

Netz Thyristor  
Phase Control Thyristor

T 2001N 30...36 TOF  
T 2009N 30...36 TOF

N



## Features:

Volle Sperrfähigkeit bei 125° mit 50 Hz

Full blocking capability at 125°C with 50 Hz

Hohe Stoßströme und niedriger Wärme-  
widerstände durch NTV-Verbindung  
zwischen Silizium und Mo-Trägerscheibe.

High surge currents and low thermal resistance  
by using low temperature-connection NTV between  
silicon wafer and molybdenum.

Elektroaktive Passivierung durch a - C:H

Electroactive passivation by a - C:H

## Elektrische Eigenschaften / Electrical properties

Höchstzulässige Werte / Maximum rated values

Periodische Vorwärts- und Rückwärts-Spitzensperrspannung repetitive peak forward off-state and reverse voltage	f = 50 Hz	V <sub>DRM</sub> , V <sub>RRM</sub>	t <sub>vj min</sub> = -40°C   t <sub>vj min</sub> = 0°C 3000   3100 3200   3300 3400   3500 3500   3600 3600   3700	V V V V V
Durchlaßstrom-Grenzeffektivwert RMS forward current		I <sub>TRMSM</sub>	4350	A
Dauergrenzstrom mean forward current	t <sub>C</sub> = 85°C, f = 50Hz t <sub>C</sub> = 60°C, f = 50Hz	I <sub>TAVM</sub>	2050 2750	A A
Stoßstrom-Grenzwert surge forward current	t <sub>vj</sub> = 25°C, t <sub>p</sub> = 10ms t <sub>vj</sub> = t <sub>vj max</sub> , t <sub>p</sub> = 10ms	I <sub>TSM</sub>	42,5 38,5	kA kA
Grenzlastintegral I <sup>2</sup> t-value	t <sub>vj</sub> = 25°C, t <sub>p</sub> = 10ms t <sub>vj</sub> = t <sub>vj max</sub> , t <sub>p</sub> = 10ms	I <sup>2</sup> t	9,0 · 10 <sup>6</sup> 7,4 · 10 <sup>6</sup>	A <sup>2</sup> s A <sup>2</sup> s
Kritische Stromsteilheit critical rate of rise of on-state current	DIN IEC 747-6 f = 50Hz, V <sub>D</sub> = 0,67 V <sub>DRM</sub> , i <sub>GM</sub> = 3A, di <sub>G</sub> /dt = 6A/μs	(di/dt) <sub>cr</sub>	300	A/μs
Kritische Spannungssteilheit critical rate of rise of off-state current	t <sub>vj</sub> = t <sub>vj max</sub> , V <sub>D</sub> = 0,67 V <sub>DRM</sub> 5. Kennbuchstabe / 5 th letter F	(dv/dt) <sub>cr</sub>	1000	V/μs

Netz Thyristor  
Phase Control Thyristor

T 2001N 30...36 TOF  
T 2009N 30...36 TOF

N



## Elektrische Eigenschaften / Electrical properties

### Charakteristische Werte / Characteristic values

Durchlaßspannung on-state voltage	$t_{ij} = t_{ij \max}, i_T = 2 \text{ kA}$	$v_T$	typ. 1,35	max. 1,5	V
Schleusenspannung / threshold voltage Ersatzwiderstand / slope resistance	$t_{ij} = t_{ij \max}$	$V_{(TO)}$ $r_T$	typ. 0,9 0,225	max. 1 0,25	V mΩ
Durchlaßrechenkennlinie on - state characteristics for calculation $V_T = A + B \cdot i_T + C \cdot \ln(i_T + 1) + D \cdot \sqrt{i_T}$	$t_{ij} = t_{ij \max}$ $400 \text{ A} \leq i_T \leq 6000 \text{ A}$	A B C D	typ. - 0,0978 0,000187 0,15 - 0,00173	max. - 0,0981 0,000153 0,143 0,00466	
Zündstrom gate trigger current	$t_{ij} = 25^\circ\text{C}, v_D = 6 \text{ V}$	$I_{GT}$		350	mA
Zündspannung gate trigger voltage	$t_{ij} = 25^\circ\text{C}, v_D = 6 \text{ V}$	$V_{GT}$		2,5	V
Nicht zündender Steuerstrom gate non-trigger current	$t_{ij} = t_{ij \max}, v_D = 6 \text{ V}$ $t_{ij} = t_{ij \max}, v_D = 0,5 \cdot V_{DRM}$	$I_{GD}$		20 10	mA mA
nicht zündende Steuerspannung gate non-trigger voltage	$t_{ij} = t_{ij \max}, v_D = 0,5 \cdot V_{DRM}$	$V_{GD}$		0,4	V
Haltestrom holding current	$t_{ij} = 25^\circ\text{C}, v_D = 12 \text{ V}, R_A = 4,7 \Omega$	$I_H$		350	mA
Einraststrom latching current	$t_{ij} = 25^\circ\text{C}, v_D = 12 \text{ V}, R_{GK} \geq 10 \Omega$ $i_{GM} = 3 \text{ A}, di_G/dt = 6 \text{ A}/\mu\text{s}, t_g = 20 \mu\text{s}$	$I_L$		3	A
Vorwärts- und Rückwärts-Sperrstrom forward off-state and reverse currents	$t_{ij} = t_{ij \max}$ $v_D = V_{DRM}, v_R = V_{RRM}$	$i_D, i_R$		300	mA
Zündverzugszeit gate controlled delay time	DIN IEC 747-6 $t_{ij} = 25^\circ\text{C},$ $i_{GM} = 3 \text{ A}, di_G/dt = 6 \text{ A}/\mu\text{s}$	$t_{gd}$		1,5	$\mu\text{s}$
Freiwerdezeit circuit commutated turn-off time	$t_{ij} = t_{ij \max}, i_{TM} = I_{TAVM}$ $V_{RM} = 100 \text{ V}, v_{DM} = 0,67 \cdot V_{DRM}$ $dv_D/dt = 20 \text{ V}/\mu\text{s}, -di_T/dt = 10 \text{ A}/\mu\text{s}$ 4. Kennbuchstabe / 4 th letter O	$t_q$	typ.	300	$\mu\text{s}$
Sperrverzögerungsladung recovered charge	$t_{ij} = t_{ij \max}$ $I_{TM} = 2000 \text{ A}, di/dt = 10 \text{ A}/\mu\text{s}$ $V_R = 0,5 \cdot V_{RRM}, V_{RM} = 0,8 \cdot V_{RRM}$	$Q_r$		8,5	mAs
Rückstromspitze peak reverse recovery current	$t_{ij} = t_{ij \max}$ $I_{TM} = 2000 \text{ A}, di/dt = 10 \text{ A}/\mu\text{s}$ $V_R = 0,5 \cdot V_{RRM}, V_{RM} = 0,8 \cdot V_{RRM}$	$I_{RM}$		270	A

Netz Thyristor  
Phase Control Thyristor

T 2001N 30...36 TOF  
T 2009N 30...36 TOF

N



### Thermische Eigenschaften / Thermal properties

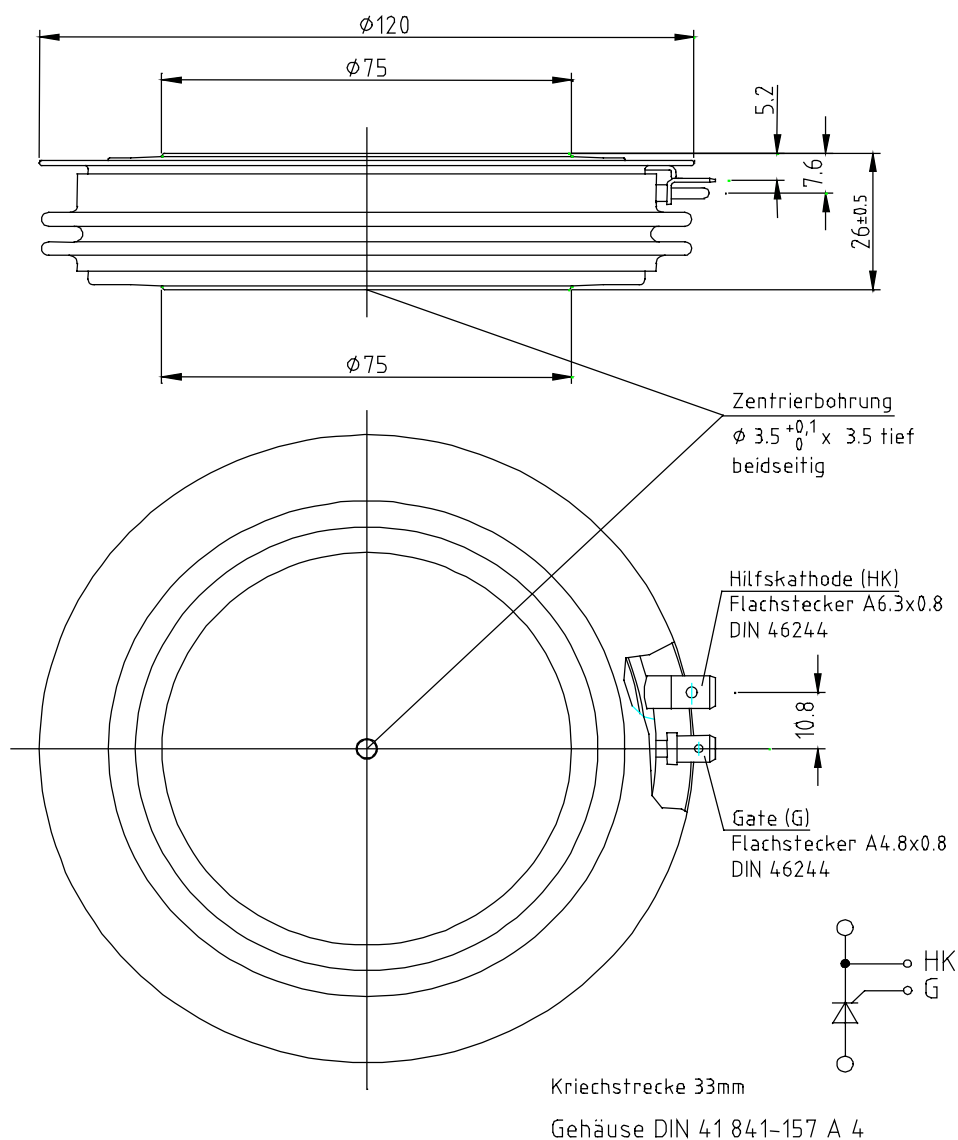
Innerer Wärmewiderstand thermal resistance, junction to case	beidseitig / two-sided, $\Theta = 180^\circ \sin$ beidseitig / two-sided, DC Anode / anode DC Kathode / cathode DC	$R_{thJC}$	0,0087 0,0080 0,0150 0,0170	$^\circ\text{C/W}$ $^\circ\text{C/W}$ $^\circ\text{C/W}$ $^\circ\text{C/W}$
Übergangs-Wärmewiderstand thermal resistance, case to heatsink	beidseitig / two-sided einseitig / single-sided	$R_{thCH}$	0,0025 0,0050	$^\circ\text{C/W}$ $^\circ\text{C/W}$
Höchstzulässige Sperrschichttemperatur max. junction temperature		$t_{vj \max}$	125	$^\circ\text{C}$
Betriebstemperatur operating temperature		$t_{c \text{ op}}$	-40...+125	$^\circ\text{C}$
Lagertemperatur storage temperature		$t_{stg}$	-40...+150	$^\circ\text{C}$

### Mechanische Eigenschaften / Mechanical properties

Gehäuse, siehe Anlage case, see appendix			Seite 4 / 5	
Si - Element mit Druckkontakt, Amplifying gate Si - pellet with pressure contact, amplifying gate	Silizium Tablette silicon wafer		76TN36	
Anpreßkraft clamp force		F	36...52	kN
Gewicht weight	T2001N T2009N	G	typ. 1700 typ. 1200	g g
Kriechstrecke surface creepage distance	T2001N T2009N		33 25	mm mm
Feuchtekategorie humidity classification	DIN 40040		C	
Schwingfestigkeit vibration resistance	f = 50Hz		50	$\text{m/s}^2$

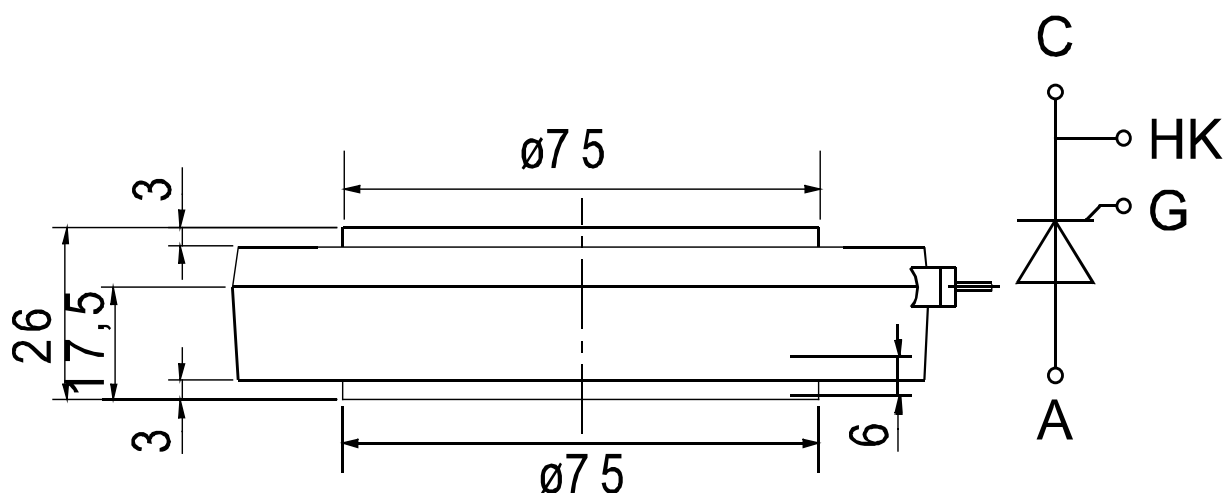
Mit dieser technischen Information werden Halbleiterbauelemente spezifiziert, jedoch keine Eigenschaften zugesichert. Sie gilt in Verbindung mit den zugehörigen technischen Erläuterungen.  
This technical information specifies semiconductor devices but promises no characteristics. It is valid in combination with the belonging technical notes.

## Maßbild / Outline T2001N

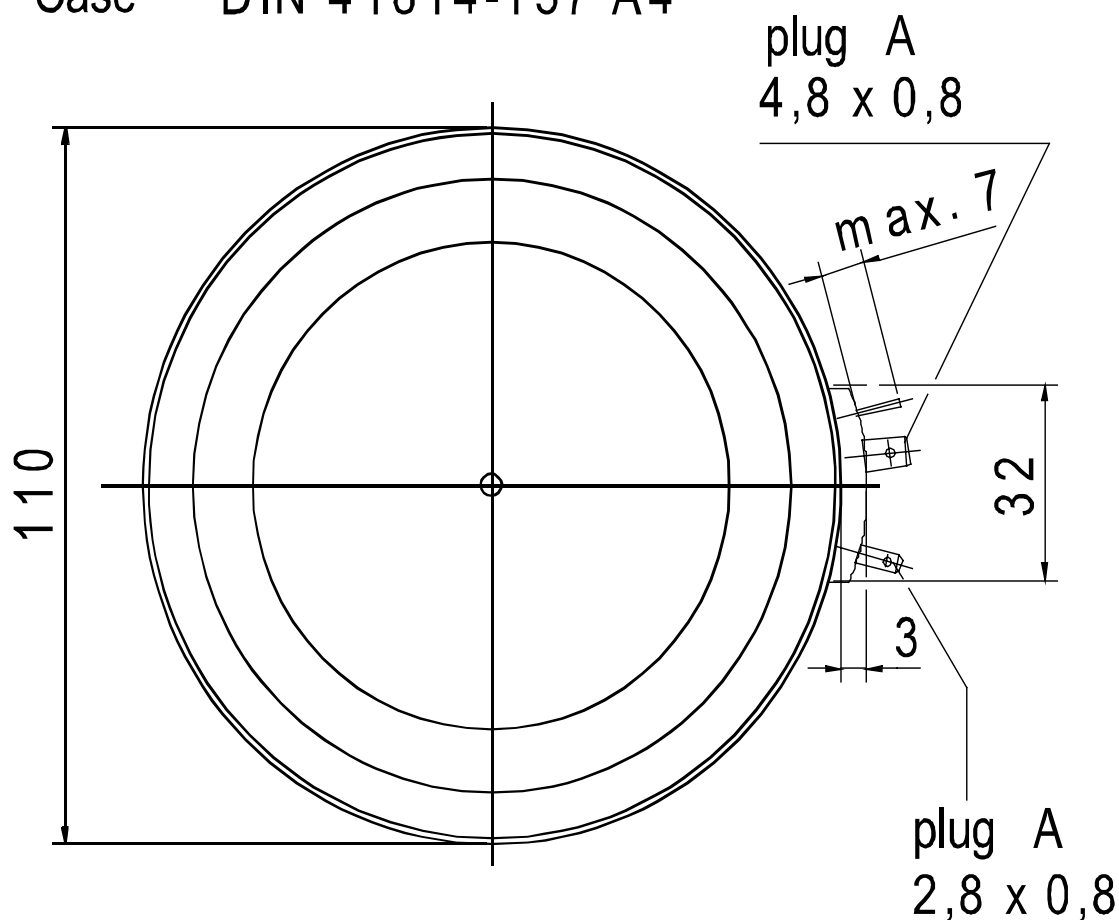




Maßbild / Outline T2009N



Case DIN 41814-157 A4



Netz Thyristor  
Phase Control Thyristor

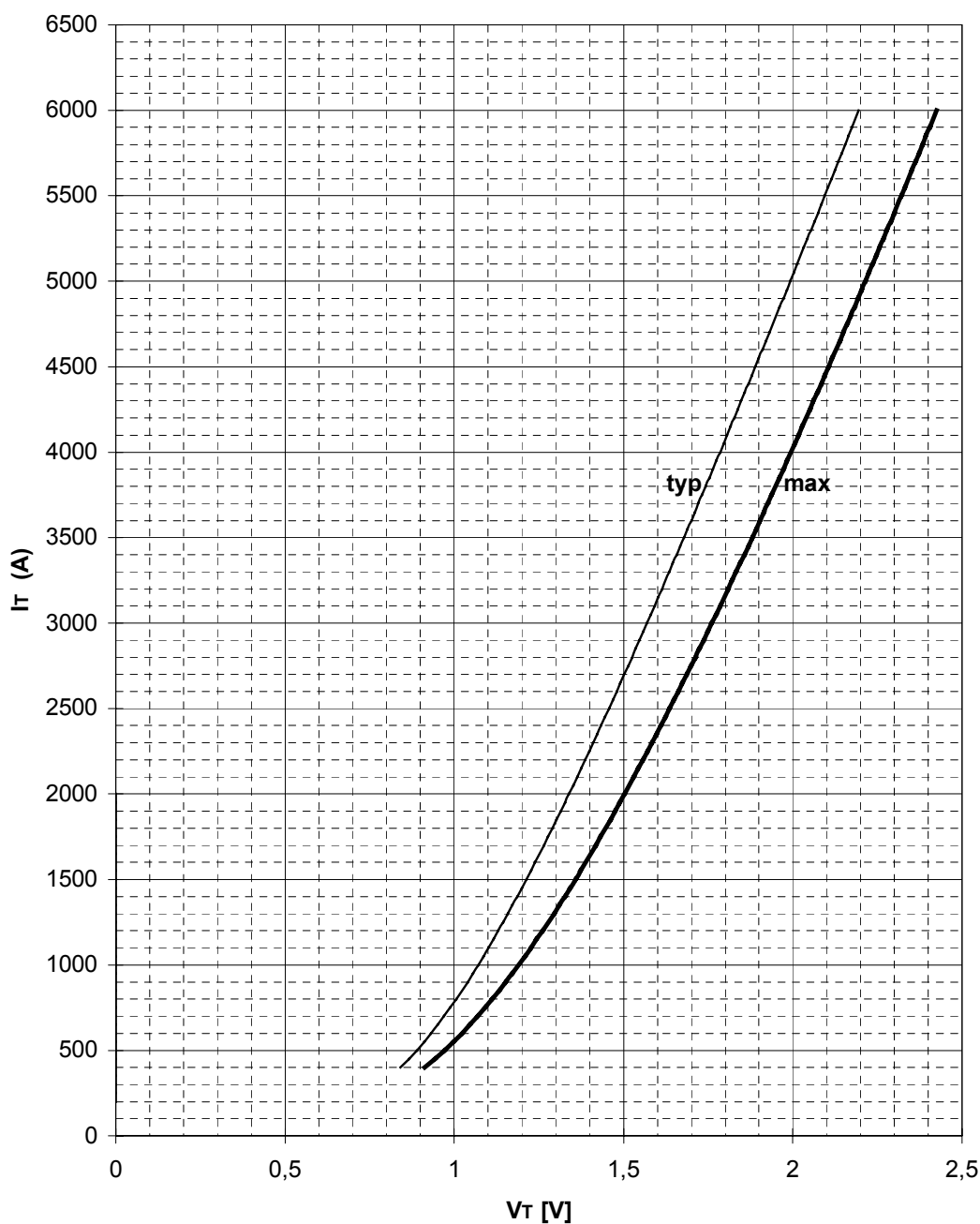
T 2001N 30...36 TOF  
T 2009N 30...36 TOF

N



**Durchlaßkennlinien  $i_T = f(v_T)$**   
Limiting and typical on-state characteristic

—  $t_{vj} = 125^\circ \text{C}$



Netz Thyristor  
Phase Control Thyristor

T 2001N 30...36 TOF  
T 2009N 30...36 TOF

N

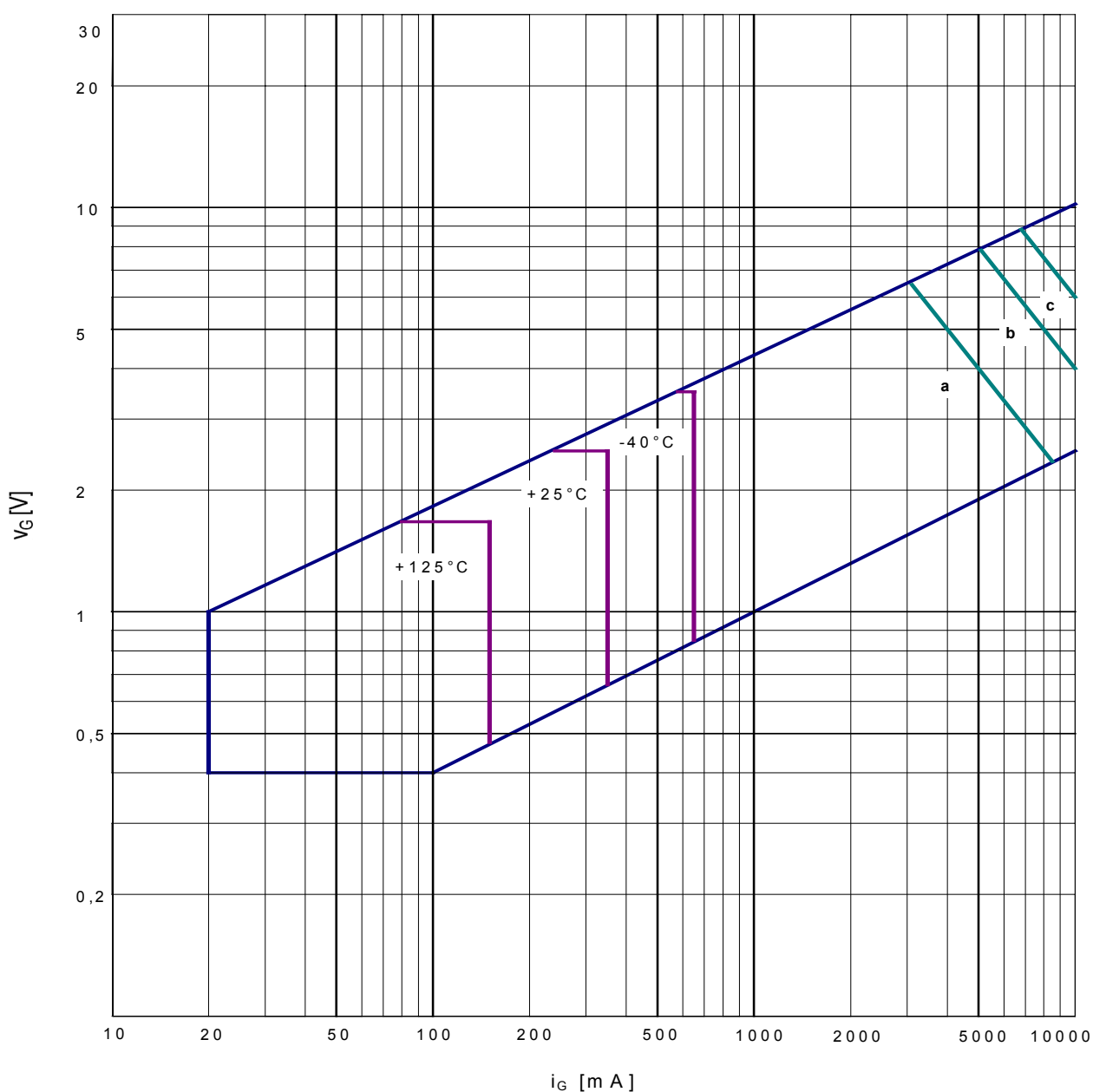


### Steuerkreischarakteristik mit Zündbereichen

### Gate characteristic with triggering areas

$$v_G = f(i_G), V_D = 6V$$

Parameter		a	b	C
Steuerimpulsdauer / trigger pulse duration	$t_G(\text{ms})$	10	1	0,5
Höchstzulässige Spitzensteuerverlustleistung Max. rated peak power dissipation	$P_{GM}(\text{W})$	20	40	60

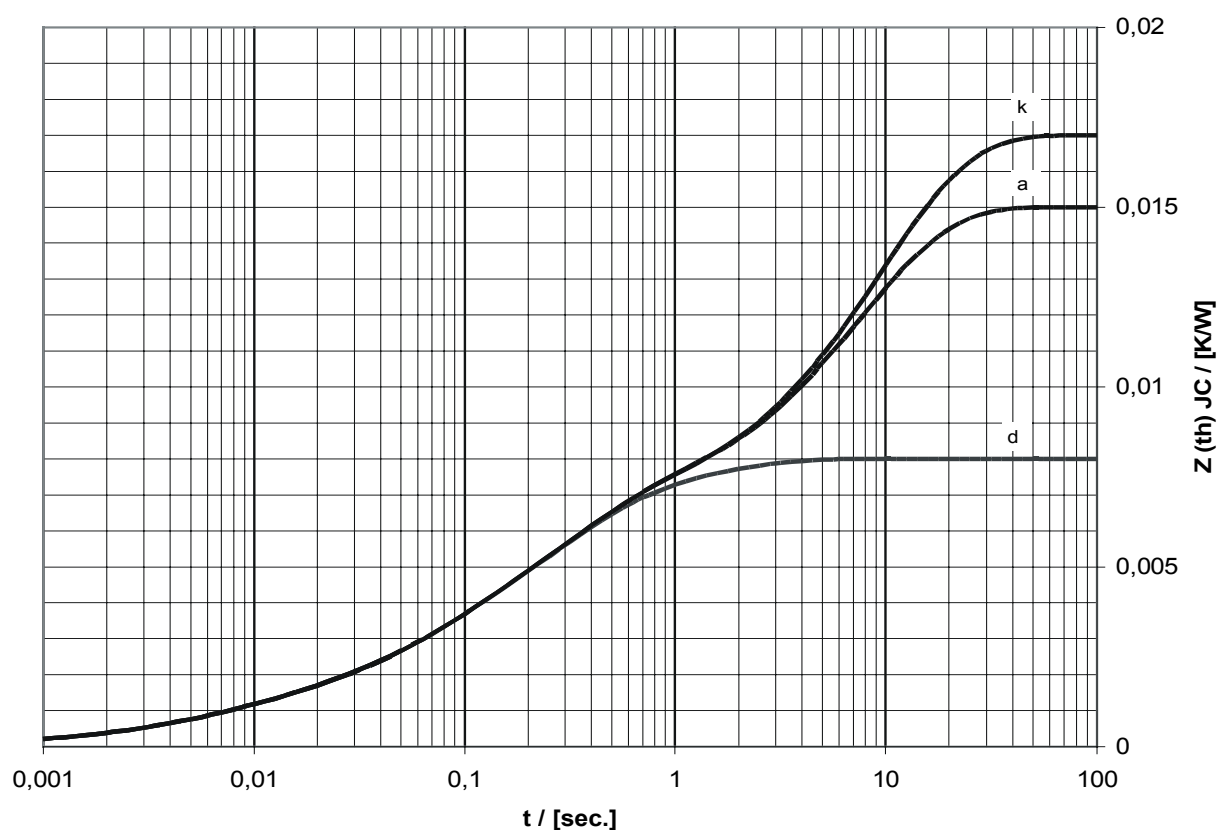




# Transienter innerer Wärmewiderstand Transient thermal impedance $Z_{thJC} = f(t)$

	doppelseitige Kühlung		anodenseitige Kühlung		kathodenseitige Kühlung	
	r [K/W]	[s]	r [K/W]	[s]	r [K/W]	[s]
1	0,00137	1,25	0,00837	7,63	0,01037	9,46
2	0,004	0,27	0,004	0,27	0,004	0,27
3	0,0017	0,056	0,0017	0,056	0,0017	0,056
4	0,0008	0,0068	0,0008	0,0068	0,0008	0,0068
5	0,00013	0,0017	0,00013	0,0017	0,00013	0,0017
	0,008	-	0,015	-	0,017	-
<b>Doppelseitige Kühlung / double sided cooling:</b>					add. $R_{th}$ [K/W]	
180°-Rechteckstrom / 180° rectangular current:					0,00085	
120°-Rechteckstrom / 120° rectangular current:					0,00135	
60°-Rechteckstrom / 60° rectangular current:					0,00210	
30°-Rechteckstrom / 30° rectangular current:					0,00270	
180°-Sinusstrom / 180° sine current:					0,0007	

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





Netz Thyristor  
Phase Control ThyristorT 2001N 30...36 TOF  
T 2009N 30...36 TOF

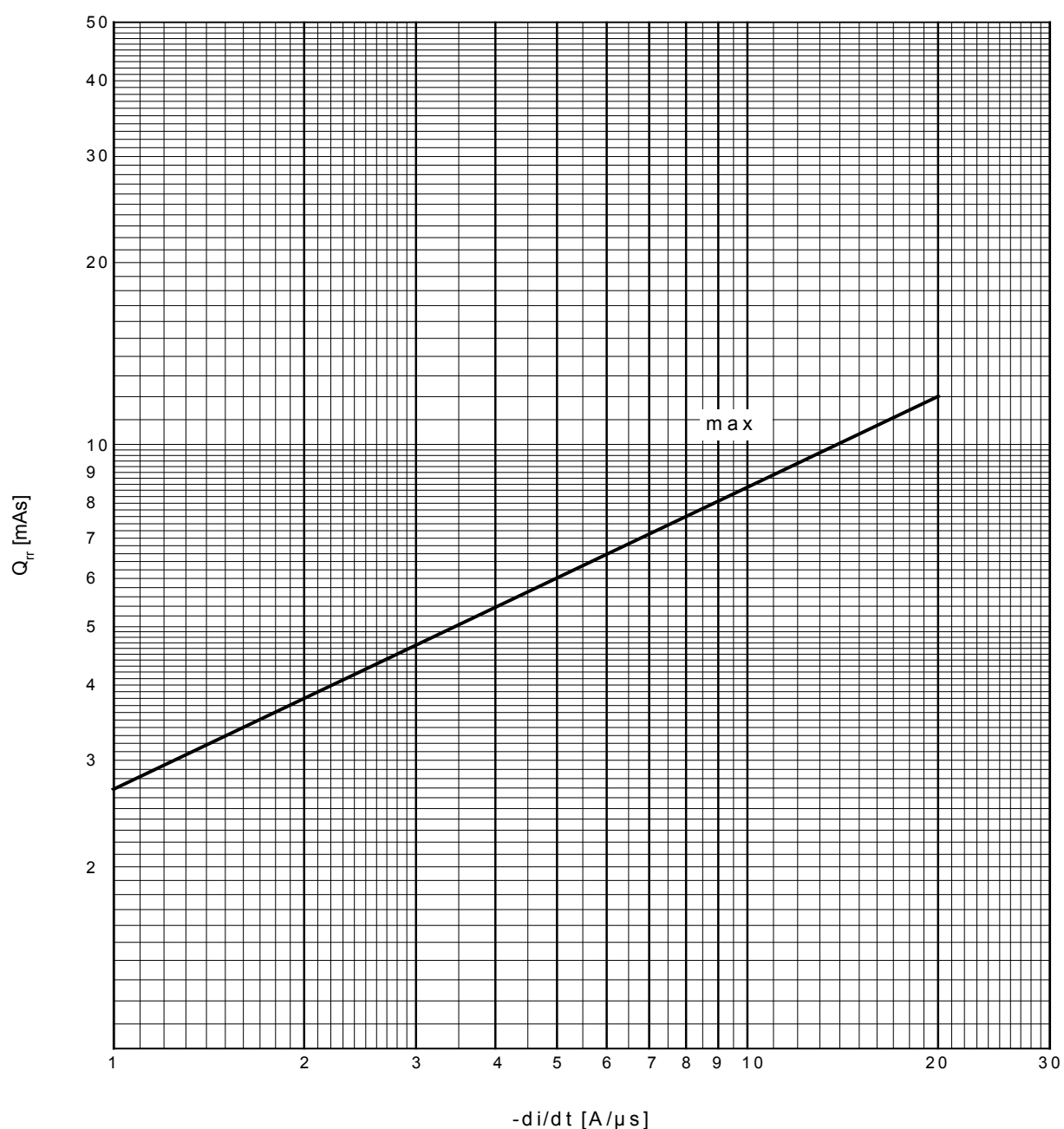
N



## Sperrverzögerungsladung / recoverd charge

$$Q_{rr} = f(di/dt)$$

$$t_{vj} = 125^{\circ}\text{C}, I_{TM} = 2000\text{A}, v_R = 0,5 \cdot V_{RRM}, v_R = 0,8 \cdot V_{RRM}$$



Netz Thyristor  
Phase Control ThyristorT 2001N 30...36 TOF  
T 2009N 30...36 TOF

N

**Rückstromspitze / reverse recovery current**  
(typische Abhängigkeit / typical dependence)

$$I_{RM} = f(di/dt)$$

$$t_{vj} = 125^{\circ}\text{C}, I_{TM} = 2000\text{A}, v_R = 0,5 \cdot V_{RRM}, v_R = 0,8 \cdot V_{RRM}$$

