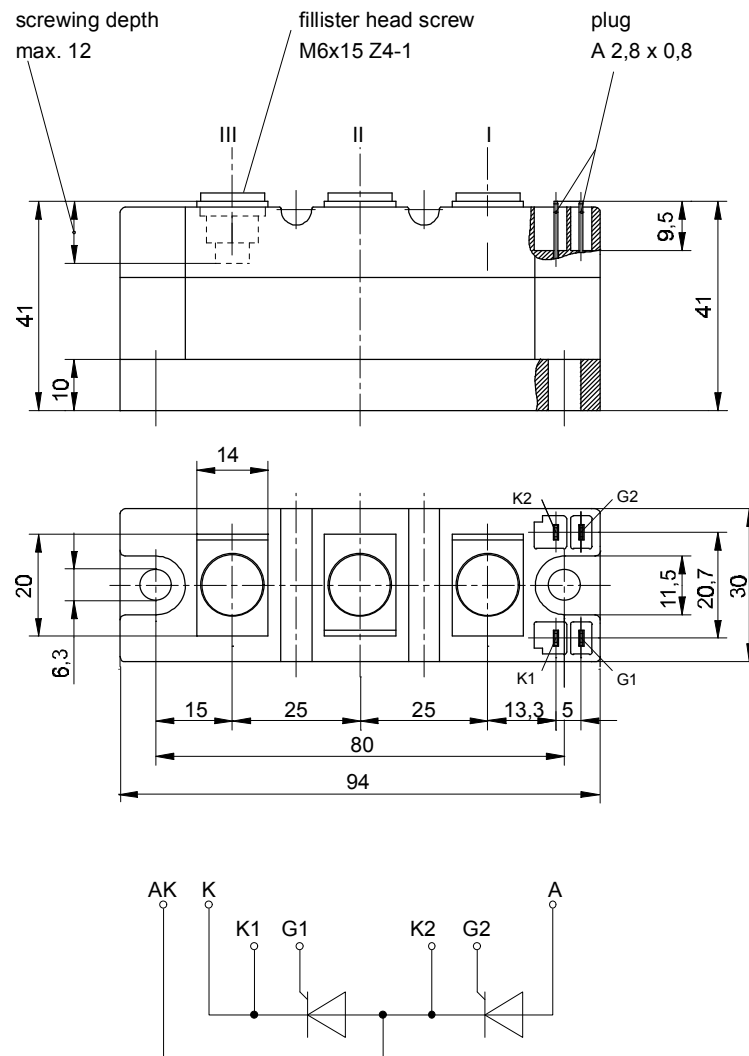




European Power-Semiconductor and Electronics Company

Marketing Information

TT 71 F



TT 71 F, TD 71 F, DT 71 F

| Elektrische Eigenschaften | Electrical properties | | | | |
|---|--|---|-----------------------------------|--|--|
| Höchstzulässige Werte | Maximum rated values | | | | |
| Periodische Vorwärts- und Rückwärts-Spitzenspannung | repetitive peak forward off-state reverse voltages | $t_{vj} = -40^{\circ}\text{C} \dots t_{vj\text{ max}}$ | $V_{\text{DRM}}, V_{\text{RRM}}$ | 800 1000 1100 1200 | V |
| Vorwärts-Stoßspitzenspannung | non-repetitive peak forward off-state voltage | $t_{vj} = -40^{\circ}\text{C} \dots t_{vj\text{ max}}$ | $V_{\text{DSM}} = V_{\text{DRM}}$ | 1300 1400 | |
| Rückwärts-Stoßspitzenspannung | 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_{TRMSM} | 180 | A |
| Dauergrenzstrom | average on-state current | $t_c = 85^{\circ}\text{C}$ $t_c = 50^{\circ}\text{C}$ | I_{TAVM} | 71 115 | A |
| Stoßstrom-Grenzwert | surge current | $t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, t_p = 10\text{ ms}$ $t_{vj} = t_{vj\text{ max}}, t_p = 10\text{ ms}$ | I_{TSM} | 2400 2100 | A |
| Grenzlastintegral | $\int i^2 dt$ -value | $t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, t_p = 10\text{ ms}$ $t_{vj} = t_{vj\text{ max}}, t_p = 10\text{ ms}$ | $\int i^2 dt$ | 28800 22000 | A ² s |
| Kritische Stromsteilheit | critical rate of rise of on-state current | $V_D \leq 67\%, V_{\text{DRM}}, f_o = 50\text{ Hz}$ $I_{\text{GM}} = 0,6\text{ A}, di_G/dt = 0,6\text{ A}/\mu\text{s}$ | $(di/dt)_{\text{cr}}$ | 160 | A/ μs |
| Kritische Spannungssteilheit | critical rate of rise of off-state voltage | $t_{vj} = t_{vj\text{ max}}, V_D = 0,67 V_{\text{DRM}}$ 6.Kennbuchstabe/6th letter B 6.Kennbuchstabe/6th letter C 6.Kennbuchstabe/6th letter L 6.Kennbuchstabe/6th letter M | $(dv/dt)_{\text{cr}}$ | 1) 50 500 500 1000 | 2) 50 500 50 500 V/ μs |
| Charakteristische Werte | Characteristic values | | | | |
| Durchlaßspannung | on-state voltage | $t_{vj} = t_{vj\text{ max}}, i_T = 350\text{ A}$ | v_T | max. 2,6 | V |
| Schleusenspannung | threshold voltage | $t_{vj} = t_{vj\text{ max}}$ | $V_{\text{T(TO)}}$ | 1,3 | V |
| Ersatzwiderstand | slope resistance | $t_{vj} = t_{vj\text{ max}}$ | r_T | 3,1 | m Ω |
| Zündstrom | gate trigger current | $t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6\text{ V}$ | I_{GT} | max. 150 | mA |
| Zündspannung | gate trigger voltage | $t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6\text{ V}$ | V_{GT} | max. 2 | V |
| Nicht zündender Steuerstrom | gate non-trigger current | $t_{vj} = t_{vj\text{ max}}, V_D = 6\text{ V}$ | I_{GD} | max. 10 | mA |
| Nicht zündende Steuerspannung | gate non-trigger voltage | $t_{vj} = t_{vj\text{ max}}, V_D = 0,5 V_{\text{DRM}}$ | V_{GD} | max. 0,25 | 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 | $t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6\text{ V}, R_{\text{GK}} > = 20\ \Omega$ $i_{\text{GM}} = 0,6\text{ A}, di_G/dt = 0,6\text{ A}/\mu\text{s}, t_g = 10\ \mu\text{s}$ | I_{L} | max. 1 | 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. 30 | mA |
| Zündverzögerung | gate controlled delay time | $t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, I_{\text{GM}} = 0,6\text{ A}, di_G/dt = 0,6\text{ A}/\mu\text{s}$ | t_{gd} | max. 1,4 | μs |
| Freiwerdezeit | circuit commutated turn-off time | siehe Techn.Erl./see Techn. Inf. | t_q | S: max. 18 E: max. 20 F: max. 25 | μs |
| Isolations-Prüfspannung | insulation test voltage | RMS, f = 50 Hz, 1 min. | V_{ISOL} | 3 | kV |
| Thermische Eigenschaften | Thermal properties | | | | |
| Innere Wärmewiderstand | thermal resistance, junction to case | $\Theta = 180^{\circ}\text{ el, sinus: pro Modul/per module}$ pro Zweig/per arm DC: pro Modul/per module pro Zweig/per arm | R_{thJC} | max. 0,15 max. 0,03 max. 0,142 max. 0,284 | $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ |
| Übergangs-Wärmewiderstand | thermal resistance, case to heatsink | pro Modul/per module pro Zweig/per arm | R_{thCK} | max. 0,03 max. 0,06 | $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ |
| 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_{stg} | -40...+130 | $^{\circ}\text{C}$ |
| Mechanische Eigenschaften | Mechanical properties | | | | |
| Si-Elemente mit Druckkontakt | Si-pellet with pressure contact | | | | |
| Innere Isolation | internal insulation | | | AIN | |
| Anzugsdrehmomente für mechanische Befestigung | mounting torque | Toleranz/tolerance $\pm 15\%$ | M1 | 6 | Nm |
| Anzugsdrehmoment für elektrische Anschlüsse | terminal connection torque | Toleranz/tolerance $+5\%/-10\%$ | M2 | 6 | Nm |
| Gewicht | weight | | G | typ. 430 | g |
| Kriechstrecke | creepage distance | | | 14 | mm |
| Schwingfestigkeit | vibration resistance | f = 50 Hz | | 5 . 9,81 | m/s ² |
| Maßbild | outline | | | 1 | |

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

²⁾ Unmittelbar nach der Freiwerdezeit / Immediately after circuit commutated turn-off time
 Daten der Dioden siehe unter DD 122 S bei $V_{\text{RRM}} \leq 800\text{ V}$ und DD 121 S bei $V_{\text{RRM}} \leq 1000\text{ V}$
 For data of the diode refer to DD 122 S at $V_{\text{RRM}} \leq 800\text{ V}$ and DD 121 S at $V_{\text{RRM}} \leq 1000\text{ V}$

TT 71 F, TD 71 F, DT 71 F können auch mit gemeinsamer Anode oder gemeinsamer Kathode geliefert werden.
 TT 71 F, TD 71 F, DT 71 F can also be supplied with common or common cathode
 Recognized by UNDERWRITERS LABORATORIES INC.

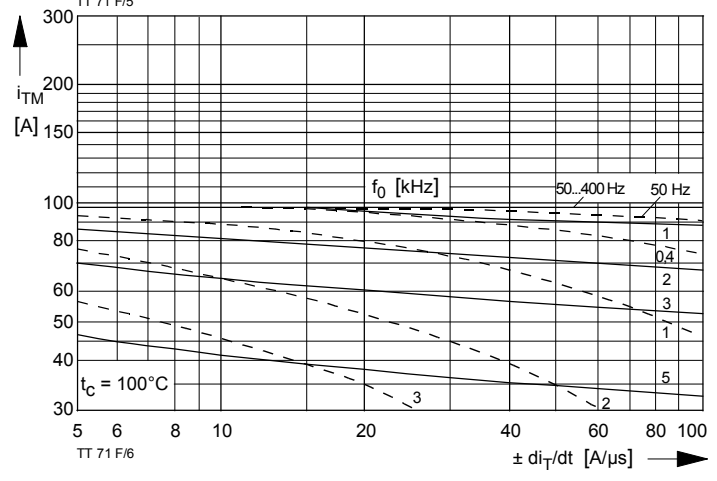
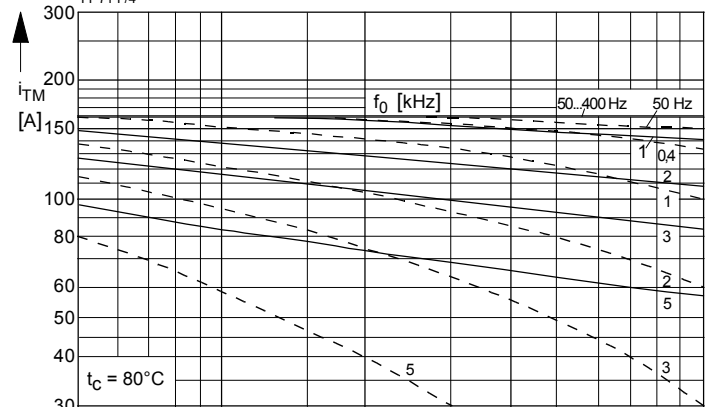
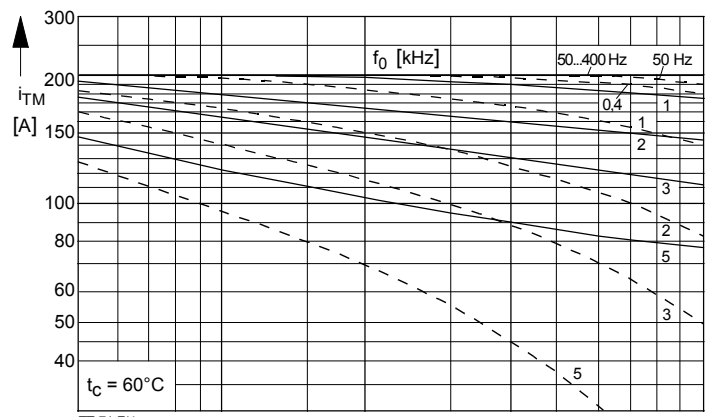
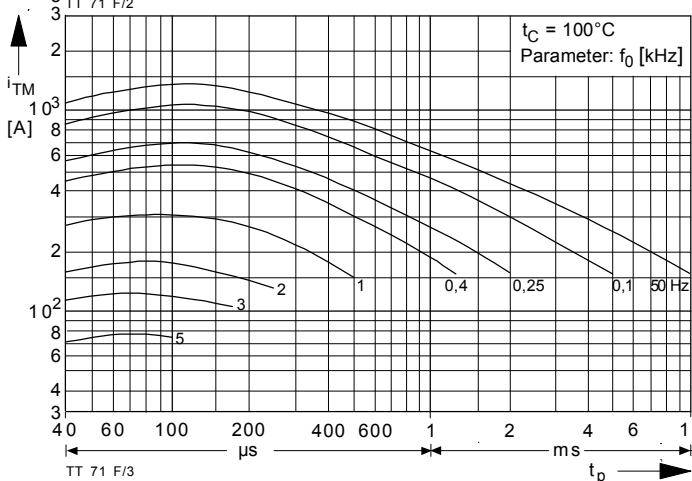
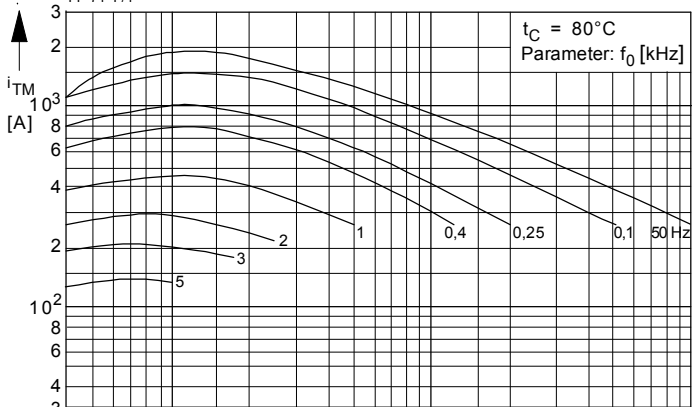
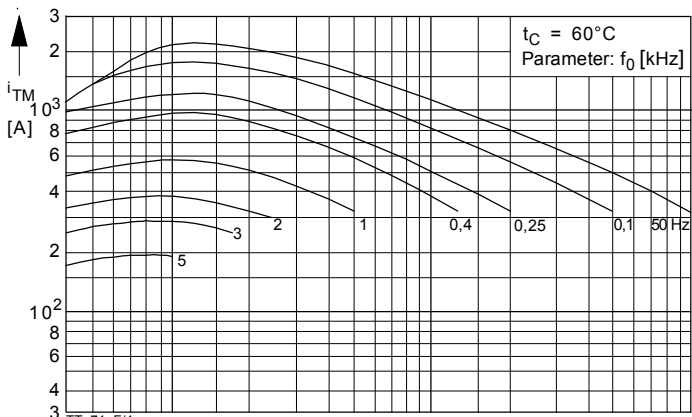


Bild / Fig. 1, 2, 3
Höchstzulässige Strombelastbarkeit in Abhängigkeit von der Halbschwingungsdauer für einen Zweig bei: sinusförmigem Stromverlauf, der angegebenen Gehäusetemperatur t_C , Vorwärts-Sperrspannung $V_{DM} \leq 0,67 V_{DRM}$; Freierzeitzeit t_q gemäß 5. Kennbuchstaben, Spannungssteilheit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

Ausschaltverlustleistung:
- Berücksichtigt für den Betrieb bei $f_0 = 50 \text{ Hz} \dots 0,4 \text{ kHz}$ für $dv_R/dt \leq 600 \text{ V}/\mu\text{s}$ 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_q according to 5th code letter, rate of rise of voltage dv_D/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 $dv_R/dt \leq 600 \text{ V}/\mu\text{s}$ 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 $v_{RM} \leq 50 \text{ V}$.

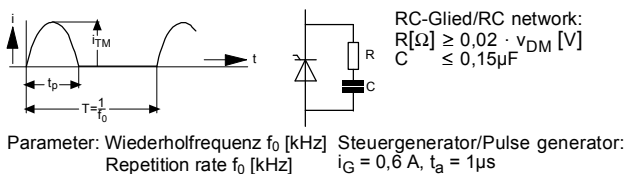
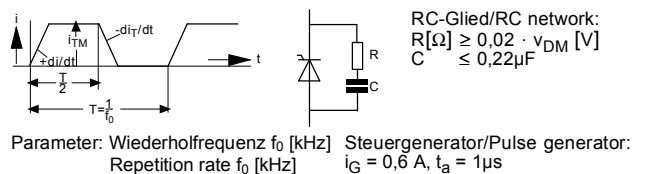


Bild / Fig. 4, 5, 6
Höchstzulässige Strombelastbarkeit in Abhängigkeit von der Stromsteilheit für einen Zweig bei: trapezförmigem Stromverlauf, der angegebenen Gehäusetemperatur t_C ; Vorwärts-Sperrspannung $V_{DM} \leq 0,67 V_{DRM}$; Freierzeitzeit t_q gemäß 5. Kennbuchstabe, Spannungssteilheit dv_D/dt 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_q 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 $v_{RM} = 0,67 V_{RRM}$.



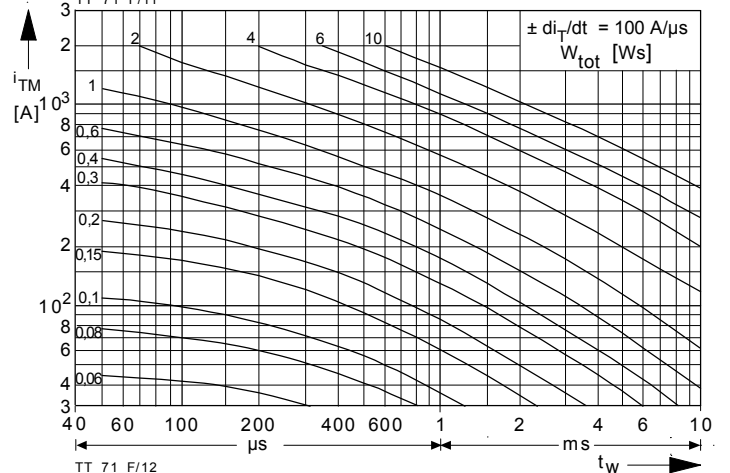
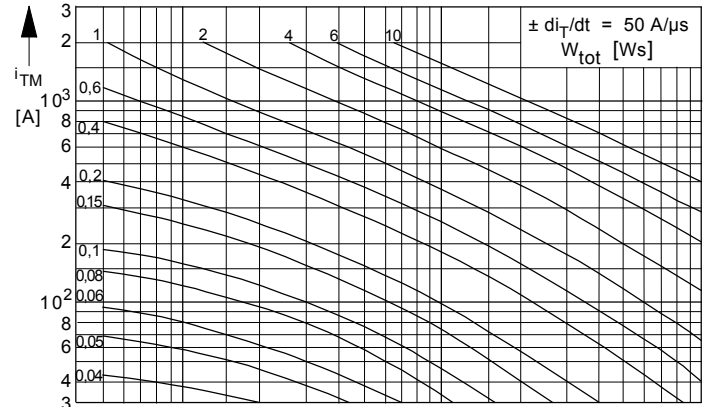
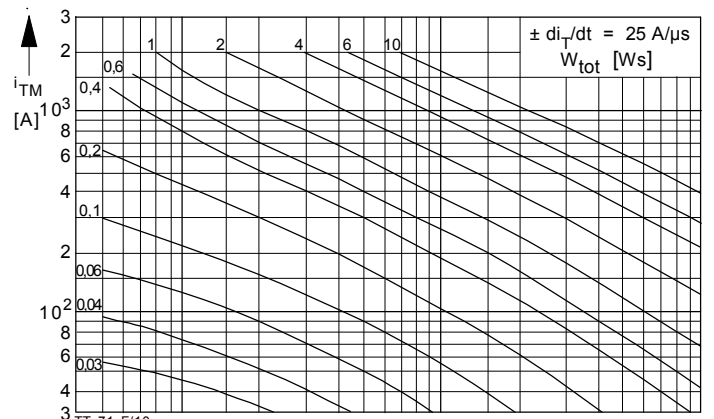
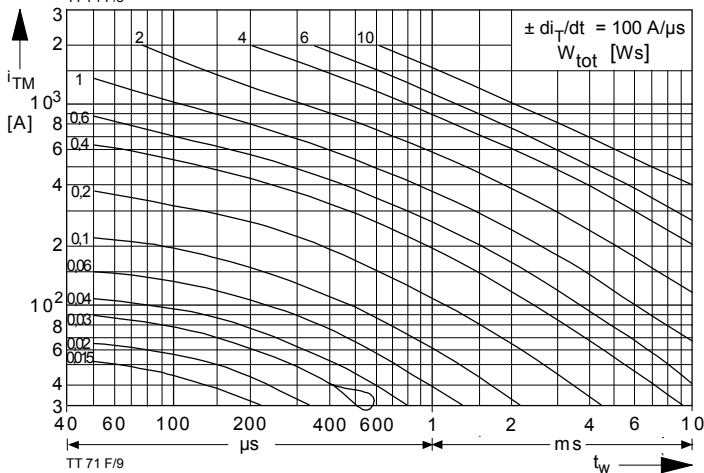
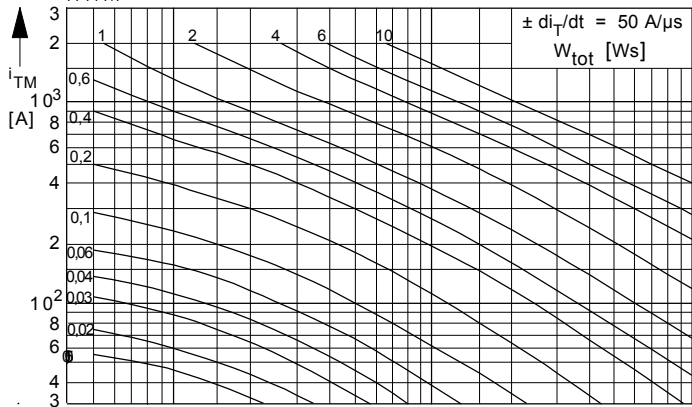
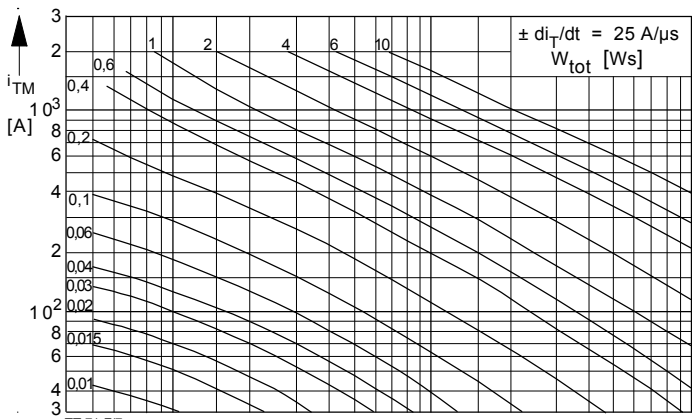
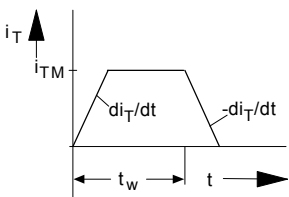
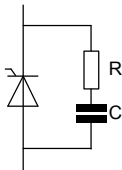


Bild / Fig. 7, 8, 9
Diagramme zur Ermittlung der Gesamtenergie W_{tot} für einen trapezförmigen Durchlaß-Strompuls, für einen Zweig bei:
der angegebenen Stromsteilheit di_T/dt ,
Vorwärts-Sperrspannung $v_{DM} \leq 0,67 V_{DRM}$,
Rückwärts-Sperrspannung $v_{RM} \leq 50V$,
Spannungssteilheit $dv_R/dt \leq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

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 $v_{RM} \leq 50 V$,
rate of rise of off-state voltage $dv_R/dt \leq 100 V/\mu s$.



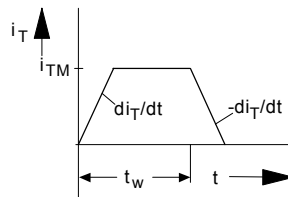
Steuergenerator/Pulse generator:
 $I_G = 0,6 A, t_a = 1\mu s$



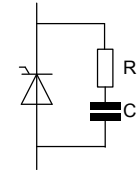
RC-Glied/RC network:
 $R[\Omega] \geq 0,02 \cdot v_{DM} [V]$
 $C \leq 0,22\mu F$

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 $v_{RM} \leq 0,67 V_{RRM}$,
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 $v_{RM} \leq 0,67 V_{RRM}$,
rate of rise of off-state voltage $dv_R/dt \leq 600 V/\mu s$.



Steuergenerator/Pulse generator:
 $I_G = 0,6 A, t_a = 1\mu s$



RC-Glied/RC network:
 $R[\Omega] \geq 0,02 \cdot v_{DM} [V]$
 $C \leq 0,22\mu F$

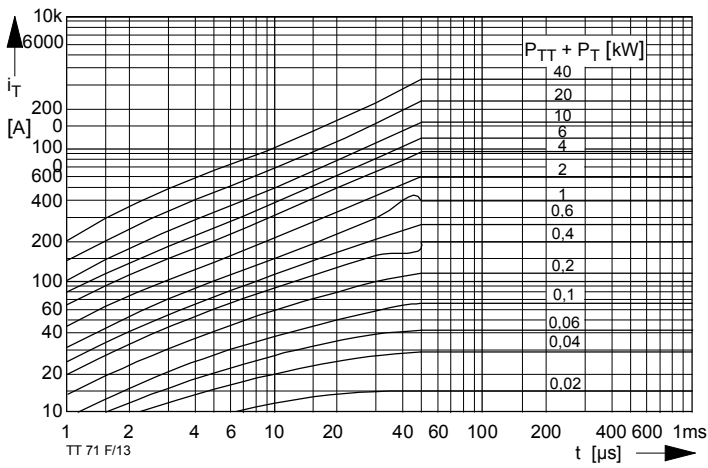


Bild / Fig. 13
Diagramm zur Ermittlung der Summe aus Einschalt- und Durchlaßverlustleistung ($P_{TT} + P_T$) je Zweig.
Diagram for the determination of the sum of the turn-on and on-state power loss per arm ($P_{TT} + P_T$).

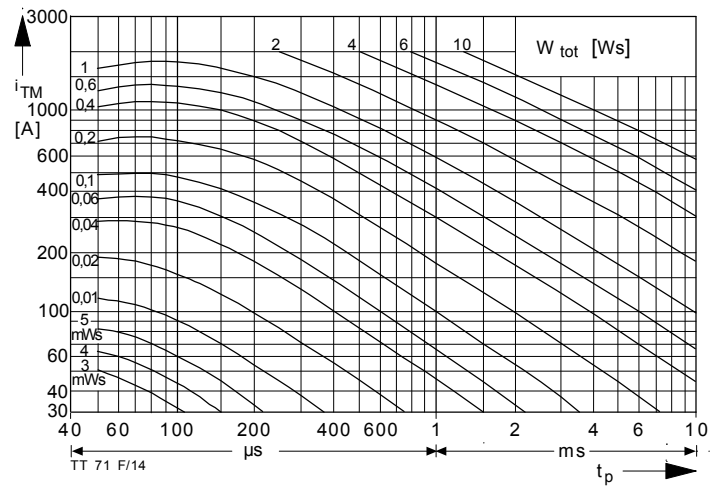
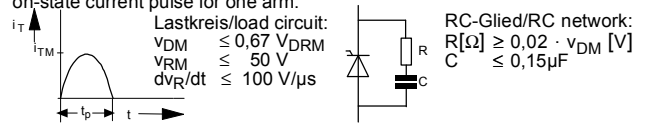


Bild / Fig. 14
Diagramm zur Ermittlung der Gesamtenergie W_{tot} für einen sinusförmigen Durchlaß-Strompuls für einen Zweig.
Diagram for the determination of the total energy W_{tot} for a sinusoidal on-state current pulse for one arm.



Steuer-generator/Pulse generator:
 $i_G = 0,6 \text{ A}, t_a = 1 \mu\text{s}$

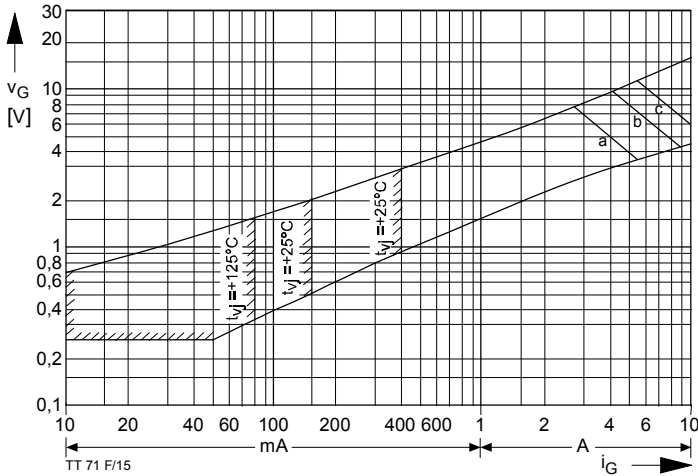


Bild / Fig. 15
Steuercharakteristik mit Zündbereichen / Gate characteristic with triggering areas. $v_G = f(i_G), v_D = 6 \text{ V}$

| 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 |

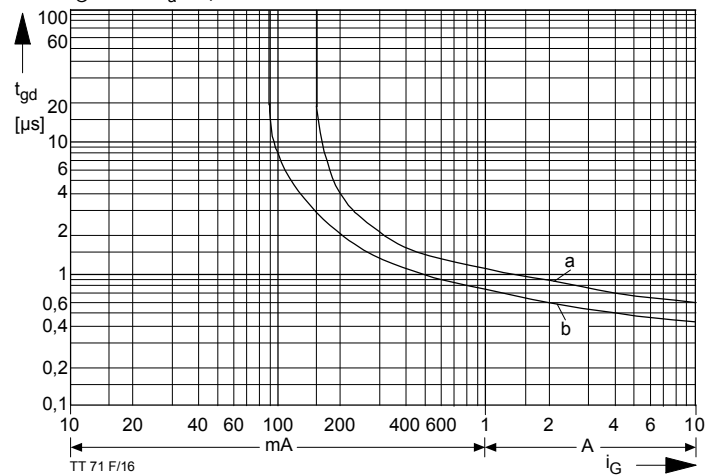
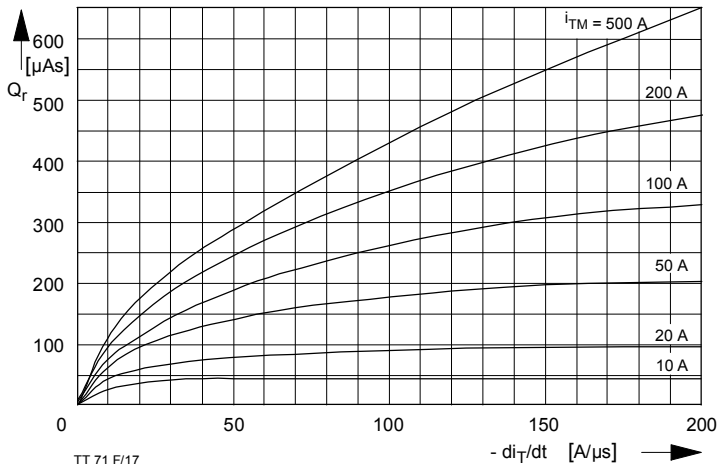


Bild / Fig. 16
Zündverzögerung/Gate controlled delay time t_{gd} .
DIN 41787, $t_a = 1 \mu\text{s}, t_{vj} = 25^\circ\text{C}$.
a - äußerster Verlauf/limiting characteristic
b - typischer Verlauf/typical characteristic



TT 71 F/17

Bild / Fig. 17
Sperrverzögerungsladung $Q_r = f(di/dt)$
 $t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, v_R = 0,5 V_{RRM}, v_{RM} = 0,8 V_{RRM}$
Parameter: Durchlaßstrom I_{TM} /
Recover 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: on-state current I_{TM}

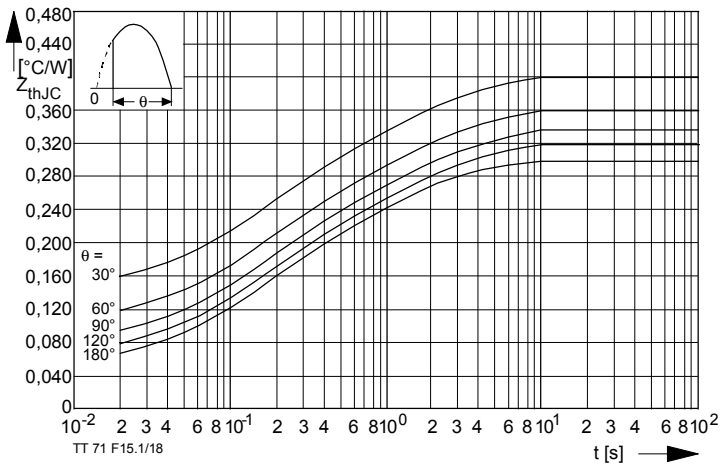


Bild / Fig. 18
 Transienter innerer Wärmewiderstand je Zweig $Z_{(th)JC}$.
 Transient thermal impedance per arm $Z_{(th)JC}$, Junction to case.

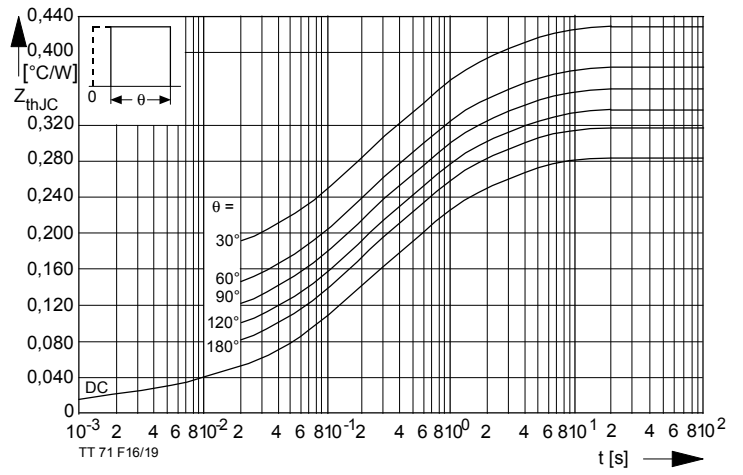


Bild / Fig. 19
 Transienter innerer Wärmewiderstand je Zweig $Z_{(th)JC}$.
 Transient thermal impedance, junction to case, per arm $Z_{(th)JC}$.

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 |
|-------------------------|---------|---------|-------|-------|-------|---|---|
| $R_{thn} [^{\circ}C/W]$ | 0,002 | 0,028 | 0,076 | 0,095 | 0,083 | | |
| $\tau_n [s]$ | 0,00031 | 0,00314 | 0,085 | 0,399 | 2,68 | | |

Analytische Funktion / Analytical function:

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