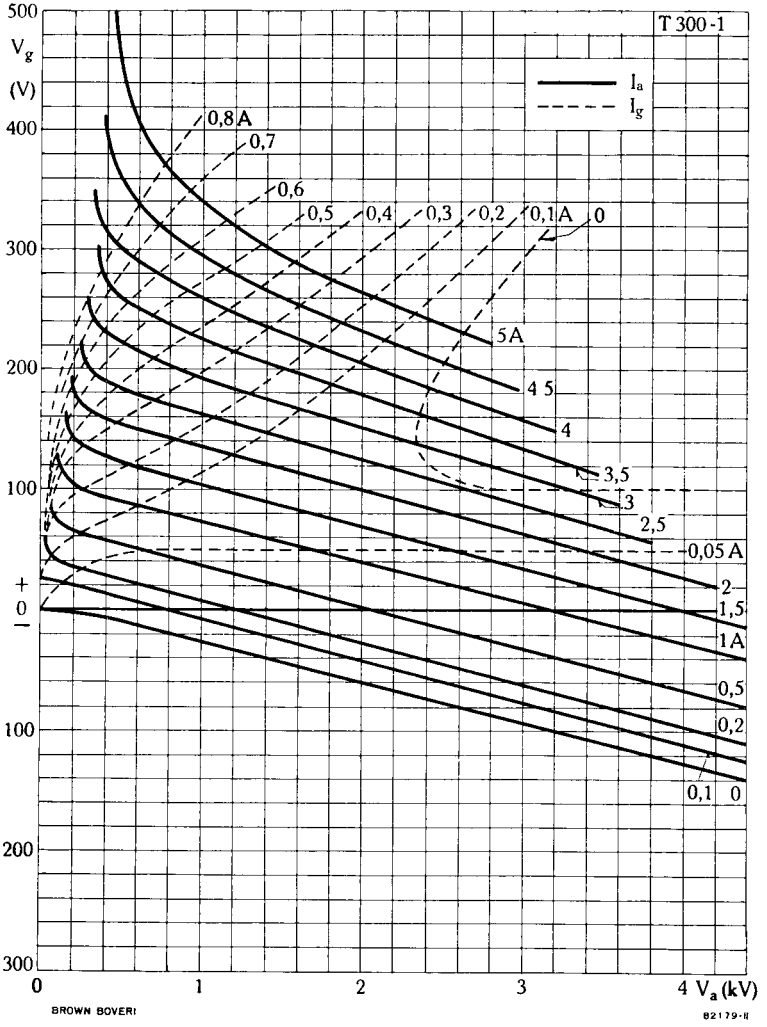
$I_a = f(V_a)$

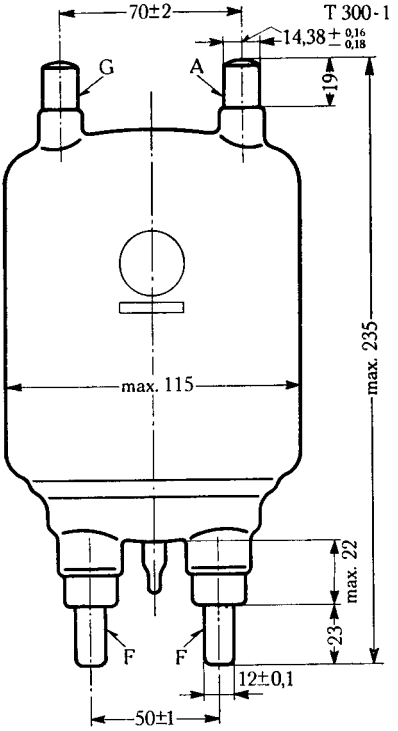

T 300-1
I_a (A)
300 V
250
200
150
100
+ 50
V_g = 0 V
− 50
100
0
1
2
3
4
5
V_a (kV)
BROWN BOVERI
82178-I

$I_g = f\ (V_a)$


T 300-1
I_g (mA)
800
700
600
500
400
300
200
100
+
0
−
100
200
$V_g = +300$ V
250
200
150
100
+50 V
0
1
2
3
V_a (kV)
4
BROWN BOVERI
82177-1

$V_g = f(V_a)$


T 300-1
I_a
I_g
500
V_g
(V)
400
300
200
100
+
0
−
100
200
300
0,8A
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1A
0
5A
4 5
4
3,5
3
2,5
0,05 A
2
1,5
1A
0,5
0,2
0,1
0
0
1
2
3
4 V_a (kV)
BROWN BOVERI
82179-II

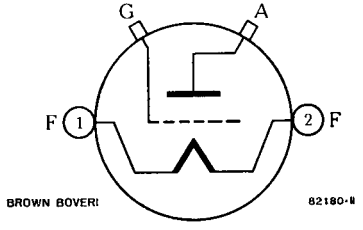


Zubehör – Accessories – Accessoires:

Anoden- und Gitteranschluss Anode and grid connector Raccord d'anode et de grille	2×HF 102395 R4
oder / or / ou	2×HF 506709 P1

Fassung Socket Support	NBT 400205 P1

Zubehör siehe Kapitel 11
Accessories see chapter 11
Accessoires voir chapitre 11



G = Gitter / grid / grille
A = Anodenanschluss, «blau» markiert
Anode connection, marked «blue»
Broche d'anode, marquée «bleue»

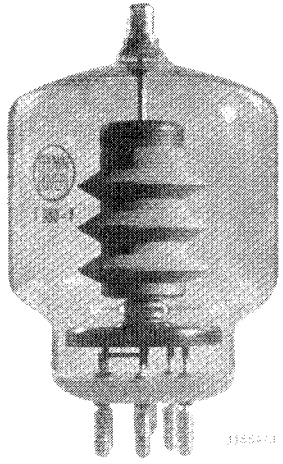
Abmessungen in mm / Dimensions in mm / Dimensions en mm

Strahlungsgekühlte Triode
Radiation-Cooled Triode
Triode refroidie par radiation

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

P_a max	380 W	850 W
V_a max	4 kV	4 kV
I_a max	450 mA	800 mA
*P_o max	1230 W	1850 W
f max	150 MHz	150 MHz

*Klasse C, HF, unmoduliert °Impuls
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation



T 380-1

Anwendungen:
NF- und HF-Verstärker (Kurzwellensender) und industrielle Zwecke (Plastikschweissen, Impulsbetrieb)

Applications:
AF and RF amplifier (shortwave transmitters) and industrial applications (HF generators for plastic welding, pulse operation)

Applications:
Amplificateur BF et HF (équipement d'émetteurs à ondes courtes) et pour différentes applications industrielles (pour le soudage HF des matières plastiques, régime d'impulsions)

Besondere Eigenschaften:
°Impulsbetrieb für HF Generatoren

Typical features:
°Pulse operation for RF generators

Caractéristiques particulières:
°Régime d'impulsions pour générateurs HF

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode Cathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt Thoriated tungsten, directly heated Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		5	V±5%
I_f	≈	15	A
R_f	≈	0,04	Ω
V_a	max.	4 000	V
I_{kp}	max.	3 000	mA
P_a	max.	380	W
P_g	max.	40	W
V_g	max.	—400	V
S (200 mA/2 kV)	≈	8	mA/V
μ	≈	28	
$C_{g\text{-}a}$		7	pF
$C_{g\text{-}c}$		7,5	pF
$C_{a\text{-}c}$		0,1	pF †
f	max.	150	MHz

Die angegebenen Beispiele für die «normalen Betriebsdaten» entsprechen einem durchschnittlichen Betriebsfall. Abweichende Röhrenbetriebseinstellungen, auch mit **höheren** Werten für einzelne Parameter, sind möglich. In solchen Fällen bitte rückzufragen.

"The Typical Operating **Conditions**" listed here are only examples for average operating conditions. If a tube has to be operated under conditions different from those listed, even with **higher** values of certain parameters, the relevant operating data will be given on request.

Les données techniques à la rubrique «Caractéristiques normales de service» ne sont valables que pour une application courante. Sur demande, il est possible de fournir les caractéristiques pour des conditions de travail **spéciales**, même lorsque certains paramètres sont à leur valeur-limite.

† Messmethode auf Anfrage
Measuring method on request
Méthode de mesure sur demande

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Röhrenkühlung	Strahlung
Tube cooling	radiation
Refroidissement du tube	radiation
T_g	max. 300 °C*
T_p	max. 180 °C
T_{an}	max. 220 °C

* Nur zulässig, wenn die Röhre vor der Einwirkung elektrischer Felder geschützt und der freie Raum um die Röhre mindestens 4 cm beträgt. Falls nötig, ist der Kolben zu beblasen. Bei f≧70 MHz sind Kolben, Fuss und Anodenanschluss zu beblasen.

Only allowed if the tube is shielded against electrical fields and the free space round about the tube is min. 4 cm. In case of necessity, the bulb should be air-cooled. With f ≧70 MHz, an air flow should be directed at the bulb, anode cap and base.

Seulement admissible si le tube est protégé suffisamment contre les champs électriques et si l'espace libre autour du tube est au minimum de 4 cm. Si nécessaire, un courant d'air doit être soufflé sur le ballon du tube. Pour des fréquences ≧70 MHz un jet d'air doit être dirigé sur le raccord d'anode, le ballon et le pied du tube.

Gewicht Weight Poids	netto net		250 g
	verpackt gross emballé	≈	650 g

Socket: Giant, 5 Stifte
Base: Giant, 5 pins
Culot: Giant, 5 broches

Montage der Röhre: senkrecht, mit dem Sockel unten oder oben
Tube mounting position: vertical, with base down or up
Montage du tube: vertical, avec le culot en bas ou en haut

Normale Betriebsdaten
Typical Operating Conditions
Caractéristiques normales de service

Klasse B NF-Verstärker und Modulator
Class B A.F. Power Amplifier and Modulator
Classe B amplificateur BF et modulateur

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	=	4 kV
I_{as}	=	450 mA
P_{ias}	=	1 200 W
P_a	=	380 W

Normale Betriebsdaten für 2 Röhren in Gegentakt
Values for 2 tubes in push-pull
Caractéristiques normales pour 2 tubes en push-pull

V_a	4	3,2	2,4	kV
V_g	≈ −140	−115	−85	V
$V_{(g-g)p}$	500	475	450	V
I_{ao}	80	80	80	mA
I_{as}	600	720	840	mA
I_g	≈ 115	175	235	mA
P_{gs}	≈ 25	30	40	W
R_{a-a}	12	10,5	6,5	kΩ
P_o	1 800	1 690	1 450	W

Klasse C HF-Verstärker, anodenmoduliert
Class C Anode-Modulated R.F. Power Amplifier
Classe C amplificateur HF, modulation anodique

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	=	3,2 kV (f ≦ 75 MHz)
V_g	=	−300 V
I_a	=	350 mA
I_g	=	120 mA
P_{ia}	=	850 W
P_a	=	230 W (Trägerbetrieb)
R_g	=	300 kΩ [1])

Normale Betriebsdaten des **Trägers** für eine max. Modulation von 100%
Typical operating **carrier** conditions per tube for use with a max. modulation factor of 1.0
Régime de **porteuse** pour un taux de modulation de 100%

	C*			G*			
V_a	3,2	2,4	1,6	3,2	2,4	1,6	kV
V_g	−250	−230	−210	−250	−230	−210	V
V_{gp}	380	370	360	380	370	360	V
I_a	260	280	300	260	280	300	mA
I_g ≈	60	70	80	60	70	80	mA
P_{gs} ≈	20	25	28	110	120	125	W
P_o	700	550	380	790**	645**	470**	W
f ≦	75	100	150	75	100	150	MHz

C* Kathode geerdet
Groundet cathode
Cathode à la masse

G* Gitter geerdet
Grounded grid
Grille à la masse

** Durchgereichte Leistung inbegriffen
Transferred power included
Puissance transmise comprise

Klasse C HF-Verstärker, unmoduliert oder frequenzmoduliert
Class C R.F. Amplifier Unmodulated or Frequency-Modulated
Classe C amplificateur HF, sans modulation ou à modulation de fréquence

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

V_a	=	4 kV (f ≦ 75 MHz)
V_g	=	−400 V
I_a	=	450 mA
I_g	=	120 mA
P_{ia}	=	1 500 W
P_a	=	380 W
R_g	=	300 kΩ [1]

Normale Betriebsdaten
Typical operating conditions
Caractéristiques normales de service

	C*				G*				
V_a	4	3	2	4	4	3	2	4	kV
V_g	−320	−290	−265	−145	−320	−290	−265	−320	V
V_{gp}	490	465	445	240	490	465	445	240	V
I_a	370	385	410	275	370	385	410	275	mA
I_g ..... ≈	80	90	100	35	80	90	100	35	mA
P_{gs} ..... ≈	38	40	45	8	200	200	210	60	W
P_o	1 230	930	625	800	1 390**	1 100**	790**	850**	W
f ..... ≦	75	100	150	75	75	100	150	75	MHz

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

mit Anodengleichspannung **gefiltert** – oder **ungefiltert** aus **Dreiphasen**-Gleichrichter °
with **filtered d.c.** anode voltage – or **unfiltered** from a **three-phase** rectifier °
avec tension anodique **continue filtrée** – ou **sans filtre** dérivée d'un redresseur **triphasé** °

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

V_a	=	4 kV (f ≦ 75 MHz)
V_g	=	−650 V
I_a	=	500 mA
I_g	=	150 mA
P_{ia}	=	1 500 W
P_a	=	380 W
R_g	=	300 kΩ [1]

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

V_a	4	3	2	kV
° $V_{a\,eff}$ (Transf.)	3,35	2,5	1,68	kV
V_{gp}	470	465	445	V
I_a	350	385	410	mA
I_g ..... ≈	75	90	100	mA
R_g ..... ≈	4,3	3,2	2,6	kΩ
P_g	10	14	18	W
P_{ia}	1 400	1 150	820	W
P_o	1 125	900	580	W
f ..... ≦	75	100	150	MHz

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

mit Anodenspannung aus Einphasen-Doppelweg-Gleichrichter **ohne Filter**
with anode voltage from single-phase full-wave rectifier **without filter**
avec tension anodique dérivée d'un redresseur en courant monophasé à 2 altern., **sans filtre**

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

$V_{a\bullet}$ =	3,6 kV	($f \leq 75$ MHz)
V_g =	−500 V	
$I_{a\bullet}$ =	350 mA	
$I_{g\bullet}$ =	100 mA	
P_{ia} =	1 400 W	
P_a =	380 W	
R_g =	300 kΩ [1]	

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

V_a eff (Transf.)	2×4	2×3	2×2	kV
$V_{a\bullet}$	3,6	2,7	1,8	kV
$I_{a\bullet}$	310	320	330	mA
$I_{g\bullet}$	≈ 65	60	70	mA
R_g	≈ 4,3	2,7	1,9	kΩ
P_{ia}	1 375	1 070	735	W
P_a	310	320	295	W
P_g	10	8	10	W
P_o	1 100	810	515	W
f	≦ 75	100	150	MHz

[1]) Bei gesperrter Röhre / tube not conducting / tube bloqué

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

Selbstgleichrichtung, Anode mit **Wechselspannung** gespeist
Self-rectifying, with **a.c.** anode voltage supply
Autoredresseur, à tension **alternative** brute

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

$V_{a\,eff}$ (Transf.)	=	4,6 kV	($f \leq 75$ MHz)
V_g	=	−500 V	
I_a●	=	220 mA	
I_g●	=	75 mA	
P_{ia}	=	1 200 W	
P_a	=	380 W	
R_g	=	300 kΩ [1])	

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

$V_{a\,eff}$ (Transf.)		4,6	3,5	2,3	kV
I_a●		200	200	200	mA
I_g●	≈	40	45	47	mA
R_g	≈	2,8	2,3	1,7	kΩ
P_{ia}		1 020	775	510	W
P_a		250	220	190	W
P_g	≈	7	8	8	W
P_o		800	600	360	W
f	≤	75	100	150	MHz

● Mittelwert / Average value / Valeur moyenne

Klasse C HF-Oszillator, Impulsbetrieb
Class C R.F. Oscillator, Pulse Operation
Classe C oscillateur HF, régime d'impulsion

mit Anodengleichspannung **gefiltert** oder aus Dreiphasen-Gleichrichter **ungefiltert**
with **filtered** d.c. anode voltage or from three-phase rectifier, **unfiltered**
avec tension anodique continue **filtrée** ou dérivée d'un redresseur **non filtré**

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	= 4 000 V ($f \leq 75$ MHz)
V_g	= −350 V
I_a	= 800 mA
I_g	= 300 mA
P_{ia}	= 2 800 W
P_a	= 850 W
R_g	= 300 kΩ [1]

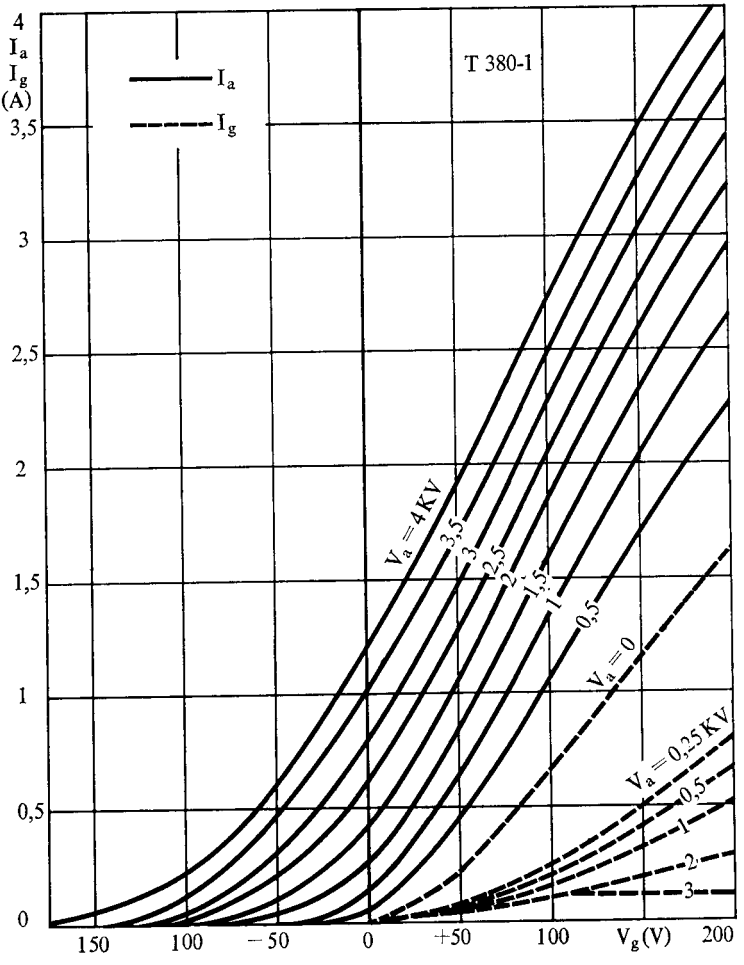
Normale Betriebsdaten (bei Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

V_a	4 000	3 000	2 000	V
V_{gp}	340	310	270	V
I_a	650	700	700	mA
I_g	≈ 140	140	150	mA
R_g	≈ 1 050	750	500	Ω
P_{ia}	2 600	2 100	1 400	W
P_a	840	810	680	W
P_g	25	25	25	W
P_o	1 850	1 400	840	W
f	≦ 75	100	150	MHz

Diese Daten sind unter Benutzung der Kurvenschar $\gamma = f(t_i)$ (Seite 9–68) zu verwenden; siehe auch Kapitel 2 «Impulsbetrieb»
These data may be used in connection with the curves $\gamma = f(t_i)$ (page 9–68); see also chapter 2 "Pulse Operation"
Ces caractéristiques doivent être appliquées en connexion des courbes $\gamma = f(t_i)$ (page 9–68); voir aussi chapitre 2 «Régime d'impulsions»

[1]) Bei gesperrter Röhre / tube not conducting / tube bloqué

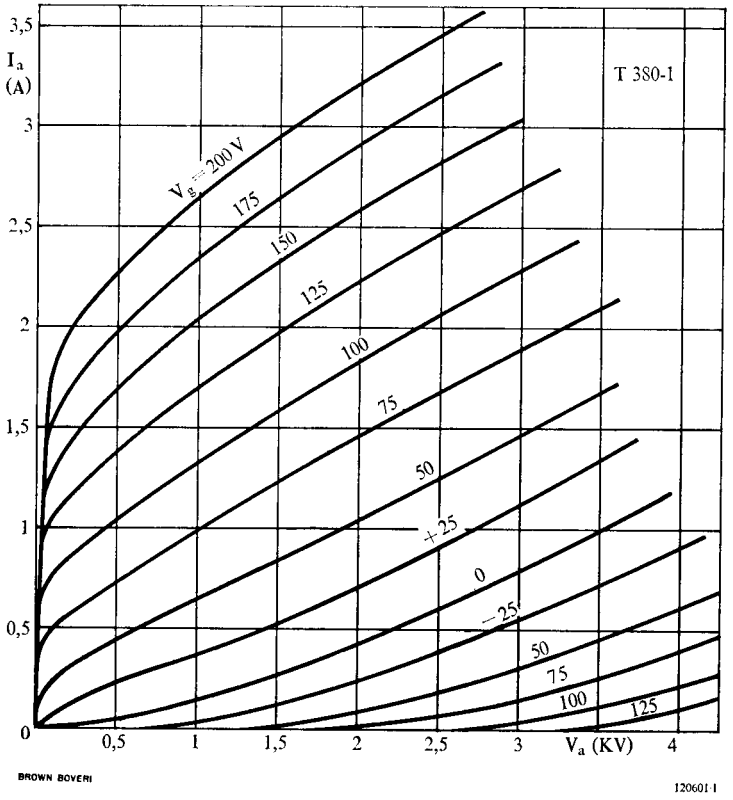
I_a; $I_g = f(V_g)$



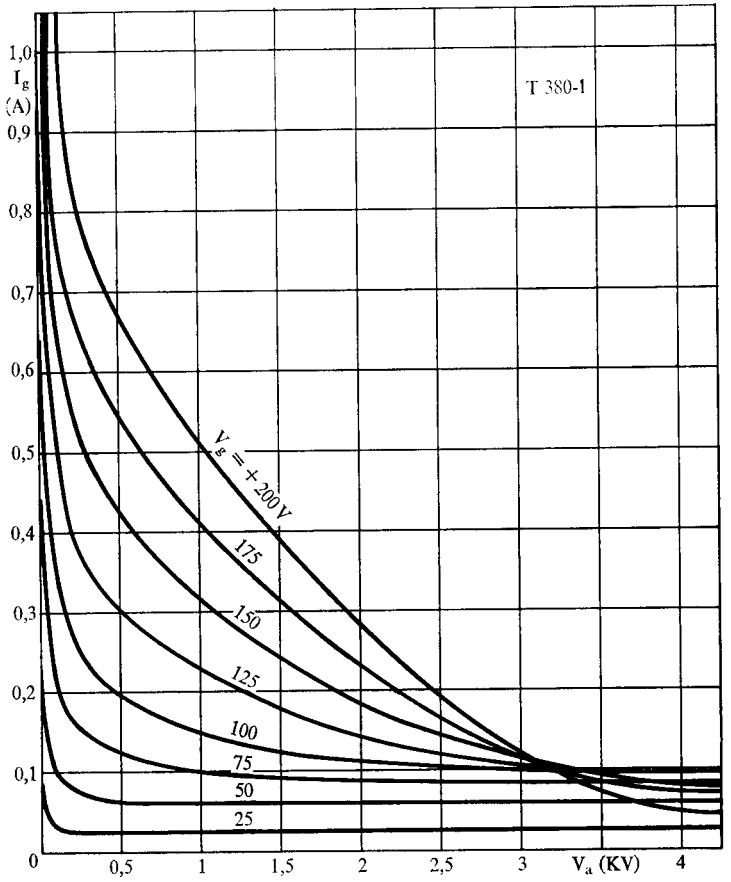
BROWN BOVERI

120602-I

$I_a = f\ (V_a)$


T 380-1
I_a (A)
3,5
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
V_g = 200 V
175
150
125
100
75
50
+25
0
−25
50
75
100
125
0,5
1
1,5
2
2,5
3
V_a (KV)
4
BROWN BOVERI
120601-1

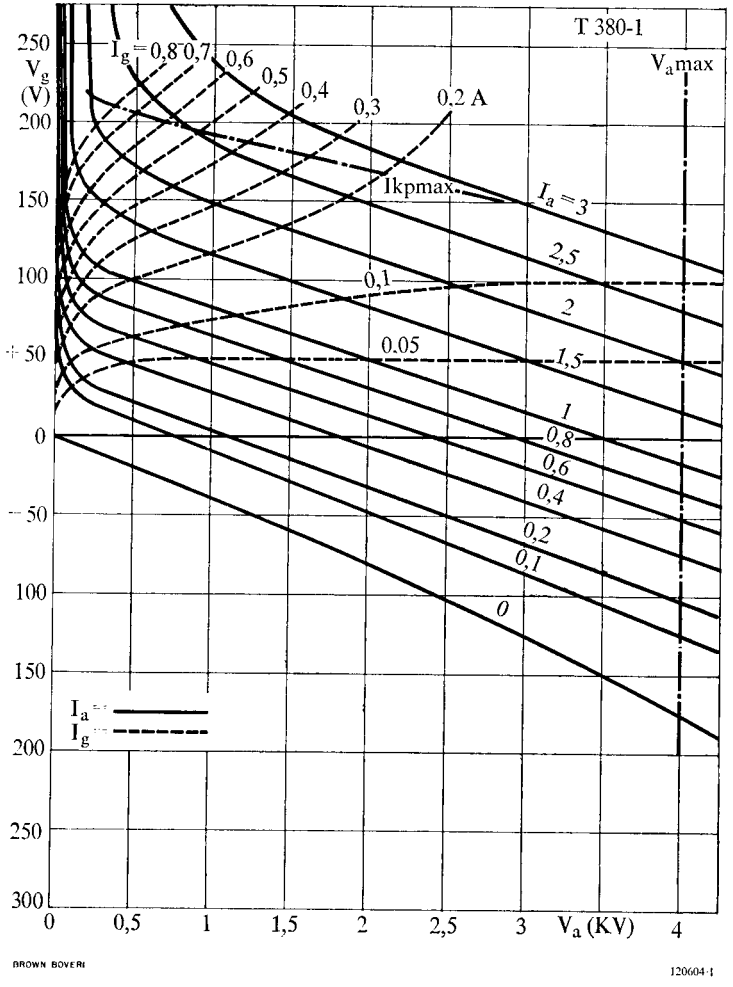
$I_g = f(V_a)$



BROWN BOVERI

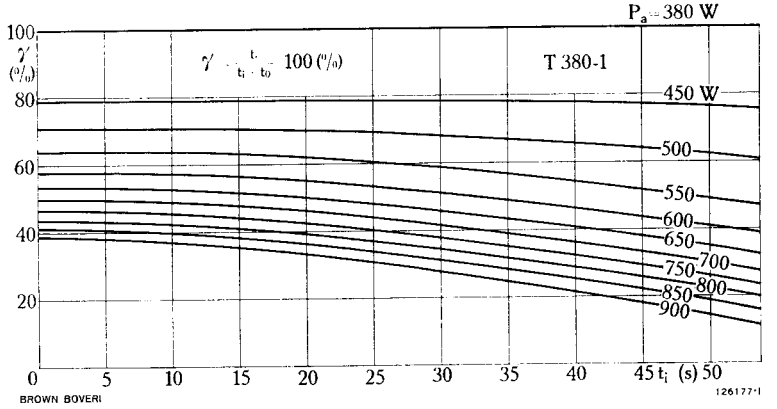
120600-I

$V_g = f(V_a)$

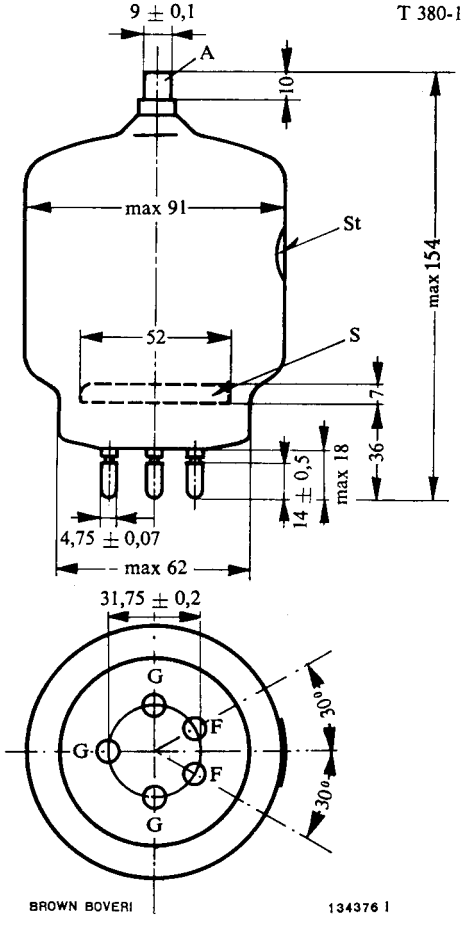

T 380-1
$V_a$max
I_g = 0,8 0,7 0,6 0,5 0,4 0,3 0,2 A
Ikpmax
I_a = 3
2,5
2
1,5
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0,1
0
0,1
0.05
V_g (V)
250
200
150
100
50
0
50
100
150
200
250
300
0
0,5
1
1,5
2
2,5
3
4
V_a (KV)
I_a
I_g
BROWN BOVERI
120604-1

Kurven für Impulsbetrieb
Curves for Pulse Operation
Courbes relatives au régime d'impulsions

$\gamma = f(t_i)$



Anwendung siehe Kap. 2 § 5.3.4.
Application see chap. 2 § 5.3.4.
Application voir chap. 2 § 5.3.4.



T 380-1

Zubehör - Accessories - Accessoires:

Anodenanschluss Anode connector Raccord d'anode	NBT 400066 P1
Fassung Socket Support	NB 861920 P1

Zubehör siehe Kapitel 11
Accessories see chapter 11
Accessoires voir chapitre 11

Ansicht von unten
Bottom view
Vue d'en bas

Abmessungen in mm
Dimensions in mm
Dimensions en mm

St = Stempel / stamp / sceau
S = Schirmteller G1 / screen / écran

Strahlungsgekühlte Triode
Radiation-Cooled Triode
Triode refroidie par radiation

T500-1 **9**

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

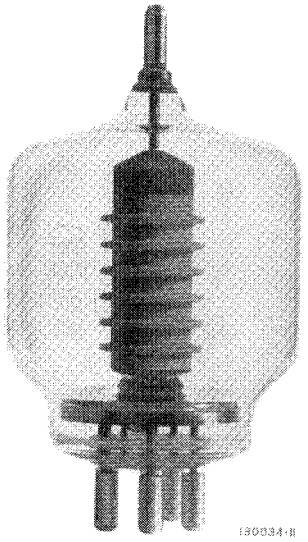
P_a max	450 W
V_a max	4 kV
I_a max	650 mA
*P_o max	1690 W
f max	120 MHz

*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

Anwendungen:
Industrielle Zwecke und Nachrichtentechnik

Applications:
Industrial applications and communication

Application:
Applications industrielles et les télécommunications



T 500-1

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode Cathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt Thoriated tungsten, directly heated Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		10	V ± 5%
I_f	≈	10	A
V_a	max.	4	kV
I_{kp}	max.	5	A
P_a	max.	450	W
P_g	max.	50	W
S (125 mA/3,5 kV)	≈	4,5	mA/V
μ	≈	28	
$C_{g\text{-}a}$		7	pF
$C_{g\text{-}c}$		8	pF
$C_{a\text{-}c}$		0,17	pF
f	max.	120	MHz

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Röhrenkühlung	Strahlung
Tube cooling	radiation
Refroidissement du tube	radiation
T_g	max. 250 °C*
T_p	max. 180 °C
T_{an}	max. 220 °C

* Nur zulässig, wenn die Röhre vor der Einwirkung elektrischer Felder geschützt und der freie Raum um die Röhre mindestens 5 cm beträgt. Falls nötig, ist der Kolben zu beblasen. Bei f ≧ 50 MHz sind Kolben, Fuss und Anodenanschluss zu beblasen.
Only allowed if the tube is shielded against electrical fields and the free space round about the tube is min. 5 cm. In case of necessity, the bulb should be air-cooled. With f ≧ 50 Mc/s, an air flow should be directed at the bulb, anode cap and base.
Seulement admissible si le tube est protégé suffisamment contre les champs électriques et si l'espace libre autour du tube est au minimum de 5 cm. Si nécessaire, un courant d'air doit être soufflé sur le ballon du tube. Pour des fréquences ≧ 50 MHz un jet d'air doit être dirigé sur le raccord d'anode, le ballon et le pied du tube.

Gewicht Weight Poids	netto net		440 g
	verpackt gross emballé	≈	2300 g

Socket: Super Giant, 5 Stifte
Base: Super Giant, 5 pins
Culot: Super Giant, 5 broches

Montage der Röhre: senkrecht, mit dem Sockel unten oder oben
Tube mounting position: vertical, with base down or up
Montage du tube: vertical, avec le culot en bas ou en haut

Normale Betriebsdaten
Typical Operating Conditions
Caractéristiques normales de service

Klasse B NF-Verstärker und Modulator
Class B A.F. Power Amplifier and Modulator
Classe B amplificateur BF et modulateur

Maximalwerte Maximum ratings Valeurs maxima	.....	V_a = 4 kV I_{as} = 700 mA P_g = 50 W P_a = 450 W

Normale Betriebsdaten für 2 Röhren in Gegentakt
Values for 2 tubes in push-pull
Caractéristiques normales pour 2 tubes en push-pull

V_a	4	3,5	3	2,5	kV
V_g	−135	−114	−94	−75	V
$V_{(g-g)p}$	566	563	560	530	V
I_{ao}	140	140	140	140	mA
I_{as}	736	884	1 000	1 110	mA
I_g	186	230	260	252	mA
P_{gs}	48	58	66	60	W
R_{a-a}	14,5	10,2	7,5	5,2	kΩ
P_o	2 290	2 440	2 310	2 000	W

Klasse C HF-Verstärker, anodenmoduliert
Class C Anode-Modulated R.F. Power Amplifier
Classe C amplificateur HF, modulation anodique

Maximalwerte Maximum ratings Valeurs maxima	.....	V_a = 3 kV I_k = 550 mA I_g = 115 mA P_g = 50 W P_a = 300 W (Trägerbetrieb) R_g = 200 kΩ [1])

Normale Betriebsdaten des **Trägers** für eine max. Modulation von 100%
Typical operating **carrier** conditions per tube for use with a max. modulation factor of 1.0
Régime de **porteuse** pour un taux de modulation de 100%

V_a	3	kV
V_g	−375	V
V_{gp}	580	V
I_a	450	mA
I_g	85	mA
P_{gs}	42	W
P_o	675	W
f	100	MHz

Klasse C HF-Verstärker, unmoduliert oder frequenzmoduliert
Class C R.F. Amplifier Unmodulated or Frequency-Modulated
Classe C amplificateur HF, sans modulation ou à modulation de fréquence

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	= 4 kV
V_g	= 500 V
I_k	= 650 mA
I_g	= 120 mA
P_g	= 50 W
P_a	= 450 W
R_g	= 200 kΩ [1]

Normale Betriebsdaten
Typical operating conditions
Caractéristiques normales de service

	C*				G*				
V_a	4	3,5	3	2,5	4	3,5	3	2,5	kV
V_g	−350	−300	−250	−200	−350	−300	−250	−200	V
V_{gp}	580	520	460	405	580	520	460	405	V
I_a	535	535	535	535	535	535	535	535	mA
I_g	115	115	115	115	115	115	115	115	mA
P_{gs}	60	54	48	42	320	274	248	212	W
P_o	1 690	1 430	1 175	950	1 950**	1 650**	1 375**	1 120**	W
f	100	100	100	100	100	100	100	100	MHz

C* Kathode geerdet
Grounded cathode
Cathode à la masse

G* Gitter geerdet
Grounded grid
Grille à la masse

** Durchgereichte Leistung inbegriffen
Transferred power included
Puissance transmise comprise

[1]) Bei gesperrter Röhre / tube not conducting / tube bloqué

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

mit Anodengleichspannung **gefiltert** – oder **ungefiltert** aus **Dreiphasen**-Gleichrichter °
with **filtered d.c.** anode voltage – or **unfiltered** from a **three-phase** rectifier °
avec tension anodique **continue filtrée** – ou **sans filtre** dérivée d'un redresseur **triphasé** °

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a =	— 4 kV
V_g =	—500 V
I_k =	650 mA
I_g =	120 mA
P_a =	450 W
P_g =	50 W
R_g =	200 kΩ [1])

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

V_a	4	3,5	3	2,5	kV
°V_a eff (Transf.)	3,34	2,92	2,5	2,08	kV
V_{gp}	580	520	460	405	V
I_a	535	535	535	535	mA
I_g ≈	115	115	115	115	mA
R_g ≈	3	2,6	2,2	1,8	kΩ
P_{ia}	2 140	1 880	1 600	1 340	W
P_o	1 630	1 370	1 125	910	W
f ≦	100	100	100	100	MHz

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

mit Anodenspannung aus Einphasen-Doppelweg-Gleichrichter, **ohne Filter**
with anode voltage from single-phase full-wave rectifier, **without filter**
avec tension anodique dérivée d'un redresseur en courant monophasé à 2 altern., **sans filtre**

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a● =	3,6 kV
V_g =	—320 V
I_a● =	575 mA
I_g● =	110 mA
P_a =	450 W
R_g =	200 kΩ [1])

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

V_a eff (Transf.)	2×4	2×3,35	kV
V_a●	3,6	3	kV
I_a●	450	400	mA
I_g● ≈	100	85	mA
R_g ≈	3	3	kΩ
P_{ia}	2 000	1 480	W
P_a	450	400	W
P_o	1 500	1 040	W
f	100	100	MHz

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielle

Selbstgleichrichtung, Anode mit **Wechselspannung** gespeist
Self-rectifying, with **a.c.** anode voltage supply
Autoredresseur, à tension **alternative** brute

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

$V_{a\,eff}$ (Transf.)	=	4,5 kV
V_g	=	−500 V
I_k●	=	335 mA
I_g●	=	60 mA
P_a	=	450 W
R_g	=	200 kΩ [1]

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

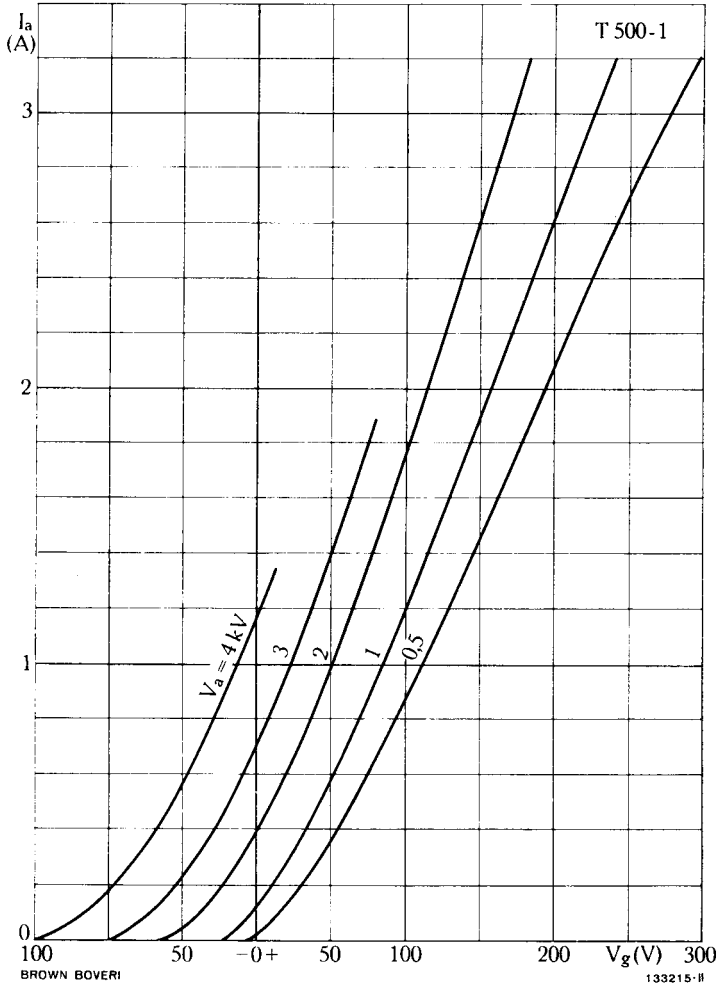
$V_{a\,eff}$ (Transf.)	4,5	3,8	kV
I_a●	280	240	mA
I_g● ..... ≈	55	47	mA
R_g ..... ≈	3,4	3,4	kΩ
P_{ia}	1 400	1 010	W
P_a	350	295	W
P_o	1 000	670	W
f	100	100	MHz

● Mittelwert / Average value / Valeur moyenne

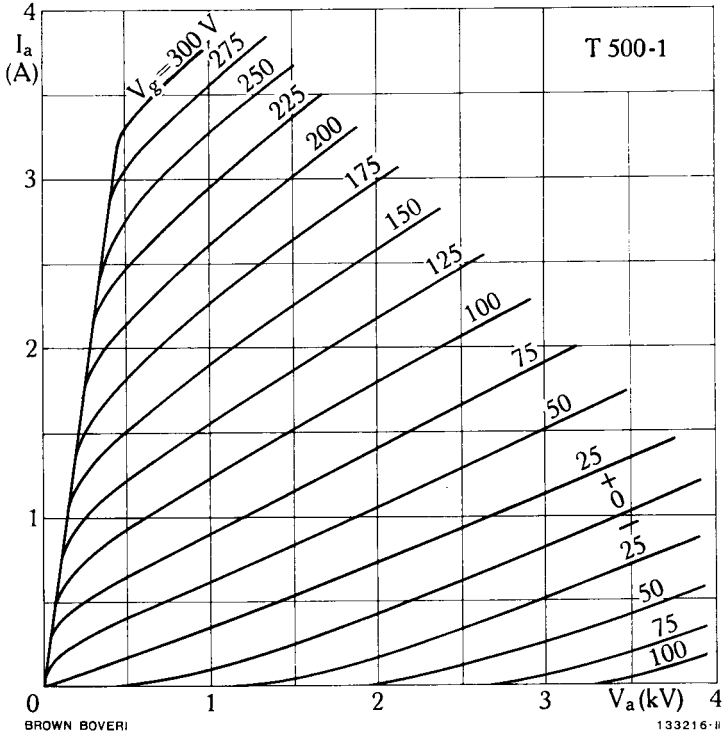
[1]) Bei gesperrter Röhre / tube not conducting / tube bloqué

Frequenz / Frequency / Fréquence	V_a (kV)	I_a (mA)	P_o (W)
100 MHz	4	535	1 690
110 MHz	3,75	510	1 400
120 MHz	3,5	450	1 090

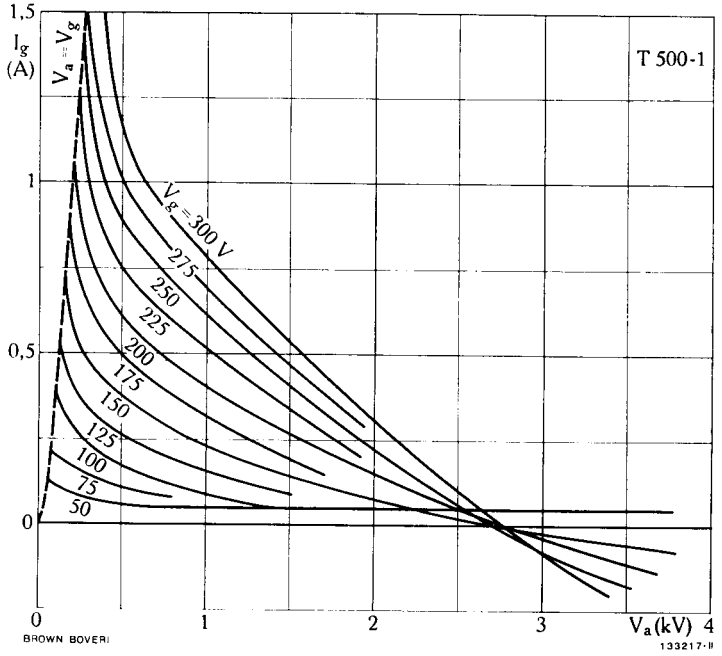
$I_a = f(V_g)$


Ia
(A)
T 500-1
3
2
1
0
Va = 4kV
3
2
1
0,5
100
50
−0+
50
100
200
Vg(V)
300
BROWN BOVERI
133215-II

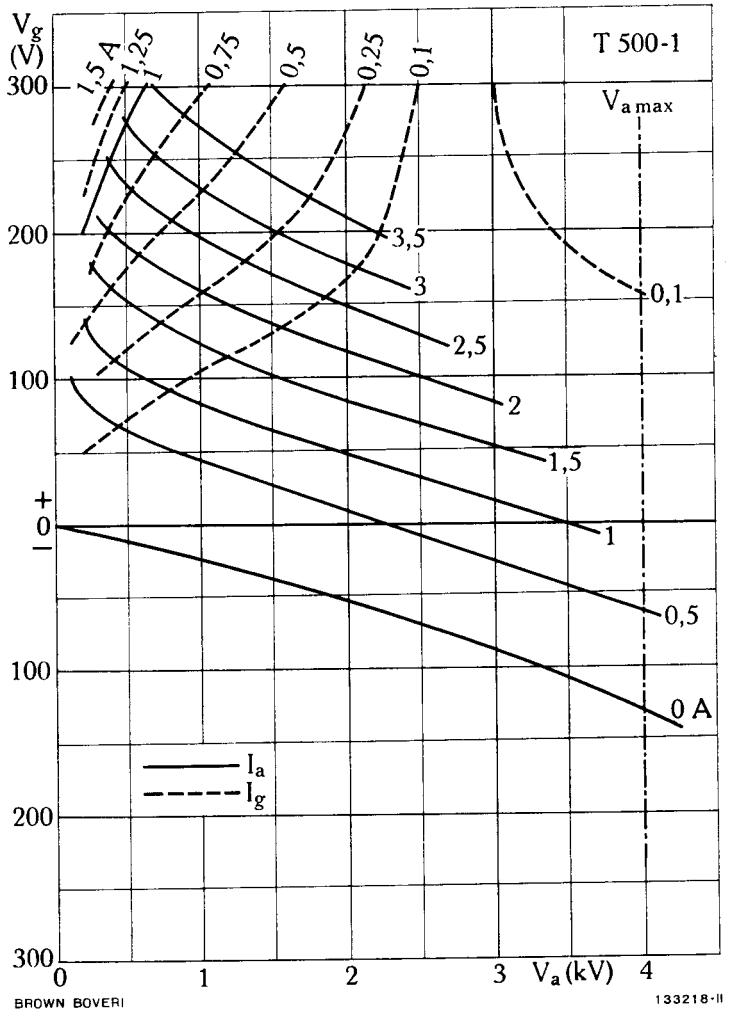
$I_a = f(V_a)$

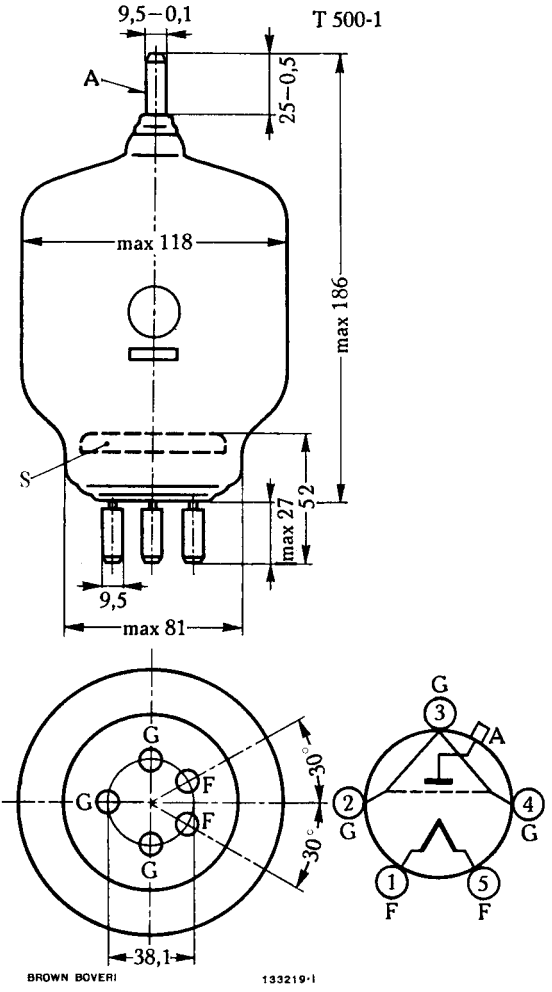

T 500-1
I_a (A)
V_g=300 V
275
250
225
200
175
150
125
100
75
50
25
+ 0 −
25
50
75
100
0
1
2
3
4
V_a(kV)
BROWN BOVERI
133216-II

$I_g = f(V_a)$


1,5
I_g
(A)
$V_a = V_g$
T 500-1
1
0,5
0
V_g = 300 V
275
250
225
200
175
150
125
100
75
50
0
1
2
3
V_a(kV) 4
BROWN BOVERI
133217-II

$V_g = f(V_a)$


Vg
(V)
300
200
100
+
0
−
100
200
300
T 500-1
Va max
1,5 A
1,25
1
0,75
0,5
0,25
0,1
3,5
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0 A
0,1
Ia
Ig
0
1
2
3
Va (kV)
4
BROWN BOVERI
133218-II



Zubehör - Accessories - Accessoires:

Anodenanschluss Anode connector Raccord d'anode	NBT 400066 P1
Fassung Socket Support	NBT 400342 P1

Zubehör siehe Kapitel 11
Accessories see chapter 11
Accessoires voir chapitre 11

Ansicht von unten / Bottom view / Vue d'en bas
Abmessungen in mm / Dimensions in mm / Dimensions en mm
S = Schirmteller G1 / screen G1 / écran G1

Strahlungsgekühlte Triode
Radiation-Cooled Triode
Triode refroidie par radiation

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

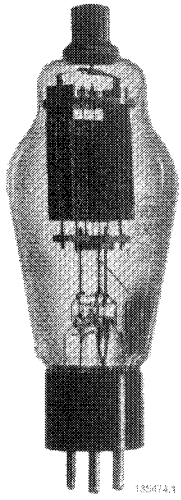
P_a max	70 W
V_a max	1 5 kV
I_a max	0,18 A
*P_o max	180 W
f max	100 MHz

*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

Anwendungen:
NF- und HF- Verstärker und Oszillator

Applications:
AF or RF power amplifier and oscillator

Applications:
Amplificateur BF ou HF et oscillateur



T 50-1

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt
Cathode	Thoriated tungsten, directly heated
	Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		7,5	V ± 5%
I_f	≈	3,2	A
V_a	max.	1 500	V
I_{kp}	max.	800	mA
P_a	max.	70	W
P_g	max.	5	W
V_g	max.	—300	V
S (100 mA/0,6 kV)	≈	4	mA/V
μ	≈	17	
$C_{g\text{-}a}$		5	pF
$C_{g\text{-}c}$		6	pF
$C_{a\text{-}c}$		1,5	pF
f	max.	100	MHz

Die angegebenen Beispiele für die «normalen Betriebsdaten» entsprechen einem durchschnittlichen Betriebsfall. Abweichende Röhrenbetriebseinstellungen, auch mit **höheren** Werten für einzelne Parameter, sind möglich. In solchen Fällen bitte rückzufragen.

"The Typical Operating Conditions" listed here are only examples for average operating conditions. If a tube has to be operated under conditions different from those listed, even with **higher** values of certain parameters, the relevant operating data will be given on request.

Les données techniques à la rubrique «Caractéristiques normales de service» ne sont valables que pour une application courante. Sur demande, il est possible de fournir les caractéristiques pour des conditions de travail **spéciales**, même lorsque certains paramètres sont à leur valeur-limite.

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Röhrenkühlung*	Strahlung
Tube cooling*	radiation
Refroidissement du tube*	radiation
T_g	max. 180 °C

* Bei f > 50 MHz zusätzlich beblasen
additional air flow
un jet d'air supplémentaire

Gewicht Weight Poids	netto net	100 g
	verpackt gross emballé	≈ 500 g

Sockel: Medium 4 Stifte, mit Bajonett
Base: Medium 4 pins, with bayonet
Culot: Medium 4 broches, avec baïonnette
RETMA Type: A 4-10

Montage der Röhre: senkrecht, mit Fuss unten oder oben; waagrecht, mit der Heizfadenebene senkrecht

Tube mounting position: vertical, with base down or up; horizontal, with plane of filament vertical

Montage du tube: vertical, avec culot en bas ou en haut; horizontal, avec plan du filament vertical

Normale Betriebsdaten
Typical Operating Conditions
Caractéristiques normales de service

Klasse B NF-Verstärker und Modulator
Class B A.F. Power Amplifier and Modulator
Classe B amplificateur BF et modulateur

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	=	1 500 V
I_{as}	=	200 mA
P_{ias}	=	300 W
P_a	=	70 W

Normale Betriebsdaten für 2 Röhren in Gegentakt
Values for 2 tubes in push-pull
Caractéristiques normales pour 2 tubes en push-pull

V_a	1 500	1 250	1 000	V
V_g ≈	−88	−73	−59	V
$V_{(g-g)p}$	365	350	340	V
I_{ao}	40	40	40	mA
I_{as}	280	300	330	mA
I_g ≈	16	19	25	mA
P_{gs} ≈	3	3	4	W
R_{a-a}	12,5	9,3	6,5	kΩ
P_o	285	255	210	W

Klasse C HF-Verstärker, anodenmoduliert
Class C Anode-Modulated R.F. Power Amplifier
Classe C amplificateur HF, modulation anodique

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	=	1 250 V (f = 40 MHz)
V_g	=	−300 V
I_a	=	200 mA
I_g	=	20 mA
P_{ia}	=	250 W
P_a	=	50 W (Trägerbetrieb)
R_g	=	400 kΩ [1]

Normale Betriebsdaten des **Trägers** für eine max. Modulation von 100%
Typical operating **carrier** conditions per tube for use with a max. modulation factor of 1.0
Régime de **porteuse** pour un taux de modulation de 100%

	C*			G*			
V_a	1 250	1 000	700	1 250	1 000	700	V
V_g	−214	−204	−183	−214	−204	−183	V
V_{gp}	346	336	315	346	336	315	V
I_a	130	130	130	130	130	130	mA
I_g ≈	17	17	18	17	17	18	mA
P_{gs} ≈	6	5,5	5	46	44	42	W
P_o	130	94	64	170**	133**	100**	W
f ≦	40	70	100	40	70	100	MHz

Klasse C HF-Verstärker unmoduliert oder frequenzmoduliert
Class C R.F. Amplifier Unmodulated or Frequency-Modulated
Classe C amplificateur HF, sans modulation ou à modulation de fréquence

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	=	1 500 V (f = 40 MHz)
V_g	=	−300 V
I_a	=	180 mA
I_g	=	20 mA
P_{ia}	=	270 W
P_a	=	70 W
R_g	=	400 kΩ [1])

Normale Betriebsdaten
Typical operating conditions
Caractéristiques normales de service

	C*			G*			
V_a	1 500	1 200	900	1 500	1 200	900	V
V_g	−165	−145	−130	−165	−145	−130	V
V_{gp}	300	280	260	300	280	260	V
I_a	160	160	160	160	160	160	mA
I_g ≈	15	16	16	15	16	16	mA
P_{gs} ≈	4	4	4	45	42	40	W
P_o	180	140	95	220**	175**	130**	W
f ≦	40	70	100	40	70	100	MHz

C* Kathode geerdet
Grounded cathode
Cathode à la masse

G* Gitter geerdet
Grounded grid
Grille à la masse

** Durchgereichte Leistung inbegriffen
Transferred power included
Puissance transmise comprise

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

mit Anodengleichspannung **gefiltert** – oder **ungefiltert** aus **Dreiphasen**-Gleichrichter °
with **filtered d.c.** anode voltage – or **unfiltered** from a **three-phase** rectifier °
avec tension anodique **continue filtrée** – ou **sans filtre** dérivée d'un redresseur **triphasé** °

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

Maximalwerte wie vorher
Maximum values see before
Valeurs maxima voir précédent

V_a	1 500	1 200	900	V
° V_a eff (Transf.)	1 250	1 000	750	V
V_{gp}	300	280	260	V
I_a	160	160	160	mA
I_g ≈	15	16	16	mA
R_g ≈	11	9	8	kΩ
P_{ia}	240	192	144	W
P_g	1,5	1,5	2	W
P_o	175	135	95	W
f ≦	40	70	100	MHz

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

mit Anodenspannung aus einem Einphasen-Doppelweg-Gleichrichter, **ohne Filter**
with anode voltage from single-phase full-wave rectifier, **without filter**
avec tension anodique dérivée d'un redresseur en courant monophasé à 2 altern., **sans filtre**

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

$V_{a\bullet}$	=	1 300 V (f ≦ 40 MHz)
V_g	=	−300 V
$I_{a\bullet}$	=	150 mA
$I_{g\bullet}$	=	20 mA
P_{ia}	=	220 W
P_a	=	70 W
R_g	=	400 kΩ [1]

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

$V_{a\ eff}$ (Transf.)	2×1 300	2×1 000	V
$V_{a\bullet}$	1 170	900	V
$I_{a\bullet}$	150	150	mA
$I_{g\bullet}$ ≈	18	17	mA
R_g ≈	8,5	7,5	kΩ
P_{ia}	215	170	W
P_a	70	70	W
P_g	2	2	W
P_o	160	115	W
f ≦	40	70	MHz

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

Selbstgleichrichtung, Anode mit **Wechselspannung** gespeist
Self-rectifying, with **a.c.** anode voltage supply
Autoredresseur, à tension **alternative** brute

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

$V_{a\ eff}$	=	1 800 V (f = 40 MHz)
V_g	=	−300 V
$I_{a\bullet}$	=	100 mA
$I_{g\bullet}$	=	25 mA
P_{ia}	=	200 W
P_a	=	70 W
R_g	=	400 kΩ [1]

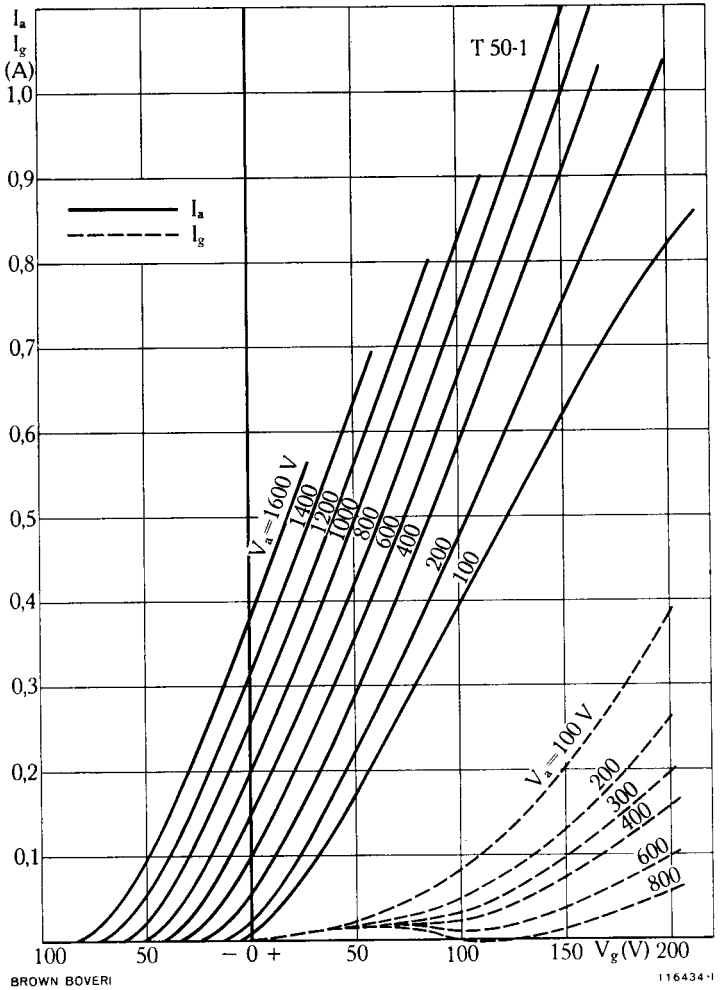
Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

$V_{a\ eff}$ (Transf.)	1 800	1 500	V
$I_{a\bullet}$	80	80	mA
$I_{g\bullet}$ ≈	17	18	mA
R_g ≈	10,5	9	kΩ
P_{ia}	160	135	W
P_a	45	50	W
P_g ≈	1	1	W
P_o	120	100	W
f ≦	40	70	MHz

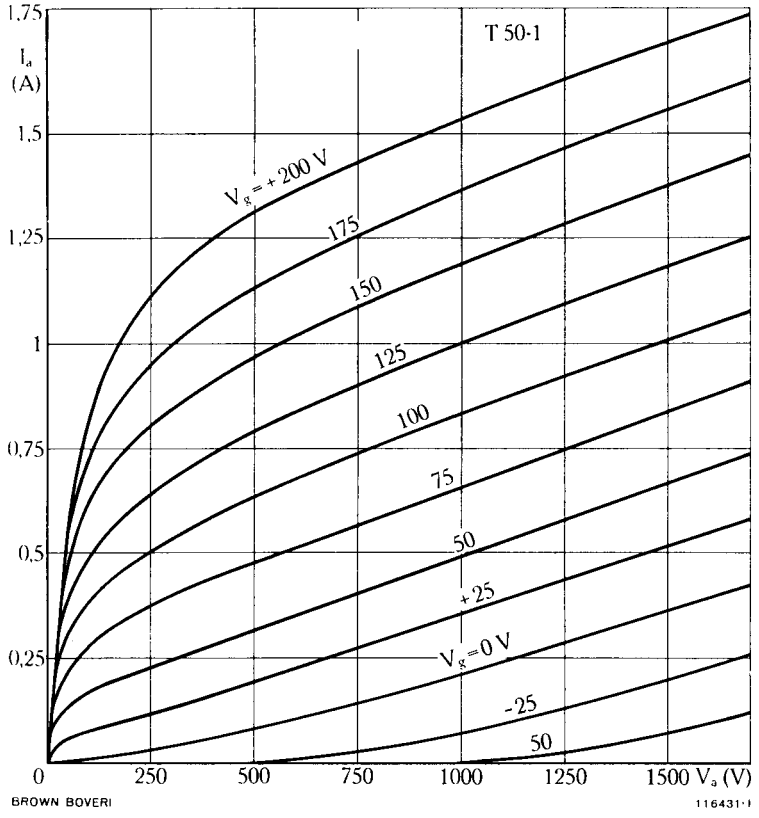
• Arithmetischer Mittelwert / Arithmetic mean value / Valeur moyenne

[1]) Bei gesperrter Röhre / tube not conducting / tube bloqué

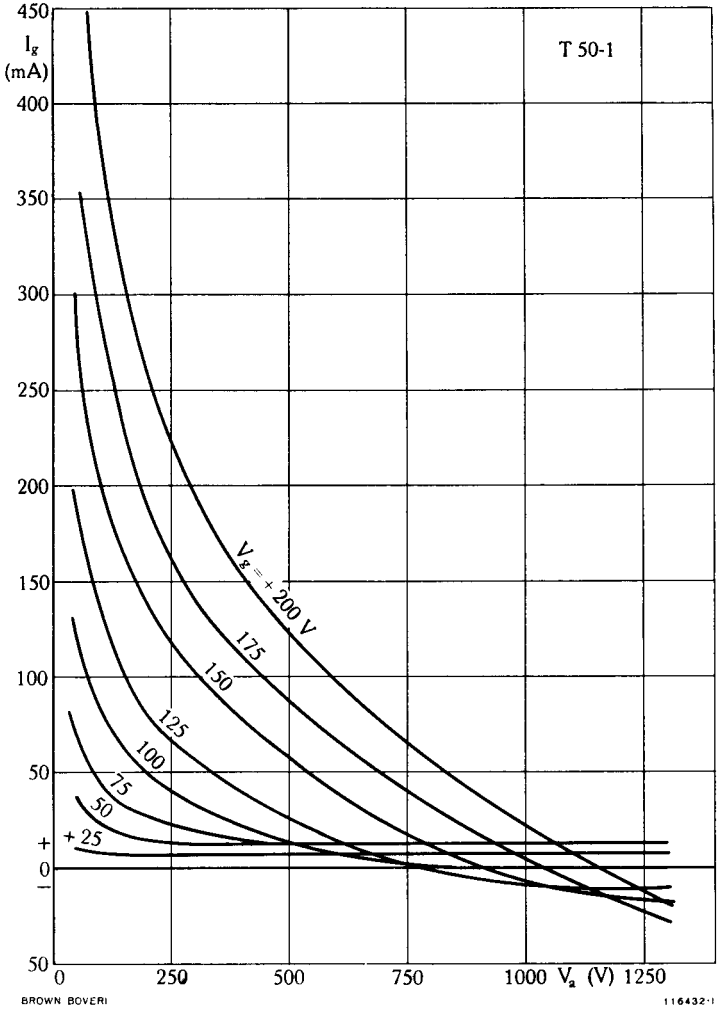
I_a; $I_g = f(V_g)$


I_a
I_g
(A)
T 50-1
I_a
I_g
V_a = 1600 V
1400
1200
1000
800
600
400
200
100
V_a = 100 V
200
300
400
600
800
1,0
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
100
50
− 0 +
50
100
150
V_g(V) 200
BROWN BOVERI
116434-I

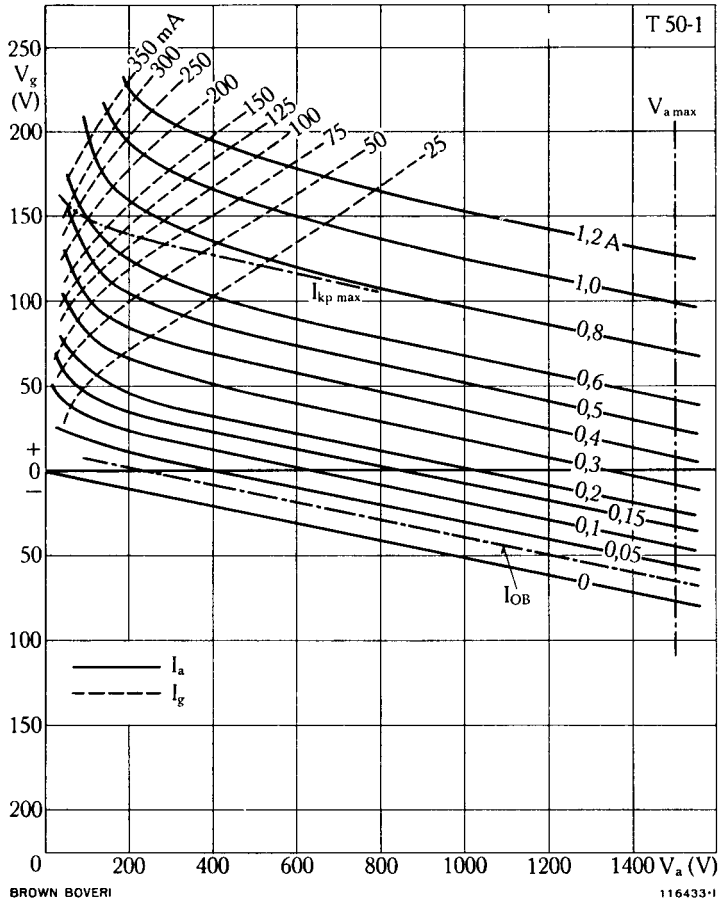
$I_a = f(V_a)$

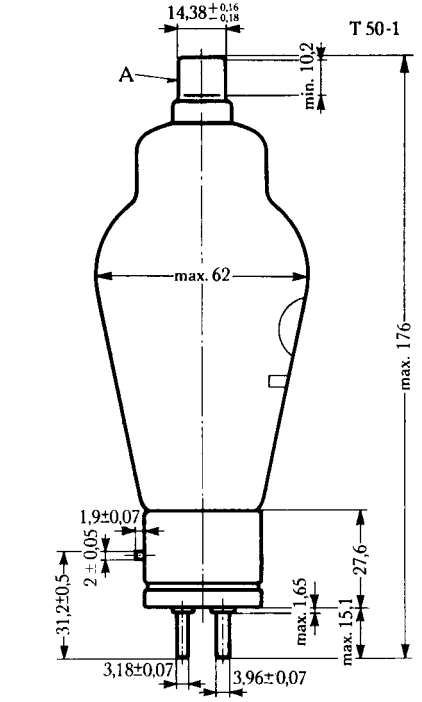

T 50-1
I_a (A)
1,75
1,5
1,25
1
0,75
0,5
0,25
0
250
500
750
1000
1250
1500 V_a (V)
V_g = +200 V
175
150
125
100
75
50
+25
V_g = 0 V
-25
50
BROWN BOVERI
116431-I

$I_g = f(V_a)$


T 50-1
I_g (mA)
450
400
350
300
250
200
150
100
50
+
0
−
50
0
250
500
750
1000 V_a (V) 1250
V_g = +200 V
175
150
125
100
75
50
+ 25
BROWN BOVERI
116432-1

$V_g = f(V_a)$

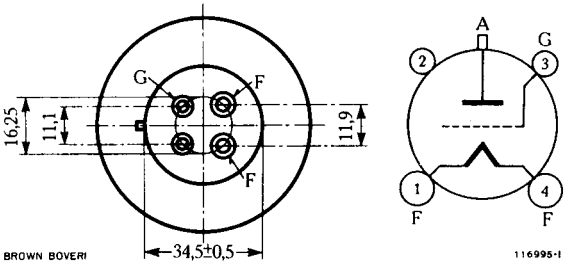

T 50-1
V_g (V)
$V_{a\,max}$
350 mA
300
250
200
150
125
100
75
50
25
1,2 A
1,0
0,8
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,15
0,1
0,05
0
$I_{kp\,max}$
I_{OB}
I_a
I_g
250
200
150
100
50
+
0
−
50
100
150
200
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
V_a (V)
BROWN BOVERI
116433-I



Zubehör - Accessories - Accessoires:

Anodenanschluss Anode connector Raccord d'anode	HF 506709 P1
Fassung Socket Support	HF 402587 P3

Zubehör siehe Kapitel 11
Accessories see chapter 11
Accessoires voir chapitre 11



Abmessungen in mm
Dimensions in mm
Dimensions en mm

Ansicht von unten
Bottom view
Vue d'en bas

Strahlungsgekühlte Triode
Radiation-Cooled Triode
Triode refroidie par radiation

Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

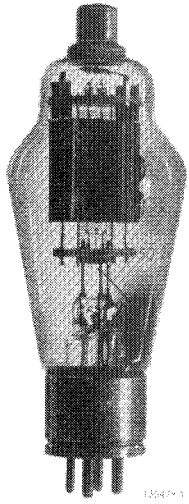
P_a max	75 W
V_a max	1,5 kV
I_a max	0,2 A
*P_o max	230 W
f max	100 MHz

*Klasse C, HF, unmoduliert
Class C, RF, unmodulated
Classe C, HF, sans modulation

Anwendungen:
NF- und HF-Verstärker und Oszillator

Applications:
AF or RF power amplifier and oscillator

Applications:
Amplificateur BF ou HF et oscillateur



T 50-2

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode Cathode	Wolfram thoriert, direkt geheizt Thoriated tungsten, directly heated Tungstène thorié, chauffage direct

V_f		10	V ± 5%
I_f	≈	3,2	A
V_a	max.	1 500	V
I_{kp}	max.	1	A
P_a	max.	75	W
P_g	max.	5	W
V_g	max.	—300	V
S (100 mA/0,6 kV)	≈	4	mA/V
μ	≈	18	
$C_{g\text{-}a}$		6	pF
$C_{g\text{-}c}$		6	pF
$C_{a\text{-}c}$		1,5	pF
f	max.	100	MHz

Die angegebenen Beispiele für die «normalen Betriebsdaten» entsprechen einem durchschnittlichen Betriebsfall. Abweichende Röhrenbetriebseinstellungen, auch mit **höheren** Werten für einzelne Parameter, sind möglich. In solchen Fällen bitte rückzufragen.

"The Typical Operating Conditions" listed here are only examples for average operating conditions. If a tube has to be operated under conditions different from those listed, even with **higher** values of certain parameters, the relevant operating data will be given on request.

Les données techniques à la rubrique «Caractéristiques normales de service» ne sont valables que pour une application courante. Sur demande, il est possible de fournir les caractéristiques pour des conditions de travail **spéciales**, même lorsque certains paramètres sont à leur valeur-limite.

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Röhrenkühlung*	Strahlung
Tube cooling*	radiation
Refroidissement du tube*	radiation
T_g	max. 180 °C

* Bei f > 50 MHz zusätzlich beblasen
additional air flow
un jet d'air supplémentaire

Gewicht Weight Poids	netto net	100 g
	verpackt gross emballé	≈ 500 g

Sockel: Medium 4 Stifte, mit Bajonett
Base: Medium 4 pins, with bayonet
Culot: Medium 4 broches, avec baïonnette
RETMA Type: A 4-10

Montage der Röhre: senkrecht, mit Fuss unten oder oben; waagrecht, mit der Heizfadenebene senkrecht

Tube mounting position: vertical, with base down or up; horizontal, with plane of filament vertical

Montage du tube: vertical, avec culot en bas ou en haut; horizontal, avec plan du filament vertical

Normale Betriebsdaten
Typical Operating Conditions
Caractéristiques normales de service

Klasse B NF-Verstärker und Modulator
Class B A.F. Power Amplifier and Modulator
Classe B amplificateur BF et modulateur

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	= 1 500 V
I_{as}	= 200 mA
P_{ias}	= 300 W
P_a	= 75 W

Normale Betriebsdaten für 2 Röhren in Gegentakt
Values for 2 tubes in push-pull
Caractéristiques normales pour 2 tubes en push-pull

V_a	1 500	1 250	1 000	V
V_g ≈	—83	—70	—56	V
$V_{(g-g)p}$	335	320	320	V
I_{ao}	40	40	40	mA
I_{as}	300	320	360	mA
I_g ≈	35	40	53	mA
P_{gs} ≈	5	6	8	W
R_{a-a}	12	9,2	6,4	kΩ
P_o	330	280	250	W

Klasse C HF-Verstärker, anodenmoduliert
Class C Anode-Modulated R.F. Power Amplifier
Classe C amplificateur HF, modulation anodique

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	= 1 250 V ($f \leq 40$ MHz
V_g	= —300 V
I_a	= 200 mA
I_g	= 40 mA
P_{ia}	= 250 W
P_a	= 60 W (Trägerbetrieb)
R_g	= 400 kΩ ')

Normale Betriebsdaten des **Trägers** für eine max. Modulation von 100%
Typical operating **carrier** conditions per tube for use with a max. modulation factor of 1.0
Régime de **porteuse** pour un taux de modulation de 100%

	C*			G*			
V_a	1 250	1 000	700	1 250	1 000	700	V
V_g	—113	—81	—63	—113	—81	—63	V
V_{gp}	233	196	178	233	196	178	V
I_a	180	180	180	180	180	180	mA
I_g ≈	33	33	34	33	33	34	mA
P_{gs} ≈	7	6	5	43	35	32	W
P_o	175	130	90	200**	150**	100**	W
f ≤	40	70	100	40	70	100	MHz

Klasse C HF-Verstärker unmoduliert oder frequenzmoduliert
Class C R.F. Amplifier Unmodulated or Frequency-Modulated
Classe C amplificateur HF, sans modulation ou à modulation de fréquence

Maximalwerte
Maximum ratings
Valeurs maxima

V_a	=	1 500 V ($f \leq 40$ MHz)
V_g	=	−300 V
I_a	=	200 mA
I_g	=	60 mA
P_{ia}	=	300 W
P_a	=	75 W
R_g	=	400 kΩ [1])

Normale Betriebsdaten
Typical operating conditions
Caractéristiques normales de service

	C*			G*			
V_a	1 500	1 250	900	1 500	1 250	900	V
V_g	−175	−143	−123	−175	−143	−175	V
V_{gp}	292	278	258	292	278	258	V
I_a	190	190	190	190	190	190	mA
I_g ≈	39	40	41	39	40	41	mA
P_{gs} ≈	11	10	10	59	56	52	W
P_o	230	185	130	265	215**	150**	W
f ≦	40	70	100	40	70	100	MHz

C* Kathode geerdet
Grounded cathode
Cathode à la masse

G* Gitter geerdet
Grounded grid
Grille à la masse

** Durchgereichte Leistung inbegriffen
Transferred power included
Puissance transmise comprise

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

mit Anodengleichspannung **gefiltert** – oder **ungefiltert** aus **Dreiphasen-**Gleichrichter °
with **filtered d.c.** anode voltage – or **unfiltered** from a **three-phase** rectifier °
avec tension anodique **continue filtrée** – ou **sans filtre** dérivée d'un redresseur **triphasé** °

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

Maximalwerte wie vorher
Maximum values see before
Valeurs maxima voir précédent

V_a	1 500	1 250	900	V
° V_a eff (Transf.)	1 250	1 070	750	V
V_{gp}	292	271	258	V
I_a	190	185	190	mA
I_g ≈	39	38	41	mA
R_g ≈	4	3,7	3	kΩ
P_{ia}	285	231	171	W
P_g	4,6	4,5	4,8	W
P_o	220	175	120	W
f ≦	40	70	100	MHz

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

mit Anodenspannung aus einem Einphasen-Doppelweg-Gleichrichter, **ohne Filter**
with anode voltage single-phase full-wave rectifier, **without filter**
avec tension anodique dérivée d'un redresseur en courant monophasé à 2 altern., **sans filtre**

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

$V_{a\bullet}$	= 1 300 V ($f \leq 40$ MHz)
V_g	= −300 V
$I_{a\bullet}$	= 200 mA
$I_{g\bullet}$	= 30 mA
P_{ia}	= 300 W
P_a	= 75 W
R_g	= 400 kΩ [1]

Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

$V_{a\ eff}$ (Transf.)	2×1 300	2×1 000	V
$V_{a\bullet}$	1 170	900	V
$I_{a\bullet}$	170	170	mA
$I_{g\bullet}$	≈ 25	26	mA
R_g	≈ 5	4,3	kΩ
P_{ia}	246	189	W
P_a	70	70	W
P_g	≈ 3	3	W
P_o	185	135	W
f	≦ 40	70	MHz

Klasse C HF-Oszillator, Industriebetrieb
Class C R.F. Oscillator for Industrial Use
Classe C oscillateur HF pour applications industrielles

Selbstgleichrichtung, Anode mit **Wechselspannung** gespeist
Self-rectifying, with **a.c.** anode voltage supply
Autoredresseur, à tension **alternative** brute

Maximalwerte / Maximum ratings / Valeurs maxima .....

$V_{a\ eff}$	= 1 750 V ($f \leq 40$ MHz)
V_g	= −300 V
$I_{a\bullet}$	= 150 mA
$I_{g\bullet}$	= 25 mA
P_{ia}	= 250 W
P_a	= 75 W
R_g	= 400 kΩ [1]

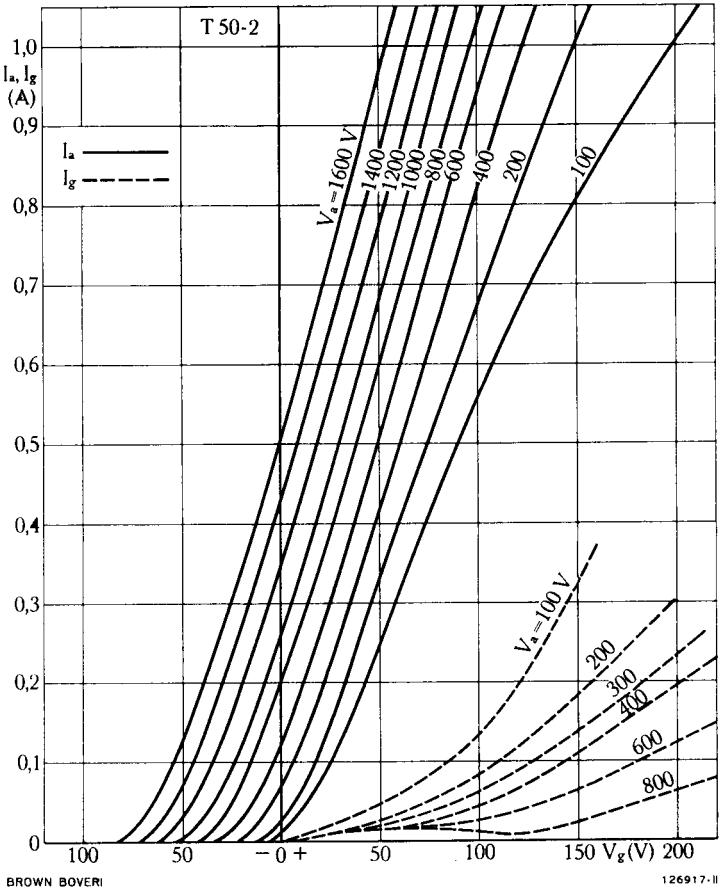
Normale Betriebsdaten (Vollast)
Typical operating conditions (at full load)
Caractéristiques normales de service (à pleine charge)

$V_{a\ eff}$ (Transf.)	1 750	1 500	V
$I_{a\bullet}$	120	120	mA
$I_{g\bullet}$	≈ 20	21	mA
R_g	≈ 4,3	3,9	kΩ
P_{ia}	230	200	W
P_a	62	65	W
P_g	≈ 3,5	3,5	W
P_o	180	150	W
f	≦ 40	70	MHz

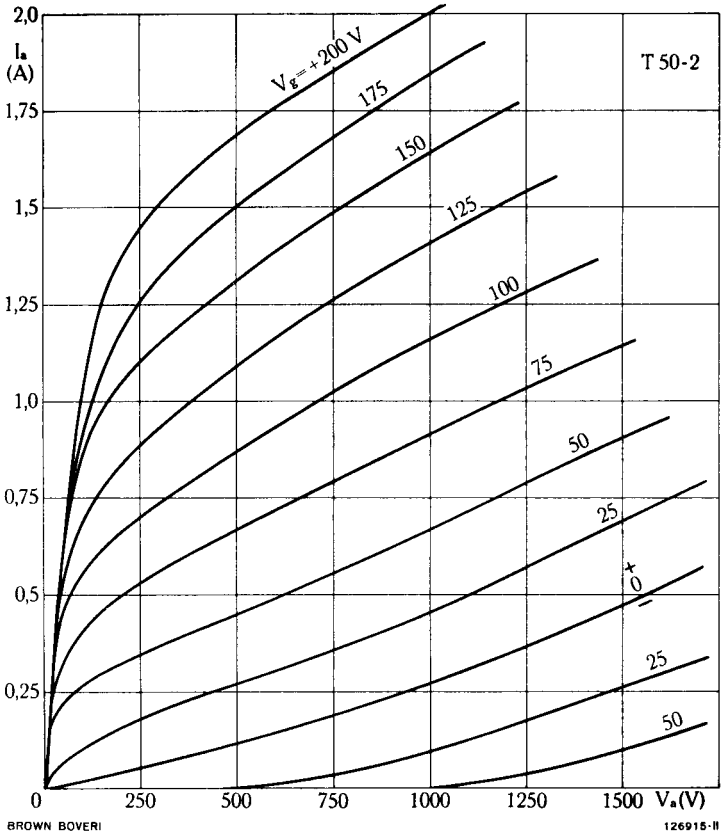
• Arithmetischer Mittelwert / Arithmetic mean value / Valeur moyenne

[1]) Bei gesperrter Röhre / tube not conducting / tube bloqué

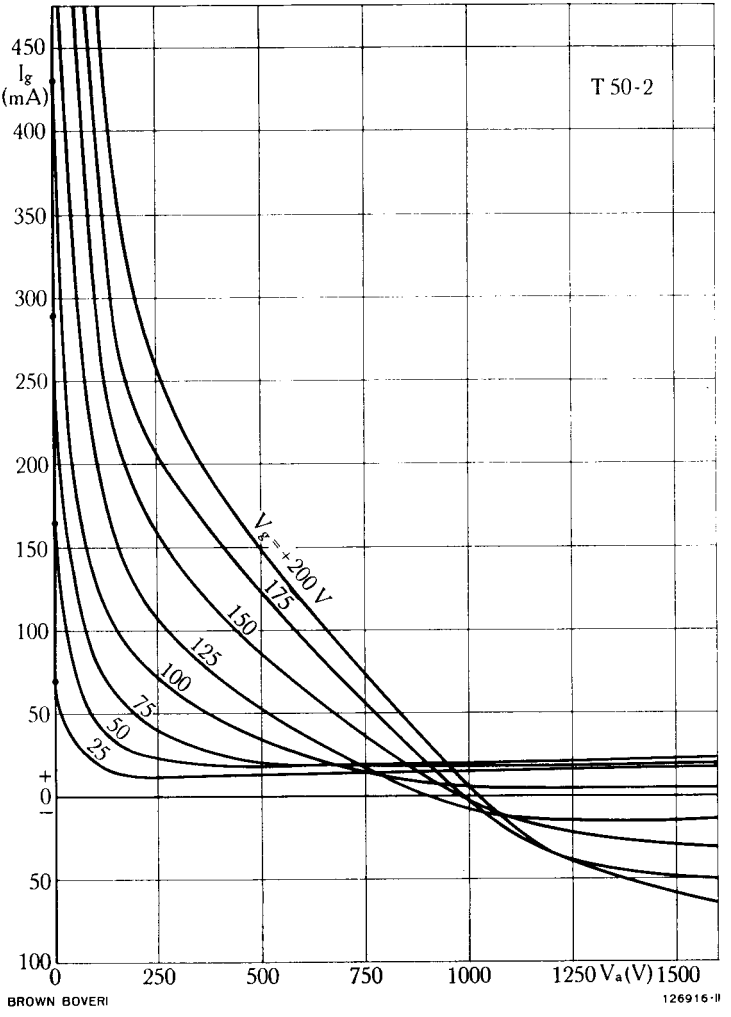
$I_a; I_g = f\ (V_g)$


T 50-2
1,0
I_a, I_g (A)
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
I_a
I_g
V_a=1600 V
1400
1200
1000
800
600
400
200
100
V_a=100 V
200
300
400
600
800
100
50
− 0 +
50
100
150 V_g(V) 200
BROWN BOVERI
126917-II

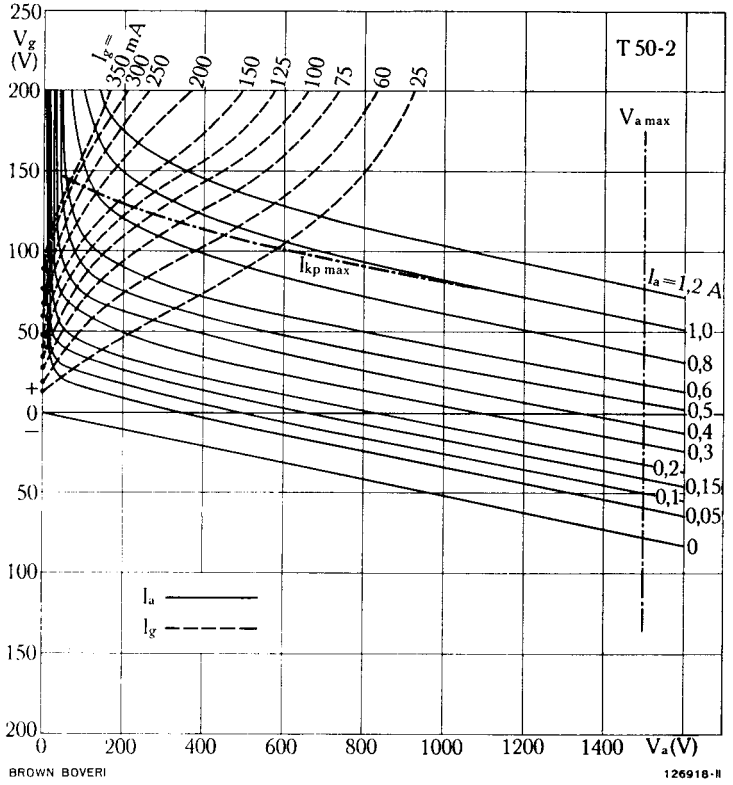
$I_a = f\ (V_a)$

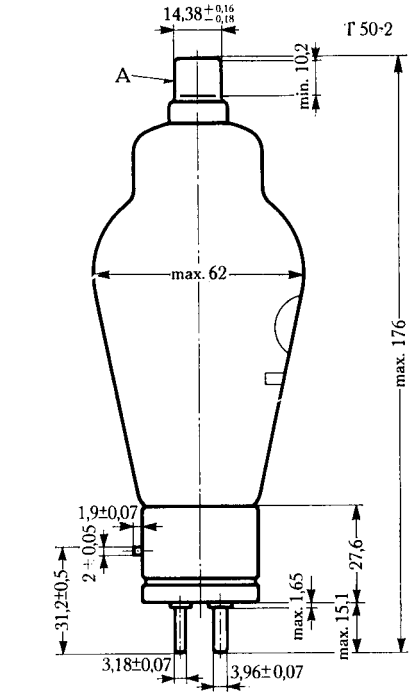

2,0
I_a (A)
1,75
1,5
1,25
1,0
0,75
0,5
0,25
0
250
500
750
1000
1250
1500
V_a(V)
V_g = +200 V
175
150
125
100
75
50
25
+
0
−
25
50
T 50-2
BROWN BOVERI
126915-II

$I_g = f(V_a)$


T 50-2
I_g (mA)
450
400
350
300
250
200
150
100
50
+
0
−
50
100
0
250
500
750
1000
1250
1500
V_a (V)
V_g = +200 V
175
150
125
100
75
50
25
BROWN BOVERI
126916-II

$V_g = f(V_a)$

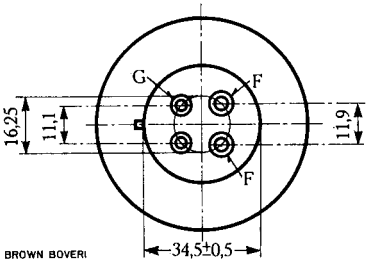

250
Vg
(V)
200
150
100
50
+
0
−
50
100
150
200
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
Va(V)
Ig = 350 mA
300
250
200
150
125
100
75
60
25
T 50-2
Va max
Ikp max
Ia=1,2 A
1,0
0,8
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,15
0,1
0,05
0
Ia
Ig
BROWN BOVERI
126918-II

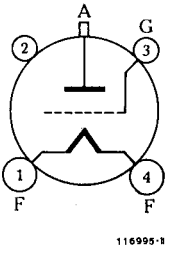


Zubehör - Accessories - Accessoires:

Anodenanschluss Anode connector Raccord d'anode	HF 506709 P1
Fassung Socket Support	HF 402857 P3

Zubehör siehe Kapitel 11
Accessories see chapter 11
Accessoires voir chapitre 11





Abmessungen in mm
Dimensions in mm
Dimensions en mm

Ansicht von unten
Bottom view
Vue d'en bas

Triode T 510-1

Vorläufige Daten

Allgemeine Daten

Kathode: Wolfram thoriert

Heizspannung			5,0 V ± 5 %
Heizstrom		ca.	15 A
Kathoden-Kaltwiderstand			0,04 Ω
Steilheit (V_a = 3000 V, I_a = 800 mA)		ca.	15 mA/V
Verstärkungsfaktor		ca.	160
Kapazität:	Gitter - Anode	ca.	6,6 pF
	Gitter - Kathode	ca.	8,0 pF
	Anode - Kathode	ca.	0,05 pF **
Max. Länge			154 mm
Grösster Durchmesser			91 mm
Gewicht ohne Verpackung			250 gr
Gewicht mit Verpackung			650 gr

Maximale allgemeine Betriebsdaten

Anodengleichspannung	4000 V
Gittergleichspannung	- 650 V
Kathodenspitzenstrom	3,0 A
Anodenverlustleistung	500 W *
Gitterverlustleistung	40 W
Frequenz	150 MHz

Röhrenkühlung	Strahlung
Tg max. 300°C *	
Tp max. 180°C }	Kolben nötigenfalls beblasen
Tan max. 220°C	
Bei f ⩾ 70 MHz	Kolben, Fuss und Anodendurchführung beblasen.
Sockel	Giant, 5 Stifte
Montage	Röhrenachse senkrecht, Sockel nach unten oder oben.

* Für Impulsbetrieb siehe Blatt 1-7.

** Mit einer Schirmplatte 16x16 cm in der Gitterebene gemessen.

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte, auch für den Fall der Patenterteilung und der Eintragung eines anderen gewerblichen Schutzrechtes, vor. Mißbräuchliche Verwendung, wie insbesondere Vervielfältigung und Weitergabe an Dritte ist nicht gestattet, sie kann zivil- und strafrechtlich geahndet werden.

A	EKR 1621	Entst. aus:	Ausgest.: 85-08-19	Maßstab	Sep. SL gleicher Nr. ☐	Sep. SL anderer Nr. ☐			
		Ersatz für:	Geprüft: 85-08-19		Ohne sep. Stückliste ☐	Übern. Stelle:			
		Ers. durch:	Normgeprüft:		Dok.-Art	Format	Sprache	Bl.-Nr.	Anz. Bl.
		Zust. Stelle:	Freigeg.: 85-08-19		2 1	A 4	D	1-1	10

BBC BROWN BOVERI

Titel: Triode T 510-1

HEKR 417986

Q 200603 P 55

Klasse C HF-Verstärker unmoduliert oder frequenzmoduliert

Maximalwerte

Anodengleichspannung bis 75 MHz	4000 V
bei 150 MHz	2000 V
Gittergleichspannung	- 400 V
Anodengleichstrom	450 mA
Gittergleichstrom	200 mA
Eingangsleistung	1500 W
Anodenverlustleistung	500 W
Gitterwiderstand (bei gesperrter Röhre)	300 kΩ

Normale Betriebsdaten

Anodengleichspannung	3000	2000 V
Gittergleichspannung	- 170	- 170 V
Gitterwechselspannungs-Ampl.	340	340 V
Anodengleichstrom	400	400 mA
Gittergleichstrom ca.	185	190 mA
Frequenz max.	100	150 MHz

Kathoden-Basis

Steuerleistung ca.	25	65 W
Ausgangsleistung	825	520 W
Ausgangsleistung bei f ⩽ 3 MHz	900	600 W

Gitter-Basis

Steuerleistung ca.	160	185 W
Ausgangsleistung	930	640 W

Zu dieser Unterlage behalten wir uns alle Rechte, auch für den Fall der Patenterteilung und der Eintragung eines anderen gewerblichen Schutzrechtes, vor. Mißbräuchliche Verwendung, wie insbesondere Vervielfältigung und Weitergabe an Dritte ist nicht gestattet. sie kann zivil- und strafrechtlich geahndet werden.

Änd										
A	EKR 1621	Entst. aus:	Ausgest.: 85-09-30	Maßstab	Sep. SL gleicher Nr. ☐	Sep. SL anderer Nr. ☐				
		Ersatz für:	Geprüft: 85-09-30		Ohne sep. Stückliste ☐	Übern. Stelle:				
		Ers. durch:	Normgepr.:		Dok.-Art	Format	Sprache	Bl.-Nr.	Anz. Bl.	
		Zust. Stelle:	Freigeg. 85-09-30		2 1	A 4	D	1-2	10	

BBC BROWN BOVERI

Titel: Triode T 510-1

HEKR 417986

Q 200603 P 55

Kl.B SSB-Linearverstärker (unterdrückter Träger)

Maximalwerte

Anodengleichspannung bis 75 MHz		4000 V
bei 150 MHz		2000 V
Gittergleichspannung		- 400 V
Anodengleichstrom		450 mA
Gittergleichstrom		200 mA
Eingangsleistung		1500 W
Anodenverlustleistung (Pulsbetrieb, s.Blatt 1-7)		500 W
Gitterwiderstand (bei gesperrter Röhre)		300 kΩ

Normale Betriebsdaten (AB 2-Betrieb)

Anodengleichspannung		3000 V
Ausgangsleistung		740 W
Gittergleichspannung (Sperrspannung für Ia = 0)		- 15 V
Anodenstrom (voll ausgesteuert)		400 mA *
Anodengleichstrom (Ruhestrom bei V_g = 0)	ca.	70 mA
Gittergleichstrom ca. (voll ausgesteuert)		140 mA
Frequenz max.		100 MHz
* Steuerleistung: Kathodenbasis	ca.	14 W
Gitterbasis	ca.	50 W

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte, auch für den Fall der Patenterteilung und der Eintragung eines anderen gewerblichen Schutzrechtes, vor. Mißbrauchliche Verwendung, wie insbesondere Vervielfältigung und Weitergabe an Dritte ist nicht gestattet, sie kann zivil- und strafrechtlich geahndet werden

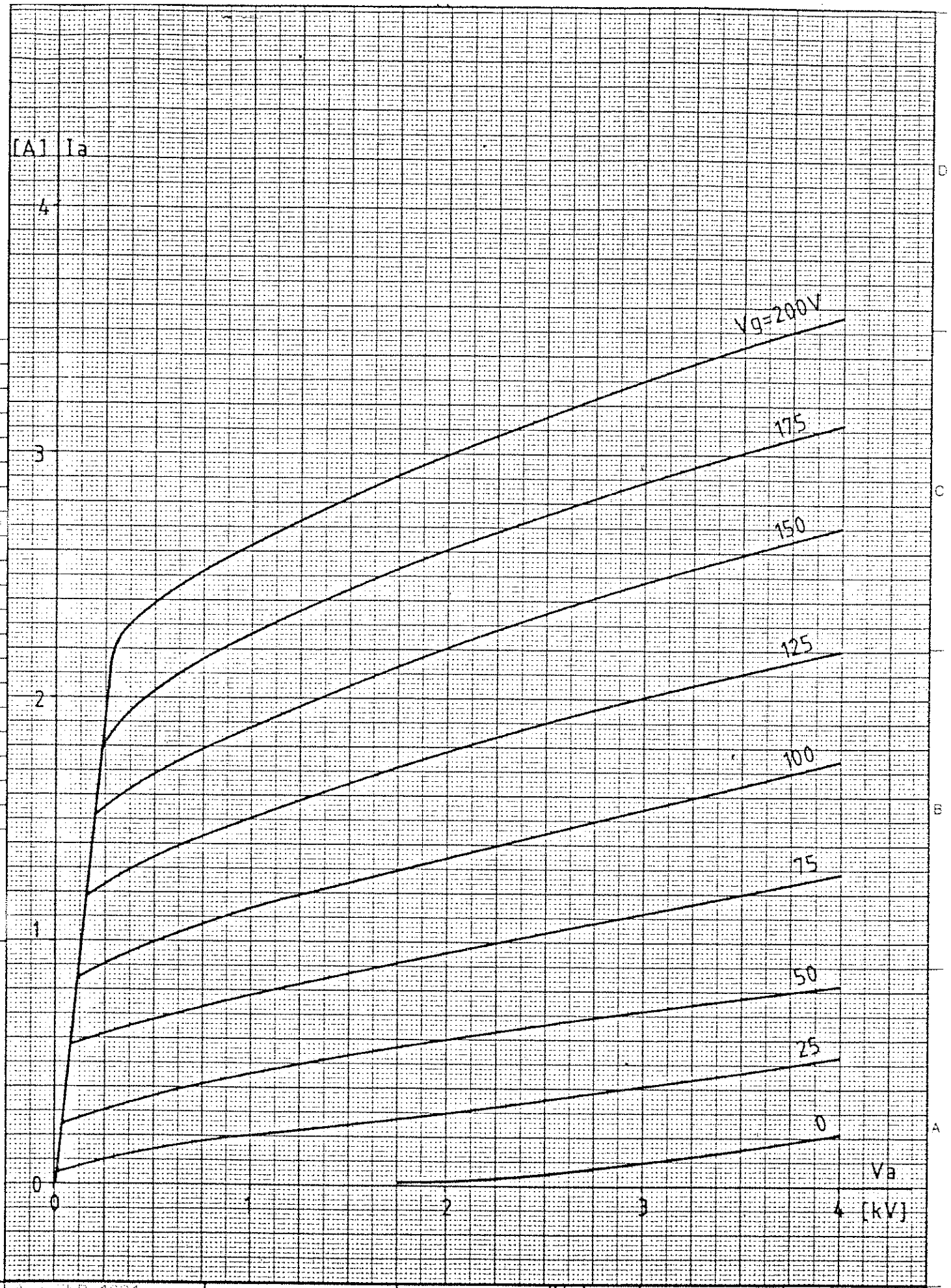
Änd	A	EKR 1621	Entst. aus:	Ausgest.: 85-09-30	Maßstab	Sep. SL gleicher Nr. ☐	Sep. SL anderer Nr. ☐		
			Ersatz für:	Geprüft: 85-09-30		Ohne sep. Stückliste ☐	Übern. Stelle:		
			Ers. durch:	Normgepr.:		Dok.-Art	Format	Sprache	Bl.-Nr.	Anz. Bl.
			Zust. Stelle:	Freigeg. 85-09-30		2 1	A 4	D	1-3	10

BBC BROWN BOVERI

Titel: Triode T 510-1

HEKR 417986

Q 200603 P 55



den Fall der Patenterteilung und der Eintragung eines and
ren gewerblichen Schutzrechtes, vor Mißbräuchliche Ver
wendung, wie insbesondere Vervielfältigung und Weiter
gabe an Dritte ist nicht gestattet sie kann zivil und strafrechtl
lich verfolgt werden

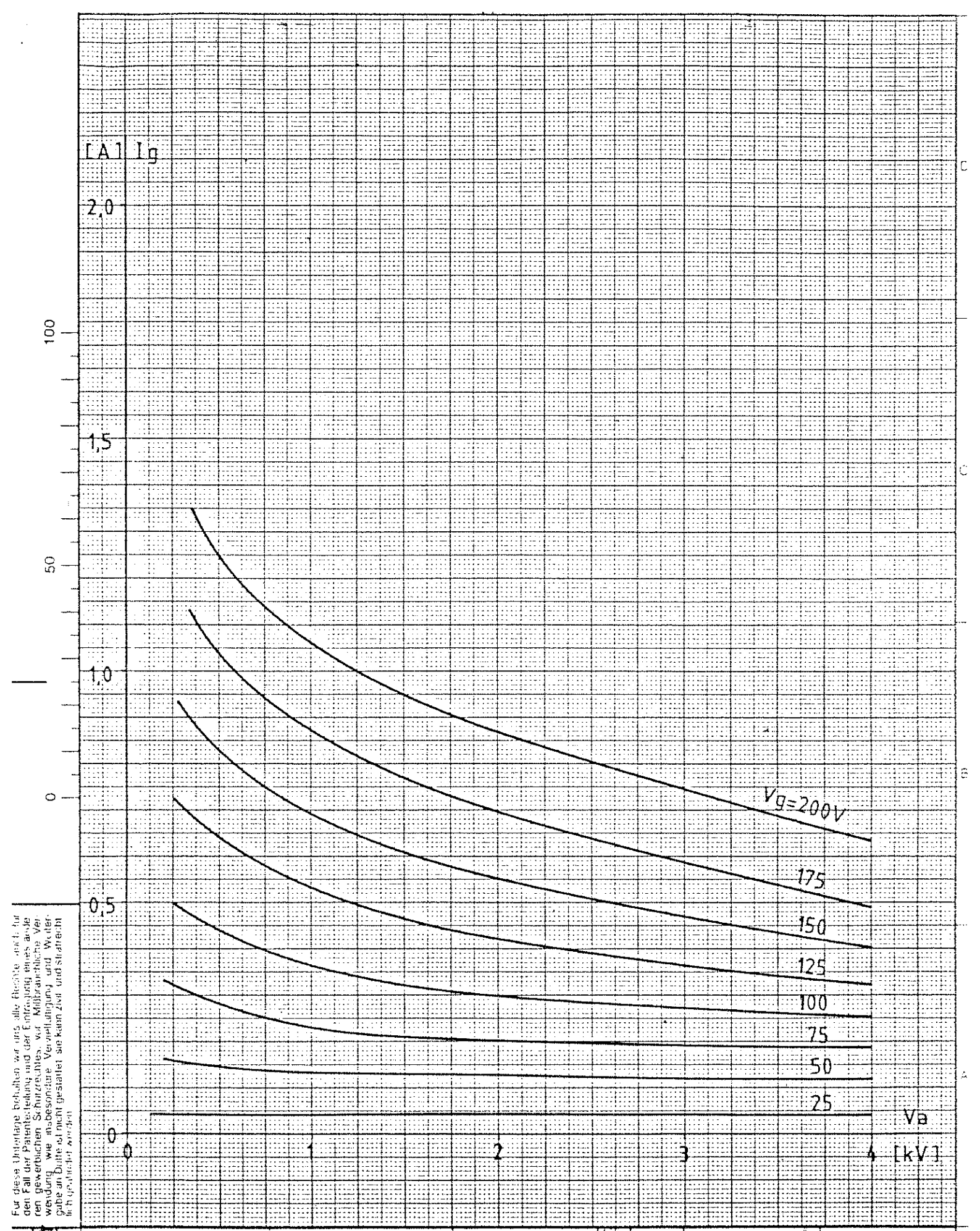
Änd	A	EKR 1621	Entst. aus	Ausgest. 85-09-30	Maßstab	Sep. SL gleicher Nr		Sep. SL anderer Nr	
			Ersatz für:	Geprüft 85-09-30		Ohne sep. Stückliste		Übern. Stelle:	
			Ers. durch:	Normgepr.:		Dok.-Art	Format	Sprache	Bl.-Nr	Anz. Bl
			Zust. Stelle:	Freigeg 85-09-30		2 1	A 4	D	1-4	10

BBC BROWN BOVERI

Titel: Triode T 510-1

HEKR 417986

Q 200 603 P 0511



Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte auch für den Fall der Patenterteilung und der Eintragung eines anderen gewerblichen Schutzrechtes, vor. Mißbräuchliche Verwendung, wie insbesondere Vervielfältigung und Weitergabe an Dritte ist nicht gestattet sie kann Zivil und Strafrecht in Anspruch nehmen

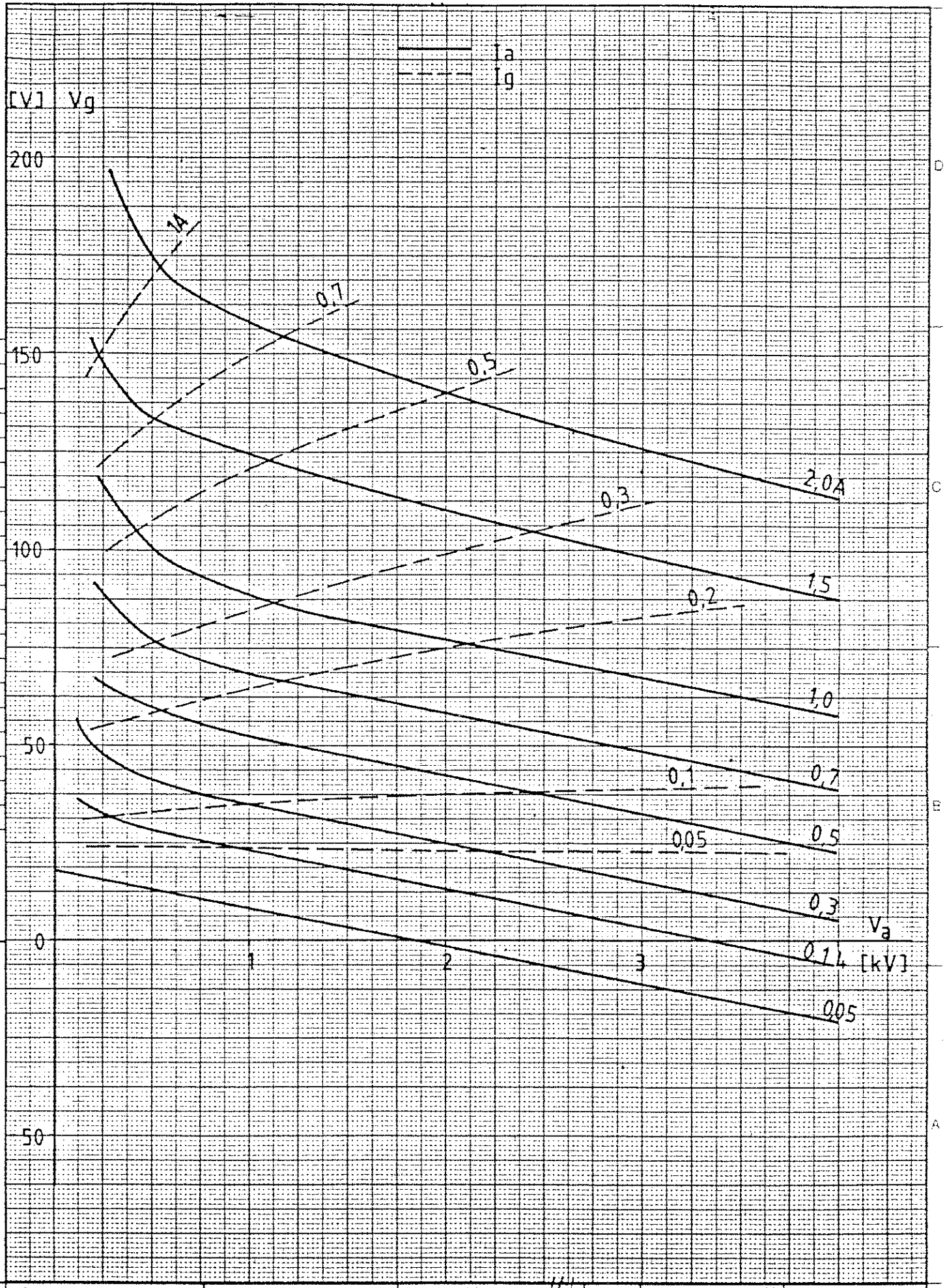
Änd	A EKR 1621	Entst aus	Ausgest 85-09-30	Maßstab	Sep. SL gleicher Nr.		Sep. SL anderer Nr		
		Ersatz für	Geprüft 85-09-30		Ohne sep. Stückliste		Übern. Stelle:		
		Ers. durch	Normgepr.		Dok.-Art	Format	Sprache	Bl.-Nr	Anz. Bl
		Zust. Stelle	Freigeg. 85-09-30		2 : 1	A 4	D	1-5	10

BBC BROWN BOVERI

Titel: Triode T 510-1

HEKR 417986

Q 200 603 P 0511



Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte auch für den Fall der Patenterteilung und der Eintragung eines anderen gewerblichen Schutzrechtes, vor Mißbräuchliche Verwendung, wie insbesondere Vervielfältigung und Weitergabe an Dritte ist nicht gestattet, sie kann zivil- und strafrechtlich geahndet werden

A	EKR 1621	Entst. aus:	Ausgest: 85-09-30	Maßstab	Sep. SL gleicher Nr. ☐	Sep. SL anderer Nr.			
And		Ersatz für:	Geprüft: 85-09-30		Ohne sep. Stückliste ☐	Übern. Stelle:			
		Ers. durch:	Normgepr.:		Dok.-Art	Format	Sprache	Bl.-Nr	Anz. Bl
		Zust. Stelle:	Freigeg.: 85-09-30		2 1	A 4	D	1 - 6	10

BBC BROWN BOVERI

Titel: Triode T 510-1

HEKR 417986

Q 200 603 P 0511

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte, auch für den Fall der Patenterteilung und der Eintragung eines anderen gewerblichen Schutzrechtes, vor. Mißbräuchliche Verwendung, wie insbesondere Vervielfältigung und Weitergabe an Dritte ist nicht gestattet; sie kann zivil- und strafrechtlich geahndet werden

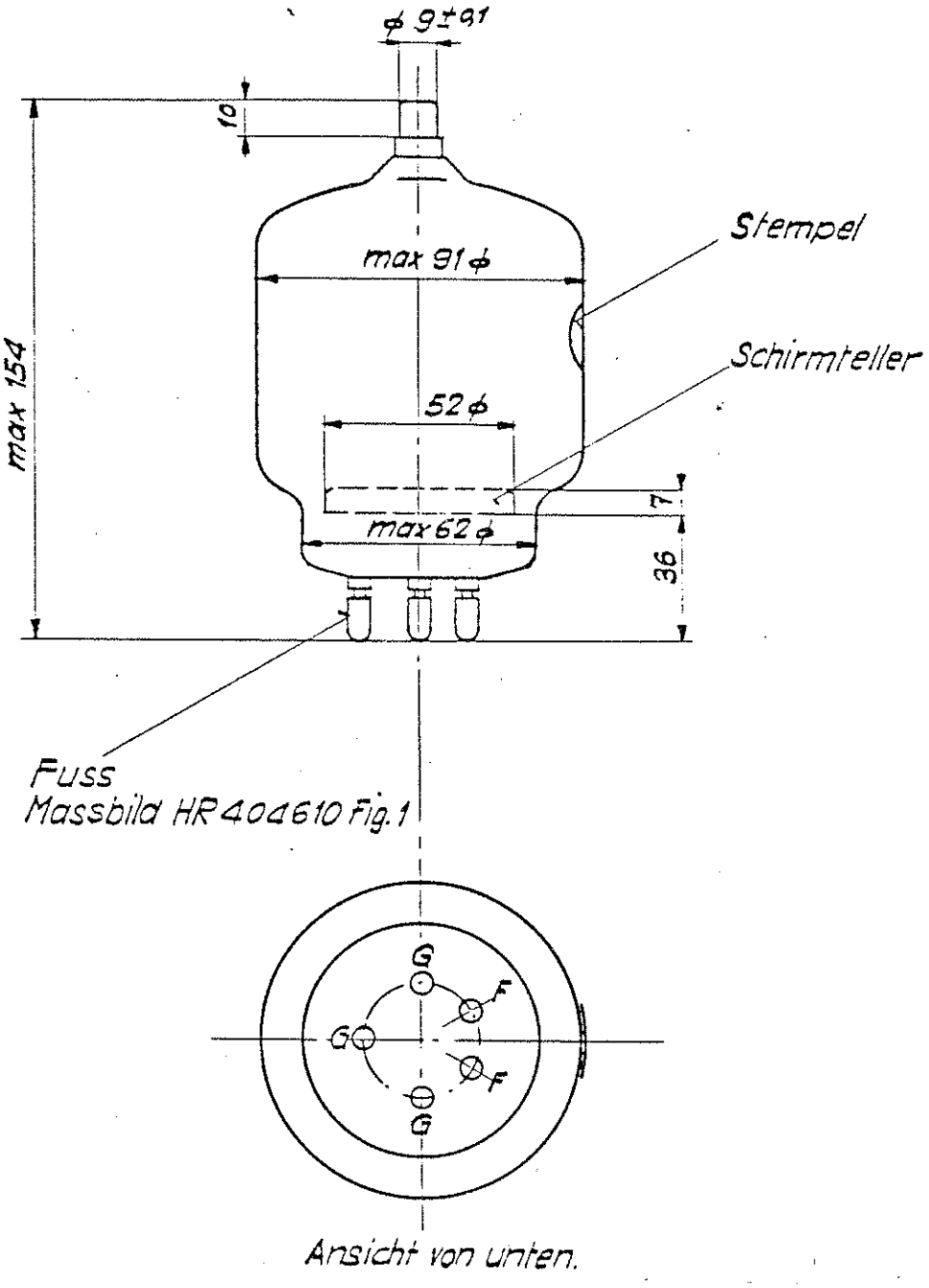
Änd	A	EKR 1621	Entst. aus:	Ausgest.: 85-09-30 Ma.	Maßstab	Sep. SL gleicher Nr. ☐		Sep. SL anderer Nr. ☐			
			Ersatz für:	Geprüft: 85-09-30 Te.		Ohne sep. Stückliste ☐		Übern. Stelle:			
			Ers. durch:	Normgepr.:		Dok.-Art	Format	Sprache	Bl.-Nr.	Anz. Bl.	
			Zust. Stelle:	Freigeg.: 85-09-30 Te		2 1	A 4	D	1-7	10	

BBC BROWN BOVERI

Titel: Triode T 510-1

HEKR 417986

Q 200603 P 55



Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte, auch für den Fall der Patenterteilung und der Eintragung eines anderen gewerblichen Schutzrechtes, vor Mißbräuchliche Verwendung, wie insbesondere Vervielfältigung und Weitergabe an Dritte ist nicht gestattet, sie kann zivil- und strafrechtlich geahndet werden.

Änd	A	EKR 1621	Entst. aus:	Ausgest.: 85-09-30	Maßstab	Sep. SL gleicher Nr. ☐		Sep. SL anderer Nr. ☐		
			Ersatz für:	Geprüft: 85-09-30		Ohne sep. Stückliste ☐		Übern. Stelle:		
			Ers. durch:	Normgeprüft:		Dok.-Art	Format	Sprache	Bl.-Nr.	Anz. Bl.
			Zust. Stelle:	Freigeg.: 85-09-30		2 1	A 4	D	1-8	10

BBC BROWN BOVERI

Titel: Triode T 510-1

HEKR 417986

Q 200603 P 55

Zur Beachtung

Allgemeines

Die Triode T 510-1 eignet sich als Hoch- und Niederfrequenzverstärker der Nachrichtentechnik, sowie für Amateurfunk als vorspannungslose AB2 Verstärker. Besonders geeignet auf Grund robuster Graphit-Anode zum Einsatz in SSB-Linearverstärkern, welche auch im RTTY- oder SSTV-Betrieb eingesetzt werden. Sie kann für Frequenzen bis zu 150 MHz verwendet, und bis zu 75 MHz mit voller Spannung und Leistung betrieben werden.

Aufstellung

Im Betriebe soll die Röhrenachse senkrecht stehen, mit dem Sockel nach unten oder oben. Der Fuss der Röhre soll genau und spannungslos in der Röhrenfassung sitzen, da sonst Gefahr des Glasbruches besteht. Die versilberten Anschlüsse sollen blank und sauber sein. Als Anodenanschluss ist unsere mit Kühlflügeln versehene Ausführung N6T 400066 P1 zu verwenden. Der Anschluss des Anodenkreises soll aus flexiblen Bändern ausgeführt sein.

Kühlung

Bei grosser Last und hohen Frequenzen benötigt die Röhre eine zusätzliche Luftkühlung; diese kann von oben durch einen schwachen Luftstrom auf die Anodenschlusskappe und den Kolben erfolgen: ebenso empfiehlt sich eine schwache Beblasung von unten auf das Zentrum des Glasbodens. In allen Fällen soll die Kühlung in axialer Richtung erfolgen. Die Temperaturen sollen folgende Werte nicht übersteigen:

Anodenkappe	220° C
Kolbenwand	300° C
Heiz- und Gitterdurchführungen	180° C

Die Temperaturen sind zu kontrollieren.

Wenn der freie Raum um die Röhre kleiner als der halbe Röhrendurchmesser ist, dann wäre eine zusätzliche Kühlung unbedingt erforderlich.

Kathode

Die Heizspannung ist im Betrieb möglichst genau einzuhalten (± 5 % vom Nennwert). Bei öfterem Ein- und Ausschalten des Gerätes empfiehlt sich die Verwendung eines Regulierwiderstandes oder eines Transformators mit erhöhter Reaktanz, damit der Einschaltstrom niedrig gehalten wird; dadurch erhöht sich die Lebensdauer der Röhre.

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte, auch für den Fall der Patenterteilung und der Eintragung eines anderen gewerblichen Schutzrechtes, vor Mißbräuchliche Verwendung, wie insbesondere Vervielfältigung und Weitergabe an Dritte ist nicht gestattet, sie kann zivil- und strafrechtlich geahndet werden

Änd	A	EKR 1621	Entst. aus:	Ausgest: 85-09-30	Maßstab	Sep. SL gleicher Nr ☐	Sep. SL anderer Nr ☐			
			Ersatz für:	Geprüft: 85-09-30		Ohne sep. Stückliste ☐	Übern. Stelle:			
			Ers. durch:	Normgeprüft:		Dok.-Art	Format	Sprache	Bl.-Nr.	Anz. Bl.
			Zust. Stelle:	Freigeg: 85-09-30		2 : 1	A 4	D	1-9	10

BBC BROWN BOVERI

Titel: Triode T 510-1

HEKR 417986

Q 200603 P 55

Anodenkreis

Beim Abstimmen und Einstellen des Gerätes soll mit reduzierter Anodenspannung gearbeitet werden, um Beschädigungen der Röhre durch Ueberlastungen zu vermeiden. Bei intermittierendem Betrieb darf die Anode kurzzeitig überlastet werden. Die Temperatur der Anode darf jedoch diejenigen Werte nie überschreiten den die Anode bei voller Anodenverlustleistung und im Dauerbetrieb annimmt.

Betrieb

Im Betrieb, bei dem starke Lastschwankungen vorkommen, muss dafür gesorgt werden, dass im Leerlauf (ohne Last) die maximale Gitterverlustleistung nicht überschritten wird.

Bei Frequenzen über 50 MHz müssen alle drei Gitterzuführungen angeschlossen werden, wobei darauf zu achten ist, dass sich der HF-Strom möglichst gleichmässig auf die Durchführungen verteilt.

Hinweis

Im weiteren empfehlen wir unsere Hinweise im Kapitel "Definitionen" des Röhrenbuches besonders zu beachten.

Jede Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts ist verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung und der Eintragung eines anderen gewerblichen Schutzrechtes, vor Mißbräuchliche Verwendung, wie insbesondere Verwertung und Weitergabe an Dritte ist nicht gestattet sie kann zivil- und strafrechtlich geahndet werden.

Änd										
A	EKR 1621	Entst. aus:	Ausgest.: 85-09-30 Ht.	Maßstab	Sep. SL gleicher Nr. ☐	Sep. SL anderer Nr ☐				
		Ersatz für:	Geprüft: 85-09-30 Ht.		Ohne sep. Stückliste ☐	Übern. Stelle:				
		Ers. durch:	Normgepr.:		Dok.-Art	Format	Sprache	Bl.-Nr.	Anz. Bl.	
		Zust. Stelle:	Freigeg.: 85-09-30 Ht.		2 1	A 4	D	1-10	10	

BBC BROWN BOVERI

Titel: Triode T 510-1

HEKR 417986

Q 200603 P 55

Thyratron, Quecksilberdampf-Triode
Thyratron, Mercury-Vapour Triode
Thyratron, triode à vapeur de mercure

TQ 51 | **5**

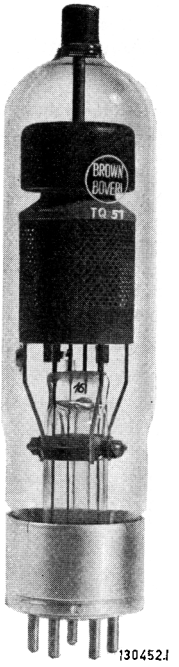
Hauptdaten
Quick Reference Data
Caractéristiques principales

V_{inv} max	15 kV
I_a max	1,75 A
I_{ap} max	7,5 A
*P_o max	36 kW
Füllung Filling Remplissage	Hg (Pillen) † Hg (pellets) Hg (pastilles)

* Gleichstromausgangsleistung, 3 Röhren, Dreiphasen-Einweg
* D.C. power output, 3 tubes, three-phase half-wave
* Puissance de sortie continue, 3 tubes, triphase étoile

Anwendungen: Hochspannungsgleichrichter
Applications: High-voltage rectifiers
Applications: Redresseurs à haute tension

† siehe auch Kapitel 2/§ 5
see also chapter 2/§ 5
voir également chapitre 2/§ 5



130452.I

TQ 51

Ersatz für **Replacement for** **Remplacement pour**	**TQ5**
ohne Änderung **without modification** **sans modification**	

Allgemeine Daten
General Data
Caractéristiques générales

Elektrische Daten
Electrical Data
Caractéristiques électriques

Kathode: Oxyd, direkt geheizt
Cathode: Oxide-coated, directly heated
Cathode: à oxyde, chauffage direct

V_f	5	V ± 5%
I_f ≈	7,5	A
t_f min.	30	s*
t_j ≈	10	µs
t_d ($-V_g$ = 10 V) ≈	200	µs
t_d ($-V_g$ = 100 V) ≈	70	µs
V_{arc} ≈	12	V
V_{inv} max.	15	kV
C_{a-g} ≈	6	pF
C_{g-c} ≈	15	pF

* bei / at / pour $T_{Hg} \geq 20$ °C

* für $T_{Hg} < 20$ °C siehe Kapitel 2, **Fig. 5**
see chapter 2, Definitions
voir chapitre 2, Définitions (Fig. 5)

Mechanische Daten
Mechanical Data
Caractéristiques mécaniques

Max. Länge / Overall length / Longueur max.		255 mm
Max. Durchmesser / Max. diameter / Diamètre max.		56 mm
Gewicht / Weight / Poids	netto / net	270 g
	verpackt / gross / emballé	≈ 700 g

Sockel: Medium-Shell Giant, 5 Stifte, Bajonett
Base: Medium-Shell Giant, 5 pins, with bayonet
Culot: Medium-Shell Giant, 5 broches, baïonn.
RETMA Type: A 5-19

Montage der Röhre: senkrecht (Anode oben) bis waagrecht

Tube mounting position: from vertical (anode up) to horizontal

Montage du tube: vertical (anode en haut) ou incliné jusqu'à l'horizontale

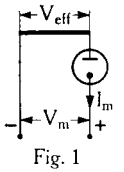


Fig. 1

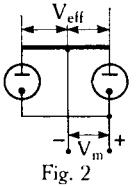


Fig. 2

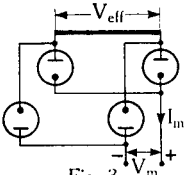


Fig. 3

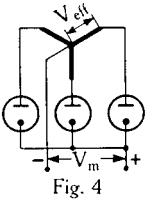


Fig. 4

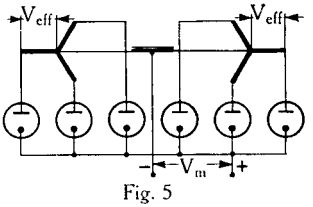


Fig. 5

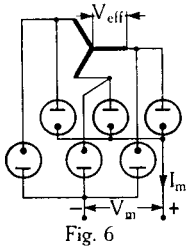


Fig. 6

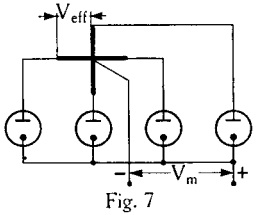


Fig. 7

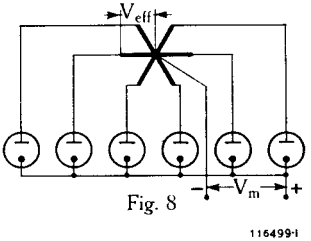


Fig. 8

BROWN BOVERI

116499-I

Normale Betriebsdaten
Typical Operating Conditions
Caractéristiques normales de service

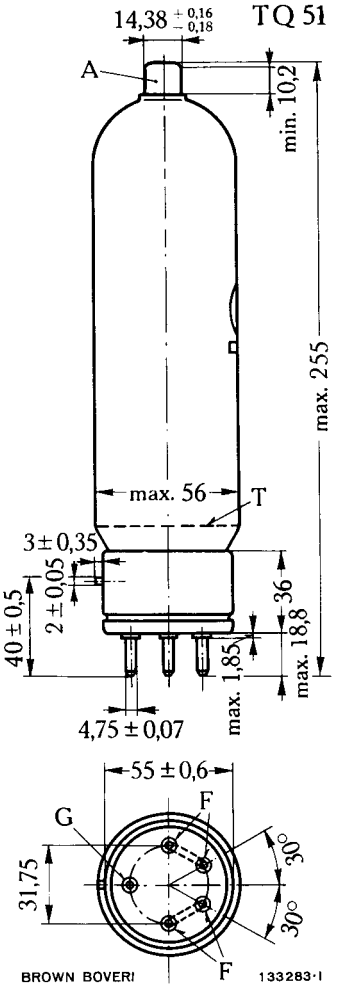
	f ..... max.	150	150	Hz	
	T_{Hg}	20...55	20...60	°C	
	V_{inv} ..... max.	15	10	kV	
	V_{fwd} ..... max.	15	10	kV	
	I_a ..... max.	1,75	1,75	A●	
Maximalwerte	I_{ap} ..... max.	7,5	7,5	A	
Maximum ratings	I (0,1 s) ..... max.	60	60	A	
Valeurs maxima	V_{gnc} ..... max.	−500	−500	V	
	V_{gcond} ..... max.	−10	−10	V	
	I_g ..... max.	100	100	mA	
	R_g ..... max.	100	100	kΩ	
	t_{in} (I_a) ..... max.	15	15	s	
	t_{in} (I_g) ..... max.	20	20	ms	
	R_g opt ..... ≈	30	30	kΩ	
	T_{Hg} opt ..... ≈	**35**	**35**	**°C**	±5
	T_{Hg} min	20	20	°C	

● Quadraturbetrieb bei Vollast empfohlen
Quadrature operation recommended at full load
Fonctionnement en quadrature recommandé à pleine charge
(φ $v_a/v_f = 90 \pm 30°$)

Schaltung † Circuit	V_{eff} (V) max.		V_m (V) max.		I_m (A) max.	P_o (kW) max.
	V_{inv} = 15 kV	10 kV	V_{inv} = 15 kV	10 kV	V_{inv} = 15 kV	V_{inv} = 15 kV
Fig. 1	10 700	7 100	4 800	3 200	1,75	8,4
Fig. 2	5 300	3 550	4 800	3 200	3,5	16,8
Fig. 3	10 700	7 100	9 600	6 400	3,5	33,6
Fig. 4	6 100	4 100	7 000	4 700	5,25	36,3
Fig. 5	6 100	4 100	7 000	4 700	10,5	73,5
Fig. 6	6 100	4 100	14 300	9 500	5,25	73,5
Fig. 7	5 300	3 550	6 700	4 500	7	47
Fig. 8	5 300	3 550	7 000	4 700	7,5	52,5

† siehe Kapitel 3, Gleichrichterschaltungen
see chapter 3, Rectifier Circuit Diagrams
voir chapitre 3, Schémas pour redresseurs

Zwischenwerte durch lineare Interpolation
Intermediate values by linear interpolation
Valeurs intermédiaires par interpolation linéaire



Anodenanschluss Anode connector Raccord d'anode	HF 506709 P1 NB 863820 P3

T In dieser Zone soll die Temperatur des kondensierten Quecksilbers gemessen werden

Zone where condensed mercury temperature should be measured

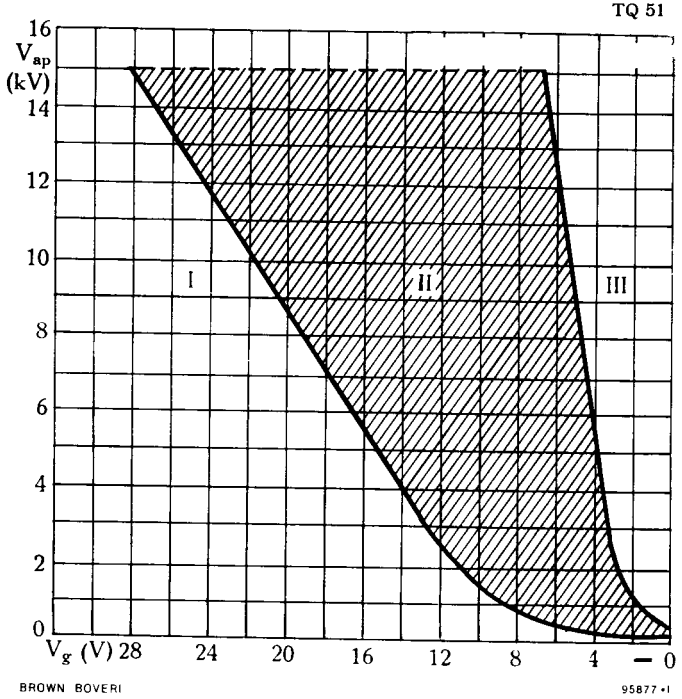
Zone où la température du mercure doit être mesurée

Fassung Socket Support	HF 402550 P1 NB 861920 P1

Ansicht von unten / Bottom view / Vue d'en bas

Abmessungen in mm / Dimensions in mm / Dimensions en mm

$V_{ap} = f(V_g)$



siehe Seite
see page
voir page
5-5