

TT 31 N, TD 31 N, DT 31 N

Elektrische Eigenschaften

Electrical properties

Höchstzulässige Werte

Maximum rated values

Periodische Vorwärts- und Rückwärts-Spitzensperrspannung	repetitive peak forward off-state and reverse voltages	$t_{vj} = -40^{\circ}\text{C} \dots t_{vj \max}$	$V_{\text{DRM}}, V_{\text{RRM}}$	600, 800 V 1000, 1200 V 1400, 1600 V
Vorwärts-Stoßspitzenspannung	non repetitive peak forward off-state voltage	$t_{vj} = -40^{\circ}\text{C} \dots t_{vj \max}$	$V_{\text{DSM}} = V_{\text{DRM}}$	
Rückwärts-Stoßspitzenspannung	non repetitive peak reverse voltage	$t_{vj} = +25^{\circ}\text{C} \dots t_{vj \max}$	$V_{\text{RSM}} = V_{\text{RRM}}$	+ 100 V
Durchlaßstrom-Grenzeffektivwert Dauerrenzstrom	RMS on-state current average on-state current	$t_C = 85^{\circ}\text{C}$ $t_C = 50^{\circ}\text{C}$	I_{TRMSM} I_{TAVM}	75 A 31 A 48 A
Stoßstrom-Grenzwert	surge current	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, t_p = 10 \text{ ms}$ $t_{vj} = t_{vj \max}, t_p = 10 \text{ ms}$	I_{TSM}	780 A 680 A
Grenzlastintegral	$\int i^2 dt$ -value	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, t_p = 10 \text{ ms}$ $t_{vj} = t_{vj \max}, t_p = 10 \text{ ms}$	$\int i^2 dt$	3040 A ² s 2300 A ² s
Kritische Stromsteilheit	critical rate of rise of on-state current	$V_D \leq 67\% V_{\text{DRM}}, f_o = 50 \text{ Hz}$ $V_L = 8 \text{ V}, I_{\text{GM}} = 0,6 \text{ A}, di_G/dt = 0,6 \text{ A}/\mu\text{s}$	$(di/dt)_{\text{cr}}$	100 A/ μs
Kritische Spannungssteilheit	critical rate of rise of off-state voltage	$t_{vj} = t_{vj \max}, V_D = 67\% V_{\text{DRM}}$	$(dv/dt)_{\text{cr}}$	1000 V/ μs

Charakteristische Werte

Characteristic values

Durchlaßspannung	on-state voltage	$t_{vj} = t_{vj \max}, i_T = 150 \text{ A}$	V_T	max.	2,02 V
Schleusenspannung	threshold voltage	$t_{vj} = t_{vj \max}$	$V_{T(\text{TO})}$		0,95 V
Ersatzwiderstand	slope resistance	$t_{vj} = t_{vj \max}$	r_T		6,4 m Ω
Zündstrom	gate trigger current	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6 \text{ V}$	I_{GT}	max.	150 mA
Zündspannung	gate trigger voltage	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6 \text{ V}$	V_{GT}	max.	2,5 V
Nicht zündender Steuerstrom	gate non trigger current	$t_{vj} = t_{vj \max}, V_D = 6 \text{ V}$	I_{GD}	max.	5 mA
Nicht zündende Steuerspannung	gate non trigger voltage	$t_{vj} = t_{vj \max}, V_D = 0,5 V_{\text{DRM}}$	V_{GD}	max.	0,2 V
Haltestrom	holding current	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6 \text{ V}, R_A = 10 \Omega$	I_H	max.	200 mA
Einraststrom	latching current	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6 \text{ V}, R_{\text{GK}} \geq 20 \Omega$ $i_{\text{GM}} = 0,6 \text{ A}, di_G/dt = 0,6 \text{ A}/\mu\text{s}, t_q = 10 \mu\text{s}$	I_L	max.	600 mA
Vorwärts- und Rückwärts-Sperrstrom	forward off-state and reverse currents	$t_{vj} = t_{vj \max}, V_D = V_{\text{DRM}}, V_R = V_{\text{RRM}}$	i_D, i_R	max.	8 mA
Zündverzögerung	gate controlled delay time	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, i_{\text{GM}} = 0,6 \text{ A}, di_G/dt = 0,6 \text{ A}/\mu\text{s}$	t_{gd}	max.	1,2 μs
Freiwerdezeit	circuit commutated turn-off time	siehe Techn. Erl./see Techn. Inf.	t_q	typ.	60 μs
Isolations-Prüfspannung	insulation test voltage	RMS, $f = 50 \text{ Hz}, t = 1 \text{ min}$	V_{ISOL}		2,5 kV

Thermische Eigenschaften

Thermal properties

Innerer Wärmewiderstand	thermal resistance, junction to case	$\Theta = 180^{\circ}\text{el}, \text{sinus: pro Modul/per module}$ pro Zweig/per arm DC: pro Modul/per module pro Zweig/per arm	R_{thJC}	max.	0,46°C/W max. 0,92°C/W max. 0,42°C/W max. 0,84°C/W
Übergangs-Wärmewiderstand	thermal resistance, case to heatsink	pro Modul/per module pro Zweig/per arm	R_{thCK}	max.	0,01°C/W max. 0,02°C/W
Höchstzul. Sperrschichttemperatur	max. junction temperature		$t_{vj \max}$		125°C
Betriebstemperatur	operating temperature		$t_{\text{c op}}$		- 40°C ... +125°C
Lagertemperatur	storage temperature		t_{stg}		- 40°C ... +125°C

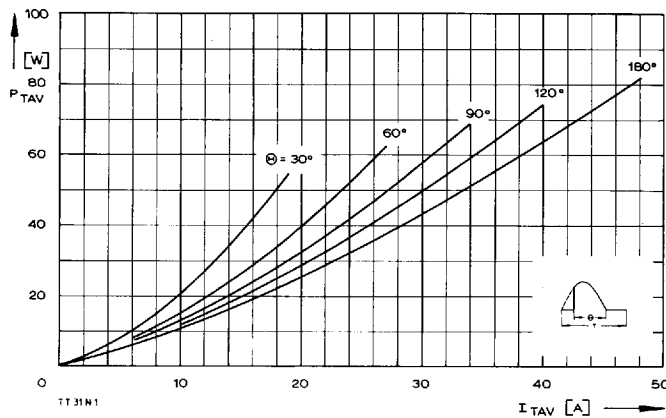
Mechanische Eigenschaften

Mechanical properties

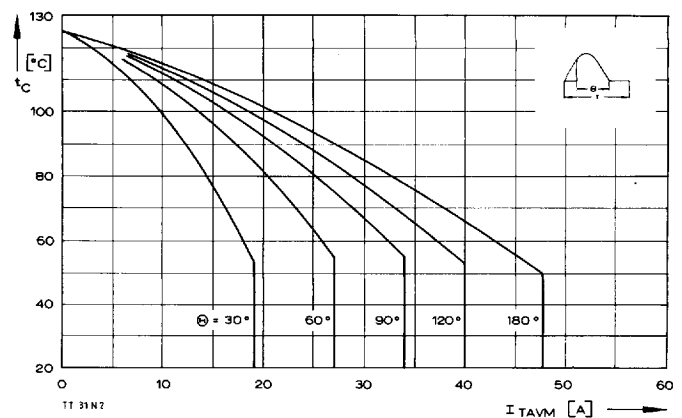
Si-Elemente glaspassiviert, Lötkontakt	Si-pellets glass-passivated, soldered contact				Al_2O_3
Innere Isolation	internal insulation				
Anzugsdrehmomente	tightening torques				
mechanische Befestigung	mounting torque				
elektrische Anschlüsse	terminal connection torque	Toleranz/tolerance $\pm 15\%$	M1		4 Nm
Gewicht	weight	Toleranz/tolerance + 5%/- 10%	M2		4 Nm
Kriechstrecke	creepage distance		G		typ. 160 g 12,5 mm
Schwingfestigkeit	vibration resistance	$f = 50 \text{ Hz}$			5 · 9,81 m/s ²
Maßbild	outline				1

Recognized by UNDERWRITERS LABORATORIES INC.

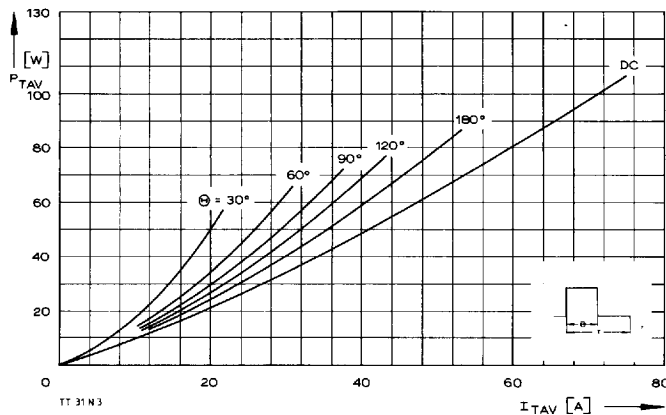
TT 31 N, TD 31 N, DT 31 N



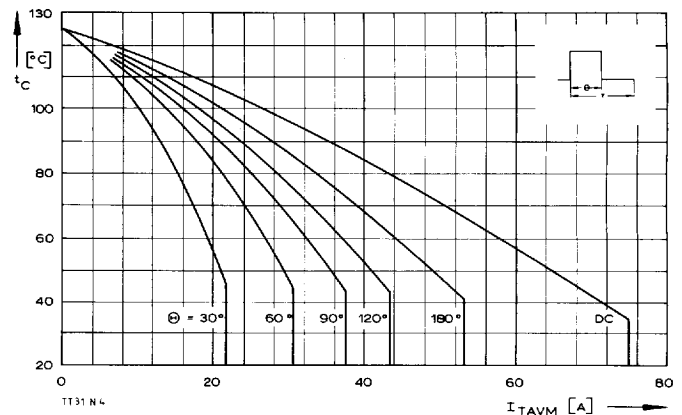
Bild/Fig. 1
Durchlaßverlustleistung eines Zweiges/On-state power loss per arm P_{TAV}
Parameter: Stromflußwinkel/current conduction angle θ



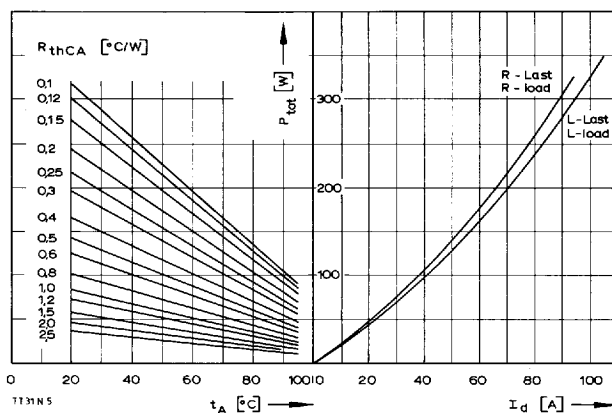
Bild/Fig. 2
Höchstzulässige Gehäusetemperatur t_c in Abhängigkeit vom Zweigstrom
Maximum allowable case temperature t_c versus current per arm



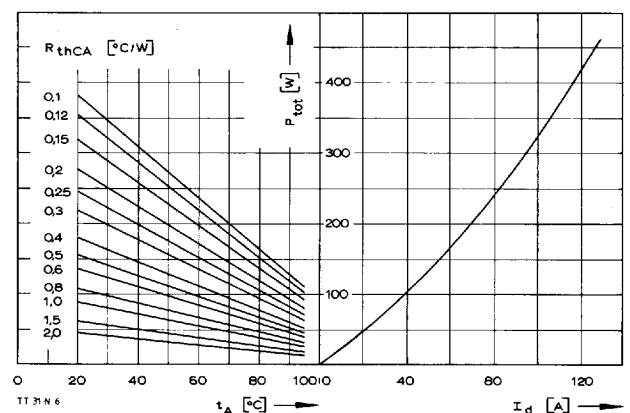
Bild/Fig. 3
Durchlaßverlustleistung eines Zweiges/On-state power loss per arm P_{TAV}
Parameter: Stromflußwinkel/current conduction angle θ



Bild/Fig. 4
Höchstzulässige Gehäusetemperatur t_c in Abhängigkeit vom Zweigstrom
Maximum allowable case temperature t_c versus current per arm

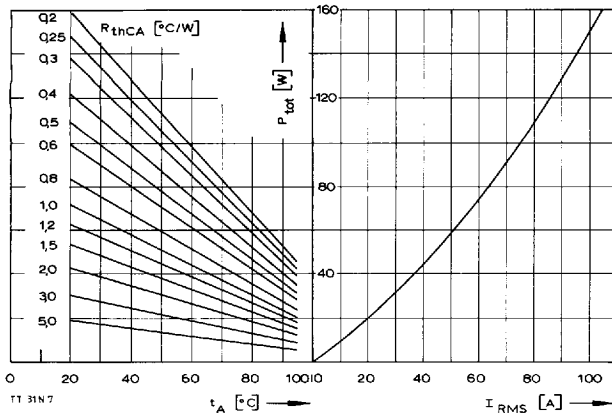


Bild/Fig. 5
B2 – Zweipuls-Brückenschaltung/Two-pulse bridge circuit
Höchstzulässiger Ausgangsstrom I_d in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur t_A .
Maximum allowable output current I_d versus ambient temperature t_A .
Parameter: Wärmewiderstand zwischen Powerblock und Umgebung/
thermal resistance case to ambient R_{thCA}



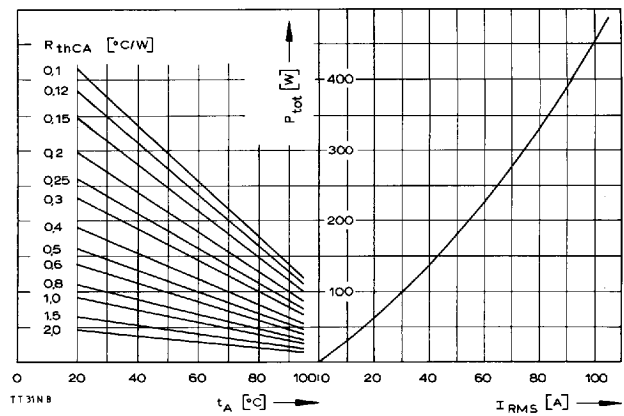
Bild/Fig. 6
B6 – Sechspuls-Brückenschaltung/Six-pulse bridge circuit
Höchstzulässiger Ausgangsstrom I_d in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur t_A .
Maximum allowable output current I_d versus ambient temperature t_A .
Parameter: Wärmewiderstand zwischen Powerblock und Umgebung/
thermal resistance case to ambient R_{thCA}

TT 31 N, TD 31 N, DT 31 N



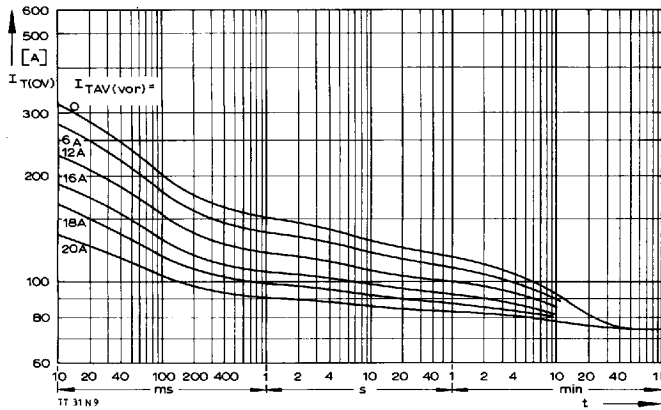
Bild/Fig. 7

W1C – Einphasen-Wechselweschaltung/Single-phase inverse parallel circuit
Höchstzulässiger Strom I_{RMS} in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur t_A .
Maximum allowable current I_{RMS} versus ambient temperature t_A .
Parameter: Wärmewiderstand zwischen Powerblock und Umgebung/
thermal resistance case to ambient R_{thCA}



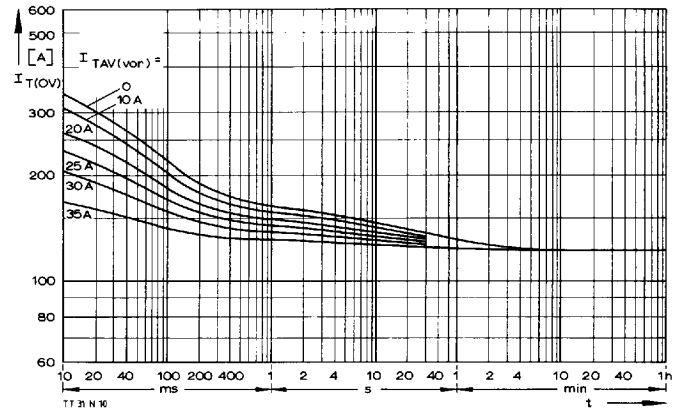
Bild/Fig. 8

W3C – Dreiphasen-Wechselweschaltung/Three-phase inverse parallel circuit
Höchstzulässiger Strom je Phase I_{RMS} in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur t_A .
Maximum allowable current per phase I_{RMS} versus ambient temperature t_A .
Parameter: Wärmewiderstand zwischen Powerblock und Umgebung/
thermal resistance case to ambient R_{thCA}



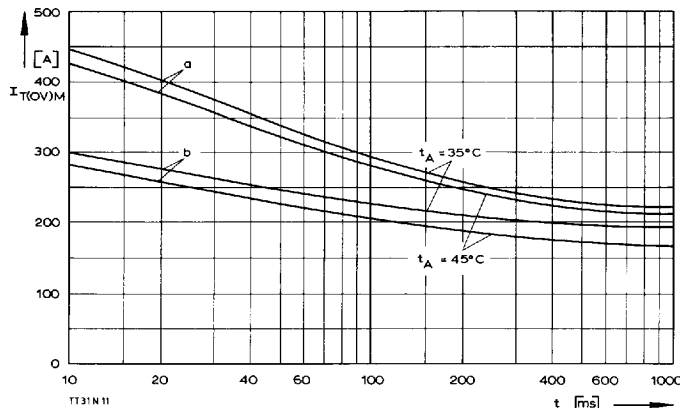
Bild/Fig. 9

B2 – Zweipuls-Brückenschaltung/Two-pulse bridge circuit
Überstrom je Zweig $I_{T(OV)}$ bei Luftselbstkühlung, $t_A = 45^\circ\text{C}$, Kühlkörper KP0,33S.
Overload on-state current per arm $I_{T(OV)}$ at natural cooling, $t_A = 45^\circ\text{C}$, heatsink type KP0,33S.
Parameter: Vorlaststrom je Zweig/pre-load current per arm $I_{TAV(vor)}$



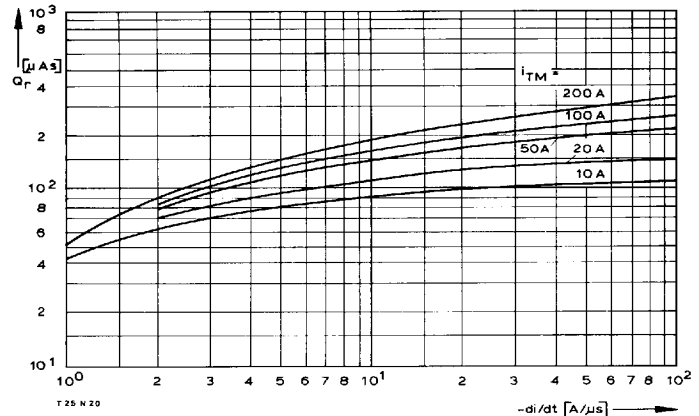
Bild/Fig. 10

B2 – Zweipuls-Brückenschaltung/Two-pulse bridge circuit
Überstrom je Zweig $I_{T(OV)}$ bei verstärkter Luftkühlung, $t_A = 35^\circ\text{C}$, $V_L = 90 \text{ l/s}$, Kühlkörper KP0,33S.
Overload on-state current per arm $I_{T(OV)}$ at forced cooling, $t_A = 35^\circ\text{C}$, $V_L = 90 \text{ l/s}$, heatsink type KP0,33S.
Parameter: Vorlaststrom je Zweig/pre-load current per arm $I_{TAV(vor)}$



Bild/Fig. 11

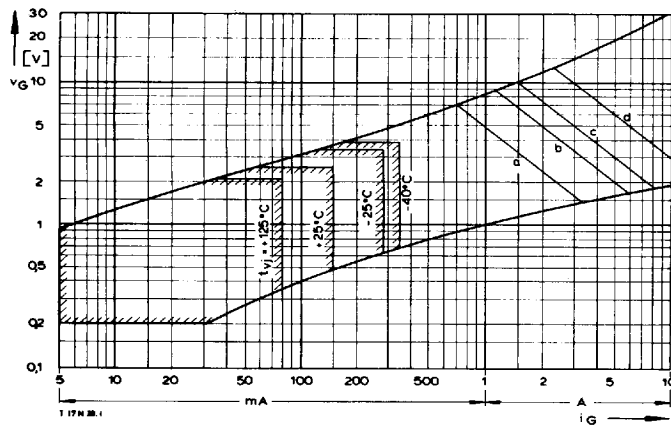
Grenzstrom je Zweig $I_{T(OV)M}$ bei Luftselbstkühlung, $t_A = 45^\circ\text{C}$ und verstärkter Luftkühlung, $t_A = 35^\circ\text{C}$, Kühlkörper KP0,33S, $V_{RM} = 0.8 V_{RRM}$.
Limiting overload on-state current per arm $I_{T(OV)M}$ at natural ($t_A = 45^\circ\text{C}$) and forced ($t_A = 35^\circ\text{C}$) cooling, heatsink type KP0,33S, $V_{RM} = 0.8 V_{RRM}$.
a – Belastung nach 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. 12

Sperrverzögerungsladung Q_r in Abhängigkeit von der abkommütierenden Stromsteilheit $-di/dt$ bei $t_{vj} = t_{vj \max}$, $V_R = 0.5 V_{RRM}$, $V_{RM} = 0.8 V_{RRM}$.
Der angegebene Verlauf ist gültig für 90% aller Elemente.
Recovered charge versus the rate of decay of the forward on-state current $-di/dt$ at $t_{vj} = t_{vj \max}$, $V_R = 0.5 V_{RRM}$, $V_{RM} = 0.8 V_{RRM}$.
These curves are valid for 90% of all devices.
Parameter: Durchlaßstrom I_{TM} /On-state current I_{TM}

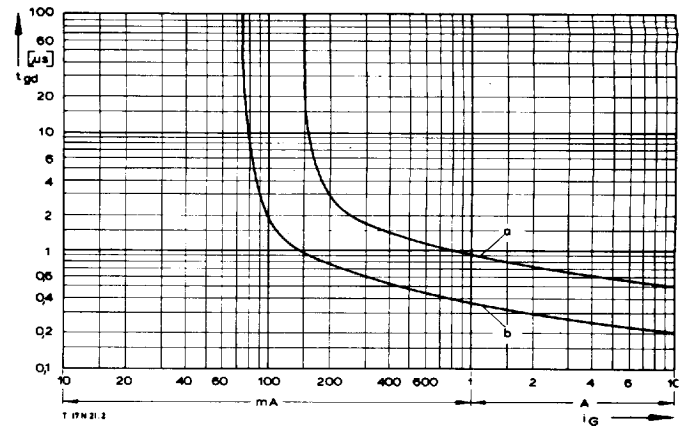
TT 31 N, TD 31 N, DT 31 N



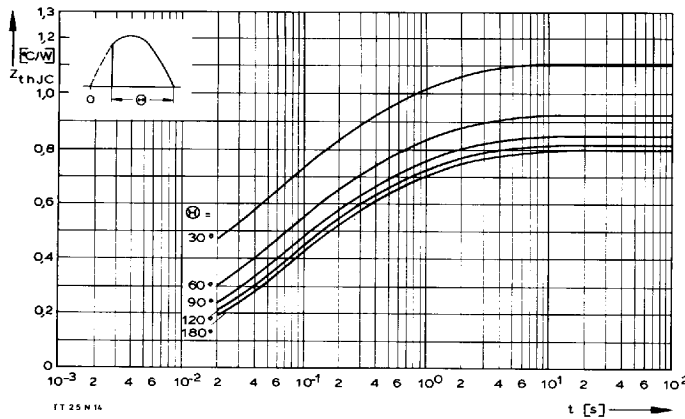
Bild/Fig. 13

Zündbereich und Spitzensteuerleistung bei $v_D = 6$ V.Gate characteristic and peak gate power dissipation at $v_D = 6$ V.

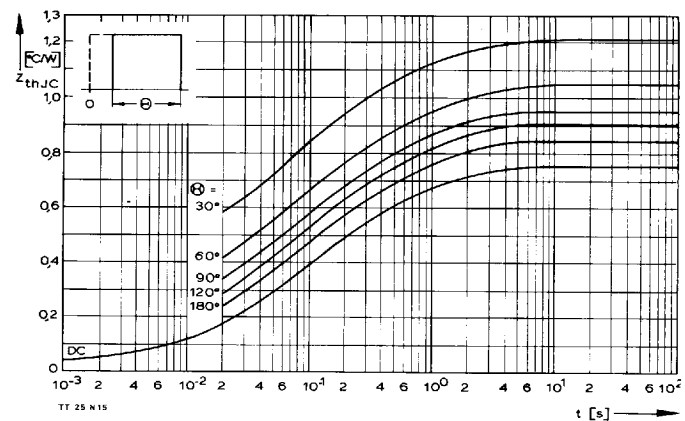
Parameter:	a	b	c	d
Steuerimpulsdauer/Pulse duration t_p [ms]	10	1	0,5	0,1
Höchstzulässige Spitzensteuerleistung/ Maximum allowable peak gate power [W]	5	10	15	30



Bild/Fig. 14

Zündverzugs/Gate controlled delay time t_{gd} .DIN 41787, $t_a = 1$ μs, $t_{vj} = 25$ °C.a – äußerster Verlauf/limiting characteristic
b – typischer Verlauf/typical characteristic

Bild/Fig. 15

Transienter innerer Wärmewiderstand je Zweig Z_{thJC} .Transient thermal impedance per arm Z_{thJC} , junction to case.

Bild/Fig. 16

Transienter innerer Wärmewiderstand je Zweig Z_{thJC} .Transient thermal impedance, junction to case, per arm Z_{thJC} .

Pos. n	1	2	3	4
R_{thn} [°C/W]	0,0517	0,111	0,162	0,511
τ_n [s]	0,00153	0,00968	0,0501	0,173

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

Transienter Wärmewiderstand Z_{thJC} pro Zweig für DC.Transient thermal impedance Z_{thJC} per arm for DC.