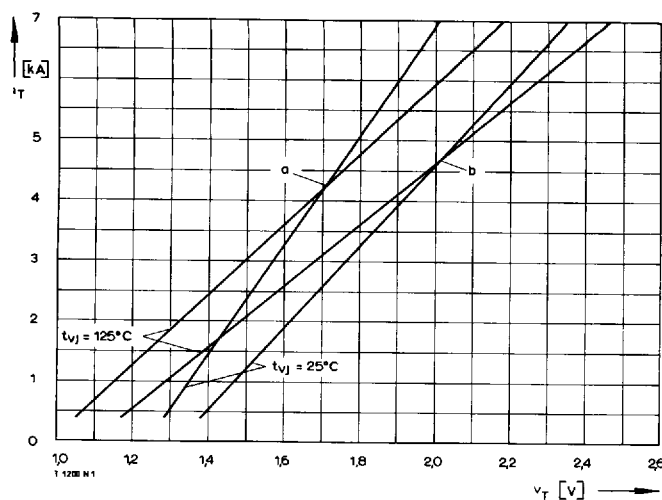


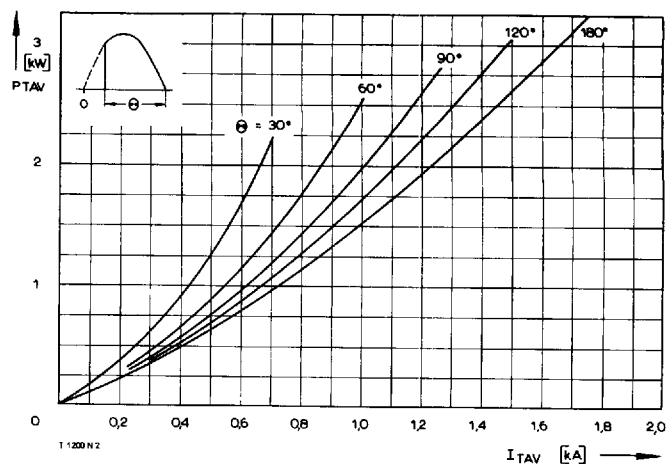
Typenreihe/Type range		T 1200 N/T 1209 N	1200	1400	1600	1800	
Elektrische Eigenschaften		Electrical properties					
Höchstzulässige Werte		Maximum permissible values					
$V_{\text{DRM}}, V_{\text{RRM}}$	Periodische Vorwärts- und Rückwärts-Sperrspannung	repetitive peak forward off-state and reverse voltages			1200...1800	V	
I_{TRMSM}	Effektiver Durchlaßstrom	RMS on-state current			2800	A	
I_{TAVM}	Dauergrenzstrom	average on-state current	$t_{\text{C}} = 85^{\circ}\text{C}$		1200	A	
			$t_{\text{C}} = 54^{\circ}\text{C}$		1800	A	
I_{TRM}	Periodischer Spitzenstrom	repetitive peak on-state current			17	kA	
I_{TSM}	Stoßstrom-Grenzwert	surge current	$t_{\text{p}} = 10 \text{ ms}, t_{\text{vj}} \leq 45^{\circ}\text{C}$		28	kA	
			$t_{\text{p}} = 10 \text{ ms}, t_{\text{vj}} = t_{\text{vj max}}$		24	kA	
$\int i^2 dt$	Grenzlastintegral	$\int i^2 dt$ -value	$t_{\text{p}} = 10 \text{ ms}, t_{\text{vj}} \leq 45^{\circ}\text{C}$		$3,92 \cdot 10^6$	A ² s	
			$t_{\text{p}} = 10 \text{ ms}, t_{\text{vj}} = t_{\text{vj max}}$		$2,88 \cdot 10^6$	A ² s	
$(di/dt)_{\text{cr}}$	Kritische Stromsteilheit	critical rate of rise of on-state current	Dauerbetrieb/continuous operation, $i_{\text{TM}} = 4 \text{ kA}$, $v_{\text{L}} = 10 \text{ V}$, $i_{\text{G}} = 1 \text{ A}$, $di_{\text{G}}/dt = 1 \text{ A}/\mu\text{s}$			200	A/ μs
$(dv/dt)_{\text{cr}}$	Kritische Spannungssteilheit	critical rate of rise of off-state voltage	$v_{\text{D}} = 67\% V_{\text{DRM}}, t_{\text{vj}} = t_{\text{vj max}}$				
			5. Kennbuchstabe/5th letter C	C	400	V/ μs	
			5. Kennbuchstabe/5th letter F	F	1000	V/ μs	
Charakteristische Werte		Characteristic values					
v_{T}	Obere Durchlaßspannung	max. on-state voltage	$t_{\text{vj}} = 25^{\circ}\text{C}, i_{\text{T}} = 5,6 \text{ kA}$		2,15	V	
$V_{\text{(TO)}}$	Schleusenspannung	threshold voltage	$t_{\text{vj}} = t_{\text{vj max}}$		1,05	V	
r_{T}	Ersatzwiderstand	slope resistance	$t_{\text{vj}} = t_{\text{vj max}}$		0,185	m Ω	
V_{GT}	Obere Zündspannung	max. gate trigger voltage	$t_{\text{vj}} = 25^{\circ}\text{C}, v_{\text{D}} = 6 \text{ V}, R_{\text{A}} = 2 \Omega$		2	V	
I_{GT}	Oberer Zündstrom	max. gate trigger current	$t_{\text{vj}} = 25^{\circ}\text{C}, v_{\text{D}} = 6 \text{ V}, R_{\text{A}} = 2 \Omega$		250	mA	
	Unterer Zündstrom	min. gate trigger current	$t_{\text{vj}} = t_{\text{vj max}}, v_{\text{D}} = 6 \text{ V}, R_{\text{A}} = 2 \Omega$		10	mA	
I_{H}	Oberer Haltestrom	max. holding current	$t_{\text{vj}} = 25^{\circ}\text{C}, v_{\text{D}} = 6 \text{ V}, R_{\text{A}} = 2 \Omega$		500	mA	
I_{L}	Oberer Einraststrom	max. latching current	$t_{\text{vj}} = 25^{\circ}\text{C}, v_{\text{D}} = 6 \text{ V}, R_{\text{GK}} \geq 10 \Omega$		2,5	A	
			$i_{\text{G}} = 1 \text{ A}, di_{\text{G}}/dt = 1 \text{ A}/\mu\text{s}, t_{\text{g}} = 20 \mu\text{s}$				
$i_{\text{D}}, i_{\text{R}}$	Oberer Vorwärts- und Rückwärts-Sperrstrom	max. forward off-state and reverse currents	$t_{\text{vj}} = t_{\text{vj max}}, v_{\text{D}} = V_{\text{DRM}} (v_{\text{R}} = V_{\text{RRM}})$		150	mA	
t_{gd}	Oberer Zündverzug	max. gate controlled delay time	$i_{\text{G}} = 1 \text{ A}, di_{\text{G}}/dt = 2 \text{ A}/\mu\text{s}$		4	μs	
t_{q}	Typische Freierzeit	typical turn-off time	Prüfbedingungen/test conditions 3.4.3.4			280	μs
C_{null}	Typische Nullkapazität	typical zero capacitance	$t_{\text{vj}} = 25^{\circ}\text{C}, f = 10 \text{ kHz}$		14	nF	
Thermische Eigenschaften		Thermal properties					
	Innerer Wärmewiderstand für beidseitige Kühlung	thermal resistance, junction to case for two-sided cooling	$\theta = 180^{\circ}\text{el, sinus}$		$\leq 0,021^{\circ}\text{C}/\text{W}$		
			DC		$\leq 0,02^{\circ}\text{C}/\text{W}$		
$R_{\text{thJC(A)}}$	für anodenseitige Kühlung	for anode-sided cooling	$\theta = 180^{\circ}\text{el, sinus}$		$\leq 0,036^{\circ}\text{C}/\text{W}$		
			DC		$\leq 0,035^{\circ}\text{C}/\text{W}$		
$R_{\text{thJC(K)}}$	für kathodenseitige Kühlung	for cathode-sided cooling	$\theta = 180^{\circ}\text{el, sinus}$		$\leq 0,048^{\circ}\text{C}/\text{W}$		
			DC		$\leq 0,047^{\circ}\text{C}/\text{W}$		
R_{thCK}	Wärmewiderstand für einen Übergang zwischen Gehäuse und Kühlkörper	single sided thermal resistance, case to heatsink			0,008 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$		
$t_{\text{vj max}}$	Höchstzul. Sperrschichttemperatur	max. junction temperature			125 $^{\circ}\text{C}$		
$t_{\text{vj op}}$	Betriebstemperatur	operating temperature			- 40 $^{\circ}\text{C}$... + 125 $^{\circ}\text{C}$		
t_{stg}	Lagertemperatur	storage temperature			- 40 $^{\circ}\text{C}$... + 150 $^{\circ}\text{C}$		
Mechanische Eigenschaften		Mechanical properties					
G	Gewicht T 1200 N/T 1209 N	weight T 1200 N/T 1209 N			600 g/540 g		
F	Anpreßkraft	clamping force			20 ... 30 kN		
	Maßbilder T 1200 N/T 1209 N	outlines T 1200 N/T 1209 N	DIN 41814-155 B 4		Seite/page 241		
	Kriechstrecke T 1200 N/T 1209 N	creepage distance T 1200 N/T 1209 N			25 mm/32 mm		
	Feuchtekategorie	humidity classification	DIN 40040		C		
	Schüttelfestigkeit	vibration resistance	$f = 50 \text{ Hz}$		5x9,81 m/s ²		

T-25-21



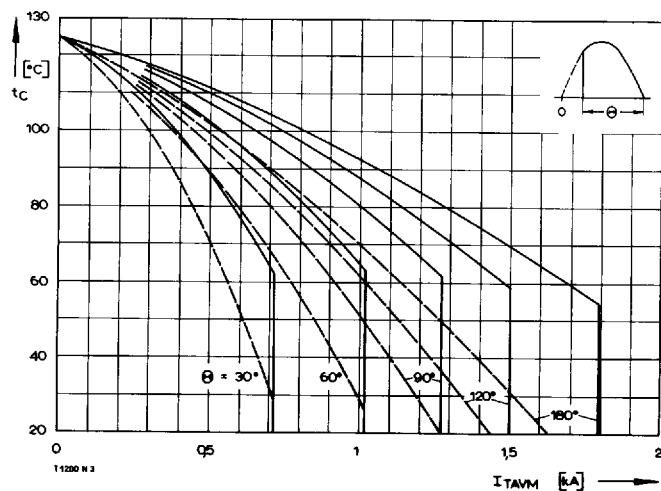
Bild/Fig. 1

Durchlaßkennlinien/On-state characteristics
 a – Typische Kennlinien/typical characteristics
 b – Grenzkennlinien/limiting characteristics



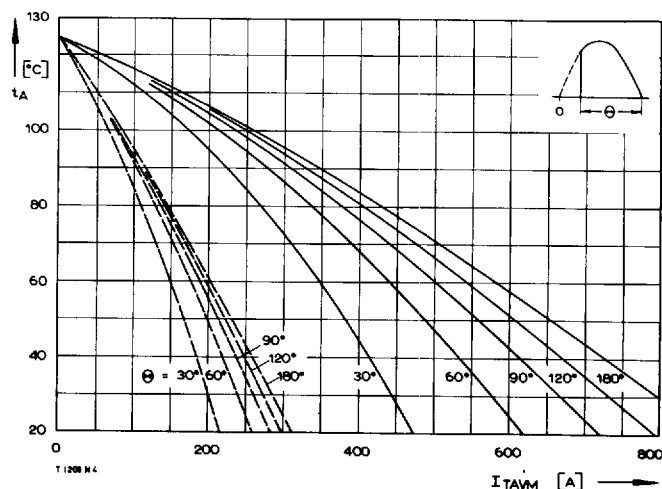
Bild/Fig. 2

Durchlaßverlustleistung P_T /On-state power loss P_T
 Parameter: Stromflußwinkel Θ /current conduction angle Θ



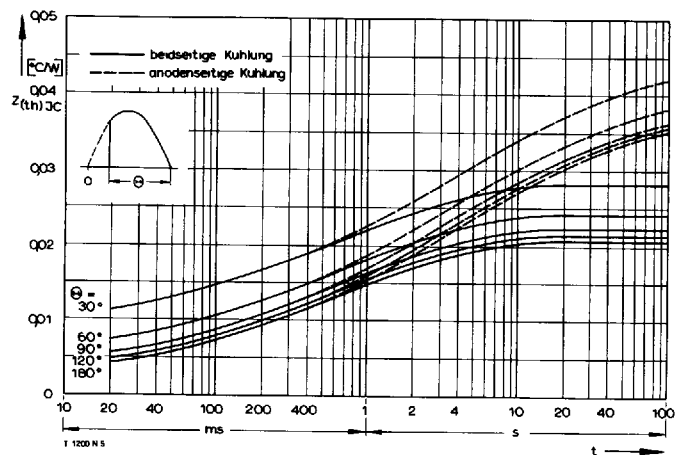
Bild/Fig. 3

Höchstzulässige Gehäusetemperatur t_c
 Maximum allowable case temperature t_c
 - - - - - anodenseitige Kühlung/anode sided cooling
 ——— beidseitige Kühlung/two-sided cooling



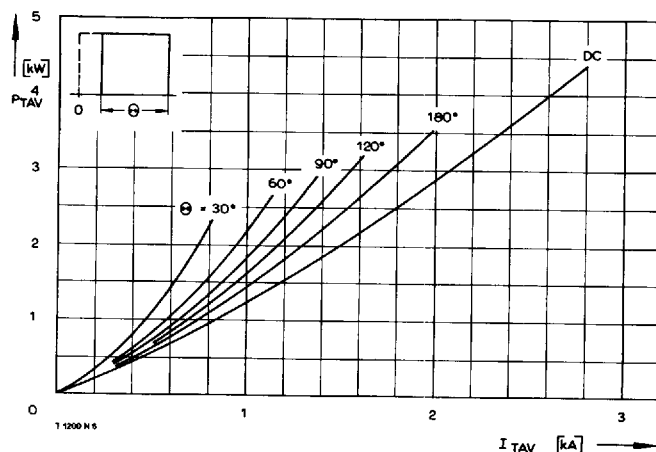
Bild/Fig. 4

Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur t_A bei Betrieb auf Kühlkörper K0,05 F.
 Maximum allowable cooling medium temperature t_A , heatsink type K0.05 F.
 - - - - - Luftselbstkühlung/natural cooling
 ——— verstärkte Luftkühlung/forced cooling, $V_L = 120 \text{ l/s}$



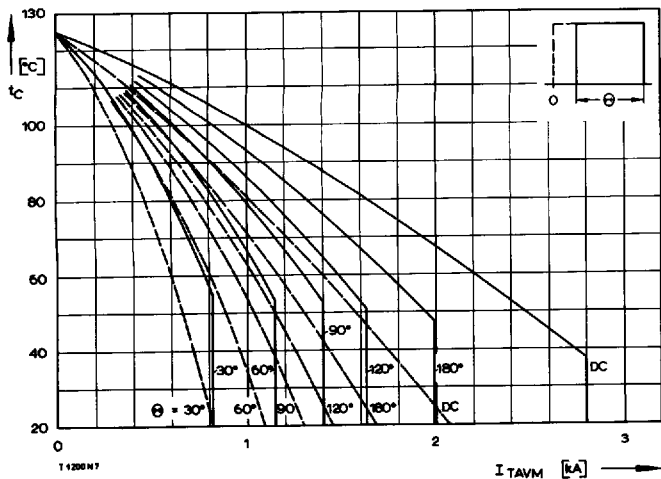
Bild/Fig. 5

Transienter innerer Wärmewiderstand $Z_{th(jc)}$
 Transient thermal impedance, junction to case, $Z_{th(jc)}$, at two-sided cooling
 - - - - - anodenseitige Kühlung/anode sided cooling
 ——— beidseitige Kühlung/two-sided cooling



Bild/Fig. 6

Durchlaßverlustleistung P_T /On-state power loss P_T
 Parameter: Stromflußwinkel Θ /current conduction angle Θ

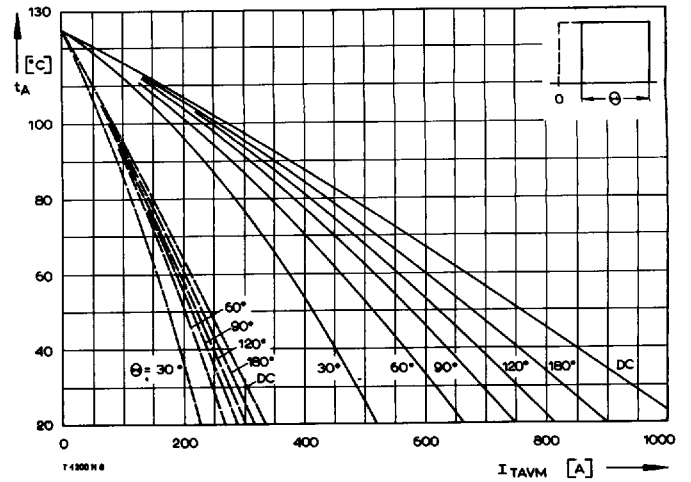


Bild/Fig. 7

Höchstzulässige Gehäusetemperatur t_c Maximum allowable case temperature t_c

----- anodenseitige Kühlung/anode sided cooling

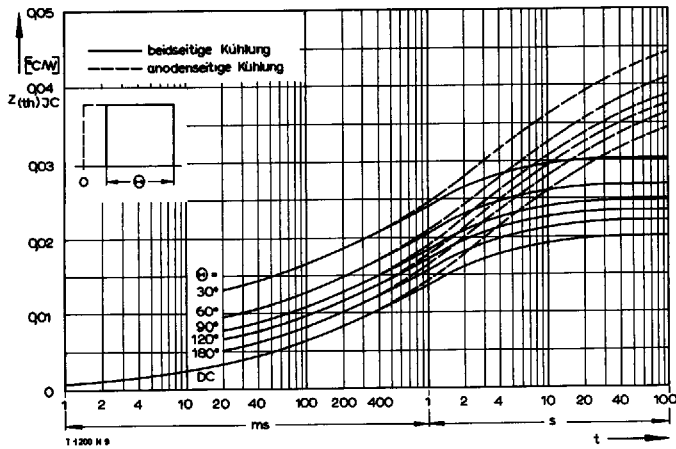
----- beidseitige Kühlung/two-sided cooling



Bild/Fig. 8

Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur t_A bei Betrieb auf Kühlkörper K0,05 F.Maximum allowable cooling medium temperature t_A , heatsink type K0.05 F.

----- Luftselbstkühlung/natural cooling

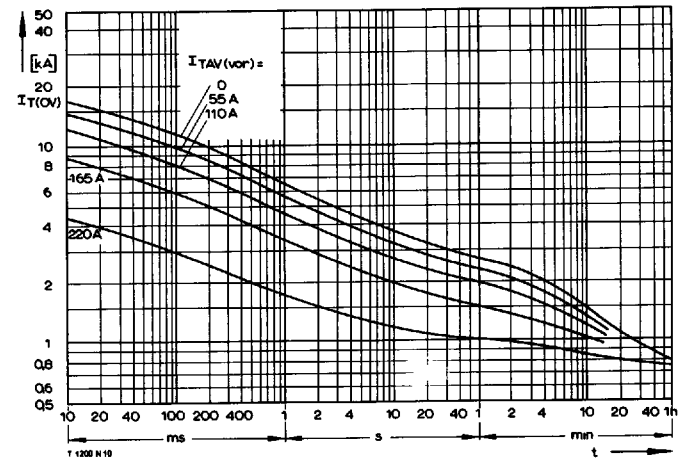
----- verstärkte Luftkühlung/forced cooling, $V_L = 120$ l/s

Bild/Fig. 9

Transient inner thermal impedance $Z_{th(jc)}$ Transient thermal impedance, junction to case, $Z_{th(jc)}$

----- anodenseitige Kühlung/anode sided cooling

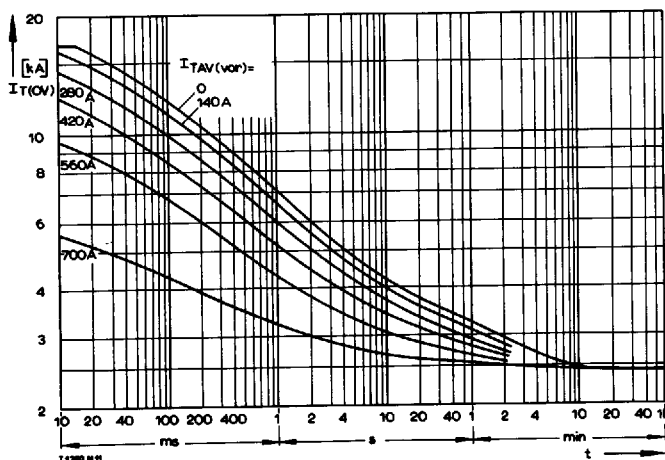
----- beidseitige Kühlung/two-sided cooling



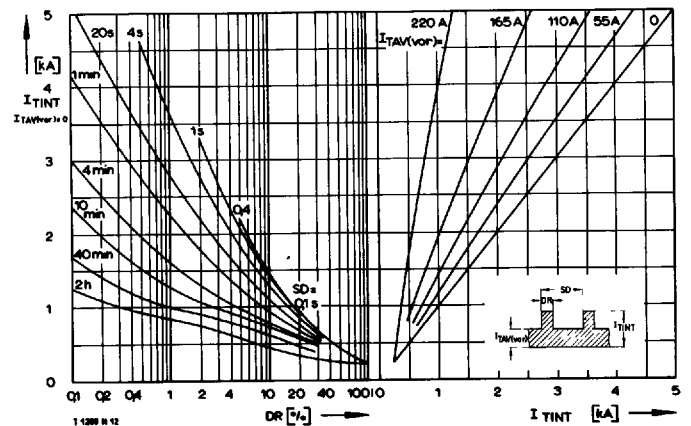
Bild/Fig. 10

Überstrom $I_{T(ov)}$ bei Luftselbstkühlung, $t_A = 45^\circ\text{C}$, Kühlkörper K0,05 F.Overload on-state current $I_{T(ov)}$ at natural cooling, $t_A = 45^\circ\text{C}$,

heatsink type K0.05 F.

Parameter: Vorlaststrom/pre-load current $I_{TAV(vor)}$ 

Bild/Fig. 11

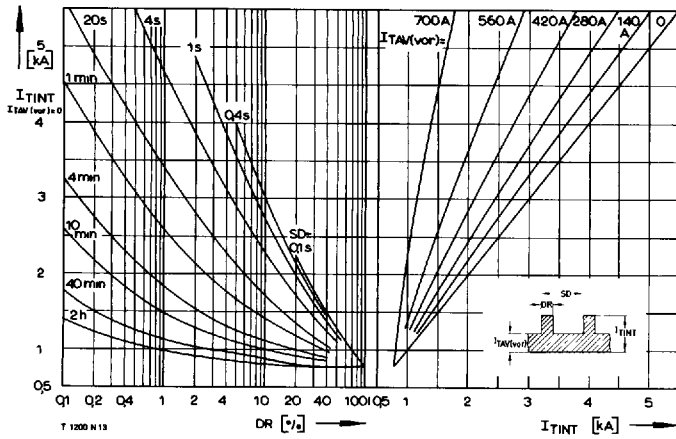
Überstrom $I_{T(ov)}$ bei verstärkter Luftkühlung, $t_A = 35^\circ\text{C}$,Kühlkörper K0,05 F, $V_L = 120$ l/s.Overload on-state current $I_{T(ov)}$ at forced cooling, $t_A = 35^\circ\text{C}$,heatsink type K0.05 F, $V_L = 120$ l/s.Parameter: Vorlaststrom/pre-load current $I_{TAV(vor)}$ 

Bild/Fig. 12

Höchstzulässiger Durchlaßstrom I_{TINT} bei Aussetzbetrieb und Luftselbstkühlung, $t_A = 45^\circ\text{C}$, Kühlkörper K0,05 F.Limiting on-state current I_{TINT} during intermittent operation at natural cooling, $t_A = 45^\circ\text{C}$, heatsink type K0.05 F.

Parameter: Spieldauer/cycle duration SD

Vorlaststrom/pre-load current $I_{TAV(vor)}$



Bild/Fig. 13

Höchstzulässiger Durchlaßstrom I_{TINT} bei Aussetzbetrieb und **verstärkter**

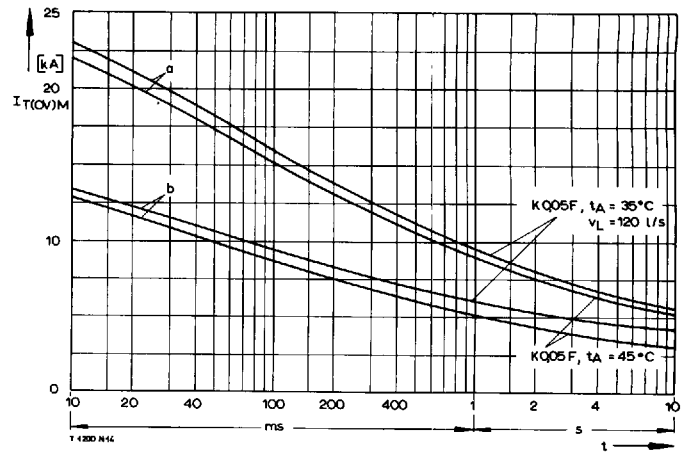
Luftkühlung, $t_A = 35^\circ\text{C}$, Kühlkörper K0.05 F, $V_L = 120 \text{ l/s}$.

Limiting on-state current I_{TINT} during intermittent operation at **forced** cooling,

$t_A = 35^\circ\text{C}$, heatsink type K0.05 F, $V_L = 120 \text{ l/s}$.

Parameter: Spieldauer/cycle duration SD

Vorlaststrom/pre-load current $I_{TAV(vor)}$



Bild/Fig. 14

Grenzstrom $I_{T(OV)M}$ bei Luftselbstkühlung und verstärkter Luftkühlung,

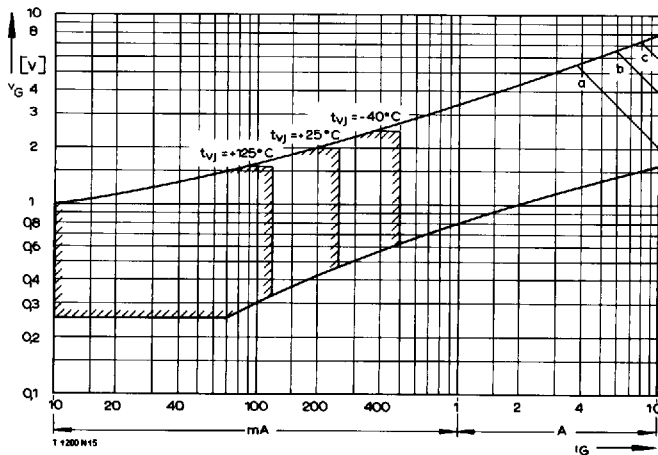
Kühlkörper K0.05 F, $U_{RM} = 0.8 U_{RRM}$.

Limiting overload on-state current $I_{T(OV)M}$ at natural and forced cooling,

heatsink type K0.05 F, $U_{RM} = 0.8 U_{RRM}$.

a – Belastung aus Leerlauf/current surge under no-load conditions

b – Belastung im Anschluß an Betrieb mit Dauergrenzstrom I_{TAVM} /current surge occurs during operation at limiting mean on-state current rating I_{TAVM}



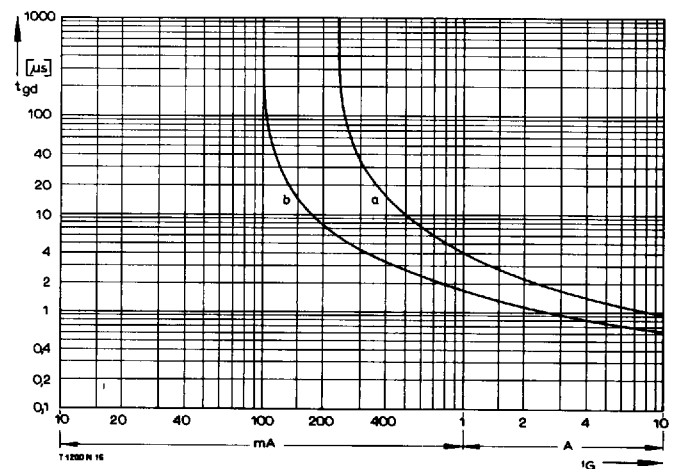
Bild/Fig. 15

Zündbereich und Spitzensteuerleistung bei $v_D \geq 6 \text{ V}$.

Gate characteristic and peak gate power dissipation at $v_D \geq 6 \text{ V}$.

Parameter:

Steuerimpulsdauer/Pulse duration t_g	a	b	c
[ms]	10	1	0.5
Höchstzulässige Spitzensteuerleistung/Maximum allowable peak gate power	20	40	60
[W]			



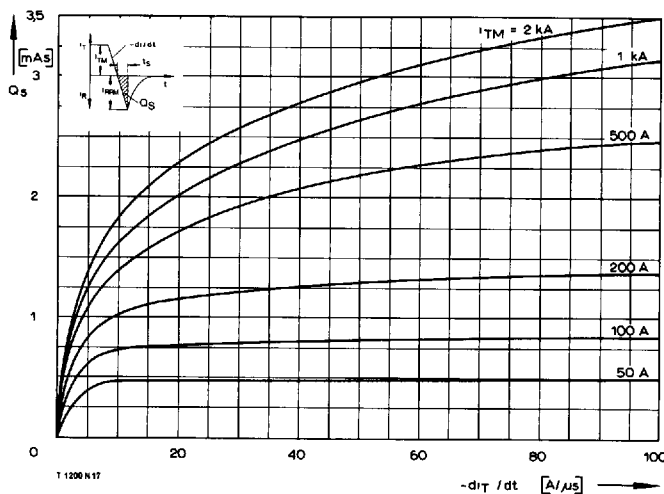
Bild/Fig. 16

Zündverzögerung t_{gd} nach DIN 41787 bei $t_{VJ} = 25^\circ\text{C}$, $t_g = 1 \mu\text{s}$.

Gate controlled delay time t_{gd} to DIN 41787 at $t_{VJ} = 25^\circ\text{C}$, $t_g = 1 \mu\text{s}$.

a – äußerster Verlauf/limiting characteristic

b – typischer Verlauf/typical characteristic



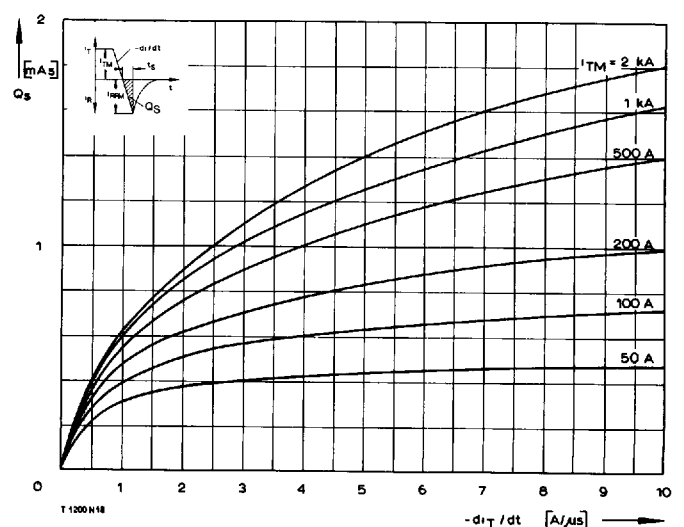
Bild/Fig. 17

Nachlaufladung Q_S in Abhängigkeit von der abkommutternden Stromsteilheit $-di_T/dt$ bei $t_{VJ} = 125^\circ\text{C}$.

Der angegebene Verlauf wird von 90% aller Thyristoren nicht überschritten.

Lag charge Q_S versus the rate of decay of the forward on-state current

$-di_T/dt$ at $t_{VJ} = 125^\circ\text{C}$. – These curves are valid for 90% of all thyristors.



Bild/Fig. 18

Ausschnitt aus Bild 17/Detail of fig. 17.