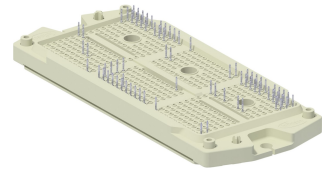


**EasyPACK™ Modul mit TRENCHSTOP™ IGBT7 und CoolSiC™ Schottky Diode und PressFIT / NTC****Eigenschaften**

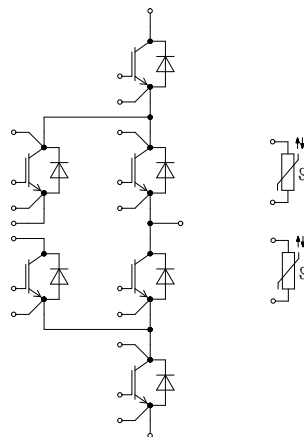
- Elektrische Eigenschaften
  - $V_{CES} = 950 \text{ V}$
  - $I_{C\text{ nom}} = 600 \text{ A} / I_{CRM} = 800 \text{ A}$
  - CoolSiC™ Schottky Diode Gen 5
  - Trenchstop™ IGBT7
  - $T_{vj\text{ op}} = 150^\circ\text{C}$
- Mechanische Eigenschaften
  - Gehäuse mit CTI > 400
  - PressFIT Verbindungstechnik
  - Integrierter NTC Temperatur Sensor

**Potenzielle Anwendungen**

- Solar Anwendungen
- 3-Level-Applikationen

**Produktvalidierung**

- Qualifiziert für Industrieanwendungen entsprechend den relevanten Tests der IEC 60747, 60749 und 60068

**Beschreibung**

Inhalt

	Beschreibung .....	1
	Eigenschaften .....	1
	Potenzielle Anwendungen .....	1
	Produktvalidierung .....	1
	Inhalt .....	2
1	Gehäuse .....	3
2	IGBT, T1 / T4 .....	3
3	IGBT, T2 / T3 .....	5
4	IGBT, T5 / T6 .....	6
5	Diode, D1 / D4 .....	8
6	Diode, D2 / D3 .....	8
7	Diode, D5 / D6 .....	9
8	NTC-Widerstand .....	10
9	Kennlinien .....	11
10	Schaltplan .....	23
11	Gehäuseabmessungen .....	24
12	Modul-Label-Code .....	25
	Änderungshistorie .....	26
	Disclaimer .....	27

## 1 Gehäuse

**Tabelle 1 Isolationskoordination**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Isolations-Prüfspannung	$V_{ISOL}$	RMS, $f = 50 \text{ Hz}$ , $t = 1 \text{ min}$	3.2	kV
Innere Isolation		Basisisolierung (Schutzklasse 1, EN61140)	$Al_2O_3$	
Kriechstrecke	$d_{Creep}$	Kontakt - Kühlkörper	11.0	mm
Luftstrecke	$d_{Clear}$	Kontakt - Kühlkörper	9.2	mm
Vergleichszahl der Kriechwegbildung	$CTI$		> 400	
Relativer Temperaturindex (elektr.)	$RTI$	Gehäuse	140	°C

**Tabelle 2 Charakteristische Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Modulstreuinduktivität	$L_{sCE}$			20		nH
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip	$R_{CC'+EE'}$	$T_H = 25^\circ\text{C}$ , pro Schalter		1.8		mΩ
Lagertemperatur	$T_{stg}$		-40		125	°C
Anzugsdrehmoment f. elektr. Anschlüsse	$M$	- Montage gem. gültiger Applikationsschrift	1.3		1.5	Nm
Gewicht	$G$			112		g

Anmerkung: Der Strom im Dauerbetrieb ist auf 25A effektiv pro Anschlusspin begrenzt.

## 2 IGBT, T1 / T4

**Tabelle 3 Höchstzulässige Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte	Einh.
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	$V_{CES}$		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	950	V
Implementierter Kollektor-Strom	$I_{CN}$			600	A
Kollektor-Dauergleichstrom	$I_{CDC}$	$T_{vj \max} = 175^\circ\text{C}$	$T_H = 65^\circ\text{C}$	310	A
Periodischer Kollektor-Spitzenstrom	$I_{CRM}$	$t_p$ begrenzt durch $T_{vj \text{ op}}$		800	A
Gate-Emitter-Spitzenspannung	$V_{GES}$			±20	V

**Tabelle 4 Charakteristische Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	$V_{CE\ sat}$	$I_C = 400\ A, V_{GE} = 15\ V$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		1.63	1.89	V
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		1.79		
			$T_{vj} = 150\ ^\circ C$		1.82		
Gate-Schwellenspannung	$V_{GETh}$	$I_C = 9.25\ mA, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25\ ^\circ C$		4.35	5.10	5.85	V
Gateladung	$Q_G$	$V_{GE} = \pm 15\ V, V_{CE} = 600\ V$			1.35		$\mu C$
Interner Gatewiderstand	$R_{Gint}$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$			0.5		$\Omega$
Eingangskapazität	$C_{ies}$	$f = 100\ kHz, T_{vj} = 25\ ^\circ C, V_{CE} = 25\ V, V_{GE} = 0\ V$			37.9		nF
Rückwirkungskapazität	$C_{res}$	$f = 100\ kHz, T_{vj} = 25\ ^\circ C, V_{CE} = 25\ V, V_{GE} = 0\ V$			0.117		nF
Kollektor-Emitter-Reststrom	$I_{CES}$	$V_{CE} = 950\ V, V_{GE} = 0\ V$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$			0.1	mA
Gate-Emitter-Reststrom	$I_{GES}$	$V_{CE} = 0\ V, V_{GE} = 20\ V, T_{vj} = 25\ ^\circ C$				100	nA
Einschaltverzögerungszeit (ind. Last)	$t_{don}$	$I_C = 400\ A, V_{CE} = 500\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Gon} = 5\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.145		$\mu s$
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		0.145		
			$T_{vj} = 150\ ^\circ C$		0.145		
Anstiegszeit (induktive Last)	$t_r$	$I_C = 400\ A, V_{CE} = 500\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Gon} = 5\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.068		$\mu s$
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		0.068		
			$T_{vj} = 150\ ^\circ C$		0.068		
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last)	$t_{doff}$	$I_C = 400\ A, V_{CE} = 500\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Goff} = 18\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.914		$\mu s$
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		0.967		
			$T_{vj} = 150\ ^\circ C$		0.991		
Fallzeit (induktive Last)	$t_f$	$I_C = 400\ A, V_{CE} = 500\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Goff} = 18\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.054		$\mu s$
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		0.059		
			$T_{vj} = 150\ ^\circ C$		0.061		
Einschaltverlustenergie pro Puls	$E_{on}$	$I_C = 400\ A, V_{CE} = 500\ V, L_\sigma = 35\ nH, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Gon} = 5\ \Omega, di/dt = 4800\ A/\mu s (T_{vj} = 150\ ^\circ C)$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		19.3		mJ
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		19.3		
			$T_{vj} = 150\ ^\circ C$		19.3		
Abschaltverlustenergie pro Puls	$E_{off}$	$I_C = 400\ A, V_{CE} = 500\ V, L_\sigma = 35\ nH, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Goff} = 18\ \Omega, dv/dt = 3200\ V/\mu s (T_{vj} = 150\ ^\circ C)$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		22.8		mJ
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		24.5		
			$T_{vj} = 150\ ^\circ C$		25.4		
Wärmewiderstand, Chip bis Kühlkörper	$R_{thJH}$	pro IGBT, $\lambda_{grease} = 3.3\ W/(m \cdot K)$			0.182		K/W
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj\ op}$			-40		150	$^\circ C$

### 3 IGBT, T2 / T3

**Tabelle 5**      **Höchstzulässige Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte	Einh.
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	$V_{CES}$		$T_{vj} = 25\text{ °C}$	950	V
Implementierter Kollektor-Strom	$I_{CN}$			400	A
Kollektor-Dauergleichstrom	$I_{CDC}$	$T_{vj\text{ max}} = 175\text{ °C}$	$T_H = 65\text{ °C}$	320	A
Periodischer Kollektor-Spitzenstrom	$I_{CRM}$	$t_p$ begrenzt durch $T_{vj\text{ op}}$		800	A
Gate-Emitter-Spitzenspannung	$V_{GES}$			±20	V

**Tabelle 6**      **Charakteristische Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	$V_{CE\text{ sat}}$	$I_C = 400\text{ A}, V_{GE} = 15\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		1.30	1.40	V
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		1.35		
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$		1.35		
Gate-Schwellenspannung	$V_{GETh}$	$I_C = 6.5\text{ mA}, V_{CE} = 20\text{ V}, T_{vj} = 25\text{ °C}$		4.15	4.90	5.65	V
Gateladung	$Q_G$	$V_{GE} = \pm 15\text{ V}, V_{CE} = 600\text{ V}$			4.1		μC
Interner Gatewiderstand	$R_{Gint}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$			0.75		Ω
Eingangskapazität	$C_{ies}$	$f = 100\text{ kHz}, T_{vj} = 25\text{ °C}, V_{CE} = 25\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$			49.2		nF
Rückwirkungskapazität	$C_{res}$	$f = 100\text{ kHz}, T_{vj} = 25\text{ °C}, V_{CE} = 25\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$			0.228		nF
Kollektor-Emitter-Reststrom	$I_{CES}$	$V_{CE} = 950\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$			0.1	mA
Gate-Emitter-Reststrom	$I_{GES}$	$V_{CE} = 0\text{ V}, V_{GE} = 20\text{ V}, T_{vj} = 25\text{ °C}$				100	nA
Einschaltverzögerungszeit (ind. Last)	$t_{don}$	$I_C = 400\text{ A}, V_{CE} = 500\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Gon} = 12\text{ Ω}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		0.445		μs
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		0.409		
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$		0.400		
Anstiegszeit (induktive Last)	$t_r$	$I_C = 400\text{ A}, V_{CE} = 500\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Gon} = 12\text{ Ω}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		0.099		μs
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		0.113		
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$		0.117		
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last)	$t_{doff}$	$I_C = 400\text{ A}, V_{CE} = 500\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Goff} = 27\text{ Ω}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		2.293		μs
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		2.409		
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$		2.439		

**(wird fortgesetzt...)**

**Tabelle 6 (Fortsetzung) Charakteristische Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Fallzeit (induktive Last)	$t_f$	$I_C = 400 \text{ A}$ , $V_{CE} = 500 \text{ V}$ , $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$ , $R_{Goff} = 27 \Omega$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	0.203		$\mu\text{s}$
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	0.396		
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$	0.452		
Einschaltverlustenergie pro Puls	$E_{on}$	$I_C = 400 \text{ A}$ , $V_{CE} = 500 \text{ V}$ , $L_\sigma = 64 \text{ nH}$ , $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$ , $R_{Gon} = 12 \Omega$ , $di/dt = 2700 \text{ A}/\mu\text{s}$ ( $T_{vj} = 150 \text{ °C}$ )	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	13.9		mJ
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	14.5		
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$	14.9		
Abschaltverlustenergie pro Puls	$E_{off}$	$I_C = 400 \text{ A}$ , $V_{CE} = 500 \text{ V}$ , $L_\sigma = 64 \text{ nH}$ , $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$ , $R_{Goff} = 27 \Omega$ , $dv/dt = 2060 \text{ V}/\mu\text{s}$ ( $T_{vj} = 150 \text{ °C}$ )	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	60.6		mJ
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	74.3		
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$	78.1		
Wärmewiderstand, Chip bis Kühlkörper	$R_{thJH}$	pro IGBT, $\lambda_{grease} = 3.3 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$		0.254		K/W
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj op}$		-40		150	°C

## 4 IGBT, T5 / T6

**Tabelle 7 Höchstzulässige Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	$V_{CES}$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	950	V
Implementierter Kollektor-Strom	$I_{CN}$		400	A
Kollektor-Dauergleichstrom	$I_{CDC}$	$T_{vj max} = 175 \text{ °C}$ $T_H = 65 \text{ °C}$	200	A
Periodischer Kollektor-Spitzenstrom	$I_{CRM}$	$t_p$ begrenzt durch $T_{vj op}$	800	A
Gate-Emitter-Spitzenspannung	$V_{GES}$		$\pm 20$	V

**Tabelle 8 Charakteristische Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	$V_{CE sat}$	$I_C = 400 \text{ A}$ , $V_{GE} = 15 \text{ V}$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	1.85	2.25	V
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	2.10		
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$	2.15		
Gate-Schwellenspannung	$V_{GETh}$	$I_C = 6.5 \text{ mA}$ , $V_{CE} = V_{GE}$ , $T_{vj} = 25 \text{ °C}$	4.35	5.10	5.85	V

**(wird fortgesetzt...)**

**Tabelle 8 (Fortsetzung) Charakteristische Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Gateladung	$Q_G$	$V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, V_{CE} = 600 \text{ V}$		0.9		$\mu\text{C}$
Interner Gatewiderstand	$R_{Gint}$	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$		0.75		$\Omega$
Eingangskapazität	$C_{ies}$	$f = 100 \text{ kHz}, T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}, V_{CE} = 25 \text{ V}, V_{GE} = 0 \text{ V}$		25.2		nF
Rückwirkungskapazität	$C_{res}$	$f = 100 \text{ kHz}, T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}, V_{CE} = 25 \text{ V}, V_{GE} = 0 \text{ V}$		0.078		nF
Kollektor-Emitter-Reststrom	$I_{CES}$	$V_{CE} = 950 \text{ V}, V_{GE} = 0 \text{ V}$ $T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$			1	mA
Gate-Emitter-Reststrom	$I_{GES}$	$V_{CE} = 0 \text{ V}, V_{GE} = 20 \text{ V}, T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$			100	nA
Einschaltverzögerungszeit (ind. Last)	$t_{don}$	$I_C = 400 \text{ A}, V_{CE} = 500 \text{ V},$ $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{Gon} = 8 \Omega$	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	0.167		$\mu\text{s}$
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	0.169		
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	0.170		
Anstiegszeit (induktive Last)	$t_r$	$I_C = 400 \text{ A}, V_{CE} = 500 \text{ V},$ $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{Gon} = 8 \Omega$	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	0.096		$\mu\text{s}$
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	0.102		
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	0.104		
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last)	$t_{doff}$	$I_C = 400 \text{ A}, V_{CE} = 500 \text{ V},$ $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{Goff} = 27 \Omega$	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	0.862		$\mu\text{s}$
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	0.919		
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	0.940		
Fallzeit (induktive Last)	$t_f$	$I_C = 400 \text{ A}, V_{CE} = 500 \text{ V},$ $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{Goff} = 27 \Omega$	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	0.054		$\mu\text{s}$
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	0.058		
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	0.060		
Einschaltverlustenergie pro Puls	$E_{on}$	$I_C = 400 \text{ A}, V_{CE} = 500 \text{ V},$ $L_\sigma = 35 \text{ nH}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V},$ $R_{Gon} = 8 \Omega, di/dt = 3100$ $\text{A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	40.8		mJ
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	38		
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	37.8		
Abschaltverlustenergie pro Puls	$E_{off}$	$I_C = 400 \text{ A}, V_{CE} = 500 \text{ V},$ $L_\sigma = 35 \text{ nH}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V},$ $R_{Goff} = 27 \Omega, dv/dt = 3050$ $\text{V}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	25.2		mJ
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	28		
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	29.1		
Wärmewiderstand, Chip bis Kühlkörper	$R_{thJH}$	pro IGBT, $\lambda_{grease} = 3.3 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$		0.281		K/W
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj op}$		-40		150	$^\circ\text{C}$

## 5 Diode, D1 / D4

**Tabelle 9**      **Höchstzulässige Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte	Einh.
Periodische Spitzensperrspannung	$V_{RRM}$		$T_{vj} = 25\text{ °C}$	950	V
Dauergleichstrom	$I_F$			300	A
Periodischer Spitzenstrom	$I_{FRM}$	$t_P = 1\text{ ms}$		600	A
Grenzlastintegral	$I^2t$	$t_P = 10\text{ ms}, V_R = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 125\text{ °C}$	3100	$A^2s$
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$	2900	

**Tabelle 10**      **Charakteristische Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Durchlassspannung	$V_F$	$I_F = 300\text{ A}, V_{GE} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$	2.60	2.90	V
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$	2.40		
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$	2.35		
Rückstromspitze	$I_{RM}$	$V_R = 500\text{ V}, I_F = 300\text{ A}, V_{GE} = -15\text{ V}, -di_F/dt = 3000\text{ A}/\mu s (T_{vj} = 150\text{ °C})$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$	102		A
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$	147		
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$	163		
Sperrverzögerungsladung	$Q_r$	$V_R = 500\text{ V}, I_F = 300\text{ A}, V_{GE} = -15\text{ V}, -di_F/dt = 3000\text{ A}/\mu s (T_{vj} = 150\text{ °C})$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$	11.3		$\mu C$
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$	20.3		
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$	24.1		
Abschaltenergie pro Puls	$E_{rec}$	$V_R = 500\text{ V}, I_F = 300\text{ A}, V_{GE} = -15\text{ V}, -di_F/dt = 3000\text{ A}/\mu s (T_{vj} = 150\text{ °C})$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$	3.37		mJ
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$	5.93		
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$	7.06		
Wärmewiderstand, Chip bis Kühlkörper	$R_{thJH}$	pro Diode, $\lambda_{grease} = 3.3\text{ W}/(m \cdot K)$		0.597		K/W
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj\text{ op}}$			-40	150	°C

## 6 Diode, D2 / D3

**Tabelle 11**      **Höchstzulässige Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte	Einh.
Periodische Spitzensperrspannung	$V_{RRM}$		$T_{vj} = 25\text{ °C}$	950	V
Dauergleichstrom	$I_F$			300	A
Periodischer Spitzenstrom	$I_{FRM}$	$t_P = 1\text{ ms}$		600	A

**(wird fortgesetzt...)**

**Tabelle 11 (Fortsetzung) Höchstzulässige Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Grenzlastintegral	$I^2t$	$t_P = 10 \text{ ms}, V_R = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	$\text{A}^2\text{s}$
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$	
			3100	
			2900	

**Tabelle 12 Charakteristische Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Durchlassspannung	$V_F$	$I_F = 300 \text{ A}, V_{GE} = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	2.60	2.90	V
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	2.40		
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$	2.35		
Rückstromspitze	$I_{RM}$	$V_R = 500 \text{ V}, I_F = 300 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 2200 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150 \text{ °C})$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	146		A
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	194		
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$	207		
Sperrverzögerungsladung	$Q_r$	$V_R = 500 \text{ V}, I_F = 300 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 2200 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150 \text{ °C})$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	8.45		$\mu\text{C}$
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	17.9		
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$	21.3		
Abschaltenergie pro Puls	$E_{rec}$	$V_R = 500 \text{ V}, I_F = 300 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 2200 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150 \text{ °C})$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	4.22		mJ
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	8.19		
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$	9.6		
Wärmewiderstand, Chip bis Kühlkörper	$R_{thJH}$	pro Diode, $\lambda_{grease} = 3.3 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$		0.393		K/W
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj op}$		-40		150	°C

## 7 Diode, D5 / D6

**Tabelle 13 Höchstzulässige Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Periodische Spitzensperrspannung	$V_{RRM}$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	1200	V
Dauergleichstrom	$I_F$		160	A
Periodischer Spitzenstrom	$I_{FRM}$	$t_P = 1 \text{ ms}$	320	A
Grenzlastintegral	$I^2t$	$t_P = 10 \text{ ms}, V_R = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	$\text{A}^2\text{s}$
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$	
			3050	
			2780	

**Tabelle 14 Charakteristische Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Durchlassspannung	$V_F$	$I_F = 160 \text{ A}$ , $V_{GE} = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	1.45	1.75	V
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	1.75		
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$	1.85		
Rückstromspitze	$I_{RM}$	$V_R = 500 \text{ V}$ , $I_F = 160 \text{ A}$ , $V_{GE} = -15 \text{ V}$ , $-di_F/dt = 3500 \text{ A}/\mu\text{s}$ ( $T_{vj} = 150 \text{ °C}$ )	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	71.4		A
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	71.4		
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$	71.4		
Sperrverzögerungsladung	$Q_r$	$V_R = 500 \text{ V}$ , $I_F = 160 \text{ A}$ , $V_{GE} = -15 \text{ V}$ , $-di_F/dt = 3500 \text{ A}/\mu\text{s}$ ( $T_{vj} = 150 \text{ °C}$ )	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	1.29		$\mu\text{C}$
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	1.29		
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$	1.29		
Abschaltenergie pro Puls	$E_{rec}$	$V_R = 500 \text{ V}$ , $I_F = 160 \text{ A}$ , $V_{GE} = -15 \text{ V}$ , $-di_F/dt = 3500 \text{ A}/\mu\text{s}$ ( $T_{vj} = 150 \text{ °C}$ )	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	0.66		mJ
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	0.66		
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$	0.66		
Wärmewiderstand, Chip bis Kühlkörper	$R_{thJH}$	pro Diode, $\lambda_{grease} = 3.3 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$		0.430		K/W
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj op}$		-40		150	°C

## 8 NTC-Widerstand

**Tabelle 15 Charakteristische Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Nennwiderstand	$R_{25}$	$T_{NTC} = 25 \text{ °C}$		5		kΩ
Abweichung von $R_{100}$	$\Delta R/R$	$T_{NTC} = 100 \text{ °C}$ , $R_{100} = 493 \text{ Ω}$	-5		5	%
Verlustleistung	$P_{25}$	$T_{NTC} = 25 \text{ °C}$			20	mW
B-Wert	$B_{25/50}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/50}(1/T_2 - 1/(298,15 \text{ K}))]$		3375		K
B-Wert	$B_{25/80}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/80}(1/T_2 - 1/(298,15 \text{ K}))]$		3411		K
B-Wert	$B_{25/100}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/100}(1/T_2 - 1/(298,15 \text{ K}))]$		3433		K

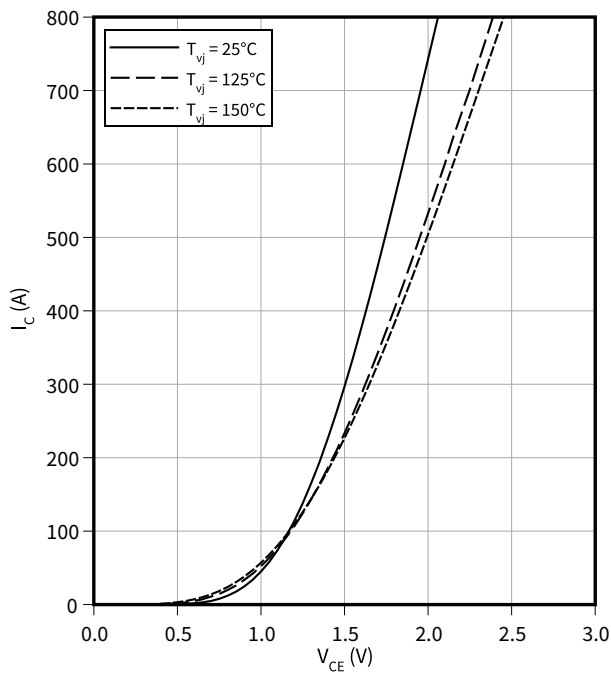
Anmerkung: Angaben gemäß gültiger Application Note.

9 Kennlinien

Ausgangskennlinie (typisch), IGBT, T1 / T4

$I_C = f(V_{CE})$

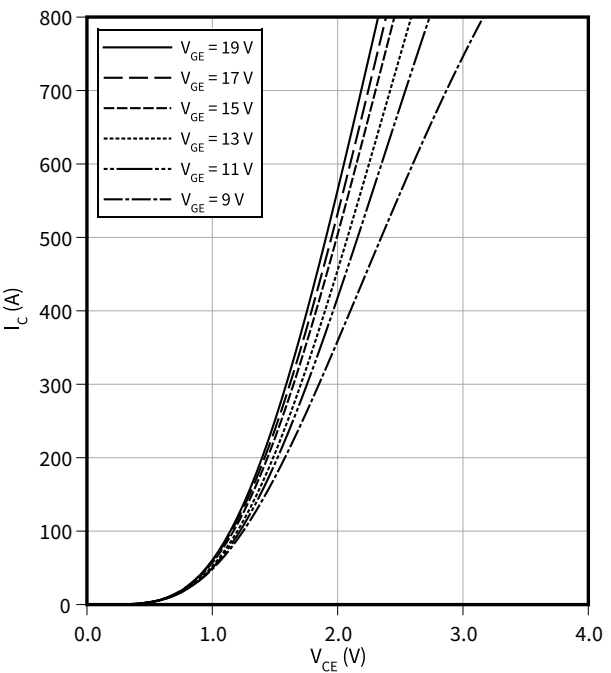
$V_{GE} = 15\text{ V}$



Ausgangskennlinienfeld (typisch), IGBT, T1 / T4

$I_C = f(V_{CE})$

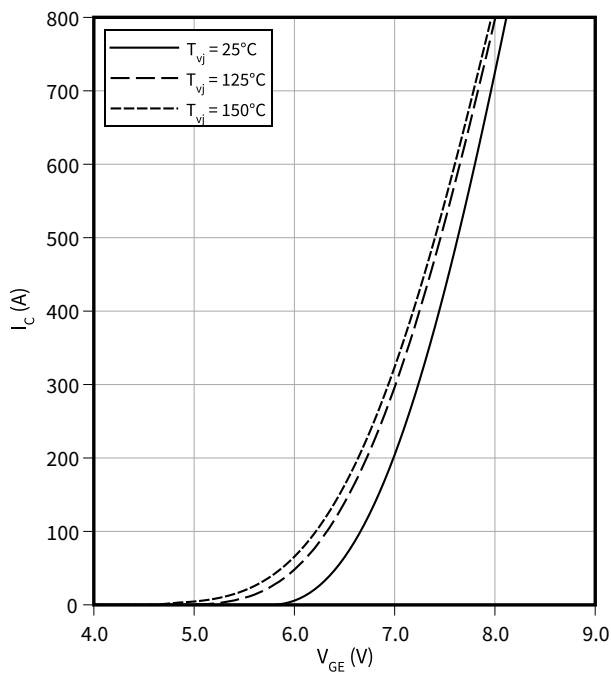
$T_{vj} = 150\text{ °C}$



Übertragungscharakteristik (typisch), IGBT, T1 / T4

$I_C = f(V_{GE})$

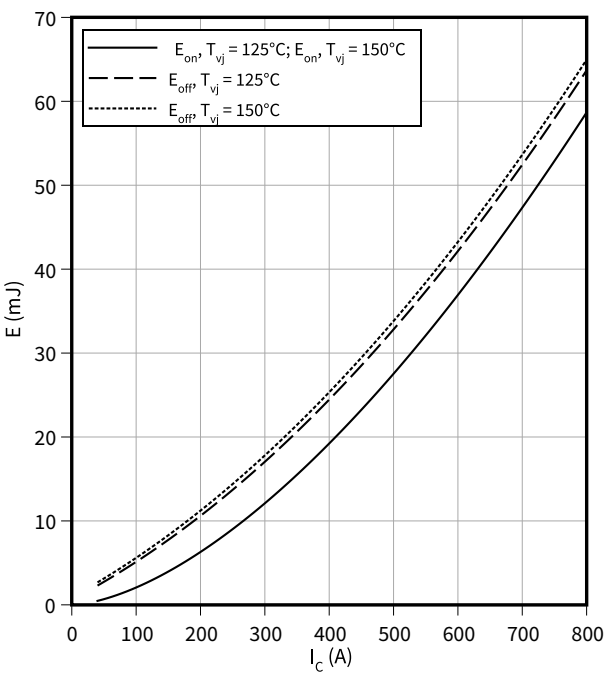
$V_{CE} = 20\text{ V}$



Schaltverluste (typisch), IGBT, T1 / T4

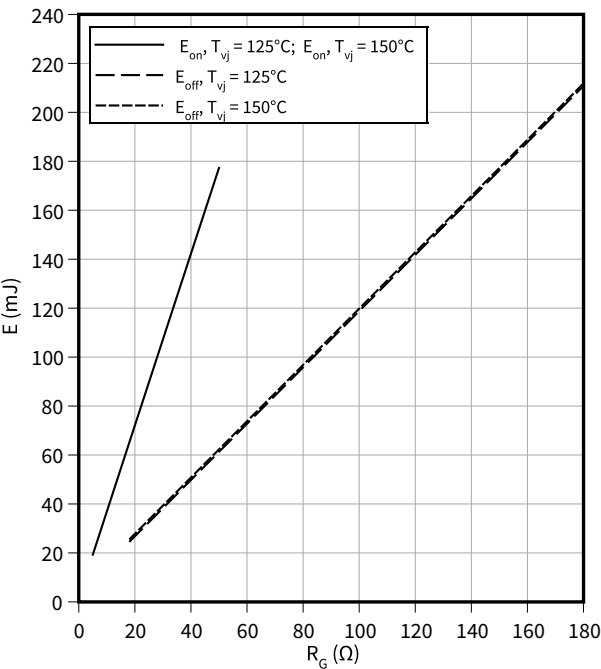
$E = f(I_C)$

$R_{Goff} = 18\text{ }\Omega$ ,  $R_{Gon} = 5\text{ }\Omega$ ,  $V_{CE} = 500\text{ V}$ ,  $V_{GE} = -15 / 15\text{ V}$



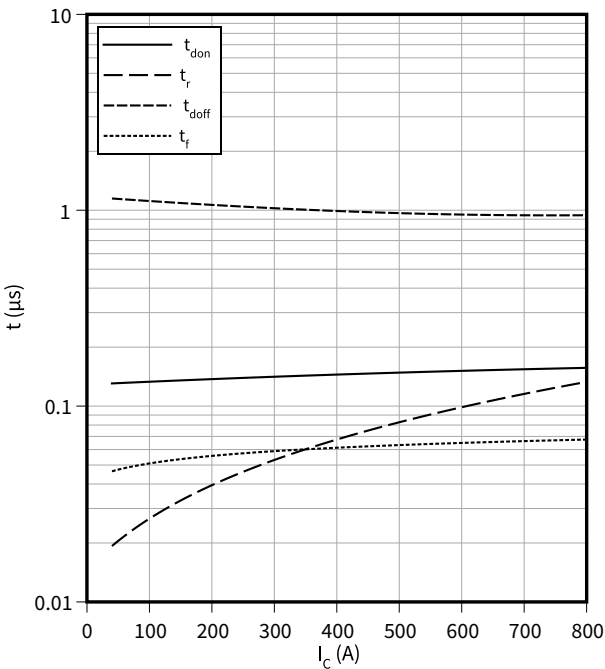
Schaltverluste (typisch), IGBT, T1 / T4

$E = f(R_G)$   
 $I_C = 400\text{ A}$ ,  $V_{CE} = 500\text{ V}$ ,  $V_{GE} = -15 / 15\text{ V}$



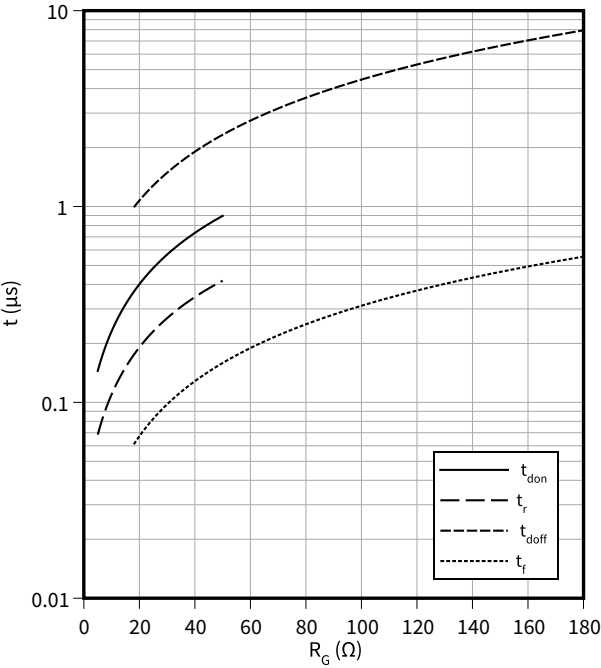
Schaltzeiten (typisch), IGBT, T1 / T4

$t = f(I_C)$   
 $R_{Goff} = 18\text{ Ω}$ ,  $R_{Gon} = 5\text{ Ω}$ ,  $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ ,  $V_{CE} = 500\text{ V}$ ,  $T_{vj} = 150\text{ °C}$



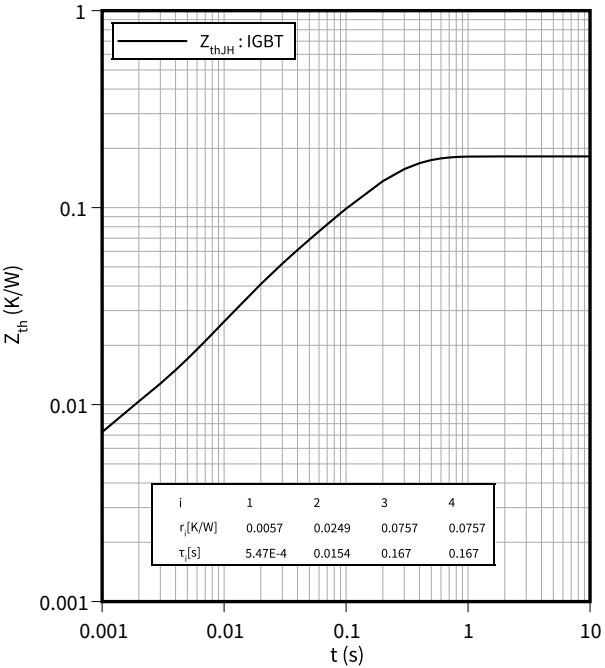
Schaltzeiten (typisch), IGBT, T1 / T4

$t = f(R_G)$   
 $I_C = 400\text{ A}$ ,  $V_{CE} = 500\text{ V}$ ,  $V_{GE} = -15 / 15\text{ V}$ ,  $T_{vj} = 150\text{ °C}$



Transienter Wärmewiderstand , IGBT, T1 / T4

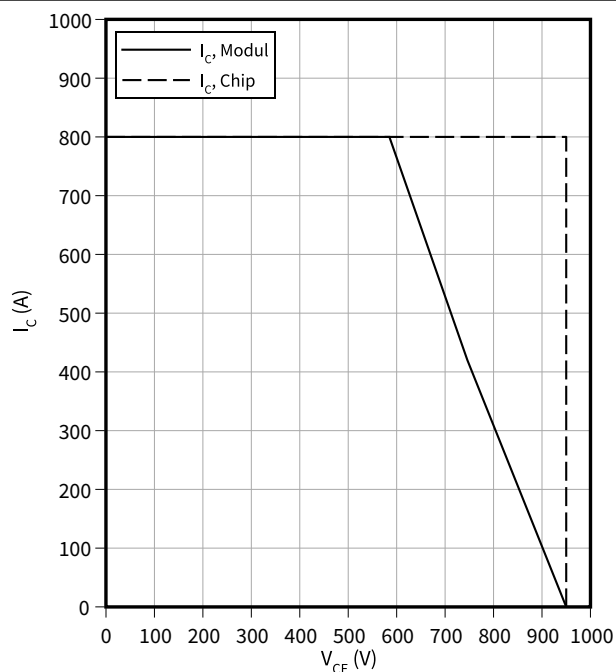
$Z_{th} = f(t)$



**Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich (RBSOA), IGBT, T1 / T4**

$$I_C = f(V_{CE})$$

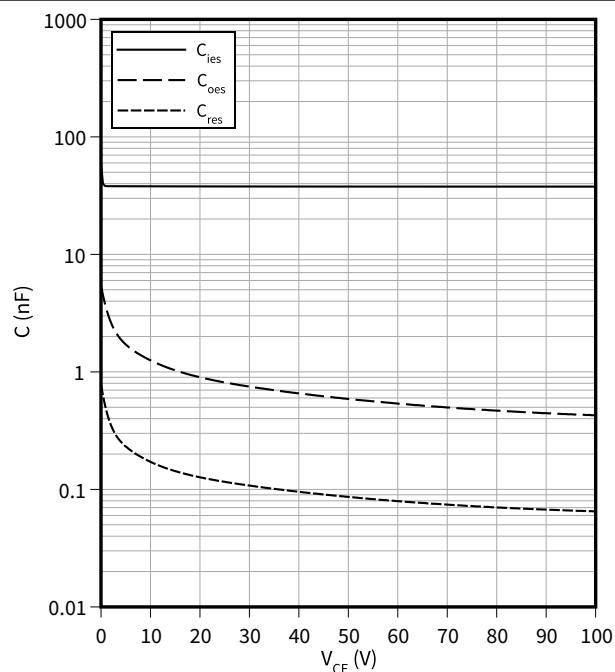
$$R_{Goff} = 18 \Omega, V_{GE} = \pm 15 V, T_{vj} = 150^\circ C$$



**Kapazitäts Charakteristik (typisch), IGBT, T1 / T4**

$$C = f(V_{CE})$$

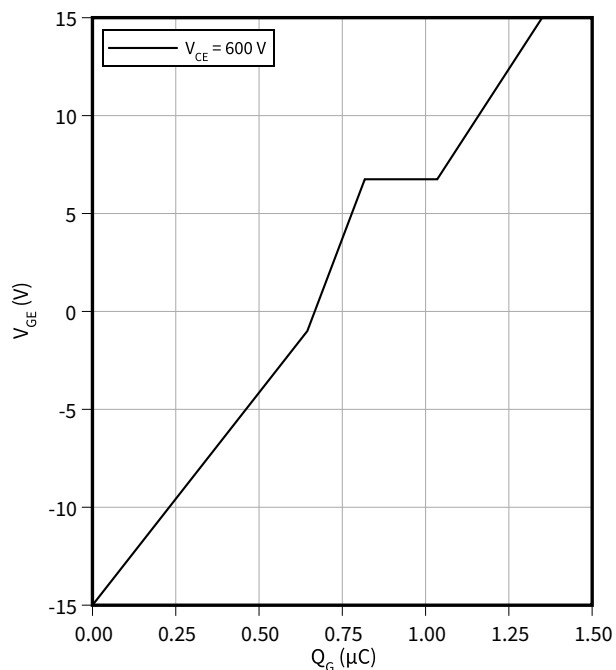
$$f = 100 \text{ kHz}, V_{GE} = 0 V, T_{vj} = 25^\circ C$$



**Gateladungs Charakteristik (typisch), IGBT, T1 / T4**

$$V_{GE} = f(Q_G)$$

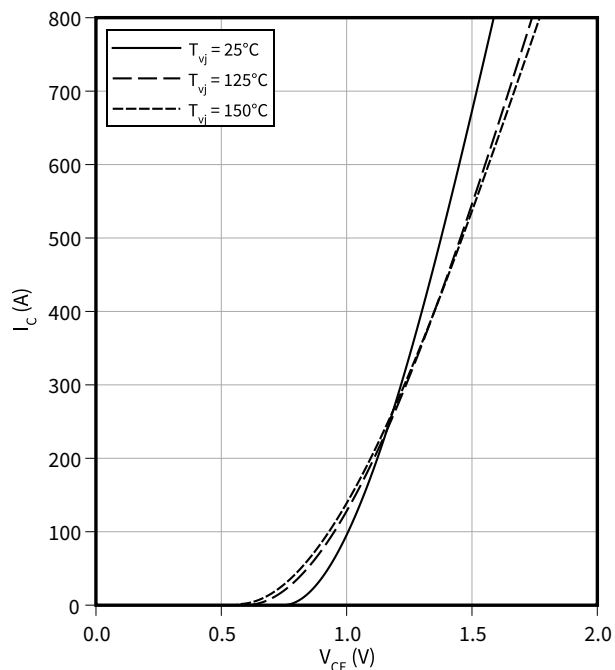
$$I_C = 600 A, T_{vj} = 25^\circ C$$



**Ausgangskennlinie (typisch), IGBT, T2 / T3**

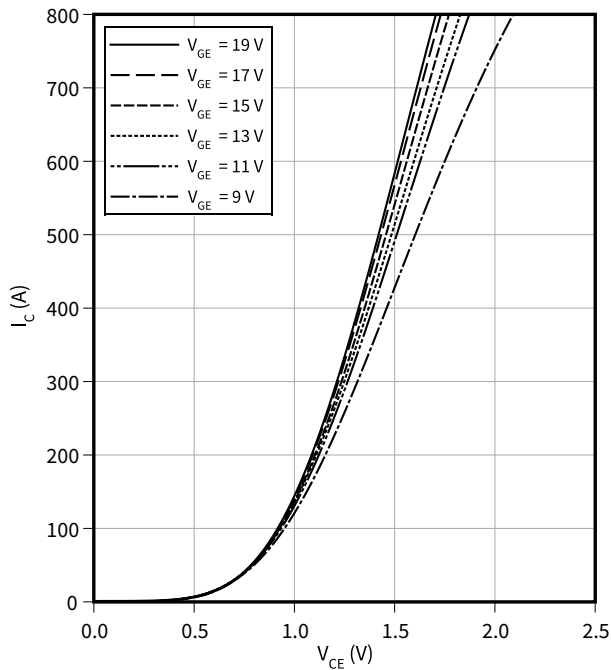
$$I_C = f(V_{CE})$$

$$V_{GE} = 15 V$$



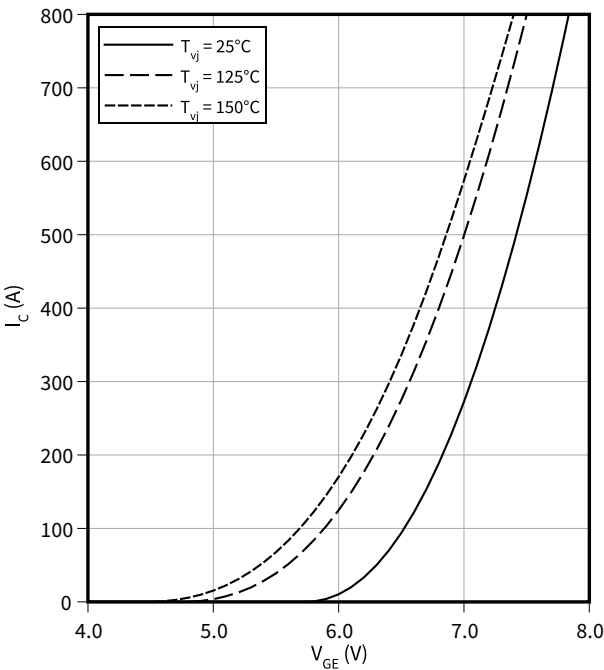
Ausgangskennlinienfeld (typisch), IGBT, T2 / T3

$I_C = f(V_{CE})$   
 $T_{vj} = 150\text{ °C}$



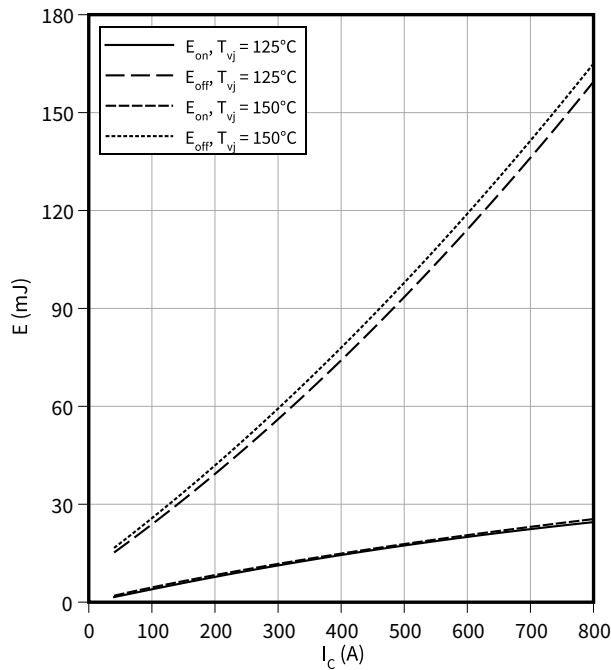
Übertragungscharakteristik (typisch), IGBT, T2 / T3

$I_C = f(V_{GE})$   
 $V_{CE} = 20\text{ V}$



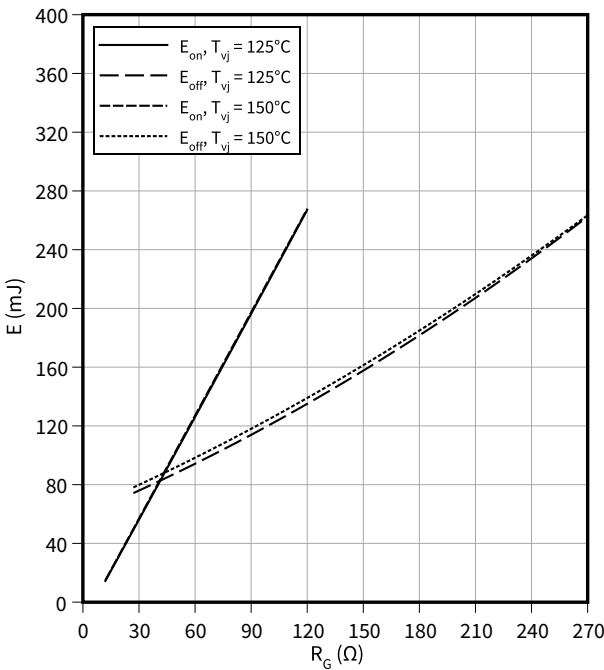
Schaltverluste (typisch), IGBT, T2 / T3

$E = f(I_C)$   
 $R_{Goff} = 27\text{ }\Omega$ ,  $R_{Gon} = 12\text{ }\Omega$ ,  $V_{CE} = 500\text{ V}$ ,  $V_{GE} = -15 / 15\text{ V}$



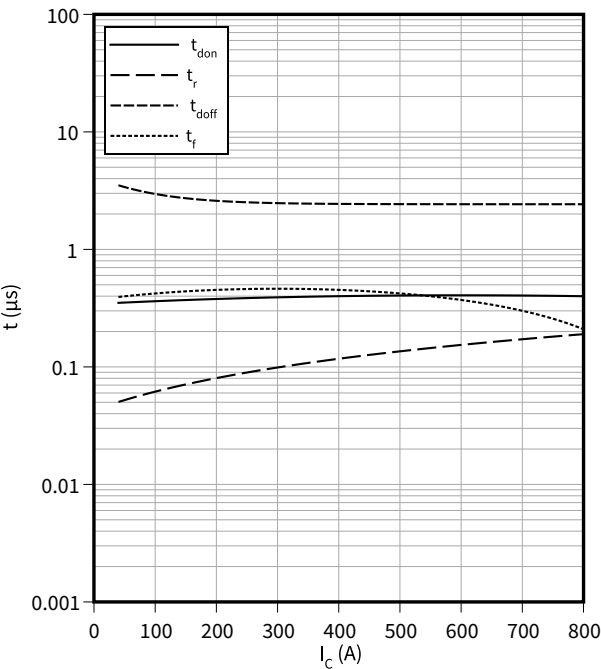
Schaltverluste (typisch), IGBT, T2 / T3

$E = f(R_G)$   
 $I_C = 400\text{ A}$ ,  $V_{CE} = 500\text{ V}$ ,  $V_{GE} = -15 / 15\text{ V}$



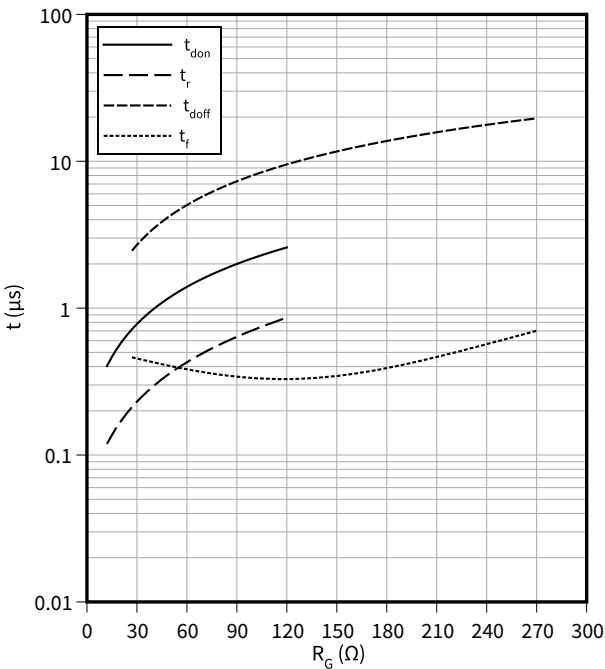
Schaltzeiten (typisch), IGBT, T2 / T3

$t = f(I_C)$   
 $R_{Goff} = 27 \Omega$ ,  $R_{Gon} = 12 \Omega$ ,  $V_{CE} = 500 \text{ V}$ ,  $V_{GE} = -15 / 15 \text{ V}$ ,  $T_{vj} = 150^\circ \text{ C}$



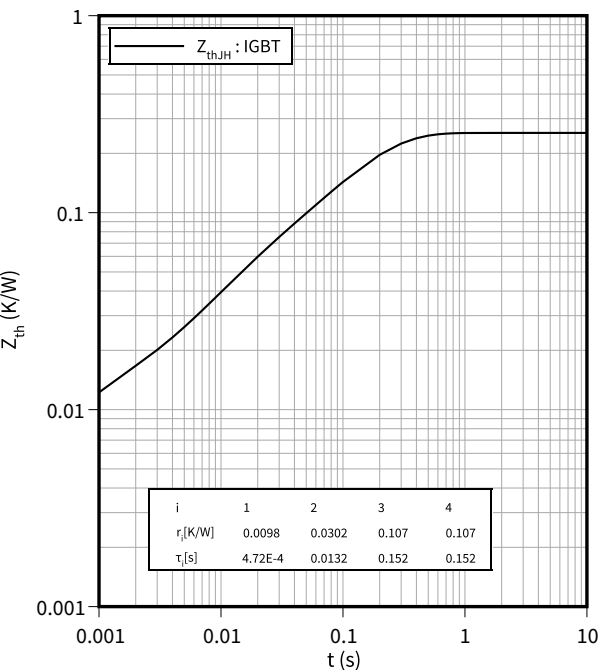
Schaltzeiten (typisch), IGBT, T2 / T3

$t = f(R_G)$   
 $I_C = 400 \text{ A}$ ,  $V_{CE} = 500 \text{ V}$ ,  $V_{GE} = -15 / 15 \text{ V}$ ,  $T_{vj} = 150^\circ \text{ C}$



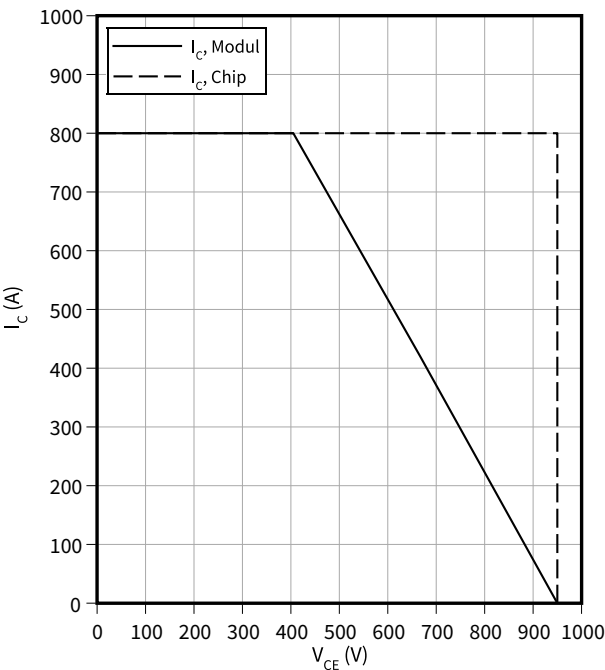
Transienter Wärmewiderstand , IGBT, T2 / T3

$Z_{th} = f(t)$



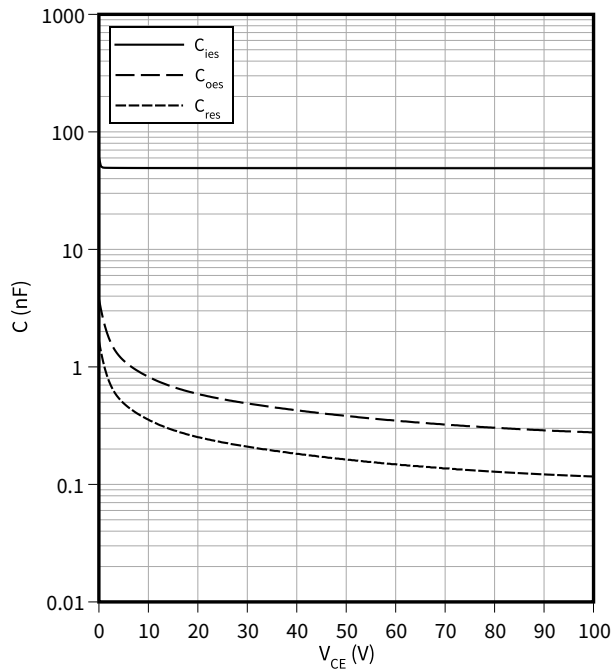
Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich (RBSOA), IGBT, T2 / T3

$I_C = f(V_{CE})$   
 $R_{Goff} = 27 \Omega$ ,  $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$ ,  $T_{vj} = 150^\circ \text{ C}$



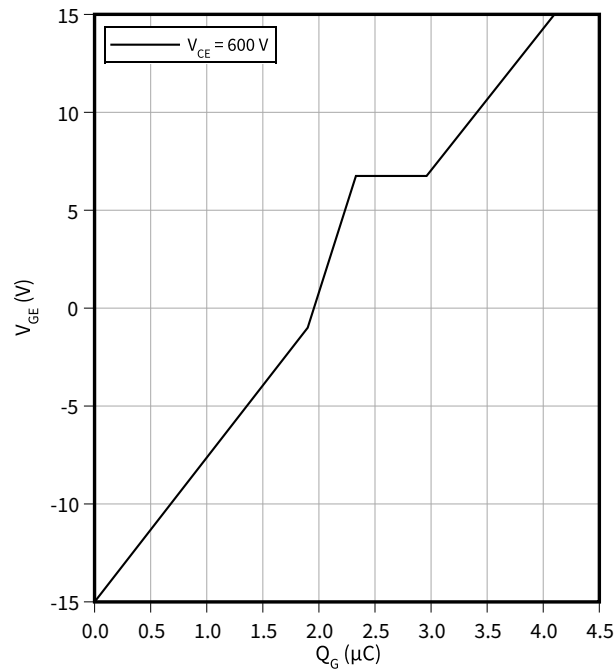
**Kapazitäts Charakteristik (typisch), IGBT, T2 / T3**

$C = f(V_{CE})$   
 $f = 100 \text{ kHz}, V_{GE} = 0 \text{ V}, T_{vj} = 25 \text{ °C}$



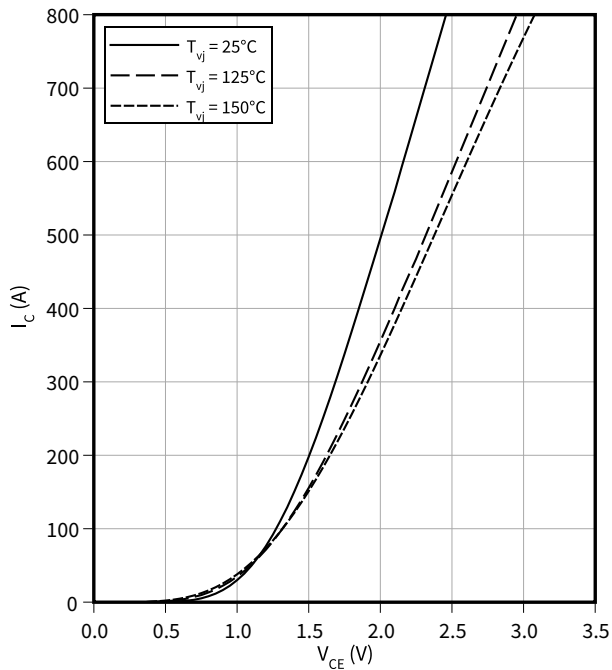
**Gateladungs Charakteristik (typisch), IGBT, T2 / T3**

$V_{GE} = f(Q_G)$   
 $I_C = 400 \text{ A}, T_{vj} = 25 \text{ °C}$



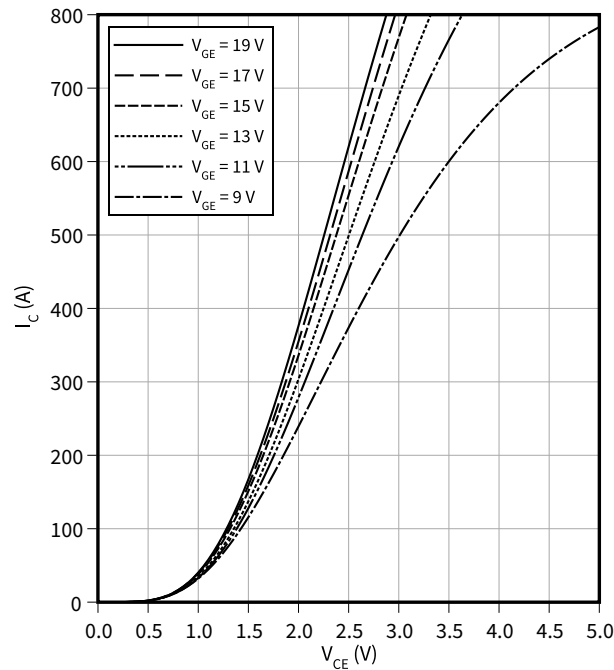
**Ausgangskennlinie (typisch), IGBT, T5 / T6**

$I_C = f(V_{CE})$   
 $V_{GE} = 15 \text{ V}$



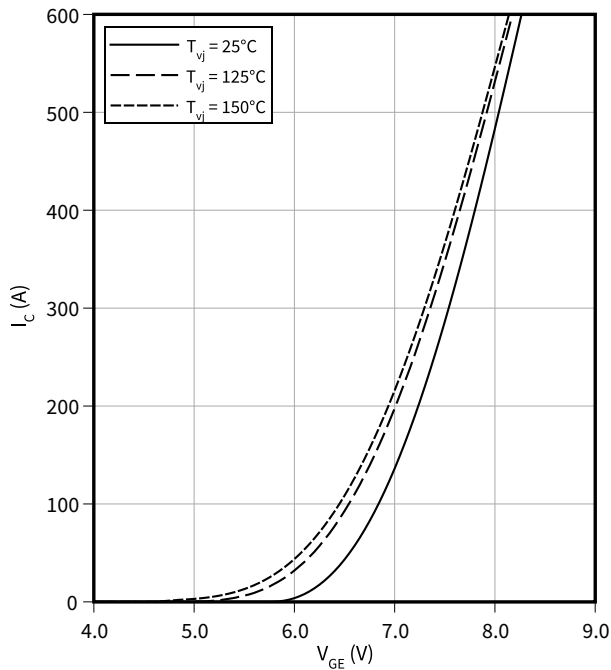
**Ausgangskennlinienfeld (typisch), IGBT, T5 / T6**

$I_C = f(V_{CE})$   
 $T_{vj} = 150 \text{ °C}$



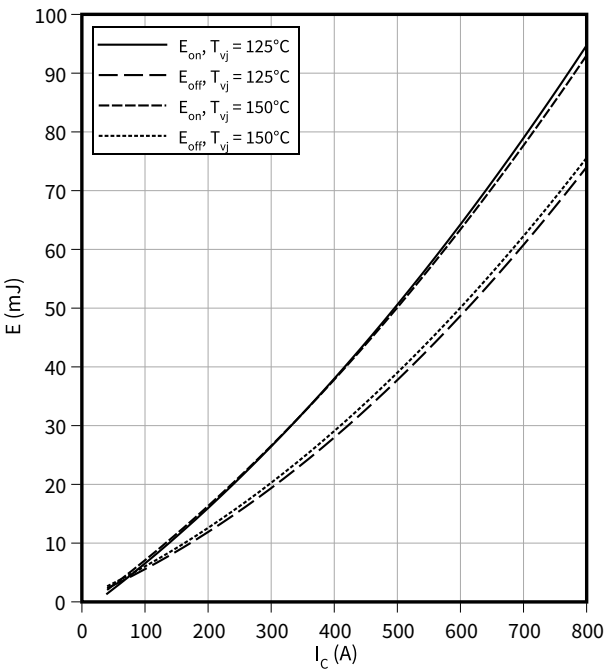
Übertragungscharakteristik (typisch), IGBT, T5 / T6

$I_C = f(V_{GE})$   
 $V_{CE} = 20\text{ V}$



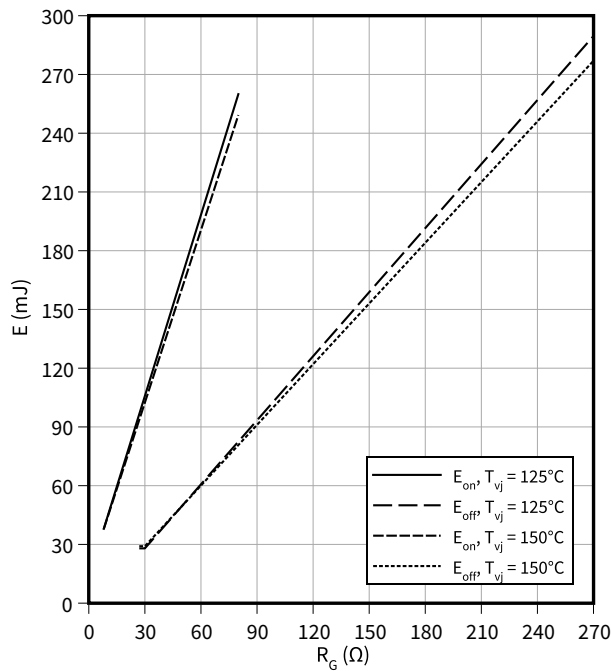
Schaltverluste (typisch), IGBT, T5 / T6

$E = f(I_C)$   
 $R_{Goff} = 27\ \Omega$ ,  $R_{Gon} = 8\ \Omega$ ,  $V_{CE} = 500\text{ V}$ ,  $V_{GE} = -15 / 15\text{ V}$



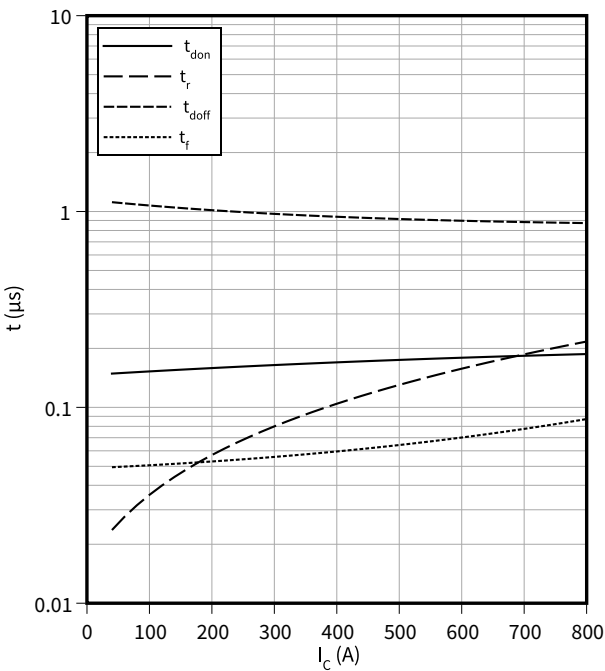
Schaltverluste (typisch), IGBT, T5 / T6

$E = f(R_G)$   
 $I_C = 400\text{ A}$ ,  $V_{CE} = 500\text{ V}$ ,  $V_{GE} = -15 / 15\text{ V}$



Schaltzeiten (typisch), IGBT, T5 / T6

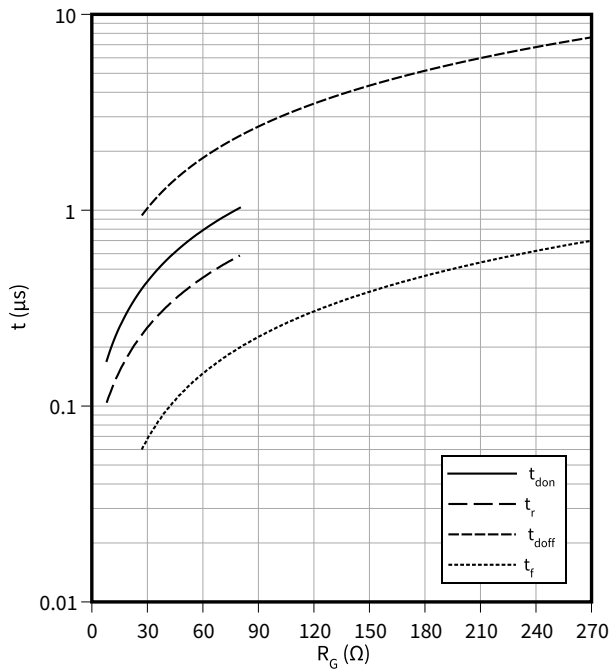
$t = f(I_C)$   
 $R_{Goff} = 27\ \Omega$ ,  $R_{Gon} = 8\ \Omega$ ,  $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ ,  $V_{CE} = 500\text{ V}$ ,  $T_{vj} = 150\text{ °C}$



Schaltzeiten (typisch), IGBT, T5 / T6

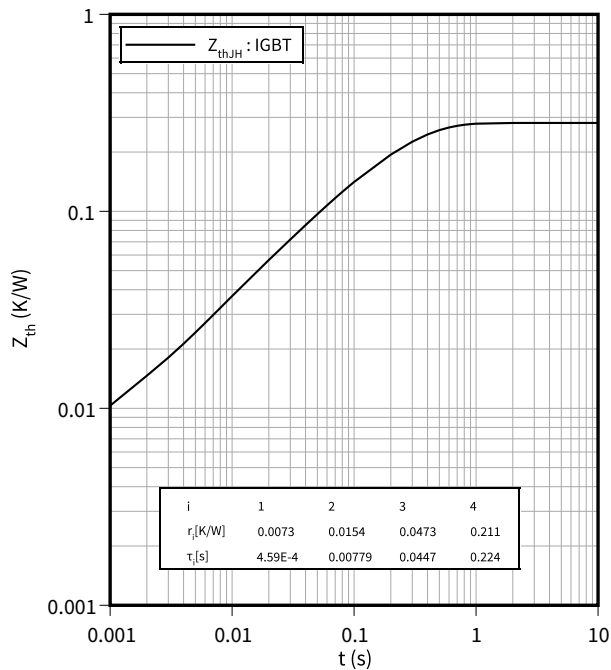
$t = f(R_G)$

$I_C = 400\text{ A}$ ,  $V_{CE} = 500\text{ V}$ ,  $T_{vj} = 150\text{ °C}$ ,  $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$



Transienter Wärmewiderstand , IGBT, T5 / T6

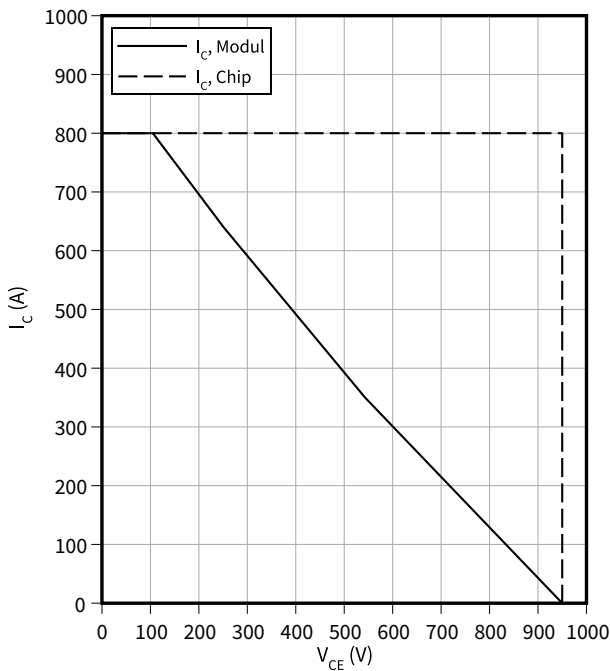
$Z_{th} = f(t)$



Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich (RBSOA), IGBT, T5 / T6

$I_C = f(V_{CE})$

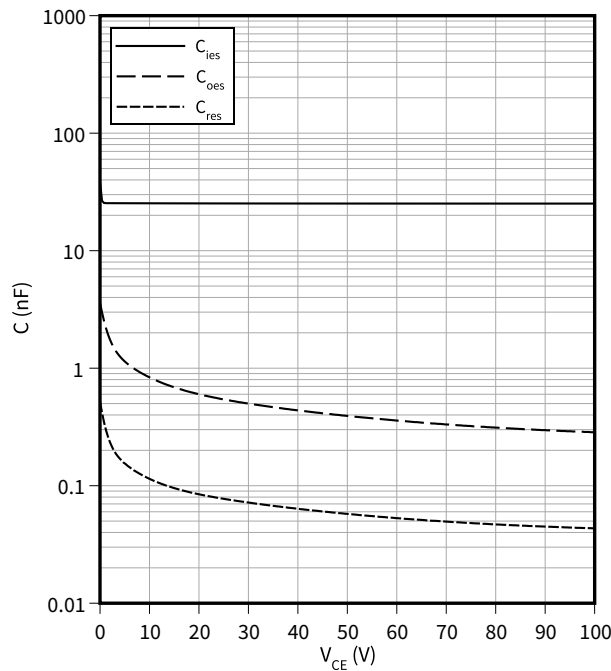
$R_{Goff} = 27\text{ }\Omega$ ,  $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ ,  $T_{vj} = 150\text{ °C}$



Kapazitäts Charakteristik (typisch), IGBT, T5 / T6

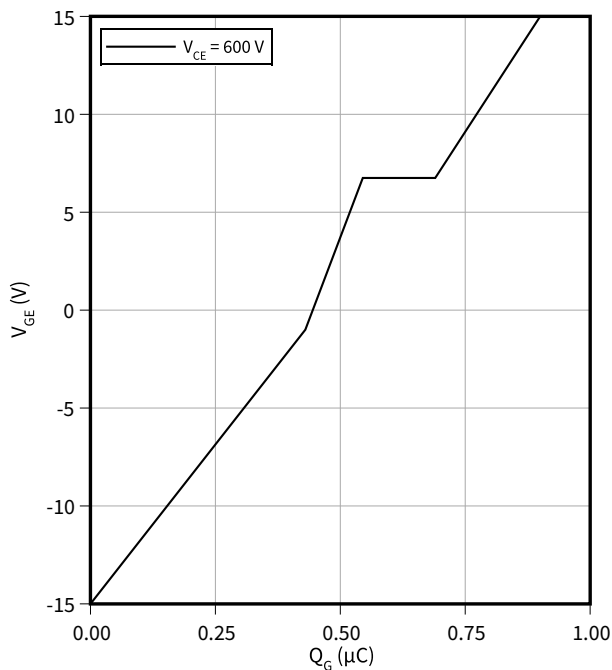
$C = f(V_{CE})$

$f = 100\text{ kHz}$ ,  $V_{GE} = 0\text{ V}$ ,  $T_{vj} = 25\text{ °C}$



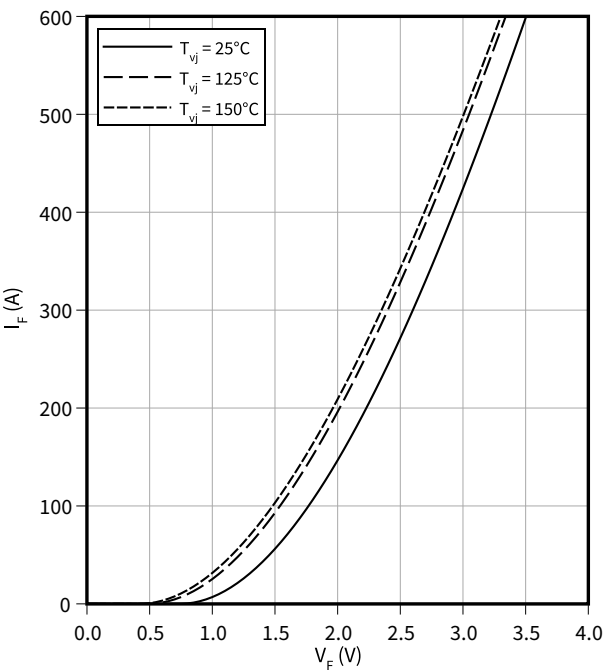
Gateladungs Charakteristik (typisch), IGBT, T5 / T6

$V_{GE} = f(Q_G)$   
 $I_C = 400\text{ A}$ ,  $T_{vj} = 25\text{ °C}$



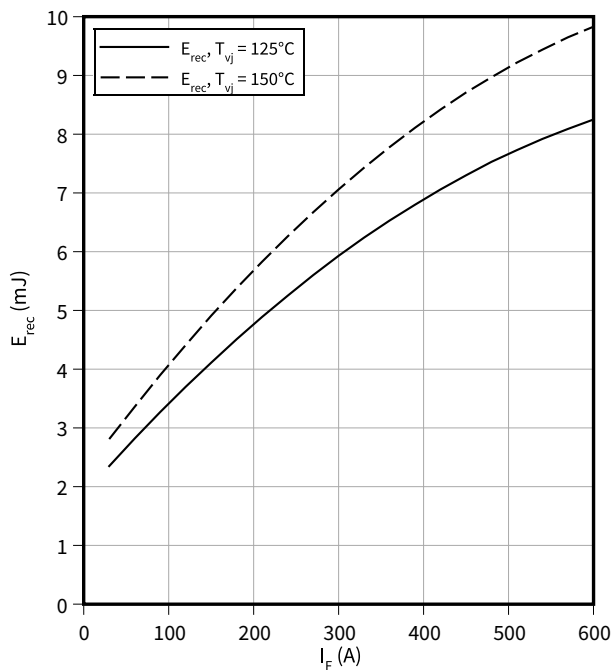
Durchlasskennlinie (typisch), Diode, D1 / D4

$I_F = f(V_F)$



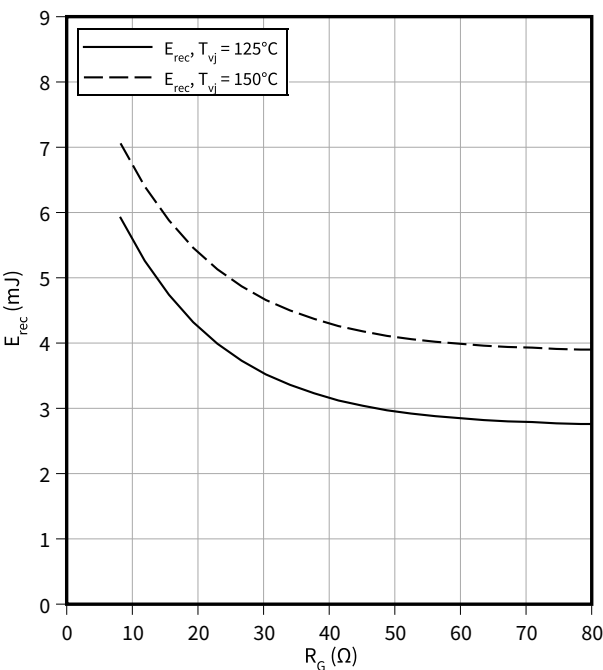
Schaltverluste (typisch), Diode, D1 / D4

$E_{rec} = f(I_F)$   
 $R_G = 8\text{ }\Omega$ ,  $V_R = 500\text{ V}$



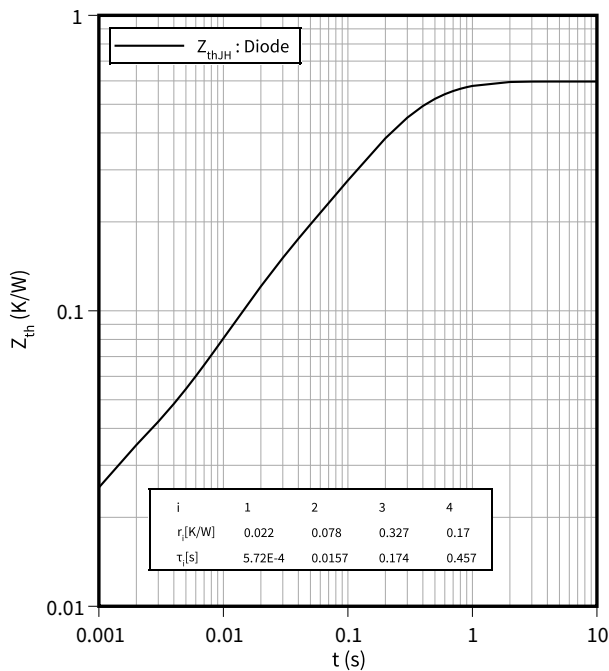
Schaltverluste (typisch), Diode, D1 / D4

$E_{rec} = f(R_G)$   
 $I_F = 300\text{ A}$ ,  $V_R = 500\text{ V}$



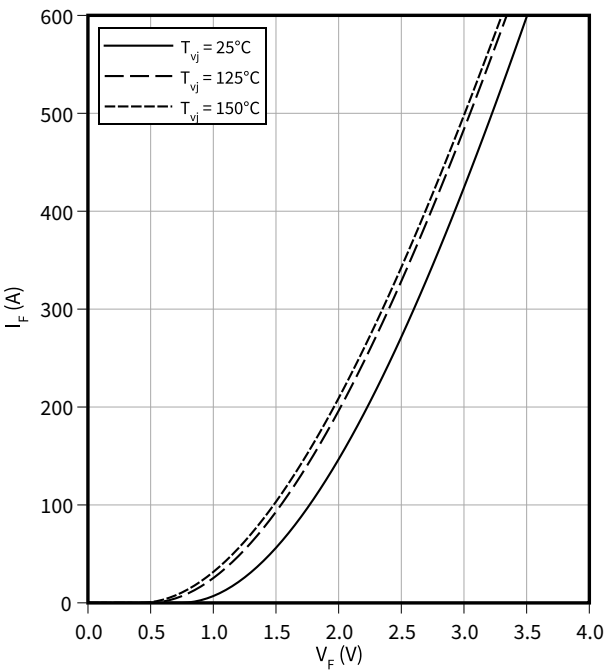
Transienter Wärmewiderstand, Diode, D1 / D4

$Z_{th} = f(t)$



Durchlasskennlinie (typisch), Diode, D2 / D3

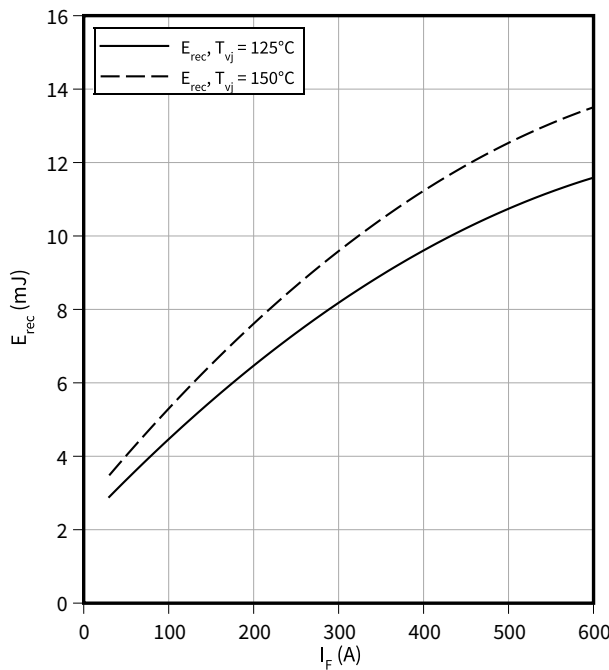
$I_F = f(V_F)$



Schaltverluste (typisch), Diode, D2 / D3

$E_{rec} = f(I_F)$

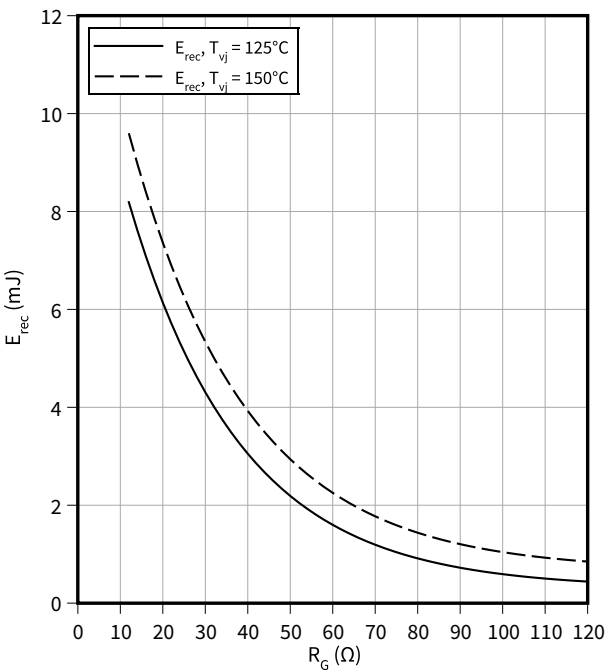
$R_G = 12 \Omega, V_R = 500 V$



Schaltverluste (typisch), Diode, D2 / D3

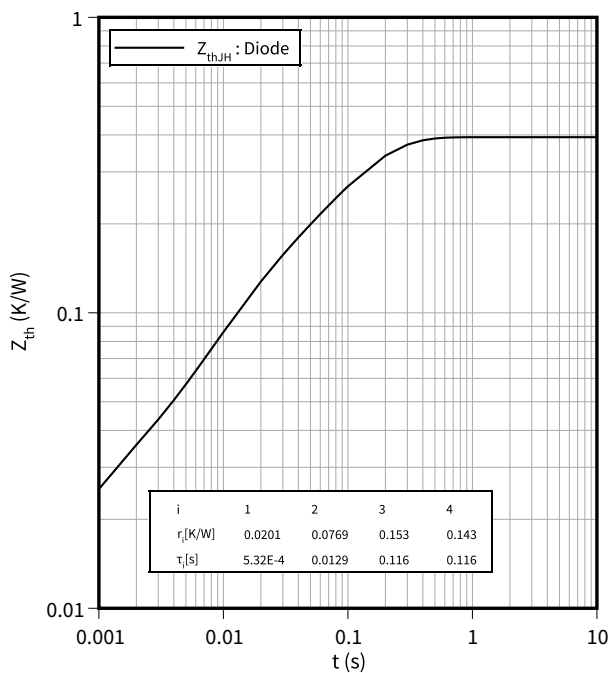
$E_{rec} = f(R_G)$

$I_F = 300 A, V_R = 500 V$



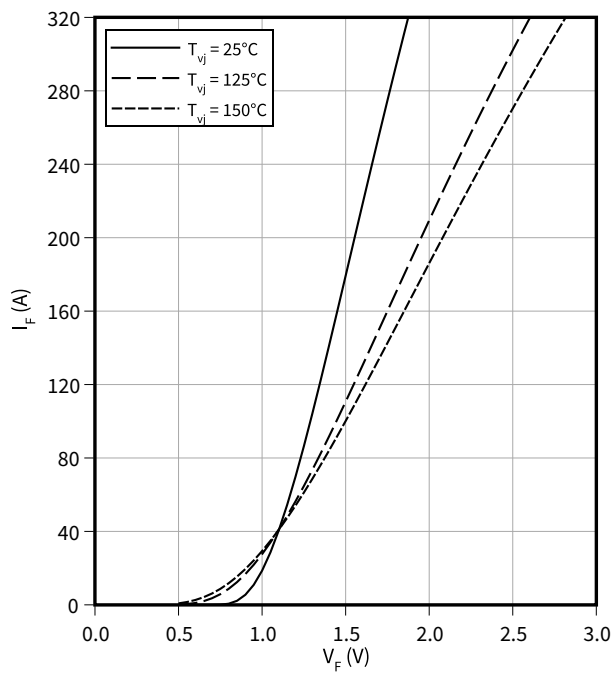
Transienter Wärmewiderstand, Diode, D2 / D3

$Z_{th} = f(t)$



Durchlasskennlinie (typisch), Diode, D5 / D6

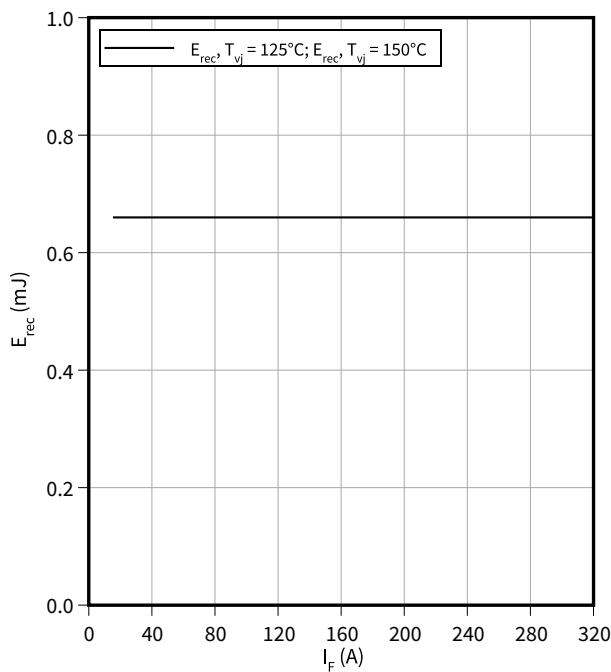
$I_F = f(V_F)$



Schaltverluste (typisch), Diode, D5 / D6

$E_{rec} = f(I_F)$

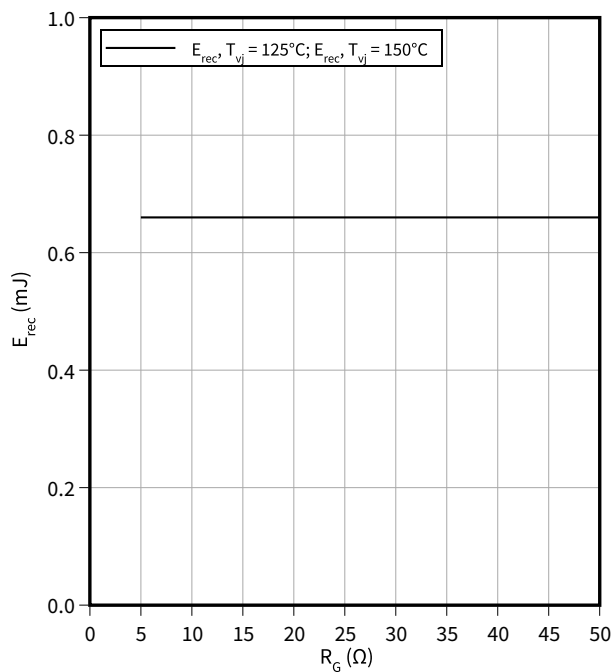
$R_G = 5 \Omega, V_R = 500 V$



Schaltverluste (typisch), Diode, D5 / D6

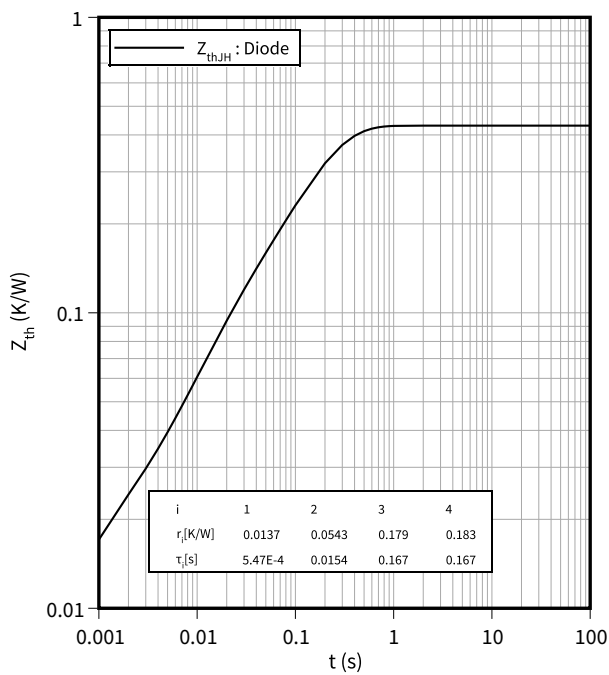
$E_{rec} = f(R_G)$

$I_F = 160 A, V_R = 500 V$



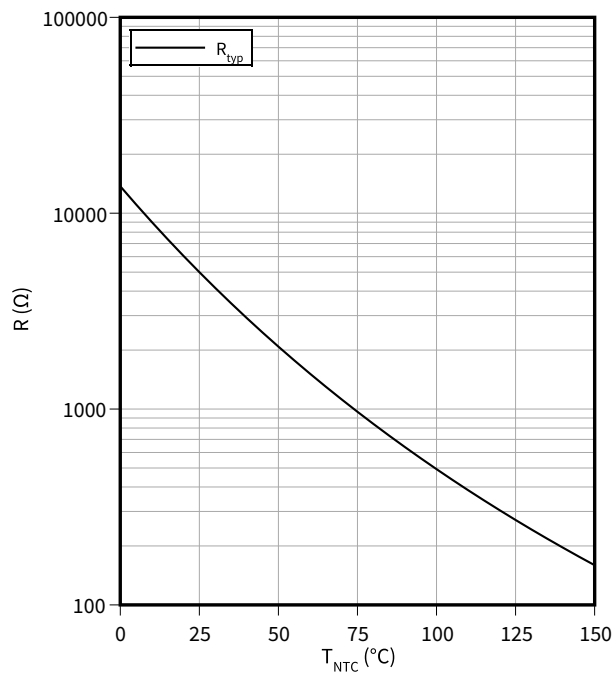
Transienter Wärmewiderstand, Diode, D5 / D6

$Z_{th} = f(t)$



Temperaturkennlinie (typisch), NTC-Widerstand

$R = f(T_{NTC})$



10 Schaltplan

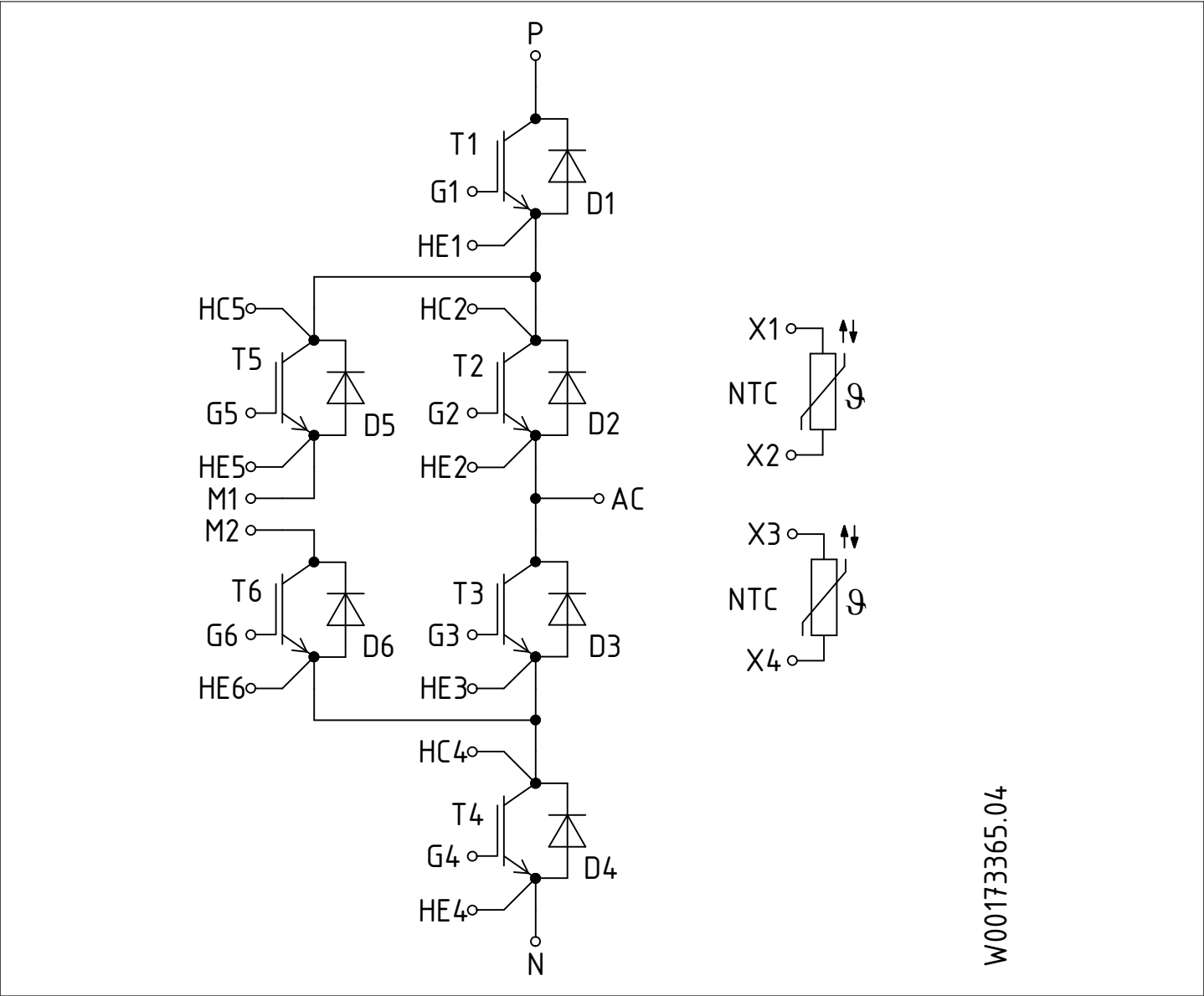


Abbildung 1

## 11 Gehäuseabmessungen

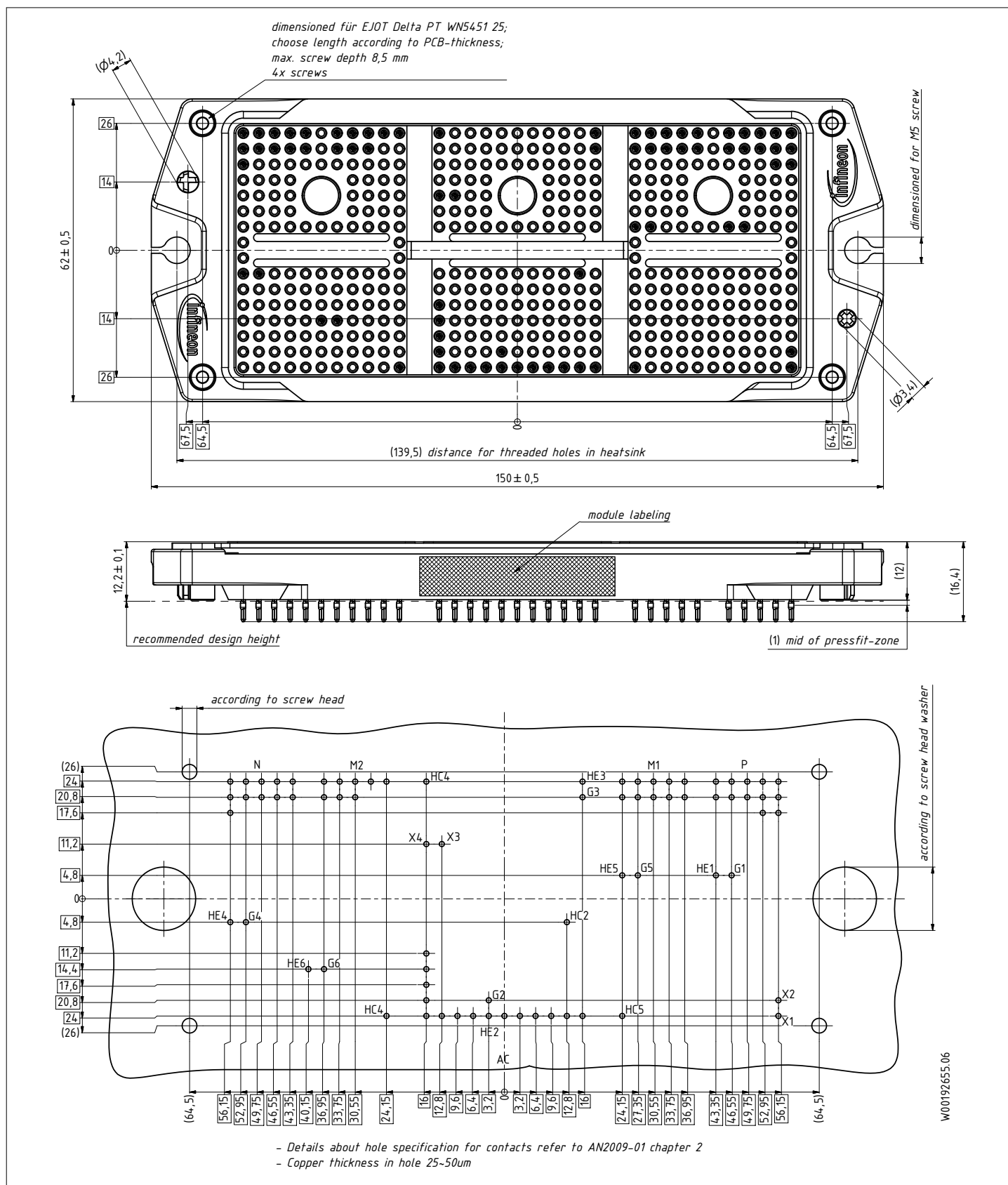


Abbildung 2

12 Modul-Label-Code



Module label code			
Code format	Data Matrix		Barcode Code128
Encoding	ASCII text		Code Set A
Symbol size	16x16		23 digits
Standard	IEC24720 and IEC16022		IEC8859-1
Code content	Content	Digit	Example
	Module serial number	1 – 5	71549
	Module material number	6 - 11	142846
	Production order number	12 - 19	55054991
	Date code (production year)	20 – 21	15
	Date code (production week)	22 – 23	30
Example	<div><div>7154914284655054991153071549142846550549911530</div></div>		

Abbildung 3

## Änderungshistorie

Dokumentenrevision	Freigabedatum	Beschreibung der Änderungen
0.10	2021-08-17	Target datasheet
1.00	2022-05-06	Final datasheet

## Trademarks

All referenced product or service names and trademarks are the property of their respective owners.

**Edition 2022-05-06**

**Published by**

**Infineon Technologies AG  
81726 Munich, Germany**

**© 2022 Infineon Technologies AG  
All Rights Reserved.**

**Do you have a question about any  
aspect of this document?**

**Email: [erratum@infineon.com](mailto:erratum@infineon.com)**

**Document reference  
IFX-AAK433-002**

## Wichtiger Hinweis

Die in diesem Dokument enthaltenen Angaben stellen keinesfalls Garantien für die Beschaffenheit oder Eigenschaften des Produktes ("Beschaffenheitsgarantie") dar.

Für Beispiele, Hinweise oder typische Werte, die in diesem Dokument enthalten sind, und/oder Angaben, die sich auf die Anwendung des Produktes beziehen, ist jegliche Gewährleistung und Haftung von Infineon Technologies ausgeschlossen, einschließlich, ohne hierauf beschränkt zu sein, die Gewähr dafür, dass kein geistiges Eigentum Dritter verletzt ist.

Des Weiteren stehen sämtliche, in diesem Dokument enthaltenen Informationen, unter dem Vorbehalt der Einhaltung der in diesem Dokument festgelegten Verpflichtungen des Kunden sowie aller im Hinblick auf das Produkt des Kunden sowie die Nutzung des Infineon Produktes in den Anwendungen des Kunden anwendbaren gesetzlichen Anforderungen, Normen und Standards durch den Kunden.

Die in diesem Dokument enthaltenen Daten sind ausschließlich für technisch geschultes Fachpersonal bestimmt. Die Beurteilung der Eignung dieses Produktes für die beabsichtigte Anwendung sowie die Beurteilung der Vollständigkeit der in diesem Dokument

enthaltenen Produktdaten für diese Anwendung obliegt den technischen Fachabteilungen des Kunden.

Bitte beachten Sie, dass dieses Produkt nicht gemäß den AEC Q100 oder AEC Q101 Dokumenten des Automotive Electronics Council qualifiziert ist.

## Warnhinweis

Aufgrund der technischen Anforderungen können Produkte gesundheitsgefährdende Substanzen enthalten. Bei Fragen zu den in diesem Produkt enthaltenen Substanzen, setzen Sie sich bitte mit dem nächsten Vertriebsbüro von Infineon Technologies in Verbindung.

Sofern Infineon Technologies nicht ausdrücklich in einem schriftlichen, von vertretungsberechtigten Infineon Mitarbeitern unterzeichneten Dokument zugestimmt hat, dürfen Produkte von Infineon Technologies nicht in Anwendungen eingesetzt werden, in welchen vernünftigerweise erwartet werden kann, dass ein Fehler des Produktes oder die Folgen der Nutzung des Produktes zu Personenverletzungen führen.