

**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<br>Class C, RF, unmodulated<br>Classe C, HF, sans modulation |        |

**Anwendungen:**

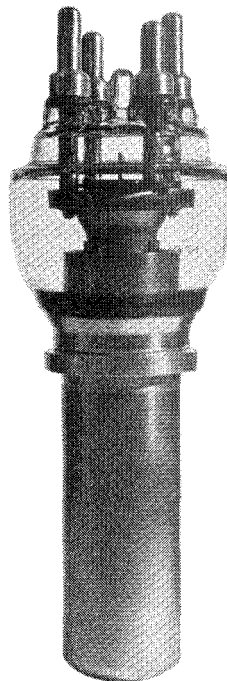
Industrie und Nachrichtentechnik, HF und NF

**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 <sub>f</sub> .....    | 8         | V    | + 5% |
|                         |           |      | -10% |
| I <sub>f</sub> .....    | ≈ 105     | A    |      |
| R <sub>f</sub> .....    | ≈ 0,009   | Ω    |      |
| V <sub>a</sub> .....    | max. 12   | kV   |      |
| I <sub>kp</sub> † ..... | max. 25   | A    |      |
| P <sub>a</sub> .....    | max. 20   | kW   |      |
| P <sub>g</sub> .....    | max. 500  | W    |      |
| V <sub>g</sub> .....    | max. -1,5 | kV   |      |
| S (2 A/4 kV) .....      | ≈ 20      | mA/V |      |
| μ .....                 | ≈ 28      |      |      |
| Ca-g .....              | 22        | pF   |      |
| Cg-c .....              | 32        | pF   |      |
| Ca-c .....              | 2         | pF   |      |
| f .....                 | max. 30   | MHz  |      |

† I<sub>kp</sub> max = 30 A bei / with / avec  
V<sub>f</sub> = 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

Röhrenkopfbedüsung .....  
Air flow into the filament  
header .....  
Courant d'air sur la  
coupelle du tube .....

Q ≈ 0,3 m³/min

T<sub>g</sub> ..... max. 180 °C  
T<sub>gs</sub> ..... max. 150 °C  
T<sub>o</sub> ..... max. 60 °C

|                            |                              |        |
|----------------------------|------------------------------|--------|
| Gewicht<br>Weight<br>Poids | netto<br>net                 | 2,3 kg |
|                            | verpackt<br>gross<br>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**

**FTW 12-1**

**7**

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

|                 |       |                           |
|-----------------|-------|---------------------------|
| Maximalwerte    |       | $V_a = 12 \text{ kV}$     |
| Maximum ratings | ..... | $I_{as} = 4,5 \text{ A}$  |
| Valeurs maxima  |       | $P_{ias} = 55 \text{ kW}$ |
|                 |       | $P_a = 20 \text{ kW}$     |

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 | $\Omega$ |
| $P_o$ .....      | 75      | 60    | 45    | kW       |

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

|                 |       |                              |
|-----------------|-------|------------------------------|
| Maximalwerte    |       | $V_a = 10 \text{ kV}$        |
| Maximum ratings | ..... | $V_g = -1 \text{ kV}$        |
| Valeurs maxima  |       | $I_a = 3,5 \text{ A}$        |
|                 |       | $I_g = 1 \text{ A}$          |
|                 |       | $P_{ia} = 35 \text{ kW}$     |
|                 |       | $P_a = 14 \text{ kW}$        |
|                 |       | $R_g = 5 \text{ k}\Omega$ ') |

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   | 510   | 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 |

°  $V_f = 8 \text{ V} \pm 5\%$

**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    | ..... | $V_a = 12 \text{ kV}$        |
| Maximum ratings |       | $V_g = -1,5 \text{ kV}$      |
| Valeurs maxima  |       | $I_a = 4,7 \text{ A}$        |
|                 |       | $I_g = 1 \text{ A}$          |
|                 |       | $P_{ia} = 60 \text{ kW}$     |
|                 |       | $P_a = 20 \text{ kW}$        |
|                 |       | $R_g = 5 \text{ k}\Omega$ 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   |
| $I_g$ .....    | $\approx 650$   | 660    | 670    |  | 650    | 660    | 670    | mA  |
| $P_{gs}$ ..... | $\approx 1 230$ | 1 200  | 1 180  |  | 9 300  | 9 000  | 8 700  | W   |
| $P_o$ .....    | 40              | 32     | 24     |  | 47**   | 39**   | 31**   | kW  |
| $f$ .....      | $\leq 30$       | 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 oscilateur HF pour applications industrielles**

mit gefilterter Anodengleichspannung gespeist

with filtered d.c. anode voltage

avec tension anodique continue filtrée

|                 |       |                              |
|-----------------|-------|------------------------------|
| Maximalwerte    | ..... | $V_a = 12 \text{ kV}$        |
| Maximum ratings |       | $V_g = -1,5 \text{ kV}$      |
| Valeurs maxima  |       | $I_a = 4,5 \text{ A}$        |
|                 |       | $I_g = 1,5 \text{ A}$        |
|                 |       | $P_{ia} = 55 \text{ kW}$     |
|                 |       | $P_a = 20 \text{ kW}$        |
|                 |       | $R_g = 5 \text{ k}\Omega$ 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        |
| $I_g$ .....    | $\approx 650$   | 660   | 680   | mA       |
| $R_g$ .....    | $\approx 1 900$ | 1 750 | 1 600 | $\Omega$ |
| $P_g$ .....    | 400             | 420   | 420   | W        |
| $P_{ia}$ ..... | 50              | 42    | 33,6  | kW       |
| $P_o$ .....    | 37              | 30    | 22    | kW       |
| $f$ .....      | $\leq 30$       | 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    |  | $V_a^* = 10,8 \text{ kV}$    |
| Maximum ratings |  | $V_g = -1,5 \text{ kV}$      |
| Valeurs maxima  |  | $I_a^* = 3,5 \text{ A}$      |
|                 |  | $I_g^* = 0,8 \text{ A}$      |
|                 |  | $P_{ia} = 50 \text{ kW}$     |
|                 |  | $P_a = 20 \text{ kW}$        |
|                 |  | $R_g = 5 \text{ k}\Omega$ *) |

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

| $V_a \text{ eff (Transf.)}$ | $2 \times 12$    | $2 \times 10$ | $2 \times 8$ | kV       |
|-----------------------------|------------------|---------------|--------------|----------|
| $V_a^*$                     | 10,8             | 9,0           | 7,2          | kV       |
| $I_a^*$                     | 3,2              | 3,2           | 3,2          | A        |
| $I_g^*$                     | $\approx 0,5$    | 0,5           | 0,55         | A        |
| $R_g$                       | $\approx 1\,360$ | 1\,220        | 1\,100       | $\Omega$ |
| $P_{ia}$                    | 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       |
| $f$                         | $\leq 30$        | 30            | 30           | MHz      |

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

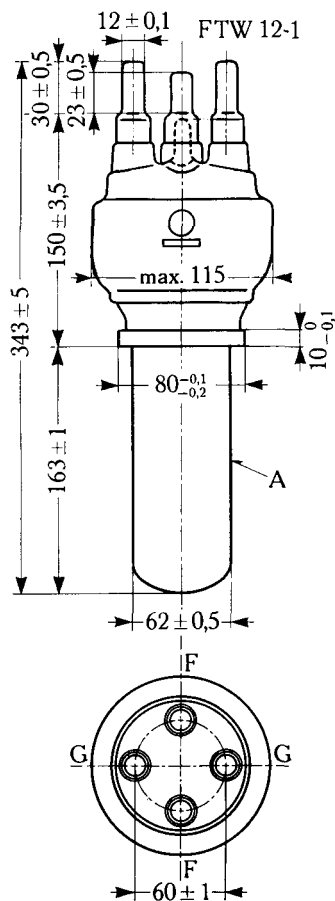
mit Anodenspannung aus einem **Dreiphasen-Gleichrichter**, **ohne Filter**  
 with anode from **three-phase** rectifier **without filter**  
 avec tension anodique dérivée d'un redresseur en courant **triphase**, **sans filtre**

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  
 $[V_a \text{ eff (Transf.)} = 0,84 V_a]$

- \* 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

\*) 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**

BROWN BOVERI

116614-III

**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