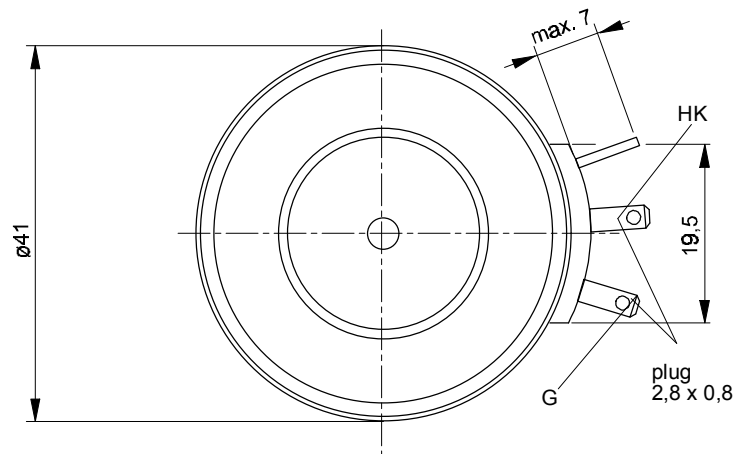
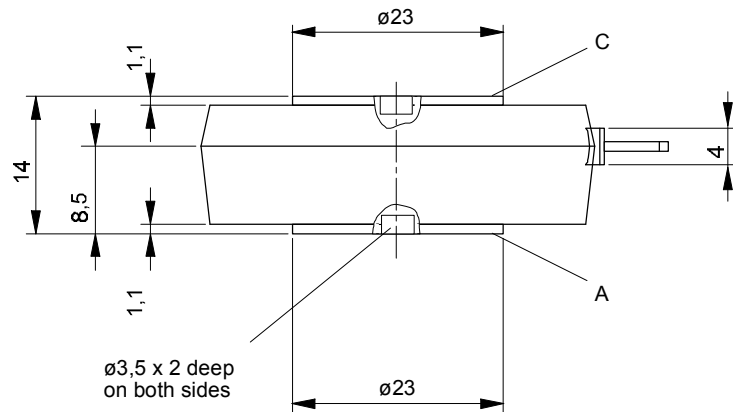




European Power-Semiconductor and Electronics Company

## Marketing Information T 178 N



# T 178 N

## Elektrische Eigenschaften

### Höchstzulässige Werte

Periodische Vorwärts- und Rückwärts-Spitzensperrspannung

## Electrical properties

### Maximum rated values

repetitive peak forward off-state and reverse voltages

Vorwärts-Stoßspitzensperrspannung

non-repetitive peak forward off-state voltage

Rückwärts-Stoßspitzensperrspannung

non-repetitive peak reverse voltage

Durchlaßstrom-Grenzeffektivwert

RMS on-state current

Dauergrenzstrom

average on-state current

Stoßstrom-Grenzwert

surge current

Grenzlastintegral

$I^2 t$ -value

Kritische Stromsteilheit

critical rate of rise of on-state current

Kritische Spannungssteilheit

critical rate of rise of off-state voltage

## Charakteristische Werte

Durchlaßspannung

on-state voltage

Schleusenspannung

threshold voltage

Ersatzwiderstand

slope resistance

Zündstrom

gate trigger current

Zündspannung

gate trigger voltage

Nicht zündender Steuerstrom

gate non-trigger current

Nicht zündende Steuerspannung

gate non-trigger voltage

Haltestrom

holding current

Einraststrom

latching current

Vorwärts- und Rückwärts-Sperrstrom

forward off-state and reverse currents

Zündverzug

gate controlled delay time

Freiwerdezeit

circuit commutated turn-off time

## Thermische Eigenschaften

Innerer Wärmewiderstand für beidseitige Kühlung

## Thermal properties

thermal resistance, junction to case for two-sided cooling

für anodenseitige Kühlung

for anode-sided cooling

für kathodenseitige Kühlung

for cathode-sided cooling

Übergangs-Wärmewiderstand

thermal resistance, case to heatsink

Höchstzul. Sperrschichttemperatur

max. junction temperature

Betriebstemperatur

operating temperature

Lagertemperatur

storage temperature

## Mechanische Eigenschaften

Si-Elemente mit Druckkontakt

Si-pellet with pressure contact

Anpreßkraft

clamping force

Gewicht

weight

Kriechstrecke

creepage distance

Feuchteklasse

humidity classification

Schwingfestigkeit

vibration resistance

Maßbild, anliegend

outlines, attached

$t_{vj} = -40^{\circ}\text{C} \dots t_{vj\text{ max}}$	$V_{\text{DRM}}, V_{\text{RRM}}$	600 800 1000 1200 1400 1600 1800	V
$t_{vj} = -40^{\circ}\text{C} \dots t_{vj\text{ max}}$	$V_{\text{DSM}} = V_{\text{DRM}}$	600 800 1000 1200 1400 1600 1800	V
$t_{vj} = +25^{\circ}\text{C} \dots t_{vj\text{ max}}$	$V_{\text{RSM}} = V_{\text{RRM}}$	700 900 1100 1300 1500 1700 1900	V
$t_c = 85^{\circ}\text{C}$	$I_{\text{TRMSM}}$	300	A
$t_c = 81^{\circ}\text{C}$	$I_{\text{TAVM}}$	178	A
$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, t_p = 10\text{ ms}$	$I_{\text{TSM}}$	3000	A
$t_{vj} = t_{vj\text{ max}}, t_p = 10\text{ ms}$		2600	A
$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, t_p = 10\text{ ms}$	$I^2 t$	45000	$\text{A}^2\text{s}$
$t_{vj} = t_{vj\text{ max}}, t_p = 10\text{ ms}$		34000	$\text{A}^2\text{s}$
$V_D \leq 67\%, V_{\text{DRM}}, f = 50\text{ Hz}$	$(di_T/dt)_{\text{cr}}$	150	$\text{A}/\mu\text{s}$
$V_L = 10\text{ V}, i_{\text{GM}} = 0,75\text{ A}, di_G/dt = 0,75\text{ A}/\mu\text{s}$			
$t_{vj} = t_{vj\text{ max}}, V_D = 67\% V_{\text{DRM}}$	$(dv/dt)_{\text{cr}}$	1000	$\text{V}/\mu\text{s}$

$t_{vj} = t_{vj\text{ max}}, i_T = 600\text{ A}$	$v_T$	max. 1,9	V
$t_{vj} = t_{vj\text{ max}}$	$V_{T(\text{TO})}$	0,92	V
$t_{vj} = t_{vj\text{ max}}$	$r_T$	1,5	$\text{m}\Omega$
$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6\text{ V}$	$I_{\text{GT}}$	max. 150	$\text{mA}$
$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6\text{ V}$	$V_{\text{GT}}$	max. 2	V
$t_{vj} = t_{vj\text{ max}}, V_D = 6\text{ V}$	$I_{\text{GD}}$	max. 10	$\text{mA}$
$t_{vj} = t_{vj\text{ max}}, V_D = 0,5 V_{\text{DRM}}$	$V_{\text{GD}}$	max. 0,25	V
$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6\text{ V}, R_A = 5\ \Omega$	$I_H$	max. 200	$\text{mA}$
$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6\text{ V}, R_{\text{GK}} \geq 10\ \Omega$	$I_L$	max. 800	$\text{mA}$
$i_{\text{GM}} = 0,75\text{ A}, di_G/dt = 0,75\text{ A}/\mu\text{s}, t_g = 20\ \mu\text{s}$			
$t_{vj} = t_{vj\text{ max}}, V_D = V_{\text{DRM}}, v_R = V_{\text{RRM}}$	$i_D, i_R$	max. 25	$\text{mA}$
$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, i_{\text{GM}} = 0,75\text{ A}, di_G/dt = 0,75\text{ A}/\mu\text{s}$	$t_{\text{gd}}$	max. 4,5	$\mu\text{s}$
siehe Techn.Erl./see Techn. Inf.	$t_q$	typ. 180	$\mu\text{s}$

$\Theta = 180^{\circ}\text{ el, sin}$	$R_{\text{thJC}}$	max. 0,141	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
DC		max. 0,133	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
$\Theta = 180^{\circ}\text{ el, sin}$	$R_{\text{thJC(A)}}$	max. 0,224	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
DC		max. 0,216	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
$\Theta = 180^{\circ}\text{ el, sin}$	$R_{\text{thJC(K)}}$	max. 0,344	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
DC		max. 0,336	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
beidseitig/two-sided		max. 0,015	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
einseitig/one-sided		max. 0,030	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
$t_{vj\text{ max}}$		125	$^{\circ}\text{C}$
$t_{c\text{ op}}$		-40...+125	$^{\circ}\text{C}$
$t_{\text{stg}}$		-40...+140	$^{\circ}\text{C}$

$F$		2,5...5	$\text{kN}$
$G$		typ. 70	$\text{g}$
		17	$\text{mm}$
DIN 40040			$\text{C}$
$f = 50\text{ Hz}$		50	$\text{m}/\text{s}^2$
DIN 41814-151A4			

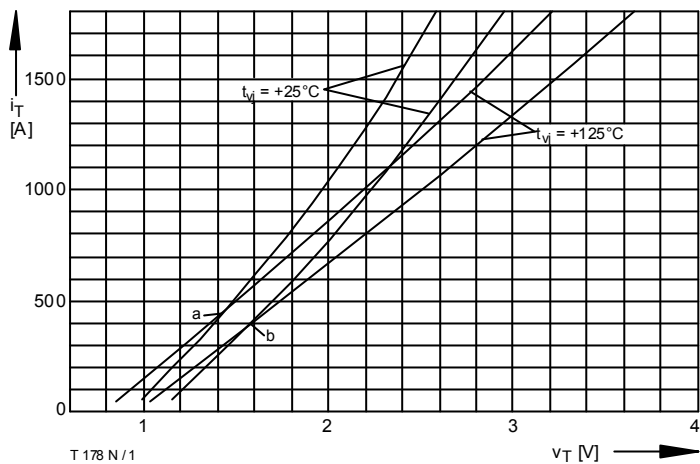


Bild / Fig. 1  
Durchlaßkennlinien / On-state characteristics  $i_T = f(v_T)$   
a - Typische Kennlinien / typical characteristics  
b - Grenzkennlinien / limiting characteristics

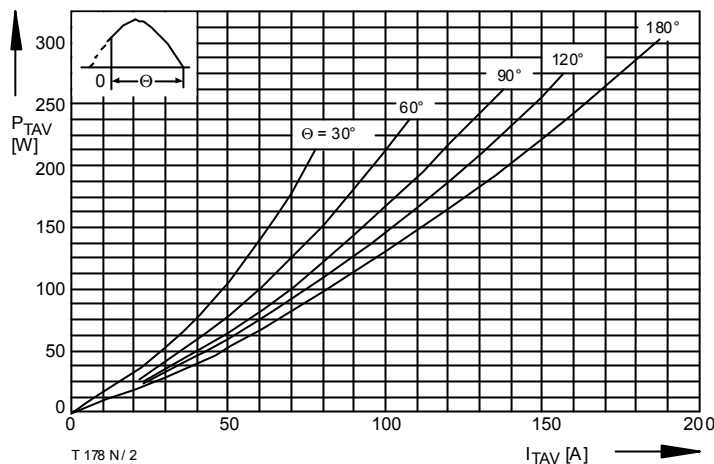


Bild / Fig. 2  
Durchlaßverlustleistung / On-state power loss  $P_{TAV} = f(I_{TAV})$   
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\theta$

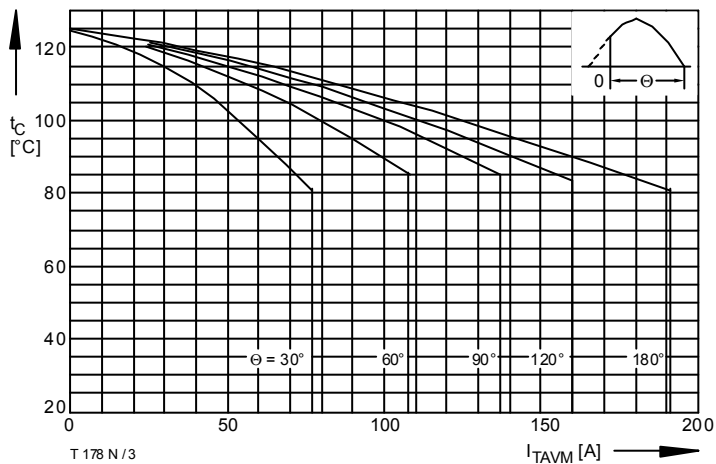


Bild / Fig. 3  
Höchstzulässige Gehäusetemperatur / Max. allowable case temperature  
 $t_C = f(I_{TAVM})$   
Beidseitige Kühlung / Two-sided cooling  
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\theta$

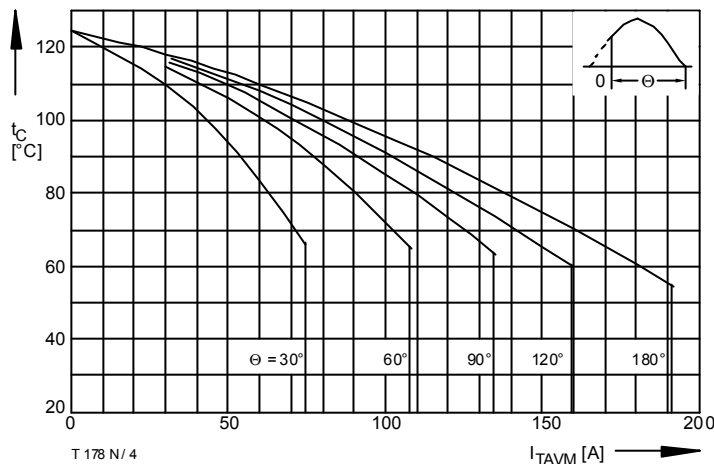


Bild / Fig. 4  
Höchstzulässige Gehäusetemperatur / Max. allowable case temperature  
 $t_C = f(I_{TAVM})$   
Anodenseitige Kühlung / Anode-sided cooling  
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\theta$

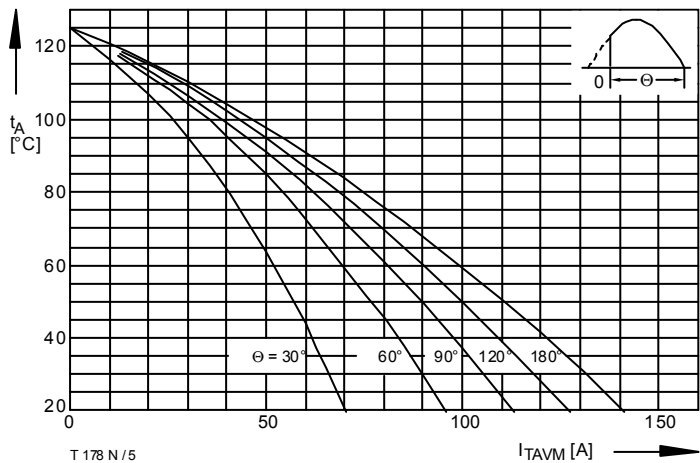


Bild / Fig. 5  
Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature  $t_A = f(I_{TAVM})$   
Luftselbstkühlung / Natural air-cooling  
Kühlkörper / Heatsink: K0.36S  
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\theta$

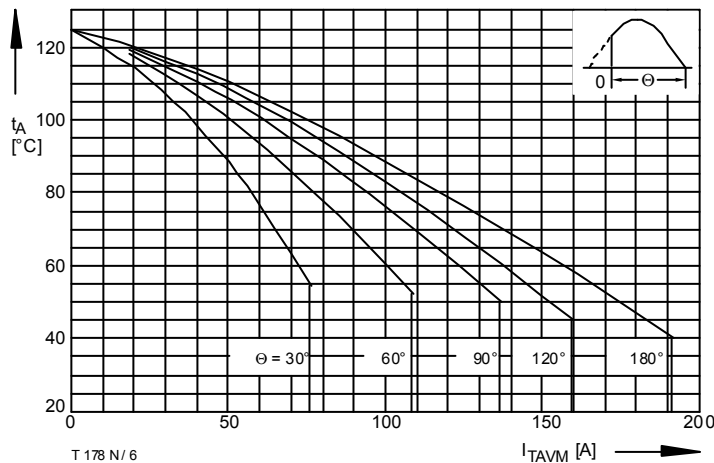


Bild / Fig. 6  
Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature  $t_A = f(I_{TAVM})$   
Verstärkte Luftkühlung / Forced air cooling  
Kühlkörper / Heatsink: K0.12F,  $V_L = 50$  l/s  
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\theta$

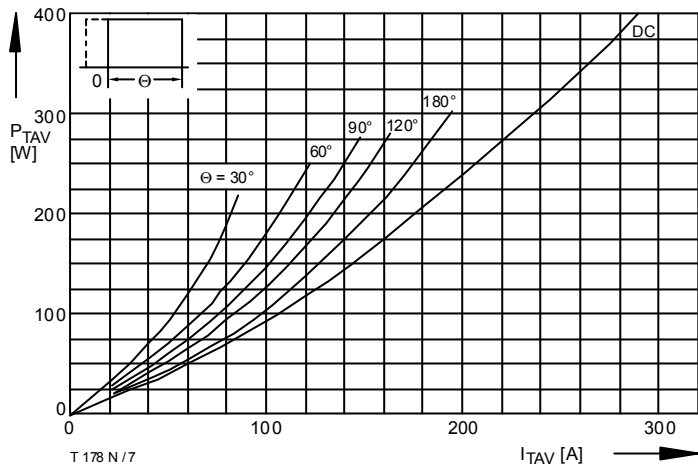


Bild / Fig. 7  
 Durchlaßverlustleistung / On-state power loss  $P_{TAV} = f(I_{TAV})$   
 Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\theta$

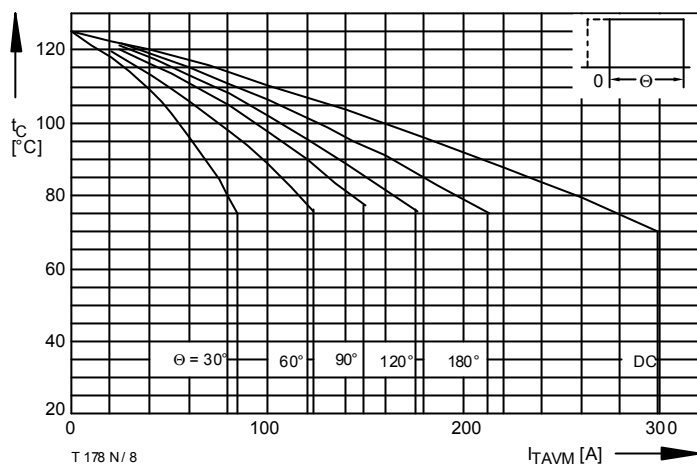


Bild / Fig. 8  
 Höchstzulässige Gehäusetemperatur / Max. allowable case temperature  
 $t_C = f(I_{TAVM})$   
 Beidseitige Kühlung / Two-sided cooling  
 Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\theta$

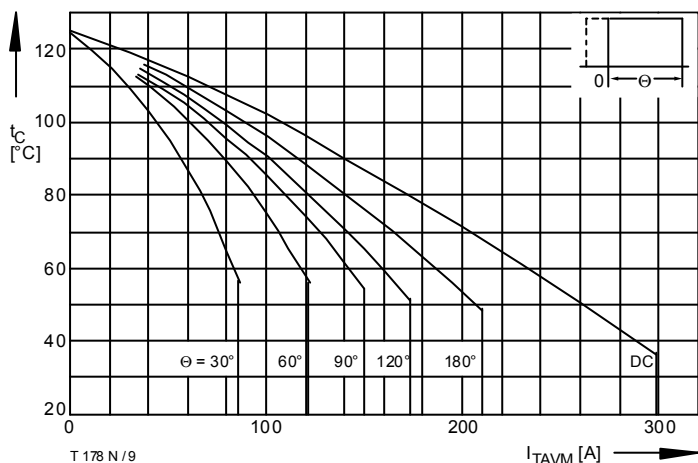


Bild / Fig. 9  
 Höchstzulässige Gehäusetemperatur / Max. allowable case temperature  
 $t_C = f(I_{TAVM})$   
 Anodenseitige Kühlung / Anode-sided cooling  
 Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\theta$

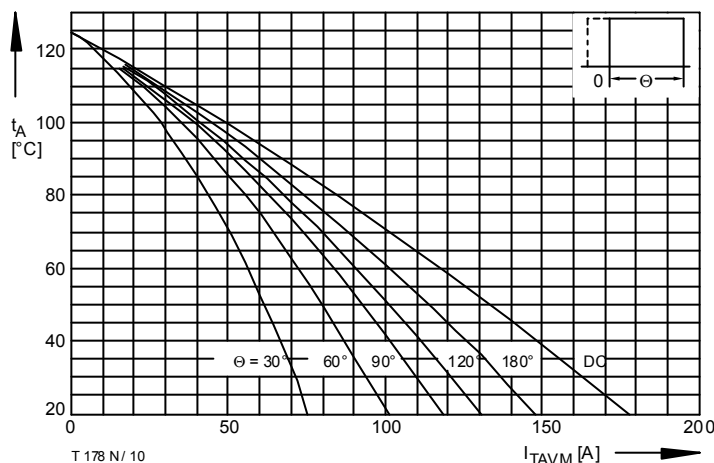


Bild / Fig. 10  
 Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature  $t_A = f(I_{TAVM})$   
 Luftselbstkühlung / Natural air-cooling  
 Kühlkörper / Heatsink: K0.36S  
 Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\theta$

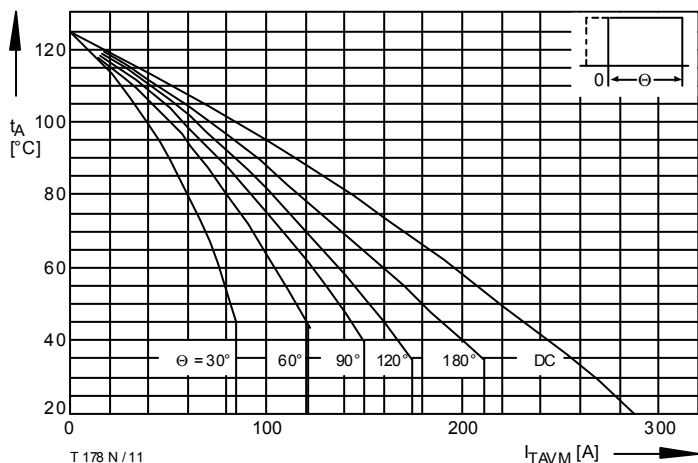


Bild / Fig. 11  
 Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature  $t_A = f(I_{TAVM})$   
 Verstärkte Luftkühlkühlung / forced air cooling  
 Kühlkörper / Heatsink: K0.12F,  $V_L = 50$  l/s  
 Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\theta$

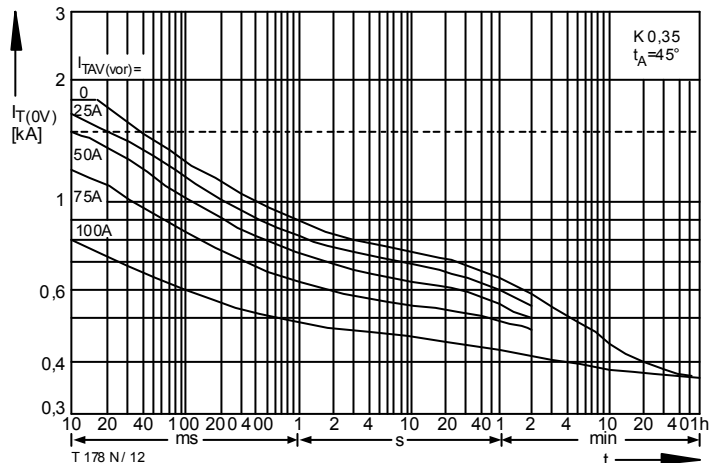


Bild / Fig. 12  
 Überstrom / Overload on-state current  $I_{T(OV)} = f(t)$   
 Luftselbstkühlung / Natural air-cooling  $t_A = 45^\circ\text{C}$   
 Kühlkörper / Heatsink: K0.36S  
 Parameter: Vorlaststrom / Pre-load current  $I_{TAV(vor)}$

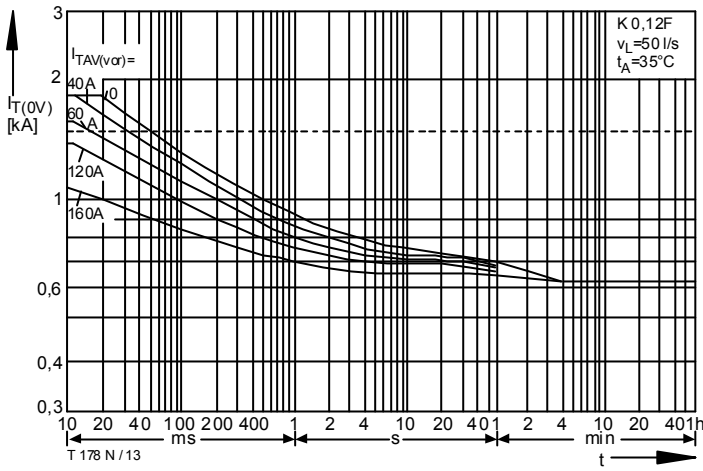


Bild / Fig. 13  
 Überstrom / Overload on-state current  $I_{T(OV)} = f(t)$   
 Verstärkte Luftkühlung / Forced air-cooling,  $t_A = 35^\circ\text{C}$   
 Kühlkörper / Heatsink: K0.12F,  $V_L = 50 \text{ l/s}$   
 Parameter: Vorlaststrom / Pre-load current  $I_{TAV(vor)}$

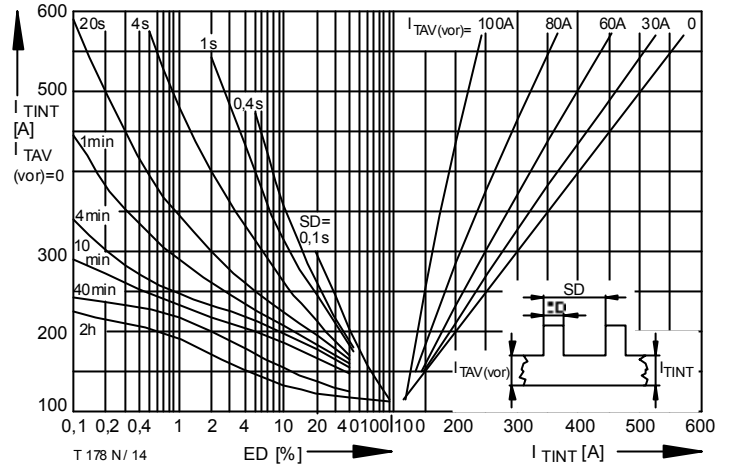


Bild / Fig. 14  
 Höchstzulässiger Durchlaßstrom bei Aussetzbetrieb / Max. allowable on-state current at intermittent operation  $I_{TINT} = f(ED)$   
 Luftselbstkühlung / Natural air-cooling,  $t_A = 45^\circ\text{C}$   
 Kühlkörper / Heatsink: K0.36S  
 Parameter: Spieldauer / Cycle duration SD  
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

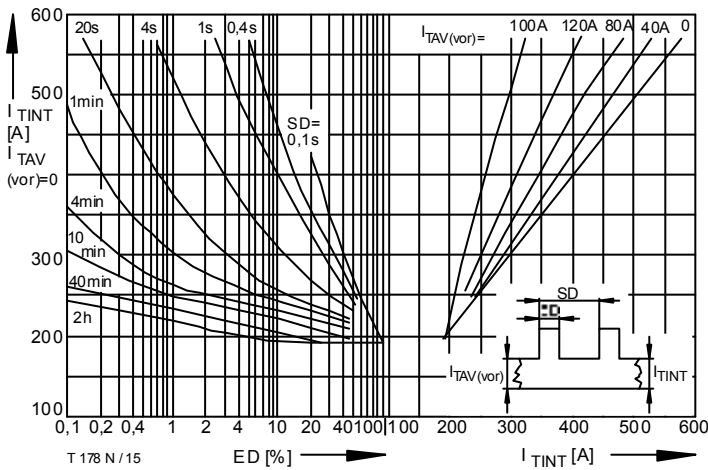


Bild / Fig. 15  
 Höchstzulässiger Durchlaßstrom bei Aussetzbetrieb / Max. allowable on-state current at intermittent operation  $I_{TINT} = f(ED)$   
 Verstärkte Luftkühlung / Forced air-cooling,  $t_A = 35^\circ\text{C}$   
 Kühlkörper / Heatsink: K0.12F,  $V_L = 50 \text{ l/s}$   
 Parameter: Spieldauer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

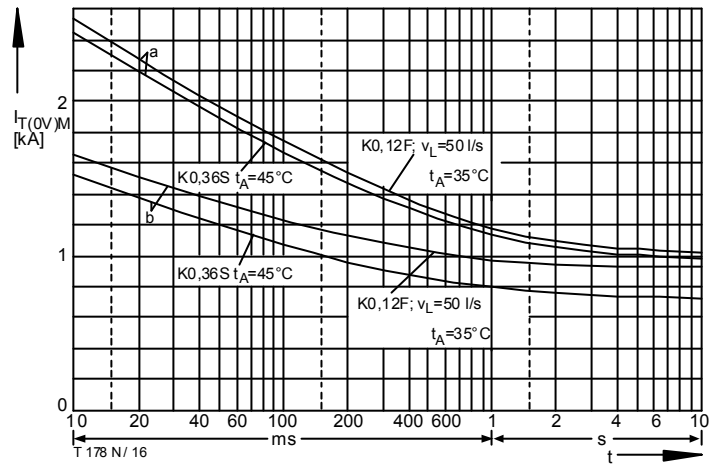


Bild / Fig. 16  
 Grenzstrom / Max. overload on-state current  $I_{T(OV)M} = f(t)$ ,  $V_{RM} = 0,8 V_{RRM}$   
 Luftselbstkühlung / Natural air-cooling,  $t_A = 45^\circ\text{C}$   
 Kühlkörper / Heatsink: K0.36S  
 Verstärkte Luftkühlung / Forced air-cooling,  $t_A = 35^\circ\text{C}$   
 Kühlkörper / Heatsink: K0.12F  
 Belastung aus / Surge current occurs:  
 a - Leerlauf / No-load conditions  
 b - Betrieb mit Dauerrenzstrom / During operation at max. average on-state current  $I_{TAVM}$

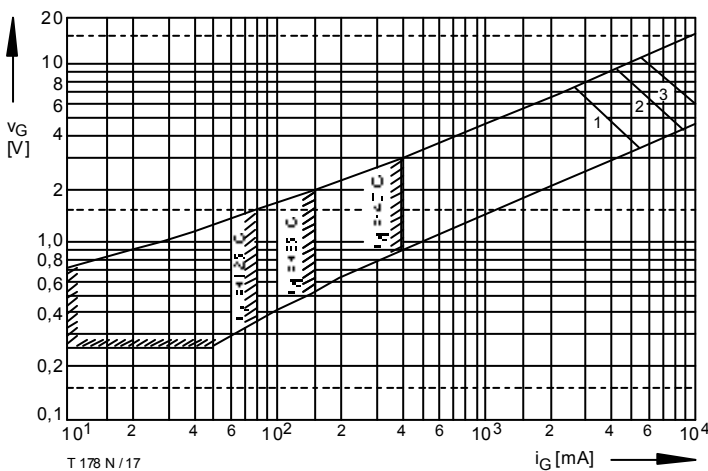


Bild / Fig. 17  
 Steuercharakteristik mit Zündbereichen / Gate characteristic with triggering areas  $V_G = f(I_G)$ ,  $V_D = 6 \text{ V}$   
 Parameter: a b c  
 Steuerimpulsdauer / trigger puls duration  $t_g$  [ms] 10 1 0,5  
 Höchstzulässige Spitzensteuerleistung / Max. rated peak gate power dissipation [W] 20 40 60

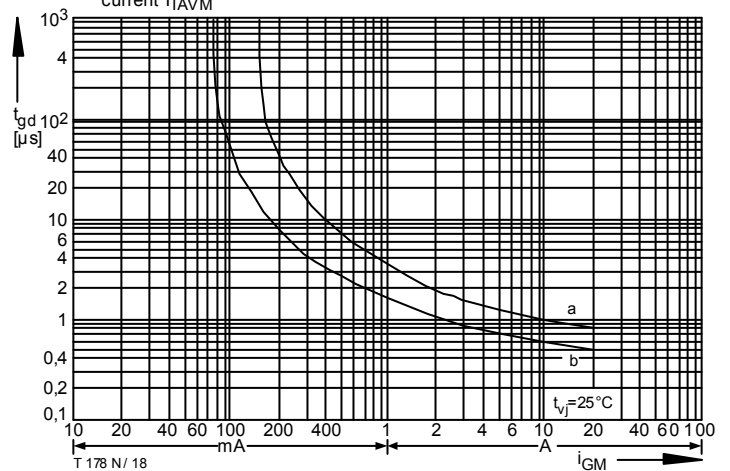


Bild / Fig. 18  
 Zündverzögerung / Gate controlled delay time  $t_{gd} = f(I_{GM})$   
 $t_{vj} = 25^\circ\text{C}$ ,  $di_G/dt = I_{GM}/1\mu\text{s}$   
 a - Maximaler Verlauf / Limiting characteristic  
 b - Typischer Verlauf / Typical characteristic

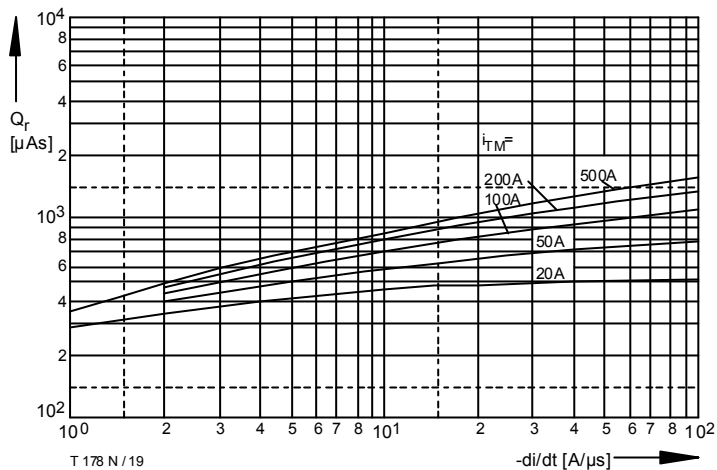


Bild / Fig. 19  
 Sperrverzögerungsladung / Recovered charge  $Q_r = f(di/dt)$   
 $t_{vj} = t_{vj \max}$ ,  $V_R = 0,5 V_{RRM}$ ,  $V_{RM} = 0,8 V_{RRM}$   
 Parameter: Durchlaßstrom / On-state current  $i_{TM}$

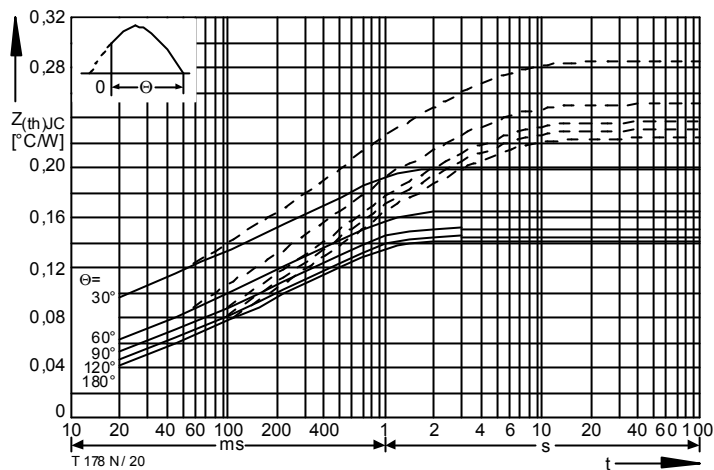


Bild / Fig. 20  
 Transienter innerer Wärmewiderstand / Transient thermal impedance  
 $Z_{thJC} = f(t)$   
 ----- Anodenseitige Kühlung / Anode-sided cooling  
 ————— Beidseitige Kühlung / Two-sided cooling  
 Parameter: Stromflußwinkel / current conduction angle  $\theta$

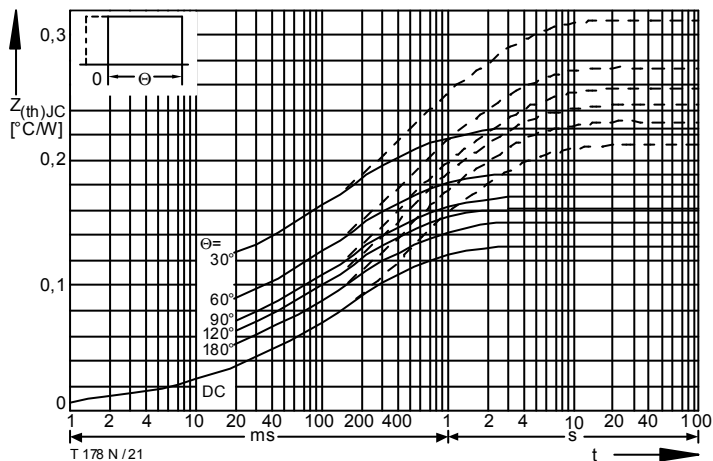


Bild / Fig. 21  
 Transienter innerer Wärmewiderstand / Transient thermal impedance  
 $Z_{thJC} = f(t)$   
 ----- Anodenseitige Kühlung / Anode-sided cooling  
 ————— Beidseitige Kühlung / Two-sided cooling  
 Parameter: Stromflußwinkel / current conduction angle  $\theta$

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	7
$R_{thn}$ [ $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ ]	0,00694	0,0131	0,023	0,0335	0,0552	0,0011	
$\tau_n$ [s]	0,000727	0,00909	0,0281	0,134	0,529	2,27	

Anodenseitig / Anode-sided

Pos. n	1	2	3	4	5	6	7
$R_{thn}$ [ $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ ]	0,00755	0,0246	0,0215	0,0799	0,0683	0,0141	
$\tau_n$ [s]	0,000812	0,0132	0,064	0,412	1,88	10,8	

Kathodenseitig / Cathode-sided

Pos. n	1	2	3	4	5	6	7
$R_{thn}$ [ $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ ]	0,00784	0,0277	0,022	0,0947	0,115	0,0691	
$\tau_n$ [s]	0,000855	0,0143	0,123	0,473	2,17	10	

Analytische Funktion / Analytical function:

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