
**Netz-Thyristor**  
**Phase Control Thyristor**
**T940N**

 Infineon Technologies Bipolar  
 GmbH & Co. KG

**Elektrische Eigenschaften / Electrical properties**  
 Höchstzulässige Werte / Maximum rated values

Periodische Vorwärts- und Rückwärts-Spitzensperrspannung repetitive peak forward off-state and reverse voltages	$T_{vj} = -40^{\circ}\text{C} \dots T_{vj \max}$	$V_{\text{DRM}}, V_{\text{RRM}}$	1200 1400	1600 1800	V V
Vorwärts-Stosspitzensperrspannung non-repetitive peak forward off-state voltage	$T_{vj} = -40^{\circ}\text{C} \dots T_{vj \max}$	$V_{\text{DSM}}$	1200 1400	1600 1800	V V
Rückwärts-Stosspitzensperrspannung non-repetitive peak reverse voltage	$T_{vj} = +25^{\circ}\text{C} \dots T_{vj \max}$	$V_{\text{RSM}}$	1300 1500	1700 1900	V V
Durchlassstrom-Grenzeffektivwert maximum RMS on-state current		$I_{\text{TRMSM}}$		1759	A
Dauergrenzstrom average on-state current	$T_C = 85^{\circ}\text{C}$	$I_{\text{TAVM}}$		959	A
Dauergrenzstrom average on-state current	$T_C = 55^{\circ}\text{C}, \theta = 180^{\circ}\sin, t_p = 10 \text{ ms}$	$I_{\text{TAVM}}$		1400	A
Durchlaßstrom-Effektivwert RMS on-state current		$I_{\text{TRMS}}$		2200	A
Stossstrom-Grenzwert surge current	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, t_p = 10 \text{ ms}$ $T_{vj} = T_{vj \max}, t_p = 10 \text{ ms}$	$I_{\text{TSM}}$		17500 15500	A A
Grenzlastintegral $I^2t$ -value	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, t_p = 10 \text{ ms}$ $T_{vj} = T_{vj \max}, t_p = 10 \text{ ms}$	$I^2t$		1530 1200	$10^3 \text{ A}^2\text{s}$ $10^3 \text{ A}^2\text{s}$
Kritische Stromsteilheit critical rate of rise of on-state current	DIN IEC 60747-6 $f = 50 \text{ Hz}, i_{\text{GM}} = 1 \text{ A}, di_{\text{G}}/dt = 1 \text{ A}/\mu\text{s}$	$(di_{\text{T}}/dt)_{\text{cr}}$		200	A/ $\mu\text{s}$
Kritische Spannungssteilheit critical rate of rise of off-state voltage	$T_{vj} = T_{vj \max}, V_{\text{D}} = 0,67 V_{\text{DRM}}$ 5.Kennbuchstabe / 5 <sup>th</sup> letter F	$(dv_{\text{D}}/dt)_{\text{cr}}$		1000	V/ $\mu\text{s}$

## Charakteristische Werte / Characteristic values

Durchlassspannung on-state voltage	$T_{vj} = T_{vj \max}, i_{\text{T}} = 3,6 \text{ kA}$ $T_{vj} = T_{vj \max}, i_{\text{T}} = 1 \text{ kA}$	$v_{\text{T}}$	max. max.	1,95 1,17	V V
Schleusenspannung threshold voltage	$T_{vj} = T_{vj \max}$	$V_{\text{(TO)}}$		0,85	V
Ersatzwiderstand slope resistance	$T_{vj} = T_{vj \max}$	$r_{\text{T}}$		0,27	m $\Omega$
Durchlasskennlinie $200 \text{ A} \leq i_{\text{T}} \leq 4700 \text{ A}$ on-state characteristic $v_{\text{T}} = A + B \cdot i_{\text{T}} + C \cdot \ln(i_{\text{T}} + 1) + D \cdot \sqrt{i_{\text{T}}}$	$T_{vj} = T_{vj \max}$	A= B= C= D=		1,046E+00 2,313E-04 -5,398E-02 8,494E-03	
Zündstrom gate trigger current	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_{\text{D}} = 12 \text{ V}$	$i_{\text{GT}}$	max.	250	mA
Zündspannung gate trigger voltage	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_{\text{D}} = 12 \text{ V}$	$V_{\text{GT}}$	max.	2,2	V
Nicht zündender Steuerstrom gate non-trigger current	$T_{vj} = T_{vj \max}, V_{\text{D}} = 12 \text{ V}$ $T_{vj} = T_{vj \max}, V_{\text{D}} = 0,5 V_{\text{DRM}}$	$i_{\text{GD}}$	max. max.	10 5	mA mA
Nicht zündende Steuerspannung gate non-trigger voltage	$T_{vj} = T_{vj \max}, V_{\text{D}} = 0,5 V_{\text{DRM}}$	$V_{\text{GD}}$	max.	0,25	V
Haltestrom holding current	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_{\text{D}} = 12 \text{ V}$	$i_{\text{H}}$	max.	300	mA
Einraststrom latching current	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_{\text{D}} = 12 \text{ V}, R_{\text{GK}} \geq 10 \Omega$ $i_{\text{GM}} = 1 \text{ A}, di_{\text{G}}/dt = 1 \text{ A}/\mu\text{s}, t_{\text{g}} = 20 \mu\text{s}$	$i_{\text{L}}$	max.	1500	mA
Vorwärts- und Rückwärts-Sperrstrom forward off-state and reverse current	$T_{vj} = T_{vj \max}$ $V_{\text{D}} = V_{\text{DRM}}, V_{\text{R}} = V_{\text{RRM}}$	$i_{\text{D}}, i_{\text{R}}$	max.	100	mA
Zündverzug gate controlled delay time	DIN IEC 60747-6 $T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, i_{\text{GM}} = 1 \text{ A}, di_{\text{G}}/dt = 1 \text{ A}/\mu\text{s}$	$t_{\text{gd}}$	max.	4	$\mu\text{s}$

prepared by:	H.Sandmann	date of publication:	2010-09-02
approved by:	M.Leifeld	revision:	3.2


**Netz-Thyristor**  
**Phase Control Thyristor**
**T940N**

 Infineon Technologies Bipolar  
 GmbH & Co. KG

**Elektrische Eigenschaften / Electrical properties**  
 Charakteristische Werte / Characteristic values

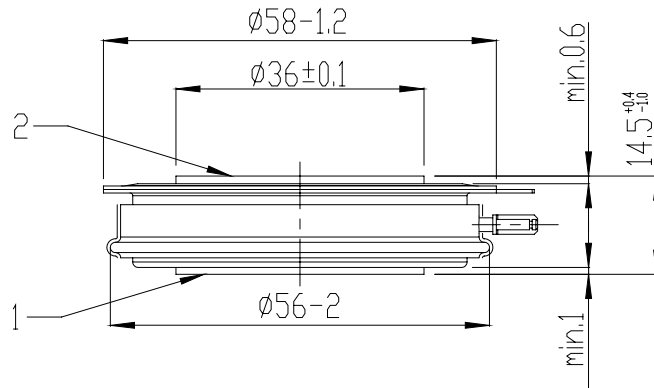
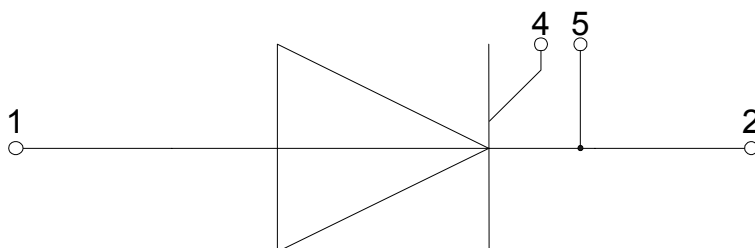
Freiwerdezeit circuit commutated turn-off time	$T_{vj} = T_{vj\ max}$ , $i_{TM} = I_{TAVM}$ $V_{RM} = 100\ V$ , $V_{DM} = 0,67\ V_{DRM}$ $dv_D/dt = 20\ V/\mu s$ , $-di_T/dt = 10\ A/\mu s$ 4.Kennbuchstabe / 4 <sup>th</sup> letter O	$t_q$	typ. 250	$\mu s$
---	--	-------	----------	---------

**Thermische Eigenschaften / Thermal properties**

Innerer Wärmewiderstand thermal resistance, junction to case	<u>Kühlfläche / cooling surface</u> beidseitig / two-sided, $\theta = 180^\circ\text{sin}$ beidseitig / two-sided, DC Anode / anode, $\theta = 180^\circ\text{sin}$ Anode / anode, DC Kathode / cathode, $\theta = 180^\circ\text{sin}$ Kathode / cathode, DC	$R_{thJC}$	max. 0,028 °C/W max. 0,026 °C/W max. 0,050 °C/W max. 0,048 °C/W max. 0,058 °C/W max. 0,056 °C/W	
Übergangs-Wärmewiderstand thermal resistance, case to heatsink	<u>Kühlfläche / cooling surface</u> beidseitig / two-sides einseitig / single-sides	$R_{thCH}$	max. 0,005 °C/W max. 0,010 °C/W	
Höchstzulässige Sperrschichttemperatur maximum junction temperature		$T_{vj\ max}$	125	°C
Betriebstemperatur operating temperature		$T_{c\ op}$	-40...+125	°C
Lagertemperatur storage temperature		$T_{stg}$	-40...+150	°C

**Mechanische Eigenschaften / Mechanical properties**

Gehäuse, siehe Anlage case, see annex			Seite 3 page 3	
Si-Element mit Druckkontakt Si-pellet with pressure contact				
Anpresskraft clamping force		F	10,5..21	kN
Steueranschlüsse control terminals	Gate (flat) Gate (round, based on AMP 60598) Kathode / cathode		A 2,8x0,5 mm $\varnothing 1,5$ mm A 4,8x0,5 mm	
Gewicht weight		G	typ. 170	g
Kriechstrecke creepage distance			5	mm
Schwingfestigkeit vibration resistance	f = 50 Hz		50	m/s <sup>2</sup>

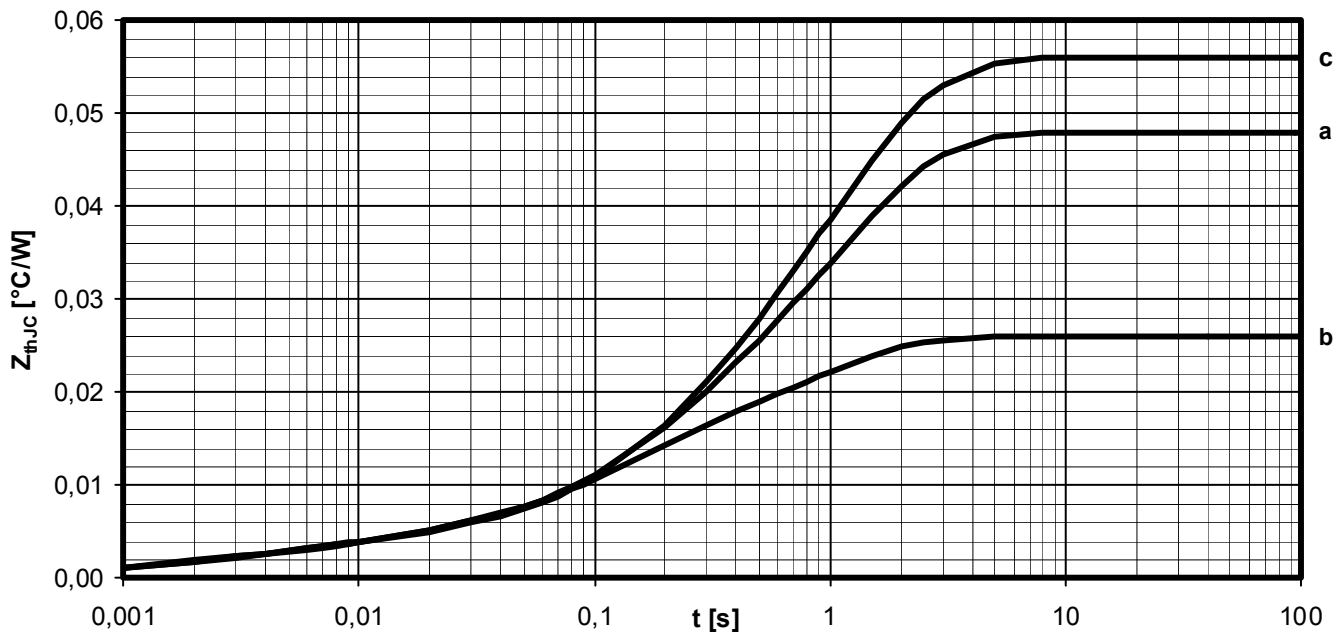
**N****Datenblatt / Data sheet****Netz-Thyristor  
Phase Control Thyristor****T940N**Infineon Technologies Bipolar  
GmbH & Co. KGstrike distance: 4mm  
creepage distance: 5,0mmoverall height based  
on contact pressure**1: Anode / Anode****2: Kathode / Cathode****4: Gate****5: Hilfskathode/  
Auxiliary Cathode**


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

Kühlung / Cooling	Pos. n	1	2	3	4	5	6	7
beidseitig two-sided	$R_{thn}$ [°C/W]	0,00013	0,00164	0,00195	0,00968	0,0126	-	-
	$\tau_n$ [s]	0,00018	0,00166	0,00937	0,11900	0,8190	-	-
anodenseitig anode-sided	$R_{thn}$ [°C/W]	0,00013	0,00164	0,00195	0,01068	0,0336	-	-
	$\tau_n$ [s]	0,00018	0,00151	0,00887	0,18100	1,1390	-	-
kathodenseitig cathode-sided	$R_{thn}$ [°C/W]	0,00013	0,00164	0,00195	0,01068	0,0416	-	-
	$\tau_n$ [s]	0,00018	0,00151	0,00887	0,24100	0,0106	-	-

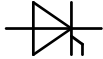
Analytische Funktion / Analytical function:

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


**Transienter innerer Wärmewiderstand für DC / Transient thermal impedance for DC**

$$Z_{thJC} = f(t)$$

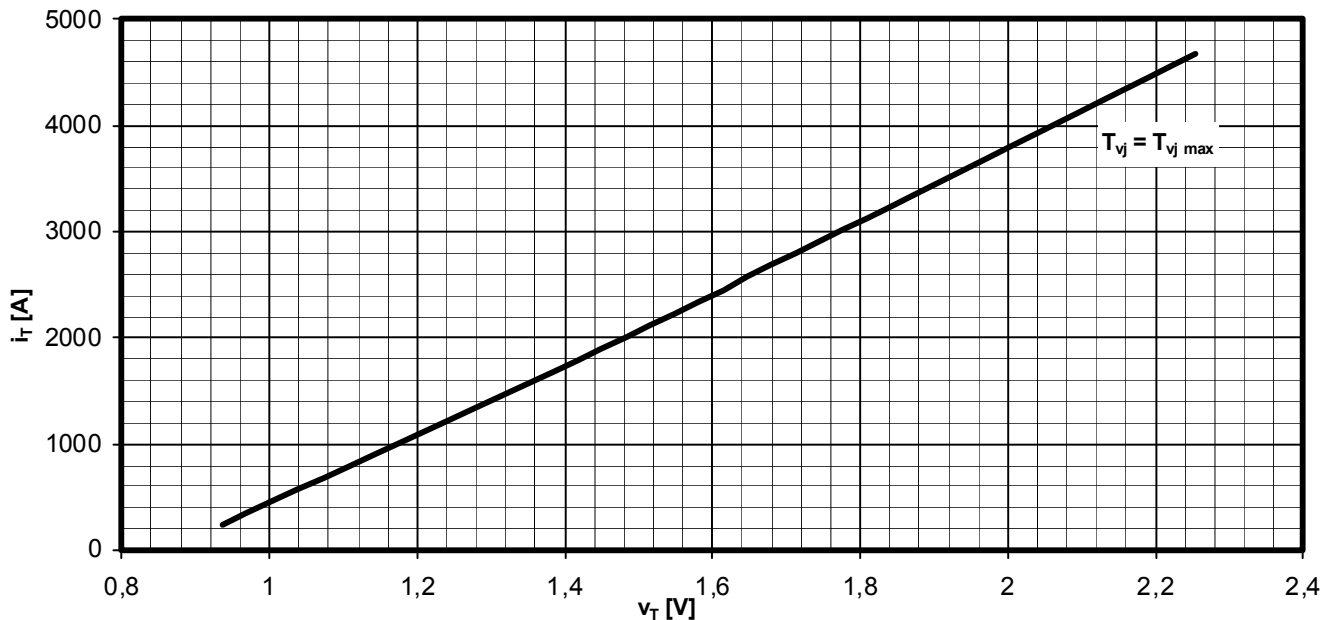
- a - Anodenseitige Kühlung / Anode-sided cooling
- b - Beidseitige Kühlung / Two-sided cooling
- c - Kathodenseitige Kühlung / Cathode-sided cooling


**Erhöhung des  $Z_{th DC}$  bei Sinus und Rechteckströmen mit unterschiedlichen Stromflusswinkeln  $\Theta$**   
**Rise of  $Z_{th DC}$  for sinewave and rectangular current with different current conduction angles  $\Theta$** 
 $\Delta Z_{th \Theta rec} / \Delta Z_{th \Theta sin}$ 

Kühlung / Cooling		$\Theta = 180^\circ$	$\Theta = 120^\circ$	$\Theta = 90^\circ$	$\Theta = 60^\circ$	$\Theta = 30^\circ$
beidseitig two-sided	$\Delta Z_{th \Theta rec}$ [°C/W]	0,00320	0,00553	0,00743	0,01038	0,01554
	$\Delta Z_{th \Theta sin}$ [°C/W]	0,00175	0,00275	0,00420	0,00681	0,01204
anodenseitig anode-sided	$\Delta Z_{th \Theta rec}$ [°C/W]	0,00320	0,00557	0,00754	0,01066	0,01630
	$\Delta Z_{th \Theta sin}$ [°C/W]	0,00162	0,00261	0,00408	0,00679	0,01247
kathodenseitig cathode-sided	$\Delta Z_{th \Theta rec}$ [°C/W]	0,00317	0,00552	0,00749	0,01060	0,01623
	$\Delta Z_{th \Theta sin}$ [°C/W]	0,00159	0,00256	0,00402	0,00672	0,01240

$$Z_{th \Theta rec} = Z_{th DC} + \Delta Z_{th \Theta rec}$$

$$Z_{th \Theta sin} = Z_{th DC} + \Delta Z_{th \Theta sin}$$


**Grenzdurchlasskennlinie / Limiting on-state characteristic  $i_T = f(v_T)$** 

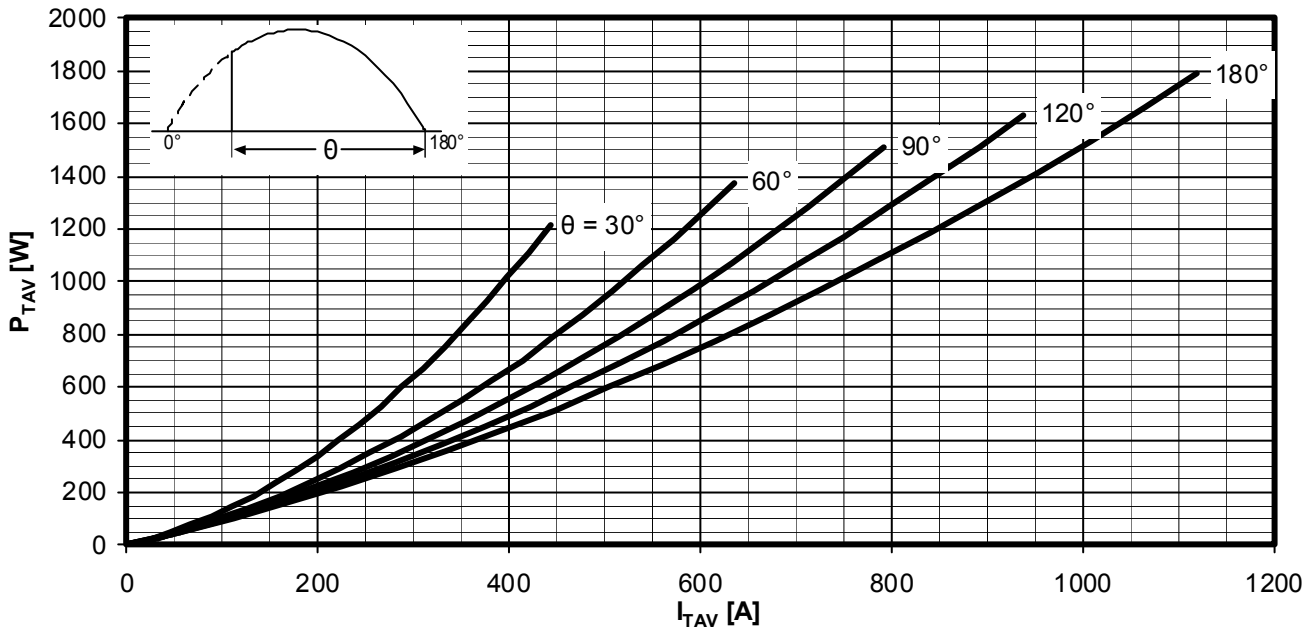
$$T_{vj} = T_{vj max}$$



Netz-Thyristor  
Phase Control Thyristor

T940N

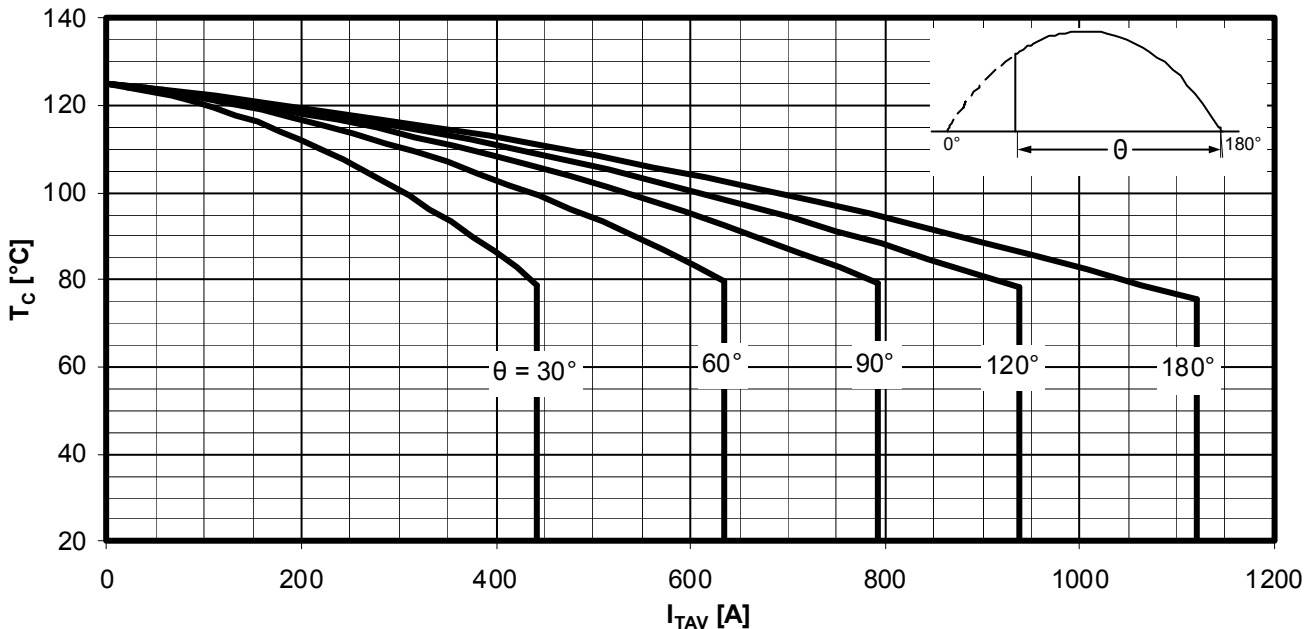
Infineon Technologies Bipolar  
GmbH & Co. KG



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

Sinusförmiger Strom / Sinusoidal current

Parameter: Stromflusswinkel  $\Theta$  / Current conduction angle  $\Theta$

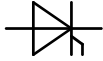


Höchstzulässige Gehäusetemperatur / Maximum allowable case temperature  $T_c = f(I_{TAV})$

Sinusförmiger Strom / Sinusoidal current

Beidseitige Kühlung / Two-sided cooling

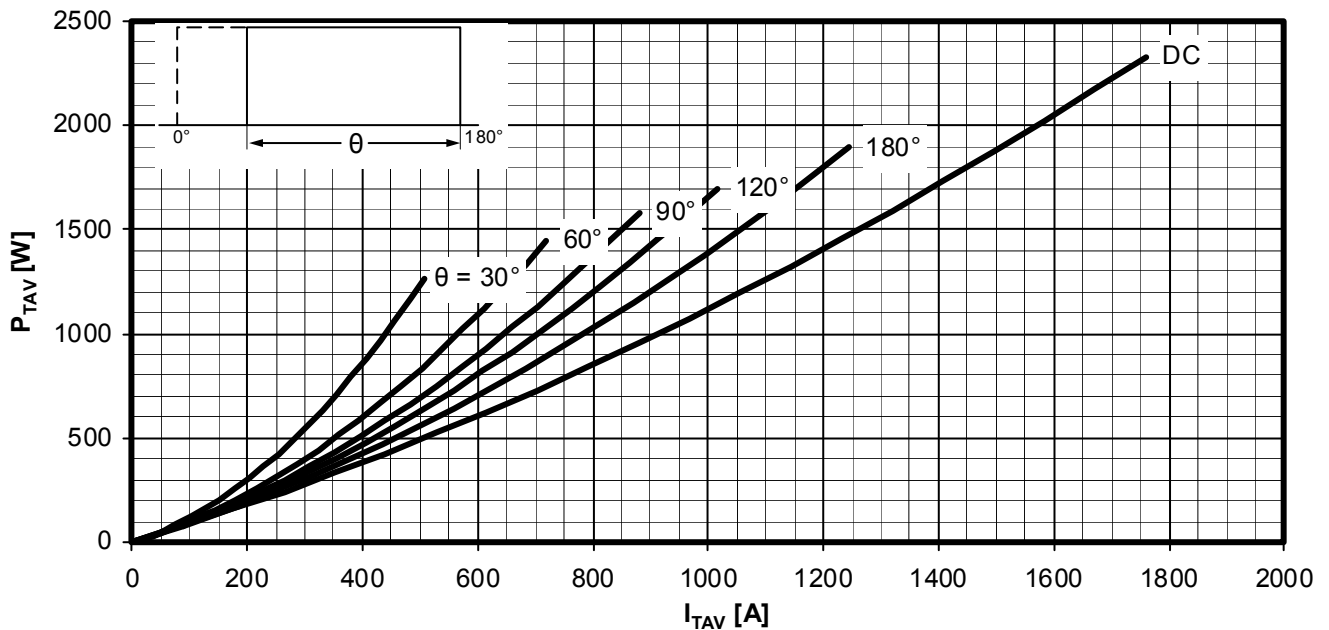
Parameter: Stromflusswinkel  $\Theta$  / Current conduction angle  $\Theta$



Netz-Thyristor  
Phase Control Thyristor

**T940N**

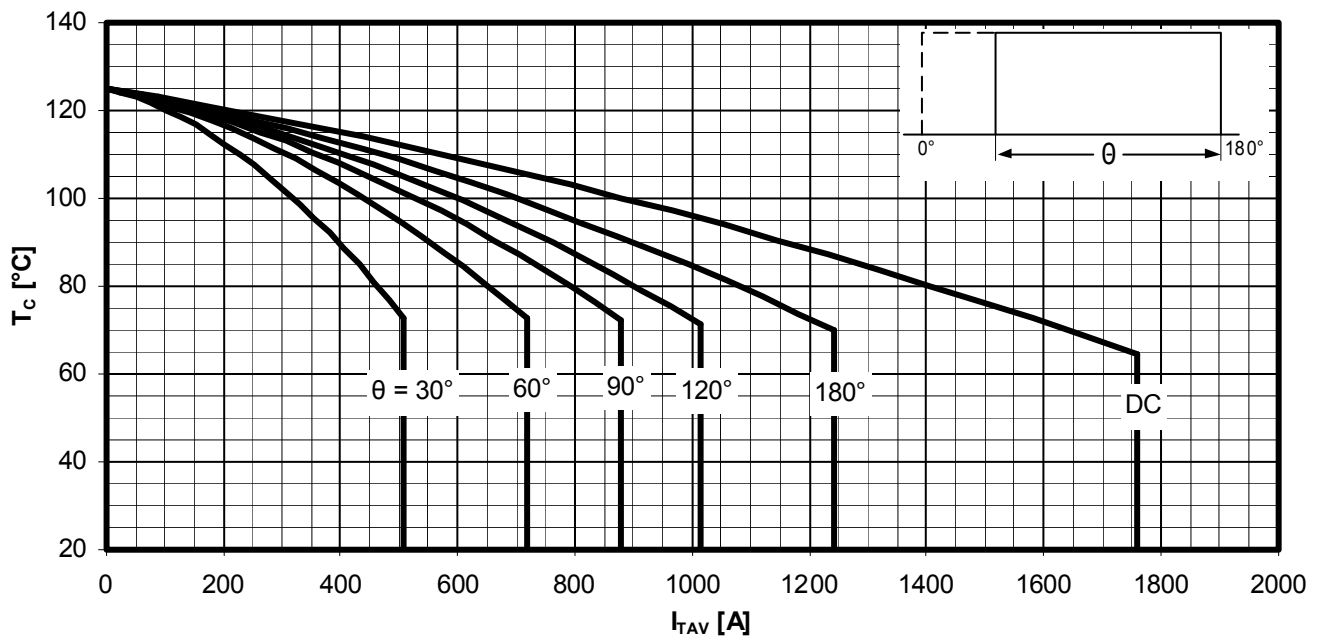
Infineon Technologies Bipolar  
GmbH & Co. KG



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

Rechteckförmiger Strom / Rectangular current

Parameter: Stromflusswinkel  $\Theta$  / Current conduction angle  $\Theta$

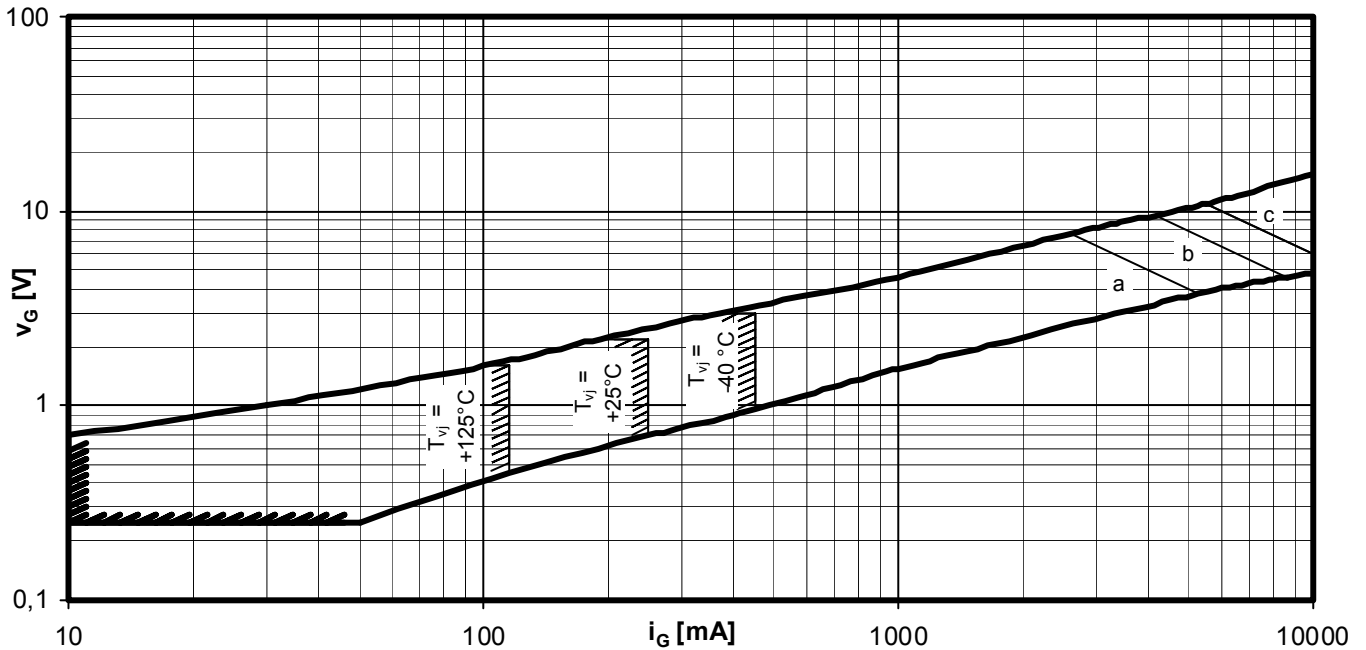


Höchstzulässige Gehäusetemperatur / Maximum allowable case temperature  $T_c = f(I_{TAV})$

Rechteckförmiger Strom / Rectangular current

Beidseitige Kühlung / Two-sided cooling

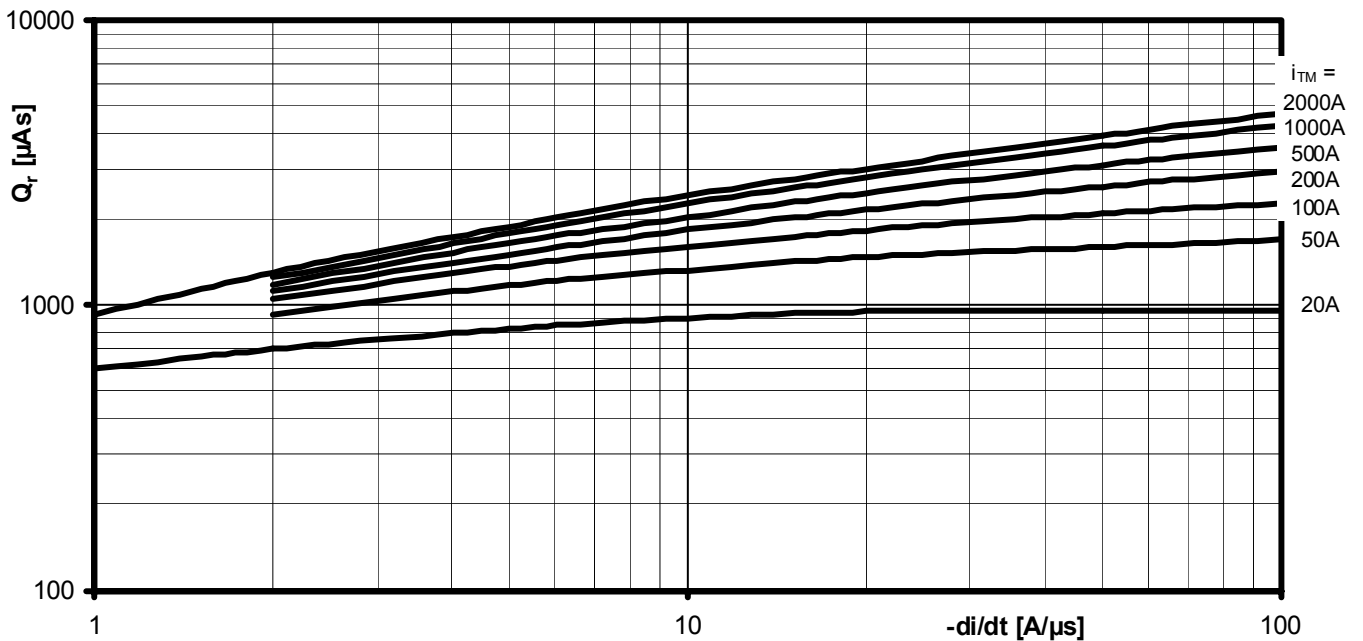
Parameter: Stromflusswinkel  $\Theta$  / Current conduction angle  $\Theta$



Steuercharakteristik  $v_G = f(i_G)$  mit Zündbereichen für  $V_D = 12\text{ V}$   
Gate characteristic  $v_G = f(i_G)$  with triggering area for  $V_D = 12\text{ V}$

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

a - 20W / 10ms    b - 40W / 1ms    c - 60W / 0,5ms

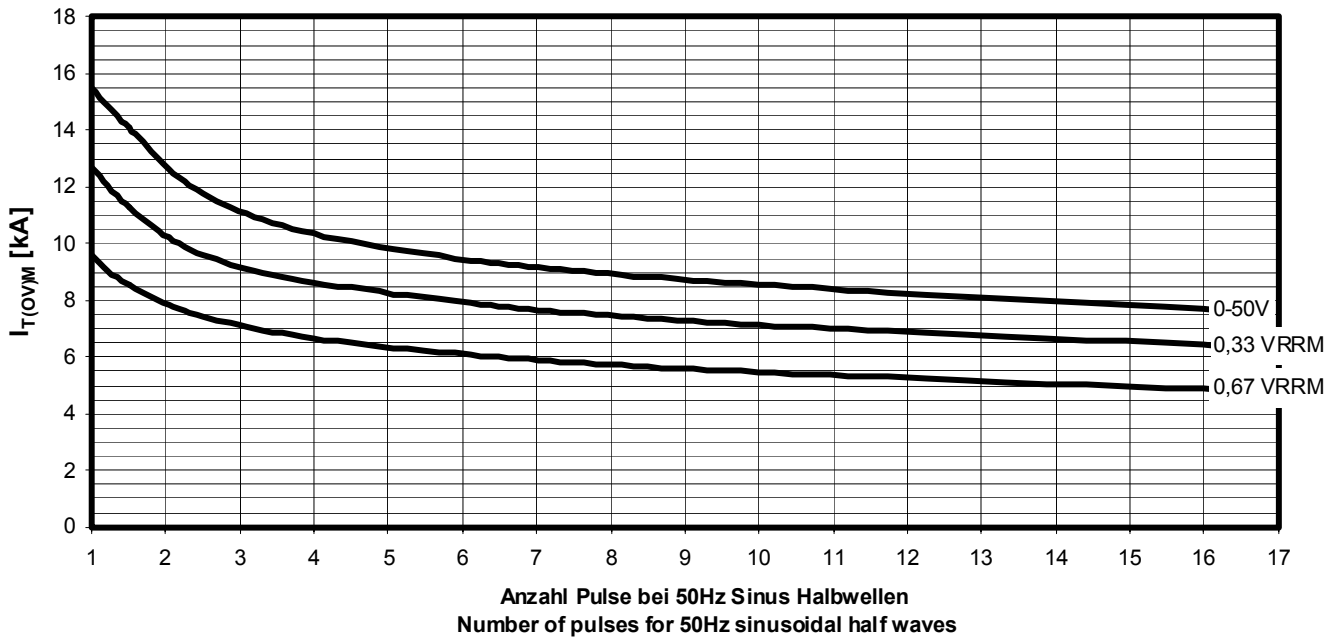


Sperrverzögerungsladung / Recovered charge  $Q_r = f(di/dt)$

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

Parameter: Durchlassstrom / On-state current  $i_{TM}$





**Typische Abhängigkeit des Grenzstromes  $I_{T(OV)M}$  von der Anzahl für eine Folge von Sinus  
 Halbwellen bei 50Hz. Parameter: Rückwärtsspannung  $V_{RM}$**   
**Typical dependency of maximum overload on-state current  $I_{T(OV)M}$  as a number of a sequence of  
 sinusoidal half waves at 50Hz. Parameter: peak reverse voltage  $V_{RM}$**   
 $I_{T(OV)M} = f(\text{pulses}, V_{RM}) ; T_{vj} = T_{vjmax}$