



# TT 170 N, TD 170 N, DT 170 N

Elektrische Eigenschaften	Electrical properties				
<i>Höchstzulässige Werte</i>	<i>Maximum rated values</i>				
Periodische Vorwärts- und Rückwärts-Sperrspannung	repetitive peak forward off-state and reverse voltages	$t_{vj} = -40^{\circ}\text{C} \dots t_{vj \text{ max}}$	$V_{\text{DRM}}, V_{\text{RRM}}$	600 800 1000 1200 1400 1600 1800	V
Vorwärts-Stoßspitzensperrospannung	non-repetitive peak forward off-state voltage	$t_{vj} = -40^{\circ}\text{C} \dots t_{vj \text{ max}}$	$V_{\text{DSM}} = V_{\text{DRM}}$		V
Rückwärts-Stoßspitzensperrospannung	non-repetitive peak reverse voltage	$t_{vj} = +25^{\circ}\text{C} \dots t_{vj \text{ max}}$	$V_{\text{RSM}} = V_{\text{RRM}}$	+ 100	V
Durchlaßstrom-Grenzeffektivwert	RMS on-state current		$I_{\text{TRMSM}}$	350	A
Dauergrenzstrom	average on-state current	$t_c = 85^{\circ}\text{C}$ $t_c = 68^{\circ}\text{C}$	$I_{\text{TAVM}}$	170 223	A
Stoßstrom-Grenzwert	surge current	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, t_p = 10 \text{ ms}$ $t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, t_p = 10 \text{ ms}$	$I_{\text{TSM}}$	5200 4600	A
Grenzlastintegral	$\int i^2 dt$ -value	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, t_p = 10 \text{ ms}$ $t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, t_p = 10 \text{ ms}$	$\int i^2 dt$	135000 106000	$\text{A}^2\text{s}$
Kritische Stromsteilheit	current	$V_D \leq 67\%, V_{\text{DRM}}, f_o = 50 \text{ Hz}$ $V_L = 10\text{V}, i_{\text{GM}} = 1\text{A}, di_G/dt = 1 \text{ A}/\mu\text{s}$	$(di/dt)_{\text{cr}}$	150	$\text{A}/\mu\text{s}$
Kritische Spannungssteilheit	voltage	$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, V_D = 0,67 V_{\text{DRM}}$	$(dv/dt)_{\text{cr}}$	1000	$\text{V}/\mu\text{s}$
<i>Charakteristische Werte</i>	<i>Characteristic values</i>				
Durchlaßspannung	on-state voltage	$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, i_T = 600 \text{ A}$	$V_T$	max.1,65	V
Schleusenspannung	threshold voltage	$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}$	$V_{T(\text{TO})}$	0,95	V
Ersatzwiderstand	slope resistance	$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}$	$r_T$	1	$\text{m}\Omega$
Zündstrom	gate trigger current	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6 \text{ V}$	$I_{\text{GT}}$	max. 200	$\text{mA}$
Zündspannung	gate trigger voltage	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6 \text{ V}$	$V_{\text{GT}}$	max. 2	V
Nicht zündender Steuerstrom	gate non-trigger current	$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, V_D = 6 \text{ V}$	$I_{\text{GD}}$	max.10	$\text{mA}$
Nicht zündende Steuerspannung	gate non-trigger voltage	$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, V_D = 0,5 V_{\text{DRM}}$	$V_{\text{GD}}$	max.0,2	V
Haltestrom	holding current	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6 \text{ V}, R_A = 5 \Omega$	$I_H$	max. 300	$\text{mA}$
Einraststrom	latching current	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6 \text{ V}, R_{\text{GK}} > = 10 \Omega$ $i_{\text{GM}} = 1 \text{ A}, di_G/dt = 1 \text{ A}/\mu\text{s}, t_g = 20 \mu\text{s}$	$I_L$	max.1,2	A
Vorwärts- und Rückwärts-Sperrstrom	forward off-state and reverse currents	$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, V_D = V_{\text{DRM}}, V_R = V_{\text{RRM}}$	$i_D, i_R$	max. 50	$\text{mA}$
Zündverzögerung	gate controlled delay time	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, i_{\text{GM}} = 1 \text{ A}, di_G/dt = 1 \text{ A}/\mu\text{s}$	$t_{\text{gd}}$	max. 3	$\mu\text{s}$
Freiwerdzeit	circuit commutated turn-off time	siehe Techn.Er./see Techn.Inf.	$t_q$	typ.250	$\mu\text{s}$
Isolations-Prüfspannung	insulation test voltage	RMS, $f = 50 \text{ Hz}, t = 1 \text{ min}$	$V_{\text{ISOL}}$	3	$\text{kV}$
<i>Thermische Eigenschaften</i>	<i>Thermal properties</i>				
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	$R_{\text{thJC}}$	max.0,085 max.0,17 max.0,082 max.0,164	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
Übergangs-Wärmewiderstand	heatsink	pro Modul/per module pro Zweig/per arm	$R_{\text{thCK}}$	max.0,02 max.0,04	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
Höchstzul.Sperrschichttemperatur	max. junction temperature		$t_{vj \text{ max}}$	125	$^{\circ}\text{C}$
Betriebstemperatur	operating temperature		$t_{\text{c op}}$	-40...+125	$^{\circ}\text{C}$
Lagertemperatur	storage temperature		$t_{\text{stg}}$	-40...+130	$^{\circ}\text{C}$
<i>Mechanische Eigenschaften</i>	<i>Mechanical properties</i>				
Gehäuse, siehe Seite	case, see page			1	
Si-Elemente mit Druckkontakt	Si-pellet with pressure contact			AIN	
Innere Isolation	internal insulation				
Anzugsdrehmoment für mechanische Befestigung	mounting torque	Toleranz/tolerance +/- 15%	M1	6	Nm
Anzugsdrehmoment für elektrische Anschlüsse	terminal connection torque	Toleranz/tolerance +5%/-10%	M2	12	Nm
Gewicht	weight		G	typ.800	g
Kriechstrecke	creepage distance			17	mm
Schwingfestigkeit	vibration resistance	$f = 50 \text{ Hz}$		5 . 9,81	$\text{m/s}^2$

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.

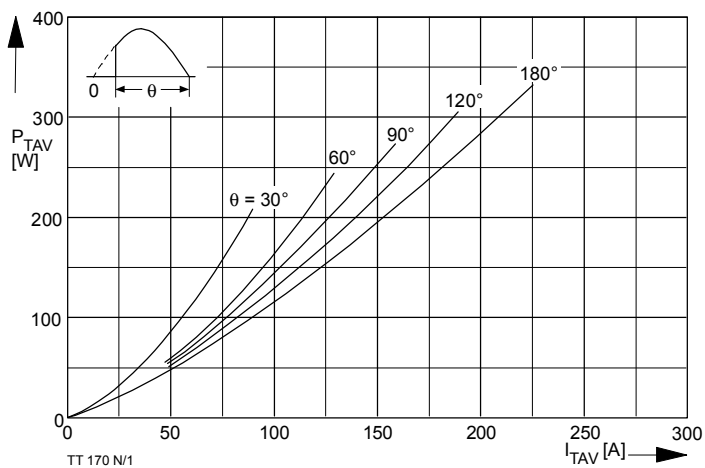


Bild / Fig. 1  
 Durchlaßverlustleistung je Zweig / On-state power loss per arm  
 $P_{TAV} = f(I_{TAV})$   
 Parameter: Stromflußwinkel / current conduction angle  $\theta$

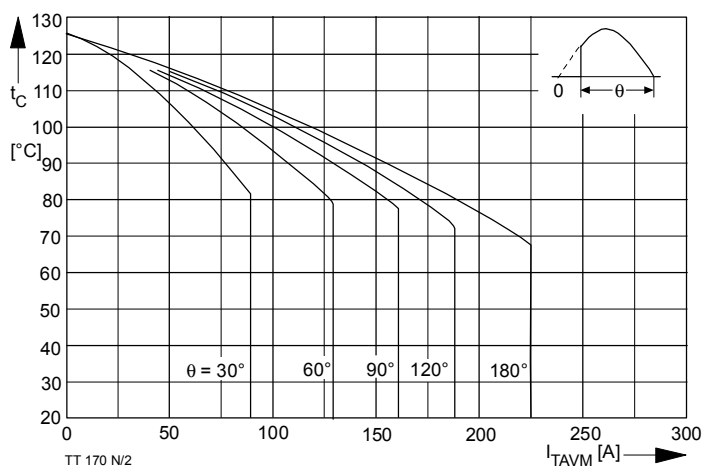


Bild / Fig. 2  
 Höchstzulässige Gehäusetemperatur / Maximum allowable case temperature  
 $t_C = f(I_{TAVM})$   
 Strombelastung je Zweig / current load per arm  
 Parameter: Stromflußwinkel / current conduction angle  $\theta$

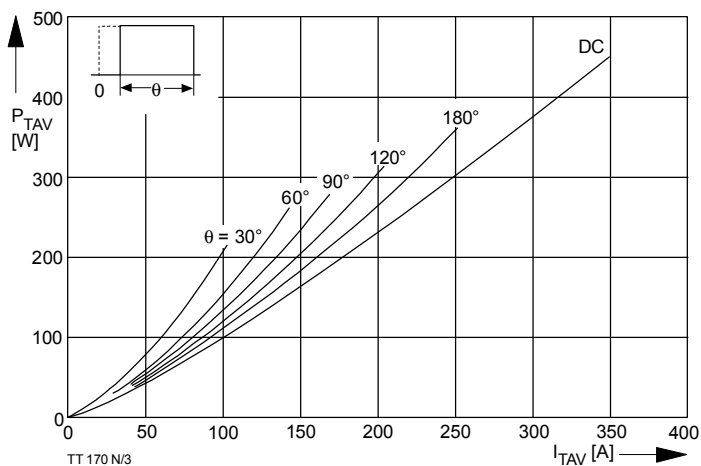


Bild / Fig. 3  
 Durchlaßverlustleistung je Zweig / On-state power loss per arm  
 $P_{TAV} = f(I_{TAV})$   
 Parameter: Stromflußwinkel / current conduction angle  $\theta$

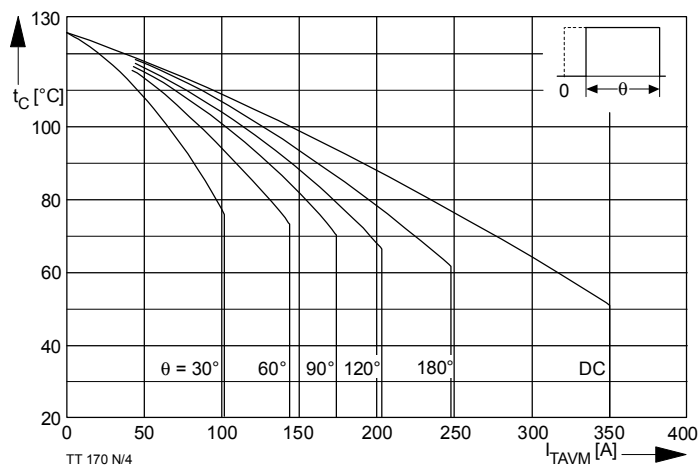


Bild / Fig. 4  
 Höchstzulässige Gehäusetemperatur / Maximum allowable case temperature  
 $t_C = f(I_{TAVM})$   
 Strombelastung je Zweig / current load per arm  
 Parameter: Stromflußwinkel / current conduction angle  $\theta$

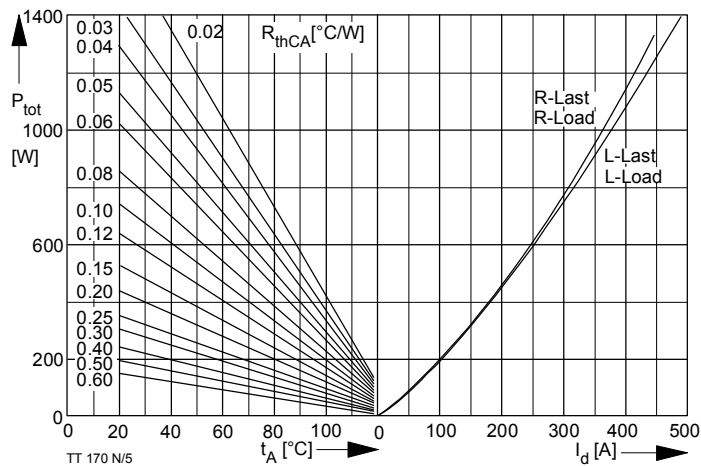


Bild / Fig. 5  
 B2 - Zweipuls-Brückenschaltung / Two-pulse bridge circuit  
 Höchstzulässiger Ausgangsstrom / Maximum rated output current  $I_d$   
 Gesamtverlustleist. der Schaltung / total power diss. of the circuit  $P_{tot}$   
 Parameter: Wärmewiderstand zwischen Gehäuse und Umgebung / thermal resistance case to ambient  $R_{thCA}$

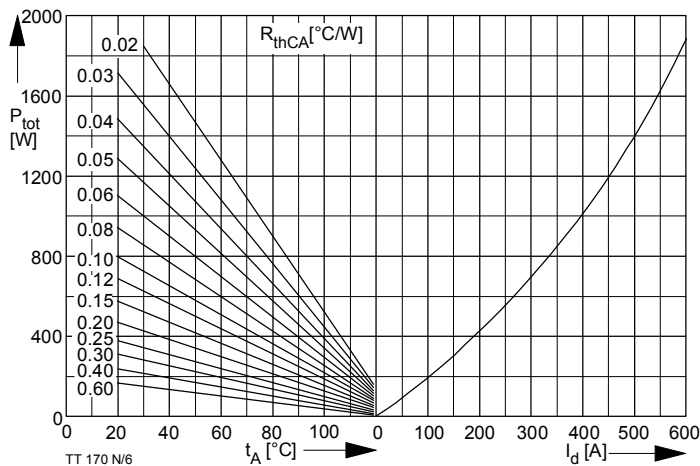


Bild / Fig. 6  
 B6 - Sechspuls-Brückenschaltung / Six-pulse bridge circuit  
 Höchstzulässiger Ausgangsstrom / Maximum rated output current  $I_d$   
 Gesamtverlustleist. der Schaltung / Total power diss. of the circuit  $P_{tot}$   
 Parameter: Wärmewiderstand zwischen Gehäuse und Umgebung / thermal resistance case to ambient  $R_{thCA}$

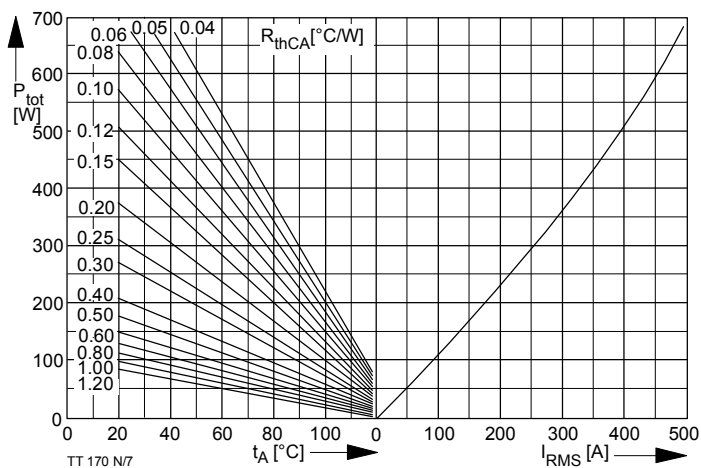


Bild / Fig. 7  
 W1C - Einphasen-Wechselwegschaltung / Single-phase inverse parallel circuit  
 Höchstzulässiger Effektivstrom / Maximum rated RMS current  $I_{RMS}$   
 Gesamtverlustleist. der Schaltung / Total power dissip. at the circuit  $P_{tot}$   
 Parameter: Wärmewiderstand zwischen Gehäuse und Umgebung / thermal resistance case to ambient  $R_{thCA}$

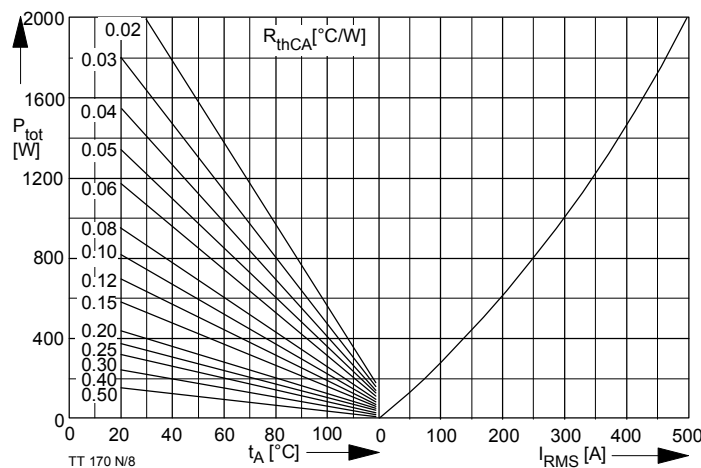


Bild / Fig. 8  
 W3C - Dreiphasen-Wechselwegschaltung / Three-phase inverse parallel circuit  
 Höchstzulässiger Effektivstrom je Phase / Maximum rated RMS current per phase  $I_{RMS}$   
 Gesamtverlustleist. der Schaltung / Total power dissip. at the circuit  $P_{tot}$   
 Parameter: Wärmewiderstand zwischen Gehäuse und Umgebung / thermal resistance case to ambient  $R_{thCA}$

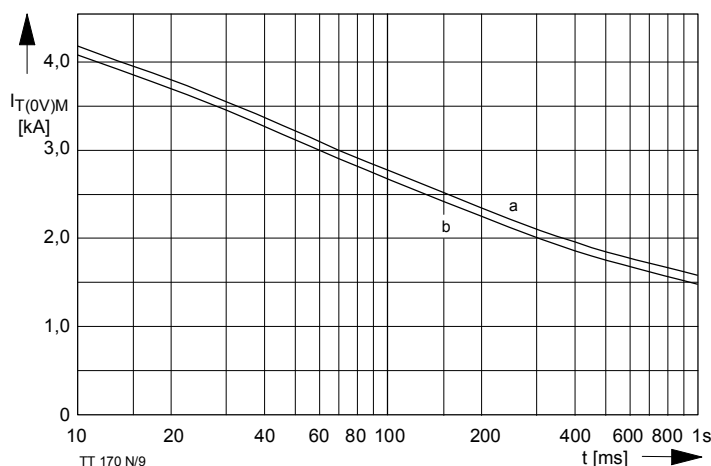


Bild / Fig. 9  
 Grenzstrom je Zweig  $I_{T(OV)M}$ . Belastung aus Leerlauf,  $V_{RM} = 0,8 V_{RRM}$   
 Maximum overload on- state current per arm  $I_{T(OV)M}$ . Surge current under no-load conditions,  $V_R = 0,8 V_{RRM}$   
 a -  $t_A = 35$  °C, verstärkte Luftkühlung / forced cooling  
 b -  $t_A = 45$  °C, Luftselbstkühlung / natural cooling

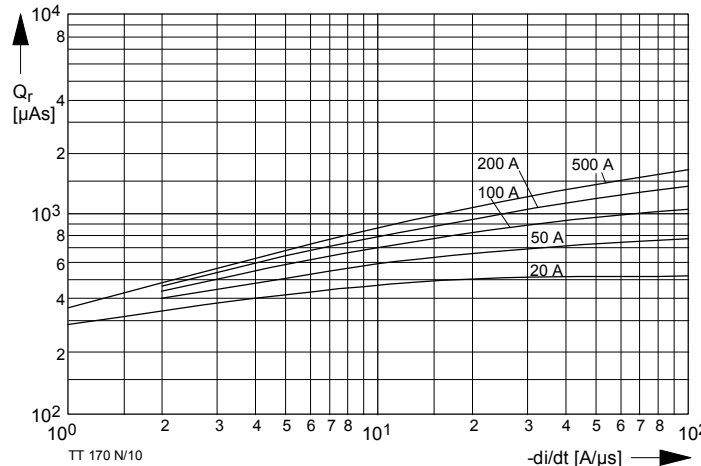


Bild / Fig. 10  
 Sperrverzögerungsladung / Recovery charge  $Q_r = f(-di/dt)$   
 $t_{vj} = t_{vjmax}$ ,  $V_R \leq 0,5 V_{RRM}$ ,  $V_{RM} = 0,8 V_{RRM}$   
 Parameter: Durchlaßstrom / On-state current  $I_{TM}$

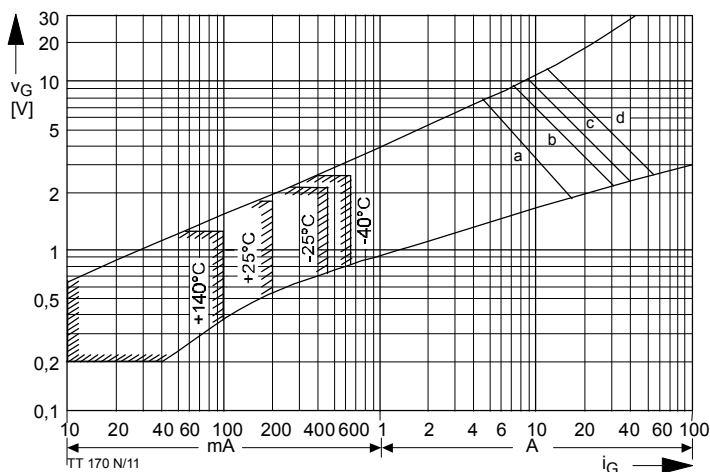


Bild / Fig. 11  
 Steuercharakteristik mit Zündbereichen / Gate characteristic with triggering areas,  $v_G = f(i_G)$ ,  $v_D = 6$  V  
 Parameter:

	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

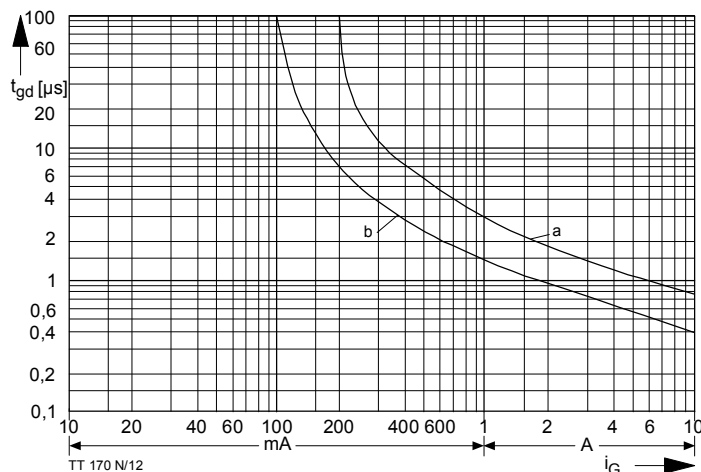


Bild / Fig. 12  
 Zündverzögerung / Gate controlled delay time  $t_{gd} = f(i_G)$   
 $t_{vj} = 25$  °C,  $di_G/dt = i_{GM}/1\mu s$   
 a - äußerster Verlauf / limiting characteristic  
 b - typischer Verlauf / typical characteristic

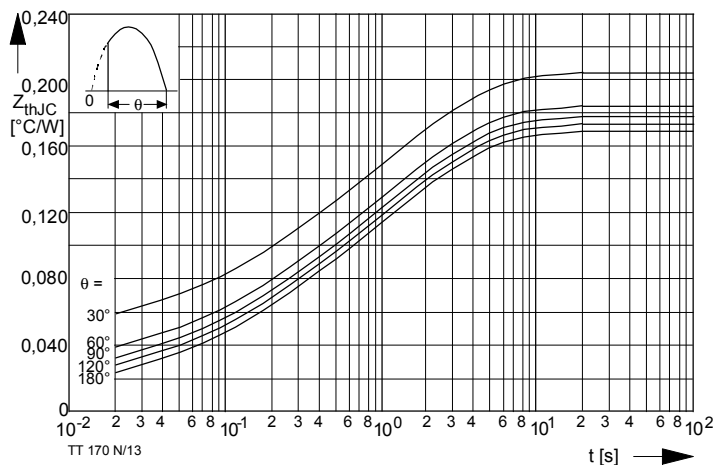


Bild / Fig. 13  
 Transienter innerer Wärmewiderstand je Zweig / Transient thermal impedance per arm  $Z_{(th)JC} = f(t)$   
 Parameter: Stromflußwinkel / current conduction angle  $\theta$

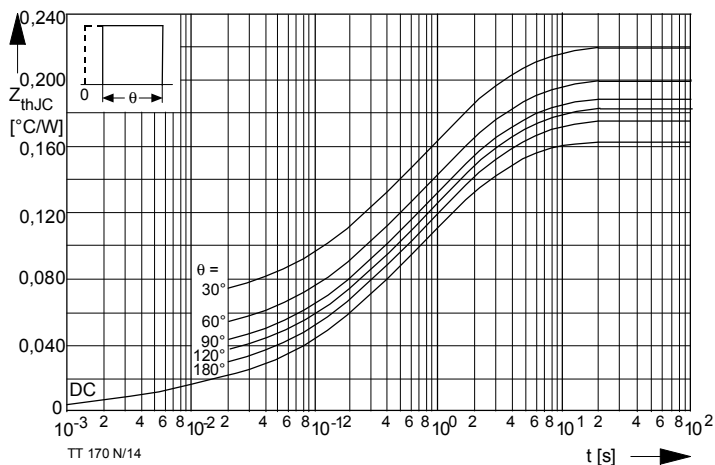


Bild / Fig. 14  
 Transienter innerer Wärmewiderstand je Zweig / Transient thermal impedance per arm  $Z_{(th)JC} = f(t)$   
 Parameter: Stromflußwinkel / current conduction angle  $\theta$

Analytische Elemente des transienten Wärmewiderstandes  $Z_{thJC}$  pro Zweig für DC  
 Analytical elements of transient thermal impedance  $Z_{thJC}$  per arm for DC

Pos. n	1	2	3	4	5	6	7
$R_{thn} [°C/W]$	0,0039	0,0097	0,0291	0,0552	0,0661		
$\tau_n [s]$	0,0008	0,008	0,085	0,54	2,85		

Analytische Funktion / Analytical function:

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