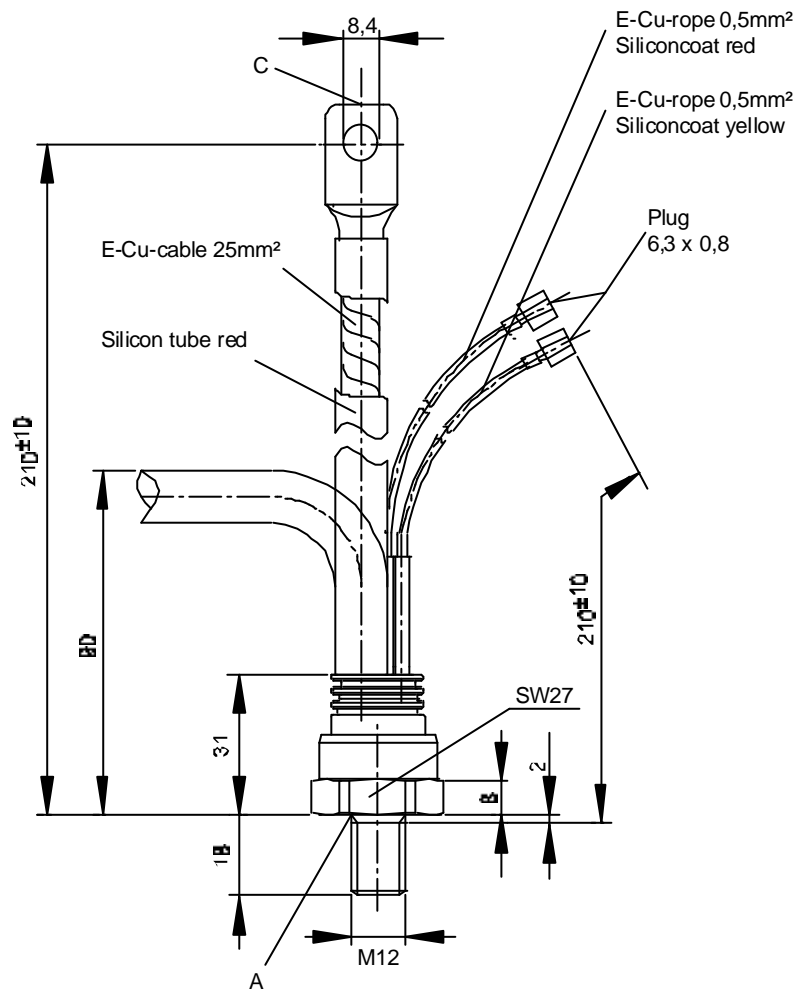


Marketing Information T 86 N



T 86 N

Elektrische Eigenschaften

Höchstzulässige Werte

Periodische Vorwärts- und Rückwärts-Spitzensperrspannung

Vorwärts-Stoßspitzensperrspannung

Rückwärts-Stoßspitzensperrspannung

Durchlaßstrom-Grenzeffektivwert

Dauergrenzstrom

Stoßstrom-Grenzwert

Grenzlastintegral

Kritische Stromsteilheit

Kritische Spannungssteilheit

Electrical properties

Maximum rated values

repetitive peak forward off-state and reverse voltages

non-repetitive peak forward off-state voltage

non-repetitive peak reverse voltage

RMS on-state current

average on-state current

surge current

$I^2 t$ -value

critical rate of rise of on-state current

critical rate of rise of off-state voltage

$$t_{vj} = -40^\circ\text{C} \dots t_{vj \max}$$

$$t_{vj} = -40^\circ\text{C} \dots t_{vj \max}$$

$$t_{vj} = +25^\circ\text{C} \dots t_{vj \max}$$

$$t_c = 85^\circ\text{C}$$

$$t_c = 56^\circ\text{C}$$

$$t_{vj} = 25^\circ\text{C}, t_p = 10 \text{ ms}$$

$$t_{vj} = t_{vj \max}, t_p = 10 \text{ ms}$$

$$t_{vj} = 25^\circ\text{C}, t_p = 10 \text{ ms}$$

$$t_{vj} = t_{vj \max}, t_p = 10 \text{ ms}$$

$$V_D \leq 67\%, V_{DRM}, f = 50 \text{ Hz}$$

$$V_L = 8 \text{ V}, i_{GM} = 0,6 \text{ A}, di_G/dt = 0,6 \text{ A}/\mu\text{s}$$

$$t_{vj} = t_{vj \max}, V_D = 67\% V_{DRM}$$

$$V_{DRM}, V_{RRM} \quad 600 \quad 800 \quad 1000 \quad 1200 \quad \text{V}$$

$$1400 \quad 1600 \quad 1800^*$$

$$V_{DSM} = V_{DRM} \quad 600 \quad 800 \quad 1000 \quad 1200 \quad \text{V}$$

$$1400 \quad 1600 \quad 1800^*$$

$$V_{RSM} = V_{RRM} \quad 700 \quad 900 \quad 1100 \quad 1300 \quad \text{V}$$

$$1500 \quad 1700 \quad 1900$$

$$I_{TRMSM} \quad 200 \quad \text{A}$$

$$I_{TAVM} \quad 86 \quad \text{A}$$

$$127 \quad \text{A}$$

$$I_{TSM} \quad 2300 \quad \text{A}$$

$$2000 \quad \text{A}$$

$$I^2 t \quad 26500 \quad \text{A}^2\text{s}$$

$$20000 \quad \text{A}^2\text{s}$$

$$(di_T/dt)_{cr} \quad 150 \quad \text{A}/\mu\text{s}$$

$$(dv/dt)_{cr} \quad 1000 \quad \text{V}/\mu\text{s}$$

Charakteristische Werte

Durchlaßspannung

Schleusenspannung

Ersatzwiderstand

Zündstrom

Zündspannung

Nicht zündender Steuerstrom

Nicht zündende Steuerspannung

Haltestrom

Einraststrom

Vorwärts- und Rückwärts-Sperrstrom

Zündverzug

Freiwerdezeit

Characteristic values

on-state voltage

threshold voltage

slope resistance

gate trigger current

gate trigger voltage

gate non-trigger current

gate non-trigger voltage

holding current

latching current

forward off-state and reverse currents

gate controlled delay time

circuit commutated turn-off time

$$t_{vj} = t_{vj \max}, i_T = 400 \text{ A}$$

$$t_{vj} = t_{vj \max}$$

$$t_{vj} = t_{vj \max}$$

$$t_{vj} = 25^\circ\text{C}, V_D = 6 \text{ V}$$

$$t_{vj} = 25^\circ\text{C}, V_D = 6 \text{ V}$$

$$t_{vj} = t_{vj \max}, V_D = 6 \text{ V}$$

$$t_{vj} = t_{vj \max}, V_D = 0,5 V_{DRM}$$

$$t_{vj} = 25^\circ\text{C}, V_D = 6 \text{ V}, R_A = 5 \Omega$$

$$t_{vj} = 25^\circ\text{C}, V_D = 6 \text{ V}, R_{GK} \geq 10 \Omega$$

$$i_{GM} = 0,6 \text{ A}, di_G/dt = 0,6 \text{ A}/\mu\text{s}, t_g = 20 \mu\text{s}$$

$$t_{vj} = t_{vj \max}, V_D = V_{DRM}, V_R = V_{RRM}$$

$$t_{vj} = 25^\circ\text{C}, i_{GM} = 0,6 \text{ A}, di_G/dt = 0,6 \text{ A}/\mu\text{s}$$

$$\text{siehe Techn.Erl./see Techn. Inf.}$$

$$V_T \quad \text{max. } 1,99 \quad \text{V}$$

$$V_{T(TO)} \quad 1 \quad \text{V}$$

$$r_T \quad 2,6 \quad \text{m}\Omega$$

$$I_{GT} \quad \text{max. } 150 \quad \text{mA}$$

$$V_{GT} \quad \text{max. } 1,4 \quad \text{V}$$

$$I_{GD} \quad \text{max. } 5 \quad \text{mA}$$

$$V_{GD} \quad \text{max. } 0,2 \quad \text{V}$$

$$I_H \quad \text{max. } 200 \quad \text{mA}$$

$$I_L \quad \text{max. } 620 \quad \text{mA}$$

$$i_D, i_R \quad \text{max. } 25 \quad \text{mA}$$

$$t_{gd} \quad \text{max. } 3 \quad \mu\text{s}$$

$$t_q \quad \text{typ. } 200 \quad \mu\text{s}$$

Thermische Eigenschaften

Innerer Wärmewiderstand

Höchstzul. Sperrschichttemperatur

Betriebstemperatur

Lagertemperatur

Thermal properties

thermal resistance, junction to case

max. junction temperature

operating temperature

storage temperature

$$\Theta = 180^\circ \text{el, sin}$$

$$\text{DC}$$

$$R_{thJC} \quad \text{max. } 0,3 \quad ^\circ\text{C}/\text{W}$$

$$\text{max. } 0,28 \quad ^\circ\text{C}/\text{W}$$

$$t_{vj \max} \quad 125 \quad ^\circ\text{C}$$

$$t_{c \text{ op}} \quad -40 \dots +125 \quad ^\circ\text{C}$$

$$t_{stg} \quad -40 \dots +130 \quad ^\circ\text{C}$$

Mechanische Eigenschaften Mechanical properties

Si-Elemente mit Druckkontakt

Anzugsdrehmoment

Gewicht, Bauform E

Kriechstrecke

Feuchteklasse

Schwingfestigkeit

Maßbild, anliegend

Si-pellet with pressure contact

tightening torque

weight, case design E

creepage distance

humidity classification

vibration resistance

outline, attached

$$\text{DIN 40040}$$

$$f = 50 \text{ Hz}$$

$$\text{DIN 41 892-204B3}$$

$$M \quad 20 \quad \text{Nm}$$

$$G \quad \text{typ. } 180 \quad \text{g}$$

$$8 \quad \text{mm}$$

$$C$$

$$50 \quad \text{m/s}^2$$

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

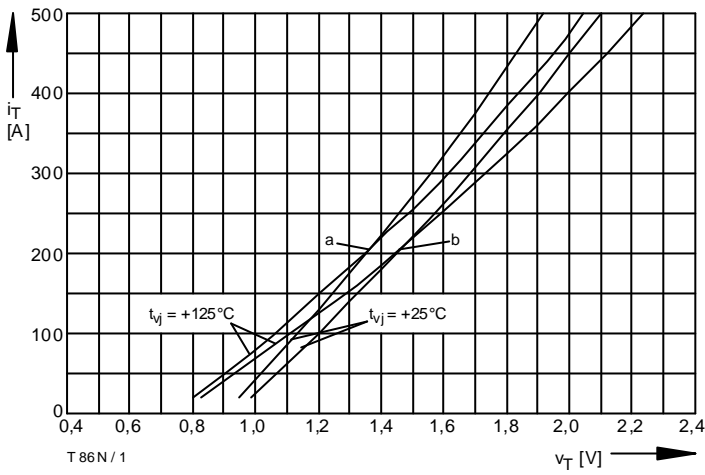


Bild / Fig. 1
Durchlaufkennlinie / On-state characteristic $i_T = f(v_T)$
a - Typische Kennlinien / typical characteristics
b - Grenzkennlinien / limiting characteristics

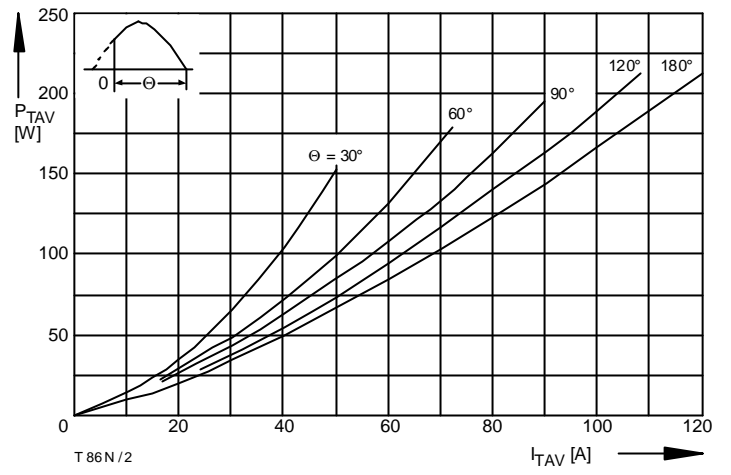


Bild / Fig. 2
Durchlaßverlustleistung / On-state power loss $P_{TAV} = f(I_{TAV})$
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle θ

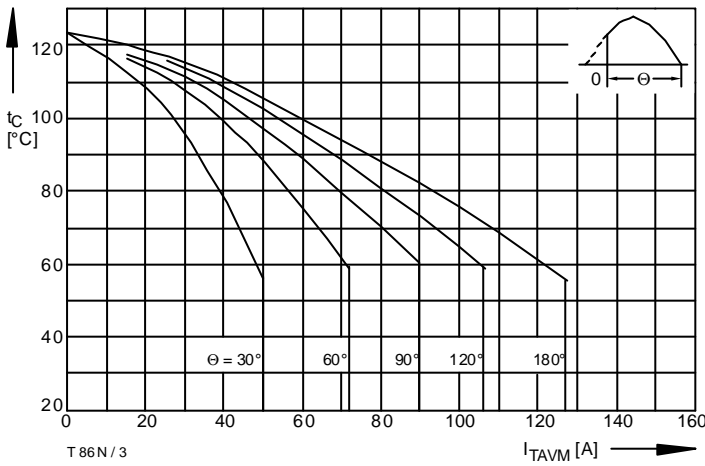


Bild / Fig. 3
Höchstzulässige Gehäusetemperatur / Max. allowable case temperature
 $t_c = f(I_{TAVM})$
Beidseitige Kühlung / Two-sided cooling
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle θ

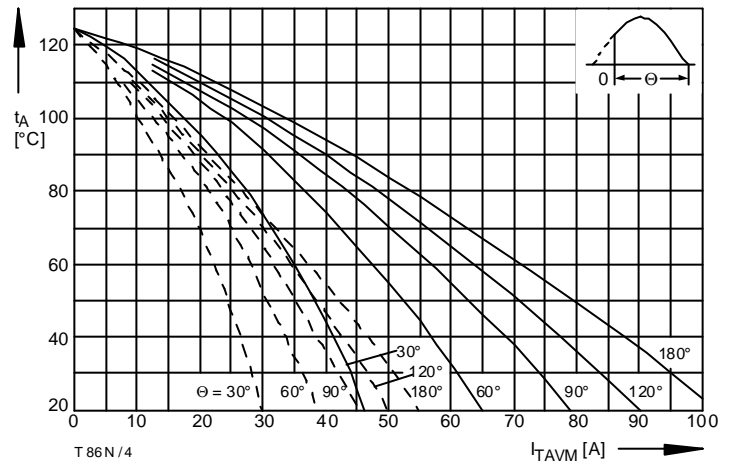


Bild / Fig. 4
Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature $t_A = f(I_{TAVM})$
Kühlkörper / Heatsink: K 1.1-M12A
- - - - - Luftselbstkühlung / Natural air-cooling
— — — — — Verstärkte Luftkühlung / Forced air-cooling, $V_L = 30$ l/s
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle θ

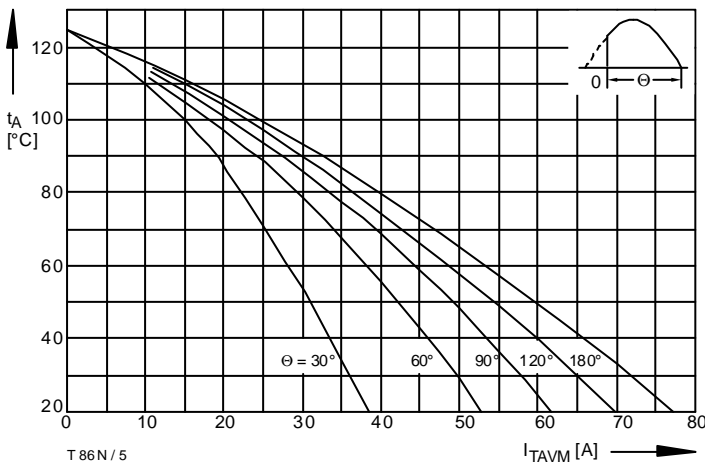


Bild / Fig. 5
Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature $t_A = f(I_{TAVM})$
Luftselbstkühlung / Natural air-cooling
Kühlkörper / Heatsink: K0.55-M12-A
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle θ

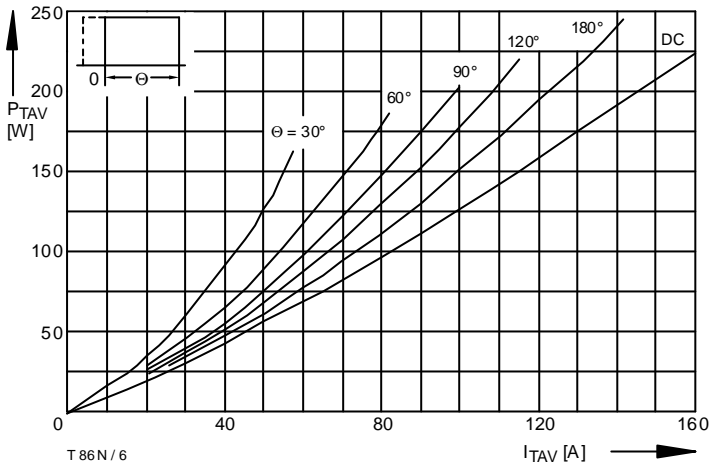


Bild / Fig. 6
Durchlaßverlustleistung / On-state power loss $P_{TAV} = f(I_{TAV})$
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle θ

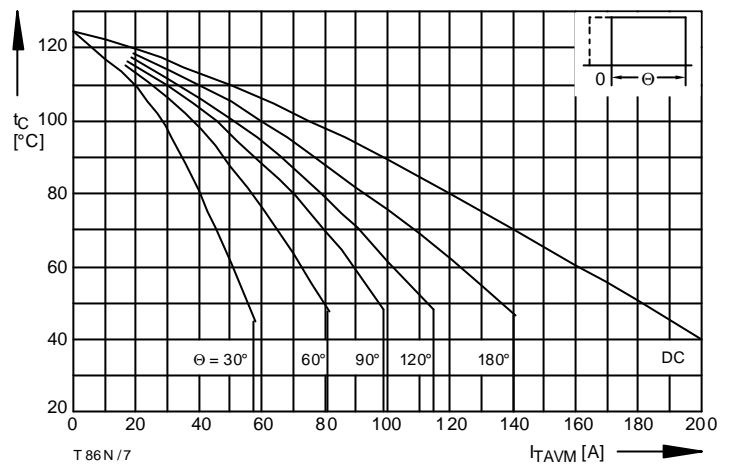


Bild / Fig. 7
Höchstzulässige Gehäusetemperatur / Max. allowable case temperature $t_C = f(I_{TAVM})$
Beidseitige Kühlung / Two-sided cooling
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle θ

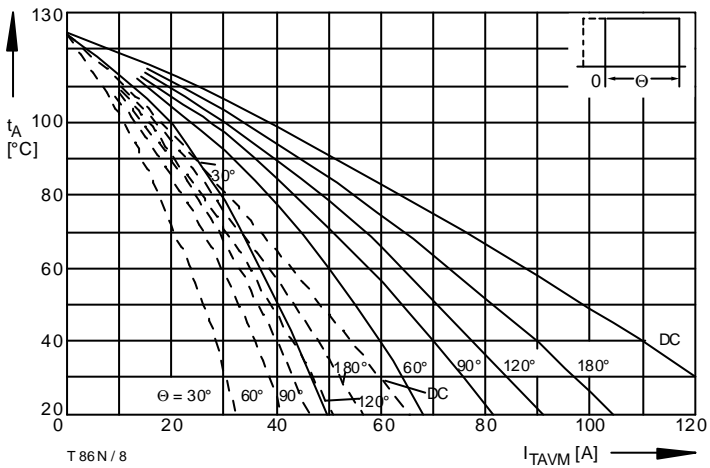


Bild / Fig. 8
Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature $t_A = f(I_{TAVM})$
Kühlkörper / Heatsink: K1.1-M12A
----- Luftselbstkühlung / Natural air-cooling
----- Verstärkte Luftkühlung / Forced air-cooling, $V_L = 30 \text{ l/s}$
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle θ

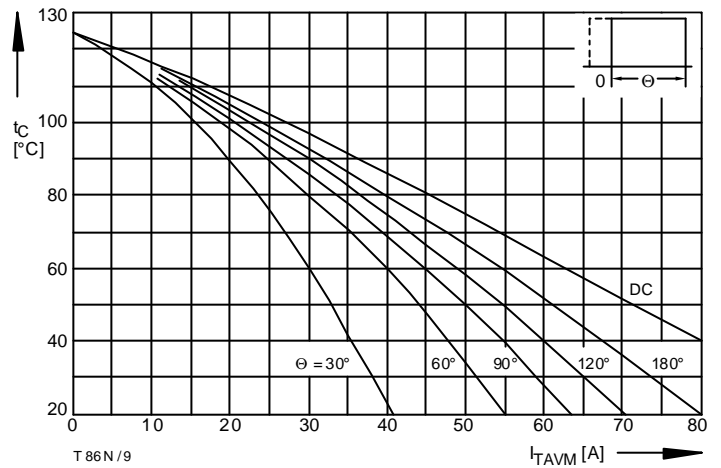


Bild / Fig. 9
Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature $t_A = f(I_{TAVM})$
Luftselbstkühlung / Natural air-cooling
Kühlkörper / Heatsink: K0.55-M12-A
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle θ

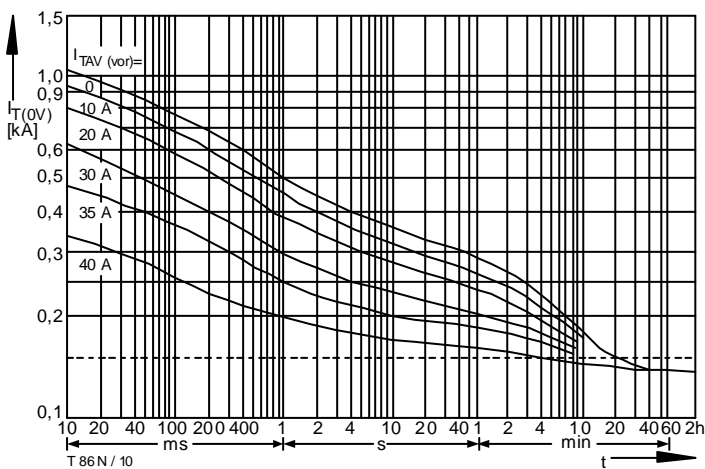


Bild / Fig. 10
Überstrom / Overload on-state current $I_{T(OV)} = f(t)$
Luftselbstkühlung / Natural air-cooling $t_A = 45^\circ\text{C}$
Kühlkörper / Heatsink: K1.1-M12-A
Parameter: Vorlaststrom / Pre-load current $I_{TAV(vor)}$

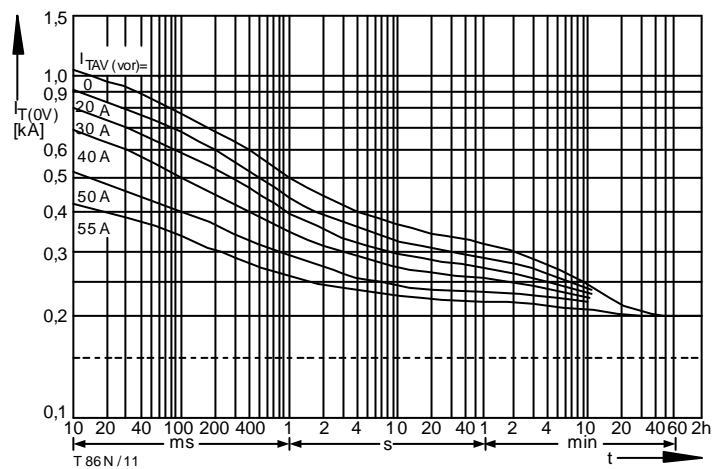


Bild / Fig. 11
Überstrom / Overload on-state current $I_{T(OV)} = f(t)$
Luftselbstkühlung / Natural air-cooling $t_A = 45^\circ\text{C}$
Kühlkörper / Heatsink: K0.55-M12-A
Parameter: Vorlaststrom / Pre-load current $I_{TAV(vor)}$

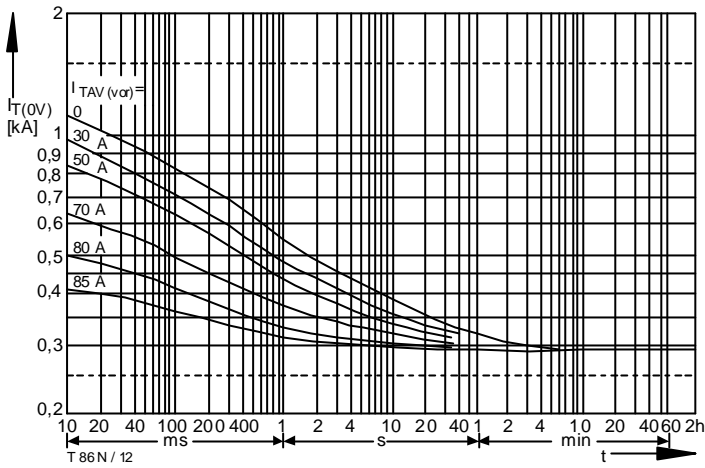


Bild / Fig. 12
 Überstrom / Overload on-state current $I_{T(OV)} = f(t)$
 Verstärkte Luftkühlung / Forced air-cooling, $t_A = 35^\circ\text{C}$
 Kühlkörper / Heatsink: K1.1-M12-A, $V_L = 30 \text{ l/s}$
 Parameter: Vorlaststrom / Pre-load current $I_{TAV(vor)}$

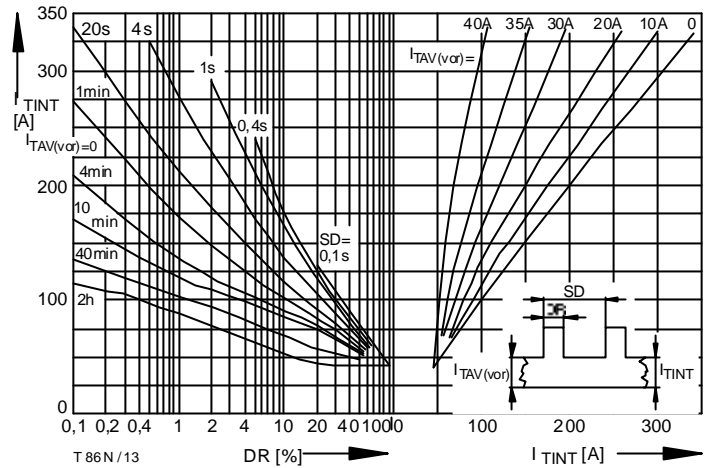


Bild / Fig. 13
 Höchstzulässiger Durchlaßstrom bei Aussetzbetrieb / Max. allowable on-state current at intermittent operation $I_{TINT} = f(ED)$
 Luftselbstkühlung / Natural air-cooling, $t_A = 45^\circ\text{C}$
 Kühlkörper / Heatsink: K1.1-M12-A
 Parameter: Spieldauer / Cycle duration SD
 Vorlaststrom / Pre-load current $I_{TAV(vor)}$

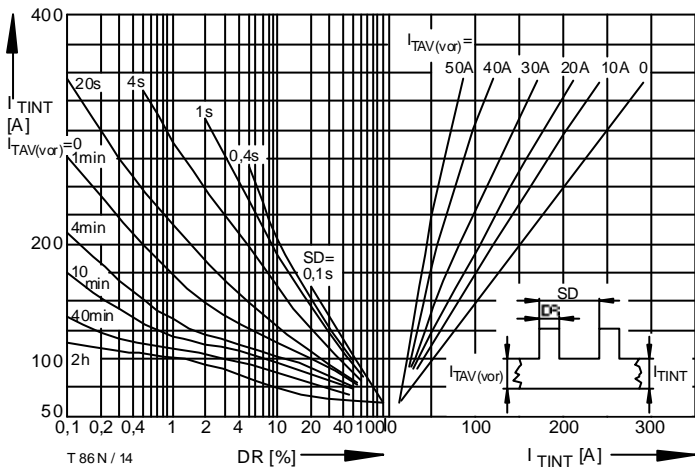


Bild / Fig. 14
 Höchstzulässiger Durchlaßstrom bei Aussetzbetrieb / Max. allowable on-state current at intermittent operation $I_{TINT} = f(ED)$
 Luftselbstkühlung / Natural air-cooling, $t_A = 45^\circ\text{C}$
 Kühlkörper / Heatsink: K0.55-M12-A
 Parameter: Spieldauer / Cycle duration SD
 Vorlaststrom / Pre-load current $I_{TAV(vor)}$

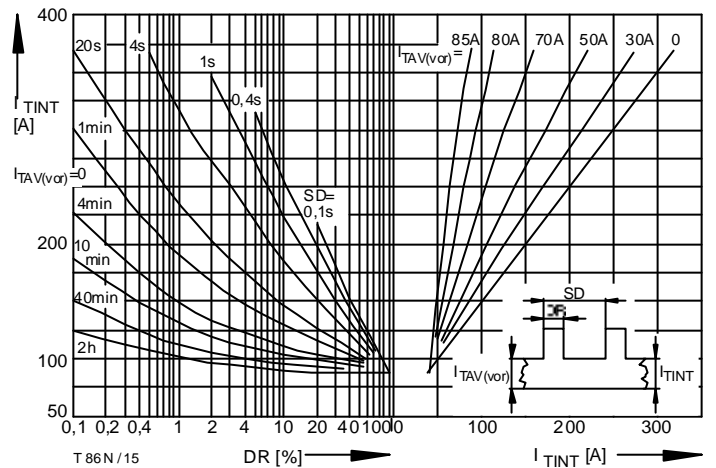


Bild / Fig. 15
 Höchstzulässiger Durchlaßstrom bei Aussetzbetrieb / Max. allowable on-state current at intermittent operation $I_{TINT} = f(ED)$
 Verstärkte Luftkühlung / Forced air-cooling, $t_A = 35^\circ\text{C}$
 Kühlkörper / Heatsink: K1.1-M12-A, $V_L = 30 \text{ l/s}$
 Parameter: Spieldauer / Cycle duration SD
 Vorlaststrom / Pre-load current $I_{TAV(vor)}$

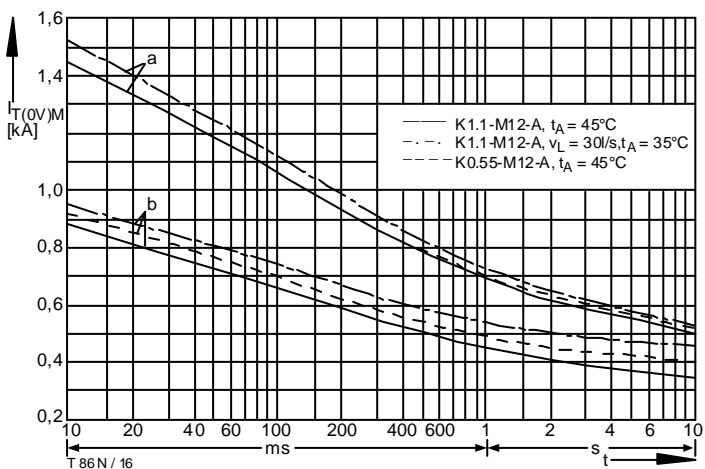


Bild / Fig. 16
 Grenzstrom / Max. overload on-state current $I_{T(OV)M} = f(t)$, $v_{RM} = 0.8 V_{RRM}$
 Luftselbstkühlung / Natural air-cooling, $t_A = 45^\circ\text{C}$
 Verstärkte Luftkühlung / Forced air-cooling, $t_A = 35^\circ\text{C}$, $V_L = 30 \text{ l/s}$
 Kühlkörper / Heatsink: K1.1-M12-A und K0.55-M12-A
 Belastung aus / Surge current occurs:
 a - Leerlauf / No-load conditions
 b - Betrieb mit Dauergrenzstrom / During operation at max. average on-state current I_{TAVM}

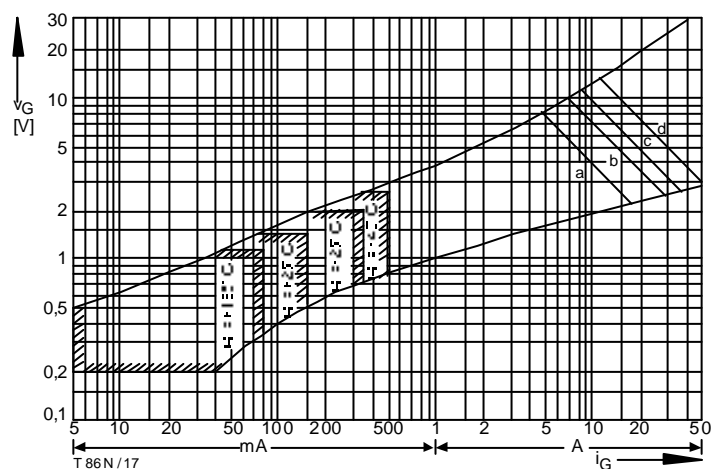


Bild / Fig. 17
 Steuercharakteristik mit Zündbereichen / Gate characteristic with triggering areas $v_G = f(i_G)$, $V_D = 6 \text{ V}$
 Parameter:

	a	b	c	d
Steuerimpulsdauer / trigger puls duration t_g [ms]	10	1	0.5	0.1
Höchstzulässige Spitzensteuerverlustleistung / Max. rated peak gate power dissipation [W]	40	80	100	150

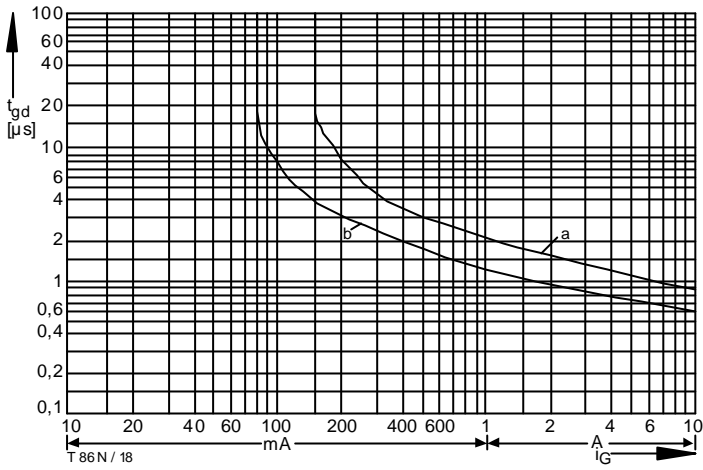


Bild / Fig. 18
 Zündverzögerung / Gate controlled delay time $t_{gd} = f(i_G)$
 $t_{vj} = 25^\circ\text{C}$, $di_G/dt = i_{GM} \cdot 1\mu\text{s}$
 a - Maximaler Verlauf / Limiting characteristic
 b - Typischer Verlauf / Typical characteristic

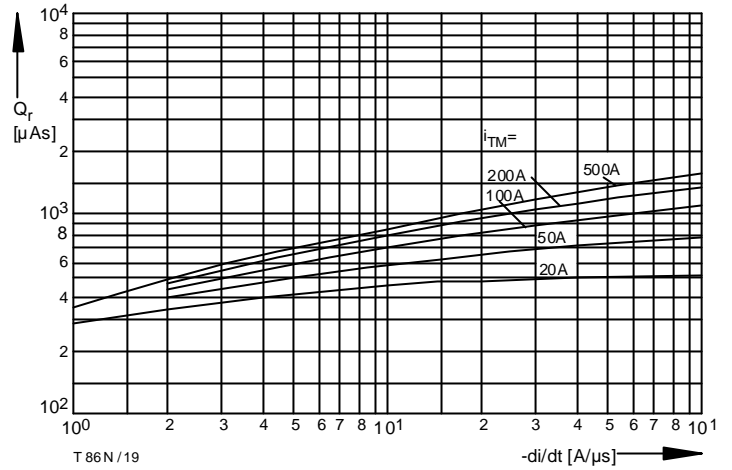


Bild / Fig. 19
 Sperrverzögerungsladung / Recovered charge $Q_r = f(di/dt)$
 $t_{vj} = t_{vj\text{ max}}$, $V_R = 0,5 V_{RRM}$, $V_{RM} = 0,8 V_{RRM}$
 Parameter: Durchlaßstrom / On-state current i_{TM}

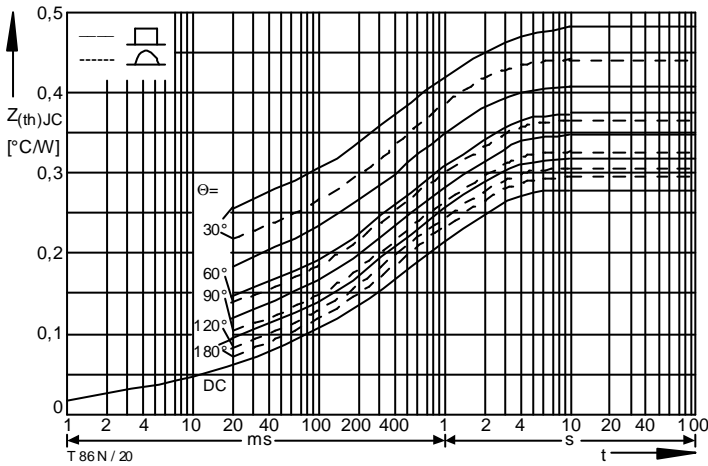


Bild / Fig. 20
 Transienter innerer Wärmewiderstand / Transient thermal impedance
 $Z_{thJC} = f(t)$
 Parameter: Stromflußwinkel / current conduction angle θ

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
$R_{thn} [^\circ\text{C}/\text{W}]$	0,0233	0,0433	0,094	0,122			
$\tau_n [s]$	0,00137	0,0175	0,263	1,71			

Analytische Funktion / Analytical function:

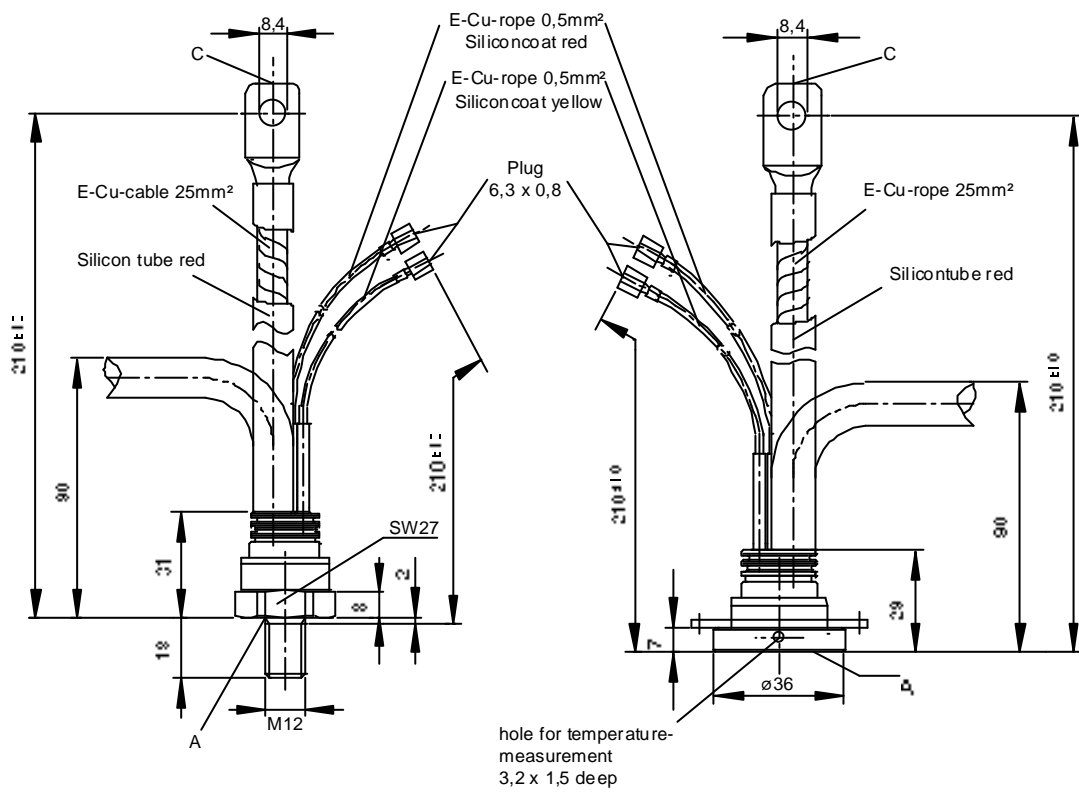
$$Z_{thJC} = \sum_{n=1}^{n_{max}} R_{thn} (1 - e^{-\frac{t}{\tau_n}})$$



European Power-Semiconductor and Electronic Company

Marketing Information

T 130 N



T 130 N

Elektrische Eigenschaften

Höchstzulässige Werte

Periodische Vorwärts- und Rückwärts-Spitzensperrspannung

Vorwärts-Stoßspitzensperrspannung

Rückwärts-Stoßspitzensperrspannung

Durchlaßstrom-Grenzeffektivwert

Dauergrenzstrom

Stoßstrom-Grenzwert

Grenzlastintegral

Kritische Stromsteilheit

Kritische Spannungssteilheit

Charakteristische Werte

Durchlaßspannung

Schleusenspannung

Ersatzwiderstand

Zündstrom

Zündspannung

Nicht zündender Steuerstrom

Nicht zündende Steuerspannung

Haltestrom

Einraststrom

Vorwärts- und Rückwärts-Sperrstrom

Zündverzug

Freiwerdezeit

Electrical properties

Maximum rated values

repetitive peak forward off-state and reverse voltages

non-repetitive peak forward off-state voltage

non-repetitive peak reverse voltage

RMS on-state current

average on-state current

surge current

$I^2 t$ -value

critical rate of rise of on-state current

critical rate of rise of off-state voltage

Characteristic values

on-state voltage

threshold voltage

slope resistance

gate trigger current

gate trigger voltage

gate non-trigger current

gate non-trigger voltage

holding current

latching current

forward off-state and reverse currents

gate controlled delay time

circuit commutated turn-off time

Thermal properties

thermal resistance, junction to case

max. junction temperature

operating temperature

storage temperature

Mechanical properties

Si-pellet with pressure contact

tightening torque

clamping force

weight, case design E

creepage distance

humidity classification

vibration resistance

outline, attached

$t_{vj} = -40^{\circ}\text{C} \dots t_{vj\text{max}}$	$V_{\text{DRM}}, V_{\text{RRM}}$	600 800 1000 1200 1400 1600 1800	V
$t_{vj} = -40^{\circ}\text{C} \dots t_{vj\text{max}}$	$V_{\text{DSM}} = V_{\text{DRM}}$	600 800 1000 1200 1400 1600 1800	V
$t_{vj} = +25^{\circ}\text{C} \dots t_{vj\text{max}}$	$V_{\text{RSM}} = V_{\text{RRM}}$	700 900 1100 1300 1500 1700 1900	V
$t_c = 85^{\circ}\text{C}$	I_{TRMSM}	300	A
$t_c = 56^{\circ}\text{C}$	I_{TAVM}	130	A
$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, t_p = 10 \text{ ms}$	I_{TSM}	3500	A
$t_{vj} = t_{vj\text{max}}, t_p = 10 \text{ ms}$		3000	A
$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, t_p = 10 \text{ ms}$	$I^2 t$	61000	A^2s
$t_{vj} = t_{vj\text{max}}, t_p = 10 \text{ ms}$		45000	A^2s
$V_D \leq 67\%, V_{\text{DRM}}, f = 50 \text{ Hz}$	$(di_T/dt)_{\text{cr}}$	150	$\text{A}/\mu\text{s}$
$V_{\text{L}}=10 \text{ V}, i_{\text{GM}}=0,75 \text{ A}, di_G/dt=0,75 \text{ A}/\mu\text{s}$			
$t_{vj} = t_{vj\text{max}}, V_D = 67\% V_{\text{DRM}}$	$(dv/dt)_{\text{cr}}$	1000	$\text{V}/\mu\text{s}$

$t_{vj} = t_{vj\text{max}}, i_T = 600 \text{ A}$	V_T	max. 1,96	V
$t_{vj} = t_{vj\text{max}}$	$V_{T(\text{TO})}$	1,08	V
$t_{vj} = t_{vj\text{max}}$	r_T	1,53	$\text{m}\Omega$
$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6 \text{ V}$	I_{GT}	max. 150	mA
$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6 \text{ V}$	V_{GT}	max. 1,4	V
$t_{vj} = t_{vj\text{max}}, V_D = 6 \text{ V}$	I_{GD}	max. 5	mA
$t_{vj} = t_{vj\text{max}}, V_D = 0,5 V_{\text{DRM}}$	V_{GD}	max. 0,2	V
$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6 \text{ V}, R_A = 5 \Omega$	I_H	max. 200	mA
$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6 \text{ V}, R_{\text{GK}} \geq 10 \Omega$	I_L	max. 620	mA
$i_{\text{GM}}=0,75 \text{ A}, di_G/dt=0,75 \text{ A}/\mu\text{s}, t_g = 20 \mu\text{s}$			
$t_{vj} = t_{vj\text{max}}, V_D = V_{\text{DRM}}, v_R = V_{\text{RRM}}$	i_D, i_R	max. 30	mA
$t_{vj}=25^{\circ}\text{C}, i_{\text{GM}}=0,75 \text{ A}, di_G/dt=0,75 \text{ A}/\mu\text{s}$	t_{gd}	max. 4,5	μs
siehe Techn.Erl./see Techn. Inf.	t_q	typ. 180	μs

Thermische Eigenschaften

Innerer Wärmewiderstand

Höchstzul. Sperrschichttemperatur

Betriebstemperatur

Lagertemperatur

$\Theta = 180^{\circ} \text{ el, sin}$	R_{thJC}	max. 0,2	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
DC		max. 0,19	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
	$t_{vj\text{max}}$	125	$^{\circ}\text{C}$
	$t_{\text{c op}}$	-40...+125	$^{\circ}\text{C}$
	t_{stg}	-40...+150	$^{\circ}\text{C}$

Mechanische Eigenschaften

Si-Elemente mit Druckkontakt

Anzugsdrehmoment

Anpreßkraft

Gewicht, Bauform E

Kriechstrecke

Feuchteklasse

Schwingfestigkeit

Maßbild, anliegend

Gehäuseform/case design B	M	20	Nm
Gehäuseform/case design E	F	3,5	kN
	G	typ. 190	g
		8	mm
DIN 40040			C
$f = 50 \text{ Hz}$		50	m/s^2
DIN 41 894-222A4/DIN 41892-204B3			

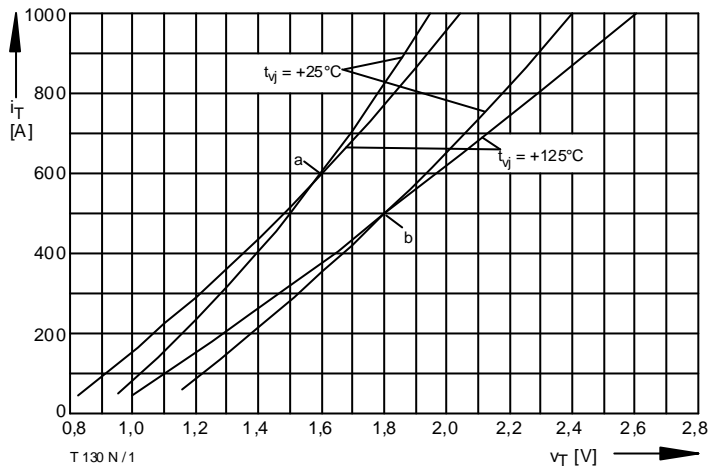


Bild / Fig. 1
Durchlaßkennlinien / On-state characteristics $i_T = f(v_T)$
a - Typische Kennlinien / typical characteristics
b - Grenzkennlinien / limiting characteristics

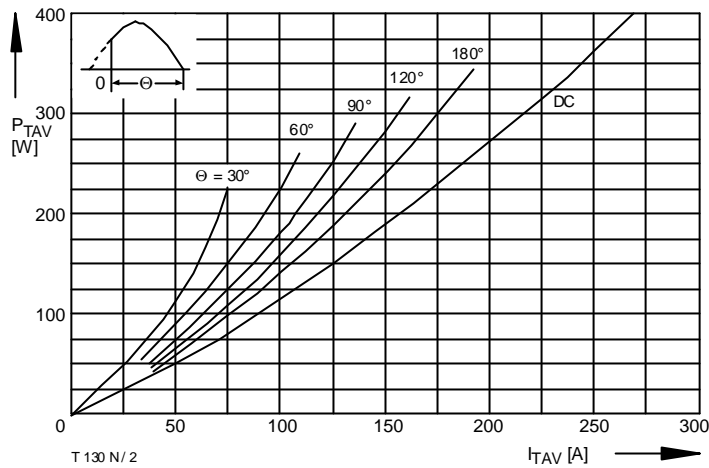


Bild / Fig. 2
Durchlaßverlustleistung / On-state power loss $P_{TAV} = f(I_{TAV})$
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle θ

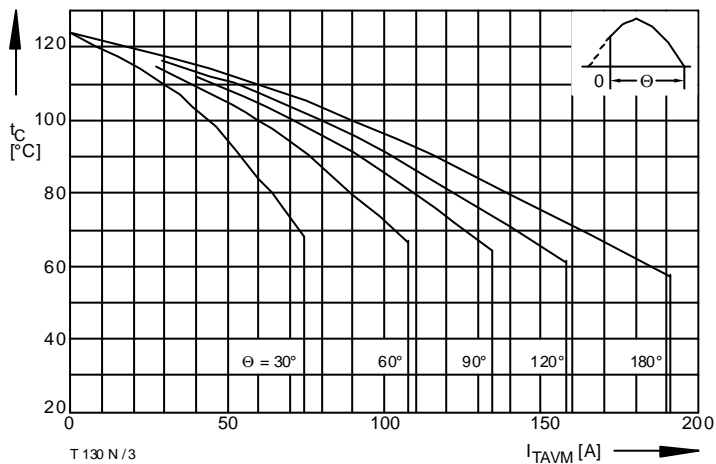


Bild / Fig. 3
Höchstzulässige Gehäusetemperatur / Max. allowable case temperature
 $t_C = f(I_{TAVM})$
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle θ

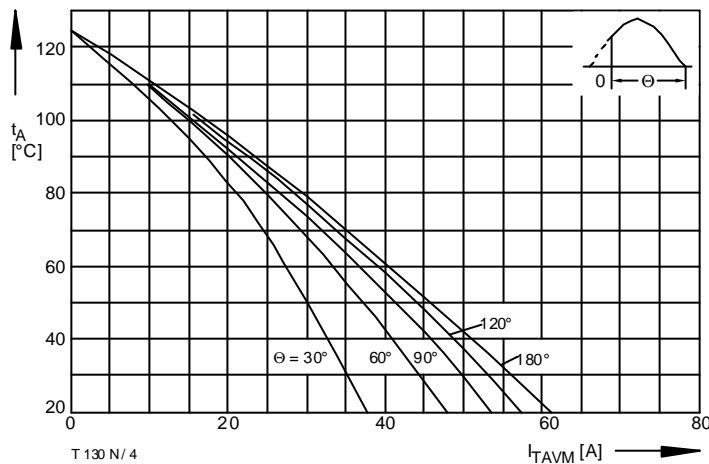


Bild / Fig. 4
Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature $t_A = f(I_{TAVM})$
Luftsebstkühlung / Natural air-cooling
Kühlkörper / Heatsink: K1.1-M12-A
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle θ

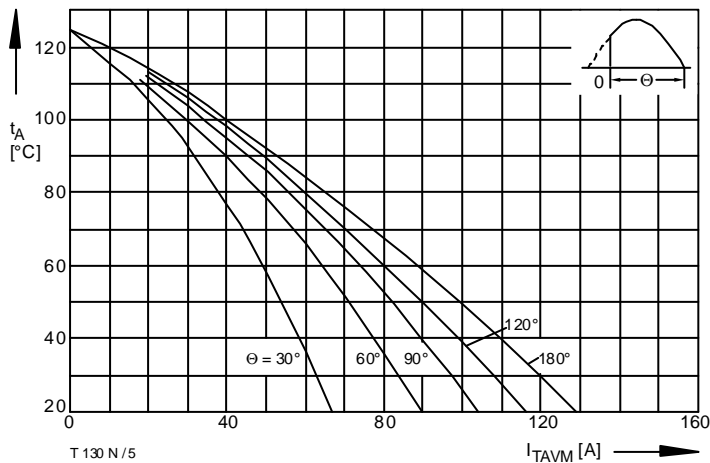


Bild / Fig. 5
Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature $t_A = f(I_{TAVM})$
Verstärkte Luftkühlung / forced air cooling
Kühlkörper / Heatsink: K1.1-M12-A, $V_L = 30$ l/s
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle θ

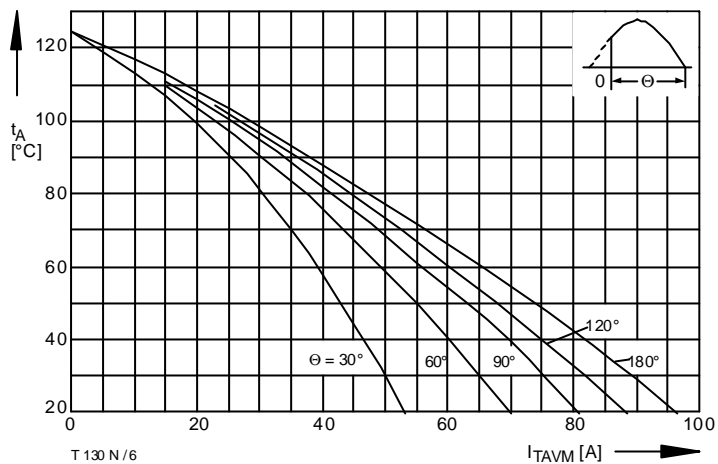


Bild / Fig. 6
 Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature $t_A = f(I_{TAVM})$
 Luftselbstkühlung / Natural air-cooling
 Kühlkörper / Heatsink: K0.55-M12-A
 Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle θ

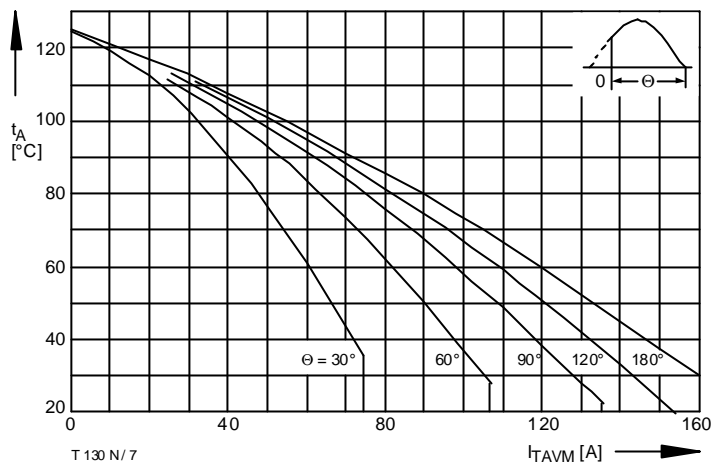


Bild / Fig. 7
 Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature $t_A = f(I_{TAVM})$
 Verstärkte Luftkühlung / forced air cooling
 Kühlkörper / Heatsink: K0.55-M12-A, $V_L = 50$ l/s
 Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle θ

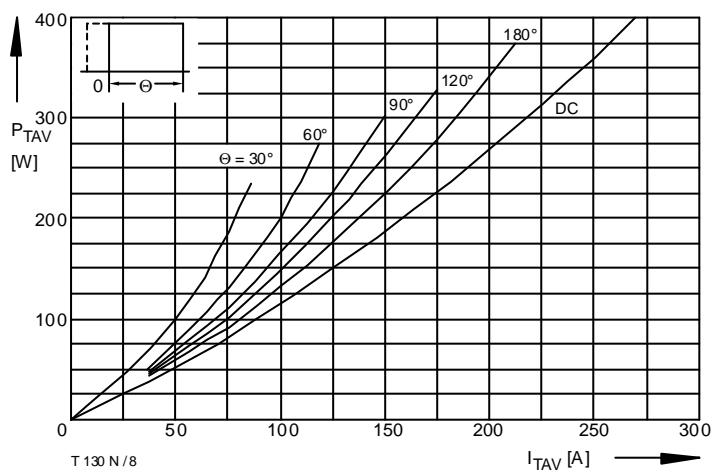


Bild / Fig. 8
 Durchlaßverlustleistung / On-state power loss $P_{TAV} = f(I_{TAV})$
 Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle θ

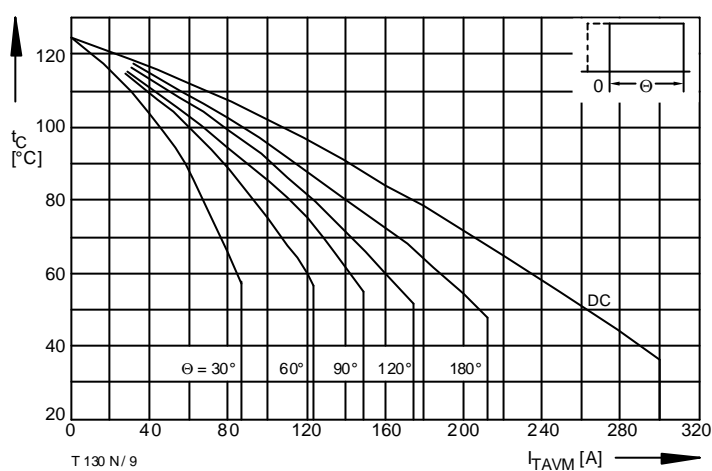


Bild / Fig. 9
 Höchstzulässige Gehäusetemperatur / Max. allowable case temperature $t_C = f(I_{TAVM})$
 Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle θ

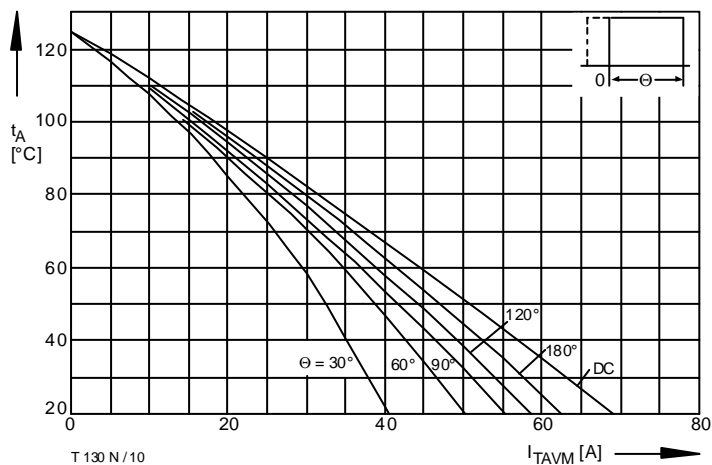


Bild / Fig. 10
 Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature $t_A = f(I_{TAVM})$
 Luftselbstkühlung / Natural air-cooling
 Kühlkörper / Heatsink: K1.1-M12-A
 Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle θ

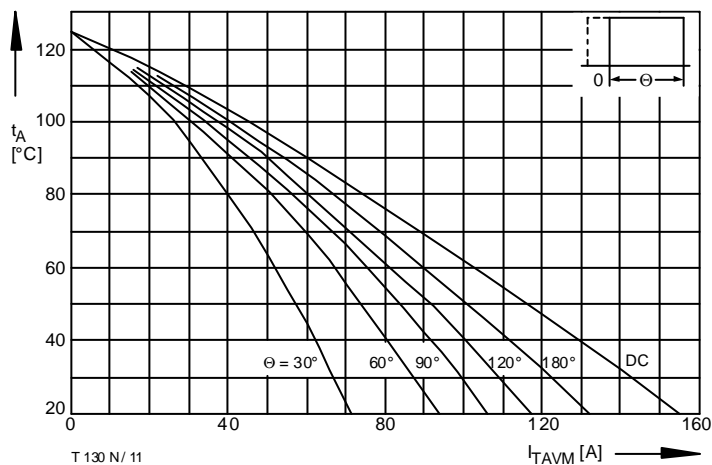


Bild / Fig. 11
 Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature $t_A = f(I_{TAVM})$
 Verstärkte Luftkühlung / forced air cooling
 Kühlkörper / Heatsink: K1.1-M12-A, $V_L = 30$ l/s
 Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle θ

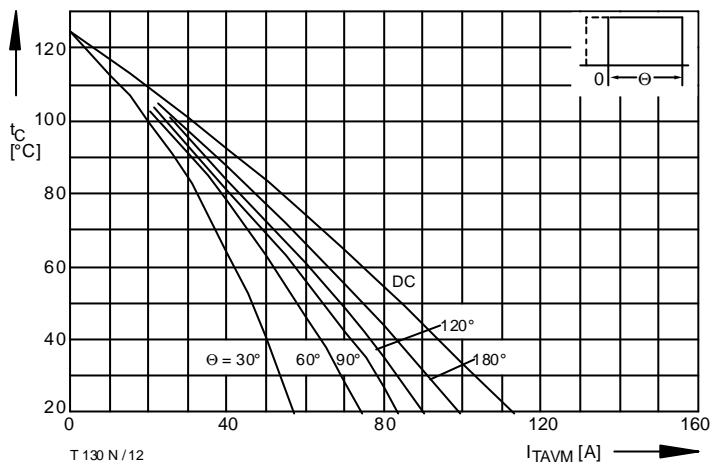


Bild / Fig. 12
 Höchzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature $t_A = f(I_{TAVM})$
 Luftselbstkühlung / Natural air-cooling
 Kühlkörper / Heatsink: K0.55-M12-A
 Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle θ

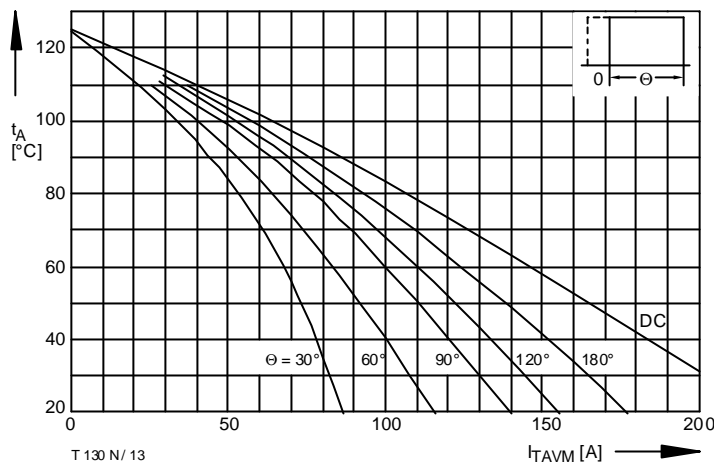


Bild / Fig. 13
 Höchzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature $t_A = f(I_{TAVM})$
 Verstärkte Luftkühlung / Forced air-cooling,
 Kühlkörper / Heatsink: K0.55-M12-A, $V_L = 50$ l/s
 Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle θ

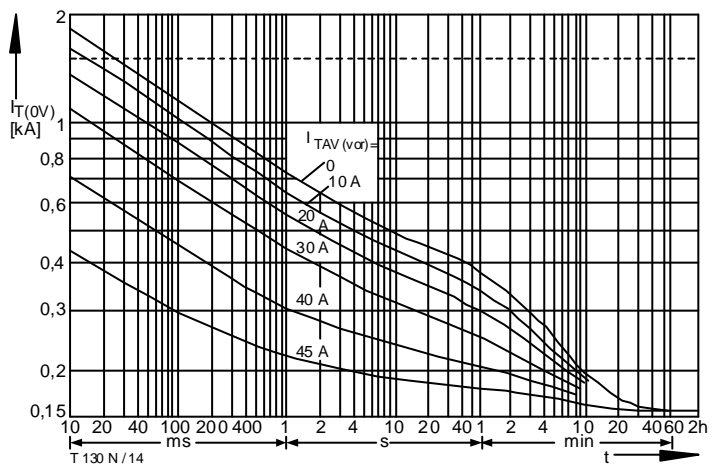


Bild / Fig. 14
 Überstrom / Overload on-state current $I_{T(OV)} = f(t)$
 Luftselbstkühlung / Natural air-cooling, $t_A = 45$ °C
 Kühlkörper / Heatsink: K0.11-M12-A
 Parameter: Vorlaststrom / Pre-load current $I_{TAV(vor)}$

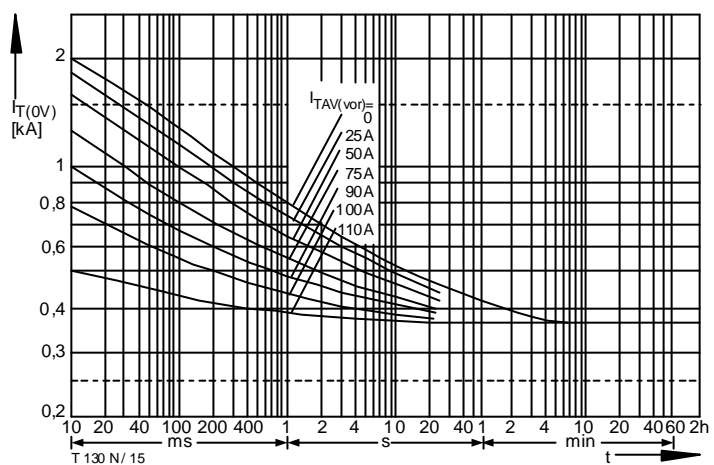


Bild / Fig. 15
 Überstrom / Overload on-state current $I_{T(OV)} = f(t)$
 Verstärkte Luftkühlung / Forced air-cooling, $t_A = 35$ °C
 Kühlkörper / Heatsink: K0.11-M12-A, $V_L = 30$ l/s
 Parameter: Vorlaststrom / Pre-load current $I_{TAV(vor)}$

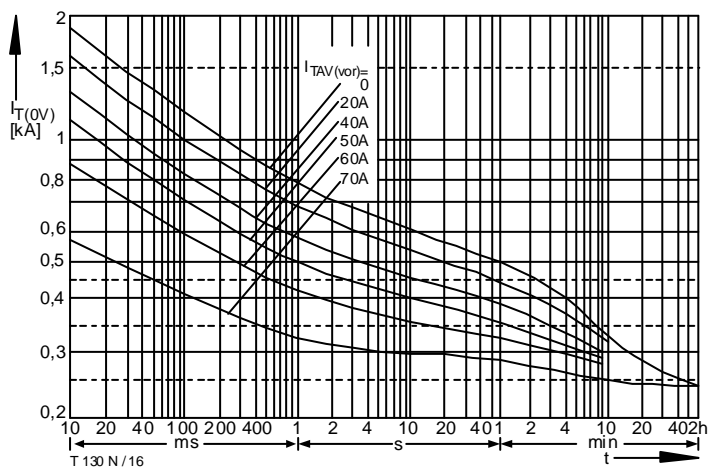


Bild / Fig. 16
 Überstrom / Overload on-state current $I_{T(OV)} = f(t)$
 Luftselbstkühlung / Natural air-cooling, $t_A = 45$ °C
 Kühlkörper / Heatsink: K0.55-M12-A
 Parameter: Vorlaststrom / Pre-load current $I_{TAV(vor)}$

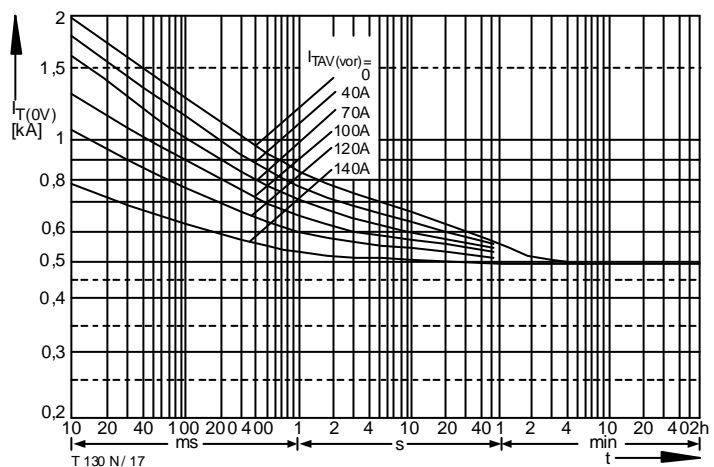


Bild / Fig. 17
 Überstrom / Overload on-state current $I_{T(OV)} = f(t)$
 Verstärkte Luftkühlung / Forced air-cooling, $t_A = 35$ °C
 Kühlkörper / Heatsink: K0.55-M12-A, $V_L = 50$ l/s
 Parameter: Vorlaststrom / Pre-load current $I_{TAV(vor)}$

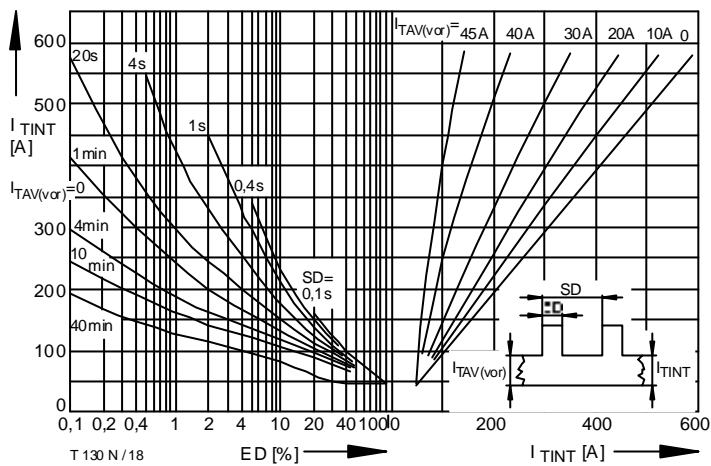


Bild / Fig. 18
 Höchstzulässiger Durchlaßstrom bei Aussetzbetrieb / Max. allowable on-state current at intermittent operation $I_{TINT} = f(ED)$
 Luftselbstkühlung / Natural air-cooling, $t_A = 45^\circ\text{C}$
 Kühlkörper / Heatsink: K1.1-M12-A
 Parameter: Spieldauer / Cycle duration SD
 Vorlaststrom / Pre-load current $I_{TAV(vor)}$

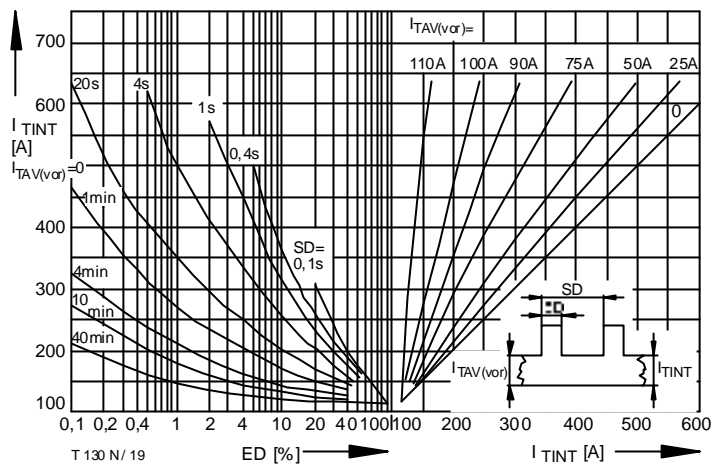


Bild / Fig. 19
 Höchstzulässiger Durchlaßstrom bei Aussetzbetrieb / Max. allowable on-state current at intermittent operation $I_{TINT} = f(ED)$
 Verstärkte Luftkühlung / Forced air-cooling, $t_A = 35^\circ\text{C}$, $V_L = 30 \text{ l/s}$
 Kühlkörper / Heatsink: K1.1-M12-A
 Parameter: Spieldauer / Cycle duration SD
 Vorlaststrom / Pre-load current $I_{TAV(vor)}$

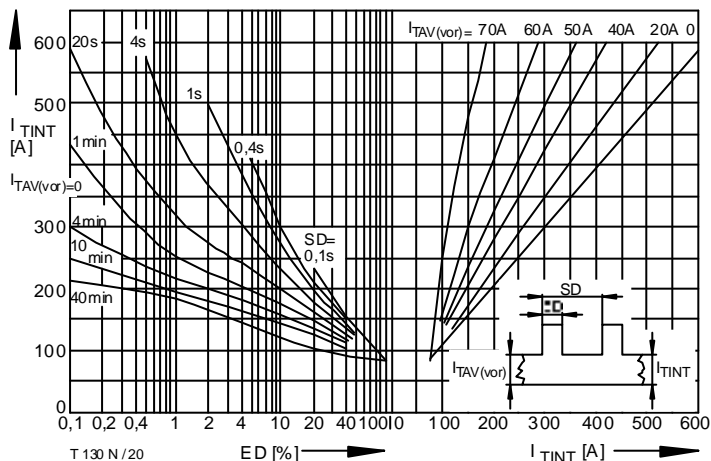


Bild / Fig. 20
 Höchstzulässiger Durchlaßstrom bei Aussetzbetrieb / Max. allowable on-state current at intermittent operation $I_{TINT} = f(ED)$
 Luftselbstkühlung / Natural air-cooling, $t_A = 45^\circ\text{C}$
 Kühlkörper / Heatsink: K0.55-FB54-A
 Parameter: Spieldauer / Cycle duration SD
 Vorlaststrom / Pre-load current $I_{TAV(vor)}$

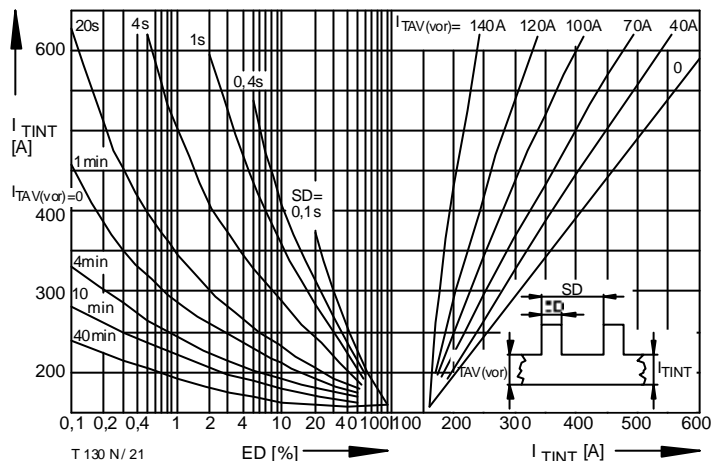


Bild / Fig. 21
 Höchstzulässiger Durchlaßstrom bei Aussetzbetrieb / Max. allowable on-state current at intermittent operation $I_{TINT} = f(ED)$
 Verstärkte Luftkühlung / Forced air-cooling, $t_A = 35^\circ\text{C}$, $V_L = 50 \text{ l/s}$
 Kühlkörper / Heatsink: K0.55-M12-A
 Parameter: Spieldauer / Cycle duration SD
 Vorlaststrom / Pre-load current $I_{TAV(vor)}$

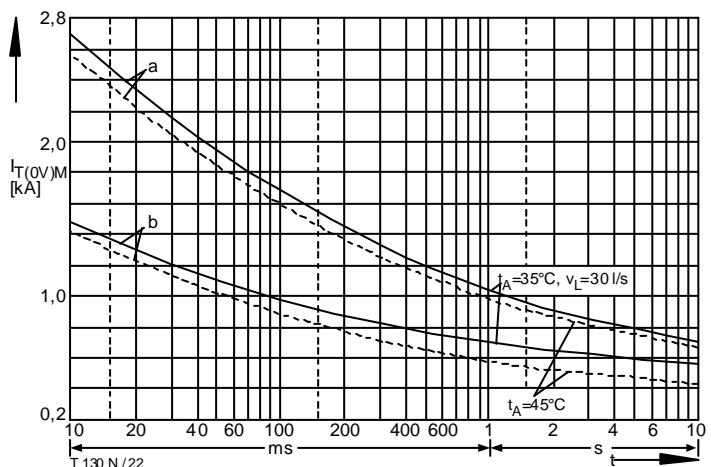


Bild / Fig. 22
 Grenzstrom / Max. overload on-state current $I_{T(OV)M} = f(t)$, $v_{RM} = 0,8 V_{RRM}$
 ----- Luftselbstkühlung / Natural air-cooling, $t_A = 45^\circ\text{C}$
 ----- Verstärkte Luftkühlung / Forced air-cooling, $t_A = 35^\circ\text{C}$, $V_L = 30 \text{ l/s}$
 Kühlkörper / Heatsink: K1.1-M12-A
 Belastung aus / Surge current occurs:
 a - Leerlauf / No-load conditions
 b - Betrieb mit Dauergrenzstrom / During operation at max. average on-state current I_{TAVM}

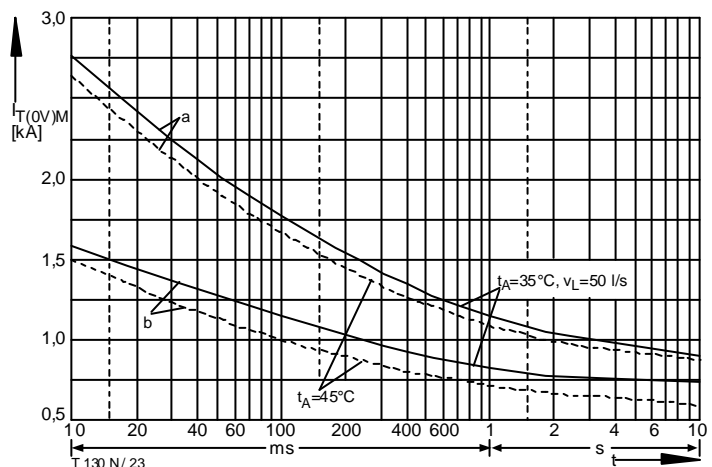


Bild / Fig. 23
 Grenzstrom / Max. overload on-state current $I_{T(OV)M} = f(t)$, $v_{RM} = 0,8 V_{RRM}$
 ----- Luftselbstkühlung / Natural air-cooling, $t_A = 45^\circ\text{C}$
 ----- Verstärkte Luftkühlung / Forced air-cooling, $t_A = 35^\circ\text{C}$, $V_L = 50 \text{ l/s}$
 Kühlkörper / Heatsink: K0.55-FB54-A
 Belastung aus / Surge current occurs:
 a - Leerlauf / No-load conditions
 b - Betrieb mit Dauergrenzstrom / During operation at max. average on-state current I_{TAVM}

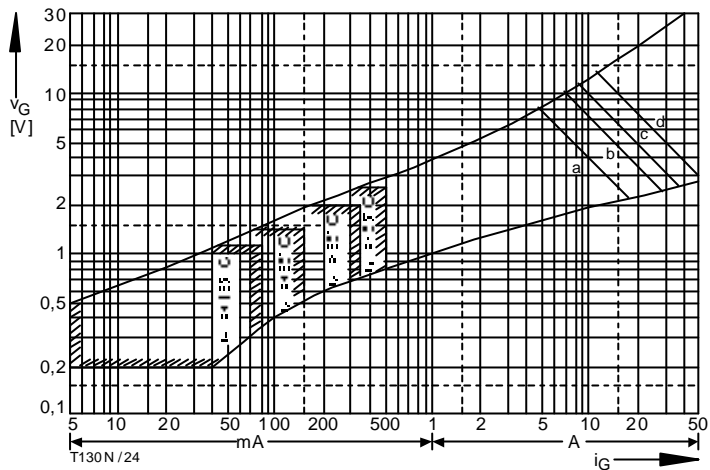


Bild / Fig. 24
Steuercharakteristik mit Zündbereichen / Gate characteristic with triggering areas $v_G = f(i_G)$, $V_D = 6\text{ V}$

Parameter:

	a	b	c	d
Steuerimpulsdauer / trigger puls duration t_g [ms]	10	1	0,5	0,1
Höchstzulässige Spitzensteuerleistung / Max. rated peak gate power dissipation [W]	40	80	100	150

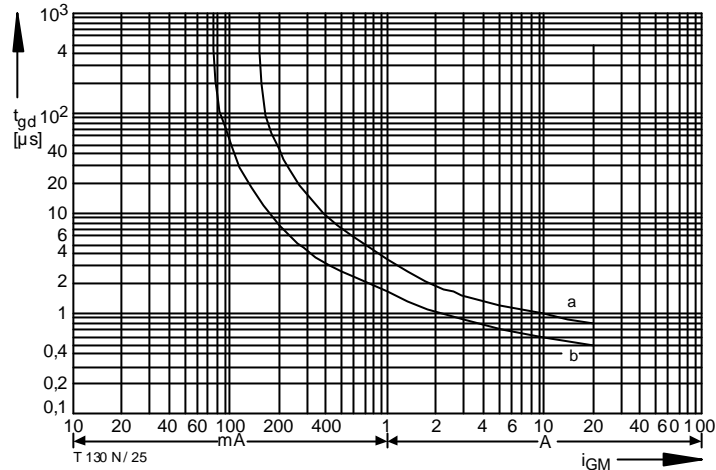


Bild / Fig. 25
Zündverzögerung / Gate controlled delay time $t_{gd} = f(i_{GM})$
 $t_{vj} = 25\text{ °C}$, $di_G/dt = i_{GM}/1\mu\text{s}$
a - Maximaler Verlauf / Limiting characteristic
b - Typischer Verlauf / Typical characteristic

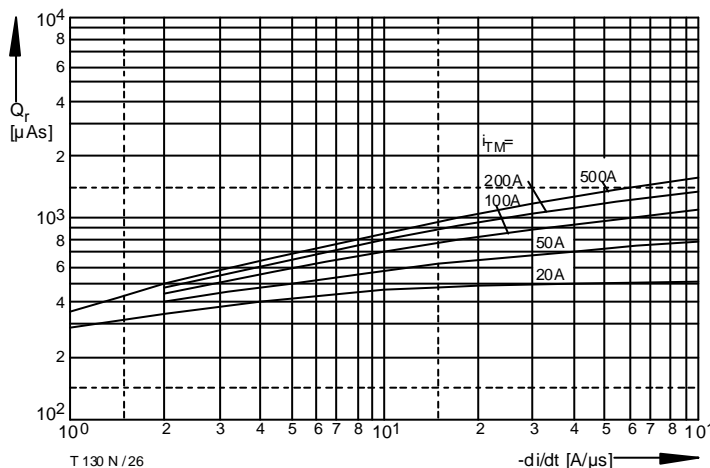


Bild / Fig. 26
Sperrverzögerungsladung / Recovered charge $Q_r = f(di/dt)$
 $t_{vj} = t_{vj\text{ max}}$, $V_R = 0,5 V_{RRM}$, $V_{RM} = 0,8 V_{RRM}$
Parameter: Durchlaßstrom / On-state current i_{TM}

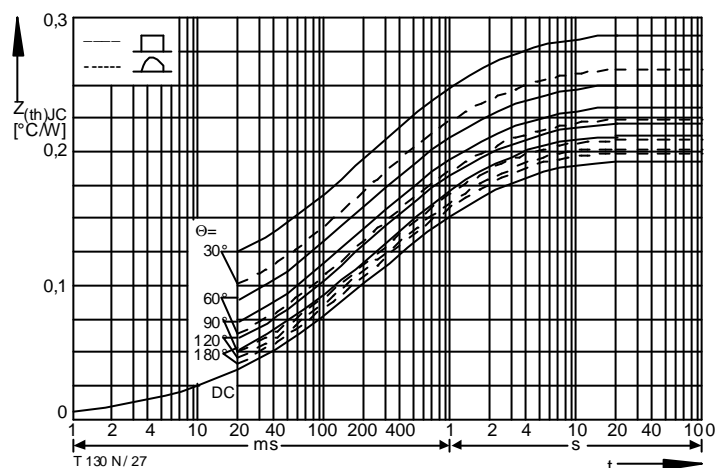


Bild / Fig. 27
Transienter innerer Wärmewiderstand / Transient thermal impedance $Z_{thJC} = f(t)$
Parameter: Stromflußwinkel / current conduction angle θ

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	8	9
$R_{thn} [°C/W]$	0,00832	0,0243	0,0373	0,0185	0,037	0,00058	0,0152	0,0353	0,0152
$\tau_n [s]$	0,00089	0,0171	0,0905	0,27	0,413	0,616	0,74	2,16	3

Analytische Funktion / Analytical function:

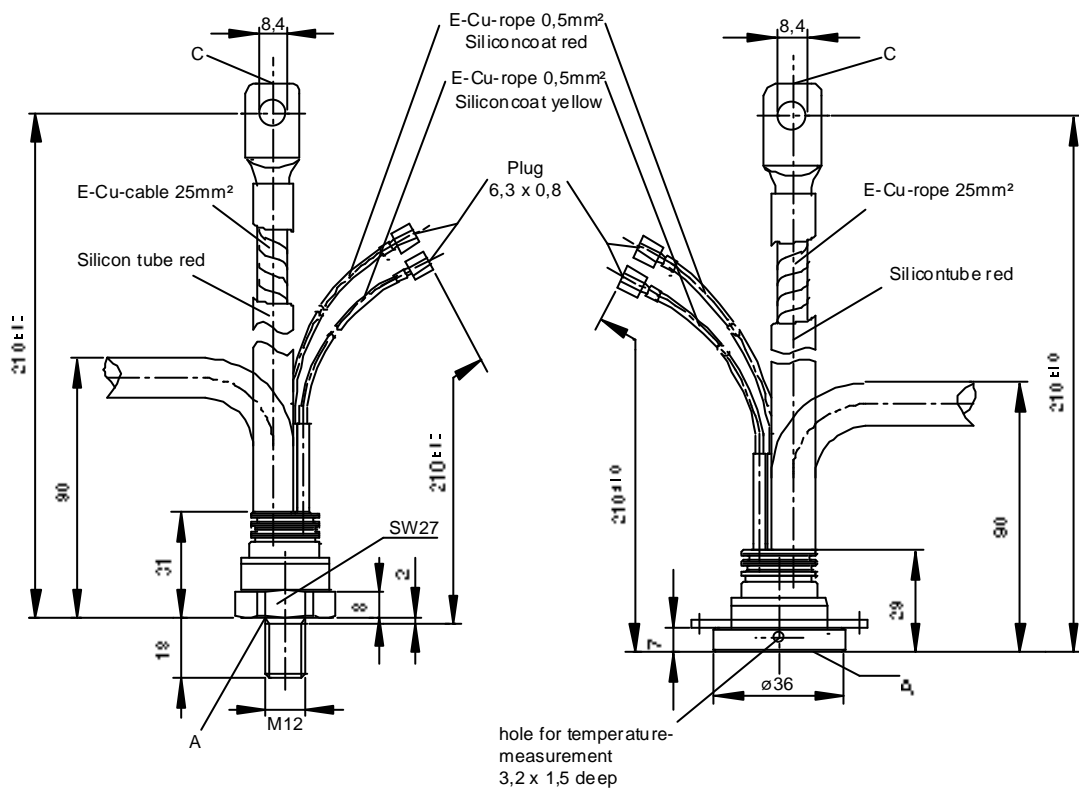
$$Z_{thJC} = \sum_{n=1}^{n_{max}} R_{thn} (1 - e^{-\frac{t}{\tau_n}})$$



European Power-Semiconductor and Electronic Company

Marketing Information

T 160 N



T 160 N

Elektrische Eigenschaften

Höchstzulässige Werte

Periodische Vorwärts- und Rückwärts-Spitzensperrspannung

Vorwärts-Stoßspitzensperrspannung

Rückwärts-Stoßspitzensperrspannung

Durchlaßstrom-Grenzeffektivwert

Dauergrenzstrom

Stoßstrom-Grenzwert

Grenzlastintegral

Kritische Stromsteilheit

Kritische Spannungssteilheit

Charakteristische Werte

Durchlaßspannung

Schleusenspannung

Ersatzwiderstand

Zündstrom

Zündspannung

Nicht zündender Steuerstrom

Nicht zündende Steuerspannung

Haltestrom

Einraststrom

Vorwärts- und Rückwärts-Sperrstrom

Zündverzögerung

Freiwerdezeit

Electrical properties

Maximum rated values

repetitive peak forward off-state and reverse voltages

non-repetitive peak forward off-state voltage

non-repetitive peak reverse voltage

RMS on-state current

average on-state current

surge current

$I^2 t$ -value

critical rate of rise of on-state current

critical rate of rise of off-state voltage

Characteristic values

on-state voltage

threshold voltage

slope resistance

gate trigger current

gate trigger voltage

gate non-trigger current

gate non-trigger voltage

holding current

latching current

forward off-state and reverse currents

gate controlled delay time

circuit commutated turn-off time

$t_{vj} = -40^\circ\text{C} \dots t_{vj\text{max}}$	$V_{\text{DRM}}, V_{\text{RRM}}$	600 800 1000 1200 1400 1600 1800	V
$t_{vj} = -40^\circ\text{C} \dots t_{vj\text{max}}$	$V_{\text{DSM}} = V_{\text{DRM}}$	600 800 1000 1200 1400 1600 1800	V
$t_{vj} = +25^\circ\text{C} \dots t_{vj\text{max}}$	$V_{\text{RSM}} = V_{\text{RRM}}$	700 900 1100 1300 1500 1700 1900	V
$t_c = 85^\circ\text{C}$	I_{TRMSM}	300	A
$t_c = 73^\circ\text{C}$	I_{TAVM}	160	A
$t_{vj} = 25^\circ\text{C}, t_p = 10 \text{ ms}$	I_{TSM}	3800	A
$t_{vj} = t_{vj\text{max}}, t_p = 10 \text{ ms}$		3400	A
$t_{vj} = 25^\circ\text{C}, t_p = 10 \text{ ms}$	$I^2 t$	72000	A^2s
$t_{vj} = t_{vj\text{max}}, t_p = 10 \text{ ms}$		58000	A^2s
$V_D \leq 67\%, V_{\text{DRM}}, f = 50 \text{ Hz}$	$(di_T/dt)_{\text{cr}}$	150	$\text{A}/\mu\text{s}$
$V_{\text{LE}} = 10 \text{ V}, i_{\text{GM}} = 0,75 \text{ A}, di_G/dt = 0,75 \text{ A}/\mu\text{s}$			
$t_{vj} = t_{vj\text{max}}, V_D = 67\% V_{\text{DRM}}$	$(dv/dt)_{\text{cr}}$	1000	$\text{V}/\mu\text{s}$

Thermische Eigenschaften

Innerer Wärmewiderstand

Höchstzul. Sperrschichttemperatur

Betriebstemperatur

Lagertemperatur

Thermal properties

thermal resistance, junction to case

max. junction temperature

operating temperature

storage temperature

$\Theta = 180^\circ \text{ el, sin}$	R_{thJC}	max. 0,15	$^\circ\text{C}/\text{W}$
DC		max. 0,14	$^\circ\text{C}/\text{W}$
	$t_{vj\text{max}}$	125	$^\circ\text{C}$
	$t_{\text{c op}}$	-40...+125	$^\circ\text{C}$
	t_{stg}	-40...+150	$^\circ\text{C}$

Mechanische Eigenschaften

Si-Elemente mit Druckkontakt

Anzugsdrehmoment

Anpreßkraft

Gewicht, Bauform E

Kriechstrecke

Feuchteklasse

Schwingfestigkeit

Maßbild, anliegend

Si-pellet with pressure contact

tightening torque

clamping force

weight, case design E

creepage distance

humidity classification

vibration resistance

outlines, attached

Gehäuseform/case design B	M	20	Nm
Gehäuseform/case design E	F	3,5	kN
	G	typ. 190	g
		8	mm
DIN 40040			C
$f = 50 \text{ Hz}$		50	m/s^2
DIN 41 894-222A4/DIN 41892-204B3			

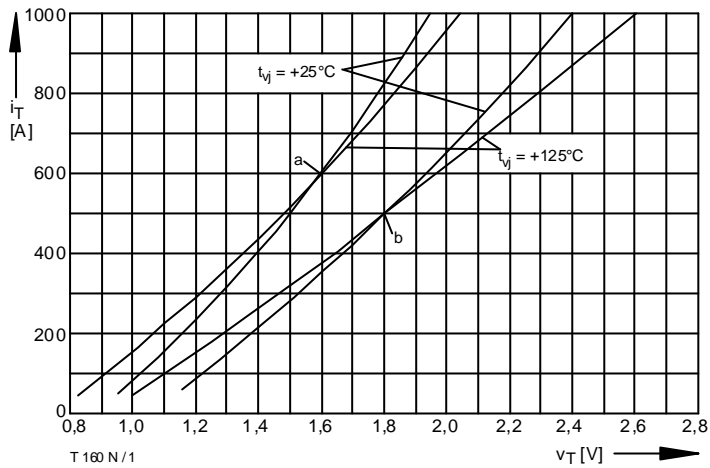


Bild / Fig. 1
Durchlaßkennlinien / On-state characteristics $i_T = f(v_T)$
a - Typische Kennlinien / typical characteristics
b - Grenzkennlinien / limiting characteristics

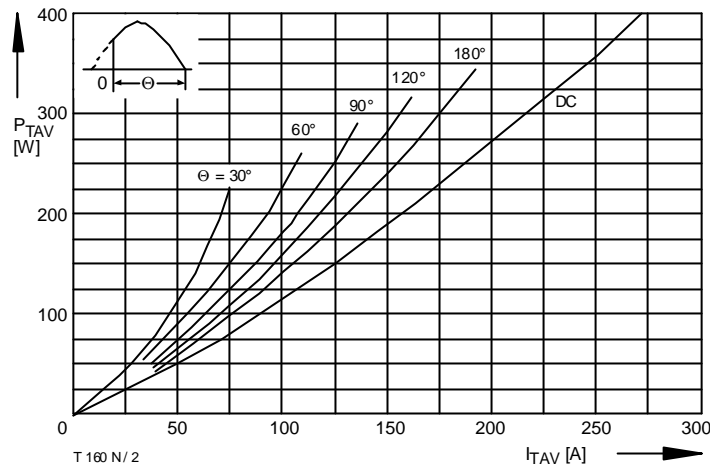


Bild / Fig. 2
Durchlaßverlustleistung / On-state power loss $P_{TAV} = f(I_{TAV})$
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle θ

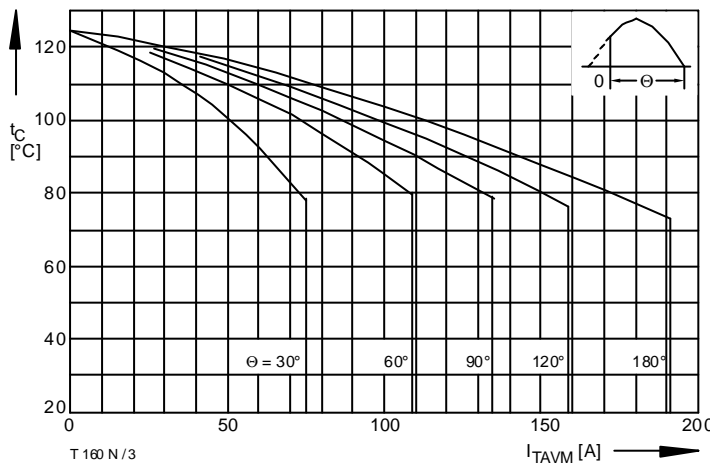


Bild / Fig. 3
Höchstzulässige Gehäusetemperatur / Max. allowable case temperature
 $t_C = f(I_{TAVM})$
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle θ

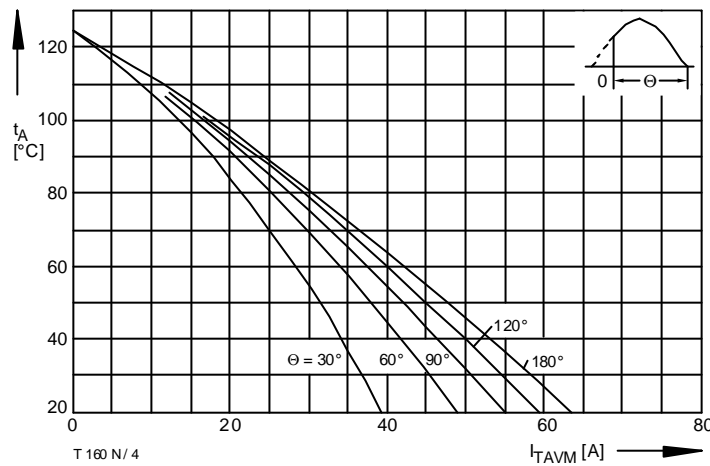


Bild / Fig. 4
Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature $t_A = f(I_{TAVM})$
Luftsebstkühlung / Natural air-cooling
Kühlkörper / Heatsink: K1.1-M12-A
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle θ

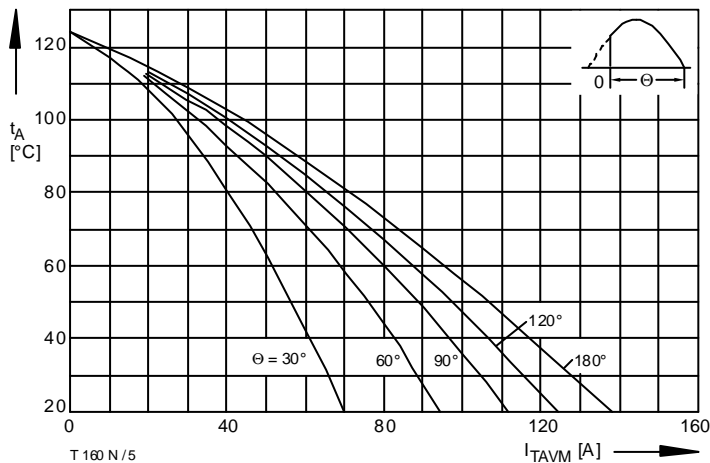


Bild / Fig. 5
Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature $t_A = f(I_{TAVM})$
Verstärkte Luftkühlung / forced air cooling
Kühlkörper / Heatsink: K1.1-M12-A, $V_L = 30 \text{ l/s}$
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle θ

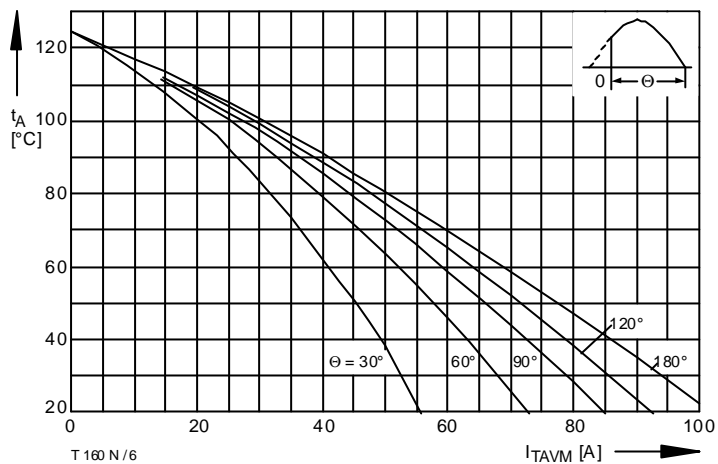


Bild / Fig. 6
 Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature $t_A = f(I_{TAVM})$
 Luftselbstkühlung / Natural air-cooling
 Kühlkörper / Heatsink: K0.55-M12-A
 Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle θ

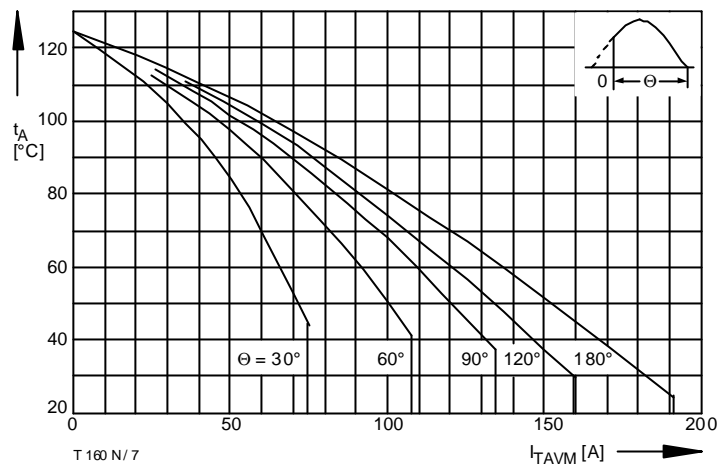


Bild / Fig. 7
 Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature $t_A = f(I_{TAVM})$
 Verstärkte Luftkühlkühlung / Forced air cooling
 Kühlkörper / Heatsink: K0.55-M12-A, $V_L = 50$ l/s
 Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle θ

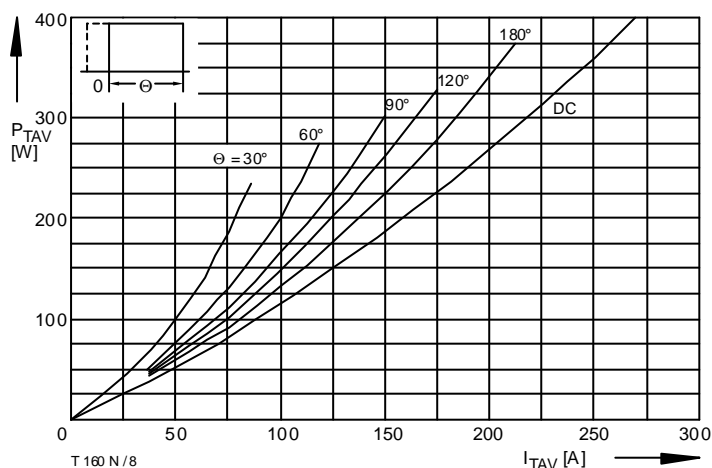


Bild / Fig. 8
 Durchlaßverlustleistung / On-state power loss $P_{TAV} = f(I_{TAV})$
 Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle θ

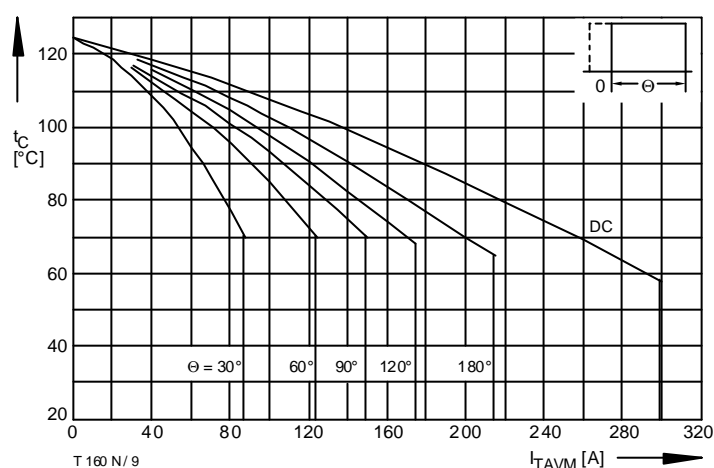


Bild / Fig. 9
 Höchstzulässige Gehäusetemperatur / Max. allowable case temperature $t_C = f(I_{TAVM})$
 Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle θ

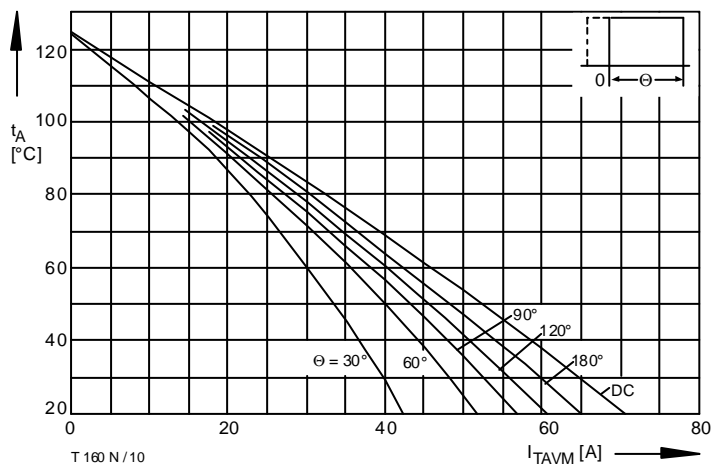


Bild / Fig. 10
 Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature $t_A = f(I_{TAVM})$
 Luftselbstkühlung / Natural air-cooling
 Kühlkörper / Heatsink: K1.1-M12-A
 Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle θ

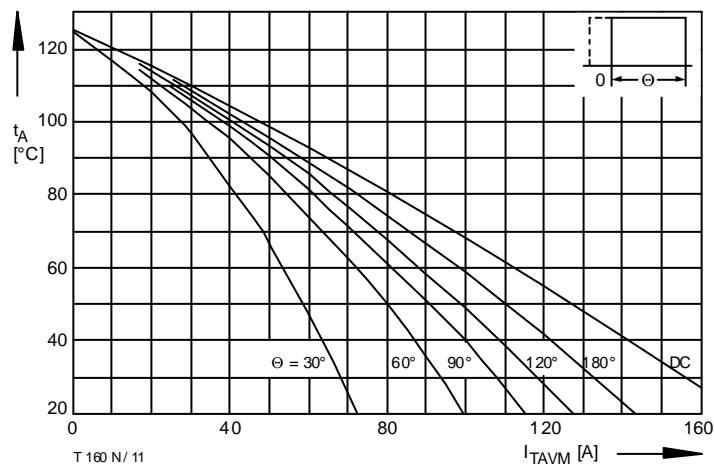


Bild / Fig. 11
 Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature $t_A = f(I_{TAVM})$
 Verstärkte Luftkühlkühlung / forced air cooling
 Kühlkörper / Heatsink: K1.1-M12-A, $V_L = 30$ l/s
 Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle θ

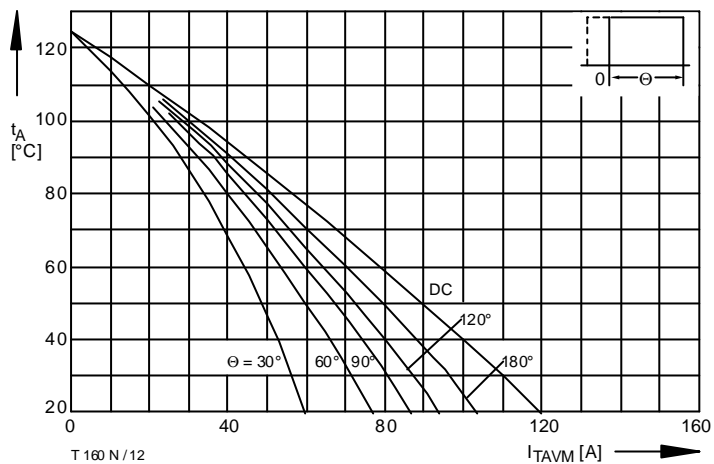


Bild / Fig. 12
 Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature $t_A = f(I_{TAVM})$
 Luftselbstkühlung / Natural air-cooling
 Kühlkörper / Heatsink: K0.55-M12-A
 Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle θ

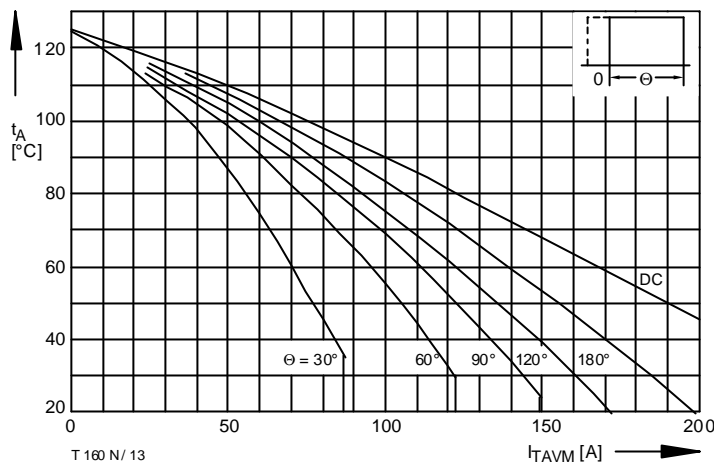


Bild / Fig. 13
 Höchstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature $t_A = f(I_{TAVM})$
 Verstärkte Luftkühlung / Forced air-cooling,
 Kühlkörper / Heatsink: K0.55-M12-A, $V_L = 50$ l/s
 Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle θ

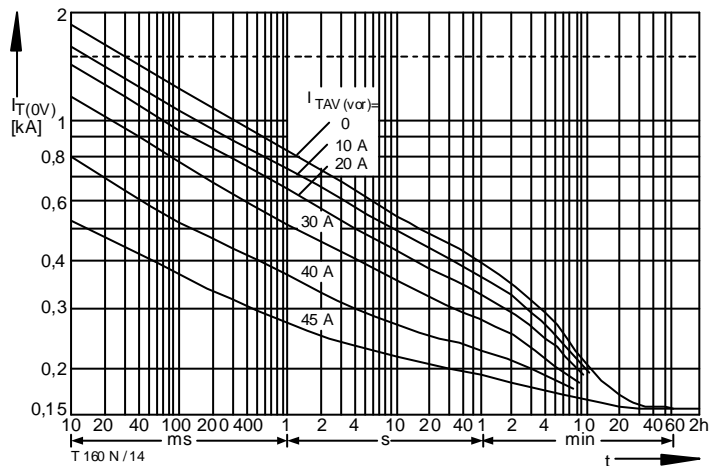


Bild / Fig. 14
 Überstrom / Overload on-state current $I_{T(OV)} = f(t)$
 Luftselbstkühlung / Natural air-cooling, $t_A = 45$ °C
 Kühlkörper / Heatsink: K0.11-M12-A
 Parameter: Vorlaststrom / Pre-load current $I_{TAV(vor)}$

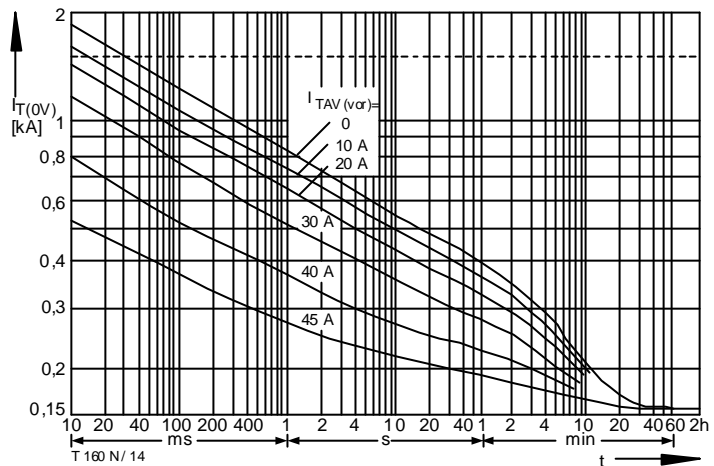


Bild / Fig. 15
 Überstrom / Overload on-state current $I_{T(OV)} = f(t)$
 Verstärkte Luftkühlung / Forced air-cooling, $t_A = 35$ °C
 Kühlkörper / Heatsink: K0.11-M12-A, $V_L = 30$ l/s
 Parameter: Vorlaststrom / Pre-load current $I_{TAV(vor)}$

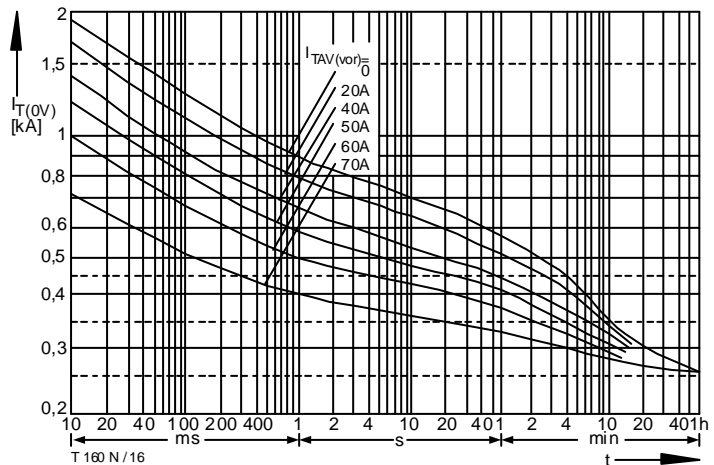


Bild / Fig. 16
 Überstrom / Overload on-state current $I_{T(OV)} = f(t)$
 Luftselbstkühlung / Natural air-cooling, $t_A = 45$ °C
 Kühlkörper / Heatsink: K0.55-M12-A
 Parameter: Vorlaststrom / Pre-load current $I_{TAV(vor)}$

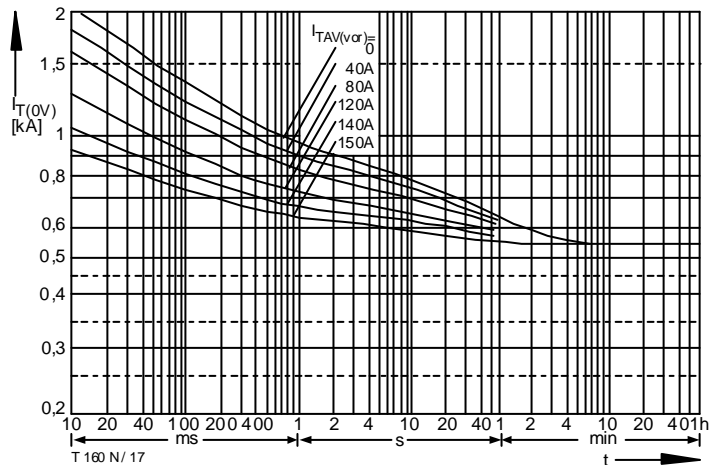


Bild / Fig. 17
 Überstrom / Overload on-state current $I_{T(OV)} = f(t)$
 Verstärkte Luftkühlung / Forced air-cooling, $t_A = 35$ °C
 Kühlkörper / Heatsink: K0.55-M12-A, $V_L = 50$ l/s
 Parameter: Vorlaststrom / Pre-load current $I_{TAV(vor)}$

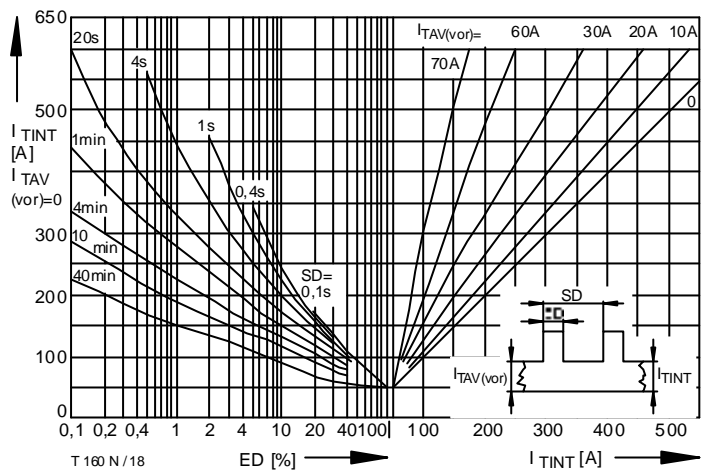


Bild / Fig. 18
 Höchstzulässiger Durchlaßstrom bei Aussetzbetrieb / Max. allowable on-state current at intermittent operation $I_{TINT} = f(ED)$
 Luftselbstkühlung / Natural air-cooling, $t_A = 45^\circ\text{C}$
 Kühlkörper / Heatsink: K1.1-M12-A
 Parameter: Spieldauer / Cycle duration SD
 Vorlaststrom / Pre-load current $I_{TAV(vor)}$

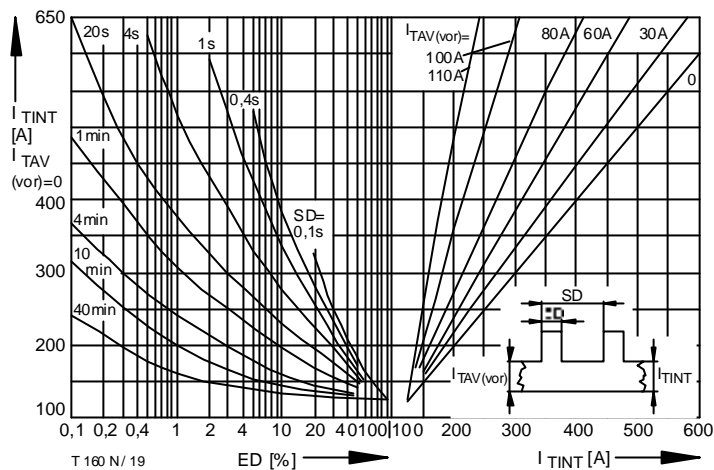


Bild / Fig. 19
 Höchstzulässiger Durchlaßstrom bei Aussetzbetrieb / Max. allowable on-state current at intermittent operation $I_{TINT} = f(ED)$
 Verstärkte Luftkühlung / Forced air-cooling, $t_A = 35^\circ\text{C}$, $V_L = 30 \text{ l/s}$
 Kühlkörper / Heatsink: K1.1-M12-A
 Parameter: Spieldauer / Cycle duration SD
 Vorlaststrom / Pre-load current $I_{TAV(vor)}$

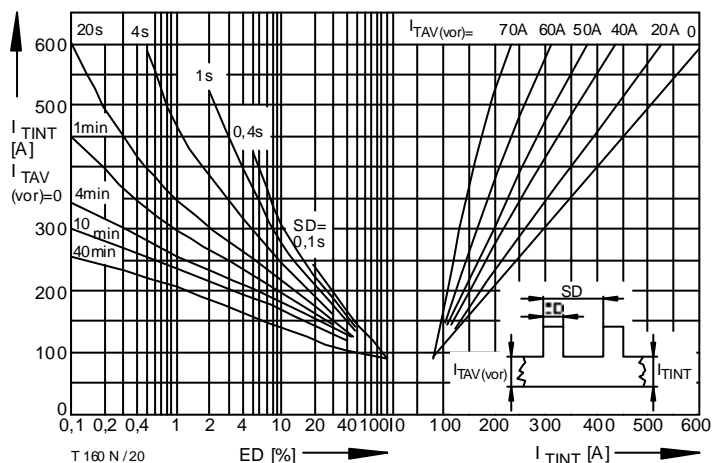


Bild / Fig. 20
 Höchstzulässiger Durchlaßstrom bei Aussetzbetrieb / Max. allowable on-state current at intermittent operation $I_{TINT} = f(ED)$
 Luftselbstkühlung / Natural air-cooling, $t_A = 45^\circ\text{C}$
 Kühlkörper / Heatsink: K0.55-FB54-A
 Parameter: Spieldauer / Cycle duration SD
 Vorlaststrom / Pre-load current $I_{TAV(vor)}$

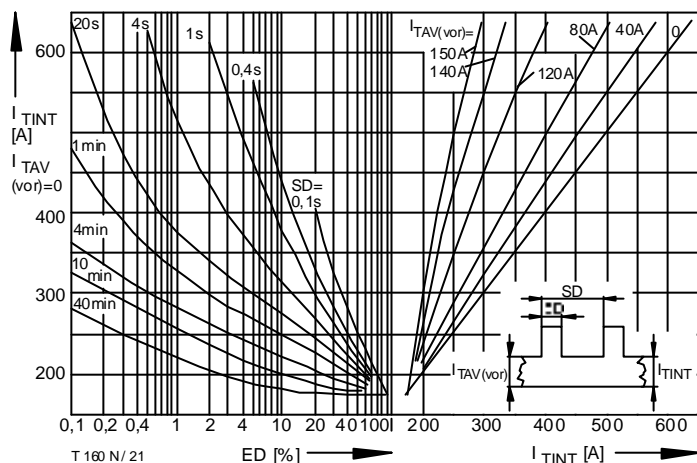


Bild / Fig. 21
 Höchstzulässiger Durchlaßstrom bei Aussetzbetrieb / Max. allowable on-state current at intermittent operation $I_{TINT} = f(ED)$
 Verstärkte Luftkühlung / Forced air-cooling, $t_A = 35^\circ\text{C}$, $V_L = 50 \text{ l/s}$
 Kühlkörper / Heatsink: K0.55-M12-A
 Parameter: Spieldauer / Cycle duration SD
 Vorlaststrom / Pre-load current $I_{TAV(vor)}$

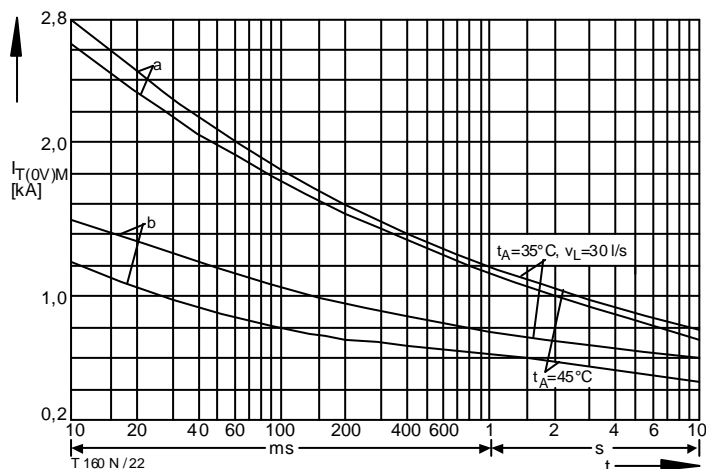


Bild / Fig. 22
 Grenzstrom / Max. overload on-state current $I_{T(OV)M} = f(t)$, $v_{RM} = 0,8 V_{RRM}$
 - - - - - Luftselbstkühlung / Natural air-cooling, $t_A = 45^\circ\text{C}$
 - - - - - Verstärkte Luftkühlung / Forced air-cooling, $t_A = 35^\circ\text{C}$, $V_L = 50 \text{ l/s}$
 Kühlkörper / Heatsink: K1.1-M12-A
 Belastung aus / Surge current occurs:
 a - Leerlauf / No-load conditions
 b - Betrieb mit Dauergrenzstrom / During operation at max. average on-state current I_{TAVM}

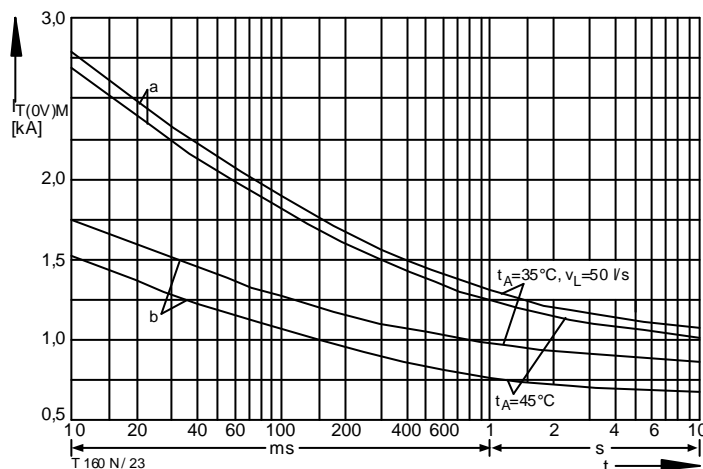


Bild / Fig. 23
 Grenzstrom / Max. overload on-state current $I_{T(OV)M} = f(t)$, $v_{RM} = 0,8 V_{RRM}$
 - - - - - Luftselbstkühlung / Natural air-cooling, $t_A = 45^\circ\text{C}$
 - - - - - Verstärkte Luftkühlung / Forced air-cooling, $t_A = 35^\circ\text{C}$, $V_L = 50 \text{ l/s}$
 Kühlkörper / Heatsink: K0.55-FB54-A
 Belastung aus / Surge current occurs:
 a - Leerlauf / No-load conditions
 b - Betrieb mit Dauergrenzstrom / During operation at max. average on-state current I_{TAVM}

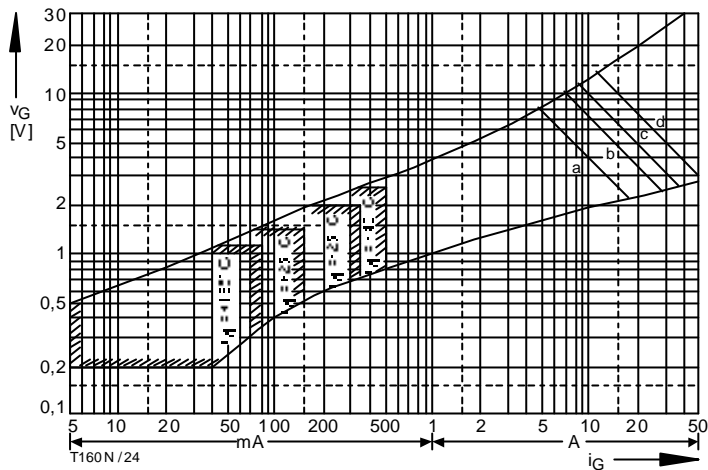


Bild / Fig. 24
 Steuercharakteristik mit Zündbereichen / Gate characteristic with triggering areas $v_G = f(i_G)$, $V_D = 6\text{ V}$
 Parameter:

	a	b	c	d
Steuerimpulsdauer / trigger puls duration t_g [ms]	10	1	0,5	0,1
Höchstzulässige Spitzensteuerleistung / Max. rated peak gate power dissipation [W]	40	80	100	150

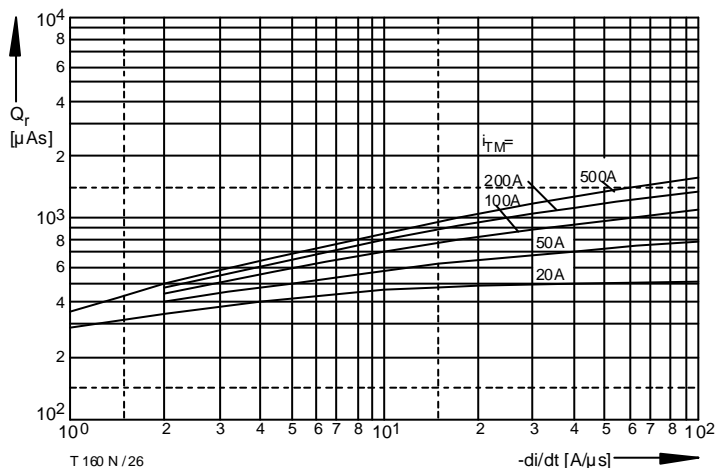


Bild / Fig. 26
 Sperrverzögerungsladung / Recovered charge $Q_r = f(di/dt)$
 $t_{vj} = t_{vj\text{ max}}$; $v_R = 0,5 V_{RRM}$; $v_{RM} = 0,8 V_{RRM}$
 Parameter: Durchlaßstrom / On-state current i_{TM}

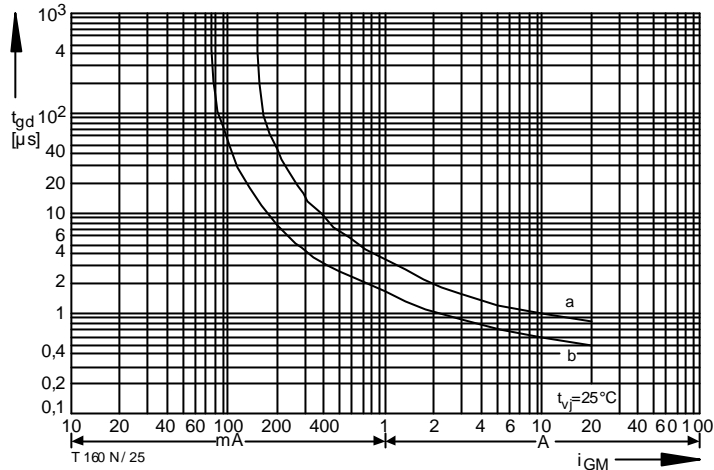


Bild / Fig. 25
 Zündverzug / Gate controlled delay time $t_{gd} = f(i_{GM})$
 $t_{vj} = 25\text{ °C}$, $di_G/dt = i_{GM}/1\mu\text{s}$
 a - Maximaler Verlauf / Limiting characteristic
 b - Typischer Verlauf / Typical characteristic

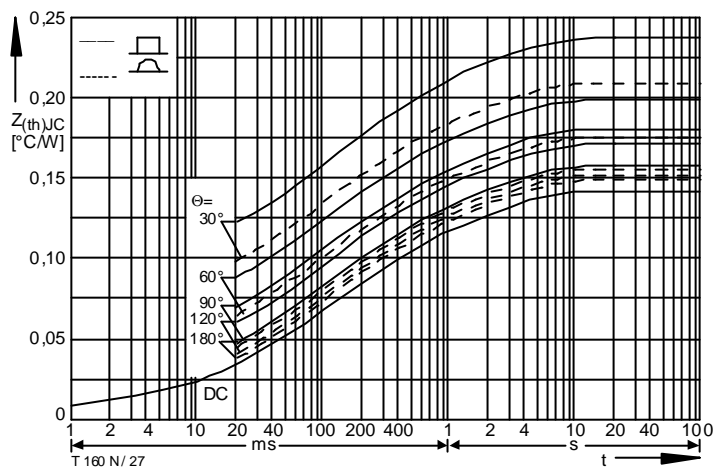


Bild / Fig. 27
 Transienter inerner Wärmewiderstand / Transient thermal impedance $Z_{thJC} = f(t)$
 Parameter: Stromflußwinkel / current conduction angle θ

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]	0,00832	0,0243	0,0373	0,037	0,0353		
τ_n [s]	0,00089	0,0171	0,0905	0,413	2,16		

Analytische Funktion / Analytical function:

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