

Elektrische Eigenschaften Electrical properties

Höchstzulässige Werte Maximum rated values

Periodische Vorwärts- und Rückwärts-Spitzensperrspannung	repetitive peak forward off-state and reverse voltages	$t_{vj} = -40^{\circ}\text{C} \dots t_{vj \text{ max}}$	$V_{\text{DRM}}, V_{\text{RRM}}$ 600, 800 V 1000, 1200 V 1400, 1600 V
Vorwärts-Stoßspitzenspannung	non repetitive peak forward off-state voltage	$t_{vj} = -40^{\circ}\text{C} \dots t_{vj \text{ max}}$	$V_{\text{DSM}} = V_{\text{DRM}}$
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 Dauerstrom	RMS on-state current average on-state current	$t_c = 85^{\circ}\text{C}$ $t_c = 61^{\circ}\text{C}$	I_{TRMSM} 100 A I_{TAVM} 46 A 64 A
Stoßstrom-Grenzwert	surge current	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, t_p = 10$ ms $t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, t_p = 10$ ms	I_{TSM} 1150 A 1000 A
Grenzlastintegral	$\int i^2 dt$ -value	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, t_p = 10$ ms $t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, t_p = 10$ ms	$\int i^2 dt$ 6600 A^2s 5000 A^2s
Kritische Stromsteilheit	critical rate of rise of on-state current	$v_D \leq 67\% V_{\text{DRM}}, t_o = 50$ Hz $v_L = 8$ V, $i_{\text{GM}} = 0,6$ A, $di_G/dt = 0,6$ A/ μs	$(di/dt)_{\text{cr}}$ 120 A/ μs
Kritische Spannungssteilheit	critical rate of rise of off-state voltage	$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, v_D = 67\% V_{\text{DRM}}$	$(dv/dt)_{\text{cr}}$ 1000 V/ μs

Charakteristische Werte Characteristic values

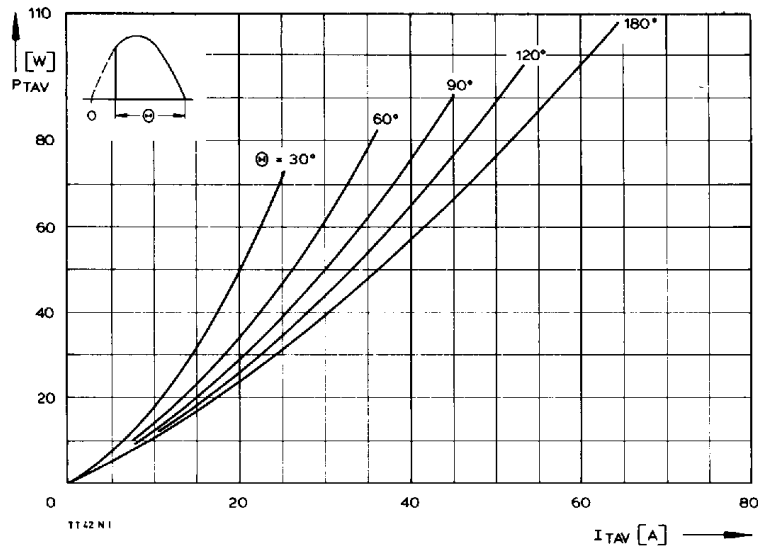
Durchlaßspannung	on-state voltage	$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, i_T = 150$ A	V_T max. 1,9 V
Schleusenspannung	threshold voltage	$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}$	$V_{T(\text{TO})}$ 0,95 V
Ersatzwiderstand	slope resistance	$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}$	r_T 4,5 m Ω
Zündstrom	gate trigger current	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, v_D = 6$ V	i_{GT} max. 150 mA
Zündspannung	gate trigger voltage	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, v_D = 6$ V	V_{GT} max. 2,5 V
Nicht zündender Steuerstrom	gate non trigger current	$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, v_D = 6$ V	i_{GD} max. 5 mA
Nicht zündende Steuerspannung	gate non trigger voltage	$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, v_D = 0,5 V_{\text{DRM}}$	V_{GD} max. 0,2 V
Haltestrom	holding current	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, v_D = 6$ V, $R_A = 5$ Ω	I_H max. 200 mA
Einraststrom	latching current	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, v_D = 6$ V, $R_{\text{GK}} \geq 20$ Ω $i_{\text{GM}} = 0,6$ A, $di_G/dt = 0,6$ A/ μs , $t_g = 10$ μs	I_L max. 600 mA
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. 10 mA
Zündverzögerung	gate controlled delay time	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, i_{\text{GM}} = 0,6$ A, $di_G/dt = 0,6$ A/ μs	t_{gd} max. 1,2 μs
Freiwerdezeit	circuit commutated turn-off time	siehe Techn. Erl./see Techn. Inf.	t_q typ. 60 μs
Isolations-Prüfspannung	insulation test voltage	RMS, $f = 50$ Hz, $t = 1$ min	V_{ISOL} 2,5 kV

Thermische Eigenschaften Thermal properties

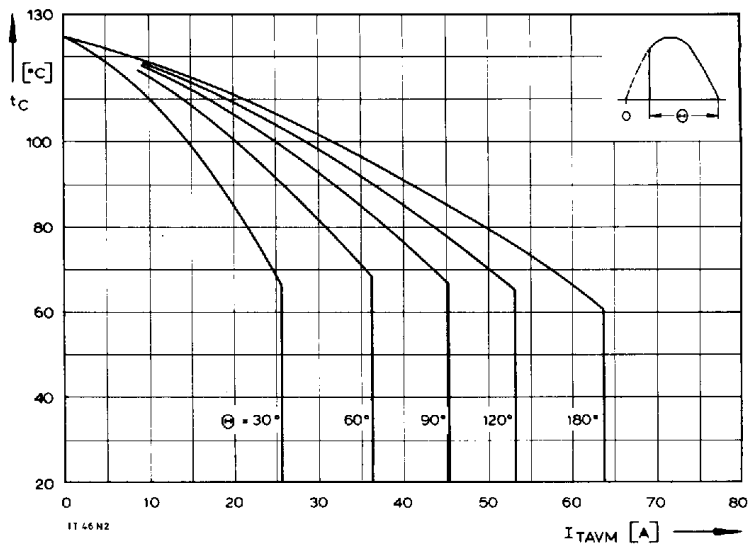
Innerer Wärmewiderstand	thermal resistance, junction to case	$\theta = 180^{\circ}\text{el, sinus:}$ pro Modul/per module pro Zweig/per arm DC: pro Modul/per module pro Zweig/per arm	R_{thJC} max. 0,3 $^{\circ}\text{C/W}$ max. 0,6 $^{\circ}\text{C/W}$ max. 0,28 $^{\circ}\text{C/W}$ max. 0,56 $^{\circ}\text{C/W}$
Übergangs-Wärmewiderstand	thermal resistance, case to heatsink	pro Modul/per module pro Zweig/per arm	R_{thCK} max. 0,08 $^{\circ}\text{C/W}$ max. 0,16 $^{\circ}\text{C/W}$
Höchstzul. Sperrschichttemperatur	max. junction temperature		$t_{vj \text{ max}}$ 125 $^{\circ}\text{C}$
Betriebstemperatur	operating temperature		$t_{\text{c op}}$ $-40^{\circ}\text{C} \dots +125^{\circ}\text{C}$
Lagertemperatur	storage temperature		t_{stg} $-40^{\circ}\text{C} \dots +130^{\circ}\text{C}$

Mechanische Eigenschaften Mechanical properties

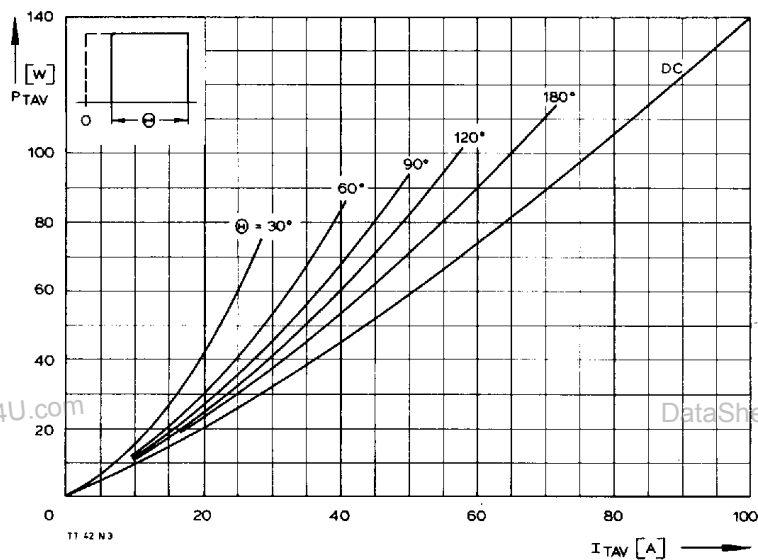
Si-Elemente glaspassiviert, Lötkontakt	Si-pellets glass-passivated, soldered contact		Al_2O_3
Innere Isolation	internal insulation		
Anzugsdrehmomente	tightening torques		
mechanische Befestigung	mounting torque	Toleranz/tolerance $\pm 15\%$	M1 4 Nm
elektrische Anschlüsse	terminal connection torque	Toleranz/tolerance $+ 5\%/- 10\%$	M2 4 Nm
Gewicht	weight		G typ. 160 g
Kriechstrecke	creepage distance		12,5 mm
Schwingfestigkeit	vibration resistance	$f = 50$ Hz	$5 \cdot 9,81$ m/s 2
Maßbild	outline		1



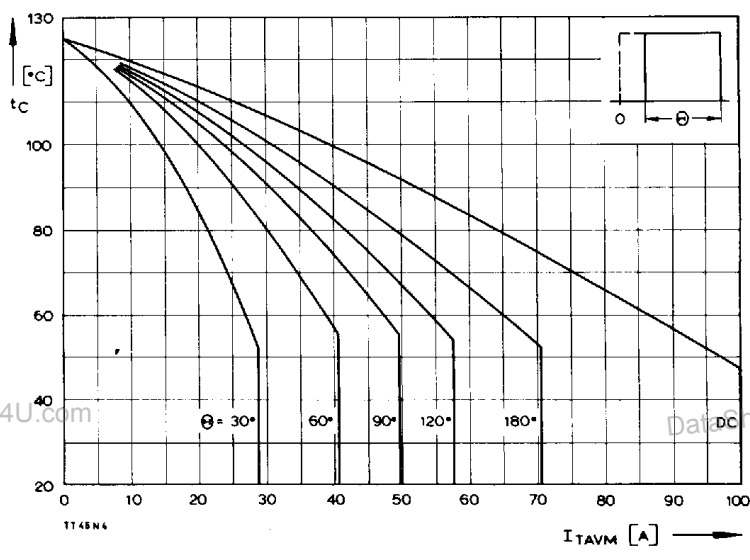
Bild/Fig. 1
Durchlaßverlustleistung eines Zweiges/On-state power loss per arm P_{TAV}
Parameter: Stromflußwinkel/current conduction angle θ



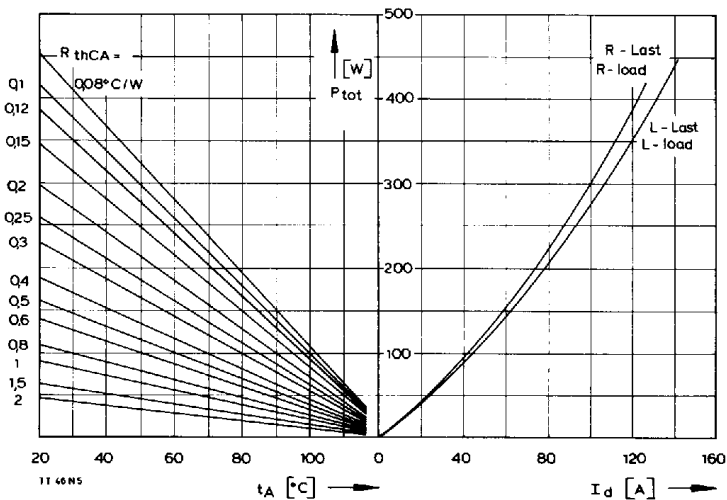
Bild/Fig. 2
Höchstzulässige Gehäusetemperatur t_c in Abhängigkeit vom Zweigstrom
Maximum allowable case temperature t_c versus current per arm



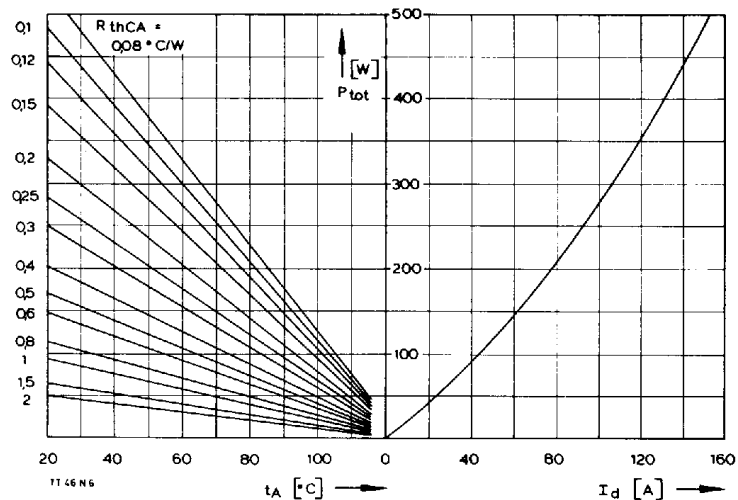
Bild/Fig. 3
Durchlaßverlustleistung eines Zweiges/On-state power loss per arm P_{TAV}
Parameter: Stromflußwinkel/current conduction angle θ



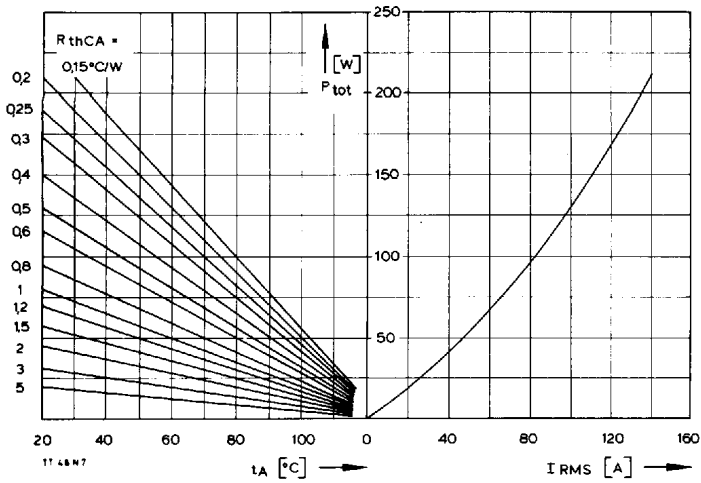
Bild/Fig. 4
Höchstzulässige Gehäusetemperatur t_c in Abhängigkeit vom Zweigstrom
Maximum allowable case temperature t_c versus current per arm



Bild/Fig. 5
B2 – Zweipuls-Brückenschaltung/Two-pulse bridge circuit
Höchstzulässiger Ausgangsstrom I_d in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur t_A .
Maximum allowable output current I_d versus ambient temperature t_A .
Parameter: Wärmewiderstand zwischen Powerblock und Umgebung/thermal resistance case to ambient R_{thCA}

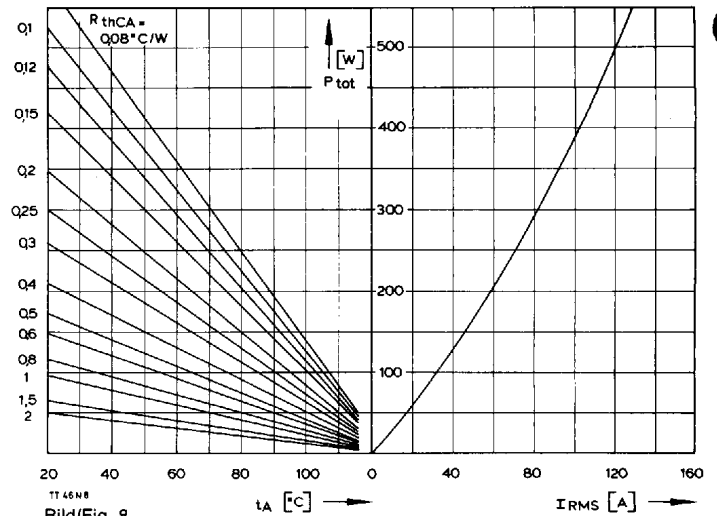


Bild/Fig. 6
B6 – Sechspuls-Brückenschaltung/Six-pulse bridge circuit
Höchstzulässiger Ausgangsstrom I_d in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur t_A .
Maximum allowable output current I_d versus ambient temperature t_A .
Parameter: Wärmewiderstand zwischen Powerblock und Umgebung/thermal resistance case to ambient R_{thCA}



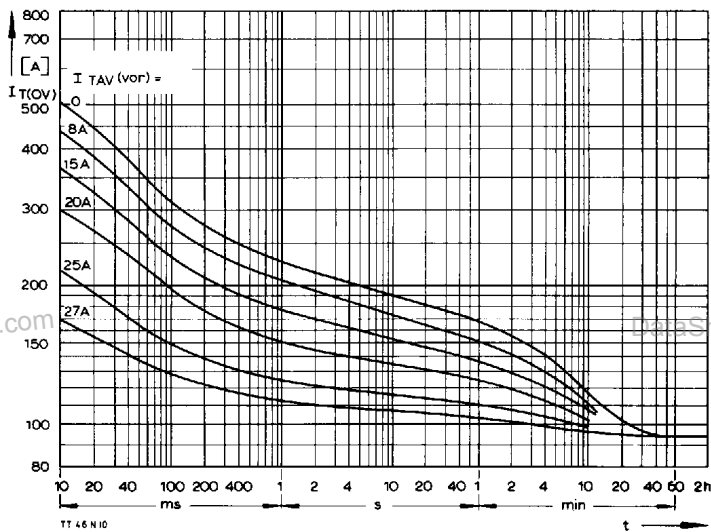
Bild/Fig. 7

W1C – Einphasen-Wechselwgschaltung/Single-phase inverse parallel circuit
 Höchstzulässiger Strom I_{RMS} in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur t_A .
 Maximum allowable current I_{RMS} versus ambient temperature t_A .
 Parameter: Wärmewiderstand zwischen Powerblock und Umgebung/
 thermal resistance case to ambient R_{thCA}



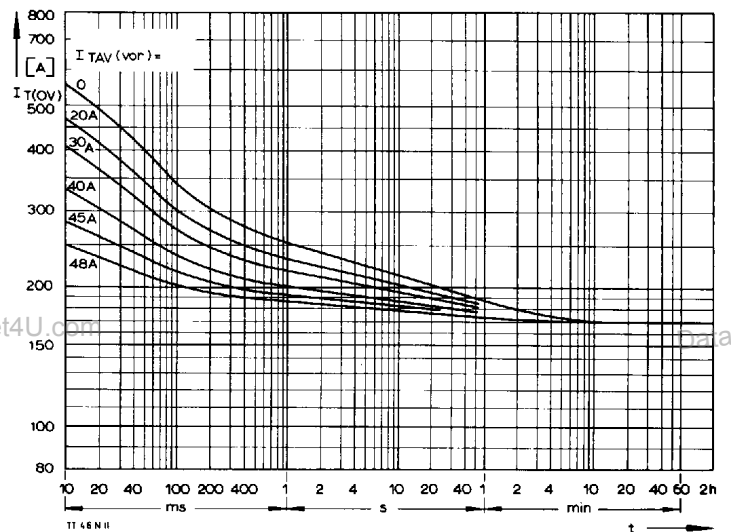
Bild/Fig. 8

W3C – Dreiphasen-Wechselwgschaltung/Three-phase inverse parallel circuit
 Höchstzulässiger Strom je Phase I_{RMS} in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur t_A .
 Maximum allowable current per phase I_{RMS} versus ambient temperature t_A .
 Parameter: Wärmewiderstand zwischen Powerblock und Umgebung/
 thermal resistance case to ambient R_{thCA}



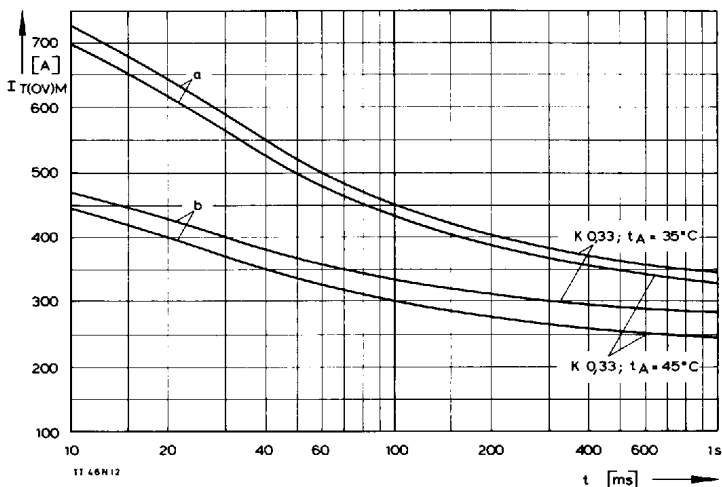
Bild/Fig. 9

B2 – Zweipuls-Brückenschaltung/Two-pulse bridge circuit
 Überstrom je Zweig $I_{T(OV)}$ bei Luftselbstkühlung, $t_A = 45^\circ\text{C}$, Kühlkörper KP0,33S.
 Overload on-state current per arm $I_{T(OV)}$ at natural cooling, $t_A = 45^\circ\text{C}$,
 heatsink type KP0,33S.
 Parameter: Vorlaststrom je Zweig/pre-load current per arm $I_{TAV(vor)}$



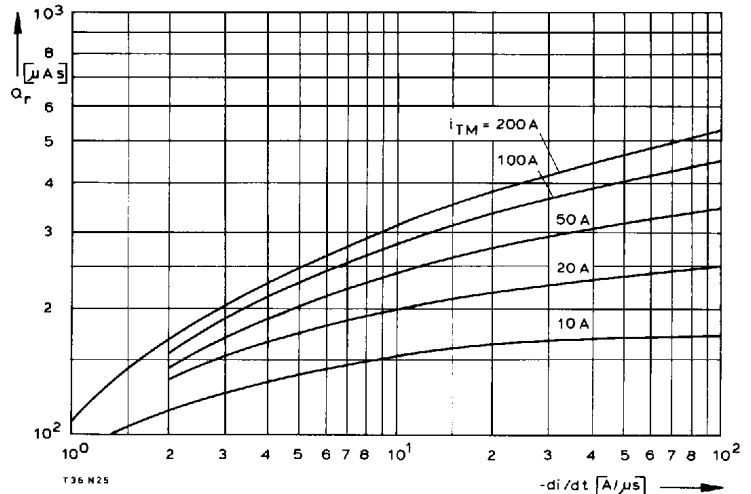
Bild/Fig. 10

B2 – Zweipuls-Brückenschaltung/Two-pulse bridge circuit
 Überstrom je Zweig $I_{T(OV)}$ bei verstärkter Luftkühlung, $t_A = 35^\circ\text{C}$, $V_L = 90 \text{ l/s}$,
 Kühlkörper KP0,33S.
 Overload on-state current per arm $I_{T(OV)}$ at forced cooling, $t_A = 35^\circ\text{C}$, $V_L = 90 \text{ l/s}$,
 heatsink type KP0,33S.
 Parameter: Vorlaststrom je Zweig/pre-load current per arm $I_{TAV(vor)}$



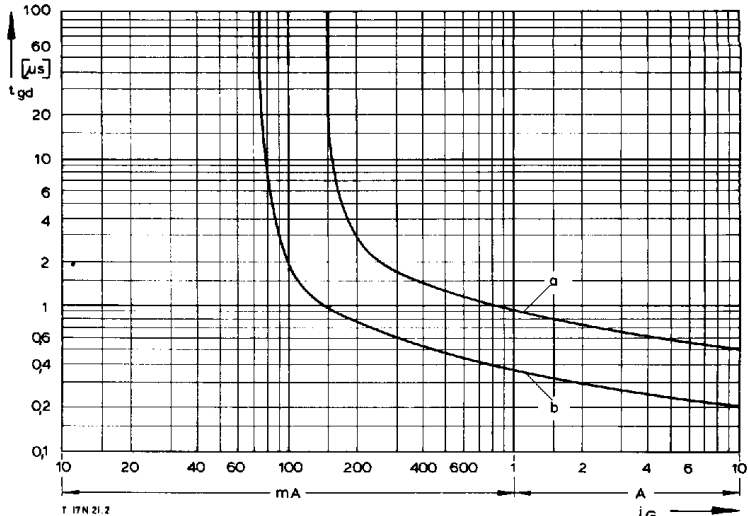
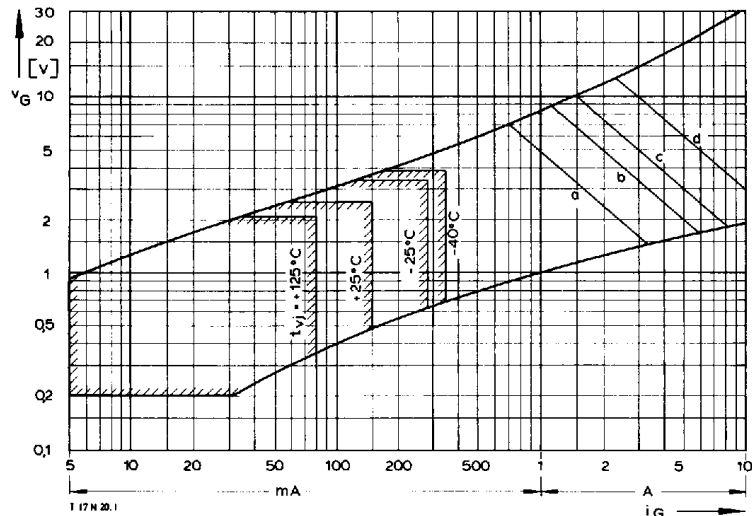
Bild/Fig. 11

Grenzstrom je Zweig $I_{T(OV)M}$ bei Luftselbstkühlung, $t_A = 45^\circ\text{C}$ und verstärkter
 Luftkühlung, $t_A = 35^\circ\text{C}$, Kühlkörper KP0,33S, $V_{RM} = 0,8 V_{RRM}$.
 Limiting overload on-state current per arm $I_{T(OV)M}$ at natural ($t_A = 45^\circ\text{C}$) and
 forced ($t_A = 35^\circ\text{C}$) cooling, heatsink type KP0,33S, $V_{RM} = 0,8 V_{RRM}$.
 a – Belastung nach Leerlauf/current surge under no-load conditions
 b – Belastung nach Betrieb mit Dauergrenzstrom I_{TAVM}
 Current surge occurs during operation at limiting mean on-state current
 rating I_{TAVM}



Bild/Fig. 12

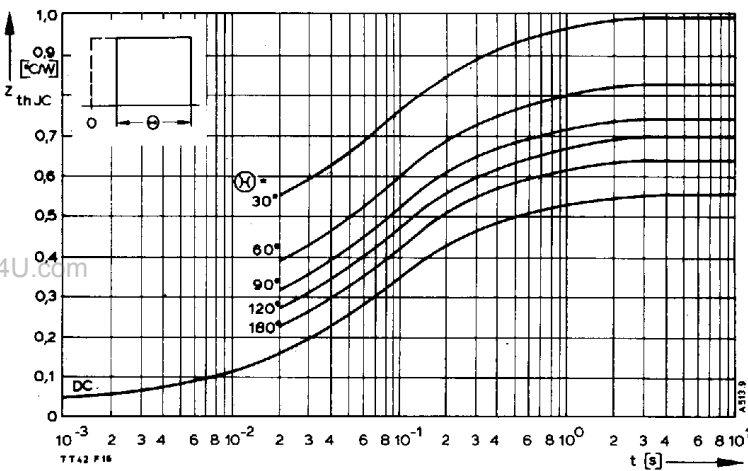
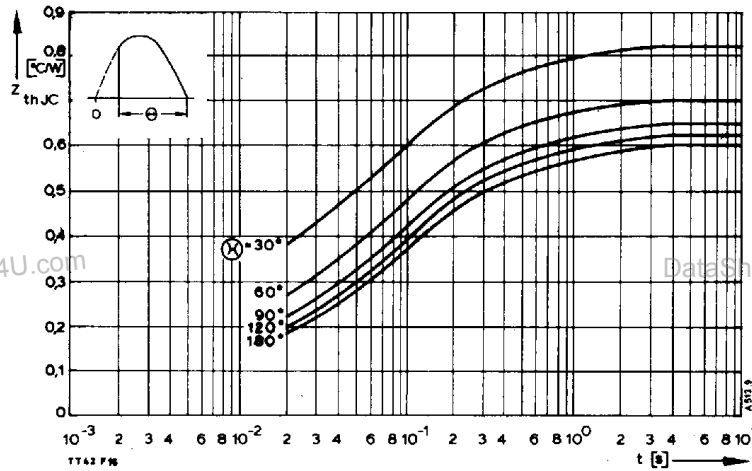
Sperrverzögerungsladung Q_r in Abhängigkeit von der abkommütierenden
 Stromsteilheit $-di/dt$ bei $t_{vj} = t_{vjmax}$, $V_R = 0,5 V_{RRM}$, $V_{RM} = 0,8 V_{RRM}$.
 Der angegebene Verlauf ist gültig für 90% aller Elemente.
 Recovered charge versus the rate of decay of the forward on-state current
 $-di/dt$ at $t_{vj} = t_{vjmax}$, $V_R = 0,5 V_{RRM}$, $V_{RM} = 0,8 V_{RRM}$.
 These curves are valid for 90% of all devices.
 Parameter: Durchlaststrom I_{TM} /On-state current I_{TM}



Bild/Fig. 13
 Zündbereich und Spitzensteuerleistung bei $v_D = 6\text{ V}$.
 Gate characteristic and peak gate power dissipation at $v_D = 6\text{ V}$.

Parameter:	a	b	c	d
Steuerimpulsdauer/Pulse duration t_g [ms]	10	1	0,5	0,1
Höchstzulässige Spitzensteuerleistung/ Maximum allowable peak gate power [W]	5	10	15	30

Bild/Fig. 14
 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



Bild/Fig. 15
 Transienter innerer Wärmewiderstand je Zweig Z_{thJC} .
 Transient thermal impedance per arm Z_{thJC} , junction to case.

Bild/Fig. 16
 Transienter innerer Wärmewiderstand je Zweig Z_{thJC} .
 Transient thermal impedance, junction to case, per arm Z_{thJC} .

Pos. n	1	2	3	4	5	6
R_{thn} [°C/W]	0,0101	0,0317	0,073	0,144	0,186	0,1152
τ_n [s]	0,000044	0,00136	0,016	0,065	0,123	0,68

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

Transienter Wärmewiderstand Z_{thJC} pro Zweig für DC.
 Transient thermal impedance Z_{thJC} per arm for DC.