

# T431 S

## Elektrische Eigenschaften

## Electrical properties

### Höchstzulässige Werte

### Maximum rated values

Periodische Vorwärts- und Rückwärts-Spitzensperrspannung	repetitive peak forward off-state and reverse voltages	$t_{vj} = -40^{\circ}\text{C} \dots t_{vj \text{ max}}$	$V_{DRM}, V_{RRM}$	1100, 1200	v
Vorwärts-Stoßspitzensperrspannung	non repetitive peak forward off-state voltage	$t_{vj} = -40^{\circ}\text{C} \dots t_{vj \text{ max}}$	$V_{DSM} = V_{DRM}$		
Rückwärts-Stoßspitzensperrspannung	non repetitive peak reverse voltage	$t_i = + 25^{\circ}\text{C} \ t_{vj \text{ max}}$	$V_{RSM} = V_{RRM}$	+ 100	v
Durchlaßstrom-Grenzeffektivwert	RMS on-state current	$t_c = 85^{\circ}\text{C}$	$I_{TRMSM}$	1200	A
Dauergrenzstrom	average on-state current	$t_c = 38^{\circ}\text{C}$	$I_{TAVM}$	430	A
Stoßstrom-Grenzwert	surge current	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, t_p = 10 \text{ ms}$	$I_{TSM}$	6,5	kA
Grenzlastintegral	$I^2t$ -value	$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, t_p = 10 \text{ ms}$	$I^2t$	6	kA
Kritische Stromsteilheit	critical rate of rise of on-state current	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, t_p = 10 \text{ ms}$	$(di/dt)_{cr}$	210	kA <sup>2</sup> s
Kritische Spannungssteilheit	critical rate of rise of off-state voltage	$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, t_p = 10 \text{ ms}$		180	kA <sup>2</sup> s
		$V_D \leq 67\% V_{DRM}, f = 50 \text{ Hz}$		400	A/ $\mu\text{s}$
		$I_{GM} = 1,5 \text{ A}, di_G/dt = 2 \text{ Alps}$		1) 2)	
		$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, V_D = 67\% V_{DRM}$	$(dv/dt)_{cr} \text{ L:}$	500 50	V/ $\mu\text{s}$

### Charakteristische Werte

### Characteristic values

Durchlaßspannung	on-state voltage	$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, I_T = 2300 \text{ A}$	$V_T$	max.	3,18 V
Schleusenspannung	threshold voltage	$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}$	$V_{T(TO)}$		1,7 v
Ersatzwiderstand	slope resistance	$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}$	$r_T$		0,67 m $\Omega$
Zündstrom	gate trigger current	$t_i = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6 \text{ V}$	$I_{GT}$	max.	300 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.	40 mA
Nicht zündende Steuerspannung	gate non-trigger voltage	$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, V_D = 0,5 V_{DRM}$	$V_{GD}$	max.	0,3 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	$t_i = 25^{\circ}\text{C}, V_D = 6 \text{ V}, R_{GK} \geq 10 \ \Omega$	$I_L$	max.	2 A
		$I_{GM} = 1 \text{ A}, di_G/dt = 1 \text{ A}/\mu\text{s}, t_g = 20 \ \mu\text{s}$			
Vorwärts- u. Rückwärts-Sperrstrom	forward off-state and reverse Currents	$t_{vj} = t_{vj \text{ max}}, V_D = V_{DRM}, V_R = V_{RRM}$	$i_D, i_R$	max.	100 mA
Zündverzögerung	gate controlled delay time	$t_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, I_{GM} = 1 \text{ A}, di_G/dt = 1 \text{ Alps}$	$t_{gd}$	max.	1,5 $\mu\text{s}$
Freiwerdezeit	circuit commutated turn-off time	siehe Techn. Erl./see Techn. Inf.	$t_i$	1 <sup>3</sup> ): max.	10 $\mu\text{s}$
				2 <sup>3</sup> ): max.	12 $\mu\text{s}$

### Thermische Eigenschaften

### Thermal properties

Innerer Wärmewiderstand für beidseitige Kühlung	thermal resistance, junction to case for two-sided cooling	$\Theta = 180^{\circ} \text{ el, sin}$ DC	$R_{thJC}$	max.	0,0384 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$
für anodenseitige Kühlung	for anode-sided cooling	$\Theta = 180^{\circ} \text{ el, sin}$ DC	$R_{thJC(A)}$	max.	0,0694 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$
für kathodenseitige Kühlung	for cathode-sided cooling	$\Theta = 180^{\circ} \text{ el, sin}$ DC	$R_{thJC(K)}$	max.	0,0779 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$
Übergangswärmewiderstand	thermal resistance, case to heatsink	beidseitig/two-sided einseitig/one-sided	$R_{thCK}$	max.	0,0745 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$
				max.	0,006 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$
Höchstzul. Sperrschichttemperatur	max. junction temperature		$t_{vj \text{ max}}$		125 $^{\circ}\text{C}$
Betriebstemperatur	Operating temperature		$t_{c \text{ op}}$		-40 ... + 125 $^{\circ}\text{C}$
Lagertemperatur	storage temperature		$t_{stg}$		-40 ... + 150 $^{\circ}\text{C}$

### Mechanische Eigenschaften

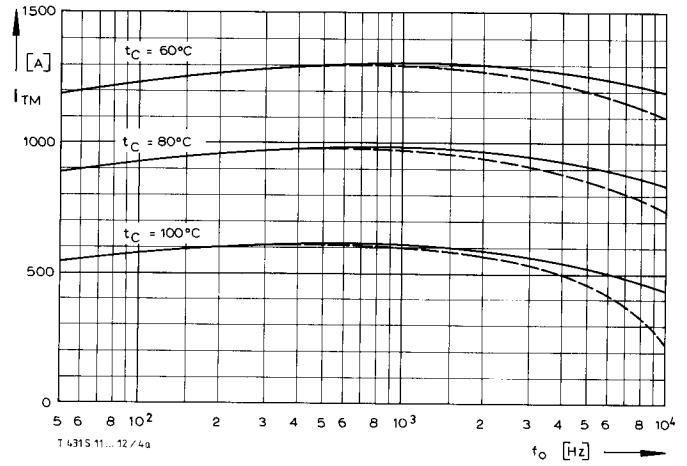
### Mechanical properties

Si-Element mit Druckkontakt	Si-pellet with pressure contact		F		9 ... 13 kN
Anpreßkraft	Clamping force		G	typ.	150 g
Gewicht	weight				14 mm
Kriechstrecke	Creepage distance				C
Feuchteklasse	humidity classification	DIN 40040			50 m/s <sup>2</sup>
Schwingfestigkeit	Vibration resistance	f = 50 Hz			
Maßbild	outline	DIN 41814-151A4			Seitelpage 155

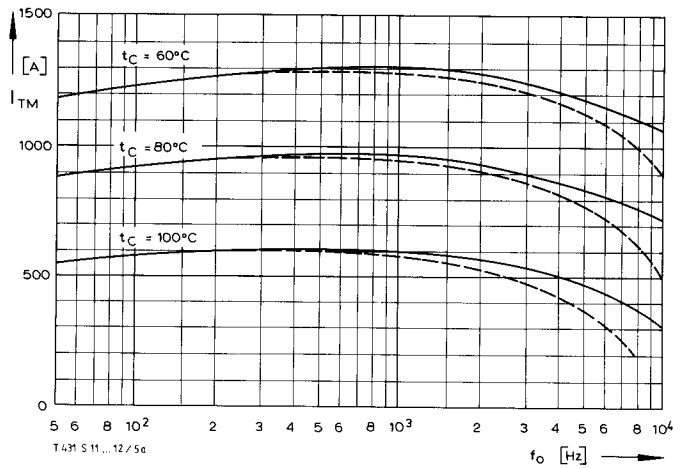
1) Werte nach DIN IEC 747-6 (ohne vorausgehende Kommutierung)/Values to DIN IEC 747-6 (without prior commutation)

2) Unmittelbar nach der Freiwerdezeit, vgl. Meßbedingungen für  $t_q$ /Immediately after circuit commutated turn-off time, see Parameters  $t_q$

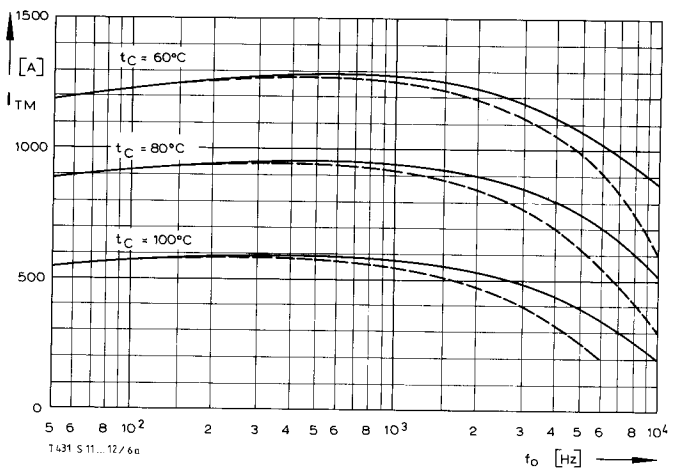
3)  $-di_T/dt = 100 \text{ A}/\mu\text{s}; dv_D/dt = 50 \text{ V}/\mu\text{s}$



Bild/Fig. 4 a  $-di_T/dt = 50 \text{ A}/\mu\text{s}$ , RC-Glied/RC-network  $R \geq 15 \Omega$ ,  $C \leq 0,15 \mu\text{F}$

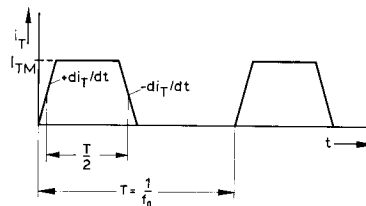


Bild/Fig. 5 a  $-di_T/dt = 100 \text{ A}/\mu\text{s}$ , RC-Glied/RC-network  $R \geq 12 \Omega$ ,  $C \leq 0,22 \mu\text{F}$

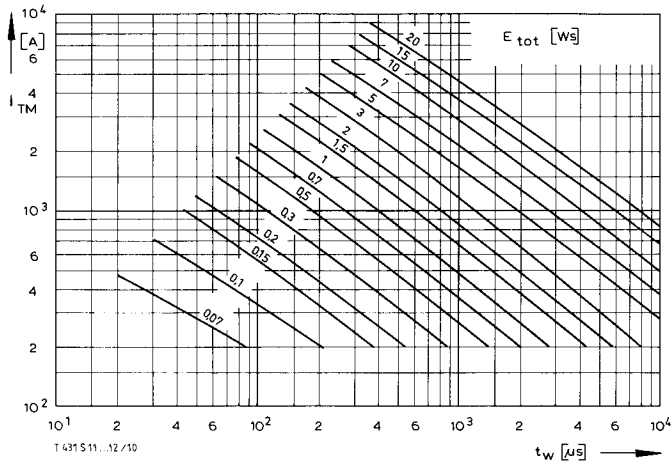


Bild/Fig. 6 a  $-di_T/dt = 200 \text{ A}/\mu\text{s}$ , RC-Glied/RC-network  $R \geq 6,8 \Omega$ ,  $C \leq 0,33 \mu\text{F}$

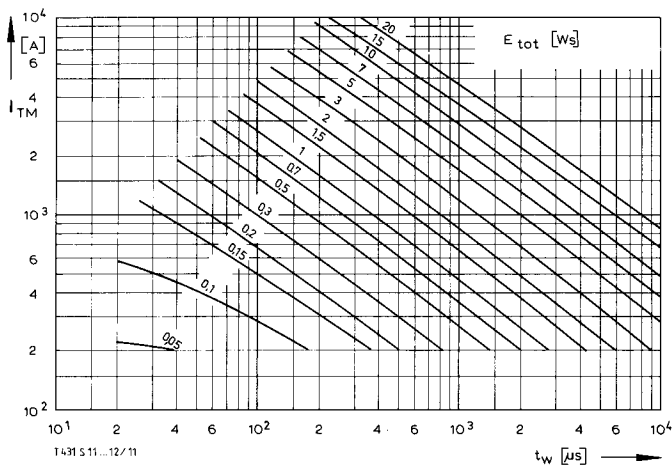
Bild/Fig. 4 a, 5 a, 6 a  $v_{DM} \leq 0,67 V_{DRM}$   
 Steuergenerator/pulse generator:  
 $i_G = 1,5 \text{ A}$ ,  $di_G/dt = 2 \text{ A}/\mu\text{s}$   
 $dv_G/dt \leq 600 \text{ V}/\mu\text{s}$ ,  $v_{RM} \leq 0,67 V_{RRM}$



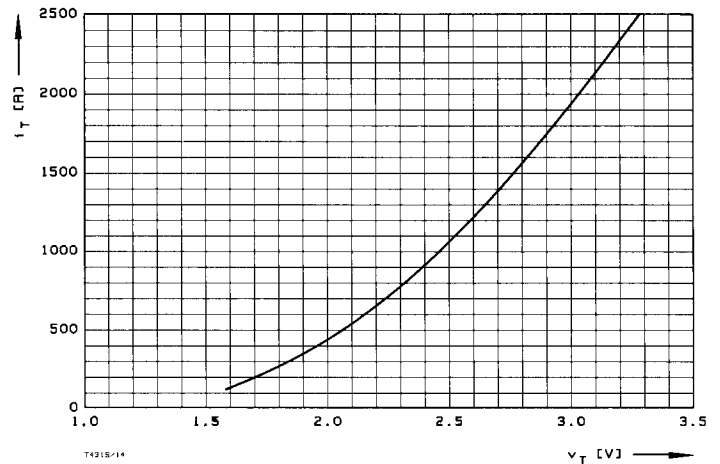
# T 431 S



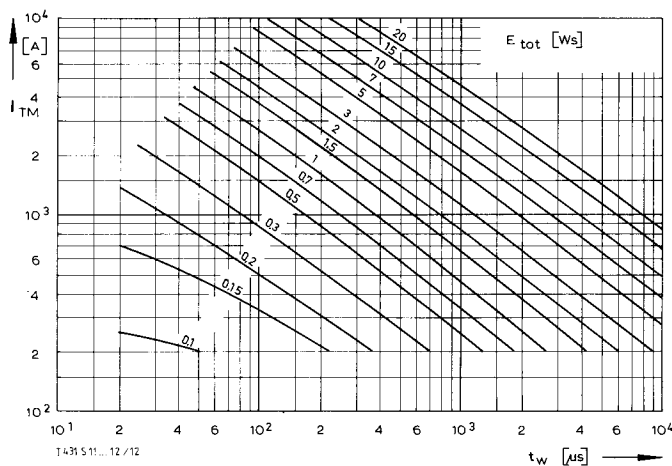
Bild/Fig. 10  $-di_T/dt = 50 \text{ A}/\mu\text{s}$ , RC-Glied/RC-network  $R \geq 15 \Omega$ ,  $C \leq 0,15 \mu\text{F}$



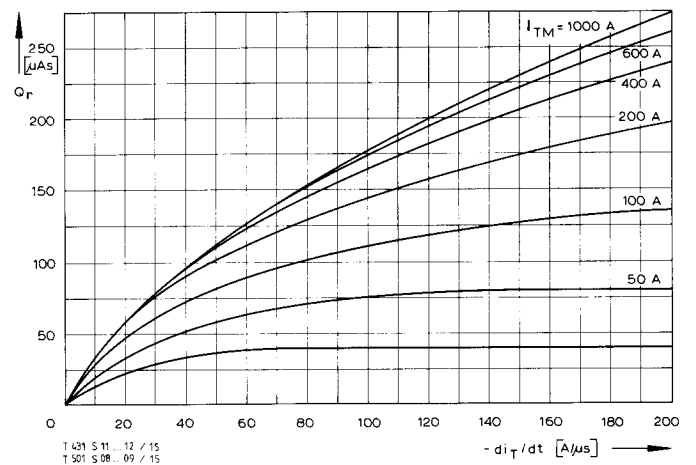
Bild/Fig. 11  $-di_T/dt = 100 \text{ A}/\mu\text{s}$ , RC-Glied/RC-network  $R \geq 12 \Omega$ ,  $C \leq 0,22 \mu\text{F}$



Bild/Fig. 14



Bild/Fig. 12  $-di_T/dt = 200 \text{ A}/\mu\text{s}$ , RC-Glied/RC-network  $R \geq 6,8 \Omega$ ,  $C \leq 0,33 \mu\text{F}$

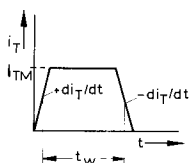


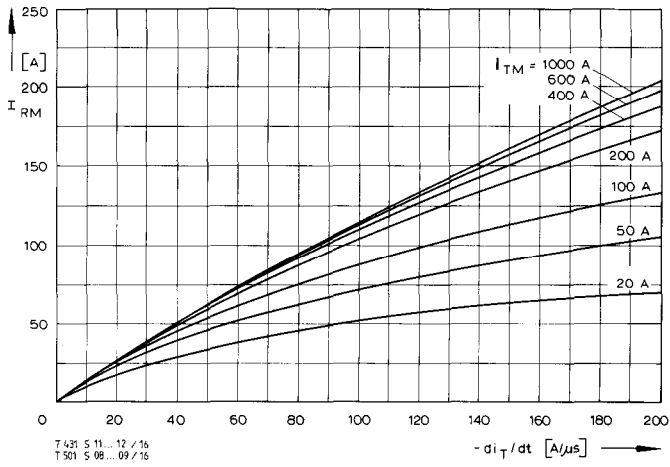
Bild/Fig. 15

Bild/Fig. 10, 11, 12

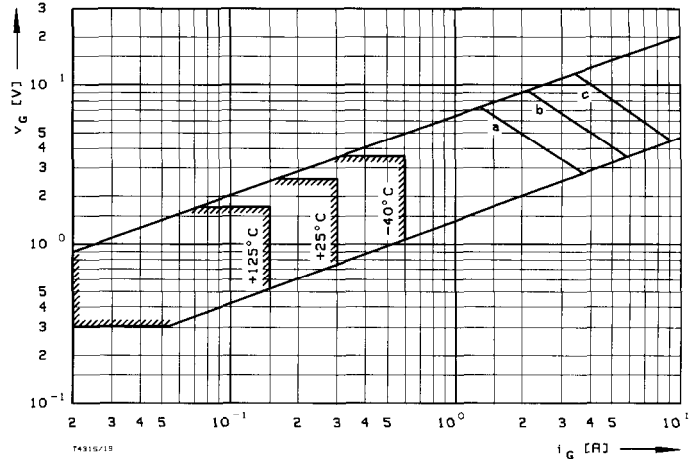
Steuergenerator/pulse generator:  
 $i_G = 1,5 \text{ A}$ ,  $di_G/dt = 2 \text{ A}/\mu\text{s}$

$v_{DM} \leq 0,67 V_{DRM}$   
 $dv_H/dt \leq 600 \text{ V}/\mu\text{s}$   
 $v_{RM} \leq 0,67 V_{RRM}$



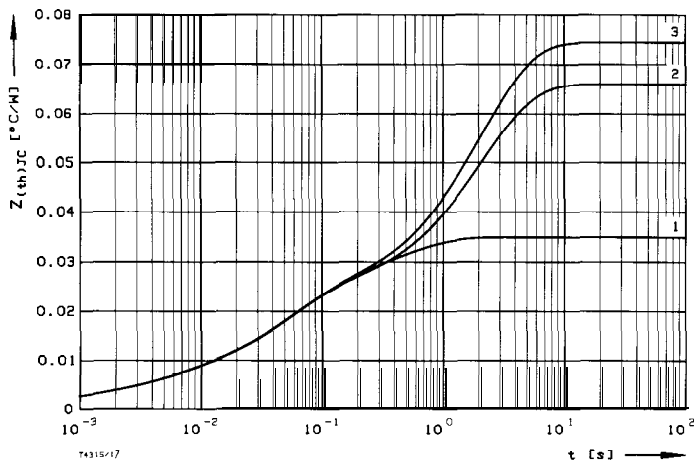


BildFig. 16  
 Rückstromspitze  $I_{RM} = f(-di/dt)$ ,  $t_{vj} = t_{vj(max)}$ ,  $V_R = 0,5 V_{RRM}$ ,  $V_{RM} = 0,8 V_{RRM}$   
 Peak reverse recovery current  $I_{RM} = f(-di/dt)$ ,  $t_{vj} = t_{vj(max)}$ ,  $V_R = 0,5 V_{RRM}$ ,  $V_{RM} = 0,8 V_{RRM}$   
 Parameter: Durchlaßstrom/On-state current  $I_{TM}$

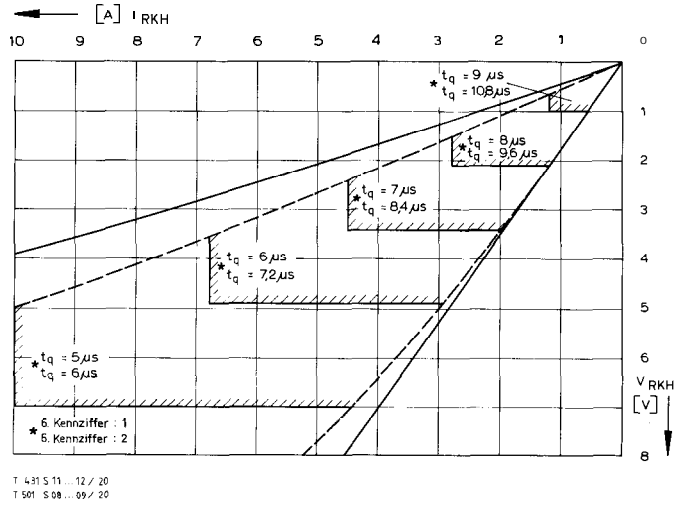


BildFig. 19  
 Steuercharakteristik mit Zündbereichen/Gate characteristic with triggering areas  
 $V_G = f(I_G)$ ,  $V_D = 6 V$

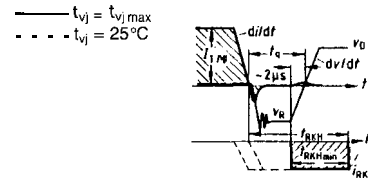
Parameter:	a	b	c
Steuerimpulsdauer/Trigger pulse duration $t_g$ [ms]	10	1	0,5
Höchstzulässige Spitzensteuerverlustleistung/ Max. rated peak gate power dissipation $P_{GM}$ [W]	10	20	40



Bild/ Fig. 17  
 Transienter innerer Wärmewiderstand  $Z_{(th)JC} = f(t)$ , DC  
 Transient thermal impedance  $Z_{(th)JC} = f(t)$ , DC  
 1 Beidseitige Kühlung/two-sided cooling  
 2 Anodenseitige Kühlung/anode side cooling  
 3 Kathodenseitige Kühlung/cathode side cooling



BildFig. 20  
 Steuercharakteristik  $i_{RKH} = f(v_{RKH})$  zwischen Anschlüssen HK u. K in Rückwärtsrichtung  
 Gate characteristic  $i_{RKH} = f(v_{RKH})$  between terminals HK and K in reverse direction  
 Parameter: Freierzeit/circuit commutated turn-off time  $t_q$



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

Kühlung	Pos. n	1	2	3	4	5	6	7
beidseitig	$R_{thn}$ [°C/W]	0,0017	0,0043	0,0128	0,006	0,0102		
two-sided	$\tau_n$ [s]	0,00057	0,0043	0,044	0,105	0,457		
anodenseitig	$R_{thn}$ [°C/W]	0,0017	0,0043	0,0128	0,005	0,0422		
anode-sided	$\tau_n$ [s]	0,00057	0,0043	0,044	0,074	2,15		
kathodenseitig	$R_{thn}$ [°C/W]	0,0017	0,0043	0,0128	0,0047	0,051		
cathode-sided	$\tau_n$ [s]	0,00057	0,0043	0,044	0,077	2,115		

Analytische Funktion/analytical function:

$$Z_{thJC} = \sum_{n=1}^{nmax} R_{thn} (1 - \text{EXP}(-t/\tau_n))$$