

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	RMS on-state current	$t_c = 85^{\circ}\text{C}$	I_{TRMSM}	100 A
Dauergrenzstrom	average on-state current	$t_c = 61^{\circ}\text{C}$	I_{TAVM}	46 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}	1150 A 1000 A
Grenzlastintegral	$/i^2dt$ -value	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, t_p = 10 \text{ ms}$ $t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, t_p = 10 \text{ ms}$	$/i^2dt$	6600 A^2s 5000 A^2s
Kritische Stromsteilheit	critical rate of rise of on-state current	$v_D \leq 67\% V_{\text{DRM}}, f_o = 50 \text{ Hz}$ $v_L = 8 \text{ V}, i_{\text{GM}} = 0,6 \text{ A}, di_G/dt = 0,6 \text{ A}/\mu\text{s}$	$(di/dt)_{\text{cr}}$	120 $\text{A}/\mu\text{s}$
Kritische Spannungssteilheit	critical rate of rise of off-state voltage	$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, v_D = 67\% V_{\text{DRM}}$	$(dv/dt)_{\text{cr}}$	1000 $\text{V}/\mu\text{s}$

Charakteristische Werte

Characteristic values

Durchlaßspannung	on-state voltage	$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, i_T = 150 \text{ A}$	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	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, v_D = 6 \text{ V}$	I_{GT}	max. 150 mA
Zündspannung	gate trigger voltage	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, v_D = 6 \text{ V}$	V_{GT}	max. 2,5 V
Nicht zündender Steuerstrom	gate non trigger current	$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, v_D = 6 \text{ V}$	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	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, v_D = 6 \text{ V}, R_A = 5 \Omega$	I_H	max. 200 mA
Einraststrom	latching current	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, v_D = 6 \text{ V}, R_{\text{GK}} \geq 20 \Omega$ $i_{\text{GM}} = 0,6 \text{ A}, di_G/dt = 0,6 \text{ A}/\mu\text{s}, t_g = 10 \mu\text{s}$ $t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, v_D = V_{\text{DRM}}, v_R = V_{\text{RRM}}$	I_L	max. 600 mA
Vorwärts- und Rückwärts-Sperrstrom	forward off-state and reverse currents		i_D, i_R	max. 10 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. 1,2 μs
Freiwerdezeit	circuit commutated turn-off time	siehe Techn. Erl./see Techn. Inf.	t_q	typ. 60 μs
Isolations-Prüfspannung	insulation test voltage	RMS, $f = 50 \text{ Hz}, t = 1 \text{ min}$	V_{ISOL}	2,5 kV

Thermische Eigenschaften

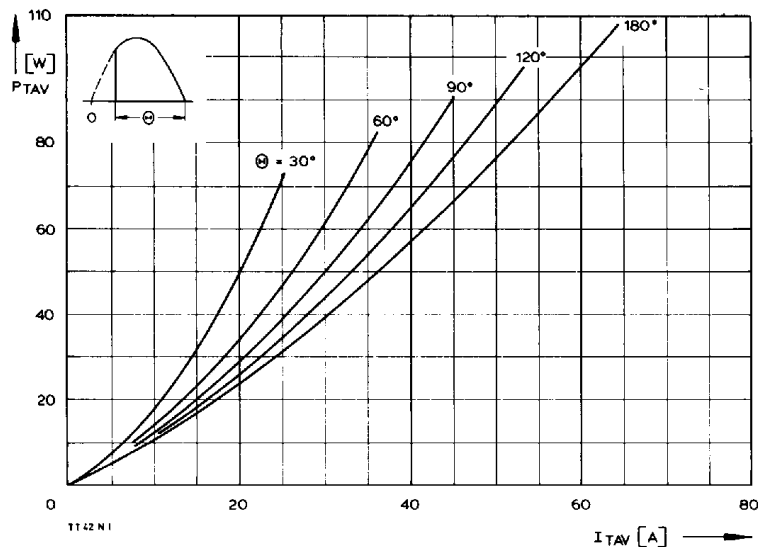
Thermal properties

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

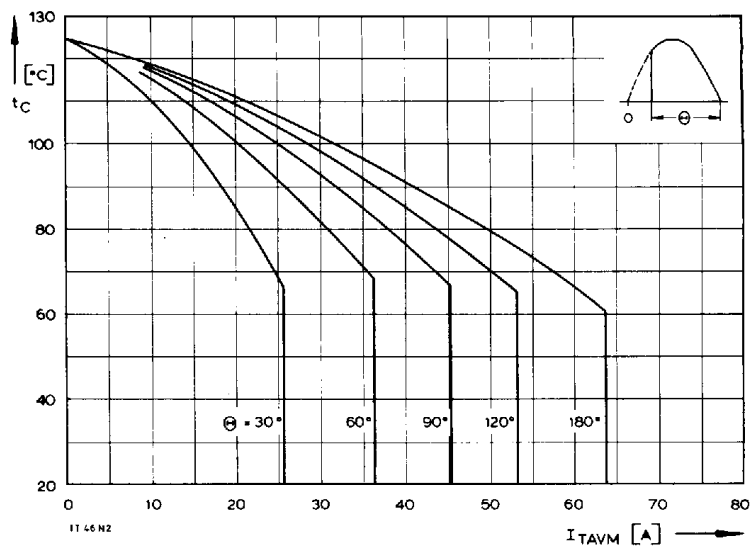
Mechanische Eigenschaften

Mechanical properties

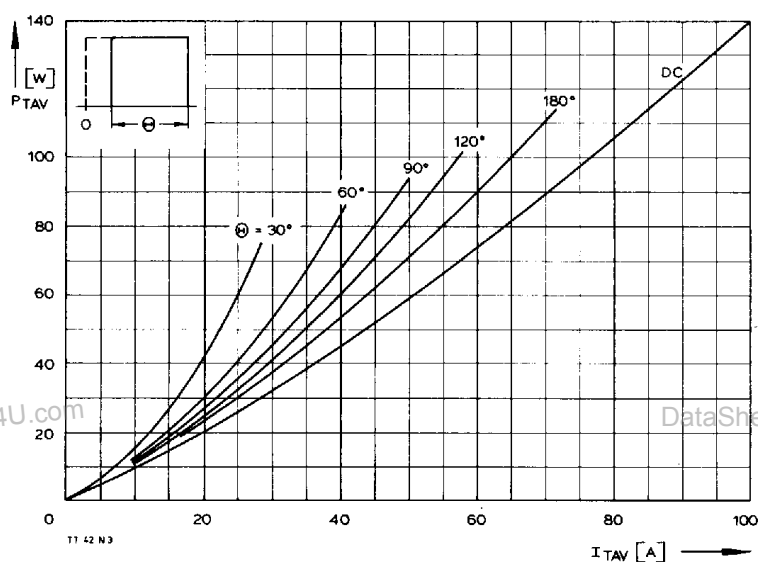
Si-Elemente glaspasiviert, Lötkontakt	Si-pellets glass-passivated, soldered contact			Al_2O_3
Innere Isolation	internal insulation			
Anzugsdrehmomente	tightening torques			
mechanische Befestigung	mounting torque	Toleranz/tolerance $\pm 15\%$	M1	4 Nm
elektrische Anschlüsse	terminal connection torque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



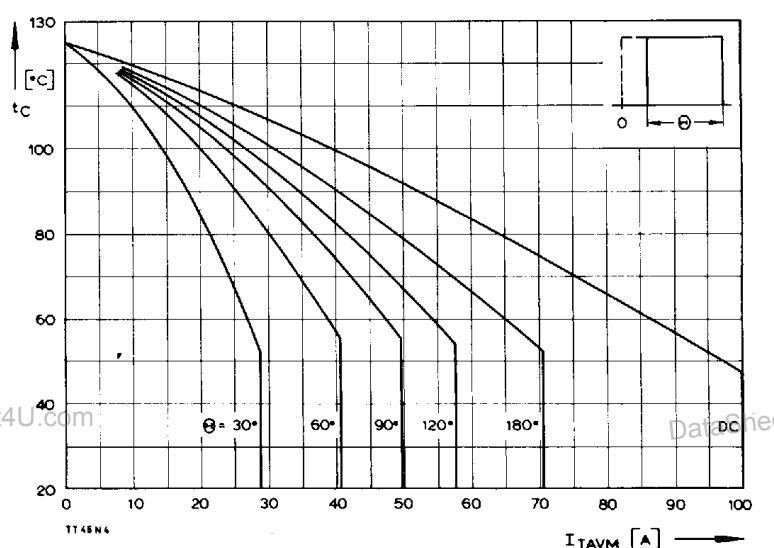
Bild/ Fig. 1

Durchlaßverlustleistung eines Zweiges/On-state power loss per arm P_{TAV} Parameter: Stromflußwinkel/current conduction angle Θ 

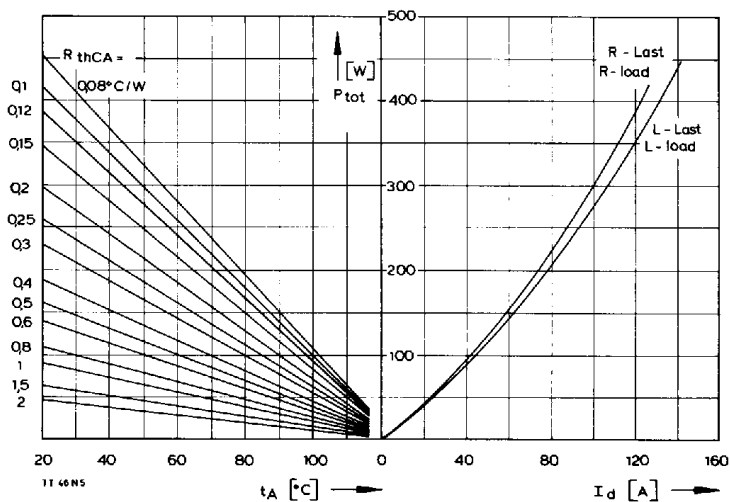
Bild/ Fig. 2

Höchstzulässige Gehäusetemperatur t_c in Abhängigkeit vom ZweigstromMaximum allowable case temperature t_c versus current per arm

Bild/ Fig. 3

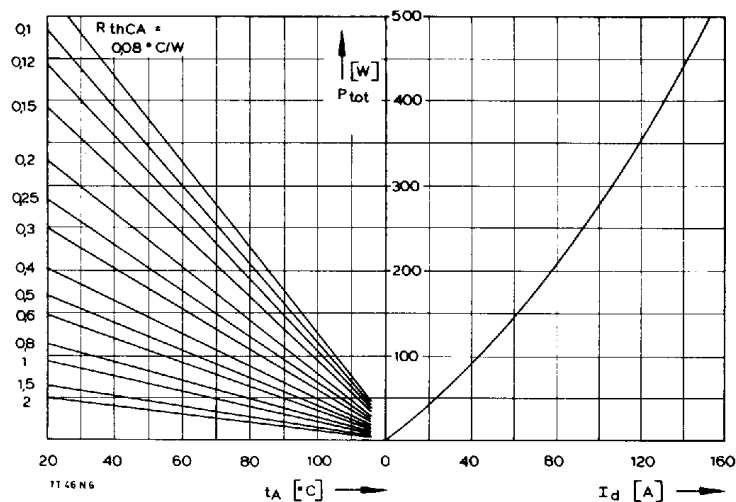
Durchlaßverlustleistung eines Zweiges/On-state power loss per arm P_{TAV} Parameter: Stromflußwinkel/current conduction angle Θ 

Bild/ Fig. 4

Höchstzulässige Gehäusetemperatur t_c in Abhängigkeit vom ZweigstromMaximum allowable case temperature t_c versus current per arm

Bild/ Fig. 5

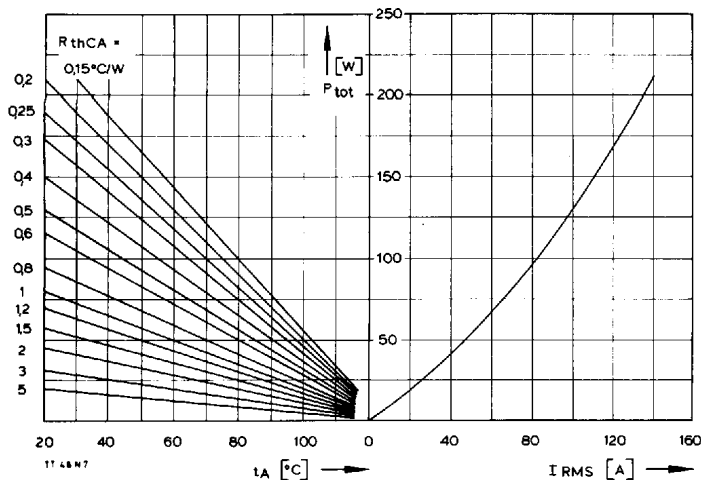
B2 – Zweipuls-Brückenschaltung/Two-pulse bridge circuit

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

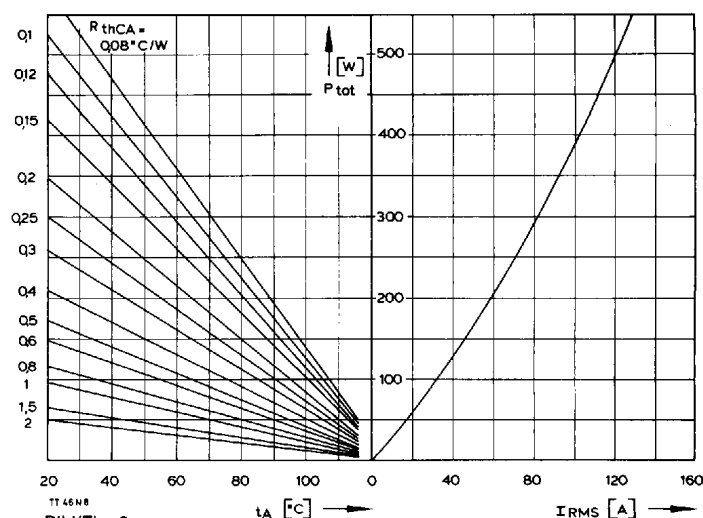
B6 – Sechspuls-Brückenschaltung/Six-pulse bridge circuit

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}



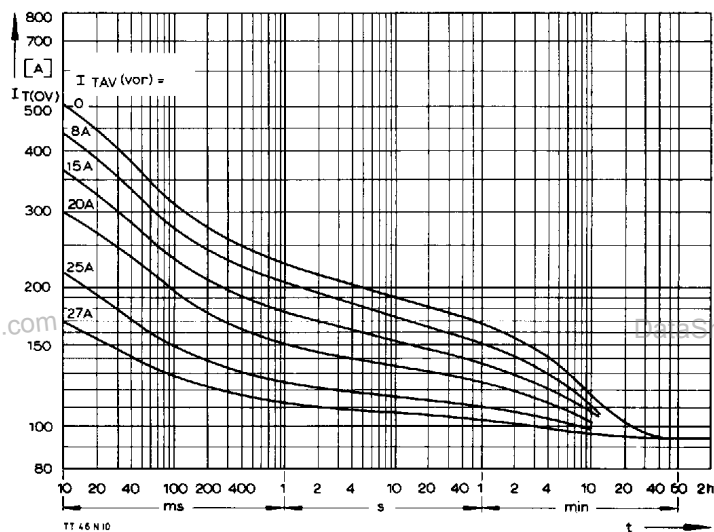
Bild/Fig. 7

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}



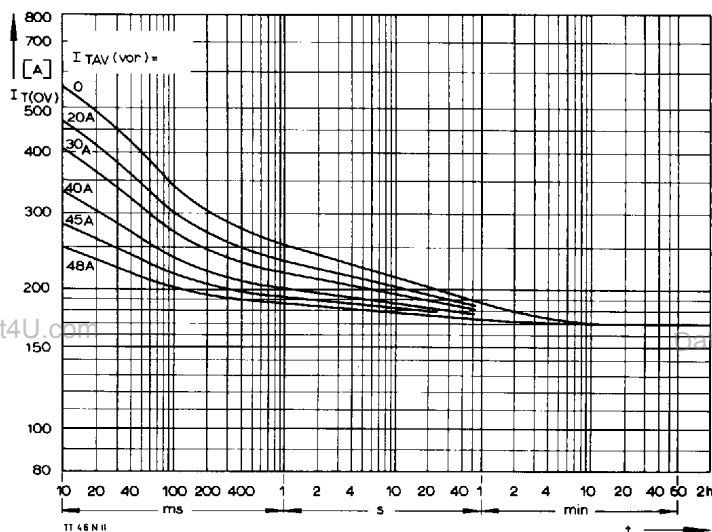
Bild/Fig. 8

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}



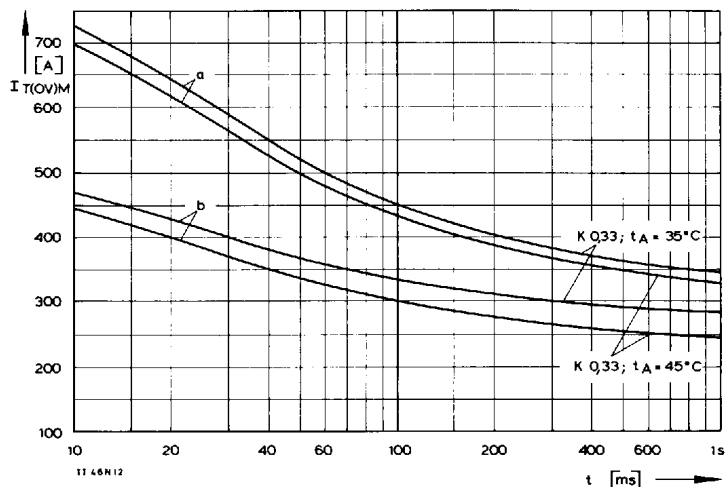
Bild/Fig. 9

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 $I_{TAV(vor)}$



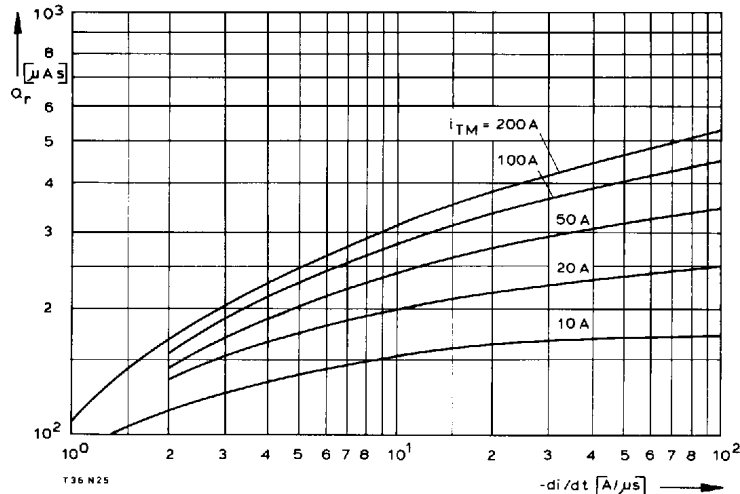
Bild/Fig. 10

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 $I_{TAV(vor)}$



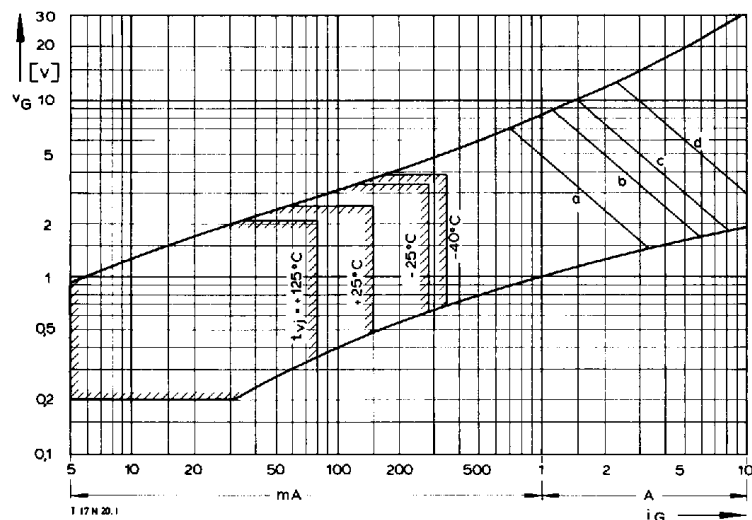
Bild/Fig. 11

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

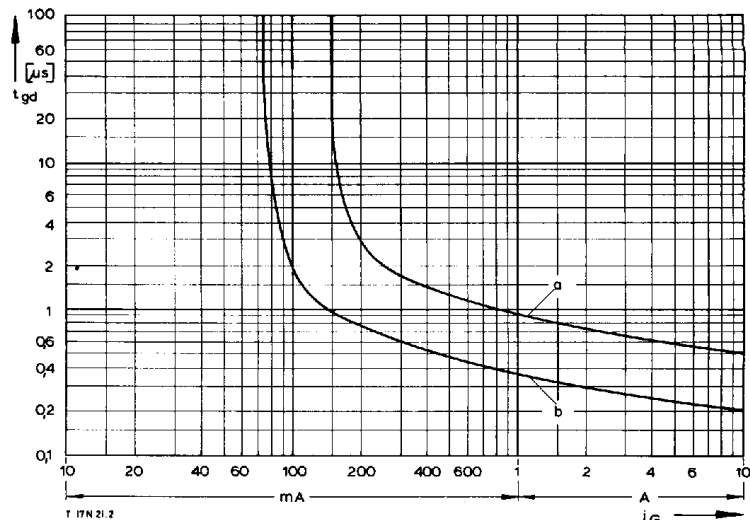
Sperrverzögerungsladung Q_r in Abhängigkeit von der abkommütierenden Stromsteilheit $-di/dt$ bei $t_{vj} = t_{vj \max}$, $V_R = 0,5 V_{RRM}$, $V_{RM} = 0,8 V_{RRM}$.
Der angegebene Verlauf ist gültig für 90% aller Elemente.
Recovered charge versus the rate of decay of the forward on-state current $-di/dt$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

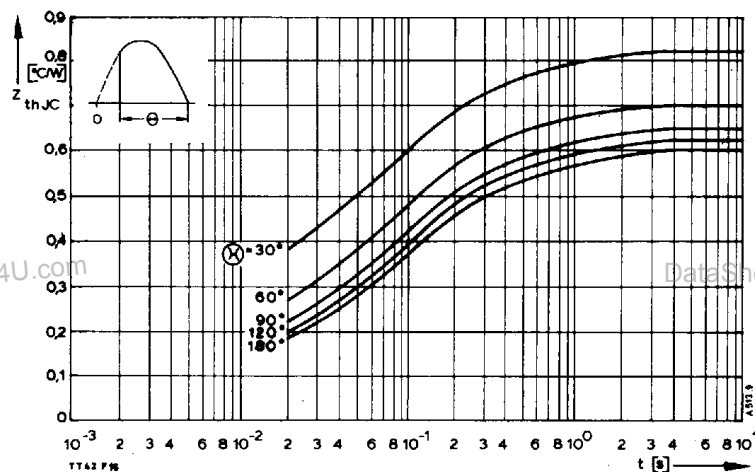


Bild/Fig. 14

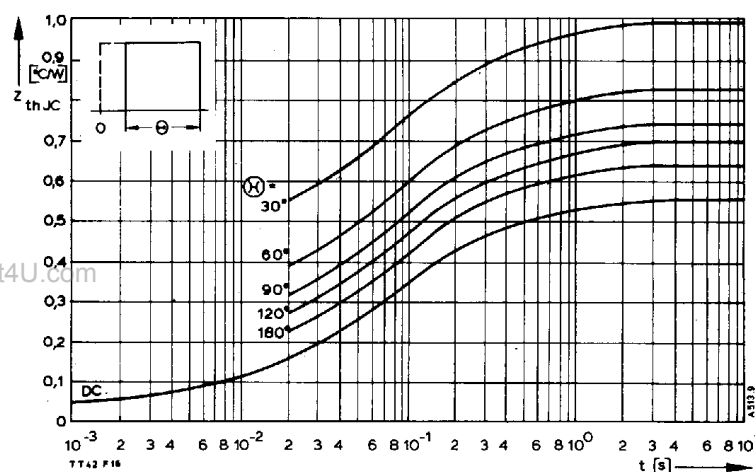
Zündverzugs/Gate controlled delay time t_{gd} ,DIN 41787, $t_a = 1\text{ μs}$, $t_{vj} = 25^\circ\text{C}$.

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.