

TT 210 N, TD 210 N, DT 210 N

**Elektrische Eigenschaften**

**Electrical properties**

Höchstzulässige Werte

Maximum rated values

Periodische Vorwärts- und Rückwärts-Spitzensperrspannung	repetitive peak forward off-state and reverse voltages	$t_{vj} = -40^{\circ}\text{C} \dots t_{vj\text{max}}$	$V_{DRM}, V_{RRM}$	600, 800 V 1000, 1200 V 1400, 1600 V 1800 V
Vorwärts-Stoßspitzenspannung	non repetitive peak forward off-state voltage	$t_{vj} = -40^{\circ}\text{C} \dots t_{vj\text{max}}$	$V_{DSM} = V_{DRM}$	
Rückwärts-Stoßspitzenspannung	non repetitive peak reverse voltage	$t_{vj} = +25^{\circ}\text{C} \dots t_{vj\text{max}}$	$V_{RSM} = V_{RRM}$	+ 100 V
Durchlaßstrom-Grenzeffektivwert Dauergrenzstrom	RMS on-state current average on-state current	$t_c = 85^{\circ}\text{C}$ $t_c = 73^{\circ}\text{C}$	$I_{TRMSM}$ $I_{TAVM}$	410 A 210 A
Stoßstrom-Grenzwert	surge current	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, t_p = 10\text{ ms}$ $t_{vj} = t_{vj\text{max}}, t_p = 10\text{ ms}$	$I_{TSM}$	6600 A 5800 A
Grenzlastintegral	$\int i^2 dt$ -value	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, t_p = 10\text{ ms}$ $t_{vj} = t_{vj\text{max}}, t_p = 10\text{ ms}$	$\int i^2 dt$	218000 A <sup>2</sup> s 168000 A <sup>2</sup> s
Kritische Stromsteilheit	critical rate of rise of on-state current	$V_D \leq 67\% V_{DRM}, f_c = 50\text{ Hz}$ $V_L = 10\text{ V}, I_{GM} = 1\text{ A}, di_G/dt = 1\text{ A}/\mu\text{s}$	$(di/dt)_{cr}$	150 A/ $\mu\text{s}$
Kritische Spannungssteilheit	critical rate of rise of off-state voltage	$t_{vj} = t_{vj\text{max}}, V_D = 67\% V_{DRM}$	$(dv/dt)_{cr}$	1000 V/ $\mu\text{s}$

Charakteristische Werte

Characteristic values

Durchlaßspannung	on-state voltage	$t_{vj} = t_{vj\text{max}}, I_T = 700\text{ A}$	$V_T$	max. 1,65 V
Schleusenspannung	threshold voltage	$t_{vj} = t_{vj\text{max}}$	$V_{T(TO)}$	1 V
Ersatzwiderstand	slope resistance	$t_{vj} = t_{vj\text{max}}$	$r_T$	0,85 m $\Omega$
Zündstrom	gate trigger current	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6\text{ V}$	$I_{GT}$	max. 200 mA
Zündspannung	gate trigger voltage	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6\text{ V}$	$V_{GT}$	max. 2 V
Nicht zündender Steuerstrom	gate non trigger current	$t_{vj} = t_{vj\text{max}}, V_D = 6\text{ V}$	$I_{GD}$	max. 10 mA
Nicht zündende Steuerspannung	gate non trigger voltage	$t_{vj} = t_{vj\text{max}}, V_D = 0,5 V_{DRM}$	$V_{GD}$	max. 0,2 V
Haltestrom	holding current	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6\text{ V}, R_{AK} = 5\ \Omega$	$I_H$	max. 300 mA
Einraststrom	latching current	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6\text{ V}, R_{GK} \geq 10\ \Omega$ $I_{GM} = 1\text{ A}, di_G/dt = 1\text{ A}/\mu\text{s}, t_g = 20\ \mu\text{s}$	$I_L$	max. 1,2 A
Vorwärts- und Rückwärts-Sperrstrom	forward off-state and reverse currents	$t_{vj} = t_{vj\text{max}}, V_D = V_{DRM}, V_R = V_{RRM}$	$i_D, i_R$	max. 50 mA
Zündverzögerung	gate controlled delay time	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, I_{GM} = 1\text{ A}, di_G/dt = 1\text{ A}/\mu\text{s}$	$t_{gd}$	max. 3 $\mu\text{s}$
Freiwerdzeit	circuit commutated turn-off time	siehe Techn. Erl./see Techn. Inf.	$t_q$	typ. 200 $\mu\text{s}$
Isolations-Prüfspannung	insulation test voltage	RMS, $f = 50\text{ Hz}, t = 1\text{ min}$	$V_{ISOL}$	3 kV

**Thermische Eigenschaften**

**Thermal properties**

Innerer Wärmewiderstand	thermal resistance, junction to case	$\Theta = 180^{\circ}\text{el, sinus: pro Modul/per module pro Zweig/per arm}$ DC: pro Modul/per module pro Zweig/per arm	$R_{thJC}$	max. 0,065 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ max. 0,13 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ max. 0,062 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ max. 0,124 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$
Übergangs-Wärmewiderstand	thermal resistance, case to heatsink	pro Modul/per module pro Zweig/per arm	$R_{thCK}$	max. 0,02 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ max. 0,04 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$
Höchstzul. Sperrschichttemperatur	max. junction temperature		$t_{vj\text{max}}$	125 $^{\circ}\text{C}$
Betriebstemperatur	operating temperature		$t_{c\text{op}}$	- 40 $^{\circ}\text{C} \dots +125^{\circ}\text{C}$
Lagertemperatur	storage temperature		$t_{stg}$	- 40 $^{\circ}\text{C} \dots +130^{\circ}\text{C}$

**Mechanische Eigenschaften**

**Mechanical properties**

Si-Elemente mit Druckkontakt	Si-pellets with pressure contact			AlN
Innere Isolation	internal insulation			
Anzugsdrehmomente	tightening torques	Toleranz/tolerance $\pm 15\%$	M1	6 Nm
mechanische Befestigung	mounting torque	Toleranz/tolerance + 5%/– 10%	M2	12 Nm
elektrische Anschlüsse	terminal connection torque		G	typ. 800 g
Gewicht	weight			17 mm
Kriechstrecke	creepage distance			5 · 9,81 m/s <sup>2</sup>
Schwingfestigkeit	vibration resistance	$f = 50\text{ Hz}$		8
Maßbild	outline			

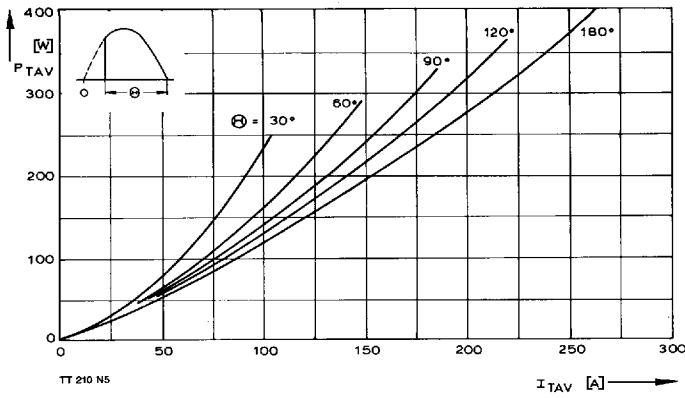
Diese Module können auch mit gemeinsamer Anode oder gemeinsamer Kathode geliefert werden.

These modules can also be supplied with common anode or common cathode.

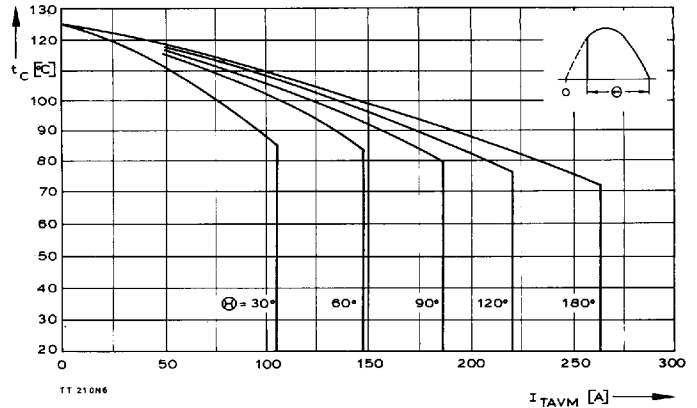
Recognized by UNDERWRITERS LABORATORIES INC.



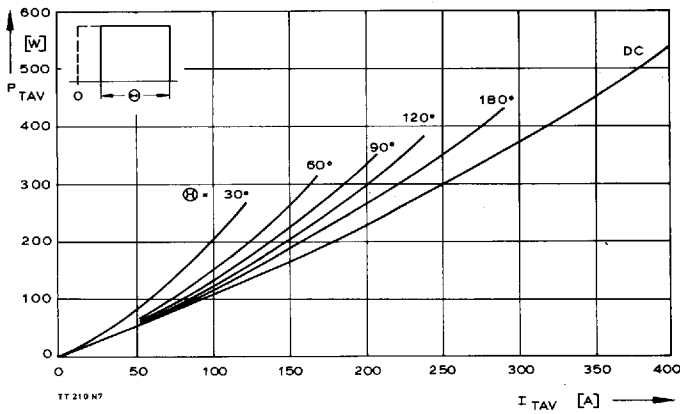
TT 210 N, TD 210 N, DT 210 N



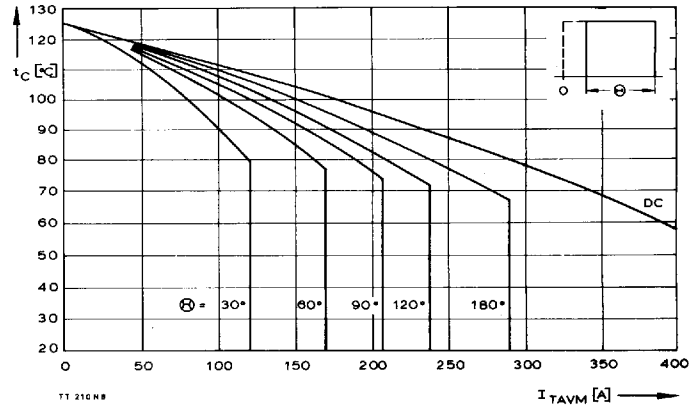
Bild/Fig. 1  
Durchlaßverlustleistung eines Zweiges/On-state power loss per arm  $P_{TAV}$   
Parameter: Stromflußwinkel/current conduction angle  $\Theta$



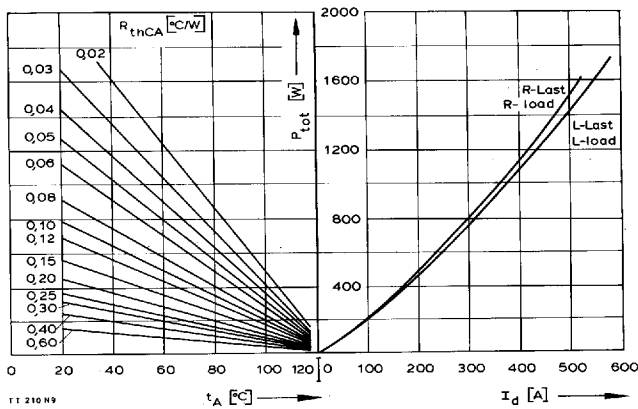
Bild/Fig. 2  
Höchstzulässige Gehäusetemperatur  $t_c$  in Abhängigkeit vom Zweigstrom  
Maximum allowable case temperature  $t_c$  versus current per arm



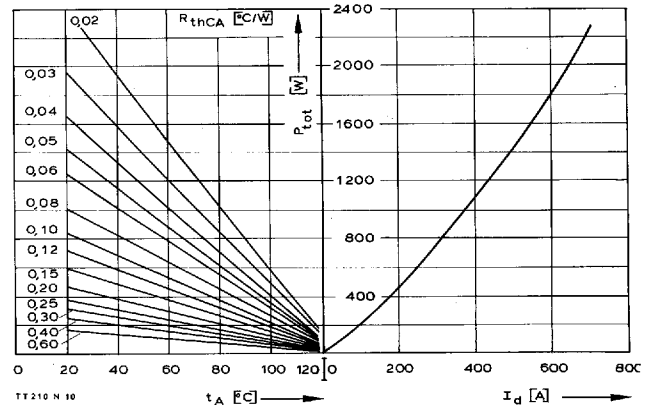
Bild/Fig. 3  
Durchlaßverlustleistung eines Zweiges/On-state power loss per arm  $P_{TAV}$   
Parameter: Stromflußwinkel/current conduction angle  $\Theta$



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

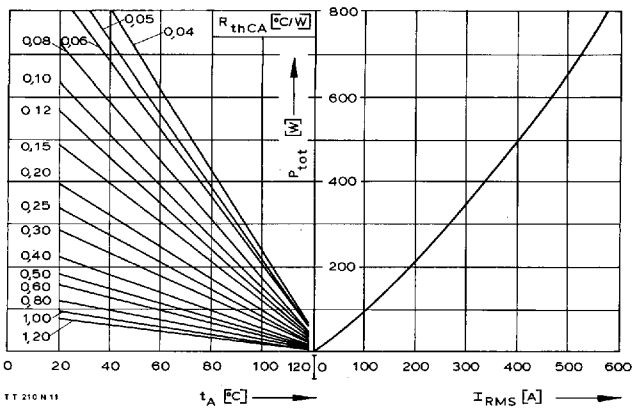


Bild/Fig. 5  
B2 – Zweipuls-Brückenschaltung/Two-pulse bridge circuit  
Höchstzulässiger Ausgangsstrom  $I_d$  in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $t_A$ .  
Maximum allowable output current  $I_d$  versus ambient temperature  $t_A$ .  
Parameter: Wärmewiderstand zwischen Powerblock und Umgebung/thermal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

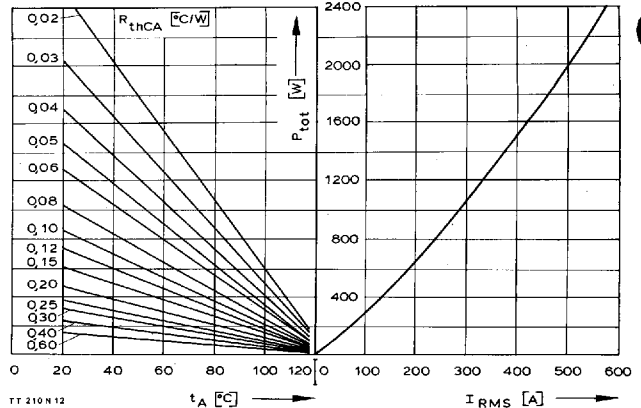
TT 210 N, TD 210 N, DT 210 N



TT 210 N 11

Bild/Fig. 7

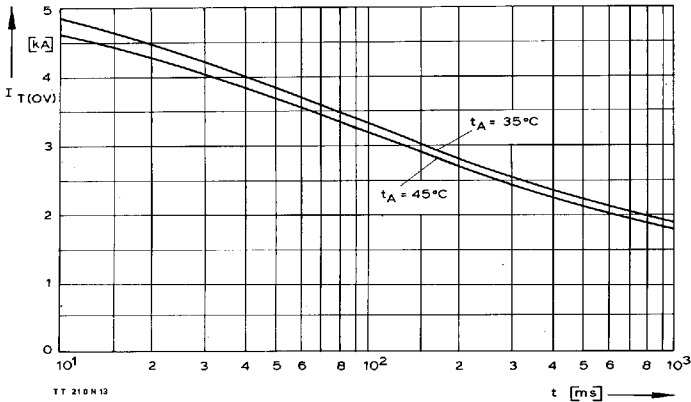
W1C – Einphasen-Wechselwgschaltung/Single-phase inverse parallel circuit  
 Höchstzulässiger Strom  $I_{RMS}$  in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $t_A$ .  
 Maximum allowable current  $I_{RMS}$  versus ambient temperature  $t_A$ .  
 Parameter: Wärmewiderstand zwischen Powerblock und Umgebung/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



TT 210 N 12

Bild/Fig. 8

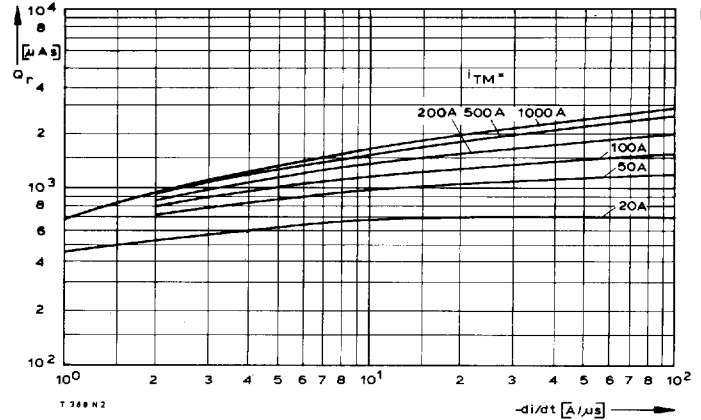
W3C – Dreiphasen-Wechselwgschaltung/Three-phase inverse parallel circuit  
 Höchstzulässiger Strom je Phase  $I_{RMS}$  in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur  $t_A$ .  
 Maximum allowable current per phase  $I_{RMS}$  versus ambient temperature  $t_A$ .  
 Parameter: Wärmewiderstand zwischen Powerblock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



TT 210 N 13

Bild/Fig. 9

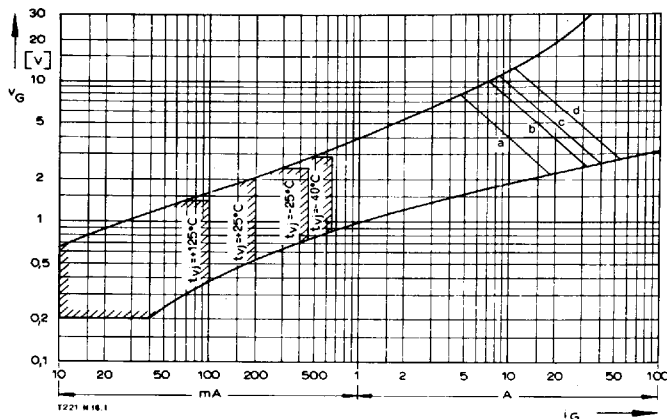
Grenzstrom je Zweig  $I_{T(OV)}$  bei Luftselbstkühlung,  $t_A = 45^\circ\text{C}$  und verstärkter Luftkühlung,  $t_A = 35^\circ\text{C}$ , Kühlkörper KP0,33 S,  $V_{RM} = 0,8 V_{RRM}$ .  
 Limiting overload on-state current per arm  $I_{T(OV)}$  at natural ( $t_A = 45^\circ\text{C}$ ) and forced ( $t_A = 35^\circ\text{C}$ ) cooling, heatsink type KP0,33 S,  $V_{RM} = 0,8 V_{RRM}$ .  
 a – Belastung nach Leerlauf/current surge under no-load conditions  
 b – Belastung nach Betrieb mit Dauerstrom  $I_{TAVM}$   
 Current surge occurs during operation at limiting mean on-state current rating  $I_{TAVM}$



T 248 N 2

Bild/Fig. 10

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  $I_{TM}$



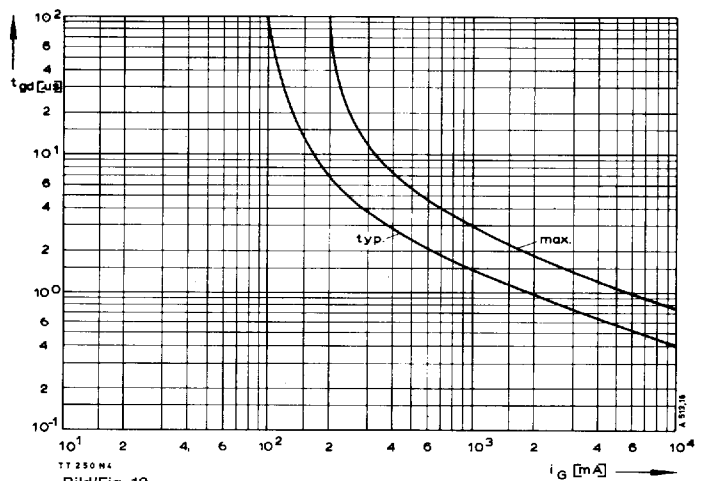
TT 220 N 1

Bild/Fig. 11

Zündbereich und Spitzensteuerleistung bei  $V_D = 6\text{ V}$ .  
 Gate characteristic and peak gate power dissipation at  $V_D = 6\text{ V}$ .

Parameter:

Parameter:	a	b	c	d
Steuerimpulsdauer/Pulse duration $t_g$ [ms]	10	1	0,5	0,1
Höchstzulässige Spitzensteuerleistung/Maximum allowable peak gate power [W]	40	80	100	150

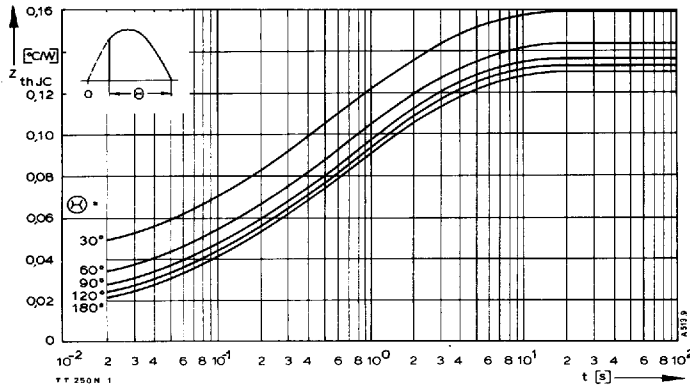


TT 250 N 4

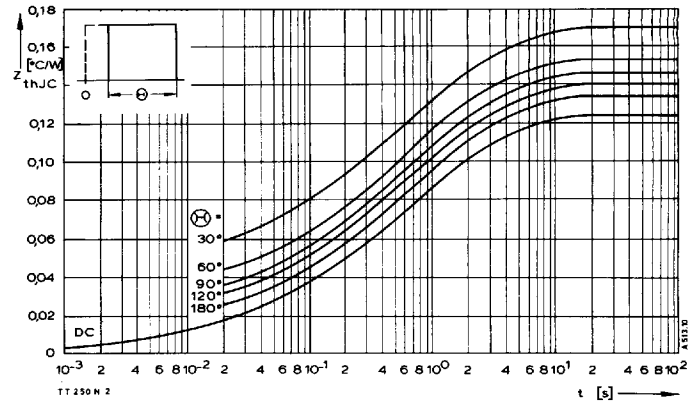
Bild/Fig. 12

Zündverzögerung/Gate controlled delay time  $t_{gd}$ ,  
 DIN 41787,  $t_a = 1\ \mu\text{s}$ ,  $t_{vj} = 25^\circ\text{C}$ .

TT 210 N, TD 210 N, DT 210 N



Bild/Fig. 13  
 Transienter innerer Wärmewiderstand je Zweig  $Z_{thJC}$ .  
 Transient thermal impedance per arm  $Z_{thJC}$ , junction to case.



Bild/Fig. 14  
 Transienter innerer Wärmewiderstand je Zweig  $Z_{thJC}$ .  
 Transient thermal impedance, junction to case, per arm  $Z_{thJC}$ .

Pos. n	1	2	3	4	5
$R_{thn}$ [°C/W]	0,0031	0,0097	0,0257	0,0429	0,0426
$\tau_n$ [s]	0,0009	0,008	0,11	0,61	3,06

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

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