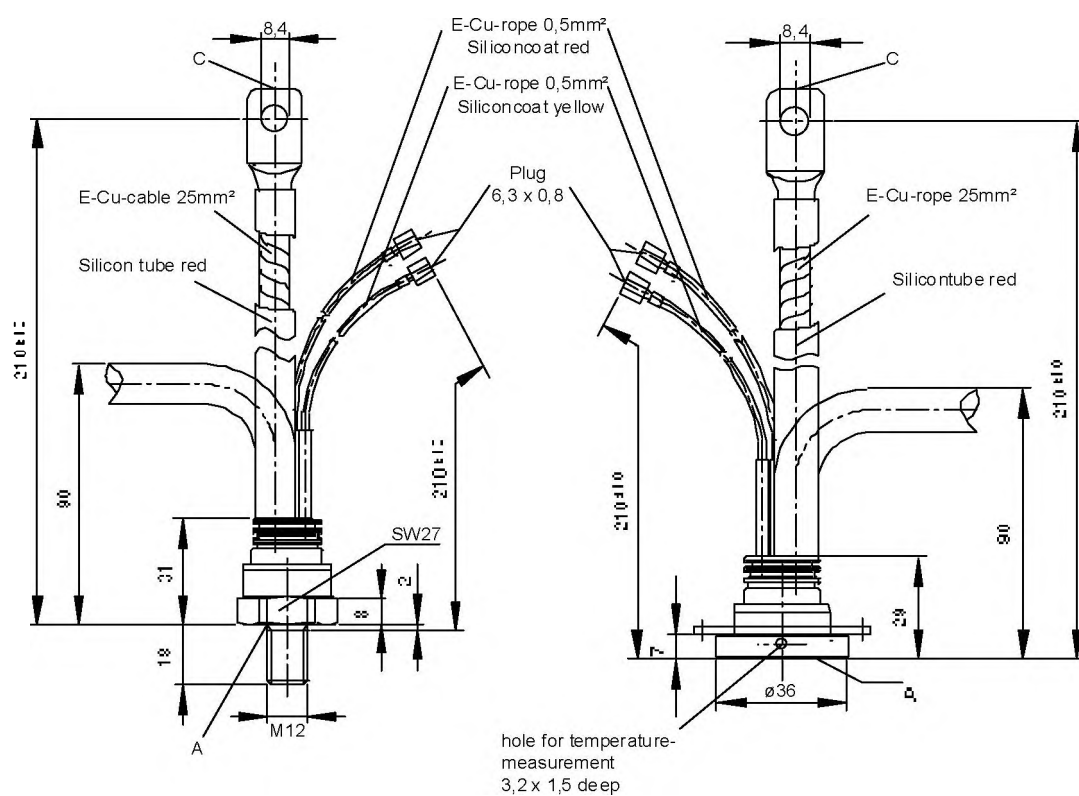




European Power-Semiconductor and Electronic Company

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

I²t-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

Thermische Eigenschaften

Innerer Wärmewiderstand

Höchstzul. Sperrschichttemperatur

Betriebstemperatur

Lagertemperatur

Thermal properties

thermal resistance, junction to case

max. junction temperature

operating temperature

storage temperature

Mechanische Eigenschaften Mechanical properties

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

$t_{vj} = -40^{\circ}\text{C} \dots t_{vj \max}$	$V_{\text{DRM}}, V_{\text{RRM}}$	600 800 1000 1200 1400 1600 1800	V
$t_{vj} = -40^{\circ}\text{C} \dots t_{vj \max}$	$V_{\text{DSM}} = V_{\text{DRM}}$	600 800 1000 1200 1400 1600 1800	V
$t_{vj} = +25^{\circ}\text{C} \dots t_{vj \max}$	$V_{\text{RSM}} = V_{\text{RRM}}$	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
$t_{vj} = t_{vj \max}, t_p = 10 \text{ ms}$		3400	A
$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, t_p = 10 \text{ ms}$	$I^2 t$	72000	A ² s
$t_{vj} = t_{vj \max}, t_p = 10 \text{ ms}$		58000	A ² s
$V_D \leq 67\%, V_{\text{DRM}}, f = 50 \text{ Hz}$	$(di_T/dt)_{cr}$	150	A/μs
$V_L = 10 \text{ V}, i_{\text{GM}} = 0,75 \text{ A}, di_G/dt = 0,75 \text{ A/μs}$			
$t_{vj} = t_{vj \max}, V_D = 67\% V_{\text{DRM}}$	$(dv/dt)_{cr}$	1000	V/μs
$t_{vj} = t_{vj \max}, i_T = 600 \text{ A}$	V_T	max. 1,96	V
$t_{vj} = t_{vj \max}$	$V_{T(\text{TO})}$	1,08	V
$t_{vj} = t_{vj \max}$	I_T	1,53	mΩ
$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6 \text{ V}$	I_{GT}	max. 150	mA
$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6 \text{ V}$	V_{GT}	max. 1,4	V
$t_{vj} = t_{vj \max}, V_D = 6 \text{ V}$	I_{GD}	max. 5	mA
$t_{vj} = t_{vj \max}, V_D = 0,5 V_{\text{DRM}}$	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
$i_{\text{GM}} = 0,75 \text{ A}, di_G/dt = 0,75 \text{ A/μs}, t_g = 20 \mu\text{s}$			
$t_{vj} = t_{vj \max}, V_D = V_{\text{DRM}}, V_R = V_{\text{RRM}}$	i_D, i_R	max. 30	mA
$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, i_{\text{GM}} = 0,75 \text{ A}, di_G/dt = 0,75 \text{ A/μs}$	t_{gd}	max. 4,5	μs
siehe Techn. Erl./see Techn. Inf.	t_q	typ. 200	μs

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	°C/W
DC		max. 0,14	°C/W
	$t_{vj \max}$	125	°C
	$t_{c \text{ op}}$	-40...+125	°C
	t_{stg}	-40...+150	°C

Mechanische Eigenschaften Mechanical properties

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 Hz		50	m/s ²
DIN 41 894-222A4/DIN 41892-204B3			

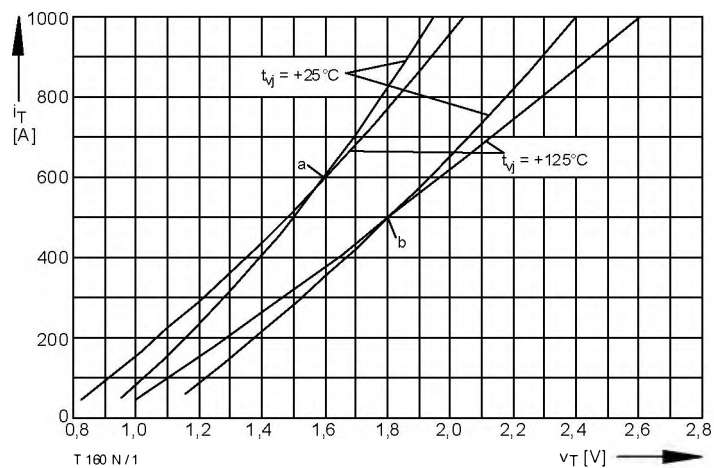


Bild / Fig. 1
Durchlaßkennlinien / On-state characteristics $i_T = f(v_T)$
a - Typische Kennlinien / typical characteristics
b - Grenzkennlinien / limiting characteristics

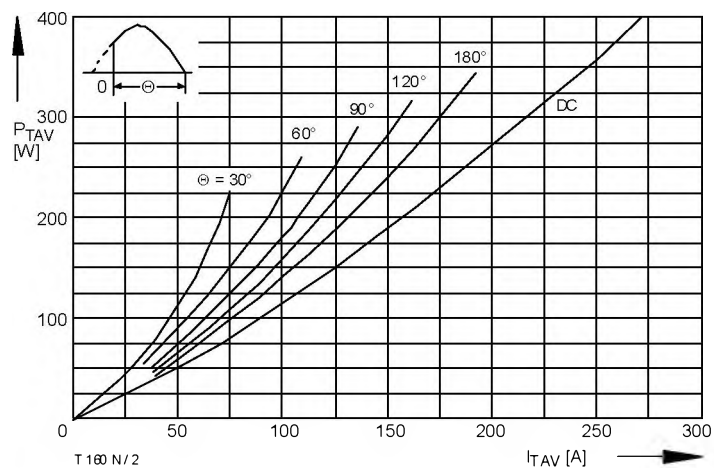


Bild / Fig. 2
Durchlaßverlustleistung / On-state power loss $P_{TAV} = f(I_{TAV})$
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle θ

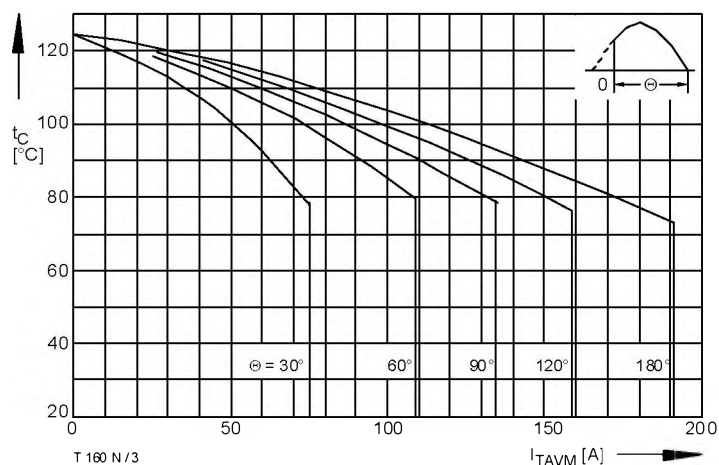


Bild / Fig. 3
Hochstzulässige Gehäusetemperatur / Max. allowable case temperature
 $t_C = f(I_{TAVM})$
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle θ

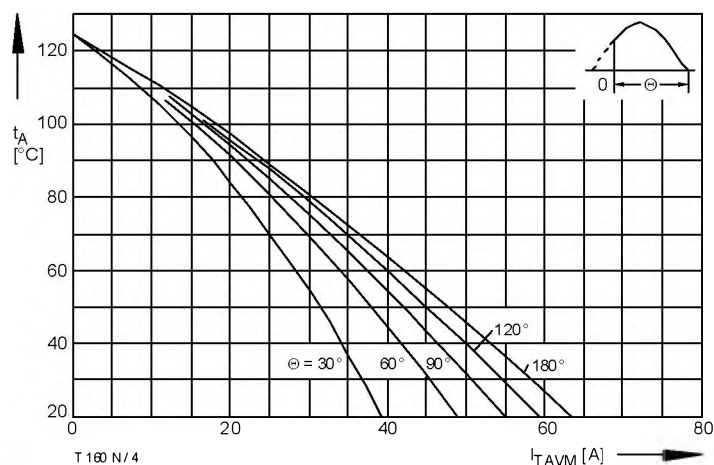


Bild / Fig. 4
Hochstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature $t_A = f(I_{TAVM})$
Luftsebstkühlung / Natural air-cooling
Kühlkörper / Heatsink: K1.1-M12-A
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle θ

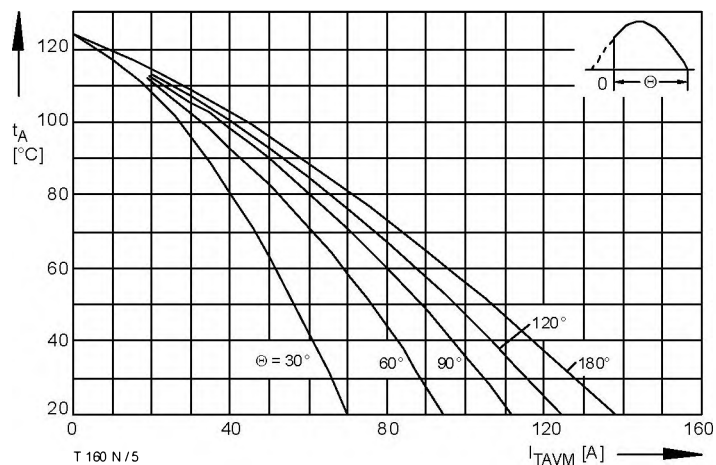


Bild / Fig. 5
Hochstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature $t_A = f(I_{TAVM})$
Verstärkte Luftkühlung / forced air cooling
Kühlkörper / Heatsink: K1.1-M12-A, $V_L = 30 \text{ l/s}$
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle θ

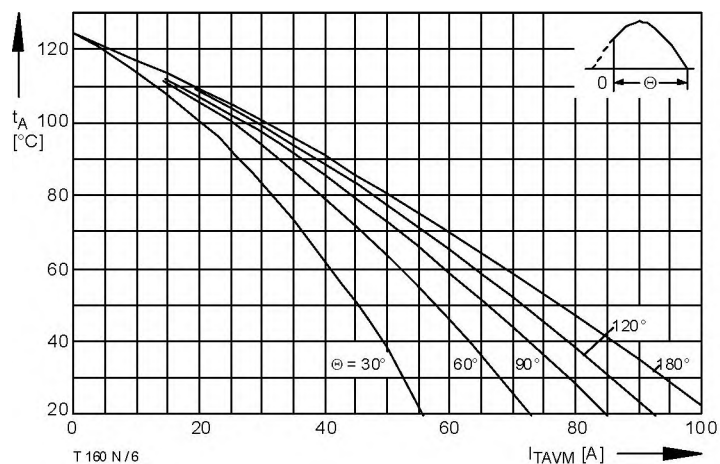


Bild / Fig. 6
Hochstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature $t_A = f(I_{TAVM})$
Luftselbstkühlung / Natural air-cooling
Kühlkörper / Heatsink K0 55-M12-A
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle Θ

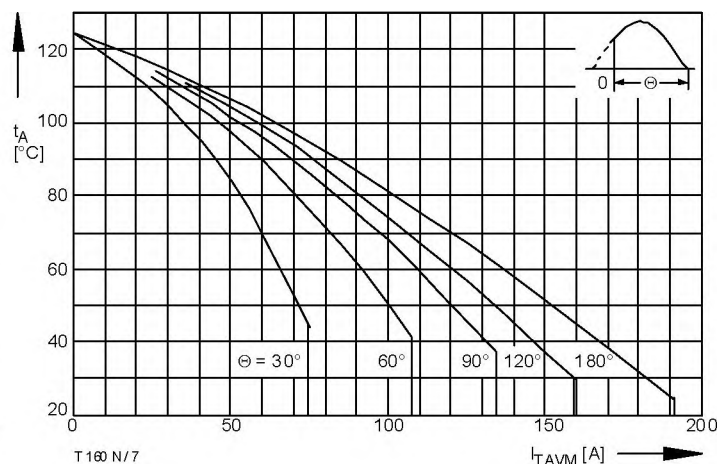


Bild / Fig. 7
Hochstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature $t_A = f(I_{TAVM})$
Verstärkte Luftkühlung / Forced air cooling
Kühlkörper / Heatsink K0 55-M12-A, $V_L = 50 \text{ l/s}$
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle Θ

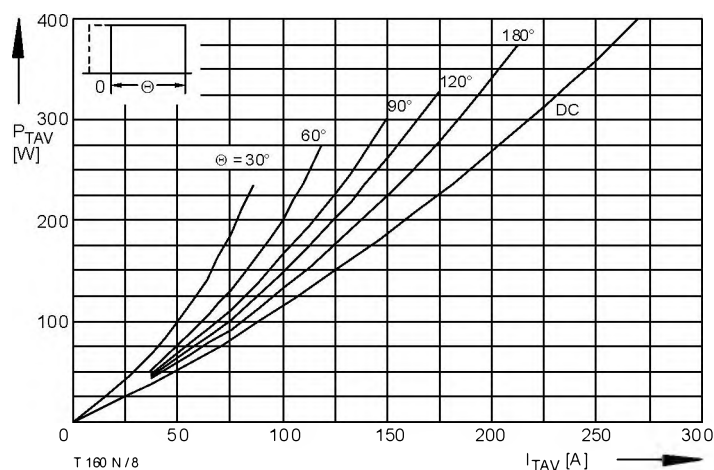


Bild / Fig. 8
Durchlaßverlustleistung / On-state power loss $P_{TAV} = f(I_{TAV})$
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle Θ

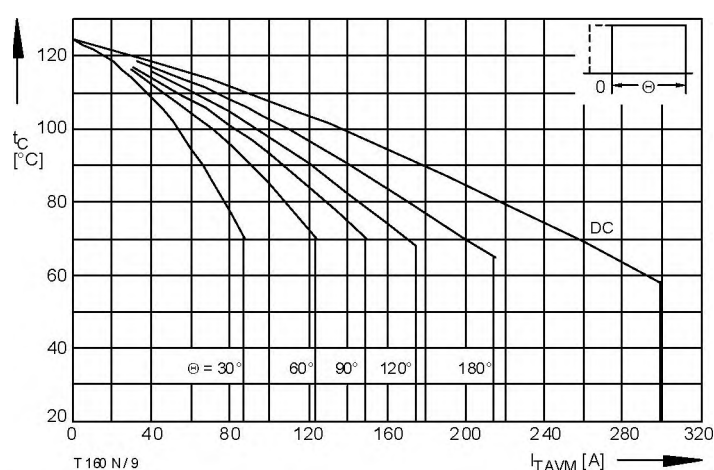


Bild / Fig. 9
Hochstzulässige Gehäusetemperatur / Max. allowable case temperature $t_C = f(I_{TAVM})$
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle Θ

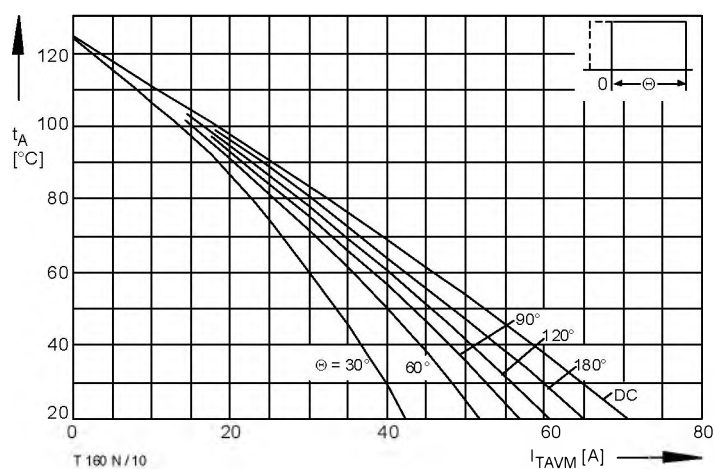


Bild / Fig. 10
Hochstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature $t_A = f(I_{TAVM})$
Luftselbstkühlung / Natural air-cooling
Kühlkörper / Heatsink K1.1-M12-A
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle Θ

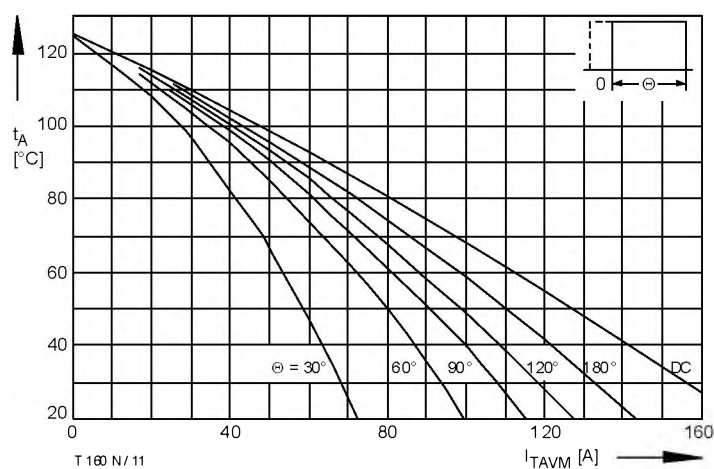


Bild / Fig. 11
Hochstzulässige Kühlmitteltemperatur / Max. allowable cooling medium temperature $t_A = f(I_{TAVM})$
Verstärkte Luftkühlung / forced air cooling
Kühlkörper / Heatsink K1.1-M12-A, $V_L = 30 \text{ l/s}$
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle Θ

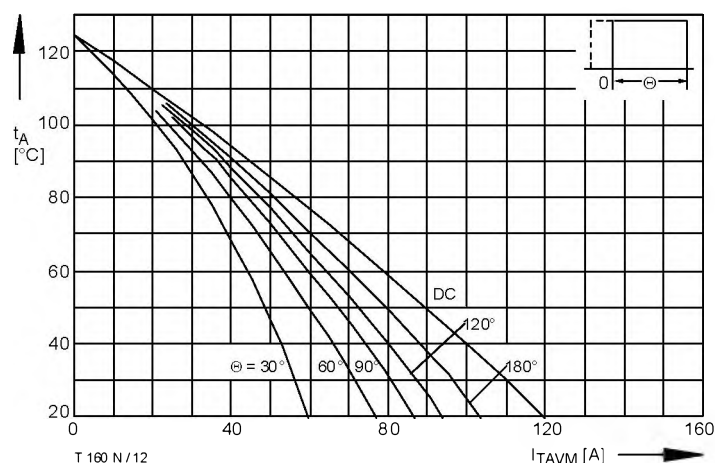


Bild / Fig. 12
Hochstzulässige Kuhlmittemperatur / Max. allowable cooling medium temperature $t_A = f(I_{TAVM})$
Luftselbstkühlung / Natural air-cooling
Kühlkörper / Heatsink K0 55-M12-A
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle Θ

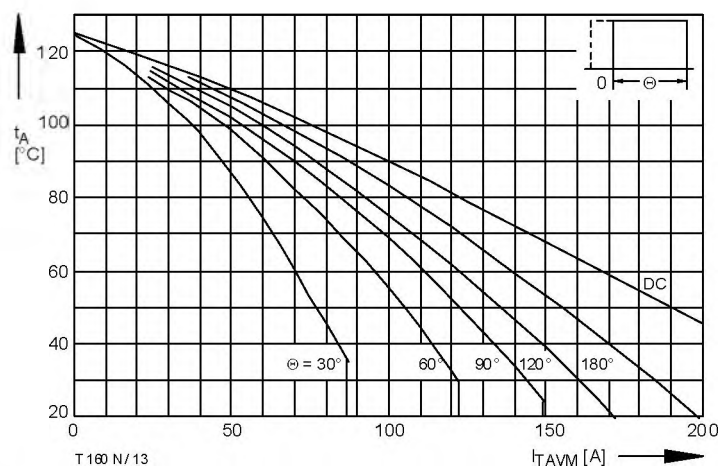


Bild / Fig. 13
Hochstzulässige Kuhlmittemperatur / Max. allowable cooling medium temperature $t_A = f(I_{TAVM})$
Verstärkte Luftkühlung / Forced air-cooling,
Kühlkörper / Heatsink K0 55-M12-A, $V_L = 50$ l/s
Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle Θ

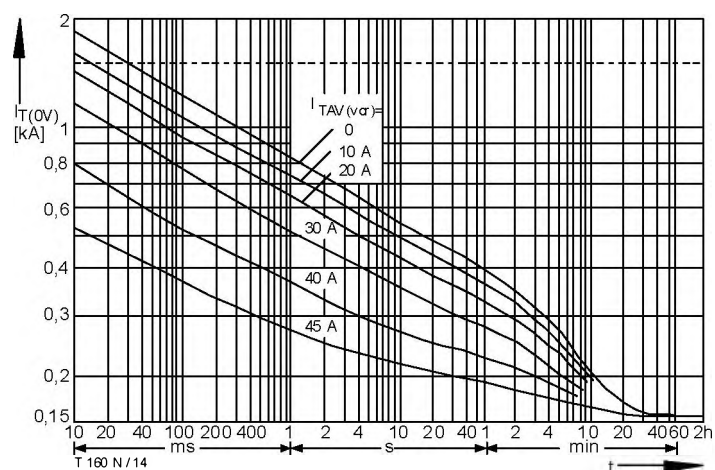


Bild / Fig. 14
Überstrom / Overload on-state current $I_{T(OV)} = f(t)$
Luftselbstkühlung / Natural air-cooling, $t_A = 45^\circ\text{C}$
Kühlkörper / Heatsink K0 11-M12-A
Parameter: Vorlaststrom / Pre-load current $I_{TAV(vor)}$

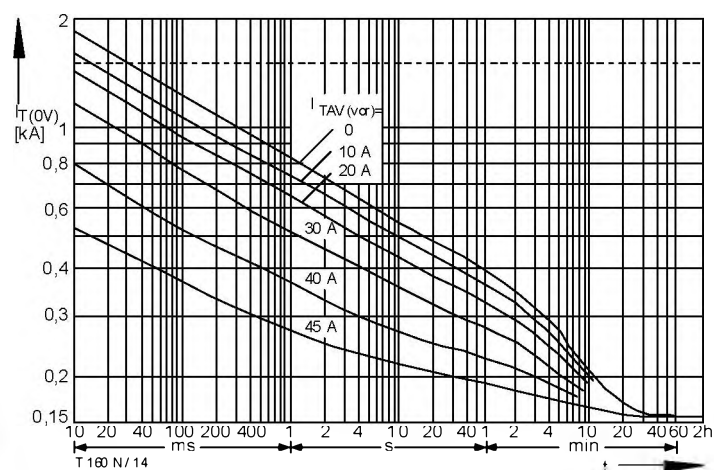


Bild / Fig. 15
Überstrom / Overload on-state current $I_{T(OV)} = f(t)$
Verstärkte Luftkühlung / Forced air-cooling, $t_A = 35^\circ\text{C}$
Kühlkörper / Heatsink K0 11-M12-A, $V_L = 30$ l/s
Parameter: Vorlaststrom / Pre-load current $I_{TAV(vor)}$

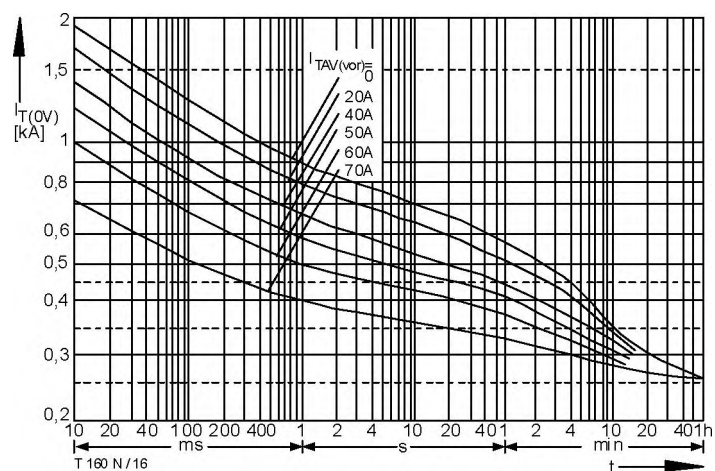


Bild / Fig. 16
Überstrom / Overload on-state current $I_{T(OV)} = f(t)$
Luftselbstkühlung / Natural air-cooling, $t_A = 45^\circ\text{C}$
Kühlkörper / Heatsink K0 55-M12-A
Parameter: Vorlaststrom / Pre-load current $I_{TAV(vor)}$

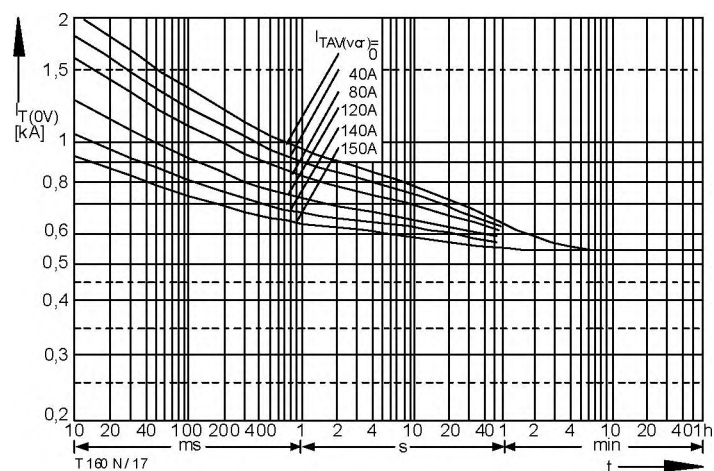


Bild / Fig. 15
Überstrom / Overload on-state current $I_{T(OV)} = f(t)$
Verstärkte Luftkühlung / Forced air-cooling, $t_A = 35^\circ\text{C}$
Kühlkörper / Heatsink K0 55-M12-A, $V_L = 50$ l/s
Parameter: Vorlaststrom / Pre-load current $I_{TAV(vor)}$

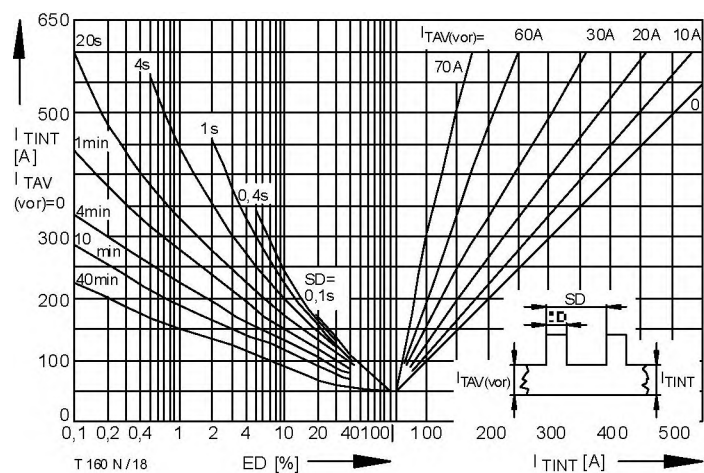


Bild / Fig. 18
Hochstzulässiger Durchlaßstrom bei Aussetzbetrieb / Max. allowable on-state current at intermittent operation $I_{TINT} = f(ED)$
Luftselbstkühlung / Natural air-cooling, $t_A = 45^\circ\text{C}$
Kühlkörper / Heatsink K1.1-M12-A
Parameter: Spieldauer / Cycle duration SD
Vorlaststrom / Pre-load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

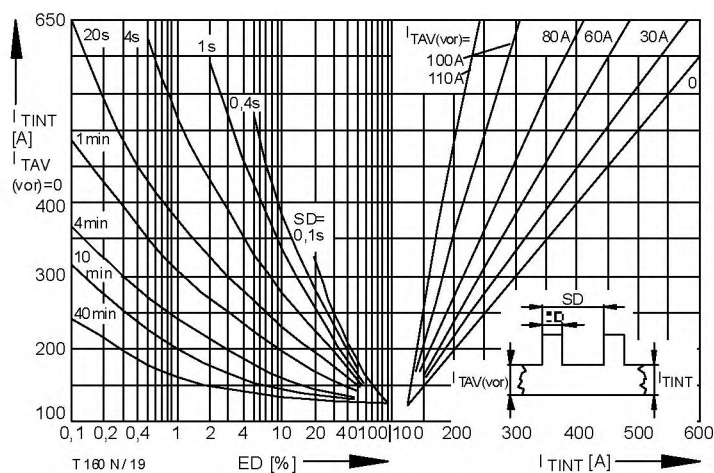


Bild / Fig. 19
Hochstzulässiger Durchlaßstrom bei Aussetzbetrieb / Max. allowable on-state current at intermittent operation $I_{TINT} = f(ED)$
Verstärkte Luftkühlung / Forced air-cooling, $t_A = 35^\circ\text{C}$, $V_L = 30 \text{ l/s}$
Kühlkörper / Heatsink K1.1-M12-A
Parameter: Spieldauer / Cycle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

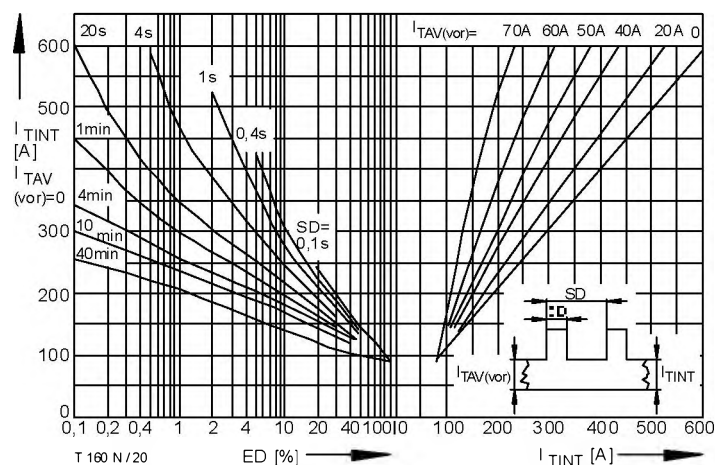


Bild / Fig. 20
Hochstzulässiger Durchlaßstrom bei Aussetzbetrieb / Max. allowable on-state current at intermittent operation $I_{TINT} = f(ED)$
Luftselbstkühlung / Natural air-cooling, $t_A = 45^\circ\text{C}$
Kühlkörper / Heatsink K0.55-FB54-A
Parameter: Spieldauer / Cycle duration SD
Vorlaststrom /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

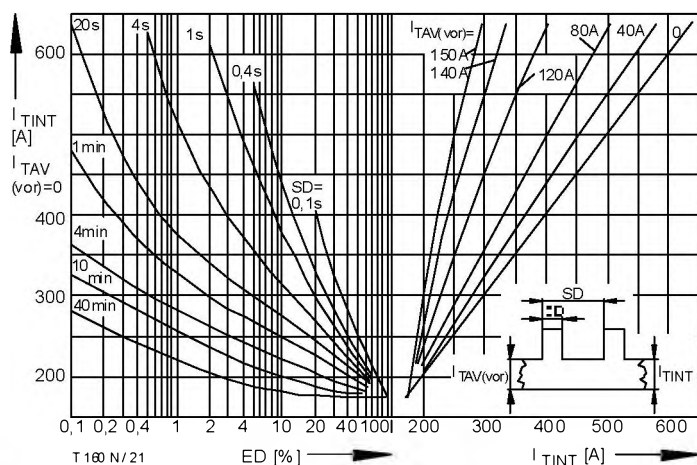


Bild / Fig. 21
Hochstzulässiger Durchlaßstrom bei Aussetzbetrieb / Max. allowable on-state current at intermittent operation $I_{TINT} = f(ED)$
Verstärkte Luftkühlung / Forced air-cooling, $t_A = 35^\circ\text{C}$, $V_L = 50 \text{ l/s}$
Kühlkörper / Heatsink K0.55-M12-A
Parameter: Spieldauer / Cycle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

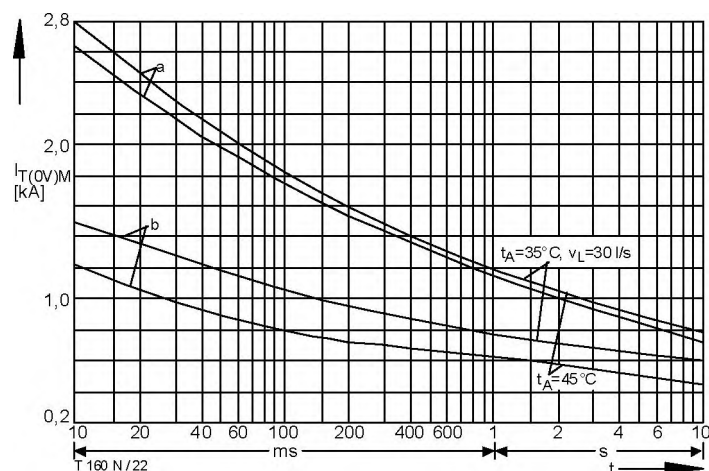


Bild / Fig. 22
Grenzstrom / Max. overload on-state current $I_{T(OV)M} = f(t)$, $v_{RM} = 0.8 V_{RRM}$
----- Luftselbstkühlung / Natural air-cooling, $t_A = 45^\circ\text{C}$
----- Verstärkte Luftkühlung / Forced air-cooling, $t_A = 35^\circ\text{C}$, $V_L = 50 \text{ l/s}$
Kühlkörper / Heatsink K1.1-M12-A
Belastung aus / Surge current occurs:
a - Leerlauf / No-load conditions
b - Betrieb mit Dauerrenzstrom / During operation at max. average on-state current I_{TAVM}

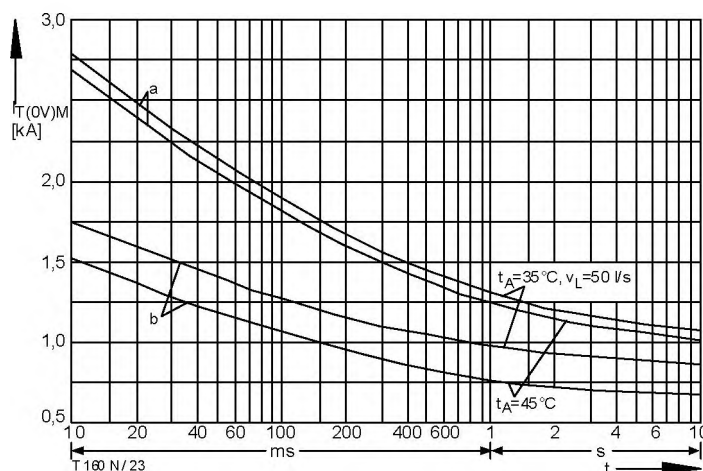


Bild / Fig. 23
Grenzstrom / Max. overload on-state current $I_{T(OV)M} = f(t)$, $v_{RM} = 0.8 V_{RRM}$
----- Luftselbstkühlung / Natural air-cooling, $t_A = 45^\circ\text{C}$
----- Verstärkte Luftkühlung / Forced air-cooling, $t_A = 35^\circ\text{C}$, $V_L = 50 \text{ l/s}$
Kühlkörper / Heatsink K0.55-FB54-A
Belastung aus / Surge current occurs:
a - Leerlauf / No-load conditions
b - Betrieb mit Dauerrenzstrom / During operation at max. average on-state current I_{TAVM}

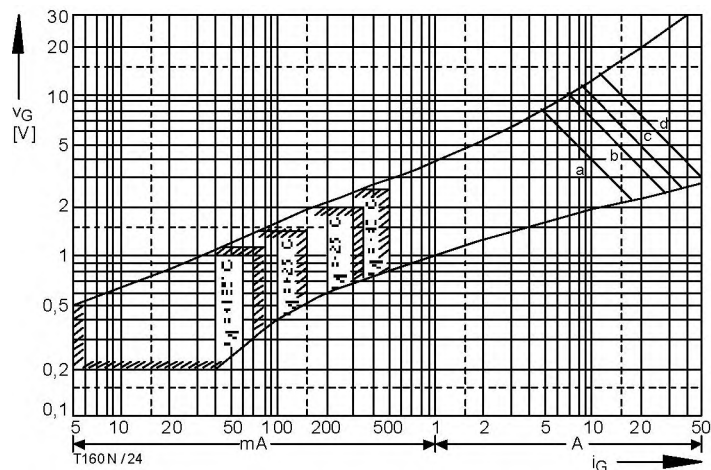


Bild / Fig. 24

Steuercharakteristik mit Zundbereichen / Gate characteristic with triggering areas $V_G = f(I_G)$, $V_D = 6 \text{ V}$

Parameter:

Steuerimpulsdauer / trigger puls duration t_g [ms]	a	b	c	d
--	---	---	---	---

Hochstzulässige Spitzensteuerverlustleistung / Max. rated peak gate power dissipation [W]	40	80	100	150
---	----	----	-----	-----

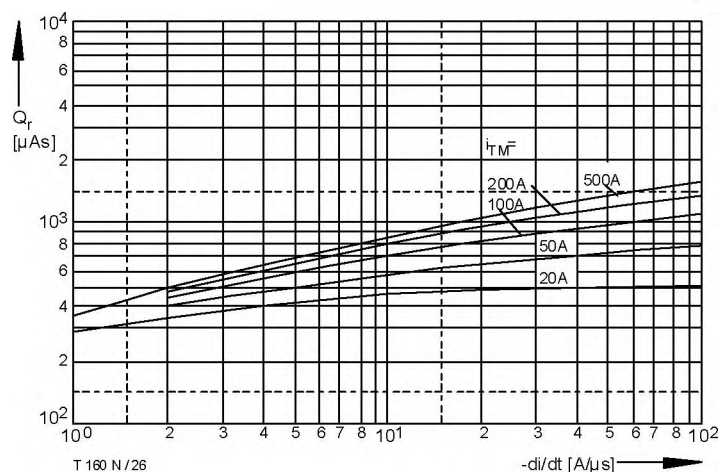


Bild / Fig. 26

Sperrverzögerungsladung / Recovered charge $Q_r = f(di/dt)$

$t_{vj} = t_{vj \max}$, $V_R = 0,5 V_{RRM}$, $V_{RM} = 0,8 V_{RRM}$

Parameter: Durchlaßstrom / On-state current I_{TM}

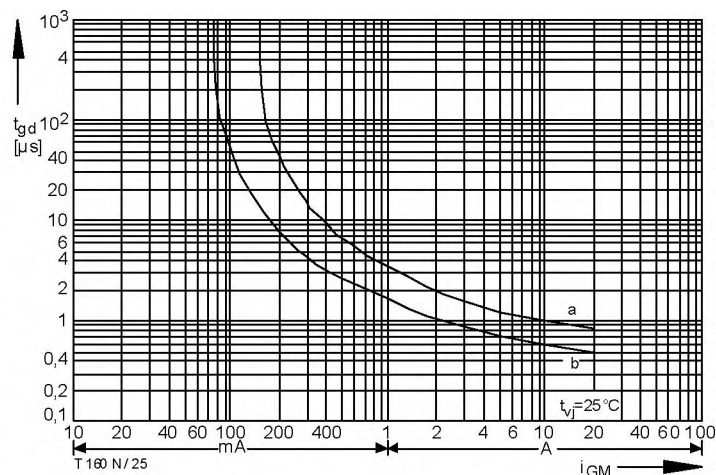


Bild / Fig. 25

Zundverzug / Gate controlled delay time $t_{gd} = f(I_{GM})$

$t_{vj} = 25^\circ\text{C}$, $di_G/dt = I_{GM}/1\mu\text{s}$

a - Maximaler Verlauf / Limiting characteristic

b - Typischer Verlauf / Typical characteristic

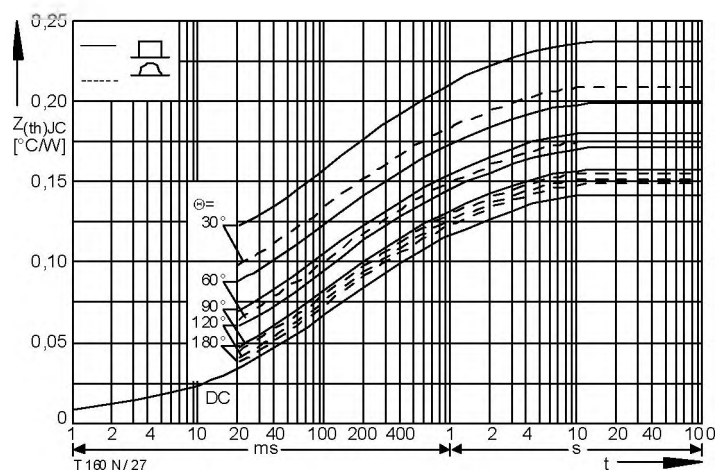


Bild / Fig. 27

Transienter innerer Warmewiderstand / Transient thermal impedance $Z_{thJC} = f(t)$

Parameter: Stromflußwinkel / current conduction angle θ

Analytische Elemente des transienten Warmewiderstandes 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
$R_{thn} [^\circ\text{C/W}]$	0,00832	0,0243	0,0373	0,037	0,0353		
$\tau_n [s]$	0,00089	0,0171	0,0905	0,413	2,16		

Analytische Funktion / Analytical function:

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