

**Elektrische Eigenschaften****Electrical properties****Höchstzulässige Werte****Maximum rated values**

|                                                          |                                                        |                                                                                                                                                |                                         |                                                  |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Periodische Vorwärts- und Rückwärts-Spitzensperrspannung | repetitive peak forward off-state and reverse voltages | $t_{vj} = -40^{\circ}\text{C} \dots t_{vj \max}$                                                                                               | $V_{\text{DRM}}, V_{\text{RRM}}$        | 600, 800 V<br>1000, 1200 V<br>1400, 1600 V       |
| Vorwärts-Stoßspitzenspannung                             | non repetitive peak forward off-state voltage          | $t_{vj} = -40^{\circ}\text{C} \dots t_{vj \max}$                                                                                               | $V_{\text{DSM}} = V_{\text{DRM}}$       |                                                  |
| Rückwärts-Stoßspitzenspannung                            | non repetitive peak reverse voltage                    | $t_{vj} = +25^{\circ}\text{C} \dots t_{vj \max}$                                                                                               | $V_{\text{RSM}} = V_{\text{RRM}}$       | + 100 V                                          |
| Durchlaßstrom-Grenzeffektivwert<br>Dauergrenzstrom       | RMS on-state current<br>average on-state current       | $t_C = 85^{\circ}\text{C}$<br>$t_C = 83^{\circ}\text{C}$                                                                                       | $I_{\text{TRMSM}}$<br>$I_{\text{TAVM}}$ | 150 A<br>93 A<br>96 A                            |
| Stoßstrom-Grenzwert                                      | surge current                                          | $t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, t_p = 10 \text{ ms}$<br>$t_{vj} = t_{vj \max}, t_p = 10 \text{ ms}$                                              | $I_{\text{TSM}}$                        | 2150 A<br>1850 A                                 |
| Grenzlastintegral                                        | $\int i^2 dt$ -value                                   | $t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, t_p = 10 \text{ ms}$<br>$t_{vj} = t_{vj \max}, t_p = 10 \text{ ms}$                                              | $\int i^2 dt$                           | 23100 A <sup>2</sup> s<br>17100 A <sup>2</sup> s |
| Kritische Stromsteilheit                                 | critical rate of rise of on-state current              | $V_D \leq 67\% V_{\text{DRM}}, f_0 = 50 \text{ Hz}$<br>$V_L = 8 \text{ V}, i_{\text{GM}} = 0,6 \text{ A}, di_G/dt = 0,6 \text{ A}/\mu\text{s}$ | $(di/dt)_{\text{cr}}$                   | 120 A/ $\mu\text{s}$                             |
| Kritische Spannungssteilheit                             | critical rate of rise of off-state voltage             | $t_{vj} = t_{vj \max}, V_D = 67\% V_{\text{DRM}}$                                                                                              | $(dv/dt)_{\text{cr}}$                   | 1000 V/ $\mu\text{s}$                            |

**Charakteristische Werte****Characteristic values**

|                                    |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                        |
|------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------|
| Durchlaßspannung                   | on-state voltage                       | $t_{vj} = t_{vj \max}, I_T = 300 \text{ A}$                                                                                                                                                                                                        | $V_T$              | max. 1,64 V            |
| Schleusenspannung                  | threshold voltage                      | $t_{vj} = t_{vj \max}$                                                                                                                                                                                                                             | $V_{T(\text{TO})}$ | 0,85 V                 |
| Ersatzwiderstand                   | slope resistance                       | $t_{vj} = t_{vj \max}$                                                                                                                                                                                                                             | $r_T$              | 2,2 m $\Omega$         |
| Zündstrom                          | gate trigger current                   | $t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6 \text{ V}$                                                                                                                                                                                                   | $I_{\text{GT}}$    | max. 150 mA            |
| Zündspannung                       | gate trigger voltage                   | $t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6 \text{ V}$                                                                                                                                                                                                   | $V_{\text{GT}}$    | max. 2,5 V             |
| Nicht zündender Steuerstrom        | gate non trigger current               | $t_{vj} = t_{vj \max}, V_D = 6 \text{ V}$                                                                                                                                                                                                          | $I_{\text{GD}}$    | max. 5 mA              |
| Nicht zündende Steuerspannung      | gate non trigger voltage               | $t_{vj} = t_{vj \max}, V_D = 0,5 V_{\text{DRM}}$                                                                                                                                                                                                   | $V_{\text{GD}}$    | max. 0,2 V             |
| Haltestrom                         | holding current                        | $t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6 \text{ V}, R_{\text{AK}} \geq 5 \Omega$                                                                                                                                                                      | $I_{\text{H}}$     | max. 200 mA            |
| Einraststrom                       | latching current                       | $t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6 \text{ V}, R_{\text{GK}} \geq 10 \Omega$<br>$i_{\text{GM}} = 0,6 \text{ A}, di_G/dt = 0,6 \text{ A}/\mu\text{s}, t_g = 20 \mu\text{s}$<br>$t_{vj} = t_{vj \max}, V_D = V_{\text{DRM}}, V_R = V_{\text{RRM}}$ | $I_{\text{L}}$     | max. 600 mA            |
| Vorwärts- und Rückwärts-Sperrstrom | forward off-state and reverse currents |                                                                                                                                                                                                                                                    | $i_D, i_R$         | max. 20 mA             |
| Zündverzug                         | gate controlled delay time             | $t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, i_{\text{GM}} = 0,6 \text{ A}, di_G/dt = 0,6 \text{ A}/\mu\text{s}$                                                                                                                                                  | $t_{\text{gd}}$    | max. 1,2 $\mu\text{s}$ |
| Freiwerdezeit                      | circuit commutated turn-off time       | siehe Techn. Erl./see Techn. Inf.                                                                                                                                                                                                                  | $t_q$              | typ. 120 $\mu\text{s}$ |
| Isolations-Prüfspannung            | insulation test voltage                | RMS, $f = 50 \text{ Hz}, t = 1 \text{ min}$                                                                                                                                                                                                        | $V_{\text{ISOL}}$  | 2,5 kV                 |

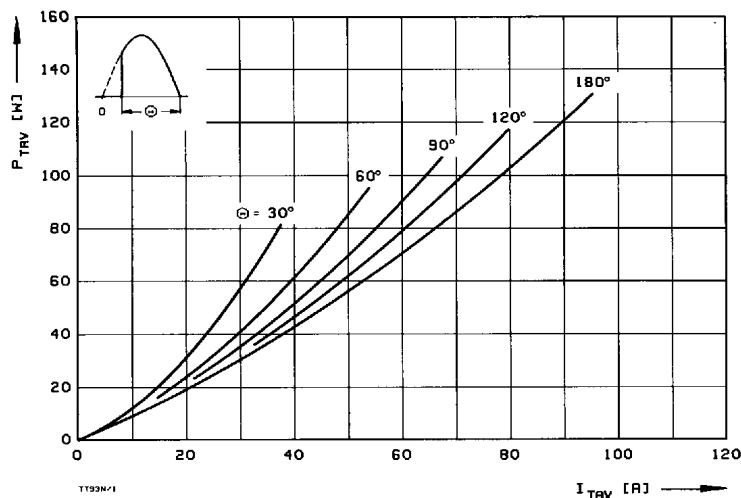
**Thermische Eigenschaften****Thermal properties**

|                                   |                                      |                                                                                                                                    |                   |                                                                  |
|-----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------|
| Innerer Wärmewiderstand           | thermal resistance, junction to case | $\Theta = 180^{\circ}\text{el, sinus: pro Modul/per module}$<br>pro Zweig/per arm<br>DC: pro Modul/per module<br>pro Zweig/per arm | $R_{\text{thJC}}$ | max. 0,18°C/W<br>max. 0,36°C/W<br>max. 0,17°C/W<br>max. 0,34°C/W |
| Übergangs-Wärmewiderstand         | thermal resistance, case to heatsink | pro Modul/per module<br>pro Zweig/per arm                                                                                          | $R_{\text{thCK}}$ | max. 0,05°C/W<br>max. 0,10°C/W                                   |
| Höchstzul. Sperrschichttemperatur | max. junction temperature            |                                                                                                                                    | $t_{vj \max}$     | 130°C                                                            |
| Betriebstemperatur                | operating temperature                |                                                                                                                                    | $t_{\text{c op}}$ | -40°C ... +130°C                                                 |
| Lagertemperatur                   | storage temperature                  |                                                                                                                                    | $t_{\text{stg}}$  | -40°C ... +130°C                                                 |

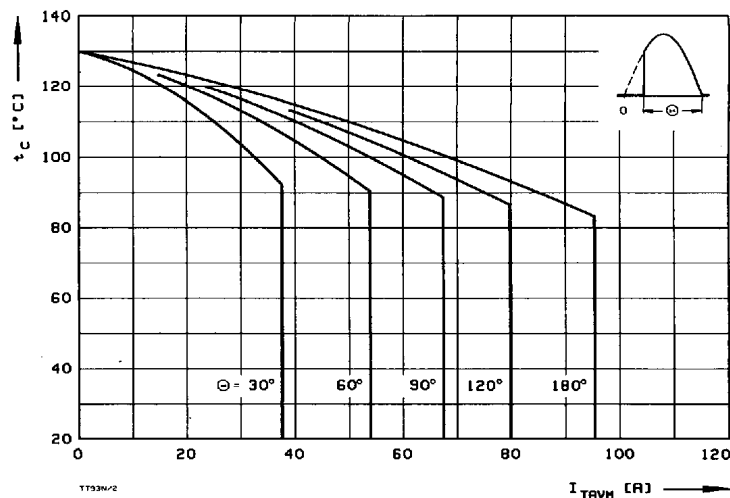
**Mechanische Eigenschaften****Mechanical properties**

|                                           |                                                  |                               |    |                              |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------|----|------------------------------|
| Si-Elemente glaspassiviert,<br>Lötkontakt | Si-pellets glass-passivated,<br>soldered contact |                               |    | $\text{Al}_2\text{O}_3$      |
| Innere Isolation                          | internal insulation                              |                               |    |                              |
| Anzugsdrehmomente                         | tightening torques                               |                               |    |                              |
| mechanische Befestigung                   | mounting torque                                  | Toleranz/tolerance $\pm 15\%$ | M1 | 4 Nm                         |
| elektrische Anschlüsse                    | terminal connection torque                       | Toleranz/tolerance + 5%/- 10% | M2 | 4 Nm                         |
| Gewicht                                   | weight                                           |                               | G  | typ. 125 g                   |
| Kriechstrecke                             | creepage distance                                |                               |    | 12,5 mm                      |
| Schwingfestigkeit                         | vibration resistance                             | $f = 50 \text{ Hz}$           |    | $5 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2$ |
| Maßbild                                   | outline                                          |                               |    | 2                            |

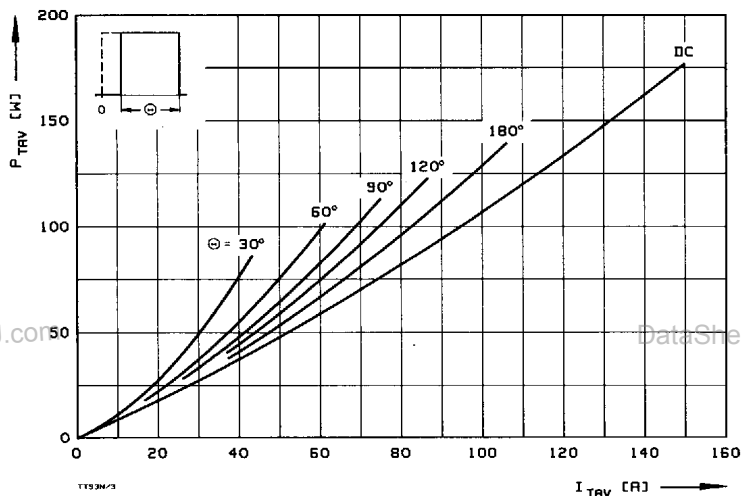
Diese Module können auch mit gemeinsamer Anode oder gemeinsamer Kathode geliefert werden.  
These modules can also be supplied with common anode or common cathode.



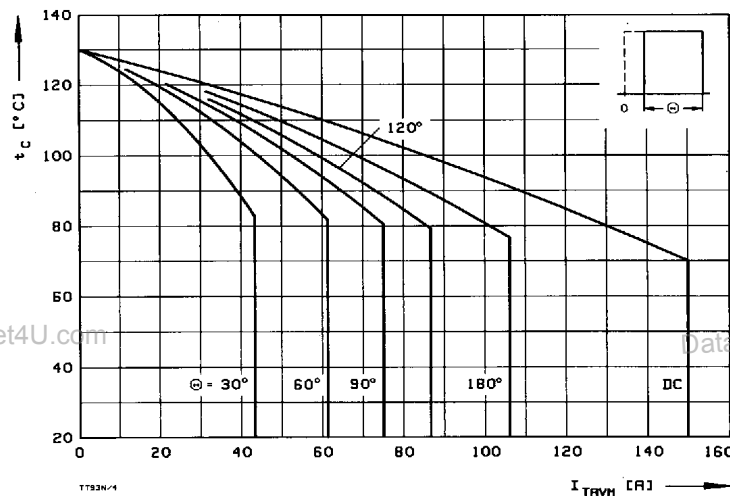
Bild/Fig. 1  
Durchlaßverlustleistung eines Zweiges/On-state power loss per arm  $P_{TRV}$   
Parameter: Stromflußwinkel/current conduction angle  $\theta$



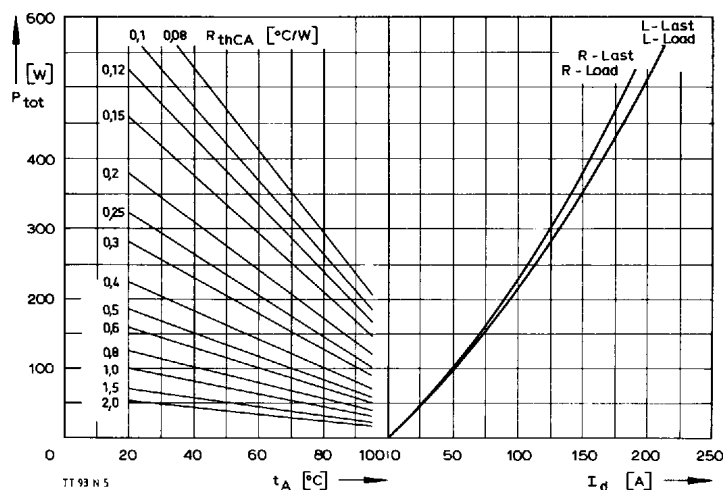
Bild/Fig. 2  
Höchstzulässige Gehäusetemperatur  $t_c$  in Abhängigkeit vom Zweigstrom  
Maximum allowable case temperature  $t_c$  versus current per arm



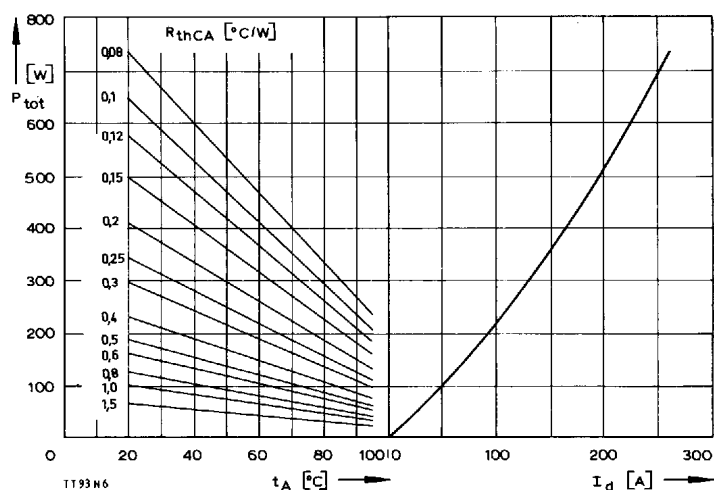
Bild/Fig. 3  
Durchlaßverlustleistung eines Zweiges/On-state power loss per arm  $P_{TRV}$   
Parameter: Stromflußwinkel/current conduction angle  $\theta$



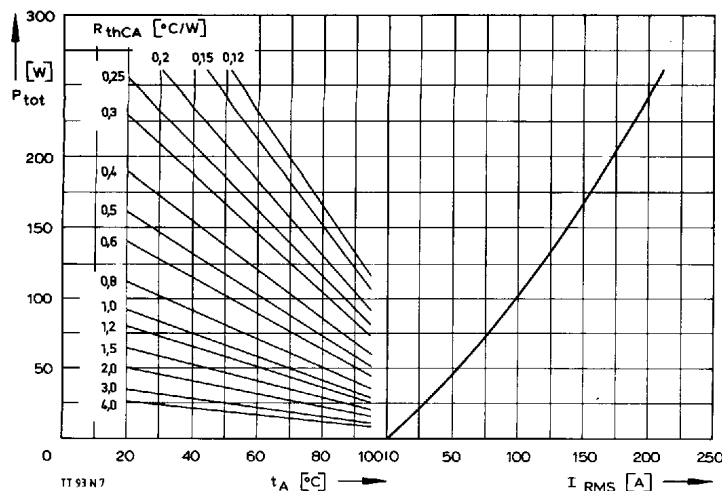
Bild/Fig. 4  
Höchstzulässige Gehäusetemperatur  $t_c$  in Abhängigkeit vom Zweigstrom  
Maximum allowable case temperature  $t_c$  versus current per arm



Bild/Fig. 5  
B2 – Zweipuls-Brückenschaltung/Two-pulse bridge circuit  
Höchstzulässiger Ausgangsstrom  $I_d$  in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $t_A$ .  
Maximum allowable output current  $I_d$  versus ambient temperature  $t_A$ .  
Parameter: Wärmewiderstand zwischen Powerblock und Umgebung/thermal resistance case to ambient  $R_{thCA}$

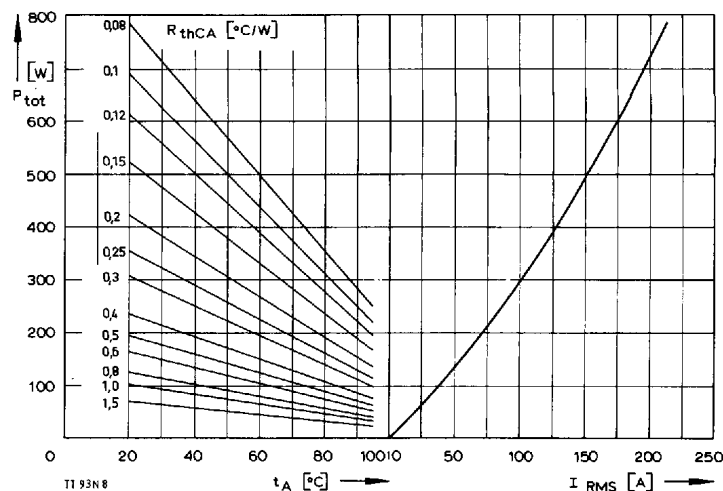


Bild/Fig. 6  
B6 – Sechspuls-Brückenschaltung/Six-pulse bridge circuit  
Höchstzulässiger Ausgangsstrom  $I_d$  in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $t_A$ .  
Maximum allowable output current  $I_d$  versus ambient temperature  $t_A$ .  
Parameter: Wärmewiderstand zwischen Powerblock und Umgebung/thermal resistance case to ambient  $R_{thCA}$



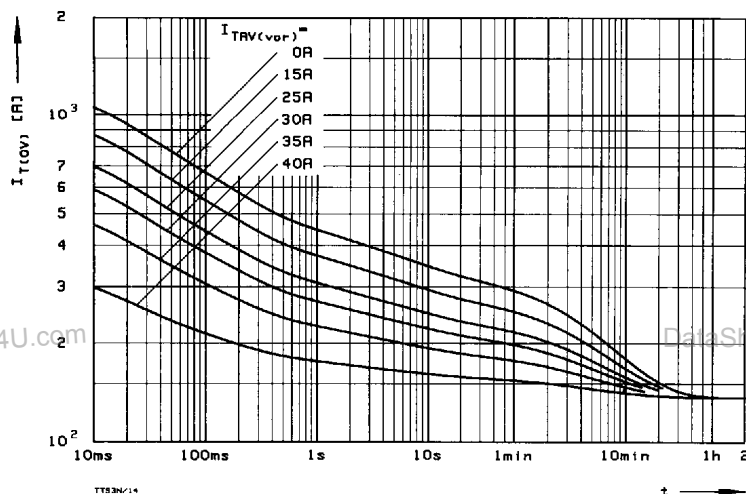
Bild/Fig. 7

W1C – Einphasen-Wechselwegschaltung/Single-phase inverse parallel circuit  
Höchstzulässiger Strom  $I_{RMS}$  in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $t_A$ .  
Maximum allowable current  $I_{RMS}$  versus ambient temperature  $t_A$ .  
Parameter: Wärmewiderstand zwischen Powerblock und Umgebung/  
thermal resistance case to ambient  $R_{thCA}$



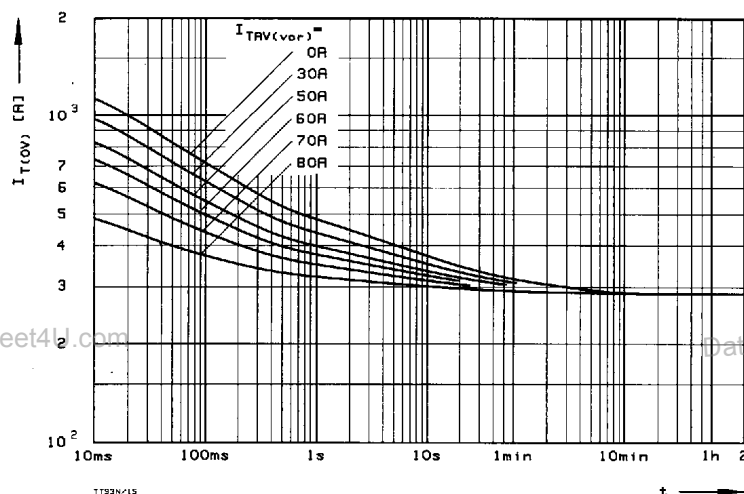
Bild/Fig. 8

W3C – Dreiphasen-Wechselwegschaltung/Three-phase inverse parallel circuit  
Höchstzulässiger Strom je Phase  $I_{RMS}$  in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $t_A$ .  
Maximum allowable current per phase  $I_{RMS}$  versus ambient temperature  $t_A$ .  
Parameter: Wärmewiderstand zwischen Powerblock und Umgebung/  
thermal resistance case to ambient  $R_{thCA}$



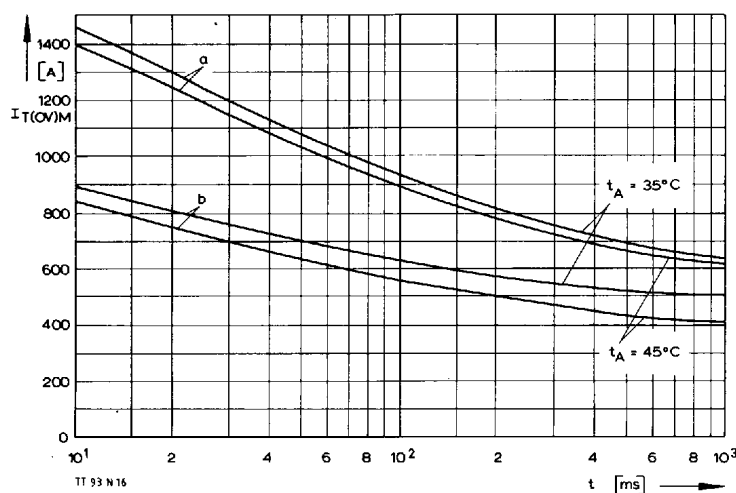
Bild/Fig. 9

B2 – Zweipuls-Brückenschaltung/Two-pulse bridge circuit  
Überstrom je Zweig  $I_{T(OV)}$  bei Luftselbstkühlung,  $t_A = 45^\circ\text{C}$ , Kühlkörper KP0,33S.  
Overload on-state current per arm  $I_{T(OV)}$  at natural cooling,  $t_A = 45^\circ\text{C}$ , heatsink type KP0,33S.  
Parameter: Vorlaststrom je Zweig/pre-load current per arm  $I_{TAV(vor)}$



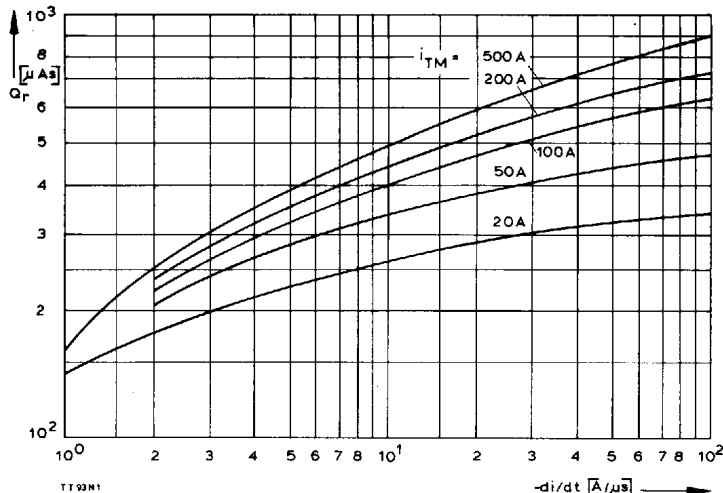
Bild/Fig. 10

B2 – Zweipuls-Brückenschaltung/Two-pulse bridge circuit  
Überstrom je Zweig  $I_{T(OV)}$  bei verstärkter Luftkühlung,  $t_A = 35^\circ\text{C}$ ,  $V_L = 90 \text{ l/s}$ , Kühlkörper KP0,33S.  
Overload on-state current per arm  $I_{T(OV)}$  at forced cooling,  $t_A = 35^\circ\text{C}$ ,  $V_L = 90 \text{ l/s}$ , heatsink type KP0,33S.  
Parameter: Vorlaststrom je Zweig/pre-load current per arm  $I_{TAV(vor)}$



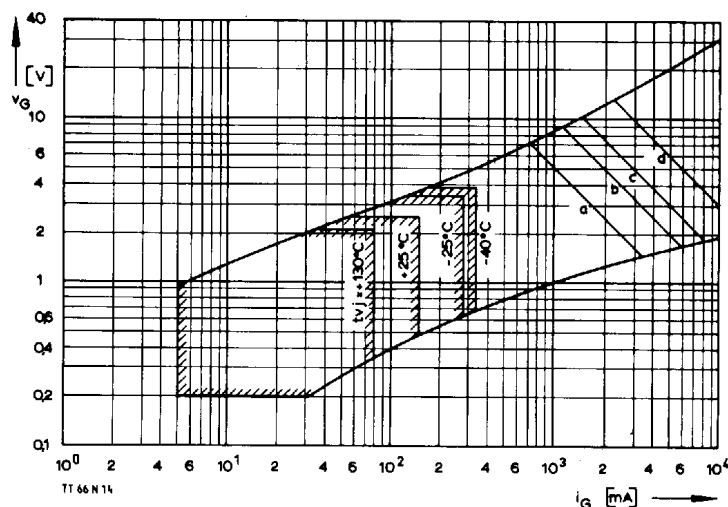
Bild/Fig. 11

Grenzstrom je Zweig  $I_{T(OV)M}$  bei Luftselbstkühlung,  $t_A = 45^\circ\text{C}$  und verstärkter Luftkühlung,  $t_A = 35^\circ\text{C}$ , Kühlkörper KP0,33S,  $V_{RM} = 0,8 V_{RRM}$ .  
Limiting overload on-state current per arm  $I_{T(OV)M}$  at natural ( $t_A = 45^\circ\text{C}$ ) and forced ( $t_A = 35^\circ\text{C}$ ) cooling, heatsink type KP0,33S,  $V_{RM} = 0,8 V_{RRM}$ .  
a – Belastung nach Leerlauf/current surge under no-load conditions  
b – Belastung nach Betrieb mit Dauergrenzstrom  $I_{TAVM}$   
Current surge occurs during operation at limiting mean on-state current rating  $I_{TAVM}$



Bild/Fig. 12

Sperrverzögerungsladung  $Q_r$  in Abhängigkeit von der abkommütierenden Stromteilheit  $-di/dt$  bei  $t_{vj} = t_{vj \max}$ ,  $V_R = 0,5 V_{RRM}$ ,  $V_{RM} = 0,8 V_{RRM}$ .  
Der angegebene Verlauf ist gültig für 90% aller Elemente.  
Recovered charge versus the rate of decay of the forward on-state current  $-di/dt$  at  $t_{vj} = t_{vj \max}$ ,  $V_R = 0,5 V_{RRM}$ ,  $V_{RM} = 0,8 V_{RRM}$ .  
These curves are valid for 90% of all devices.  
Parameter: Durchlaßstrom  $I_{TM}$ /On-state current  $I_{TM}$

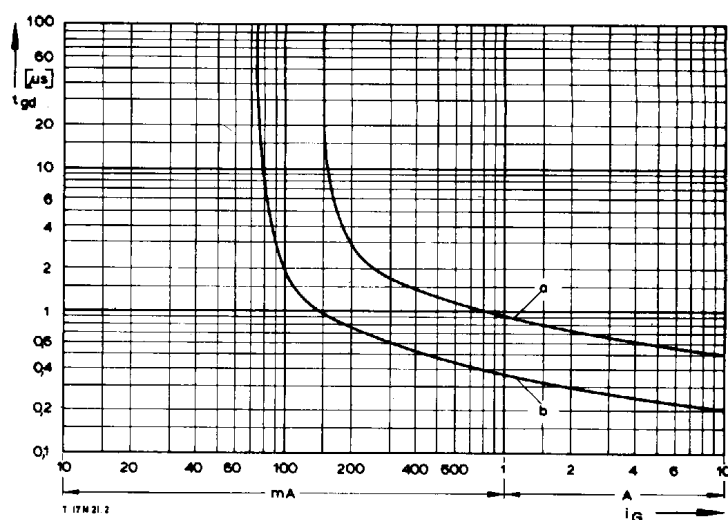


Bild/Fig. 13

Zündbereich und Spitzensteuerleistung bei  $v_D = 6$  V.

Gate characteristic and peak gate power dissipation at  $v_D = 6$  V.

|                                                                                 |    |    |     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|----|-----|-----|
| Parameter:                                                                      | a  | b  | c   | d   |
| Steuerimpulsdauer/Pulse duration $t_g$ [ms]                                     | 10 | 1  | 0,5 | 0,1 |
| Höchstzulässige Spitzensteuerleistung/<br>Maximum allowable peak gate power [W] | 5  | 10 | 15  | 30  |

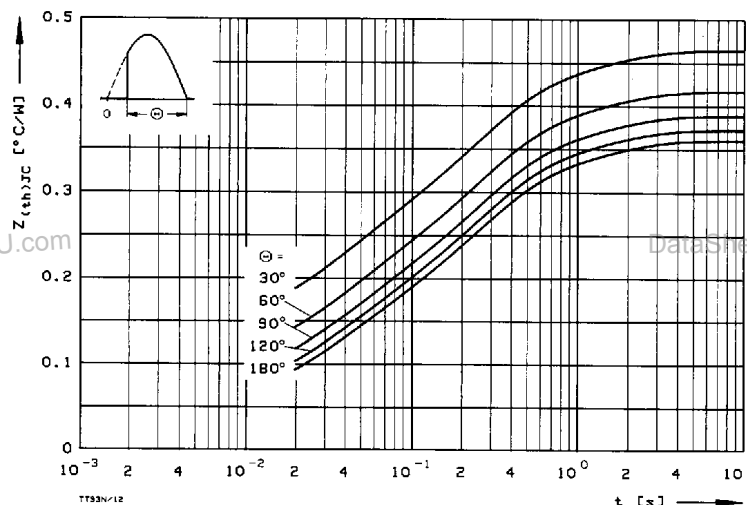


Bild/Fig. 14

Zündverzugs/Gate controlled delay time  $t_{gd}$ .

DIN 41787,  $t_a = 1$  μs,  $t_{vj} = 25^\circ\text{C}$ .

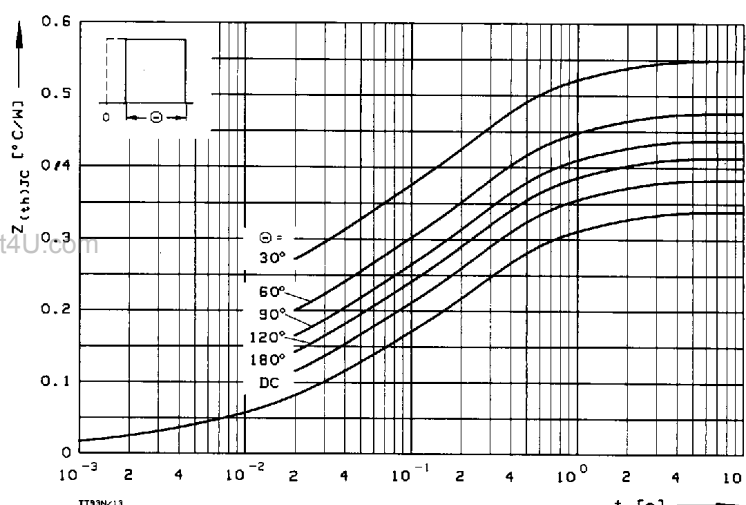
a – äußerster Verlauf/limiting characteristic  
b – typischer Verlauf/typical characteristic



Bild/Fig. 15

Transienter innerer Wärmewiderstand je Zweig  $Z_{thJC}$ .

Transient thermal impedance per arm  $Z_{thJC}$ , junction to case.



Bild/Fig. 16

Transienter innerer Wärmewiderstand je Zweig  $Z_{thJC}$ .

Transient thermal impedance, junction to case, per arm  $Z_{thJC}$ .

|                  |          |        |        |       |      |
|------------------|----------|--------|--------|-------|------|
| Pos. n           | 1        | 2      | 3      | 4     | 5    |
| $R_{thn}$ [°C/W] | 0,0059   | 0,0205 | 0,0786 | 0,174 | 0,06 |
| $\tau_n$ [s]     | 0,000045 | 0,0022 | 0,0285 | 0,222 | 1,19 |

$$Z_{thJC} = \sum_{n=1}^{n_{max}} R_{thn} (1 - e^{-t/\tau_n})$$

Transienter Wärmewiderstand  $Z_{thJC}$  pro Zweig für DC.

Transient thermal impedance  $Z_{thJC}$  per arm for DC.