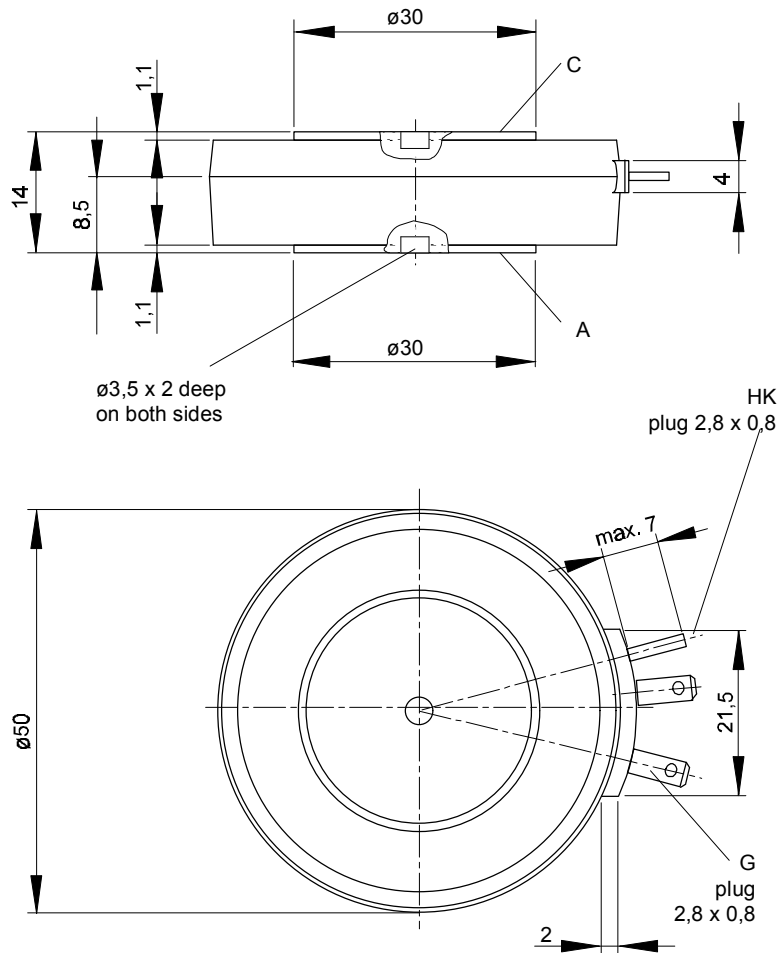




European Power-Semiconductor and Electronics Company

## Marketing Information

### T 388 N



# T 388 N

## Elektrische Eigenschaften

### Höchstzulässige Werte

Periodische Vorwärts- und Rückwärts-Spitzensperrspannung

## Electrical properties

### Maximum rated values

repetitive peak forward off-state and reverse voltages

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

$$V_{\text{DRM}}, V_{\text{RRM}} \quad 600 \ 800 \ 1000 \ 1200 \ 1400 \ 1600 \ 1800^* \quad \text{V}$$

Vorwärts-Stoßspitzensperrspannung

non-repetitive peak forward off-state voltage

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

$$V_{\text{DSM}} = V_{\text{DRM}} \quad 600 \ 800 \ 1000 \ 1200 \ 1400 \ 1600 \ 1800^* \quad \text{V}$$

Rückwärts-Stoßspitzensperrspannung

non-repetitive peak reverse voltage

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

$$V_{\text{RSM}} = V_{\text{RRM}} \quad 700 \ 900 \ 1100 \ 1300 \ 1500 \ 1700 \ 1900 \quad \text{V}$$

Durchlaßstrom-Grenzeffektivwert

RMS on-state current

$$I_{\text{TRMSM}} \quad 730 \quad \text{A}$$

Dauergrenzstrom

average on-state current

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

$$I_{\text{TAVM}} \quad 388 \quad \text{A}$$

$$t_c = 72^{\circ}\text{C}$$

$$465 \quad \text{A}$$

Stoßstrom-Grenzwert

surge current

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

$$I_{\text{TSM}} \quad 7200 \quad \text{A}$$

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

$$6400 \quad \text{A}$$

Grenzlastintegral

$I^2 t$ -value

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

$$I^2 t \quad 260000 \quad \text{A}^2\text{s}$$

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

$$205000 \quad \text{A}^2\text{s}$$

Kritische Stromsteilheit

critical rate of rise of on-state current

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

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

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

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

$$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, i_T = 1500 \text{ A}$$

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

Schleusenspannung

threshold voltage

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

$$V_{T(\text{TO})} \quad 0,9 \quad \text{V}$$

Ersatzwiderstand

slope resistance

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

$$r_T \quad 0,75 \quad \text{m}\Omega$$

Zündstrom

gate trigger current

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

$$I_{\text{GT}} \quad \text{max. } 200 \quad \text{mA}$$

Zündspannung

gate trigger voltage

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

$$V_{\text{GT}} \quad \text{max. } 2 \quad \text{V}$$

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

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

$$I_H \quad \text{max. } 300 \quad \text{mA}$$

Einraststrom

latching current

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

$$I_L \quad \text{max. } 1,2 \quad \text{A}$$

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

Vorwärts- und Rückwärts-Sperrstrom

forward off-state and reverse currents

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

$$i_D, i_R \quad \text{max. } 50 \quad \text{mA}$$

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.

$$t_q \quad \text{typ. } 220 \quad \mu\text{s}$$

## Thermische Eigenschaften

## Thermal properties

Innerer Wärmewiderstand für beidseitige Kühlung

thermal resistance, junction to case for two-sided cooling

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

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

DC

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

für anodenseitige Kühlung

for anode-sided cooling

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

$$R_{\text{thJC(A)}} \quad \text{max. } 0,113 \quad ^{\circ}\text{C/W}$$

DC

$$\text{max. } 0,11 \quad ^{\circ}\text{C/W}$$

für kathodenseitige Kühlung

for cathode-sided cooling

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

$$R_{\text{thJC(K)}} \quad \text{max. } 0,159 \quad ^{\circ}\text{C/W}$$

DC

$$\text{max. } 0,156 \quad ^{\circ}\text{C/W}$$

Übergangs-Wärmewiderstand

thermal resistance, case to heatsink

beidseitig/two-sided

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

einseitig/one-sided

$$\text{max. } 0,02 \quad ^{\circ}\text{C/W}$$

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

$$t_{\text{stg}} \quad -40 \dots +140 \quad ^{\circ}\text{C}$$

## Mechanische Eigenschaften

## Mechanical properties

Si-Elemente mit Druckkontakt

Si-pellet with pressure contact

Anpreßkraft

clamping force

$$F \quad 5 \dots 10 \quad \text{kN}$$

Gewicht

weight

$$G \quad \text{typ. } 100 \quad \text{g}$$

Kriechstrecke

creepage distance

$$17 \quad \text{mm}$$

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

$$\text{DIN } 41814-152 \text{ A4}$$

\* Für größere Stückzahlen Liefertermin erfragen / Delivery for larger quantities on request

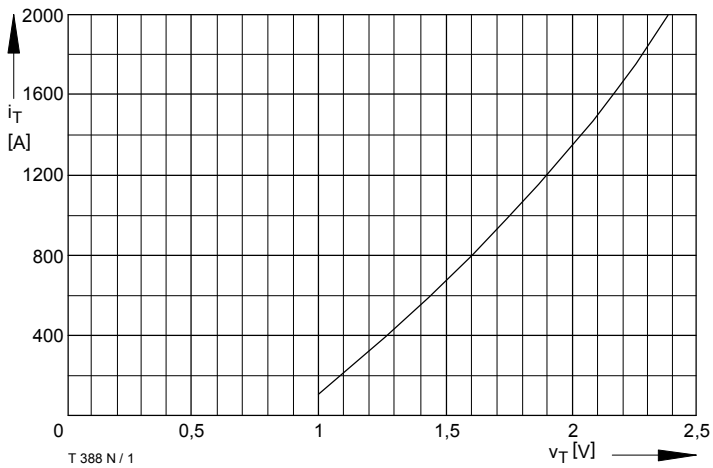


Bild / Fig. 1  
Grenzdurchlaßkennlinie / Limiting on-state characteristic  
 $i_T = f(v_T)$ ,  $t_{vj} = t_{vj \max}$

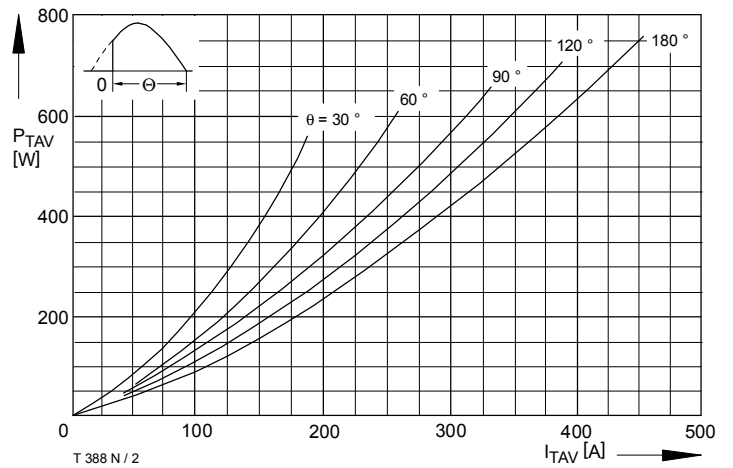


Bild / Fig. 2  
Durchlaßverlustleistung / On-state power loss  $P_{TAV} = f(I_{TAV})$   
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\theta$

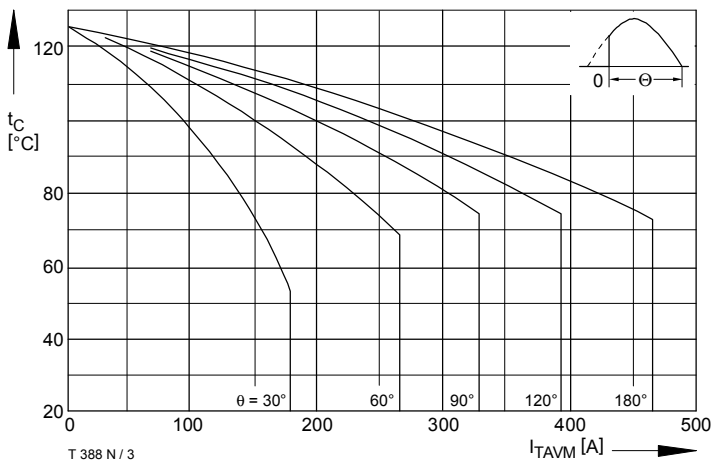


Bild / Fig. 3  
Höchstzulässige Gehäusetemperatur / Max. allowable case temperature  
 $t_C = f(I_{TAVM})$   
Beidseitige Kühlung / Two-sided cooling  
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\theta$

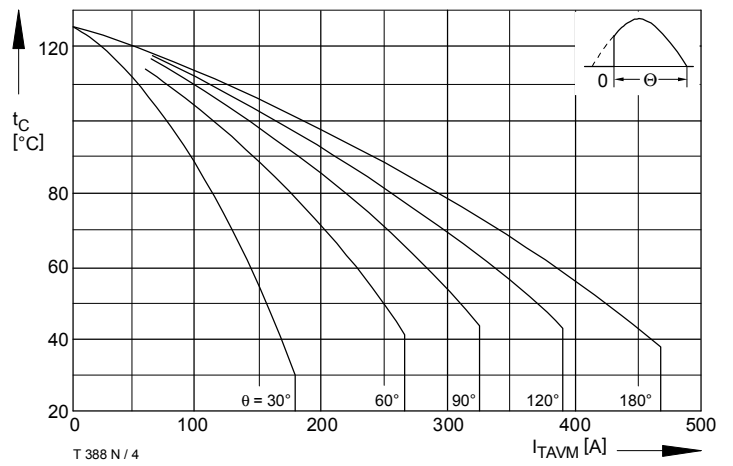


Bild / Fig. 4  
Höchstzulässige Gehäusetemperatur / Max. allowable case temperature  
 $t_C = f(I_{TAVM})$   
Anodenseitige Kühlung / Anode-sided cooling  
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\theta$

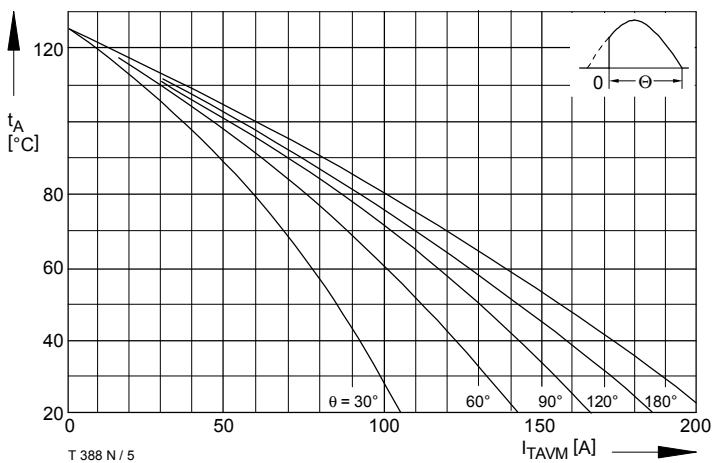


Bild / Fig. 5  
Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature  $t_A = f(I_{TAVM})$   
Luftselbstkühlung / Natural air-cooling  
Kühlkörper / Heatsink: K0.36S  
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\theta$

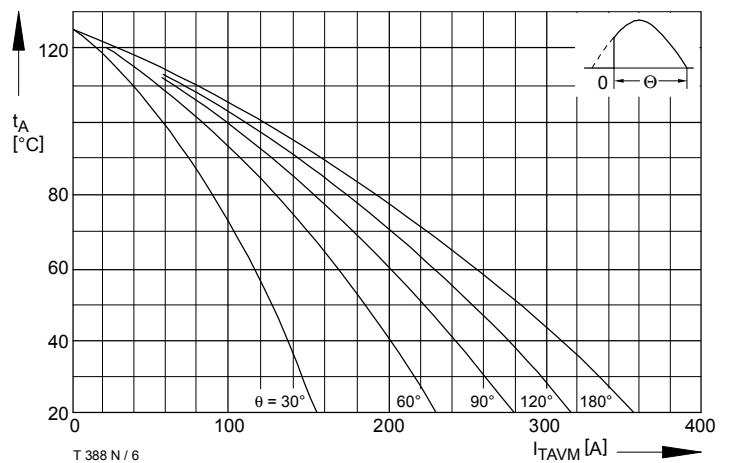


Bild / Fig. 6  
Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature  $t_A = f(I_{TAVM})$   
Verstärkte Luftkühlung / Forced air cooling  
Kühlkörper / Heatsink: K0.12F,  $V_L = 50$  l/s  
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\theta$

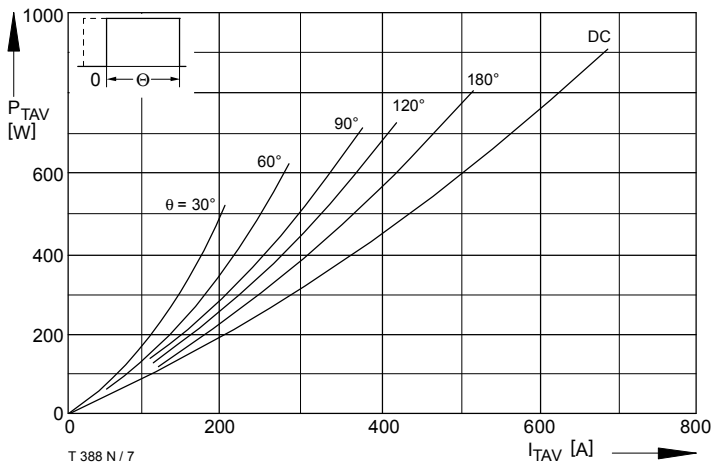


Bild / Fig. 7  
 Durchlaßverlustleistung / On-state power loss  $P_{TAV} = f(I_{TAV})$   
 Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\theta$

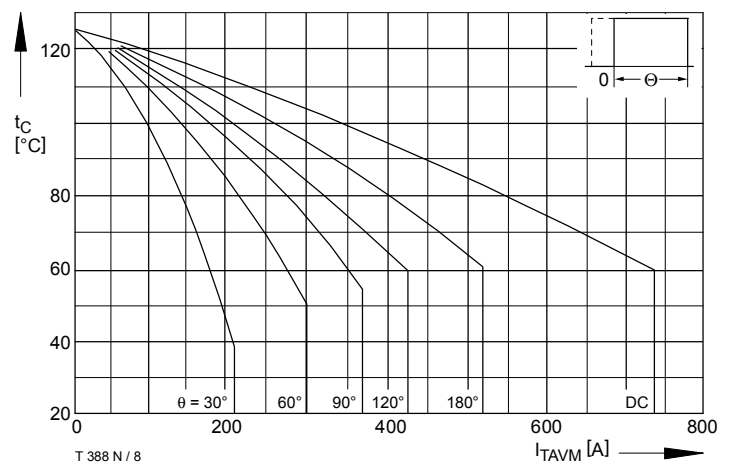


Bild / Fig. 8  
 Höchstzulässige Gehäusetemperatur / Max. allowable case temperature  
 $t_C = f(I_{TAVM})$   
 Beidseitige Kühlung / Two-sided cooling  
 Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\theta$

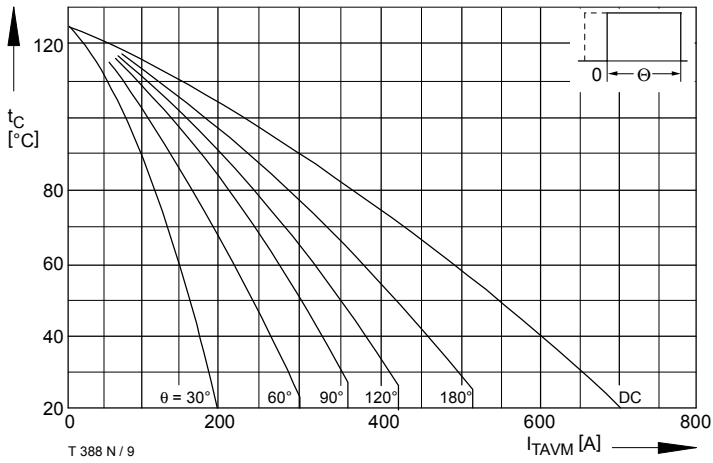


Bild / Fig. 9  
 Höchstzulässige Gehäusetemperatur / Max. allowable case temperature  
 $t_C = f(I_{TAVM})$   
 Anodenseitige Kühlung / Anode-sided cooling  
 Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\theta$

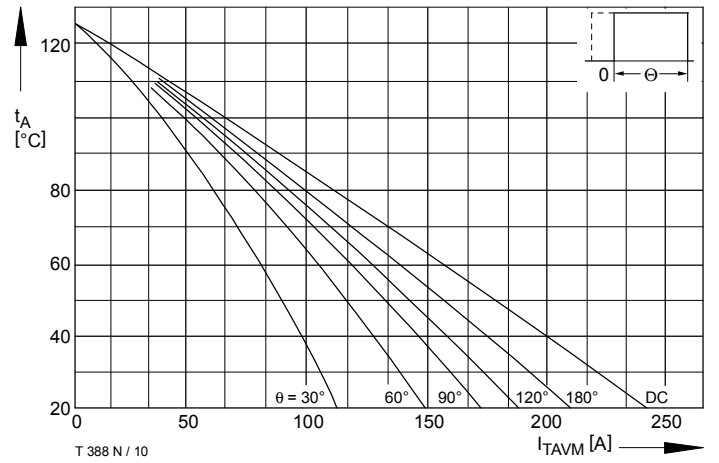


Bild / Fig. 10  
 Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium  
 temperatur  $t_A = f(I_{TAVM})$   
 Luftselbstkühlung / Natural air-cooling  
 Kühlkörper / Heatsink: K0.36S  
 Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\theta$

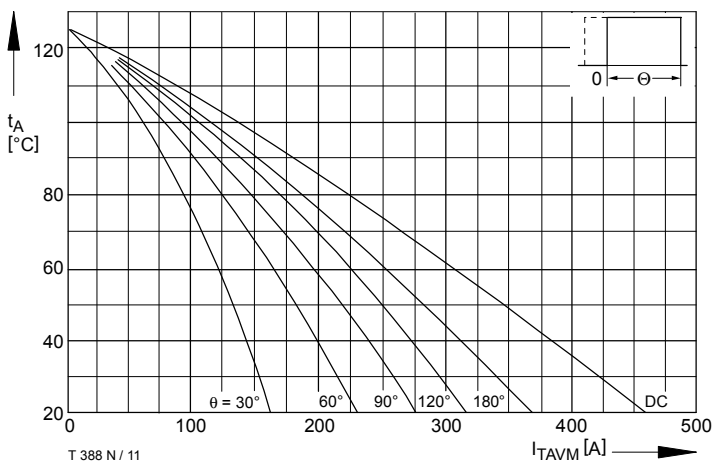


Bild / Fig. 11  
 Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium  
 temperatur  $t_A = f(I_{TAVM})$   
 Verstärkte Luftkühlung / forced air cooling  
 Kühlkörper / Heatsink: K0.12F,  $V_L = 50$  l/s  
 Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\theta$

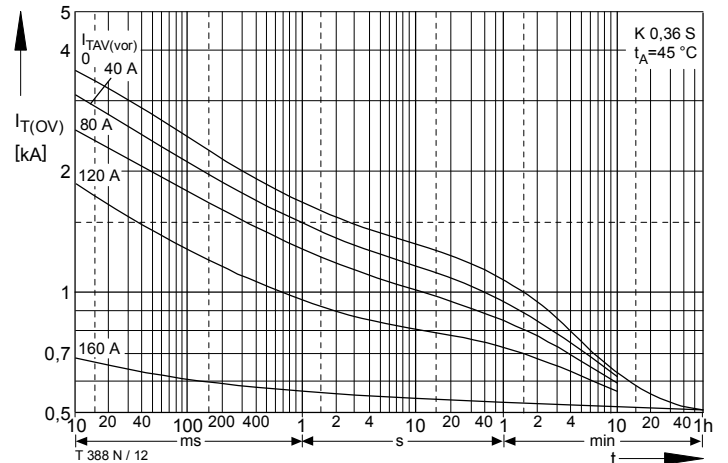


Bild / Fig. 12  
 Überstrom / Overload on-state current  $I_{T(OV)} = f(t)$   
 Luftselbstkühlung / Natural air-cooling  $t_A = 45^\circ\text{C}$   
 Kühlkörper / Heatsink: K0.36S  
 Parameter: Vorlaststrom / Pre-load current  $I_{TAV(vor)}$

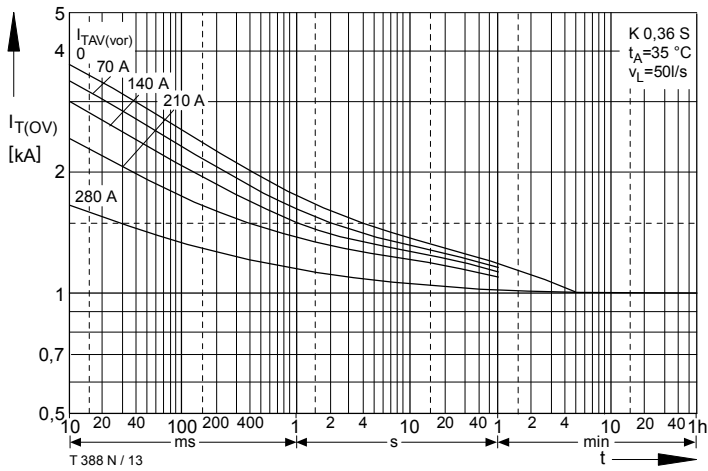


Bild / Fig. 13  
 Überstrom / Overload on-state current  $I_{T(OV)} = f(t)$   
 Verstärkte Luftkühlung / Forced air-cooling,  $t_A = 35\text{ °C}$   
 Kühlkörper / Heatsink: K0.12F,  $v_L = 50\text{ l/s}$   
 Parameter: Vorlaststrom / Pre-load current  $I_{TAV(vor)}$

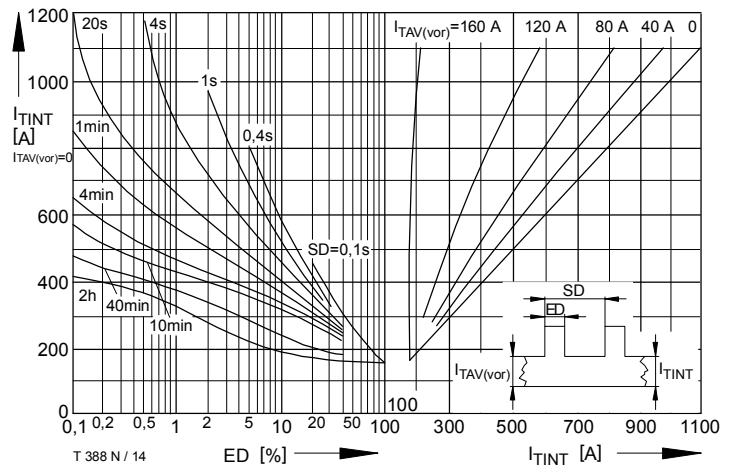


Bild / Fig. 14  
 Höchstzulässiger Durchlaßstrom bei Aussetzbetrieb / Max. allowable on-state current at intermittent operation  $I_{TINT} = f(ED)$   
 Luftselbstkühlung / Natural air-cooling,  $t_A = 45\text{ °C}$   
 Kühlkörper / Heatsink: K0.36S  
 Parameter: Spieldauer / Cycle duration SD  
 Vorlaststrom / Pre-load current  $I_{TAV(vor)}$

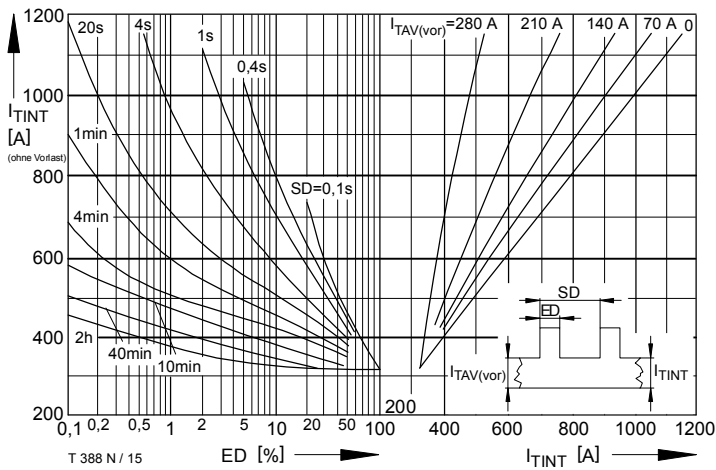


Bild / Fig. 15  
 Höchstzulässiger Durchlaßstrom bei Aussetzbetrieb / Max. allowable on-state current at intermittent operation  $I_{TINT} = f(ED)$   
 Verstärkte Luftkühlung / Forced air-cooling,  $t_A = 35\text{ °C}$   
 Kühlkörper / Heatsink: K0.12F,  $v_L = 50\text{ l/s}$   
 Parameter: Spieldauer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

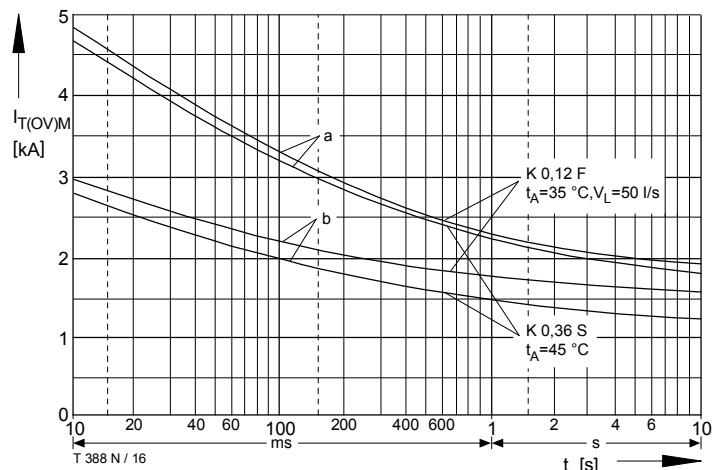


Bild / Fig. 16  
 Grenzstrom / Max. overload on-state current  $I_{T(OV)M} = f(t)$ ,  $v_{RM} = 0,8\text{ }V_{RRM}$   
 Beidseitige Kühlung / Two-sided cooling  
 Kühlkörper / Heatsink: K0.36S, K0.12F  
 Belastung aus / Surge current occurs:  
 a - Leerlauf / No-load conditions  
 b - Betrieb mit Dauergrenzstrom / During operation at max. average on-state current  $I_{TAVM}$

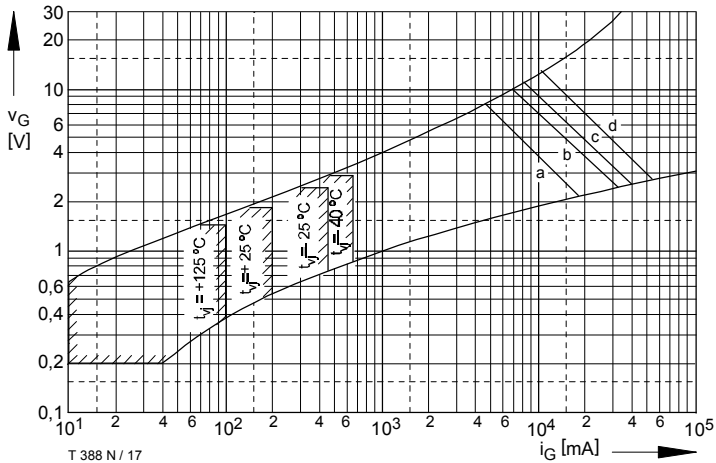


Bild / Fig. 17  
 Steuercharakteristik mit Zündbereichen / Gate characteristic with triggering areas  $V_G = f(i_G)$ ,  $V_D = 6\text{ V}$   
 Parameter:  

	a	b	c	d
Steuerimpulsdauer / trigger puls duration $t_g$ [ms]	10	1	0,5	0,1
Höchstzulässige Spitzensteuerverlustleistung / Max. rated peak gate power dissipation [W]	40	80	100	150

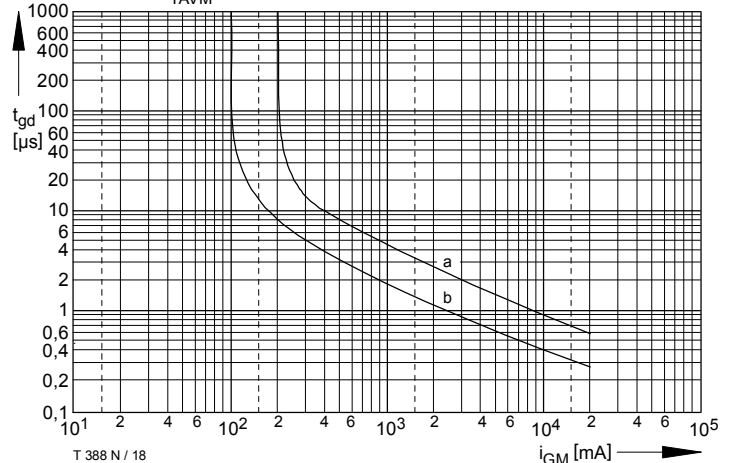


Bild / Fig. 18  
 Zündverzögerung / Gate controlled delay time  $t_{gd} = f(i_{GM})$   
 $t_{vj} = 25\text{ °C}$ ,  $di_G/dt = i_{GM}/1\mu\text{s}$   
 a - Maximaler Verlauf / Limiting characteristic  
 b - Typischer Verlauf / Typical characteristic

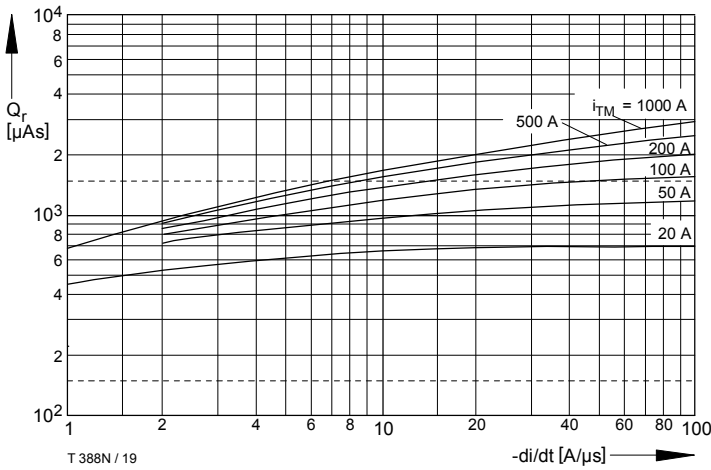


Bild / Fig. 19  
 Sperrverzögerungsladung / Recovered charge  $Q_r = f(di/dt)$   
 $t_{vj} = t_{vj \max}$ ;  $V_R = 0,5 V_{RRM}$ ;  $V_{RM} = 0,8 V_{RRM}$   
 Parameter: Durchlaßstrom / On-state current  $i_{TM}$

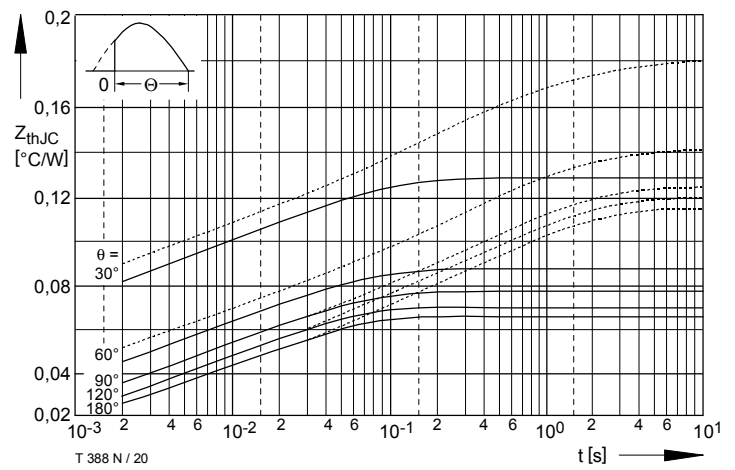


Bild / Fig. 20  
 Transienter innerer Wärmewiderstand / Transient thermal impedance  
 $Z_{thJC} = f(t)$   
 ----- Anodenseitige Kühlung / Anode-sided cooling  
 ————— Beidseitige Kühlung / Two-sided cooling  
 Parameter: Stromflußwinkel / current conduction angle  $\theta$

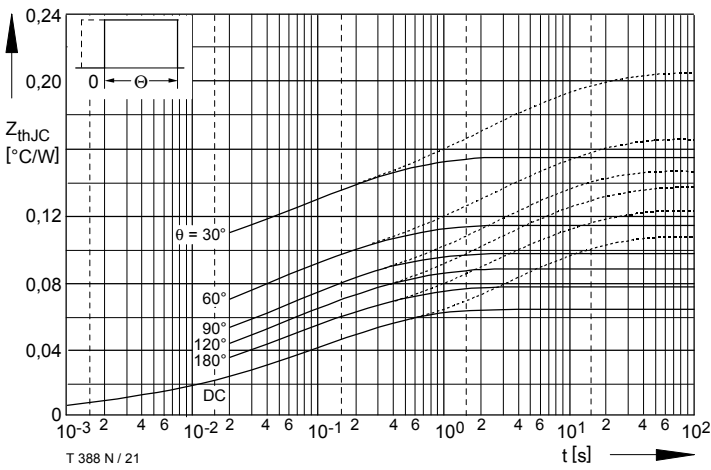


Bild / Fig. 21  
 Transienter innerer Wärmewiderstand / Transient thermal impedance  
 $Z_{thJC} = f(t)$   
 ----- Anodenseitige Kühlung / Anode-sided cooling  
 ————— Beidseitige Kühlung / Two-sided cooling  
 Parameter: Stromflußwinkel / current conduction angle  $\theta$

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
$R_{thn}[^{\circ}\text{C}/\text{W}]$	0,00832	0,0151	0,0181	0,0207	0,00286	
$\tau_n[\text{s}]$	0,000826	0,0166	0,0808	0,359	1,957	

Anodenseitig / Anode-sided

Pos. n	1	2	3	4	5	6
$R_{thn}[^{\circ}\text{C}/\text{W}]$	0,00961	0,00543	0,0209	0,0142	0,0271	0,0328
$\tau_n[\text{s}]$	0,00104	0,0133	0,0364	0,23	1,52	10,5

Kathodenseitig / Cathode-sided

Pos. n	1	2	3	4	5	6
$R_{thn}[^{\circ}\text{C}/\text{W}]$	0,0098	0,0186	0,0157	0,0617	0,0502	
$\tau_n[\text{s}]$	0,00106	0,0027	0,0994	2,04	10,2	

Analytische Funktion / Analytical function:

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