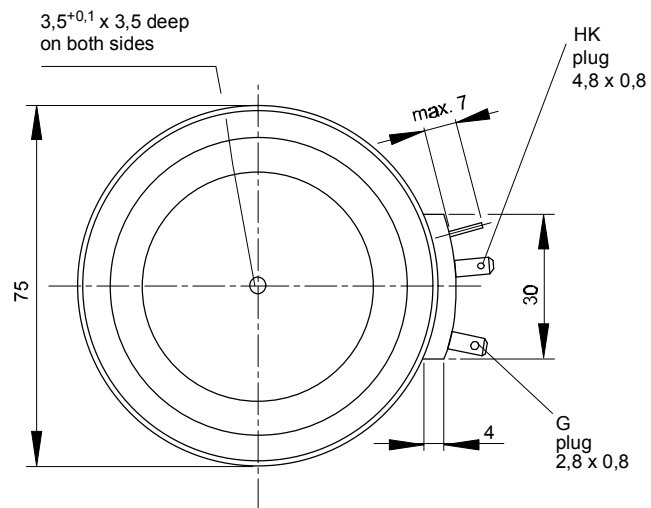
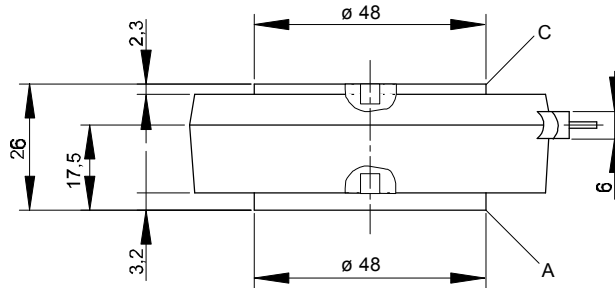




European Power-Semiconductor and Electronics Company

## Marketing Information T 709 N



# T 709 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

outline, attached

$t_{vj} = -40^{\circ}\text{C} \dots t_{vj \text{ max}}$	$V_{\text{DRM}}, V_{\text{RRM}}$	2000 2200 2400 2600	V
$t_{vj} = -40^{\circ}\text{C} \dots t_{vj \text{ max}}$	$V_{\text{DSM}} = V_{\text{DRM}}$	2000 2200 2400 2600	V
$t_{vj} = +25^{\circ}\text{C} \dots t_{vj \text{ max}}$	$V_{\text{RSM}} = V_{\text{RRM}}$	2100 2300 2500 2700	V
$t_c = 85^{\circ}\text{C}$	$I_{\text{TRMSM}}$	1500	A
$t_c = 61^{\circ}\text{C}$	$I_{\text{TAVM}}$	700	A
$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, t_p = 10 \text{ ms}$	$I_{\text{TSM}}$	14500	A
$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, t_p = 10 \text{ ms}$		13000	A
$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, t_p = 10 \text{ ms}$	$I^2 t$	$1,05 \cdot 10^6$	$\text{A}^2\text{s}$
$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, t_p = 10 \text{ ms}$		$0,845 \cdot 10^6$	$\text{A}^2\text{s}$
$v_D \leq 67\%, V_{\text{DRM}}, f = 50 \text{ Hz}$	$(di_T/dt)_{\text{cr}}$	50	$\text{A}/\mu\text{s}$
$v_L = 10 \text{ V}, i_{\text{GM}} = 1,5 \text{ A}, di_G/dt = 1,5 \text{ A}/\mu\text{s}$			
$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, v_D = 67\% V_{\text{DRM}}$	$(dv/dt)_{\text{cr}}$		
5.Kennbuchstabe/5th letter C		500	$\text{V}/\mu\text{s}$
5.Kennbuchstabe/5th letter F		1000	$\text{V}/\mu\text{s}$

$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, i_T = 3 \text{ kA}$	$v_T$	max. 2,84	V
$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}$	$V_{\text{T(TO)}}$	1,05	V
$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}$	$r_T$	0,53	$\text{m}\Omega$
$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, v_D = 6 \text{ V}$	$I_{\text{GT}}$	max. 300	$\text{mA}$
$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, v_D = 6 \text{ V}$	$V_{\text{GT}}$	max. 1,5	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. 0,3	V
$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, v_D = 6 \text{ V}, R_A = 5 \Omega$	$I_H$	max. 600	$\text{mA}$
$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, v_D = 6 \text{ V}, R_{\text{GK}} \geq 10 \Omega$	$I_L$	max. 2	A
$i_{\text{GM}} = 1,5 \text{ A}, di_G/dt = 1,5 \text{ A}/\mu\text{s}, t_g = 20 \mu\text{s}$			
$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, v_D = V_{\text{DRM}}, v_R = V_{\text{RRM}}$	$i_D, i_R$	max. 100	$\text{mA}$
$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, i_{\text{GM}} = 1,5 \text{ A}, di_G/dt = 1,5 \text{ A}/\mu\text{s}$	$t_{\text{gd}}$	max. 5,5	$\mu\text{s}$
siehe Techn.Erl./see Techn. Inf.	$t_q$	typ. 300	$\mu\text{s}$

$\Theta = 180^{\circ} \text{ el, sin}$	$R_{\text{thJC}}$	max. 0,029	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
DC		max. 0,028	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
$\Theta = 180^{\circ} \text{ el, sin}$	$R_{\text{thJC(A)}}$	max. 0,043	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
DC		max. 0,042	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
$\Theta = 180^{\circ} \text{ el, sin}$	$R_{\text{thJC(K)}}$	max. 0,085	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
DC		max. 0,084	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
beidseitig/two-sided	$R_{\text{thCK}}$	max. 0,004	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
einseitig/one-sided		max. 0,008	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
$t_{vj \text{ max}}$		125	$^{\circ}\text{C}$
$t_{c \text{ op}}$		-40...+125	$^{\circ}\text{C}$
$t_{\text{stg}}$		-40...+150	$^{\circ}\text{C}$

F		12...29	kN
G		typ. 540	g
		32	mm
DIN 40040			C
f = 50 Hz		50	$\text{m}/\text{s}^2$
DIN 41814-155B4			

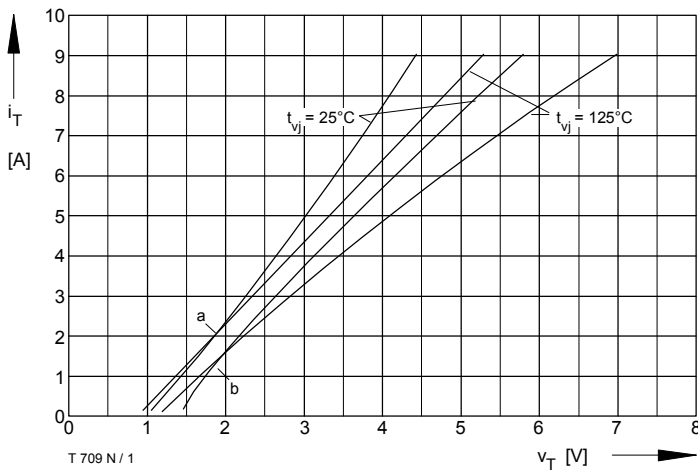


Bild / Fig. 1  
 Durchlaßkennlinien / On-state characteristics  $i_T = f(v_T)$ ,  $t_{vj} = t_{vj \text{ max}}$   
 a - Typische Kennlinien / typical characteristics  
 b - Grenzkennlinien / limiting characteristics

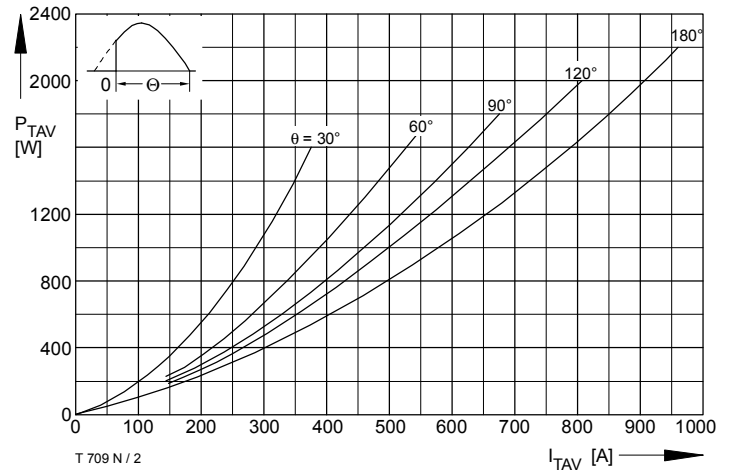


Bild / Fig. 2  
 Durchlaßverlustleistung / On-state power loss  $P_{TAV} = f(I_{TAV})$   
 Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\theta$

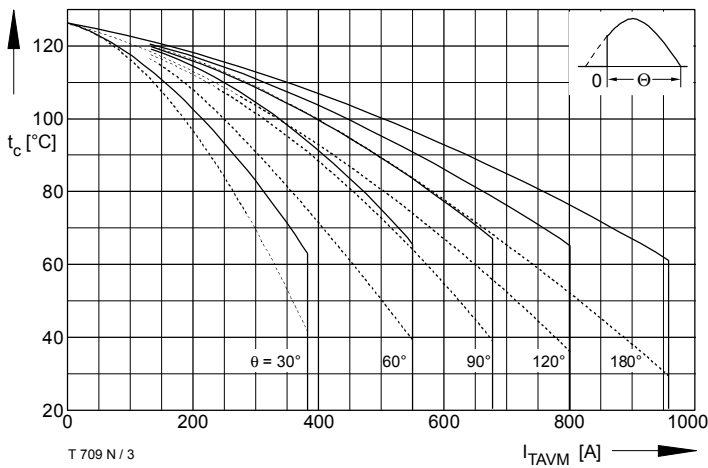


Bild / Fig. 3  
 Höchstzulässige Gehäusetemperatur / Max. allowable case temperature  
 $t_c = f(I_{TAVM})$   
 - - - - - Anodenseitige Kühlung / Anode-sided cooling  
 ———— Beidseitige Kühlung / Two-sided cooling  
 Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\theta$

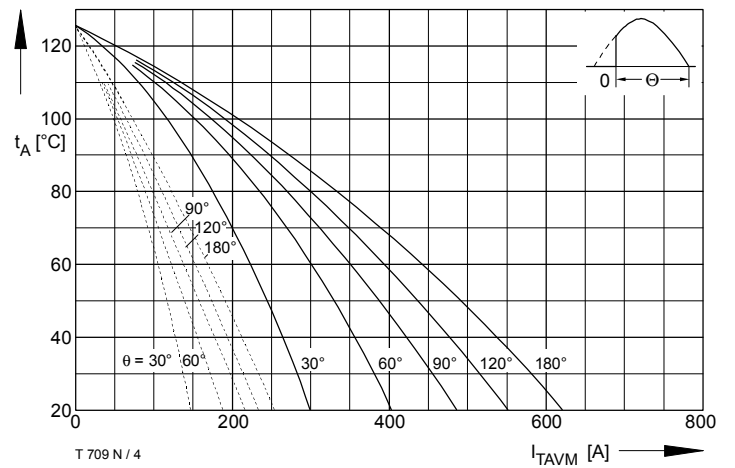


Bild / Fig. 4  
 Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature  $t_A = f(I_{TAVM})$   
 Kühlkörper / Heatsink: K0.05F  
 - - - - - Luftsebstkühlung / Natural air-cooling  
 ———— Verstärkte Luftkühlung / Forced air-cooling,  $V_L = 120 \text{ l/s}$   
 Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\theta$

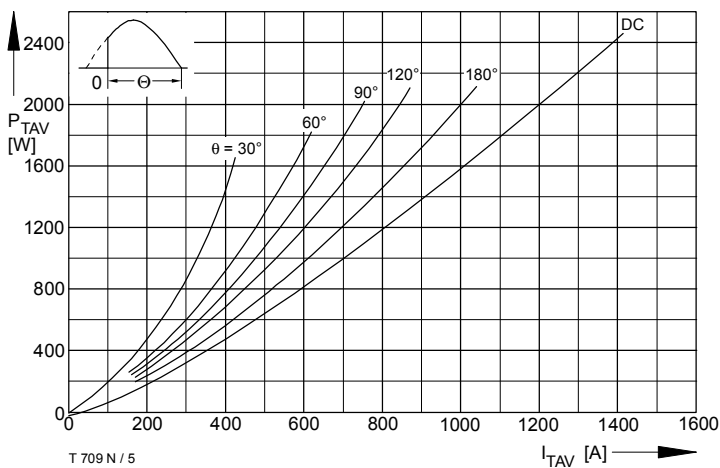


Bild / Fig. 5  
 Durchlaßverlustleistung / On-state power loss  $P_{TAV} = f(I_{TAV})$   
 Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\theta$

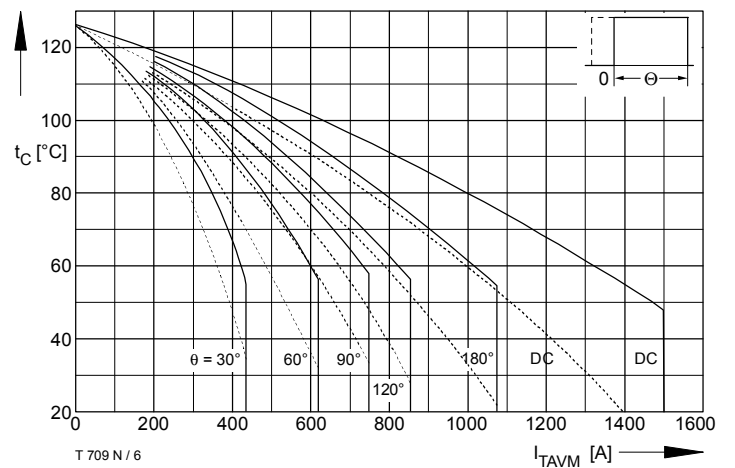


Bild / Fig. 6  
 Höchstzulässige Gehäusetemperatur / Max. allowable case temperature  
 $t_c = f(I_{TAVM})$   
 - - - - - Anodenseitige Kühlung / Anode-sided cooling  
 ———— Beidseitige Kühlung / Two-sided cooling  
 Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\theta$

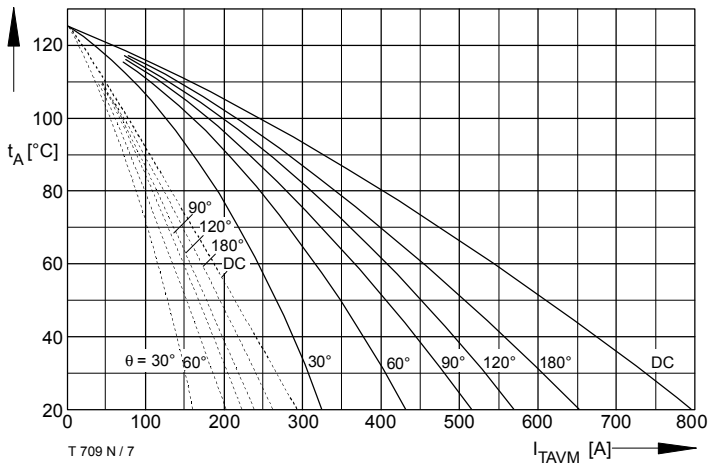


Bild / Fig. 7  
 Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature  $t_A = f(I_{TAVM})$   
 Kühlkörper / Heatsink: K0.05F  
 - - - - - Luftselbstkühlung / Natural air-cooling  
 - - - - - Verstärkte Luftkühlung / Forced air-cooling,  $V_L = 30$  l/s  
 Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle  $\theta$

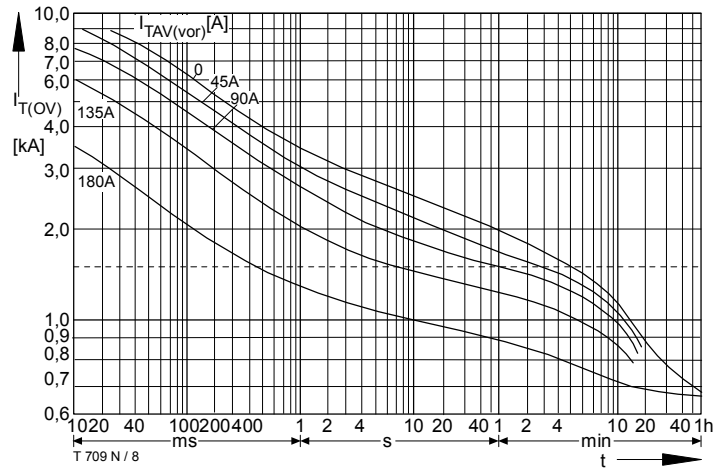


Bild / Fig. 8  
 Überstrom / Overload on-state current  $I_{T(OV)} = f(t)$   
 Luftselbstkühlung / Natural air-cooling,  $t_A = 45^\circ\text{C}$   
 Kühlkörper / Heatsink: K0.55F  
 Parameter: Vorlaststrom / Pre-load current  $I_{TAV(vor)}$

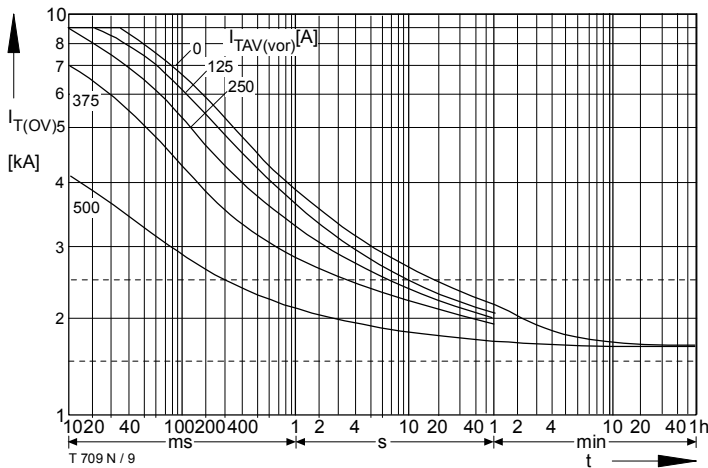


Bild / Fig. 9  
 Überstrom / Overload on-state current  $I_{T(OV)} = f(t)$   
 Verstärkte Luftkühlung / Forced air-cooling,  $t_A = 35^\circ\text{C}$   
 Kühlkörper / Heatsink: K0.55F,  $V_L = 120$  l/s  
 Parameter: Vorlaststrom / Pre-load current  $I_{TAV(vor)}$

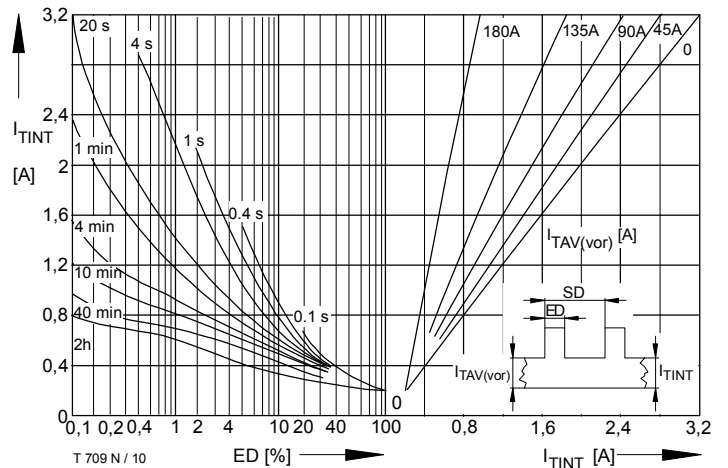


Bild / Fig. 10  
 Höchstzulässiger Durchlaßstrom bei Aussetzbetrieb / Max. allowable on-state current at intermittent operation  $I_{TINT} = f(ED)$   
 Luftselbstkühlung / Natural air-cooling,  $t_A = 45^\circ\text{C}$   
 Kühlkörper / Heatsink: K0.55F  
 Parameter: Spieldauer / Cycle duration SD  
 Vorlaststrom / Pre-load current  $I_{TAV(vor)}$

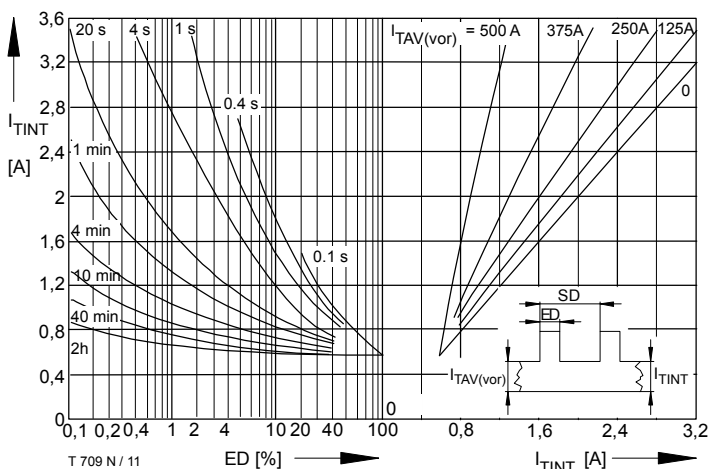


Bild / Fig. 11  
 Höchstzulässiger Durchlaßstrom bei Aussetzbetrieb / Max. allowable on-state current at intermittent operation  $I_{TINT} = f(ED)$   
 Luftselbstkühlung / Natural air-cooling,  $t_A = 35^\circ\text{C}$   
 Kühlkörper / Heatsink: K0.55F,  $V_L = 120$  l/s  
 Parameter: Spieldauer / Cycle duration SD  
 Vorlaststrom / Pre-load current  $I_{TAV(vor)}$

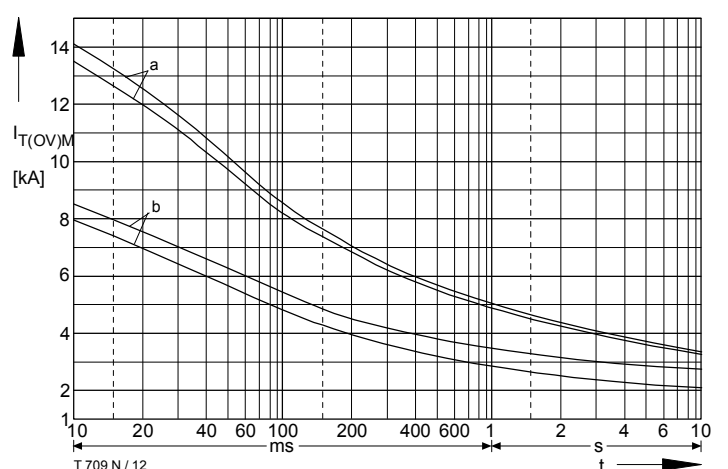


Bild / Fig. 12  
 Grenzstrom / Max. overload on-state current  $I_{T(OV)M} = f(t)$ ,  $v_{RM} = 0,8 V_{RRM}$   
 Beidseitige Kühlung / Two-sided cooling  
 Kühlkörper / Heatsink: K0.05F  
 Belastung aus / Surge current occurs:  
 a - Leerlauf / No-load conditions  
 b - Betrieb mit Dauergrenzstrom / During operation at max. average on-state current  $I_{TAVM}$

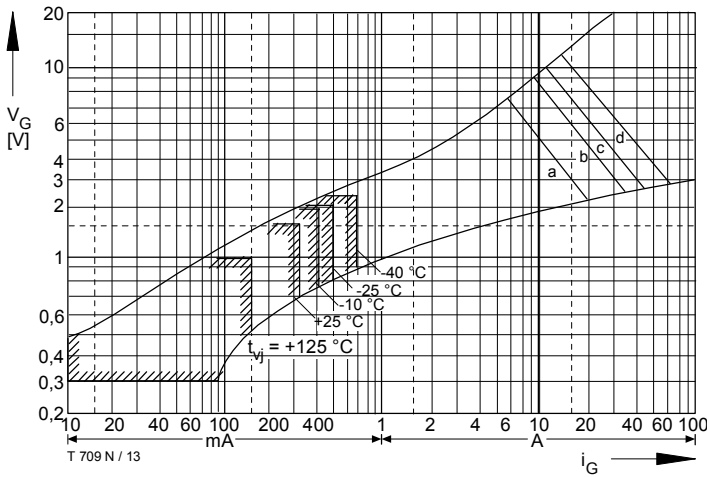


Bild / Fig. 13  
 Steuercharakteristik mit Zündbereichen / Gate characteristic with triggering areas  $v_G = f(i_G)$ ,  $V_D = 6 \text{ V}$   
 Parameter: 

	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

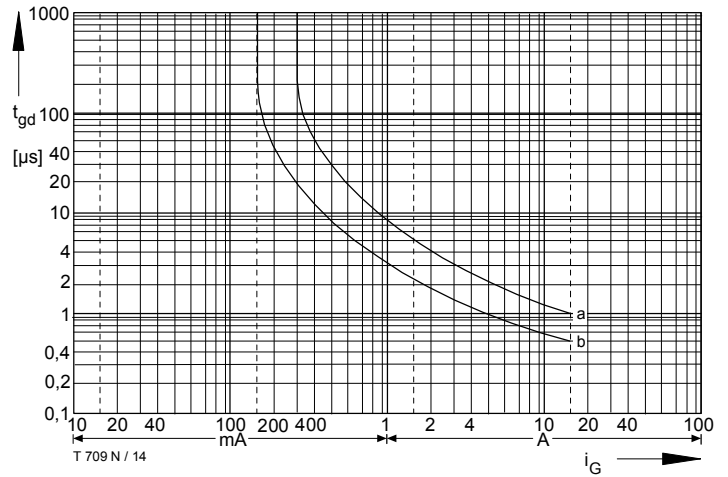


Bild / Fig. 14  
 Zündverzögerung / Gate controlled delay time  $t_{gd} = f(i_G)$   
 $t_{vj} = 25 \text{ °C}$ ,  $di_G/dt = i_{GM}/1 \mu\text{s}$   
 a - Maximaler Verlauf / Limiting characteristic  
 b - Typischer Verlauf / Typical characteristic

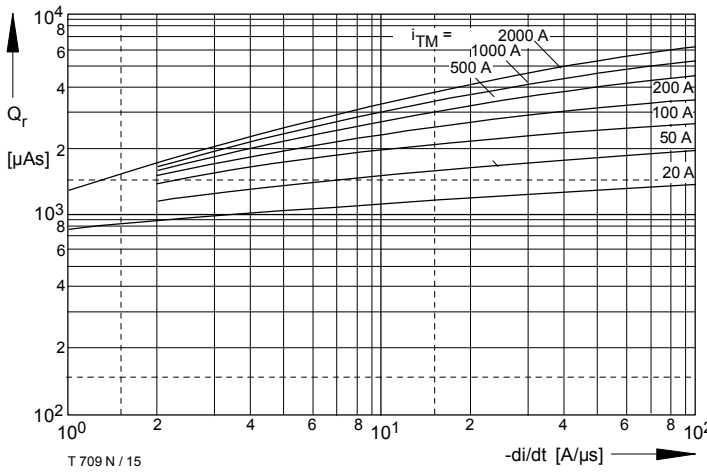


Bild / Fig. 15  
 Sperrverzögerungsladung / Recovered charge  $Q_r = f(di/dt)$   
 $t_{vj} = t_{vj \text{ max}}$ ,  $v_R = 0,5 V_{RRM}$ ,  $v_{RM} = 0,8 V_{RRM}$   
 Parameter: Durchlaßstrom / On-state current  $i_{TM}$

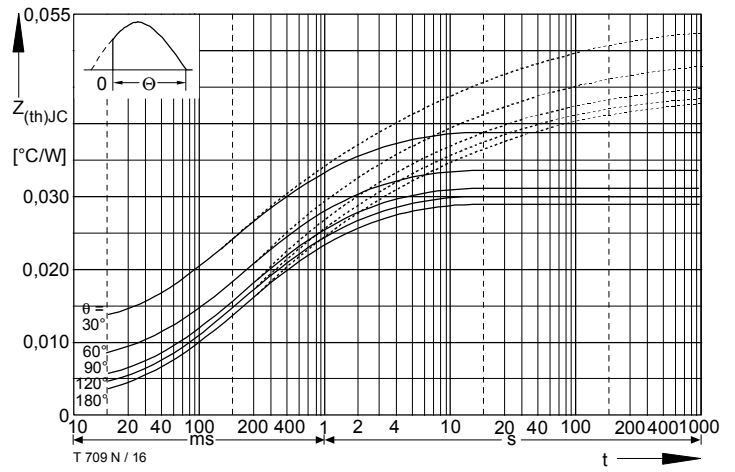


Bild / Fig. 16  
 Transienter innerer Wärmewiderstand / Transient thermal impedance  $Z_{thJC} = f(t)$   
 - - - - - Anodenseitige Kühlung / Anode-sided cooling  
 ———— Beidseitige Kühlung / Two-sided cooling  
 Parameter: Stromflußwinkel / current conduction angle  $\theta$

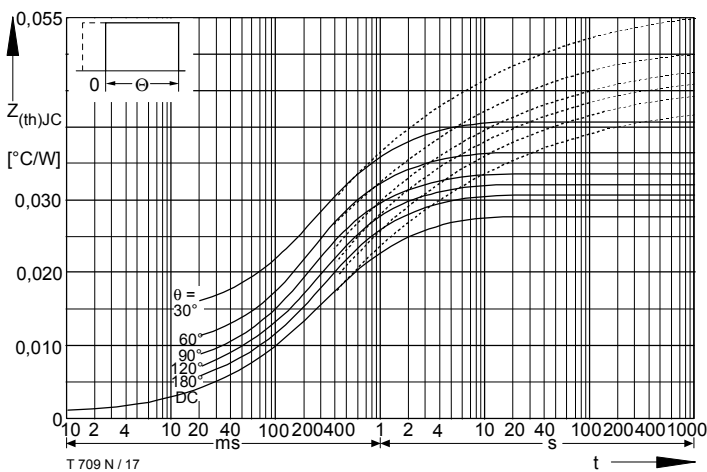


Bild / Fig. 17  
 Transienter innerer Wärmewiderstand / Transient thermal impedance  $Z_{thJC} = f(t)$   
 - - - - - Anodenseitige Kühlung / Anode-sided cooling  
 ———— Beidseitige Kühlung / Two-sided cooling  
 Parameter: Stromflußwinkel / current conduction angle  $\theta$

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
$R_{thn} [°C/W]$	0,0016	0,0026	0,0146	0,0079	0,0013	
$\tau_n [s]$	0,00141	0,0343	0,255	1,15	17,9	

Anodenseitig / Anode-sided

Pos. n	1	2	3	4	5	6
$R_{thn} [°C/W]$	0,00159	0,00326	0,0126	0,0119	0,00665	0,006
$\tau_n [s]$	0,00141	0,0408	0,253	1,44	12,2	144

Kathodenseitig / Cathode-sided

Pos. n	1	2	3	4	5	6
$R_{thn} [°C/W]$	0,0019	0,0066	0,0158	0,0224	0,0253	0,012
$\tau_n [s]$	0,0017	0,0784	0,635	3,69	21,6	144

Analytische Funktion / Analytical function:

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