


Netz-Thyristor-Modul
Phase Control Thyristor Modul
TT104N

TT104N

TD104N

DT104N

TT104N..K...-A

TD104N..K...-A

TT104N..K...-K

TD104N..K...-K

Elektrische Eigenschaften / Electrical properties

Höchstzulässige Werte / Maximum rated values

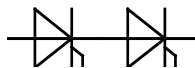
Periodische Vorwärts- und Rückwärts-Spitzensperrspannung repetitive peak forward off-state and reverse voltages	$T_{vj} = -40^{\circ}\text{C} \dots T_{vj \max}$	$V_{\text{DRM}}, V_{\text{RRM}}$	1000 1400	1200 V	V V
Vorwärts-Stoßspitzensperrspannung non-repetitive peak forward off-state voltage	$T_{vj} = -40^{\circ}\text{C} \dots T_{vj \max}$	V_{DSM}	1000 1400	1200 V	V V
Rückwärts-Stoßspitzensperrspannung non-repetitive peak reverse voltage	$T_{vj} = +25^{\circ}\text{C} \dots T_{vj \max}$	V_{RSM}	1100 1500	1300 V	V V
Durchlaßstrom-Grenzeffektivwert maximum RMS on-state current		I_{TRMSM}		160	A
Dauergrenzstrom average on-state current	$T_C = 85^{\circ}\text{C}$	I_{TAVM}		104	A
Stoßstrom-Grenzwert surge current	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, t_p = 10 \text{ ms}$ $T_{vj} = T_{vj \max}, t_p = 10 \text{ ms}$	I_{TSM}		2050 1800	A A
Grenzlastintegral I^2t -value	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, t_p = 10 \text{ ms}$ $T_{vj} = T_{vj \max}, t_p = 10 \text{ ms}$	I^2t		21000 16200	A ² s A ² s
Kritische Stromsteilheit critical rate of rise of on-state current	DIN IEC 747-6 $f = 50 \text{ Hz}, i_{\text{GM}} = 1 \text{ A}, di_{\text{G}}/dt = 1 \text{ A}/\mu\text{s}$	$(di_{\text{T}}/dt)_{\text{cr}}$		150	A/ μs
Kritische Spannungssteilheit critical rate of rise of off-state voltage	$T_{vj} = T_{vj \max}, V_D = 0,67 V_{\text{DRM}}$ 6.Kennbuchstabe / 6 th letter C 6.Kennbuchstabe / 6 th letter F	$(dv_{\text{D}}/dt)_{\text{cr}}$		500 1000	V/ μs V/ μs

Charakteristische Werte / Characteristic values

Durchlaßspannung on-state voltage	$T_{vj} = T_{vj \max}, i_{\text{T}} = 300 \text{ A}$	V_{T}	max.	1,62	V
Schleusenspannung threshold voltage	$T_{vj} = T_{vj \max}$	$V_{(\text{TO})}$		0,85	V
Ersatzwiderstand slope resistance	$T_{vj} = T_{vj \max}$	r_{T}		2,15	m Ω
Zündstrom gate trigger current	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6 \text{ V}$	I_{GT}	max.	120	mA
Zündspannung gate trigger voltage	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6 \text{ V}$	V_{GT}	max.	1,4	V
Nicht zündender Steuerstrom gate non-trigger current	$T_{vj} = T_{vj \max}, V_D = 6 \text{ V}$ $T_{vj} = T_{vj \max}, V_D = 0,5 V_{\text{DRM}}$	I_{GD}	max. max.	5,0 2,5	mA mA
Nicht zündende Steuerspannung gate non-trigger voltage	$T_{vj} = T_{vj \max}, V_D = 0,5 V_{\text{DRM}}$	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	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6 \text{ V}, R_{\text{GK}} \geq 10 \Omega$ $i_{\text{GM}} = 1 \text{ A}, di_{\text{G}}/dt = 1 \text{ A}/\mu\text{s}, t_{\text{g}} = 20 \mu\text{s}$	I_{L}	max.	620	mA
Vorwärts- und Rückwärts-Sperrstrom forward off-state and reverse current	$T_{vj} = T_{vj \max}$ $V_D = V_{\text{DRM}}, V_R = V_{\text{RRM}}$	$i_{\text{D}}, i_{\text{R}}$	max.	25	mA
Zündverzug gate controlled delay time	DIN IEC 747-6 $T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, i_{\text{GM}} = 1 \text{ A}, di_{\text{G}}/dt = 1 \text{ A}/\mu\text{s}$	t_{gd}	max.	3	μs

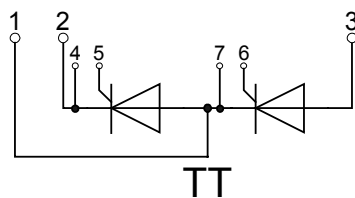
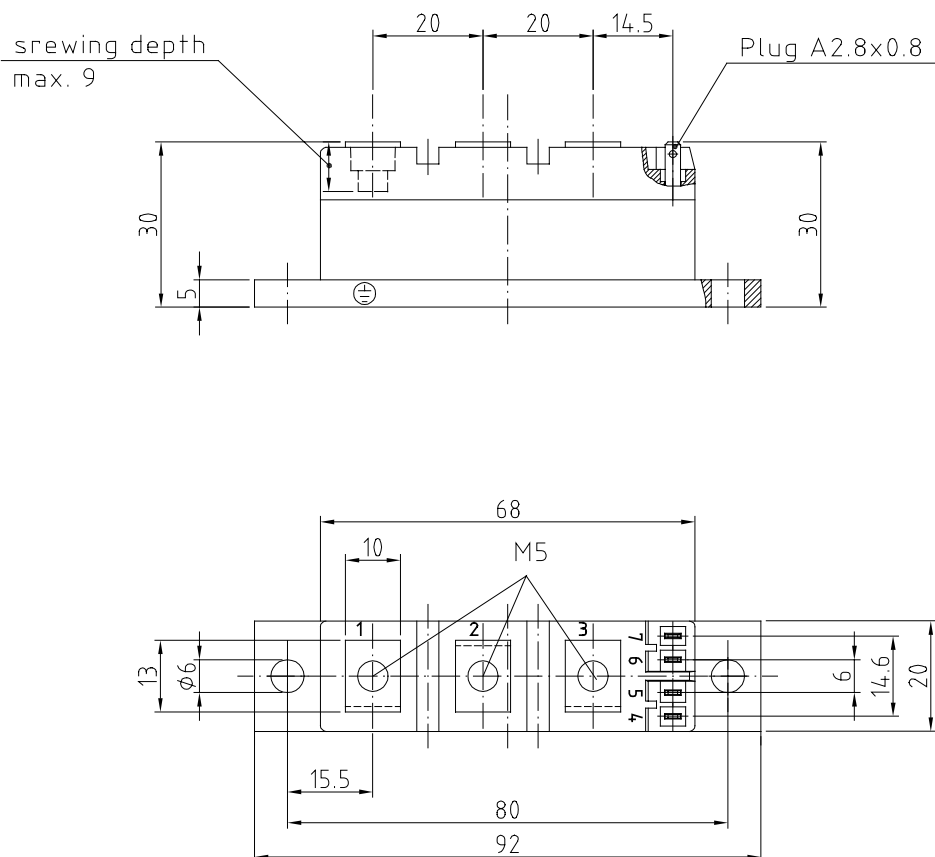
prepared by:	C.Drilling	date of publication:	18.12.01
approved by:	J. Novotny	revision:	1

N		Datenblatt / Data sheet		eupec	
Netz-Thyristor-Modul Phase Control Thyristor Modul		TT104N			
Elektrische Eigenschaften / Electrical properties Charakteristische Werte / Characteristic values					
Freiwerdezeit circuit commutated turn-off time		$T_{vj} = T_{vj\max}, i_{TM} = I_{TAVM}$ $V_{RM} = 100\text{ V}, v_{DM} = 0,67 V_{DRM}$ $dv_D/dt = 20\text{ V}/\mu\text{s}, -di_T/dt = 10\text{ A}/\mu\text{s}$ 5.Kennbuchstabe / 5 th letter O		t_q	typ. 150 μs
Isolations-Prüfspannung insulation test voltage		RMS, f = 50 Hz, t = 1 min RMS, f = 50 Hz, t = 1 sec		V_{ISOL}	2,5 kV 3,0 kV
Thermische Eigenschaften / Thermal properties					
Innerer Wärmewiderstand thermal resistance, junction to case		pro Modul / per Module, $\Theta = 180^\circ \sin$ pro Zweig / per arm, $\Theta = 180^\circ \sin$ pro Modul / per Module, DC pro Zweig / per arm, DC		R_{thJC}	max. 0,185 °C/W max. 0,370 °C/W max. 0,175 °C/W max. 0,350 °C/W
Übergangs-Wärmewiderstand thermal resistance, case to heatsink		pro Modul / per Module pro Zweig / per arm		R_{thCH}	max. 0,05 °C/W max. 0,10 °C/W
Höchstzulässige Sperrschichttemperatur maximum junction temperature				$T_{vj\max}$	140 °C
Betriebstemperatur operating temperature				$T_{c\text{ op}}$	-40...+140 °C
Lagertemperatur storage temperature				T_{stg}	-40...+140 °C
Mechanische Eigenschaften / Mechanical properties					
Gehäuse, siehe Anlage case, see annex					Seite 3 page 3
Si-Element mit Druckkontakt Si-pellet with pressure contact					
Innere Isolation internal insulation					AIN
Anzugsdrehmoment für mechanische Anschlüsse mounting torque		Toleranz / Tolerance $\pm 15\%$		M1	4 Nm
Anzugsdrehmoment für elektrische Anschlüsse terminal connection torque		Toleranz / Tolerance $+ 5\% / - 10\%$		M2	4 Nm
Steueranschlüsse control terminals		DIN 46 244			A 2,8 x 0,8
Gewicht weight				G	typ. 160 g
Kriechstrecke creepage distance					12,5 mm
Schwingfestigkeit vibration resistance		f = 50 Hz			50 m/s ²
UL-gelistet UL listed		file-No.			E 83336
Mit diesem Datenblatt werden Halbleiterbauelemente spezifiziert, jedoch keine Eigenschaften zugesichert. Sie gilt in Verbindung mit den zugehörigen technischen Erläuterungen. This data sheet specifies semiconductor devices, but promises no characteristics. It is valid in combination with the belonging technical notes.					
BIP AC / 20.09.1990; Spec		A7/90		Seite/page 2/12	

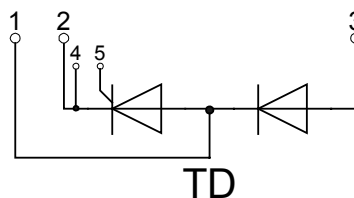


Netz-Thyristor-Modul
Phase Control Thyristor Modul

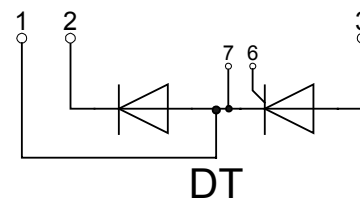
TT104N



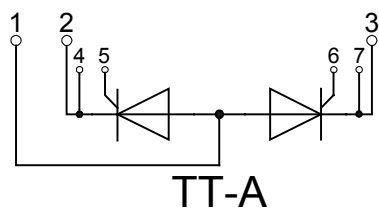
TT



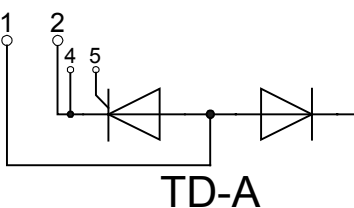
TD



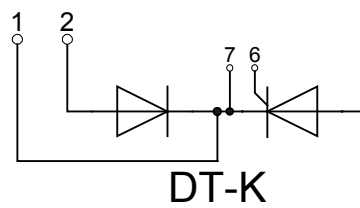
DT



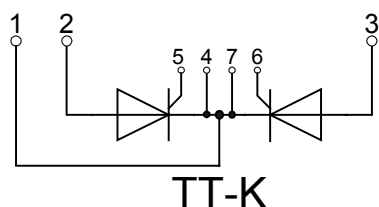
TT-A



TD-A



DT-K



TT-K



Netz-Thyristor-Modul
Phase Control Thyristor Modul

TT104N

Analytische Elemente des transienten Wärmewiderstandes Z_{thJC} für DC
Analytical elements of transient thermal impedance Z_{thJC} for DC

Pos. n	1	2	3	4	5	6	7
$R_{thn} [^{\circ}C/W]$	0,005	0,0195	0,0518	0,128	0,146		
$\tau_n [s]$	0,00004	0,00223	0,022	0,235	1,24		

Analytische Funktion / Analytical function:

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

Natürliche Kühlung / Natural cooling
3 Module pro Kühler / 3 modules per heatsink
Kühler / Heatsink type: KM14 (50W)

Analytische Elemente des transienten Wärmewiderstandes Z_{thCA}
Analytical elements of transient thermal impedance Z_{thCA}

Pos. n	1	2	3	4	5	6	7
$R_{thn} [^{\circ}C/W]$	0,007	0,141	0,119	2,133			
$\tau_n [s]$	0,701	4,72	42,5	910			

Verstärkte Kühlung / Forced cooling
3 Module pro Kühler / 3 modules per heatsink
Kühler / Heatsink type: KM14 (Papst 4650N)

Analytische Elemente des transienten Wärmewiderstandes Z_{thCA}
Analytical elements of transient thermal impedance Z_{thCA}

Pos. n	1	2	3	4	5	6	7
$R_{thn} [^{\circ}C/W]$	0,007	0,141	0,119	0,583			
$\tau_n [s]$	0,701	4,72	42,5	249			

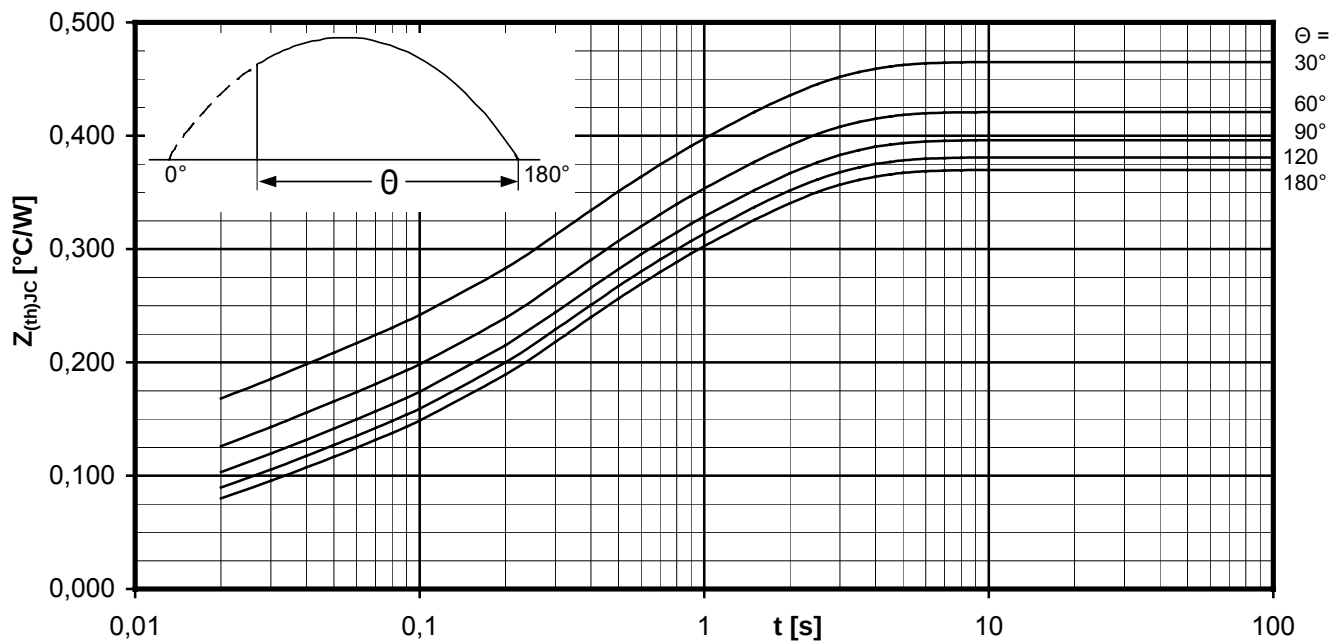
Analytische Funktion / Analytical function:

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



Netz-Thyristor-Modul
Phase Control Thyristor Modul

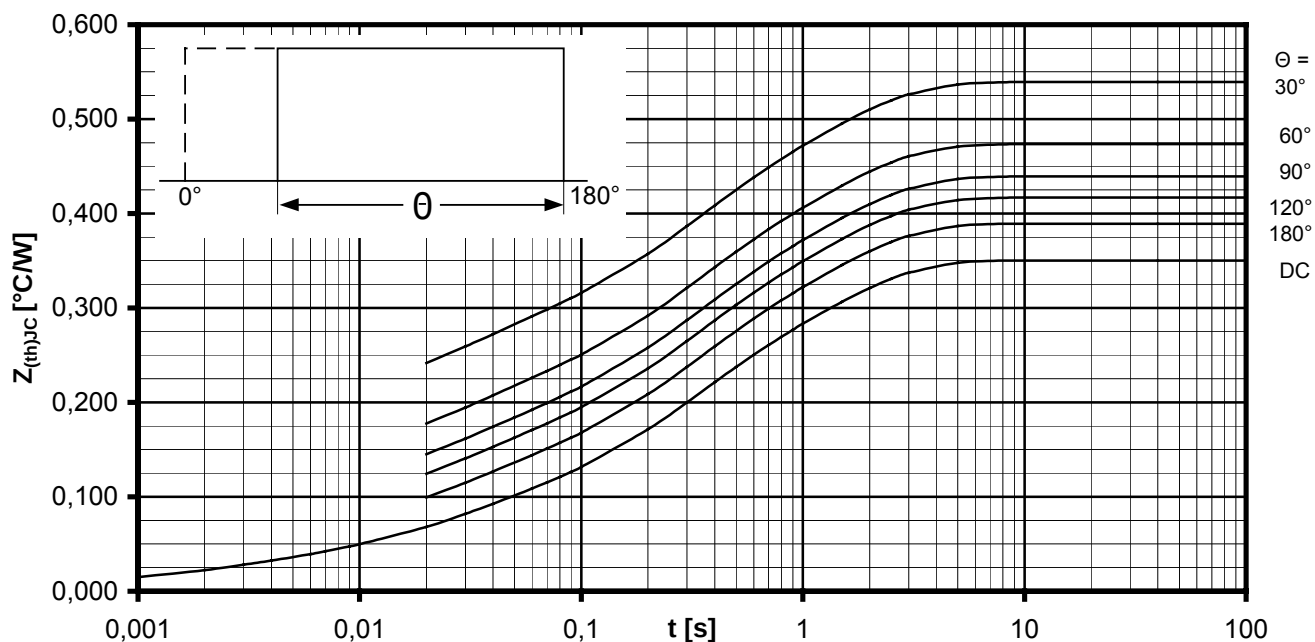
TT104N



Transienter innerer Wärmewiderstand je Zweig / Transient thermal impedance per arm $Z_{thJC} = f(t)$

Sinusförmiger Strom / Sinusoidal current

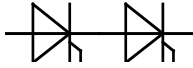
Parameter: Stromflußwinkel Θ / Current conduction angle Θ



Transienter innerer Wärmewiderstand je Zweig / Transient thermal impedance per arm $Z_{thJC} = f(t)$

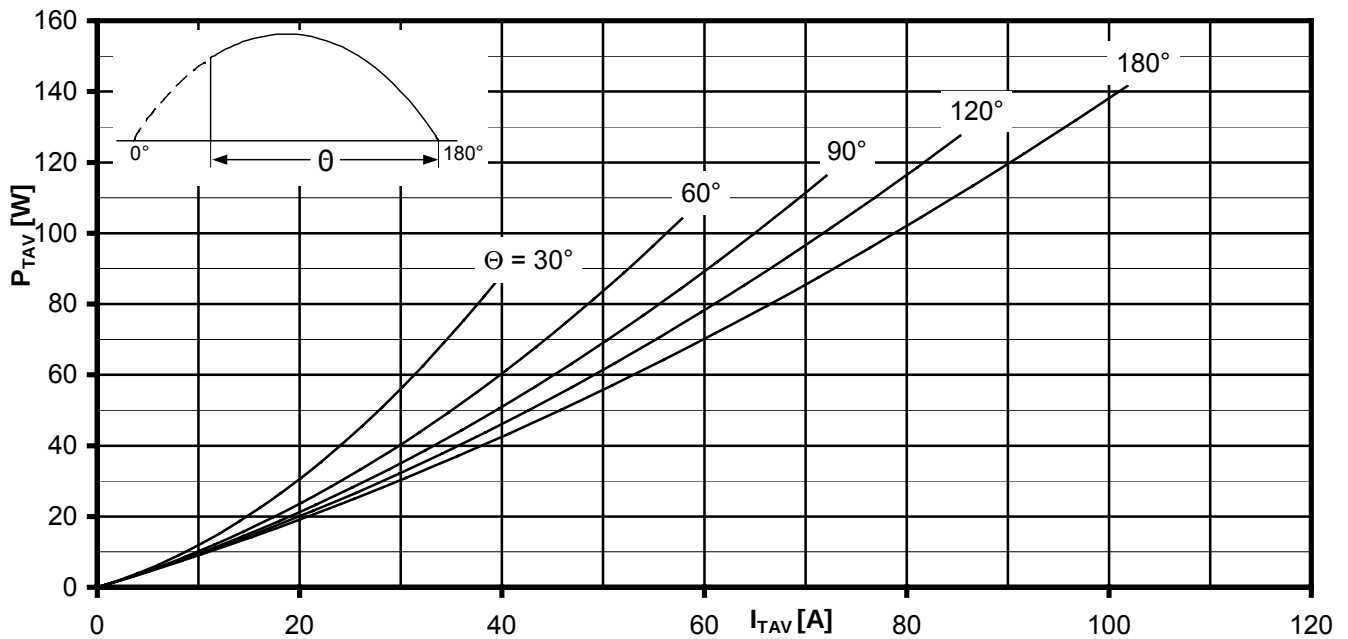
Rechteckförmiger Strom / Rectangular current

Parameter: Stromflußwinkel Θ / Current conduction angle Θ



Netz-Thyristor-Modul
Phase Control Thyristor Modul

TT104N

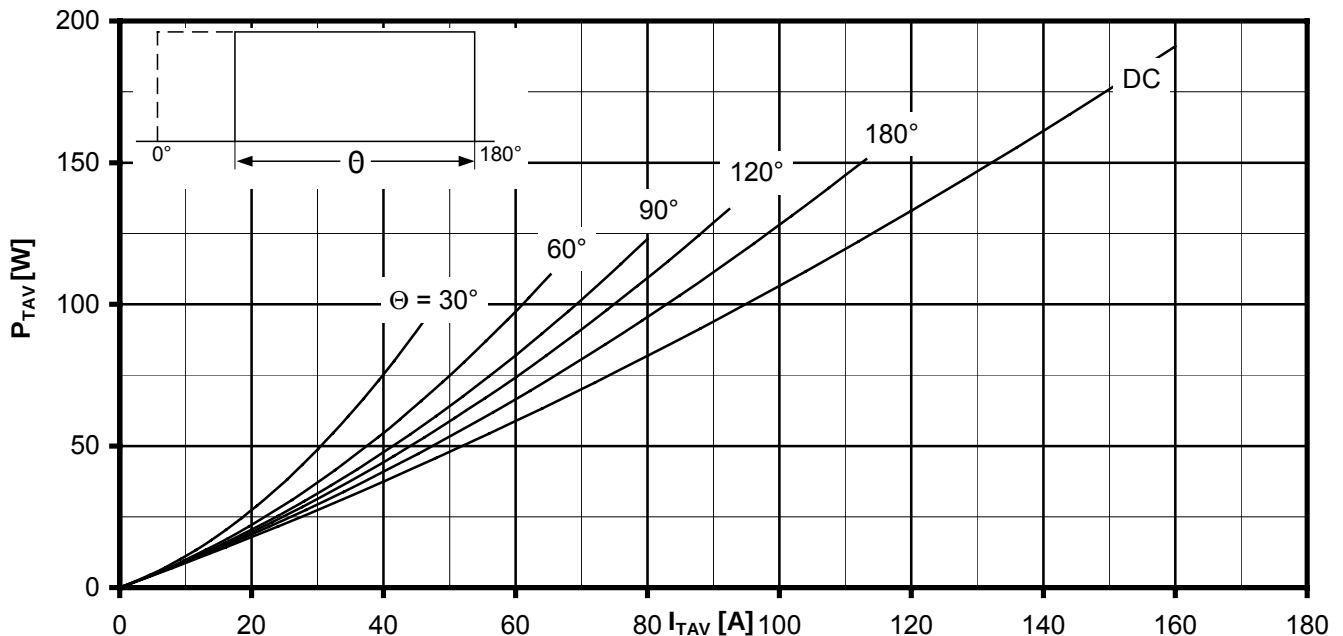


Durchlassverlustleistung je Zweig / On-state power loss per arm $P_{TAV} = f(I_{TAV})$

Sinusförmiger Strom / Sinusoidal current Strombelastung je Zweig / Current load per arm

Berechnungsgrundlage P_{TAV} (Schaltverluste gesondert berücksichtigen)
Calculation base P_{TAV} (switching losses should be considered separately)

Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle Θ

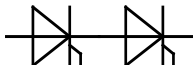


Durchlassverlustleistung je Zweig / On-state power loss per arm $P_{TAV} = f(I_{TAV})$

Rechteckförmiger Strom / Rectangular current Strombelastung je Zweig / Current load per arm

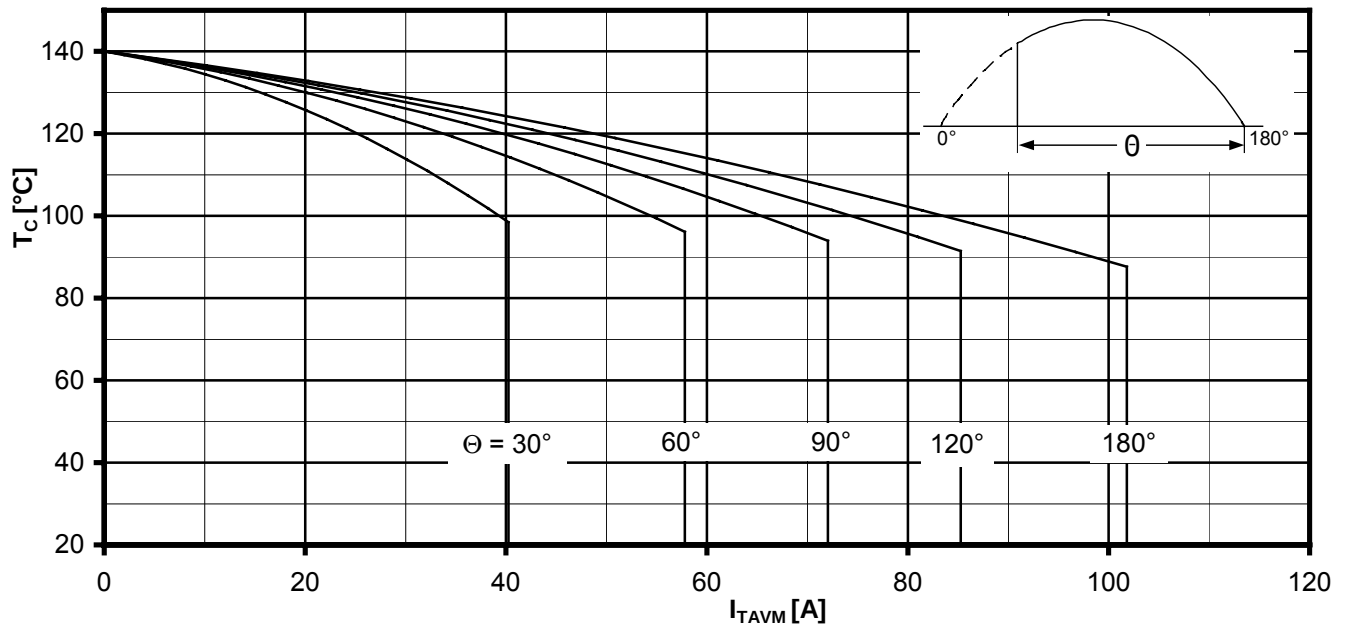
Berechnungsgrundlage P_{TAV} (Schaltverluste gesondert berücksichtigen)
Calculation base P_{TAV} (switching losses should be considered separately)

Parameter: Stromflußwinkel / Current conduction angle Θ



Netz-Thyristor-Modul
Phase Control Thyristor Modul

TT104N

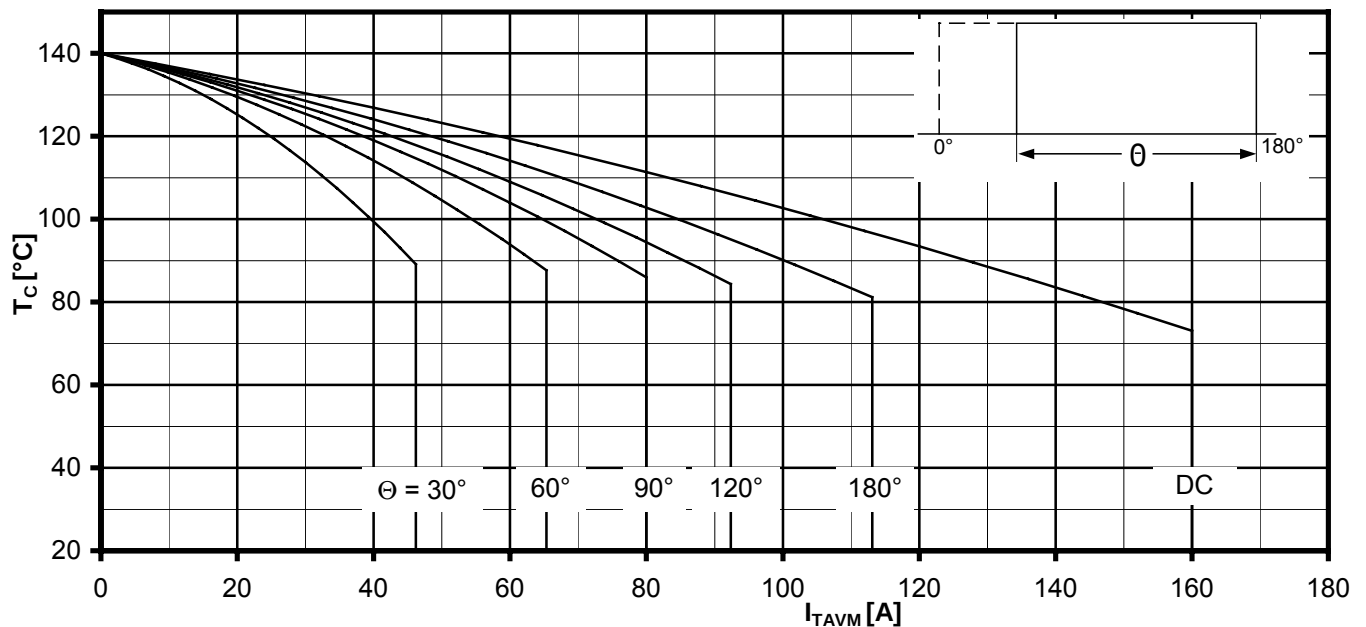


Höchstzulässige Gehäusetemperatur / Maximum allowable case temperature $T_C = f(I_{TAVM})$

Sinusförmiger Strom / Sinusoidal current Strombelastung je Zweig / Current load per arm

Berechnungsgrundlage P_{TAV} (Schaltverluste gesondert berücksichtigen)
Calculation base P_{TAV} (switching losses should be considered separately)

Parameter: Stromflußwinkel Θ / Current conduction angle Θ

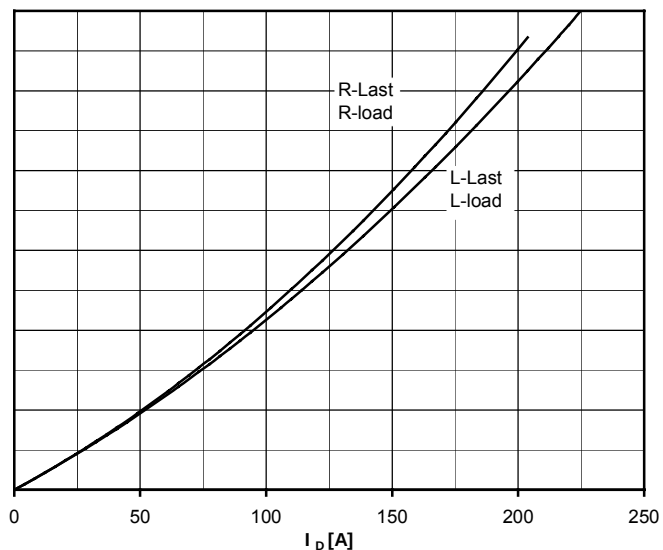
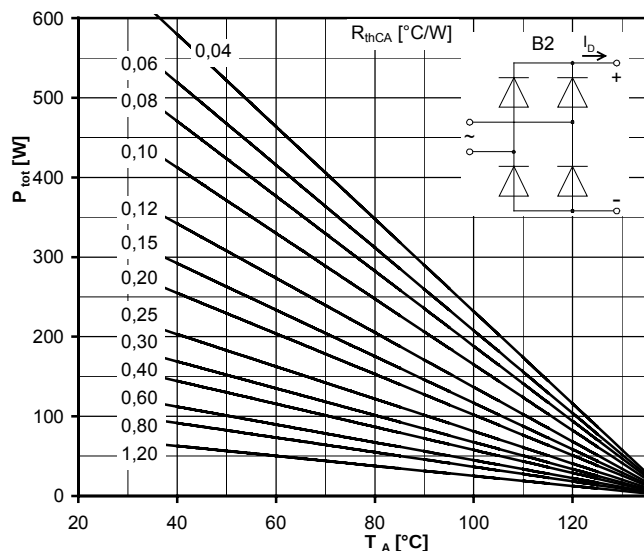


Höchstzulässige Gehäusetemperatur / Maximum allowable case temperature $T_C = f(I_{TAVM})$

Rechteckförmiger Strom / Rectangular current Strombelastung je Zweig / Current load per arm

Berechnungsgrundlage P_{TAV} (Schaltverluste gesondert berücksichtigen)
Calculation base P_{TAV} (switching losses should be considered separately)

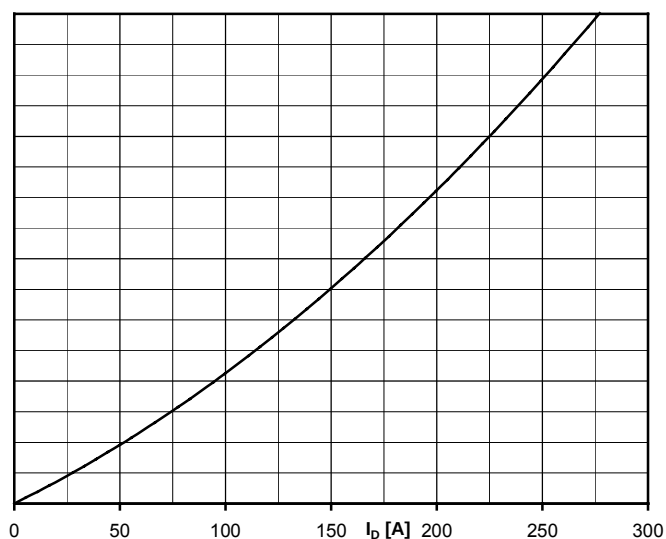
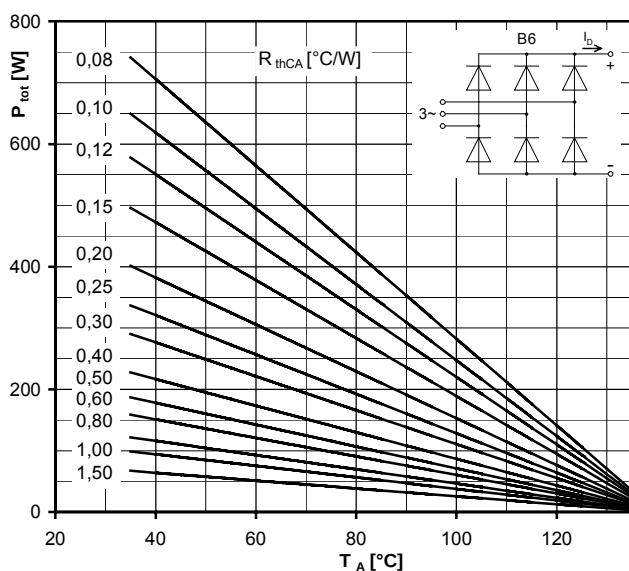
Parameter: Stromflußwinkel Θ / Current conduction angle Θ


Netz-Thyristor-Modul
Phase Control Thyristor Modul
TT104N

Höchstzulässiger Ausgangsstrom / Maximum rated output current I_D

B2- Zweipuls-Brückenschaltung / Two-pulse bridge circuit

 Gesamtverlustleistung der Schaltung / Total power dissipation at circuit P_{tot}

Parameter:

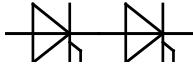
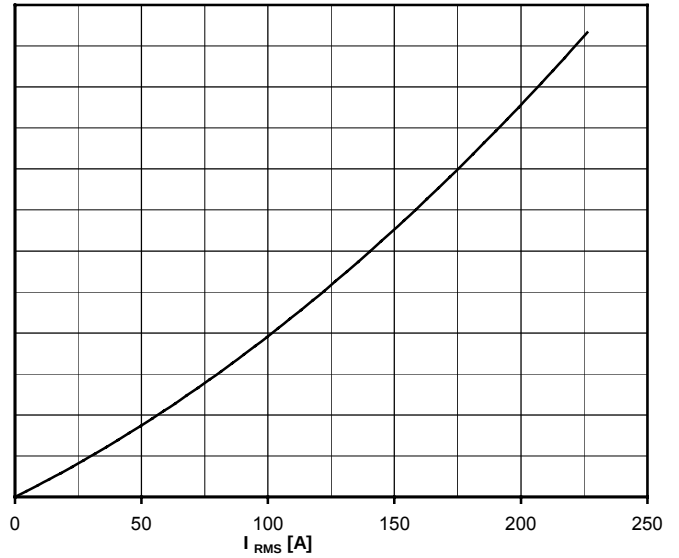
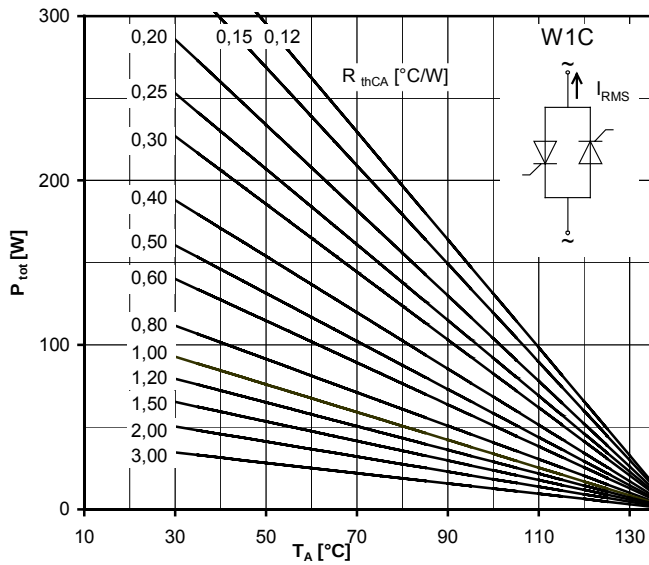
 Wärmewiderstand zwischen den Gehäusen und Umgebung / Thermal resistance cases to ambient R_{thCA}

Höchstzulässiger Ausgangsstrom / Maximum rated output current I_D

B6- Sechspuls-Brückenschaltung / Six-pulse bridge circuit

 Gesamtverlustleistung der Schaltung / Total power dissipation at circuit P_{tot}

Parameter:

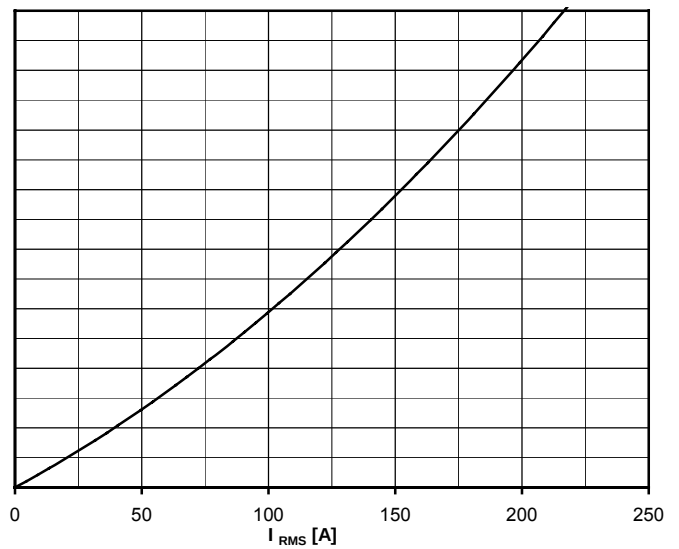
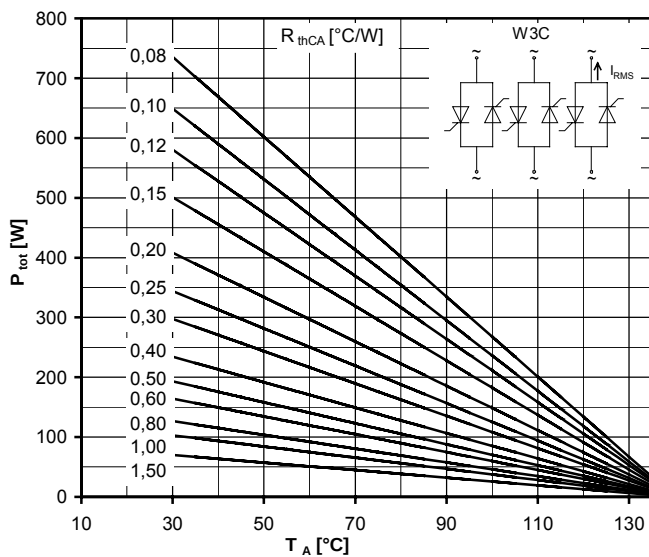
 Wärmewiderstand zwischen den Gehäusen und Umgebung / Thermal resistance cases to ambient R_{thCA}


Netz-Thyristor-Modul
Phase Control Thyristor Modul
TT104N

Höchstzulässiger Effektivstrom / Maximum rated RMS current I_{RMS}

W1C - Einphasen-Wechselwegschaltung / Single-phase inverse parallel circuit

Gesamtverlustleistung der Schaltung / Total power dissipation at circuit P_{tot}

Parameter:

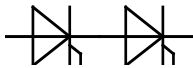
Wärmewiderstand zwischen den Gehäusen und Umgebung / Thermal resistance case to ambient R_{thCA}

Höchstzulässiger Effektivstrom / Maximum rated RMS current I_{RMS}

W3C - Dreiphasen-Wechselwegschaltung / Three-phase inverse parallel circuit

Gesamtverlustleistung der Schaltung / Total power dissipation at circuit P_{tot}

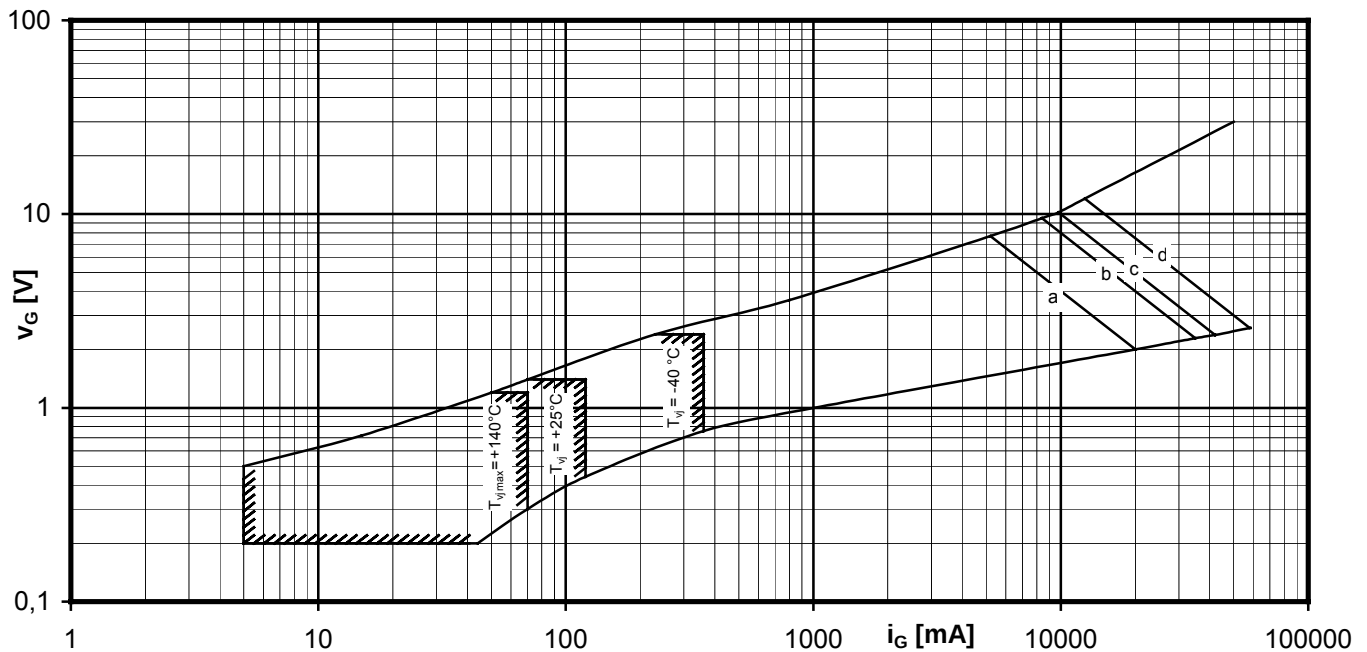
Parameter:

Wärmewiderstand zwischen den Gehäusen und Umgebung / Thermal resistance cases to ambient R_{thCA}



Netz-Thyristor-Modul
Phase Control Thyristor Modul

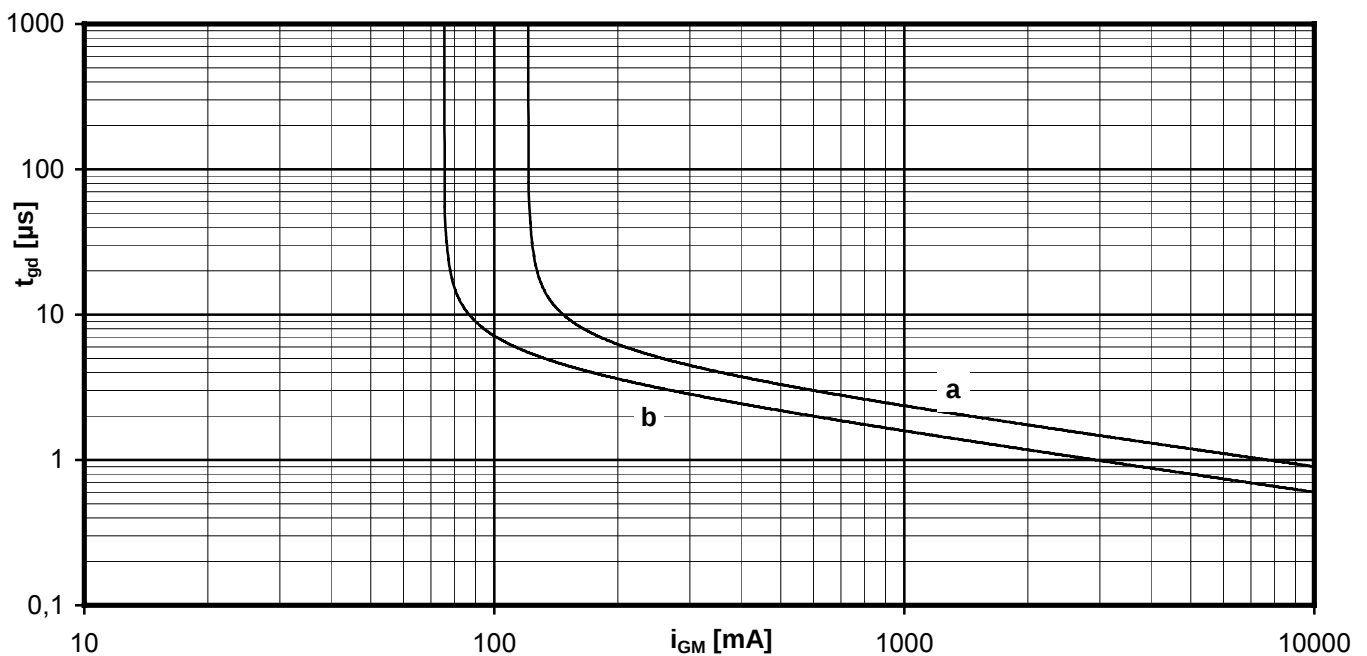
TT104N



Steuercharakteristik $v_G = f(i_G)$ mit Zündbereichen für $V_D = 6\text{ V}$
Gate characteristic $v_G = f(i_G)$ with triggering area for $V_D = 6\text{ V}$

Höchstzulässige Spitzensteuerverlustleistung / Maximum rated peak gate power dissipation $P_{GM} = f(t_g)$:

a - 40 W/10ms b - 80 W/1ms c - 100 W/0,5ms d - 150W/1ms

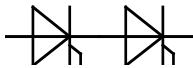


Zündverzögerung / Gate controlled delay time $t_{gd} = f(i_G)$

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

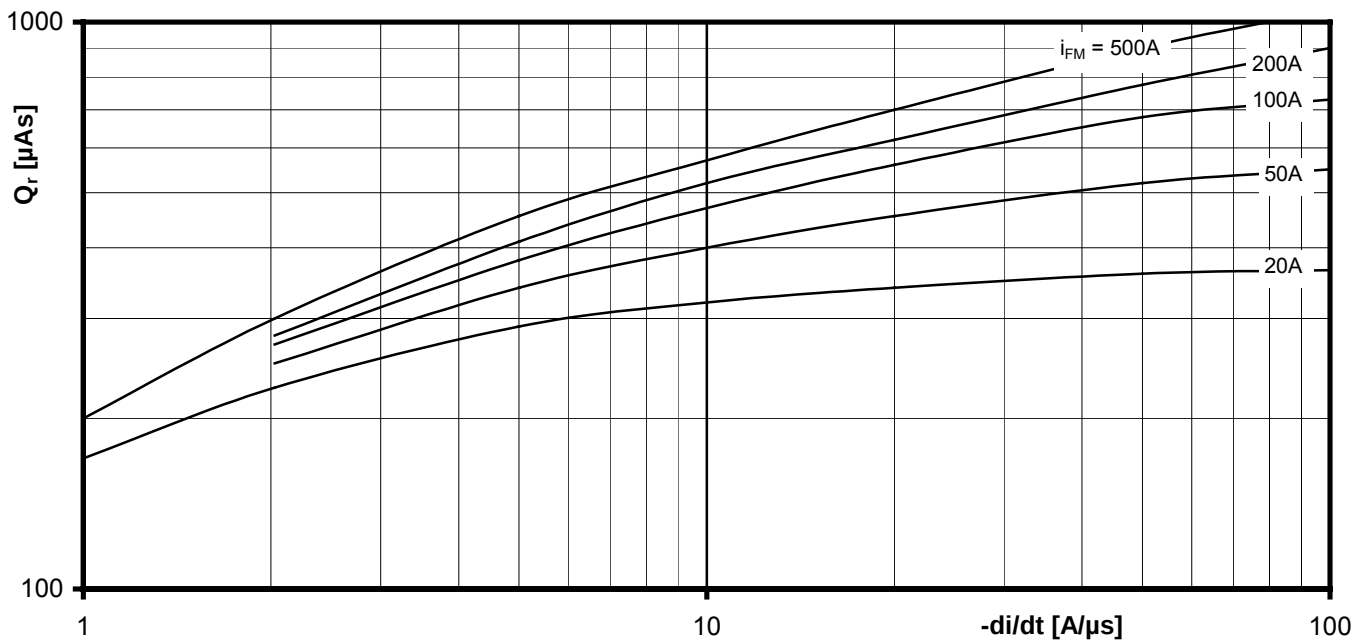
a - maximaler Verlauf / Limiting characteristic

b - typischer Verlauf / Typical characteristic



Netz-Thyristor-Modul
Phase Control Thyristor Modul

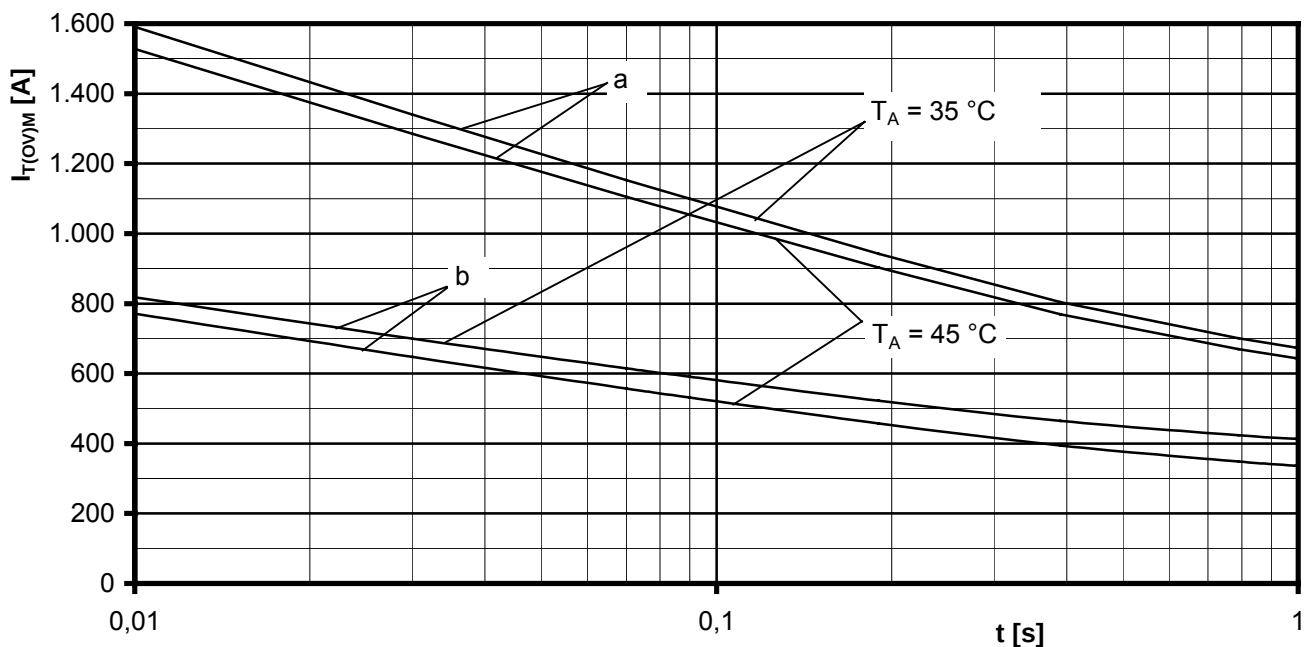
TT104N



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

$$T_{vj} = T_{vjmax}, V_R \leq 0,5 V_{RRM}, V_{RM} = 0,8 V_{RRM}$$

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

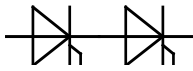


Grenzstrom / Maximum overload on-state current $I_{T(ov)M} = f(t)$, $V_{RM} = 0,8 V_{RRM}$

Leerlauf / No-load conditions

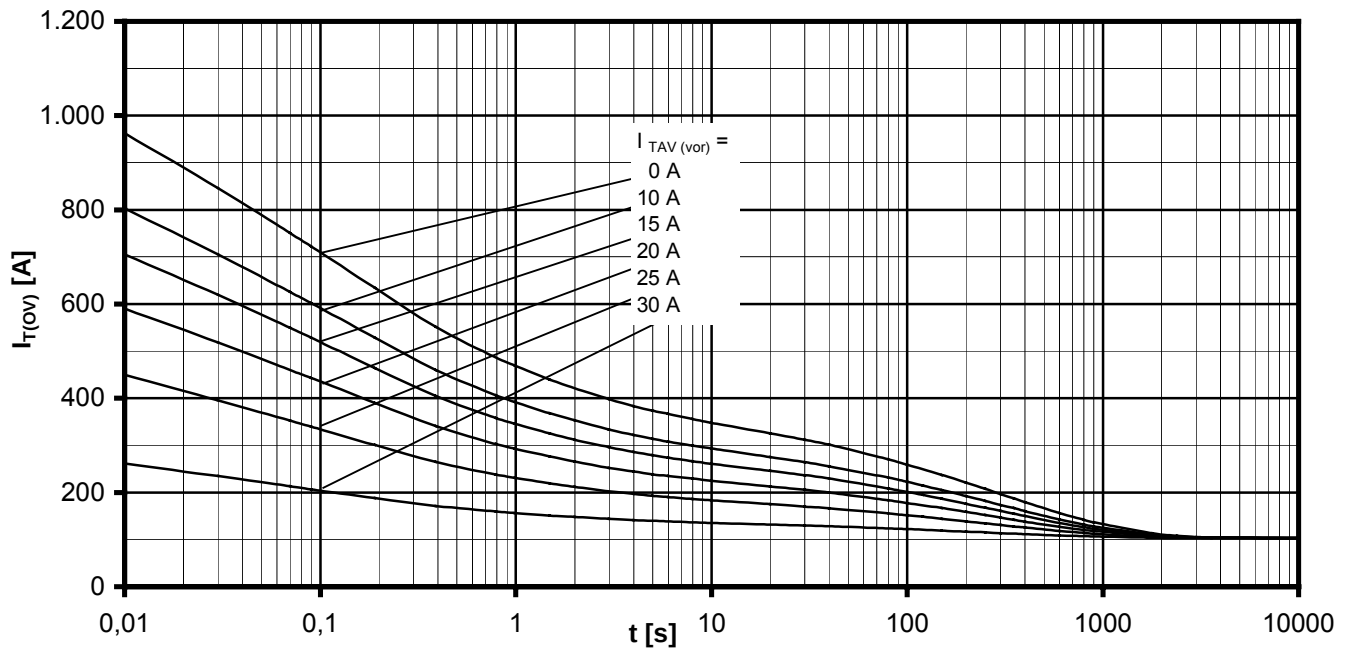
a: $T_A = 35^\circ\text{C}$, verstärkte Luftkühlung / Forced air cooling

b: $T_A = 45^\circ\text{C}$, natürliche Luftkühlung / Natural air cooling



Netz-Thyristor-Modul
Phase Control Thyristor Modul

TT104N

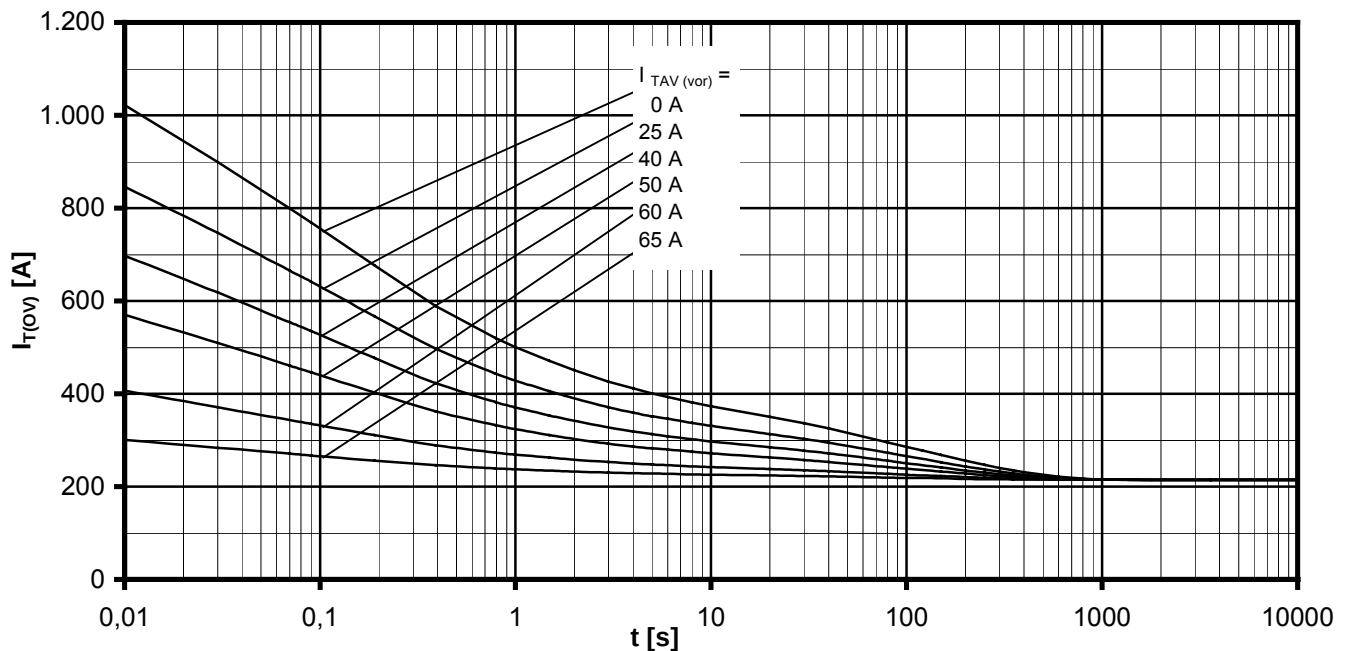


Überstrom je Zweig / Overload on-state current $I_{T(ov)}$

B6- Sechspuls-Brückenschaltung, 120° Rechteck / Six-pulse bridge circuit, 120° rectangular

Kühlkörper / Heatsink type KM14 (50W) Natürliche Kühlung bei / Natural cooling at $T_A = 45^\circ\text{C}$

Parameter: Vorlaststrom je Zweig / Pre-load current per arm $I_{FAV(vor)}$



Überstrom je Zweig / Overload on-state current $I_{T(ov)}$

B6- Sechspuls-Brückenschaltung, 120° Rechteck / Six-pulse bridge circuit, 120° rectangular

Kühlkörper / Heatsink type KM14 (Papst 4650N) Verstärkte Kühlung bei / Forced cooling at $T_A = 35^\circ\text{C}$

Parameter: Vorlaststrom je Zweig / Pre-load current per arm $I_{FAV(vor)}$