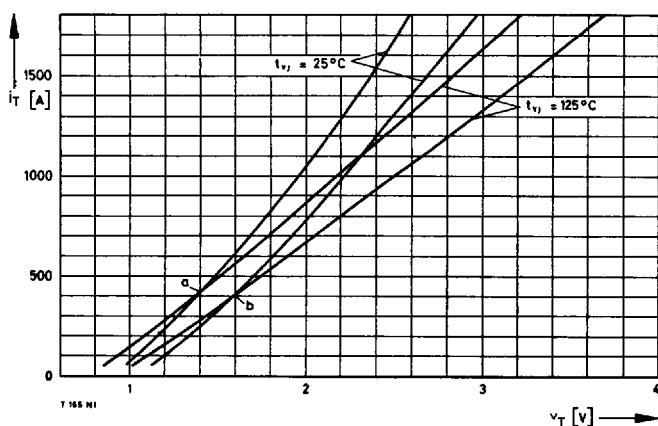


T-25-19

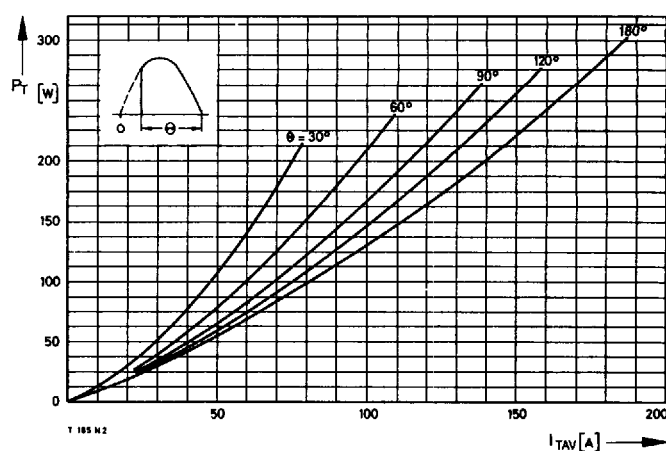
Typenreihe/Type range		T 178 N	400 *	600	800	1000	1100	1200	1400	1600	1800 *
Elektrische Eigenschaften		Electrical properties									
Höchstzulässige Werte		Maximum permissible values									
$V_{\text{DRM}}, V_{\text{RRM}}$	Periodische Vorwärts- und Rückwärts-Spitzensperrspannung	repetitive peak forward off-state and reverse voltages									400...1800 V
I_{TRMSM}	Effektiver Durchlaßstrom	RMS on-state current									300 A
I_{TAVM}	Dauergrenzstrom	average on-state current									$t_C = 85^{\circ}\text{C}$ 178 A $t_C = 81^{\circ}\text{C}$ 190 A
I_{TRM}	Periodischer Spitzenstrom	repetitive peak on-state current									1800 A
I_{TSM}	Stoßstrom-Grenzwert	surge current									$t_p = 10\text{ ms}, t_{vj} \leq 45^{\circ}\text{C}$ 3000 A $t_p = 10\text{ ms}, t_{vj} = t_{vj\text{ max}}$ 2600 A
$\int i^2 dt$	Grenzlastintegral	$\int i^2 dt$ -value									$t_p = 10\text{ ms}, t_{vj} \leq 45^{\circ}\text{C}$ 45000 A ² s $t_p = 10\text{ ms}, t_{vj} = t_{vj\text{ max}}$ 34000 A ² s
$(di/dt)_{cr}$	Kritische Stromsteilheit	critical rate of rise of on-state current									nicht periodisch/non repetitive 800 A/ μs Dauerbetrieb/continuous operation, $i_{\text{TM}} = 600\text{ A}$, $v_L = 10\text{ V}$, $i_G = 0,75\text{ A}$, $di_G/dt = 0,75\text{ A}/\mu\text{s}$ 150 A/ μs
$(dv/dt)_{cr}$	Kritische Spannungssteilheit	critical rate of rise of off-state voltage									$v_D = 67\% V_{\text{DRM}}, t_{vj} = t_{vj\text{ max}}$ 5. Kennbuchstabe/5th letter C 400 V/ μs 5. Kennbuchstabe/5th letter F 1000 V/ μs
Charakteristische Werte		Characteristic values									
V_T	Obere Durchlaßspannung	max. on-state voltage									$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, i_T = 600\text{ A}$ 1,82 V
$V_{(\text{TO})}$	Schleusenspannung	threshold voltage									$t_{vj} = t_{vj\text{ max}}$ 0,92 V
r_T	Ersatzwiderstand	slope resistance									$t_{vj} = t_{vj\text{ max}}$ 1,5 m Ω
V_{GT}	Obere Zündspannung	max. gate trigger voltage									$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, v_D = 6\text{ V}, R_A = 5\text{ }\Omega$ 2 V
i_{GT}	Oberer Zündstrom	max. gate trigger current									$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, v_D = 6\text{ V}, R_A = 5\text{ }\Omega$ 150 mA
	Unterer Zündstrom	min. gate trigger current									$t_{vj} = t_{vj\text{ max}}, v_D = 6\text{ V}, R_A = 5\text{ }\Omega$ 10 mA
I_H	Oberer Haltestrom	max. holding current									$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, v_D = 6\text{ V}, R_A = 5\text{ }\Omega$ 200 mA
I_L	Oberer Einraststrom	max. latching current									$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, v_D = 6\text{ V}, R_{\text{GK}} \geq 10\text{ }\Omega$ 800 mA
i_D, i_R	Oberer Vorwärts- und Rückwärts-Sperrstrom	max. forward off-state and reverse currents									$i_G = 0,75\text{ A}, di_G/dt = 0,75\text{ A}/\mu\text{s}, t_g = 20\text{ }\mu\text{s}$ $t_{vj} = t_{vj\text{ max}}, v_D = V_{\text{DRM}} (V_R = V_{\text{RRM}})$ 25 mA
t_{gd}	Oberer Zündverzug	max. gate controlled delay time									$i_G = 0,75\text{ A}, di_G/dt = 1,5\text{ A}/\mu\text{s}$ 4,5 μs
t_q	Typische Freiwerdezeit	typical turn-off time									Prüfbedingungen/test conditions 3.4.3.4 180 μs
C_{null}	Typische Nullkapazität	typical zero capacitance									$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, f = 10\text{ kHz}$ 3 nF
Thermische Eigenschaften		Thermal properties									
R_{thJC}	Innerer Wärmewiderstand für beidseitige Kühlung	thermal resistance, junction to case for two-sided cooling									$\Theta = 180^{\circ}\text{el, sinus}$ $\leq 0,141^{\circ}\text{C}/\text{W}$ DC $\leq 0,133^{\circ}\text{C}/\text{W}$
$R_{\text{thJC(A)}}$	für anodenseitige Kühlung	for anode-sided cooling									$\Theta = 180^{\circ}\text{el, sinus}$ $\leq 0,224^{\circ}\text{C}/\text{W}$ DC $\leq 0,216^{\circ}\text{C}/\text{W}$
$R_{\text{thJC(K)}}$	für kathodenseitige Kühlung	for cathode-sided cooling									$\Theta = 180^{\circ}\text{el, sinus}$ $\leq 0,344^{\circ}\text{C}/\text{W}$ DC $\leq 0,336^{\circ}\text{C}/\text{W}$
R_{thCK}	Wärmewiderstand für einen Übergang zwischen Gehäuse und Kühlkörper	single sided thermal resistance, case to heatsink									0,03 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$
$t_{vj\text{ max}}$	Höchstzul. Sperrschichttemperatur	max. junction temperature									125 $^{\circ}\text{C}$
$t_{vj\text{ op}}$	Betriebstemperatur	operating temperature									- 40 $^{\circ}\text{C}$... +125 $^{\circ}\text{C}$
t_{stg}	Lagertemperatur	storage temperature									- 40 $^{\circ}\text{C}$... +140 $^{\circ}\text{C}$
Mechanische Eigenschaften		Mechanical properties									
G	Gewicht	weight									70 g
F	Anpreßkraft	clamping force									3 ... 4,5 kN
	Maßbild	outline									DIN 41814—151 A 4 Seite/page 240
	Kriechstrecke	creepage distance									17 mm
	Feuchteklasse	humidity classification									DIN 40040 C
	Schüttelfestigkeit	vibration resistance									f = 50 Hz 5 x 9,81 m/s ²

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



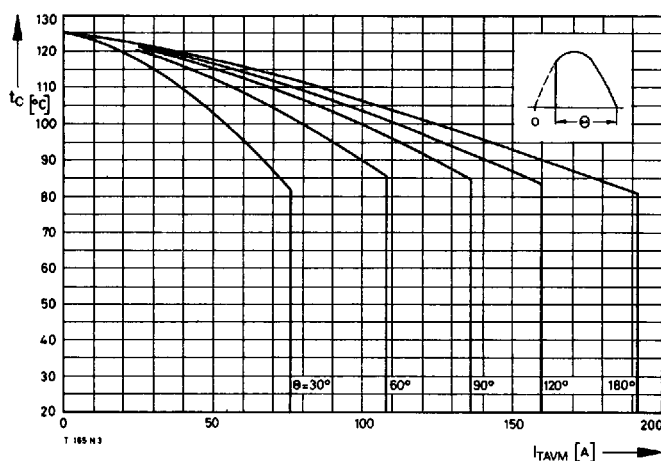
Bild/Fig. 1

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



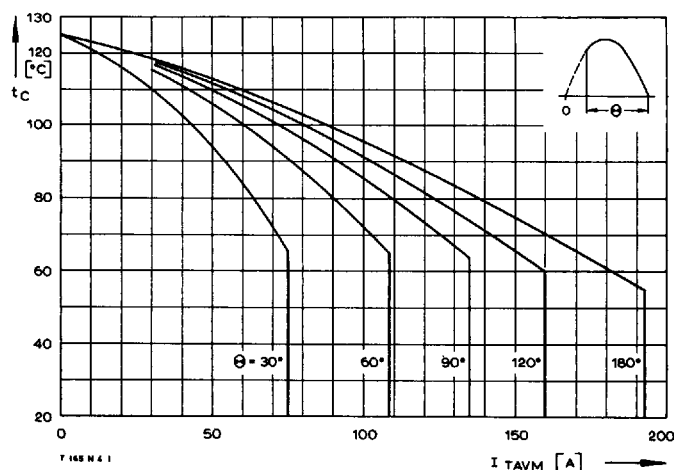
Bild/Fig. 2

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



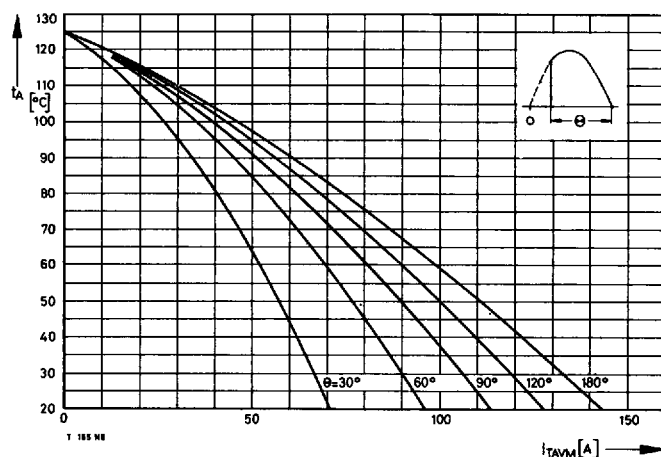
Bild/Fig. 3

Höchstzulässige Gehäusetemperatur t_c bei **beidseitiger** Kühlung
 Maximum allowable case temperature t_c at **two-sided** cooling



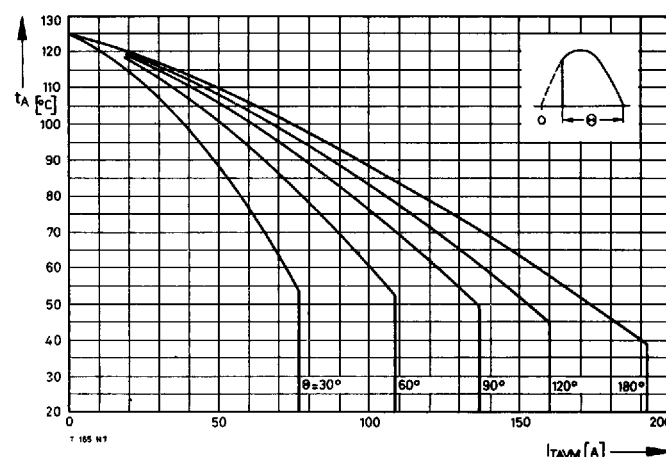
Bild/Fig. 4

Höchstzulässige Gehäusetemperatur t_c bei **anodenseitiger** Kühlung
 Maximum allowable case temperature t_c at **anode sided** cooling



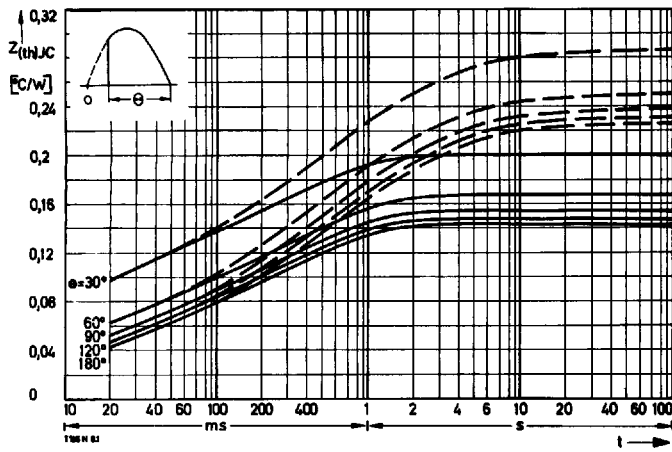
Bild/Fig. 5

Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur t_A bei beidseitiger **Luftselbstkühlung**,
 Kühlkörper K0,36 S.
 Maximum allowable cooling medium temperature t_A at **natural** two-sided cooling,
 heatsink type K0.36 S.

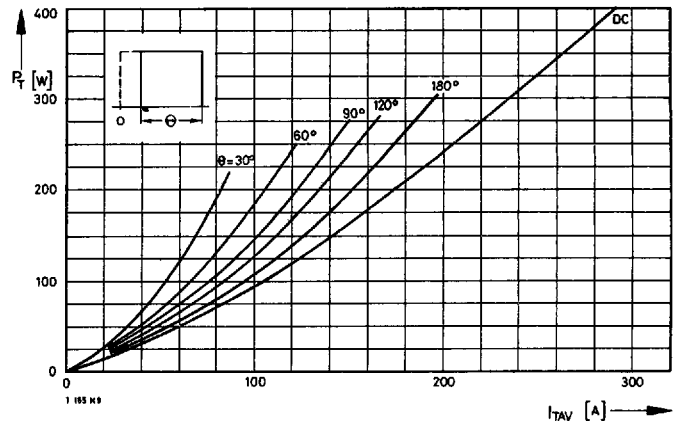


Bild/Fig. 6

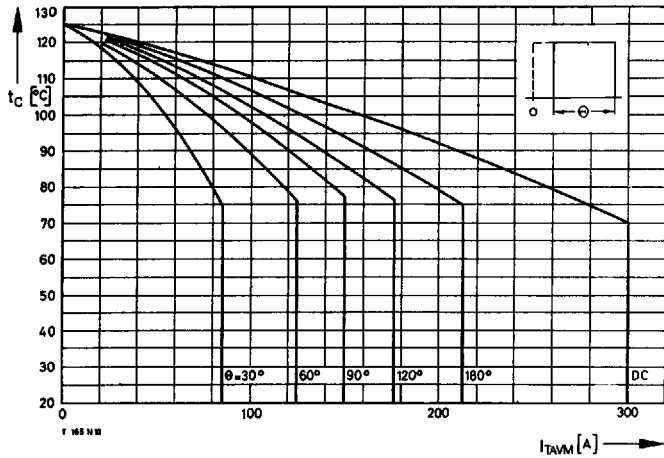
Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur t_A bei **verstärkter** beidseitiger Luftkühlung,
 Kühlkörper K0,12 F, $V_L = 50$ l/s.
 Maximum allowable cooling medium temperature t_A at **forced** two-sided cooling,
 heatsink type K0.12 F, $V_L = 50$ l/s.



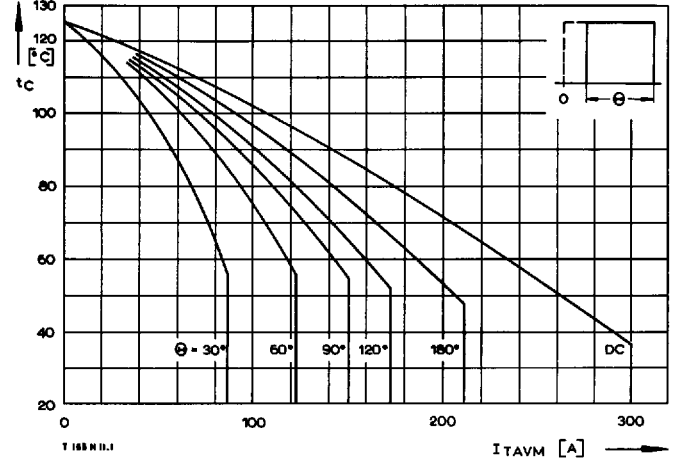
Bild/Fig. 7
Transienter innerer Wärmewiderstand Z_{thJC}
Transient thermal impedance, junction to case, Z_{thJC}
----- anodenseitige Kühlung/anode sided cooling
———— beidseitige Kühlung/two-sided cooling



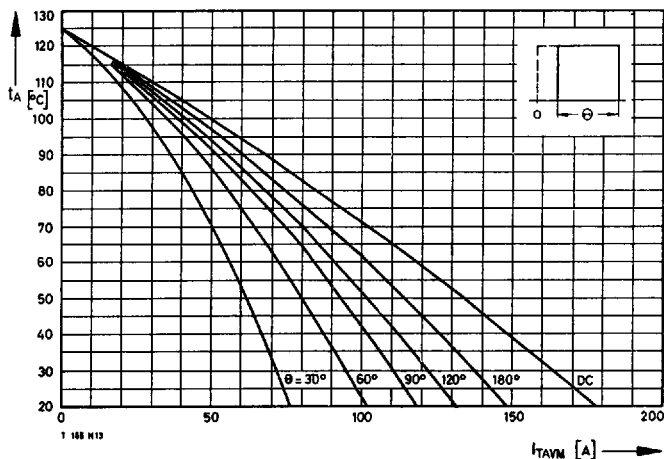
Bild/Fig. 8
Durchlaßverlustleistung P_T /On-state power loss P_T
Parameter: Stromflußwinkel Θ /current conduction angle Θ



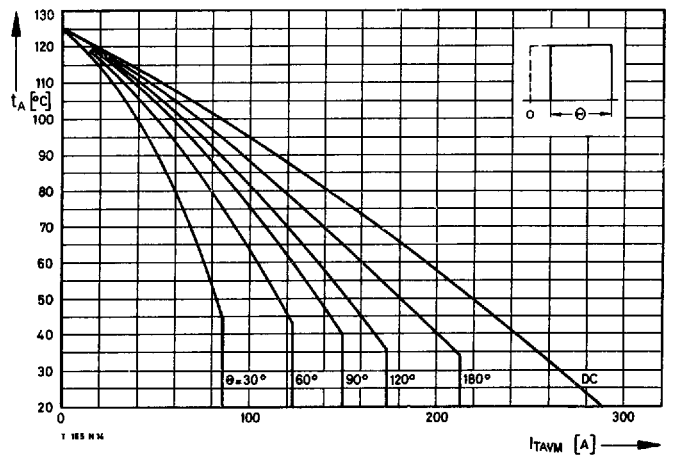
Bild/Fig. 9
Höchstzulässige Gehäusetemperatur t_c bei **beidseitiger** Kühlung
Maximum allowable case temperature t_c at **two-sided** cooling



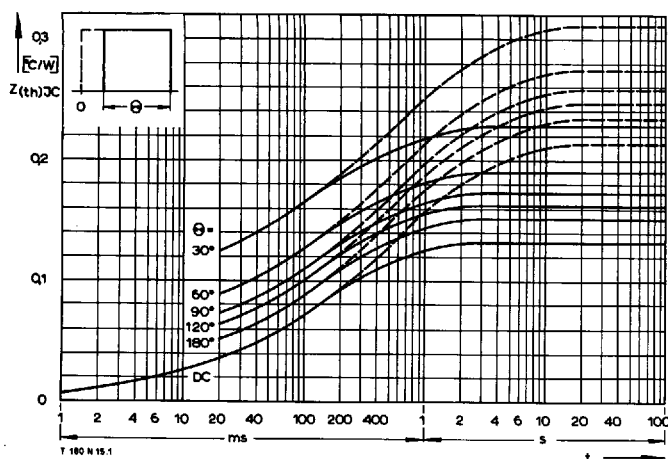
Bild/Fig. 10
Höchstzulässige Gehäusetemperatur t_c bei **anodenseitiger** Kühlung
Maximum allowable case temperature t_c at **anode sided** cooling



Bild/Fig. 11
Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur t_A bei beidseitiger **Luftselbst**kühlung,
Kühlkörper **K0.36 S**.
Maximum allowable cooling medium temperature t_A at **natural** two-sided cooling,
heatsink type **K0.36 S**.



Bild/Fig. 12
Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur t_A bei **verstärkter** beidseitiger Luftkühlung,
Kühlkörper **K0.12 F**, $V_L = 50$ l/s.
Maximum allowable cooling medium temperature t_A at **forced** two-sided cooling,
heatsink type **K0.12 F**, $V_L = 50$ l/s.

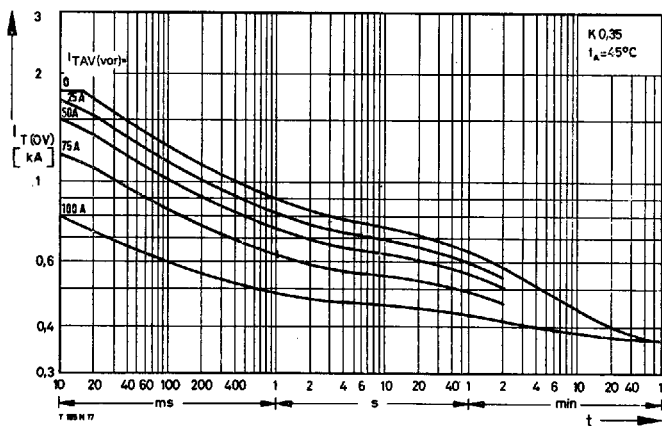


Bild/ Fig. 13

Transienter innerer Wärmewiderstand $Z_{(th)JC}$ Transient thermal impedance, junction to case, $Z_{(th)JC}$

----- anodenseitige Kühlung/anode sided cooling

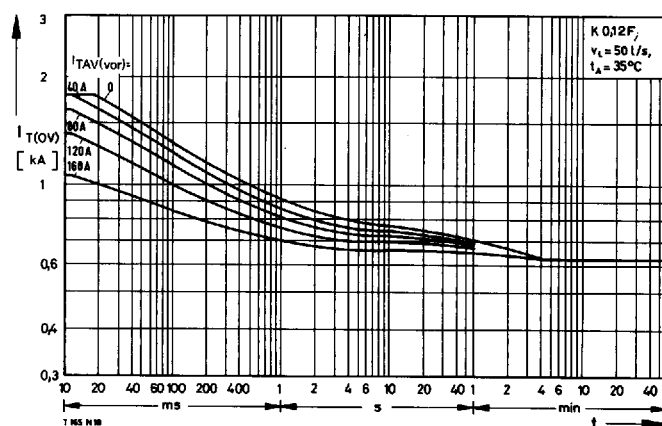
———— beidseitige Kühlung/two-sided cooling



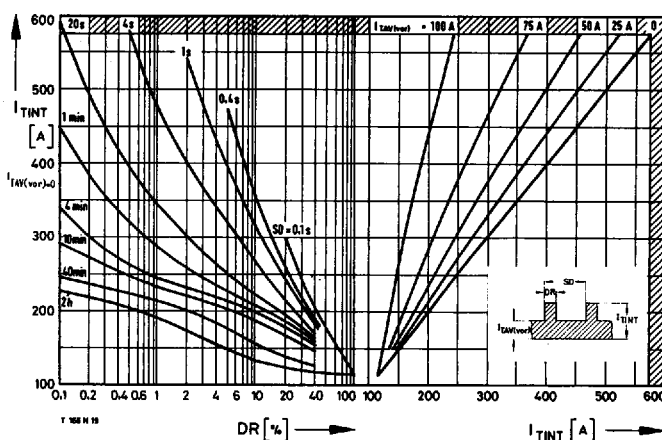
Bild/ Fig. 14

Überstrom $I_{T(ov)}$ bei beidseitiger Luftselbstkühlung, $t_a = 45^\circ\text{C}$,

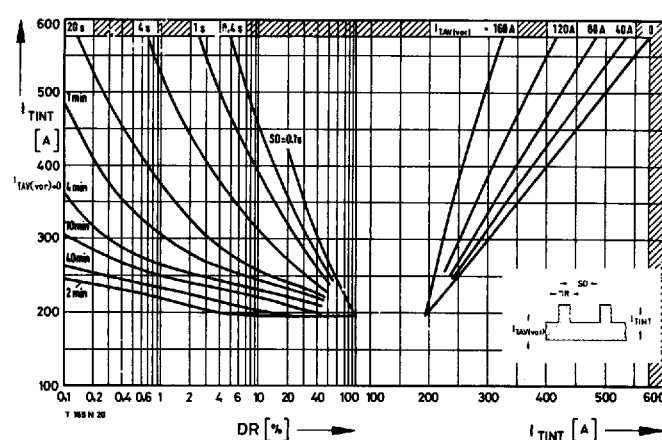
Kühlkörper K 0,36 S.

Overload on-state current $I_{T(ov)}$ at natural two-sided cooling, $t_a = 45^\circ\text{C}$, heatsink type K 0,36 S.Parameter: Vorlaststrom/pre-load current $I_{TAV(vor)}$ 

Bild/ Fig. 15

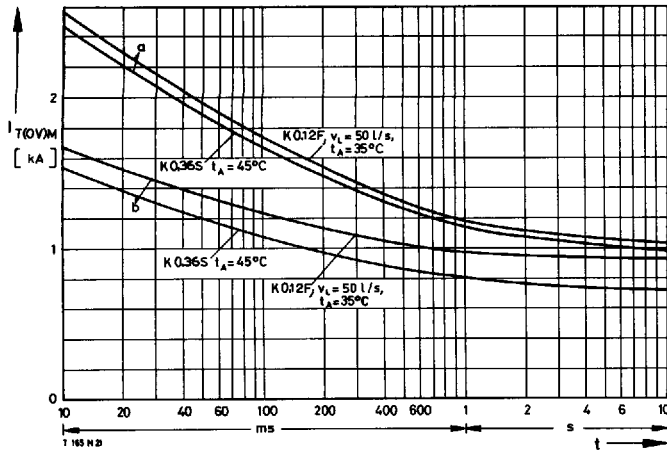
Überstrom $I_{T(ov)}$ bei verstärkter beidseitiger Luftkühlung, $t_a = 35^\circ\text{C}$,Kühlkörper K 0,12 F, $V_L = 50 \text{ l/s}$.Overload on-state current $I_{T(ov)}$ at forced two-sided cooling, $t_a = 35^\circ\text{C}$, heatsink type K 0,12 F, $V_L = 50 \text{ l/s}$.Parameter: Vorlaststrom/pre-load current $I_{TAV(vor)}$ 

Bild/ Fig. 16

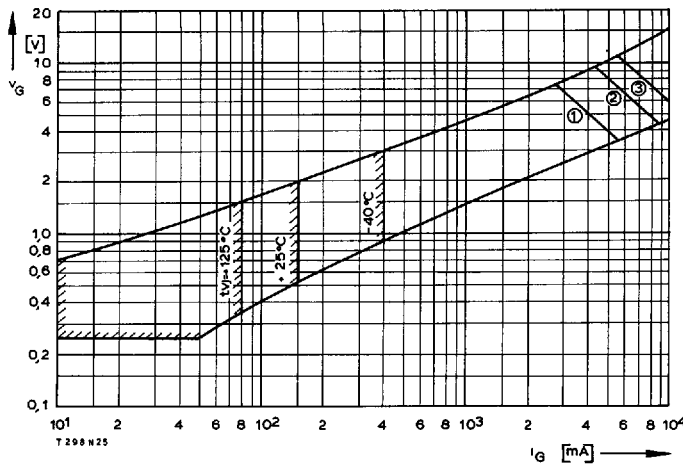
Höchstzulässiger Durchlaßstrom I_{TINT} bei Aussetzbetrieb und beidseitiger Luftselbstkühlung, $t_a = 45^\circ\text{C}$, Kühlkörper K 0,36 S.Limiting on-state current I_{TINT} during intermittent operation at natural two-sided cooling, $t_a = 45^\circ\text{C}$, heatsink type K 0,36 S.Parameter: Spieldauer/cycle duration SD
Vorlaststrom/pre-load current $I_{TAV(vor)}$ 

Bild/ Fig. 17

Höchstzulässiger Durchlaßstrom I_{TINT} bei Aussetzbetrieb und verstärkter beidseitiger Luftkühlung, $t_a = 35^\circ\text{C}$, Kühlkörper K 0,12 F, $V_L = 50 \text{ l/s}$.Limiting on-state current I_{TINT} during intermittent operation at forced two-sided cooling, $t_a = 35^\circ\text{C}$, heatsink type K 0,12 F, $V_L = 50 \text{ l/s}$.Parameter: Spieldauer/cycle duration SD
Vorlaststrom/pre-load current $I_{TAV(vor)}$

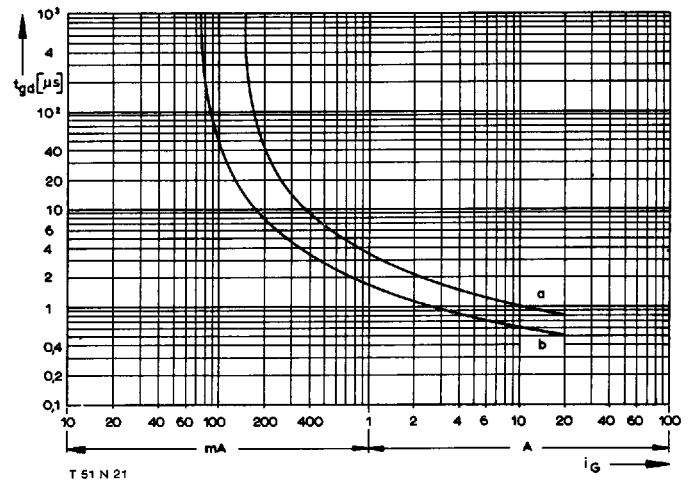


Bild/Fig. 18
Grenzstrom $I_{T(ovm)}$ bei Luftselbstkühlung und verstärkter Luftkühlung, Kühlkörper K0.36S und K0.12F, $U_{RM} = 0.8 U_{RRM}$.
Limiting overload on-state current $I_{T(ovm)}$ at natural and forced cooling, heatsink type K0.36S and K0.12F, $U_{RM} = 0.8 U_{RRM}$.
a – Belastung aus Leerlauf/current surge under no-load conditions
b – Belastung nach Betrieb mit Dauergrenzstrom I_{TAVM} /current surge occurs during operation at limiting mean on-state current rating I_{TAVM}

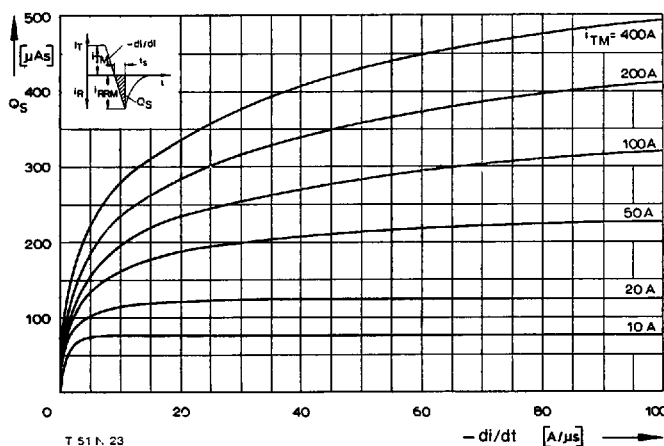


Bild/Fig. 19
Zündbereich und Spitzensteuerleistung bei $v_D \geq 6$ V.
Gate characteristic and peak gate power dissipation at $v_D \geq 6$ V.

Parameter:		1	2	3
Steuerimpulsdauer/Pulse duration t_g	[ms]	10	1	0,5
Höchstzulässige Spitzensteuerleistung/ Maximum allowable peak gate power	[W]	20	40	60



Bild/Fig. 20
Zündverzögerung t_{gd} bei $i_{TM} = 50$ A, $t_i = 25^\circ\text{C}$.
Gate controlled delay time t_{gd} at $i_{TM} = 50$ A, $t_i = 25^\circ\text{C}$.
a – äußerster Verlauf/limiting characteristic
b – typischer Verlauf/typical characteristic



Bild/Fig. 21
Nachlaufladung Q_S in Abhängigkeit von der abkommutierenden Stromsteilheit $-di/dt$ bei $t_i = 125^\circ\text{C}$.
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 $-di/dt$ at $t_i = 125^\circ\text{C}$.
These curves are valid for 90% of all thyristors.