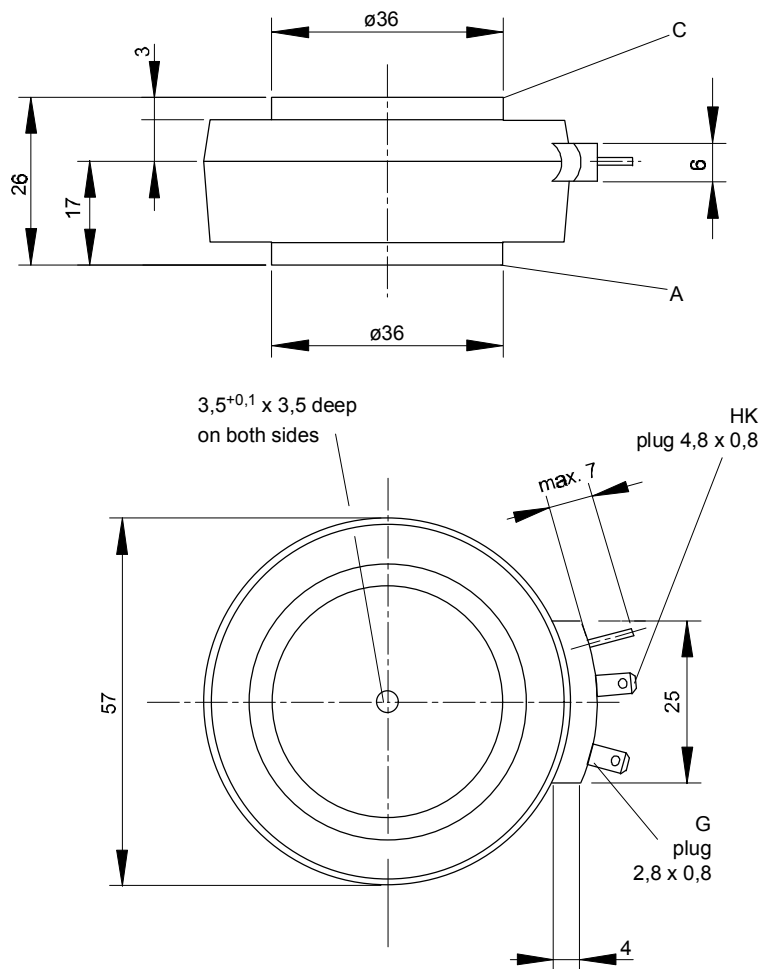




European Power-Semiconductor and Electronics Company

## Marketing Information T 649 N



# T 649 N

## Elektrische Eigenschaften

### Höchstzulässige Werte

Periodische Vorwärts- und Rückwärts-Spitzensperrspannung

## Electrical properties

### Maximum rated values

repetitive peak forward off-state and reverse voltages

$$t_{vj} = -40^{\circ}\text{C} \dots t_{vj \text{ max}}$$

$$V_{\text{DRM}}, V_{\text{RRM}} \quad 600 \quad 800 \quad 1000 \quad 1200 \quad 1400 \quad 1600 \quad \text{V}$$

Vorwärts-Stoßspitzensperrspannung

non-repetitive peak forward off-state voltage

$$t_{vj} = -40^{\circ}\text{C} \dots t_{vj \text{ max}}$$

$$V_{\text{DSM}} = V_{\text{DRM}} \quad 600 \quad 800 \quad 1000 \quad 1200 \quad 1400 \quad 1600 \quad \text{V}$$

Rückwärts-Stoßspitzensperrspannung

non-repetitive peak reverse voltage

$$t_{vj} = +25^{\circ}\text{C} \dots t_{vj \text{ max}}$$

$$V_{\text{RSM}} = V_{\text{RRM}} \quad 700 \quad 900 \quad 1100 \quad 1300 \quad 1500 \quad 1700 \quad \text{V}$$

Durchlaßstrom-Grenzeffektivwert

RMS on-state current

$$I_{\text{TRMSM}} \quad 1300 \quad \text{A}$$

Dauergrenzstrom

average on-state current

$$t_c = 85^{\circ}\text{C}$$

$$I_{\text{TAVM}} \quad 649 \quad \text{A}$$

$$t_c = 69^{\circ}\text{C}$$

$$828 \quad \text{A}$$

Stoßstrom-Grenzwert

surge current

$$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, t_p = 10 \text{ ms}$$

$$I_{\text{TSM}} \quad 13000 \quad \text{A}$$

$$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, t_p = 10 \text{ ms}$$

$$11000 \quad \text{A}$$

Grenzlastintegral

$I^2 t$ -value

$$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, t_p = 10 \text{ ms}$$

$$I^2 t \quad 845000 \quad \text{A}^2\text{s}$$

$$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, t_p = 10 \text{ ms}$$

$$605000 \quad \text{A}^2\text{s}$$

Kritische Stromsteilheit

critical rate of rise of on-state current

$$V_D \leq 67\%, V_{\text{DRM}}, f = 50 \text{ Hz}$$

$$(di/dt)_{\text{cr}} \quad 120 \quad \text{A}/\mu\text{s}$$

$$V_L = 10 \text{ V}, i_{\text{GM}} = 1 \text{ A}, di_G/dt = 1 \text{ A}/\mu\text{s}$$

Kritische Spannungssteilheit

critical rate of rise of off-state voltage

$$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, V_D = 67\% V_{\text{DRM}}$$

$$(dv/dt)_{\text{cr}} \quad 1000 \quad \text{V}/\mu\text{s}$$

## Charakteristische Werte

## Characteristic values

Durchlaßspannung

on-state voltage

$$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, i_T = 2500 \text{ A}$$

$$V_T \quad \text{max. } 2,1 \quad \text{V}$$

Schleusenspannung

threshold voltage

$$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}$$

$$V_{T(\text{TO})} \quad 1 \quad \text{V}$$

Ersatzwiderstand

slope resistance

$$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}$$

$$r_T \quad 0,38 \quad \text{m}\Omega$$

Zündstrom

gate trigger current

$$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6 \text{ V}$$

$$I_{\text{GT}} \quad \text{max. } 250 \quad \text{mA}$$

Zündspannung

gate trigger voltage

$$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6 \text{ V}$$

$$V_{\text{GT}} \quad \text{max. } 1,5 \quad \text{V}$$

Nicht zündender Steuerstrom

gate non-trigger current

$$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, V_D = 6 \text{ V}$$

$$I_{\text{GD}} \quad \text{max. } 10 \quad \text{mA}$$

Nicht zündende Steuerspannung

gate non-trigger voltage

$$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, V_D = 0,5 V_{\text{DRM}}$$

$$V_{\text{GD}} \quad \text{max. } 0,2 \quad \text{V}$$

Haltestrom

holding current

$$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6 \text{ V}, R_A = 5 \Omega$$

$$I_{\text{H}} \quad \text{max. } 300 \quad \text{mA}$$

Einraststrom

latching current

$$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6 \text{ V}, R_{\text{GK}} \geq 10 \Omega$$

$$I_{\text{L}} \quad \text{max. } 1,5 \quad \text{A}$$

$$i_{\text{GM}} = 1 \text{ A}, di_G/dt = 1 \text{ A}/\mu\text{s}, t_g = 20 \mu\text{s}$$

Vorwärts- und Rückwärts-Sperrstrom

forward off-state and reverse currents

$$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, V_D = V_{\text{DRM}}, V_R = V_{\text{RRM}}$$

$$i_D, i_R \quad \text{max. } 80 \quad \text{mA}$$

Zündverzug

gate controlled delay time

$$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, i_{\text{GM}} = 1 \text{ A}, di_G/dt = 1 \text{ A}/\mu\text{s}$$

$$t_{\text{gd}} \quad \text{max. } 4 \quad \mu\text{s}$$

Freiwerdezeit

circuit commutated turn-off time

siehe Techn.Erl./see Techn. Inf.

$$t_q \quad \text{typ. } 250 \quad \mu\text{s}$$

## Thermische Eigenschaften

## Thermal properties

Innerer Wärmewiderstand für beidseitige Kühlung

thermal resistance, junction to case for two-sided cooling

$$\Theta = 180^{\circ} \text{ el, sin}$$

$$R_{\text{thJC}} \quad \text{max. } 0,038 \quad ^{\circ}\text{C/W}$$

DC

$$\text{max. } 0,036 \quad ^{\circ}\text{C/W}$$

für anodenseitige Kühlung

for anode-sided cooling

$$\Theta = 180^{\circ} \text{ el, sin}$$

$$R_{\text{thJC(A)}} \quad \text{max. } 0,068 \quad ^{\circ}\text{C/W}$$

DC

$$\text{max. } 0,065 \quad ^{\circ}\text{C/W}$$

für kathodenseitige Kühlung

for cathode-sided cooling

$$\Theta = 180^{\circ} \text{ el, sin}$$

$$R_{\text{thJC(K)}} \quad \text{max. } 0,082 \quad ^{\circ}\text{C/W}$$

DC

$$\text{max. } 0,08 \quad ^{\circ}\text{C/W}$$

Übergangs-Wärmewiderstand

thermal resistance, case to heatsink

beidseitig/two-sided

$$R_{\text{thCK}} \quad \text{max. } 0,005 \quad ^{\circ}\text{C/W}$$

einseitig/one-sided

$$\text{max. } 0,01 \quad ^{\circ}\text{C/W}$$

Höchstzul.Sperrschichttemperatur

max. junction temperature

$$t_{vj \text{ max}} \quad 125 \quad ^{\circ}\text{C}$$

Betriebstemperatur

operating temperature

$$t_{c \text{ op}} \quad -40 \dots +125 \quad ^{\circ}\text{C}$$

Lagertemperatur

storage temperature

$$t_{\text{stg}} \quad -40 \dots +125 \quad ^{\circ}\text{C}$$

## Mechanische Eigenschaften

## Mechanical properties

Si-Elemente mit Druckkontakt

Si-pellet with pressure contact

Anpreßkraft

clamping force

$$F \quad 9 \dots 18 \quad \text{kN}$$

Gewicht

weight

$$G \quad \text{typ. } 300 \quad \text{g}$$

Kriechstrecke

creepage distance

$$25 \quad \text{mm}$$

Feuchteklasse

humidity classification

$$\text{DIN } 40040$$

$$\text{C}$$

Schwingfestigkeit

vibration resistance

$$f = 50 \text{ Hz}$$

$$50 \quad \text{m/s}^2$$

Maßbild, anliegend

outline, attached

$$\text{DIN } 41814-152 \text{ A4/-153C4}$$

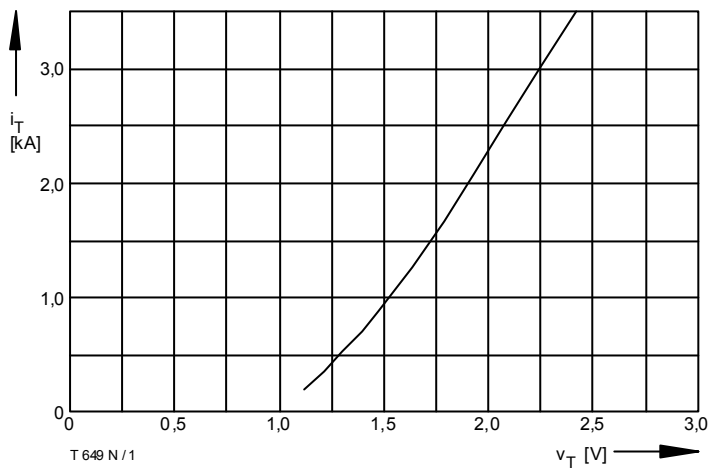


Bild / Fig. 1  
Grenzdurchlaßkennlinie / Limiting on-state characteristic  
 $i_T = f(v_T)$ ,  $t_{vj} = t_{vj\ max}$

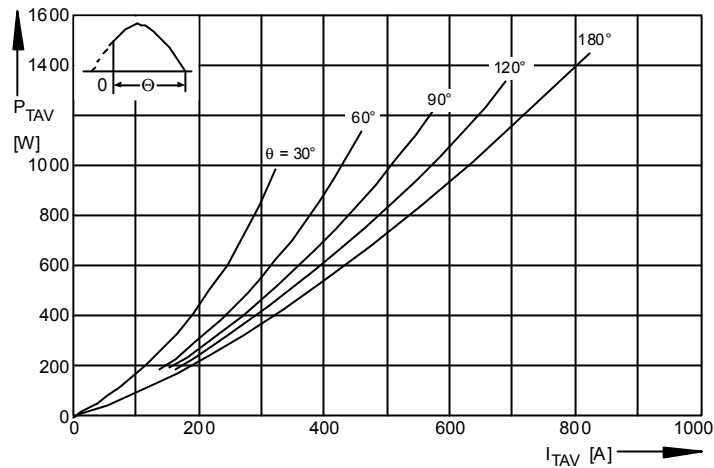


Bild / Fig. 2  
Durchlaßverlustleistung / On-state power loss  $P_{TAV} = f(I_{TAV})$   
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\theta$

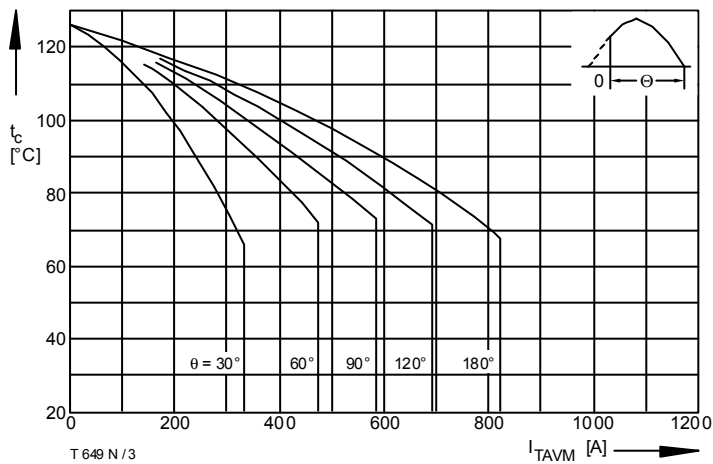


Bild / Fig. 3  
Höchstzulässige Gehäusetemperatur / Max. allowable case temperature  
 $t_c = f(I_{TAVM})$   
Beidseitige Kühlung / Two-sided cooling  
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\theta$

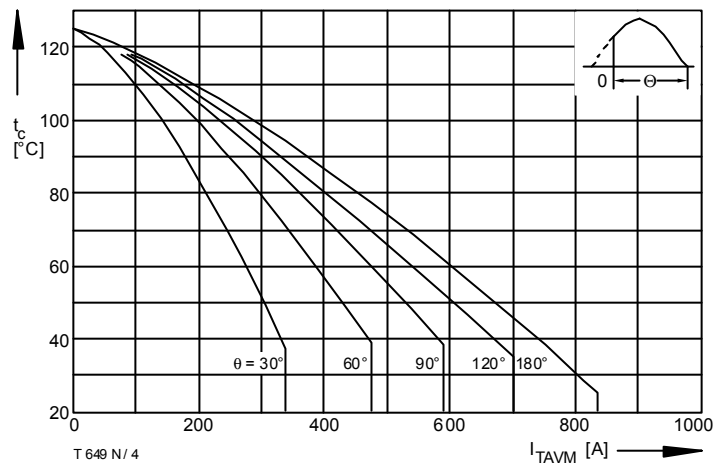


Bild / Fig. 4  
Höchstzulässige Gehäusetemperatur / Max. allowable case temperature  
 $t_c = f(I_{TAVM})$   
Anodenseitige Kühlung / Anode-sided cooling  
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\theta$

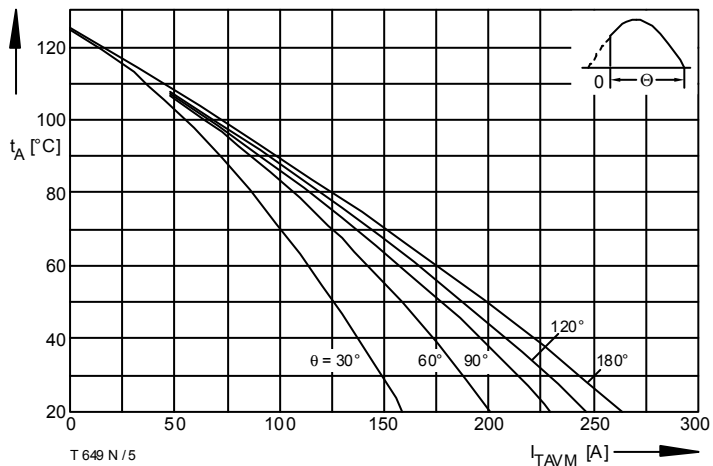


Bild / Fig. 5  
Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature  
 $t_A = f(I_{TAVM})$   
Luftselbstkühlung / Natural air-cooling  
Kühlkörper / Heatsink: K0.05F  
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\theta$

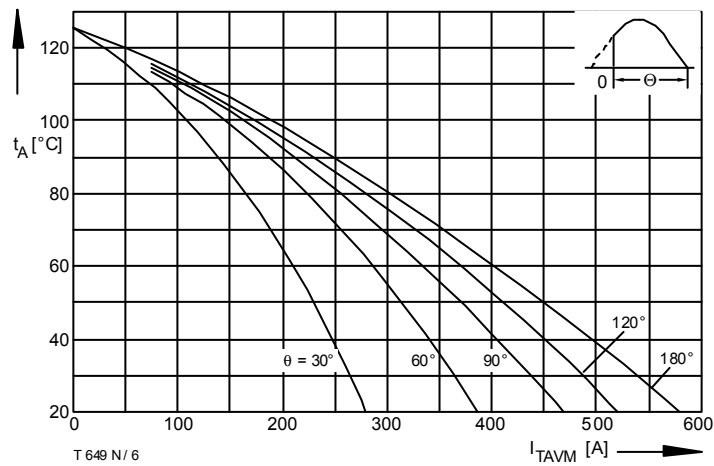


Bild / Fig. 6  
Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature  
 $t_A = f(I_{TAVM})$   
Verstärkte Luftkühlung / Forced air cooling  
Kühlkörper / Heatsink: K0.05F,  $V_L = 120\ l/s$   
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\theta$

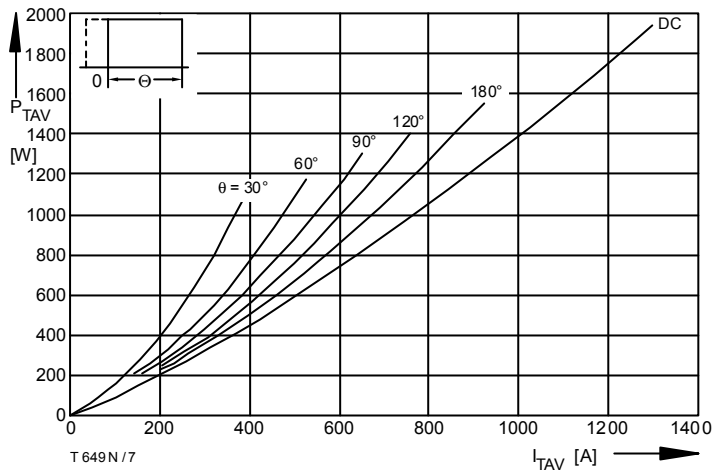


Bild / Fig. 7  
Durchlaßverlustleistung / On-state power loss  $P_{TAV} = f(I_{TAV})$   
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\theta$

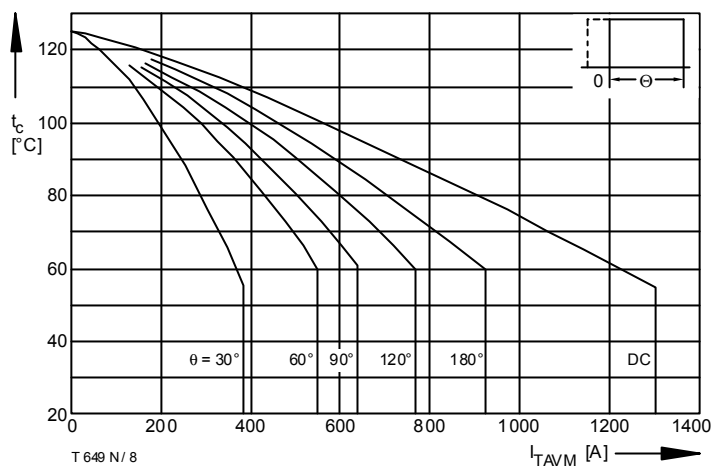


Bild / Fig. 8  
Höchstzulässige Gehäusetemperatur / Max. allowable case temperature  
 $t_c = f(I_{TAVM})$   
Beidseitige Kühlung / Two-sided cooling  
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\theta$

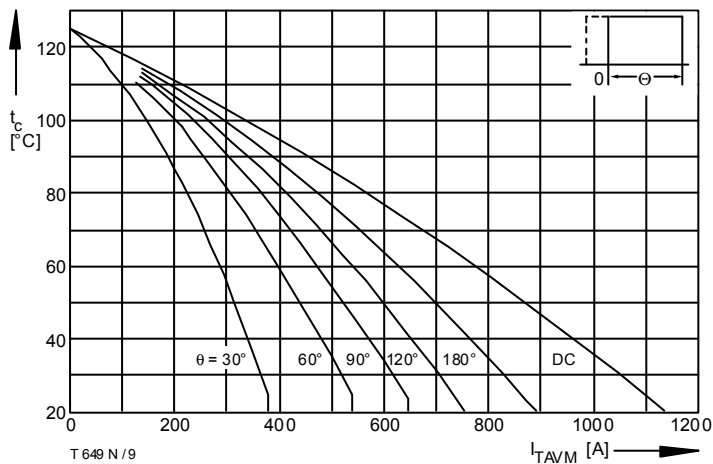


Bild / Fig. 9  
Höchstzulässige Gehäusetemperatur / Max. allowable case temperature  
 $t_c = f(I_{TAVM})$   
Anodenseitige Kühlung / Anode-sided cooling  
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\theta$

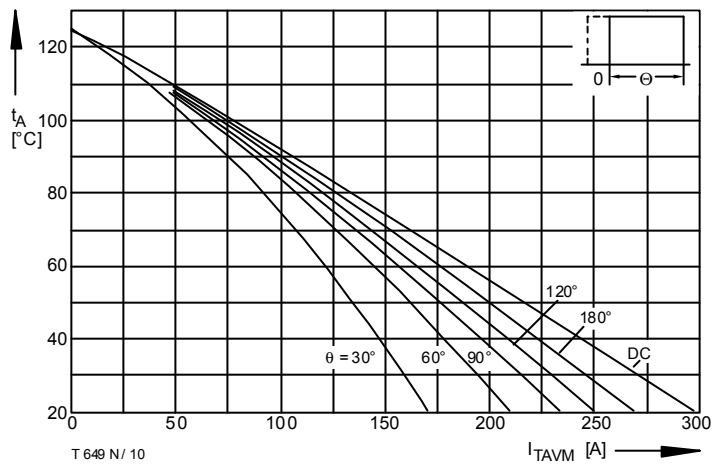


Bild / Fig. 10  
Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature  $t_A = f(I_{TAVM})$   
Luftselbstkühlung / Natural air-cooling  
Kühlkörper / Heatsink: K0.05F  
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\theta$

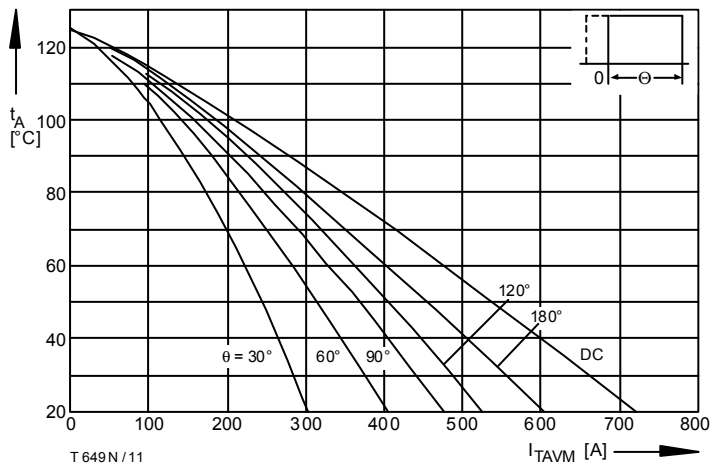


Bild / Fig. 11  
Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature  $t_A = f(I_{TAVM})$   
Verstärkte Luftkühlung / Forced air cooling  
Kühlkörper / Heatsink: K0.05F,  $V_L = 120$  l/s  
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\theta$

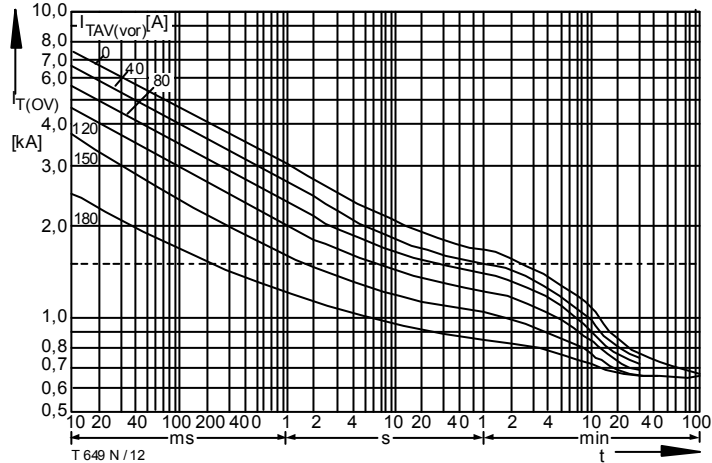


Bild / Fig. 12  
Überstrom / Overload on-state current  $I_{T(OV)} = f(t)$   
Luftselbstkühlung / Natural air-cooling  $t_A = 45$  °C  
Kühlkörper / Heatsink: K0.05F  
Parameter: Vorlaststrom / Pre-load current  $I_{TAV(vor)}$

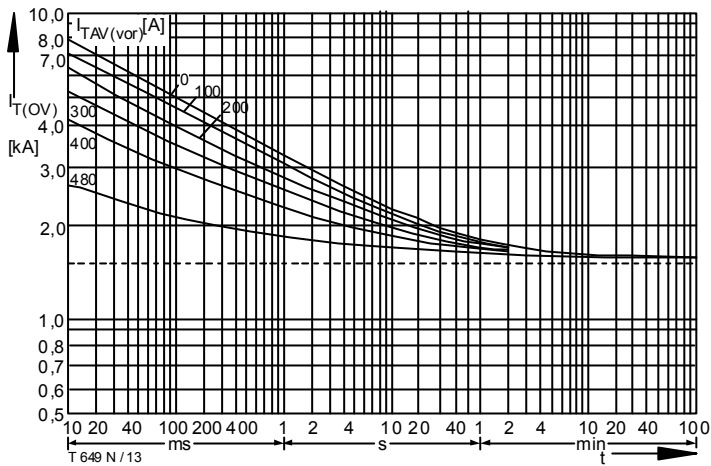


Bild / Fig. 13  
 Überstrom / Overload on-state current  $I_{T(OV)} = f(t)$   
 Verstärkte Luftkühlung / Forced air-cooling,  $t_A = 35^\circ\text{C}$   
 Kühlkörper / Heatsink: K0.05F,  $V_L = 120\text{ l/s}$   
 Parameter: Vorlaststrom / Pre-load current  $I_{TAV(vor)}$

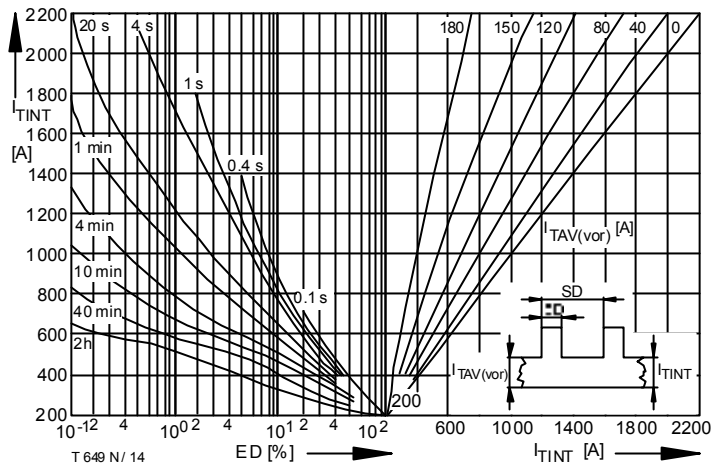


Bild / Fig. 14  
 Höchstzulässiger Durchlaßstrom bei Aussetzbetrieb / Max. allowable on-state current at intermittent operation  $I_{TINT} = f(ED)$   
 Luftselbstkühlung / Natural air-cooling,  $t_A = 45^\circ\text{C}$   
 Kühlkörper / Heatsink: K0.05S  
 Parameter: Spieldauer / Cycle duration SD  
 Vorlaststrom / Pre-load current  $I_{TAV(vor)}$

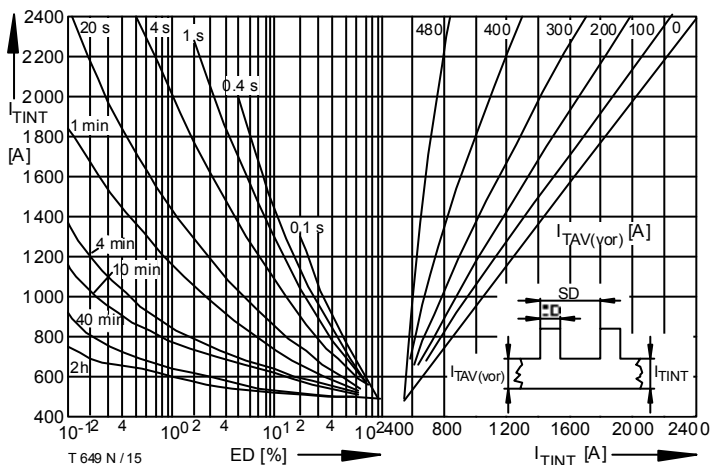


Bild / Fig. 15  
 Höchstzulässiger Durchlaßstrom bei Aussetzbetrieb / Max. allowable on-state current at intermittent operation  $I_{TINT} = f(ED)$   
 Verstärkte Luftkühlung / Forced air-cooling,  $t_A = 35^\circ\text{C}$   
 Kühlkörper / Heatsink: K0.12F,  $V_L = 50\text{ l/s}$   
 Parameter: Spieldauer / Cycle duration SD  
 Vorlaststrom / Pre-load current  $I_{TAV(vor)}$

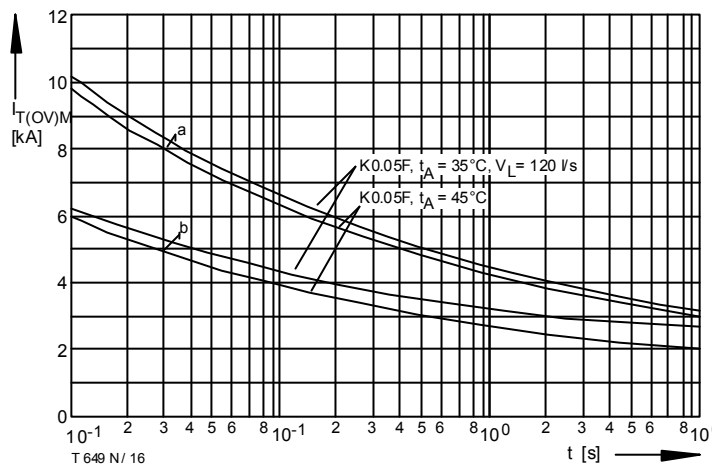


Bild / Fig. 16  
 Grenzzstrom / Max. overload on-state current  $I_{T(OV)M} = f(t)$ ,  $V_{RM} = 0,8 V_{RRM}$   
 Kühlkörper / Heatsink: K0.05S  
 Belastung aus / Surge current occurs:  
 a - Leerlauf / No-load conditions  
 b - Betrieb mit Dauergrenzstrom / During operation at max. average on-state current  $I_{TAVM}$

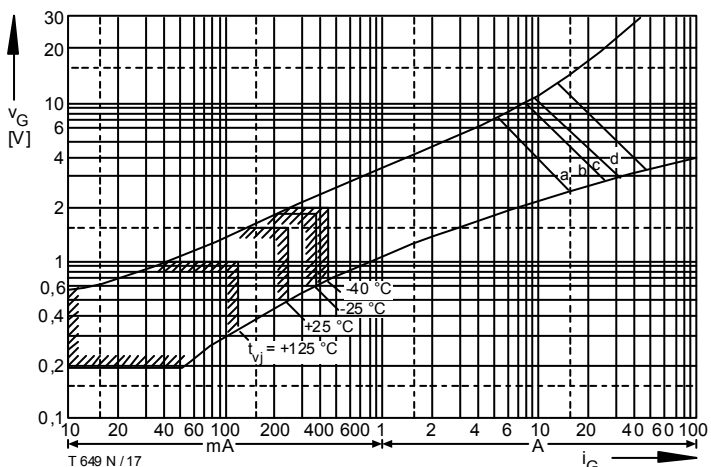


Bild / Fig. 17  
 Steuercharakteristik mit Zündbereichen / Gate characteristic with triggering areas  $V_G = f(i_G)$ ,  $V_D = 6\text{ V}$   
 Parameter: a b c d  
 Steuerimpulsdauer / trigger puls duration  $t_g$  [ms] 10 1 0,5 0,1  
 Höchstzulässige Spitzensteuerleistung / Max. rated peak gate power dissipation [W] 40 80 100 150

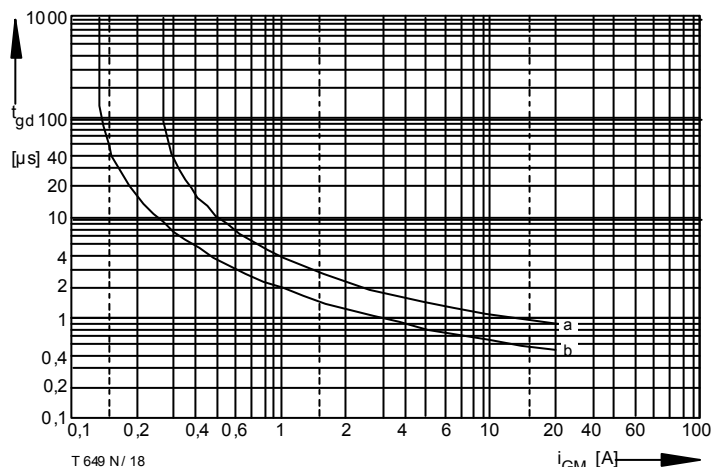


Bild / Fig. 18  
 Zündverzögerung / Gate controlled delay time  $t_{gd} = f(i_{GM})$   
 $t_{vj} = 25^\circ\text{C}$ ,  $di_G/dt = i_{GM}/1\mu\text{s}$   
 a - Maximaler Verlauf / Limiting characteristic  
 b - Typischer Verlauf / Typical characteristic

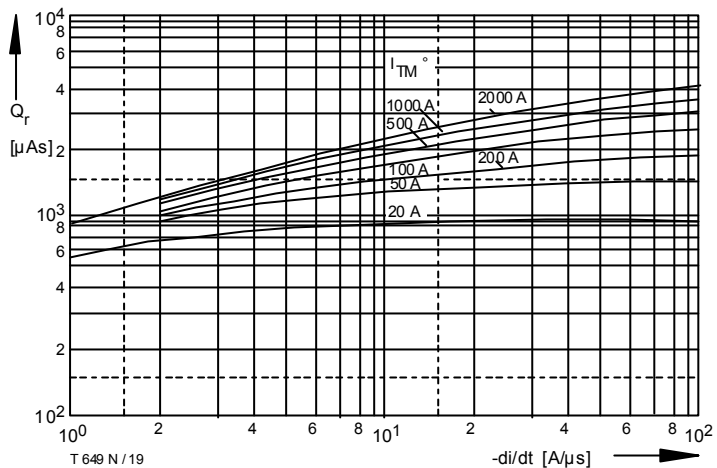


Bild / Fig. 19  
 Sperrverzögerungsladung / Recovered charge  $Q_r = f(di/dt)$   
 $t_{vj} = t_{vj \max}$ ,  $V_R = 0,5 V_{RRM}$ ,  $V_{RM} = 0,8 V_{RRM}$   
 Parameter: Durchlaßstrom / On-state current  $I_{TM}$

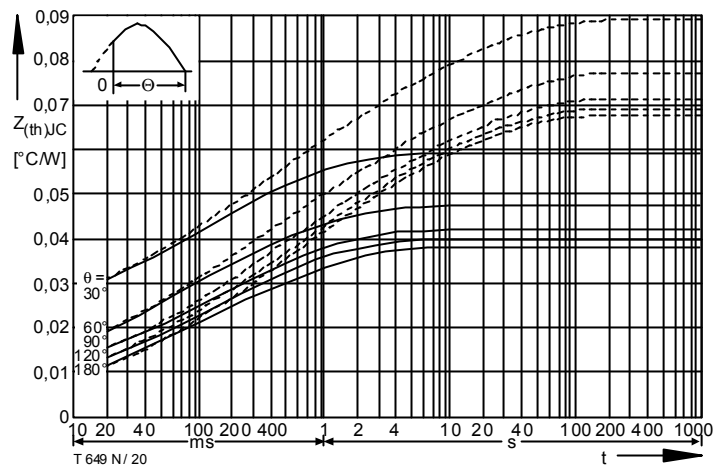


Bild / Fig. 20  
 Transienter innerer Wärmewiderstand / Transient thermal impedance  
 $Z_{thJC} = f(t)$   
 ----- Anodenseitige Kühlung / Anode-sided cooling  
 ————— Beidseitige Kühlung / Two-sided cooling  
 Parameter: Stromflußwinkel / current conduction angle  $\theta$

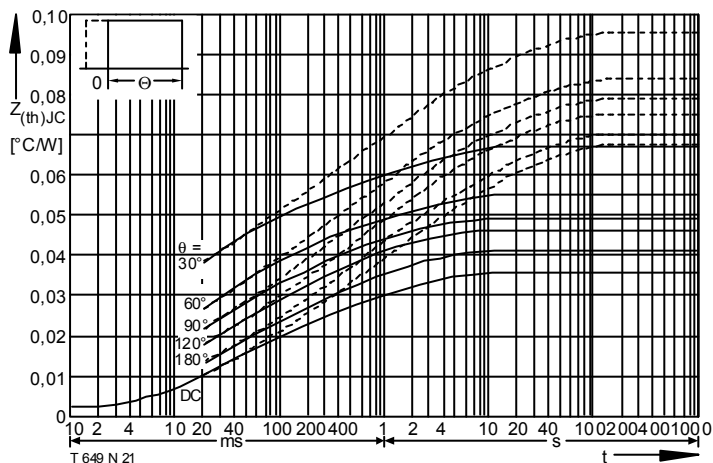


Bild / Fig. 21  
 Transienter innerer Wärmewiderstand / Transient thermal impedance  
 $Z_{thJC} = f(t)$   
 ----- Anodenseitige Kühlung / Anode-sided cooling  
 ————— Beidseitige Kühlung / Two-sided cooling  
 Parameter: Stromflußwinkel / current conduction angle  $\theta$

Analytische Elemente des transienten Wärmewiderstandes  $Z_{thJC}$  pro Zweig für DC  
 Analytical elements of transient thermal impedance  $Z_{thJC}$  per arm for DC

Beidseitig / Two-sided

Pos. n	1	2	3	4	5	6
$R_{thn}$ [ $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ ]	0,00308	0,00451	0,0111	0,01215	0,005	
$\tau_n$ [s]	0,00114	0,0145	0,0716	0,453	2,8	

Anodenseitig / Anode-sided

Pos. n	1	2	3	4	5	6
$R_{thn}$ [ $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ ]	0,00315	0,00565	0,0131	0,0186	0,0128	0,0117
$\tau_n$ [s]	0,00116	0,0169	0,1	0,69	5	36

Kathodenseitig / Cathode-sided

Pos. n	1	2	3	4	5	6
$R_{thn}$ [ $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ ]	0,00315	0,00565	0,0131	0,0186	0,0195	0,02
$\tau_n$ [s]	0,00116	0,0169	0,1	0,69	5	36

Analytische Funktion / Analytical function:

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