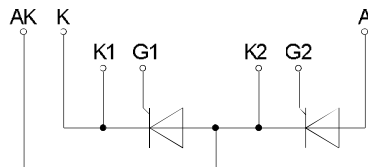
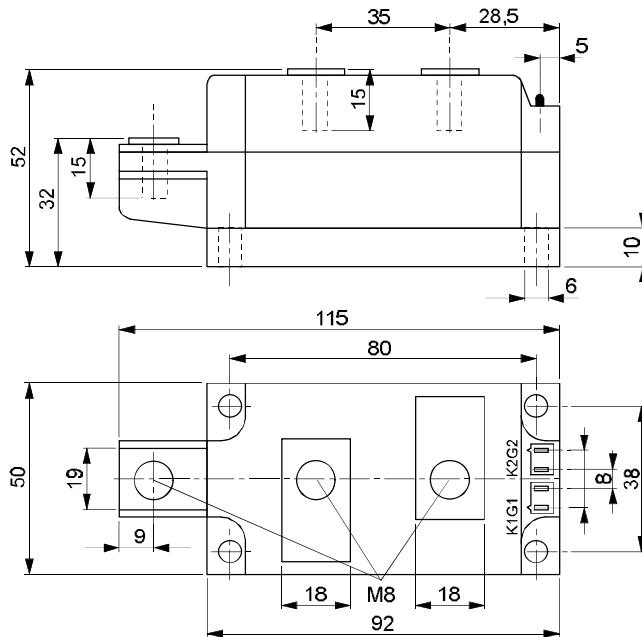




European Power-Semiconductor and Electronics Company

Marketing Information

TT 200 F



TT 200 F, TD 200 F, DT 200 F

Elektrische Eigenschaften	Electrical properties				
Höchstzulässige Werte	Maximum rated values				
Periodische Vorwärts- und Rückwärts-Sperrspannung	repetitive peak forward off-state reverse voltage	$t_{vj} = -40^{\circ}\text{C} \dots t_{vj \text{ max}}$	V_{DRM}, V_{RRM}	800 1000 1100 1200	V
Vorwärts-Stoßspitzenspannung	non-repetitive peak forward off-state voltage	$t_{vj} = -40^{\circ}\text{C} \dots t_{vj \text{ max}}$	$V_{DSM} = V_{DRM}$	1300	
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	RMS on-state current		I_{TRMSM}	410	A
Dauergrenzstrom	average on-state current	$t_c = 85^{\circ}\text{C}$	I_{TAVM}	200	A
		$t_c = 68^{\circ}\text{C}$		261	A
Stoßstrom-Grenzwert	surge current	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, t_p = 10 \text{ ms}$	I_{TSM}	7200	A
		$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, t_p = 10 \text{ ms}$		6400	A
Grenzlastintegral	$\int I^2 t$ -value	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, t_p = 10 \text{ ms}$	$\int I^2 t$	260000	A^2s
		$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, t_p = 10 \text{ ms}$		205000	A^2s
Kritische Stromsteilheit	critical rate of rise of on-state current	$V_D \leq 67\% V_{DRM}, t_0 = 50 \text{ Hz}$	$(di_T/dt)_{cr}$	200	$\text{A}/\mu\text{s}$
		$I_{GM} = 1 \text{ A}, di_G/dt = 1 \text{ A}/\mu\text{s}$			
Kritische Spannungssteilheit	critical rate of rise of off-state voltage	$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, V_D = 67\% V_{DRM}$	$(dv_D/dt)_{cr}$	1) 2)	
		6.Kennbuchstabe/6th letter B		50 50	$\text{V}/\mu\text{s}$
		6.Kennbuchstabe/6th letter C		500 500	$\text{V}/\mu\text{s}$
		6.Kennbuchstabe/6th letter L		500 50	$\text{V}/\mu\text{s}$
		6.Kennbuchstabe/6th letter M		1000 500	$\text{V}/\mu\text{s}$
Charakteristische Werte	Characteristic values				
Durchlaßspannung	on-state voltage	$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, I_T = 700 \text{ A}$	v_T	max. 1,8	V
Schleusenspannung	threshold voltage	$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}$	$V_{T(TO)}$	1,2	V
Ersatzwiderstand	slope resistance	$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}$	r_T	0,75	$\text{m}\Omega$
Zündstrom	gate trigger current	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6 \text{ V}$	I_{GT}	max. 250	mA
Zündspannung	gate trigger voltage	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6 \text{ V}$	V_{GT}	max. 2,2	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	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6 \text{ V}, R_A = 10 \Omega$	I_H	max. 250	mA
Einraststrom	latching current	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6 \text{ V}, R_{GK} > = 20 \Omega$	I_L	max. 1	A
		$i_{GM} = 1 \text{ A}, di_G/dt = 1 \text{ A}/\mu\text{s}, t_q = 10 \mu\text{s}$			
Vorwärts- und Rückwärts-Sperrstrom	forward off-state and reverse currents	$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}$	i_D, i_R	max. 50	mA
		$V_D = V_{DRM}, V_R = V_{RRM}$			
Zündverzug	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. 1,2	μs
Freiwerdezeit	circuit commutated turn-off time	siehe techn. Erl./see Techn. Inf.	$t_q, S:$	max. 18	μs
			E:	max. 20	μs
			F:	max. 25	μs
Isolations-Prüfspannung	insulation test voltage	RMS, f = 50 Hz, 1 min.	V_{ISOL}	3	kV
Thermische Eigenschaften	Thermal properties				
Innerer Wärmewiderstand	thermal resistance, junction to case	$\Theta = 180^{\circ}\text{el. sin: pro Modul/per module}$	R_{thJC}	max. 0,065	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
		pro Zweig/per arm		max. 0,13	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
		DC: pro Modul/per module		max. 0,062	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
		pro Zweig/per arm		max. 0,124	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
Übergangs-Wärmewiderstand	thermal resistance, case to heatsink	pro Modul/per module	R_{thCK}	max. 0,02	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
		pro Zweig/per arm		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...+125	$^{\circ}\text{C}$
Lagertemperatur	storage temperature		t_{stq}	-40...+130	$^{\circ}\text{C}$
Mechanische Eigenschaften	Mechanical properties				
Si-Elemente mit Druckkontakt	Si-pellet with pressure contact				
Innere Isolation	internal insulation			AIN	
Anzugsdrehmomente	tightening torques				
mechanische Befestigung	mounting torque	Toleranz/tolerance +/- 15%	M1	6	Nm
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 Hz		5 · 9,81	m/s^2
Maßbild	outline				8

1) Werte nach DIN 41787 (ohne vorausgehende Kommutierung) / Values according to DIN 41787 (without prior commutation)

2) Unmittelbar nach der Freiwerdezeit. / Immediately after turn-off time.

Daten der Dioden siehe unter DD 242 S bei $V_{RRM} \leq 1000 \text{ V}$ und DD 241 S bei $V_{RRM} \geq 1200 \text{ V}$

For data of the diode refer to DD 242 S at $V_{RRM} \leq 1000 \text{ V}$ and DD 241 S at $V_{RRM} \geq 1200 \text{ V}$

TT 200 F, TD 200 F, DT 200 F können auch mit gemeinsamer Anode oder gemeinsamer Kathode geliefert werden.

TT 200 F, TD 200 F, DT 200 F can also be supplied with common anode or common cathode.

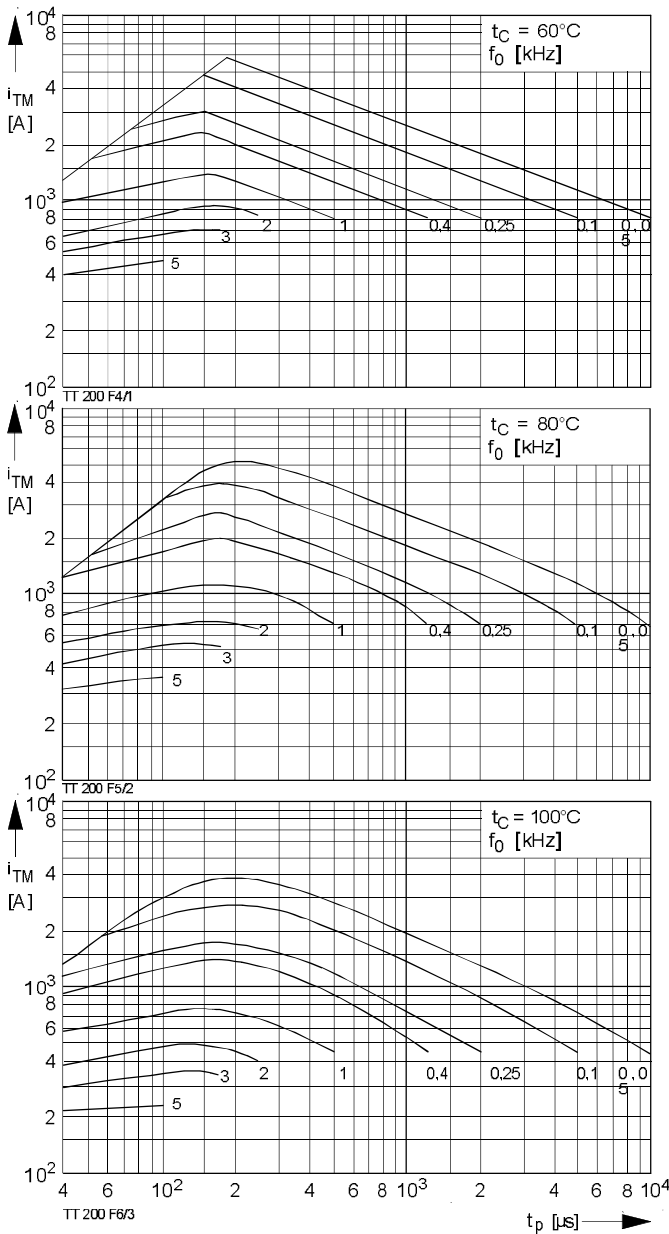
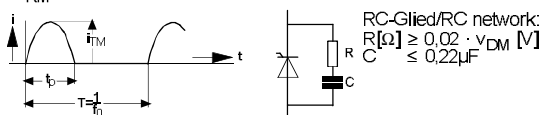


Bild / Fig. 1, 2, 3
 Höchstzulässige Strombelastbarkeit in Abhängigkeit von der Halbschwingungsdauer für einen Zweig bei: sinusförmigem Stromverlauf, der angegebenen Gehäusetemperatur t_C , Vorwärts-Sperrspannung $V_{DM} \leq 0,67 V_{DRM}$, Freierweidezeit t_f gemäß 5. Kennbuchstaben, Spannungssteilheit dv_p/dt gemäß 6. Kennbuchstaben.

Ausschaltverlustleistung:
 - Berücksichtigt für den Betrieb bei $f_0 = 50 \text{ Hz} \dots 0,4 \text{ kHz}$ für $dv_R/dt \leq 500 \text{ V}/\mu\text{s}$ und Anstieg auf $V_{RM} \leq 0,67 V_{RRM}$;
 - nicht Berücksichtigt für Betrieb bei $f_0 \geq 1 \text{ kHz}$. Diese Kurven gelten jedoch für den Betrieb mit antiparalleler Diode oder $dv_R/dt \leq 100 \text{ V}/\mu\text{s}$ und Anstieg auf $V_{RM} \leq 50 \text{ V}$.

Maximum allowable current load versus halfwave duration per arm at: sinusoidal current waveform, given case temperature t_C , forward off-state voltage $v_{DM} \leq 0,67 V_{DRM}$, circuit commutated turn-off t_f according to 5th code letter, rate of rise of voltage dv_p/dt according to 6th code letter.

Turn-off losses:
 - taken into account for operation at $f_0 = 50 \text{ Hz}$ to $0,4 \text{ kHz}$ for $dv_R/dt \leq 500 \text{ V}/\mu\text{s}$ and rise up to $V_{RM} \leq 0,67 V_{RRM}$;
 - not taken into account for operation at $f_0 \geq 1 \text{ kHz}$. But the curves are valid for operation with inverse paralleled diode or $dv_R/dt \leq 100 \text{ V}/\mu\text{s}$ and rise up to $V_{RM} \leq 50 \text{ V}$.



Parameter: Wiederholfrequenz f_0 [kHz] Steuergenerator/Pulse generator: Repetition rate f_0 [kHz] $I_G = 1 \text{ A}$, $t_a = 1 \mu\text{s}$

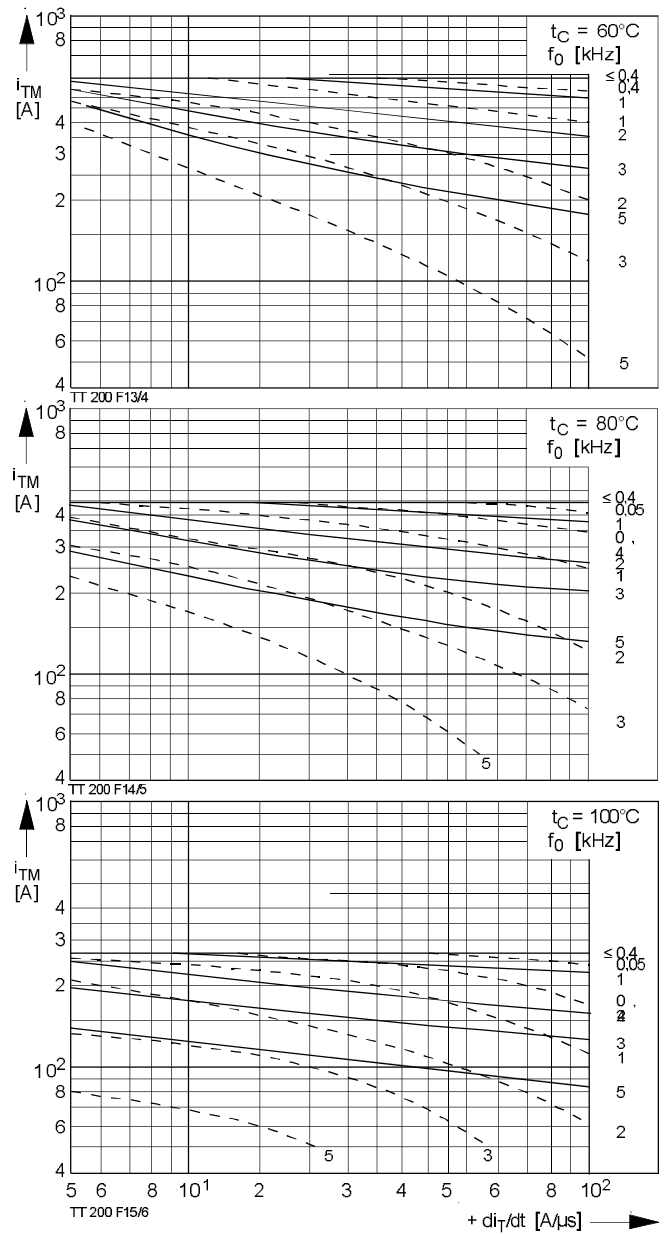
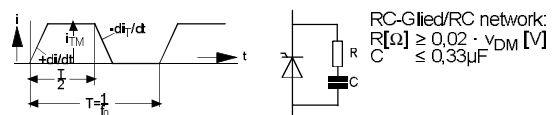


Bild / Fig. 4, 5, 6
 Höchstzulässige Strombelastbarkeit in Abhängigkeit von der Stromsteilheit für einen Zweig bei: trapezförmigem Stromverlauf, der angegebenen Gehäusetemperatur t_C , Vorwärts-Sperrspannung $V_{DM} \leq 0,67 V_{DRM}$, Freierweidezeit t_f gemäß 5. Kennbuchstabe, Spannungssteilheit dv/dt gemäß 6. Kennbuchstabe.

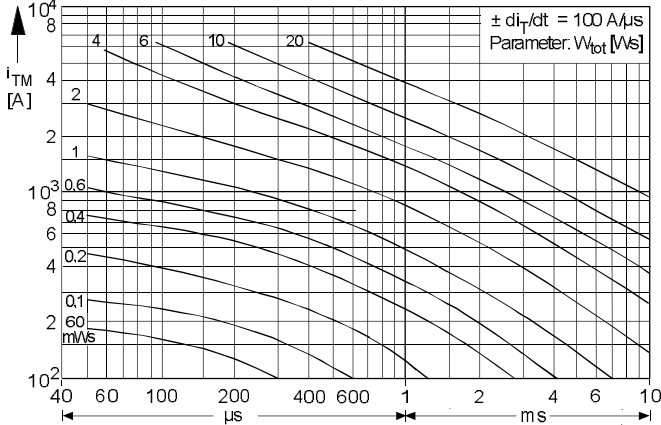
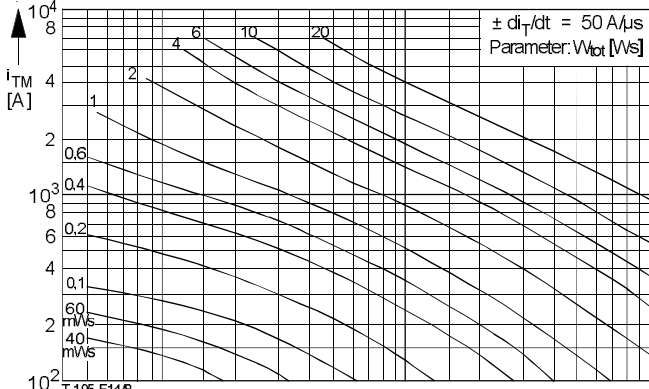
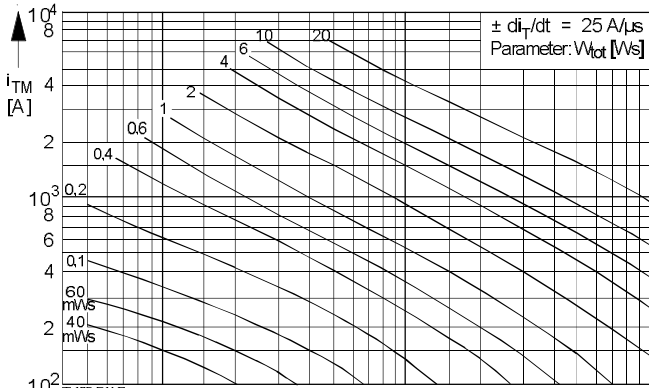
Ausschaltverlustleistung berücksichtigt; die Kurven gelten für:
 — Betrieb mit antiparalleler Diode oder $dv_R/dt \leq 100 \text{ V}/\mu\text{s}$ bei Anstieg auf $V_{RM} \leq 50 \text{ V}$.
 - - - - $dv_R/dt \leq 600 \text{ V}/\mu\text{s}$ und Anstieg auf $V_{RM} = 0,67 V_{RRM}$.

Maximum allowable current load versus of rise of current per arm at: trapezoidal current waveform, given case temperature t_C , forward off-state voltage $v_{DM} \leq 0,67 V_{DRM}$, circuit commutated turn-off t_f according to 5th code letter, rate of rise of voltage dv/dt according to 6th code letter.

Turn-off losses taken into account; the curves apply for:
 — Operation with inverse paralleled diode or $dv_R/dt \leq 100 \text{ V}/\mu\text{s}$ rising up to $V_{RM} \leq 50 \text{ V}$.
 - - - - $dv_R/dt \leq 600 \text{ V}/\mu\text{s}$ rising up to $V_{RM} = 0,67 V_{RRM}$.



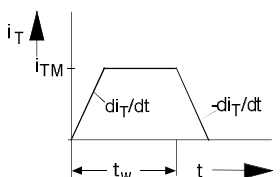
Parameter: Wiederholfrequenz f_0 [kHz] Steuergenerator/Pulse generator: Repetition rate f_0 [kHz] $I_G = 1 \text{ A}$, $t_a = 1 \mu\text{s}$



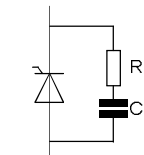
T 195 F13/9
T 318 F13/9

Bild / Fig. 7, 8, 9
Diagramme zur Ermittlung der Gesamtenergie W_{tot} für einen trapezförmigen Durchlaß-Strompuls, für einen Zweig bei:
der angegebenen Stromsteilheit di_T/dt ,
Vorwärts-Sperrspannung $V_{DM} \leq 0,67 V_{DRM}$,
Rückwärts-Sperrspannung $V_{RM} \leq 50V$,
Spannungssteilheit $dv_R/dt \leq 100 V/\mu s$.

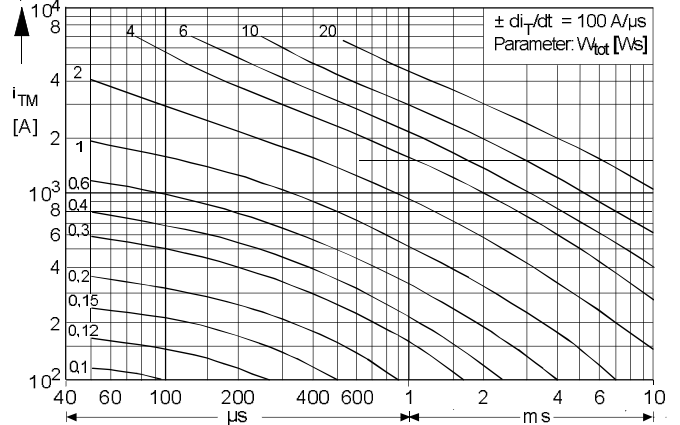
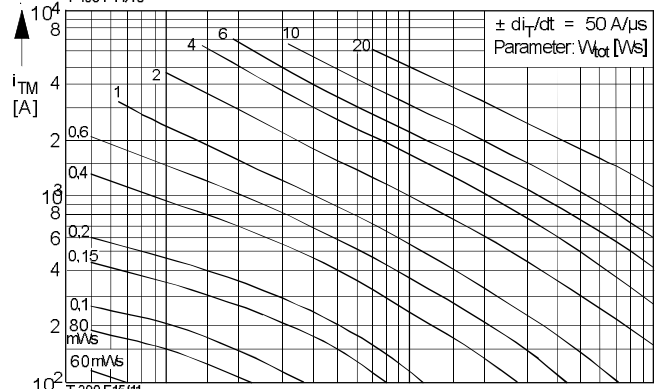
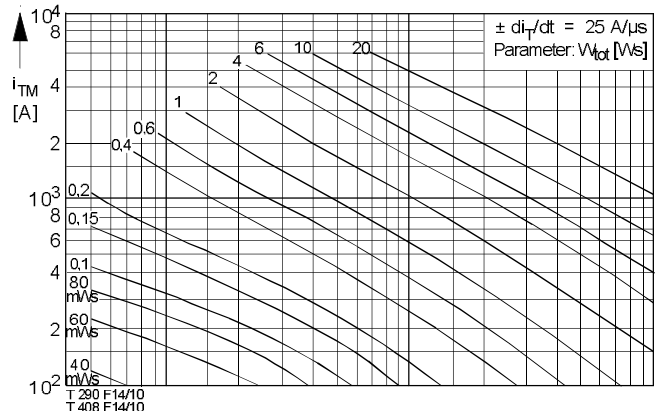
Diagram for the determination of the total energy W_{tot} for a trapezoidal current pulse for one arm at:
given rate of rise of on-state current di_T/dt ,
forward off-state voltage $V_{DM} \leq 0,67 V_{DRM}$,
maximum reverse voltage $V_{RM} \leq 50V$,
rate of rise of off-state voltage $dv_R/dt \leq 100 V/\mu s$.



Steuergenerator/Pulse generator:
 $I_G = 1 A, t_a = 1 \mu s$



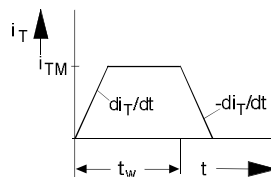
RC-Glied/RC network:
 $R[\Omega] \geq 0,02 \cdot V_{DM} [V]$
 $C \leq 0,33 \mu F$



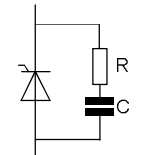
T 290 F16/12
T 408 F16/12

Bild / Fig. 10, 11, 12
Diagramme zur Ermittlung der Gesamtenergie W_{tot} für einen trapezförmigen Durchlaß-Strompuls, für einen Zweig bei:
der angegebenen Stromsteilheit di_T/dt ,
Vorwärts-Sperrspannung $V_{DM} \leq 0,67 V_{DRM}$,
Rückwärts-Sperrspannung $V_{RM} \leq 0,67 V_{DRM}$,
Spannungssteilheit $dv_R/dt \leq 600 V/\mu s$.

Diagram for the determination of the total energy W_{tot} for a trapezoidal current pulse for one arm at:
given rate of rise of on-state current di_T/dt ,
forward off-state voltage $V_{DM} \leq 0,67 V_{DRM}$,
maximum reverse voltage $V_{RM} \leq 0,67 V_{DRM}$,
rate of rise of off-state voltage $dv_R/dt \leq 600 V/\mu s$.



Steuergenerator/Pulse generator:
 $I_G = 1 A, t_a = 1 \mu s$



RC-Glied/RC network:
 $R[\Omega] \geq 0,02 \cdot V_{DM} [V]$
 $C \leq 0,33 \mu F$

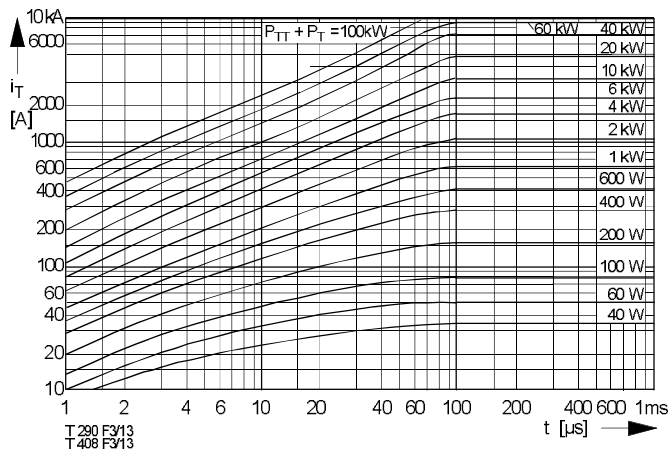


Bild / Fig. 13
Diagramm zur Ermittlung der Summe aus Einschalt- und Durchlaufverlustleistung ($P_{TT} + P_T$) je Zweig.
Diagram for the determination of the sum of the turn-on and on-state power loss per arm ($P_{TT} + P_T$).

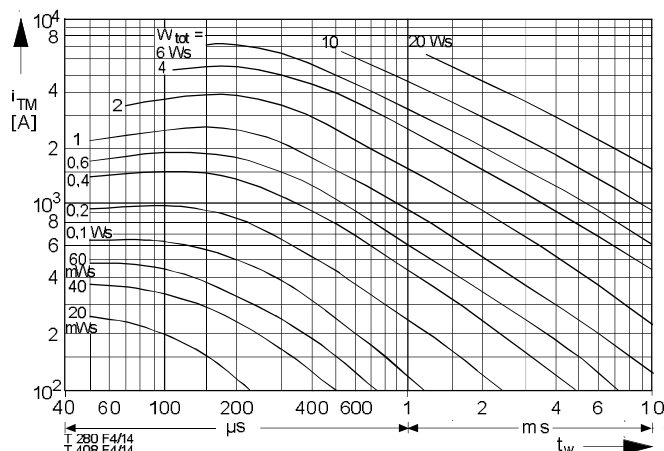


Bild / Fig. 14
Diagramm zur Ermittlung der Gesamtenergie W_{tot} für einen sinusförmigen Durchlauf-Strompuls für einen Zweig.
Diagram for the determination of the total energy W_{tot} for a sinusoidal on-state current pulse for one arm.

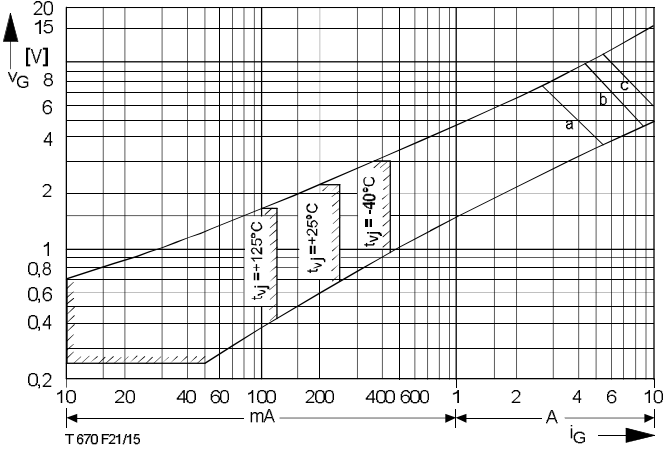
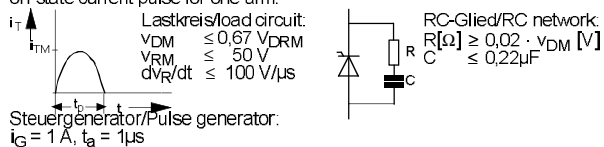


Bild / Fig. 15
Zündbereich und Spitzensteuerleistung bei $v_D = 6V$.
Gate characteristic and peak power dissipation at $v_D = 6V$.
Parameter: a b c

Steuerimpulsdauer/Pulse duration t_g [ms]	10	1	0.5
Höchstzulässige Spitzensteuerleistung/Maximum allowable peak gate power [W]	20	40	60

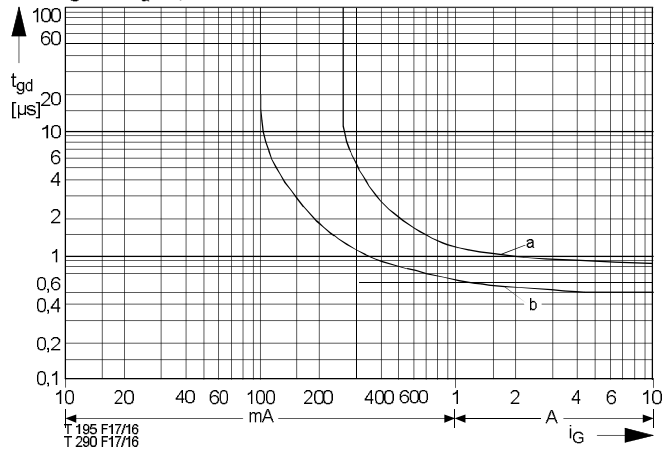


Bild / Fig. 16
Zündverzögerung/Gate controlled delay time t_{gd} .
DIN 41787, $t_a = 1 \mu s$, $t_j = 25^\circ C$.
a - äußerster Verlauf/limiting characteristic
b - typischer Verlauf/typical characteristic

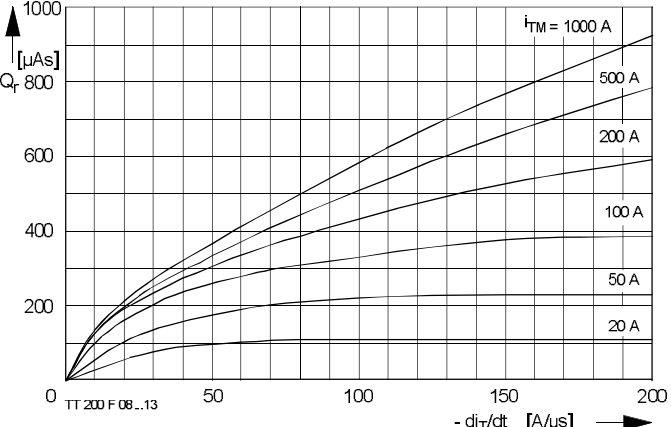


Bild / Fig. 17
Sperrverzögerungsladung $Q_r = f(di/dt)$
 $t_j = t_{j \max}$, $v_R = 0.5 V_{RRM}$, $v_{RM} = 0.8 V_{RRM}$
Parameter: Durchlaufstrom I_{TM}
Recover charge $Q_r = f(di/dt)$
 $t_j = t_{j \max}$, $v_R = 0.5 V_{RRM}$, $v_{RM} = 0.8 V_{RRM}$
Parameter: on-state current I_{TM}

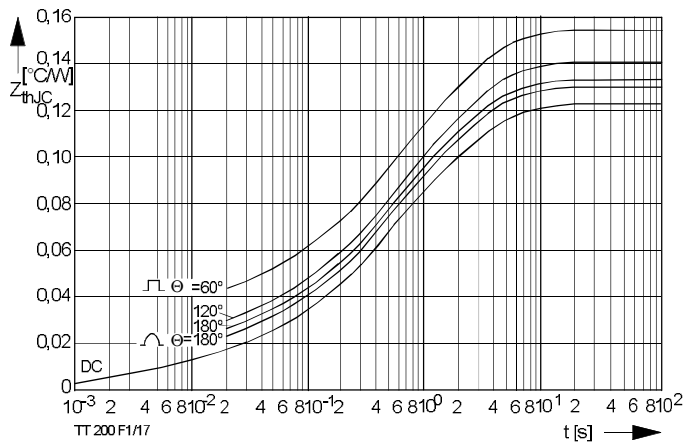


Bild / Fig. 18
 Transienter innerer Wärmewiderstand je Zweig Z_{thJC} .
 Transient thermal impedance per arm Z_{thJC} , junction to case.

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]	0,0031	0,0097	0,0257	0,0429	0,0426		
τ_n [s]	0,0009	0,008	0,11	0,61	3,06		

Analytische Funktion / Analytical function:

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

Terms & Conditions of Usage

Attention

The present product data is exclusively subscribed to technically experienced staff. This Data Sheet is describing the specification of the products for which a warranty is granted exclusively pursuant the terms and conditions of the supply agreement. There will be no guarantee of any kind for the product and its specifications. Changes to the Data Sheet are reserved.

You and your technical departments will have to evaluate the suitability of the product for the intended application and the completeness of the product data with respect to such application. Should you require product information in excess of the data given in the Data Sheet, please contact your local Sales Office via "www.eupec.com / sales & contact".

Warning

Due to technical requirements the products may contain dangerous substances. For information on the types in question please contact your local Sales Office via "www.eupec.com / sales & contact".