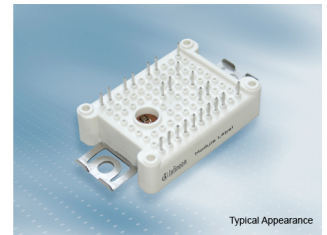


## Preliminary datasheet

### EasyPIM™ Modul mit TRENCHSTOP™ IGBT7 und Emitter Controlled 7 Diode und NTC

#### Eigenschaften

- Elektrische Eigenschaften
  - Trenchstop™ IGBT7
  - Niedriges  $V_{CEsat}$
  - Überlastbetrieb bis zu 175°C
- Mechanische Eigenschaften
  - 2,5 kV AC 1min Isolationsfestigkeit
  - Hohe Leistungsdichte
  - Lötverbindungstechnik
  - Kompaktes Design
  - $Al_2O_3$  Substrat mit kleinem thermischen Widerstand



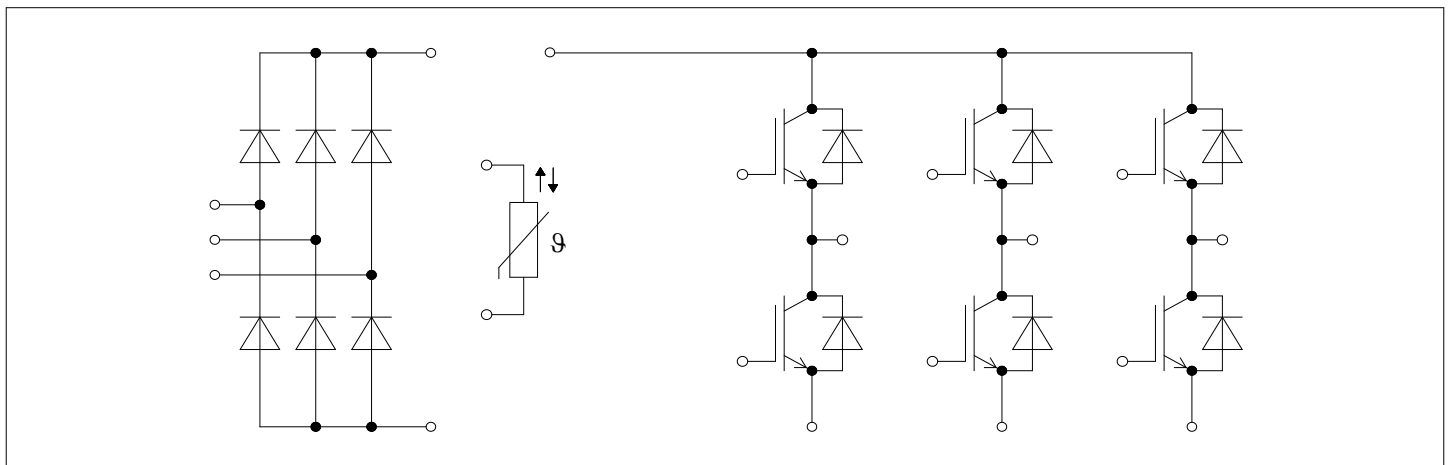
#### Potenzielle Anwendungen

- Klimaanlage
- Hilfsumrichter
- Motorantriebe

#### Produktvalidierung

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

#### Beschreibung



## Inhalt

	<b>Beschreibung</b> .....	1
	<b>Eigenschaften</b> .....	1
	<b>Potenzielle Anwendungen</b> .....	1
	<b>Produktvalidierung</b> .....	1
	<b>Inhalt</b> .....	2
<b>1</b>	<b>Gehäuse</b> .....	3
<b>2</b>	<b>IGBT, Wechselrichter</b> .....	3
<b>3</b>	<b>Diode, Wechselrichter</b> .....	5
<b>4</b>	<b>Diode, Gleichrichter</b> .....	6
<b>5</b>	<b>NTC-Widerstand</b> .....	7
<b>6</b>	<b>Kennlinien</b> .....	8
<b>7</b>	<b>Schaltplan</b> .....	13
<b>8</b>	<b>Gehäuseabmessungen</b> .....	14
<b>9</b>	<b>Modul-Label-Code</b> .....	15
	<b>Disclaimer</b> .....	16

## 1 Gehäuse

**Tabelle 1 Isolationskoordination**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Isolations-Prüfspannung	$V_{ISOL}$	RMS, $f = 50 \text{ Hz}$ , $t = 1 \text{ min}$	2.5	kV
Innere Isolation		Basisisolierung (Schutzklasse 1, EN61140)	$Al_2O_3$	
Kriechstrecke	$d_{Creep}$	Kontakt - Kühlkörper	11.5	mm
Kriechstrecke	$d_{Creep}$	Kontakt - Kontakt	6.3	mm
Luftstrecke	$d_{Clear}$	Kontakt - Kühlkörper	10.0	mm
Luftstrecke	$d_{Clear}$	Kontakt - Kontakt	5.0	mm
Vergleichszahl der Kriechwegbildung	$CTI$		> 200	
Relativer Temperaturindex (elektr.)	$RTI$	Gehäuse	140	°C

**Tabelle 2 Charakteristische Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Modulstreuinduktivität	$L_{sCE}$			30		nH
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip	$R_{AA'+CC'}$	$T_H = 25^\circ\text{C}$ , pro Schalter		6		mΩ
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip	$R_{CC'+EE'}$	$T_H = 25^\circ\text{C}$ , pro Schalter		8		mΩ
Lagertemperatur	$T_{stg}$		-40		125	°C
Anpresskraft für mech. Bef. pro Feder	$F$		20		50	N
Gewicht	$G$			24		g

Anmerkung: Der Strom im Dauerbetrieb ist auf 30A effektiv pro Anschlusspin begrenzt.  $T_{vj\text{ op}} > 150^\circ\text{C}$  ist im Überlastbetrieb zulässig. Detaillierte Angaben sind AN 2018-14 zu entnehmen.

## 2 IGBT, Wechselrichter

**Tabelle 3 Höchstzulässige Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte	Einh.
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	$V_{CES}$		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	1200	V
Kollektor-Dauergleichstrom	$I_{CDC}$	$T_{vj\text{ max}} = 175^\circ\text{C}$	$T_H = 110^\circ\text{C}$	15	A
Periodischer Kollektor-Spitzenstrom	$I_{CRM}$	$t_p = 1 \text{ ms}$		30	A

**Tabelle 3**      **Höchstzulässige Werte (continued)**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Gate-Emitter-Spitzenspannung	$V_{GES}$		$\pm 20$	V

**Tabelle 4**      **Charakteristische Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	$V_{CE\ sat}$	$I_C = 15\ A, V_{GE} = 15\ V$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		1.60	TBD	V
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		1.74		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		1.82		
Gate-Schwellenspannung	$V_{GEth}$	$I_C = 0.553\ mA, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25\ ^\circ C$		5.15	5.80	6.45	V
Gateladung	$Q_G$	$V_{GE} = \pm 15\ V, V_{CE} = 600\ V$			0.234		$\mu C$
Interner Gatewiderstand	$R_{Gint}$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$			0		$\Omega$
Eingangskapazität	$C_{ies}$	$f = 100\ kHz, T_{vj} = 25\ ^\circ C, V_{CE} = 25\ V, V_{GE} = 0\ V$			2.82		nF
Rückwirkungskapazität	$C_{res}$	$f = 100\ kHz, T_{vj} = 25\ ^\circ C, V_{CE} = 25\ V, V_{GE} = 0\ V$			0.0099		nF
Kollektor-Emitter-Reststrom	$I_{CES}$	$V_{CE} = 1200\ V, V_{GE} = 0\ V$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$			0.003	mA
Gate-Emitter-Reststrom	$I_{GES}$	$V_{CE} = 0\ V, V_{GE} = 20\ V, T_{vj} = 25\ ^\circ C$				100	nA
Einschaltverzögerungszeit (ind. Last)	$t_{don}$	$I_C = 15\ A, V_{CE} = 600\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Gon} = 7.5\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.023		$\mu s$
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		0.025		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		0.026		
Anstiegszeit (induktive Last)	$t_r$	$I_C = 15\ A, V_{CE} = 600\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Gon} = 7.5\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.012		$\mu s$
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		0.015		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		0.016		
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last)	$t_{doff}$	$I_C = 15\ A, V_{CE} = 600\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Goff} = 7.5\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.144		$\mu s$
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		0.190		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		0.256		
Fallzeit (induktive Last)	$t_f$	$I_C = 15\ A, V_{CE} = 600\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Goff} = 7.5\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.199		$\mu s$
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		0.301		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		0.329		
Einschaltverlustenergie pro Puls	$E_{on}$	$I_C = 15\ A, V_{CE} = 600\ V, L_\sigma = 35\ nH, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Gon} = 7.5\ \Omega, di/dt = 750\ A/\mu s (T_{vj} = 175\ ^\circ C)$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.87		mJ
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		1.21		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		1.45		
Abschaltverlustenergie pro Puls	$E_{off}$	$I_C = 15\ A, V_{CE} = 600\ V, L_\sigma = 35\ nH, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Goff} = 7.5\ \Omega, dv/dt = 4000\ V/\mu s (T_{vj} = 175\ ^\circ C)$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.922		mJ
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		1.44		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		1.8		

**Tabelle 4 Charakteristische Werte (continued)**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Kurzschlussverhalten	$I_{SC}$	$V_{GE} \leq 15 \text{ V}, V_{CC} = 800 \text{ V}, V_{CEmax} = V_{CES} - L_{sCE} \cdot di/dt$		48		A
				45		
Wärmewiderstand, Chip bis Kühlkörper	$R_{thJH}$	pro IGBT		1.80		K/W
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj op}$		-40		175	°C

Anmerkung:  $T_{vj op} > 150^\circ\text{C}$  is allowed for operation at overload conditions. For detailed specifications, please refer to AN 2018-14.

### 3 Diode, Wechselrichter

**Tabelle 5 Höchstzulässige Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Periodische Spitzensperrspannung	$V_{RRM}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	1200	V
Dauergleichstrom	$I_F$		10	A
Periodischer Spitzenstrom	$I_{FRM}$	$t_P = 1 \text{ ms}$	20	A
Grenzlastintegral	$I^2 t$	$V_R = 0 \text{ V}, t_P = 10 \text{ ms}$	27.5	$\text{A}^2\text{s}$
			24	

**Tabelle 6 Charakteristische Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Durchlassspannung	$V_F$	$I_F = 10 \text{ A}, V_{GE} = 0 \text{ V}$		1.72	TBD	V
				1.59		
				1.52		
Rückstromspitze	$I_{RM}$	$I_F = 10 \text{ A}, V_R = 600 \text{ V}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 700 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175^\circ\text{C})$		15.5		A
				19.2		
				22.5		
Sperrverzögerungsladung	$Q_r$	$I_F = 10 \text{ A}, V_R = 600 \text{ V}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 700 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175^\circ\text{C})$		0.82		$\mu\text{C}$
				1.46		
				2.05		

**Tabelle 6 Charakteristische Werte (continued)**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Abschaltenergie pro Puls	$E_{rec}$	$I_F = 10\text{ A}$ , $V_R = 600\text{ V}$ , $V_{GE} = -15\text{ V}$ , $-di_F/dt = 700\text{ A}/\mu\text{s}$ ( $T_{vj} = 175\text{ °C}$ )	$T_{vj} = 25\text{ °C}$	0.31		mJ
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$	0.57		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$	0.82		
Wärmewiderstand, Chip bis Kühlkörper	$R_{thJH}$	pro Diode		2.51		K/W
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj\text{ op}}$		-40		175	°C

Anmerkung:  $T_{vj\text{ op}} > 150\text{ °C}$  is allowed for operation at overload conditions. For detailed specifications, please refer to AN 2018-14.

## 4 Diode, Gleichrichter

**Tabelle 7 Höchstzulässige Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte	Einh.
Periodische Spitzensperrspannung	$V_{RRM}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		1600	V
Durchlassstrom Grenzeffektivwert pro Chip	$I_{FRMSM}$	$T_H = 100\text{ °C}$		25	A
Gleichrichter Ausgang Grenzeffektivstrom	$I_{RMSM}$	$T_H = 100\text{ °C}$		25	A
Stoßstrom Grenzwert	$I_{FSM}$	$t_p = 10\text{ ms}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$	300	A
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$	245	
Grenzlastintegral	$I^2t$	$t_p = 10\text{ ms}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$	450	A <sup>2</sup> s
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$	300	

**Tabelle 8 Charakteristische Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Durchlassspannung	$V_F$	$I_F = 10\text{ A}$ $T_{vj} = 150\text{ °C}$		0.80		V
Sperrstrom	$I_r$	$T_{vj} = 150\text{ °C}$ , $V_R = 1600\text{ V}$		1		mA
Wärmewiderstand, Chip bis Kühlkörper	$R_{thJH}$	pro Diode		1.54		K/W
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj, op}$		-40		150	°C

## 5 NTC-Widerstand

**Tabelle 9** 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

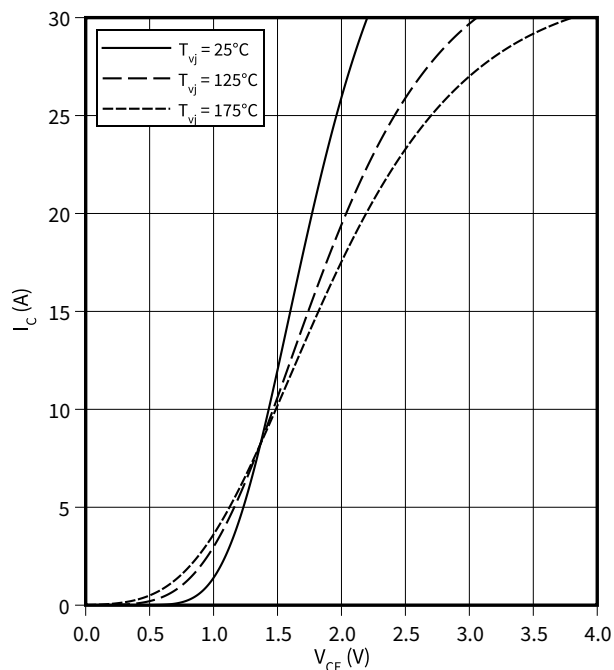
Anmerkung: Angaben gemäß gültiger Application Note.

## 6 Kennlinien

### Ausgangskennlinie (typisch), IGBT, Wechselrichter

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

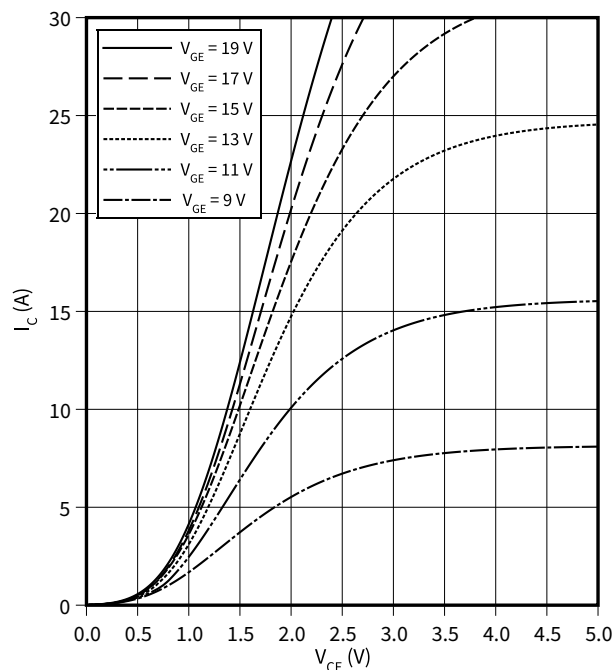
$$V_{GE} = 15 \text{ V}$$



### Ausgangskennlinienfeld (typisch), IGBT, Wechselrichter

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

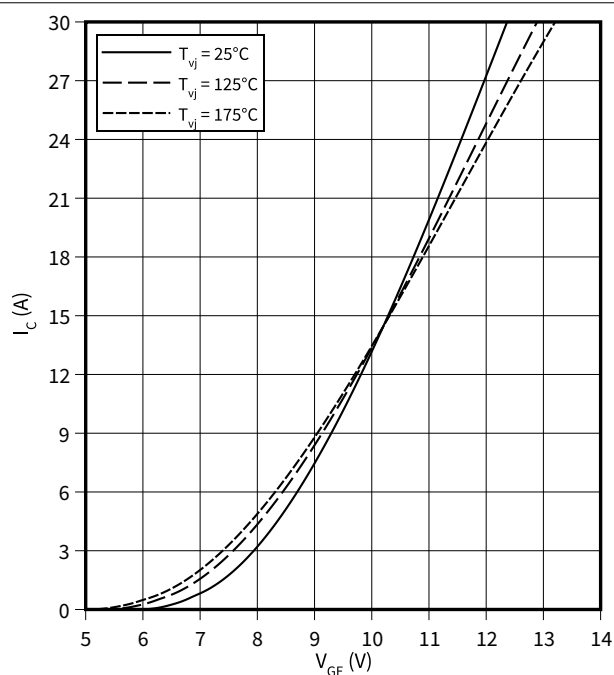
$$T_{vj} = 175^\circ\text{C}$$



### Übertragungscharakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

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

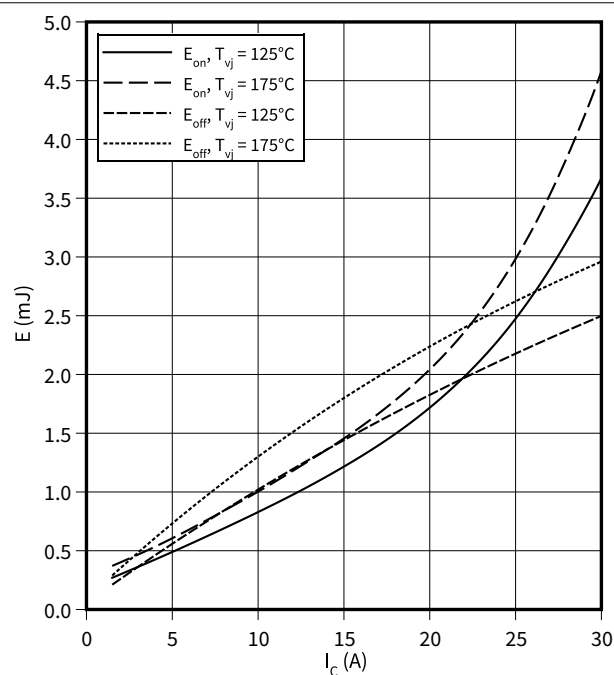
$$V_{CE} = 20 \text{ V}$$



### Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

$$E = f(I_C)$$

$$R_{Goff} = 7.5 \Omega, R_{Gon} = 7.5 \Omega, V_{CE} = 600 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$$

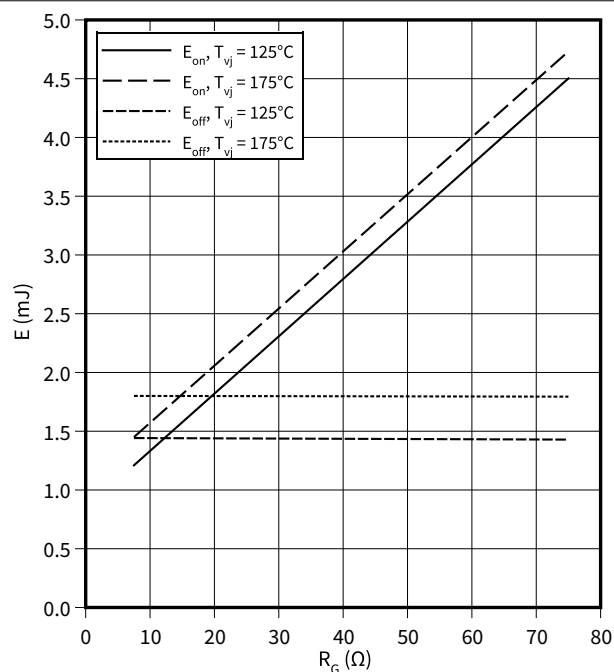




### Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

$$E = f(R_G)$$

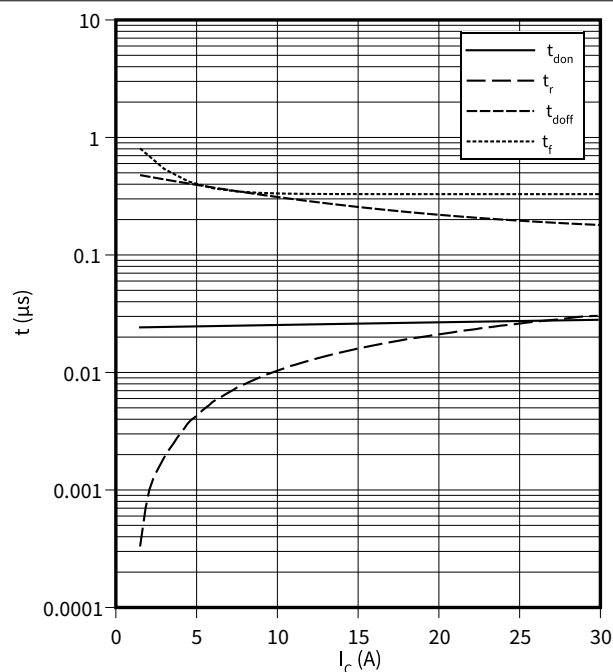
$$I_C = 15 \text{ A}, V_{CE} = 600 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$$



### Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter

$$t = f(I_C)$$

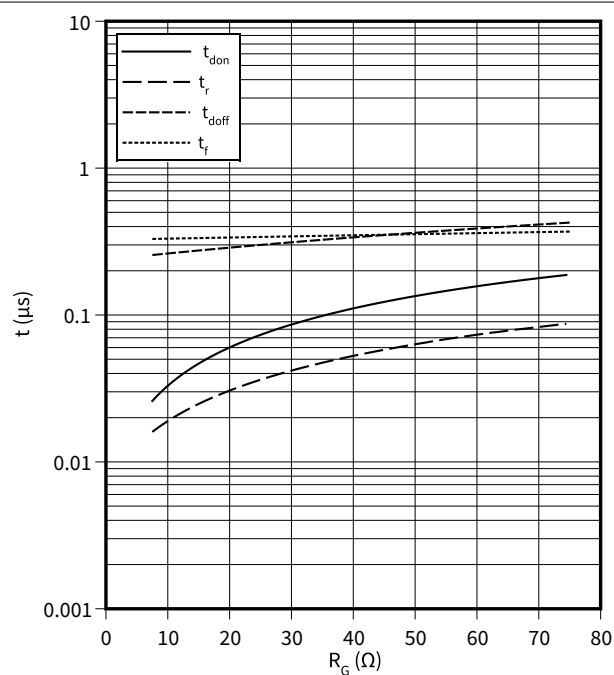
$$R_{Goff} = 7.5 \Omega, R_{Gon} = 7.5 \Omega, V_{CE} = 600 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, T_{vj} = 175^\circ\text{C}$$



### Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter

$$t = f(R_G)$$

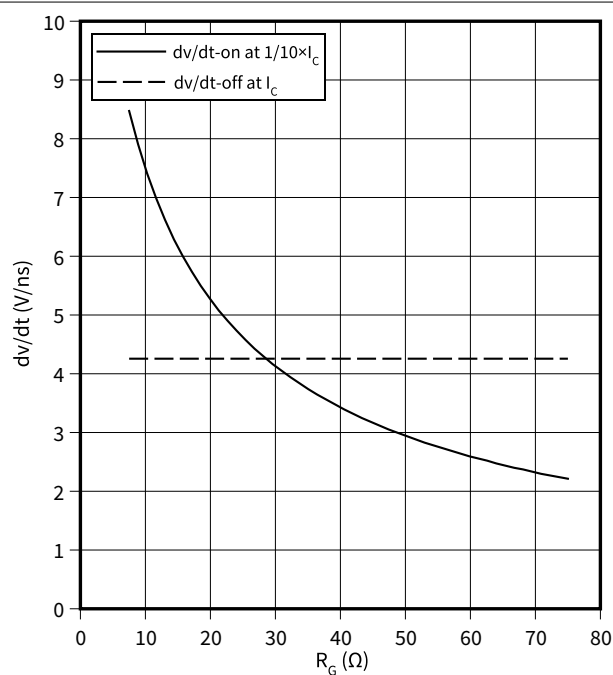
$$I_C = 15 \text{ A}, V_{CE} = 600 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, T_{vj} = 175^\circ\text{C}$$



### dv/dt (typisch), IGBT, Wechselrichter

$$dv/dt = f(R_G)$$

$$I_C = 15 \text{ A}, V_{CE} = 600 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, T_{vj} = 25^\circ\text{C}$$

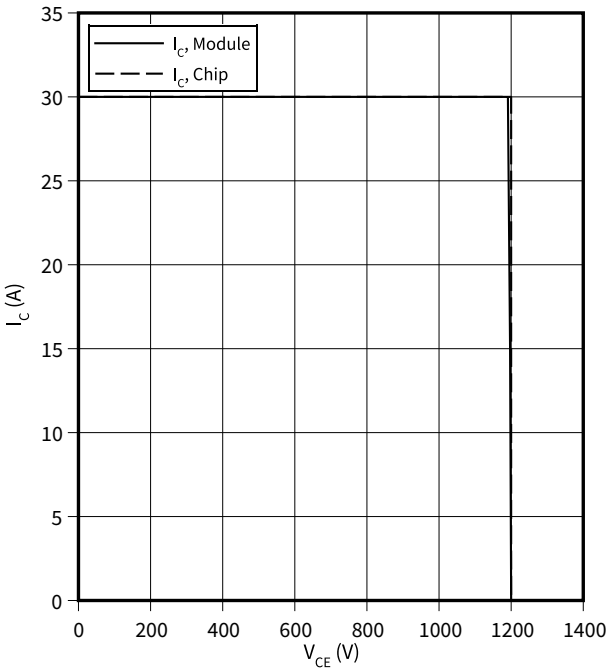
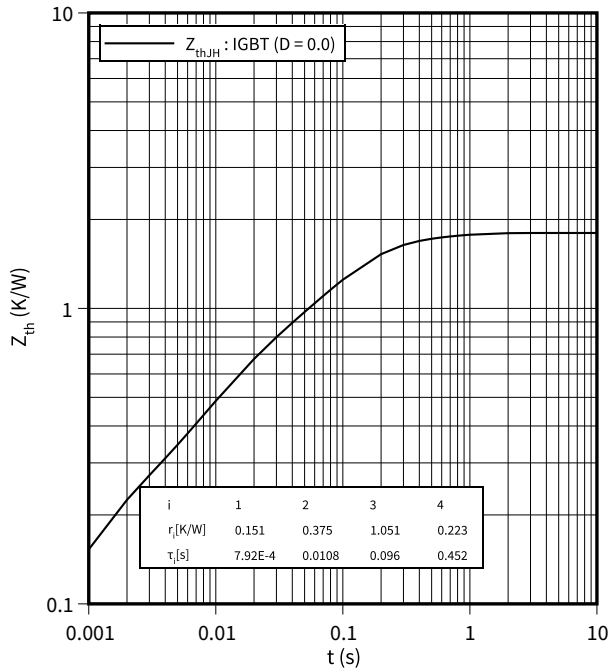


6 Kennlinien

Transienter Wärmewiderstand , IGBT, Wechselrichter  
 $Z_{th} = f(t)$

Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich (RBSOA), IGBT,  
Wechselrichter

$I_C = f(V_{CE})$   
 $R_{Goff} = 7.5 \Omega, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$

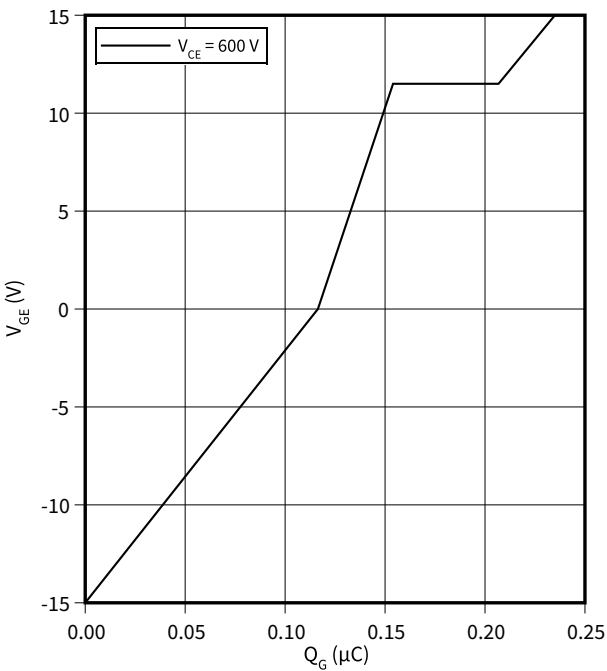
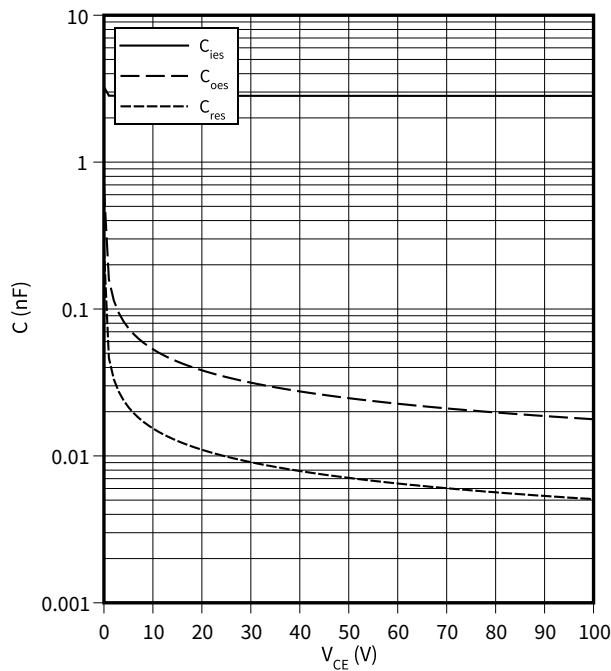


Kapazitäts Charakteristik (typisch), IGBT,  
Wechselrichter

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

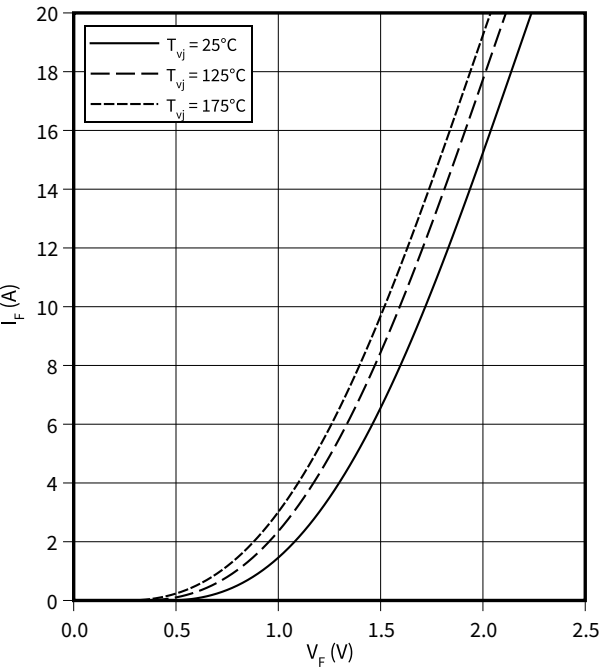
Gateladungs Charakteristik (typisch), IGBT,  
Wechselrichter

$V_{GE} = f(Q_G)$   
 $T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}, I_C = 15 \text{ A}$



Durchlasskennlinie der (typisch), Diode, Wechselrichter

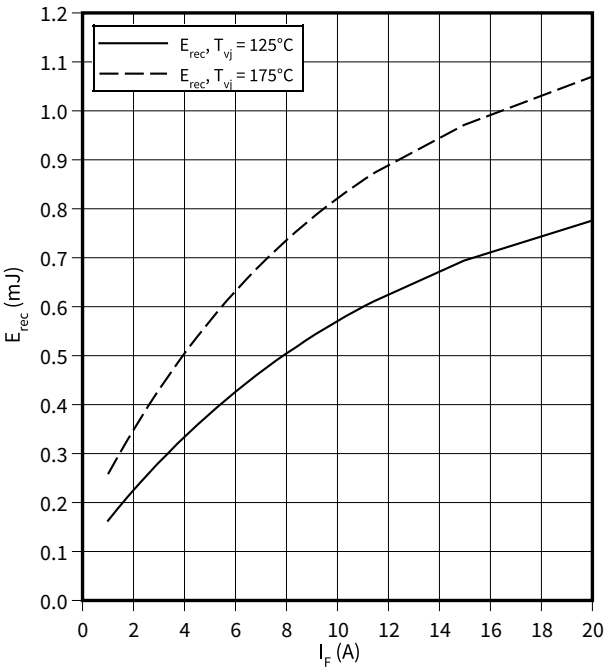
$I_F = f(V_F)$



Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

$E_{rec} = f(I_F)$

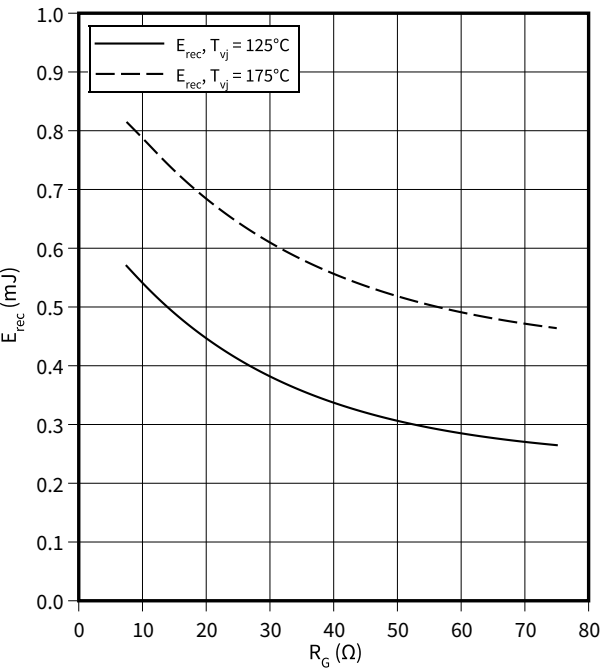
$R_{Gon} = 7.5 \Omega, V_{CE} = 600 \text{ V}$



Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

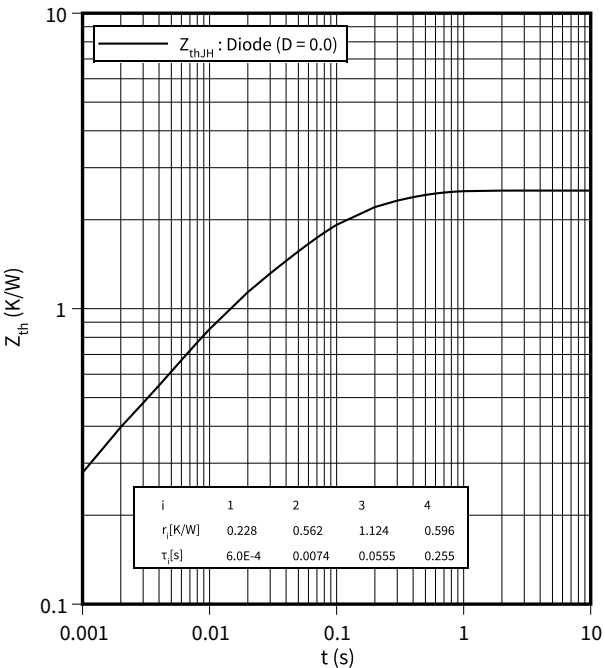
$E_{rec} = f(R_G)$

$V_{CE} = 600 \text{ V}, I_F = 10 \text{ A}$



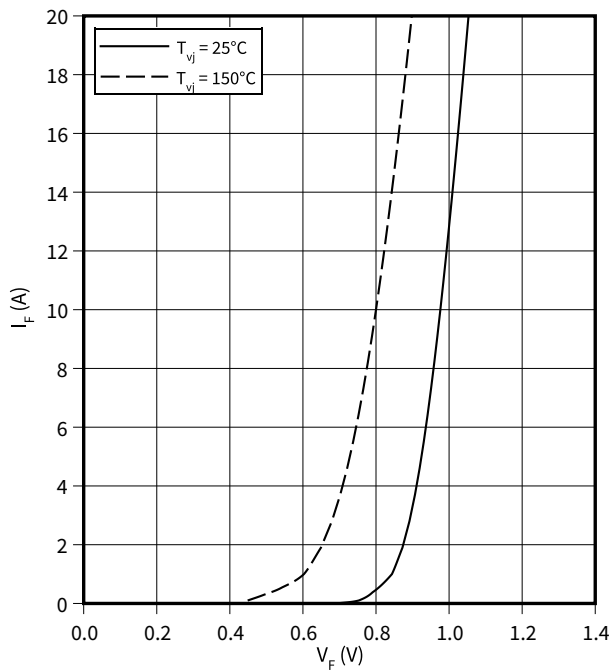
Transienter Wärmewiderstand , Diode, Wechselrichter

$Z_{th} = f(t)$

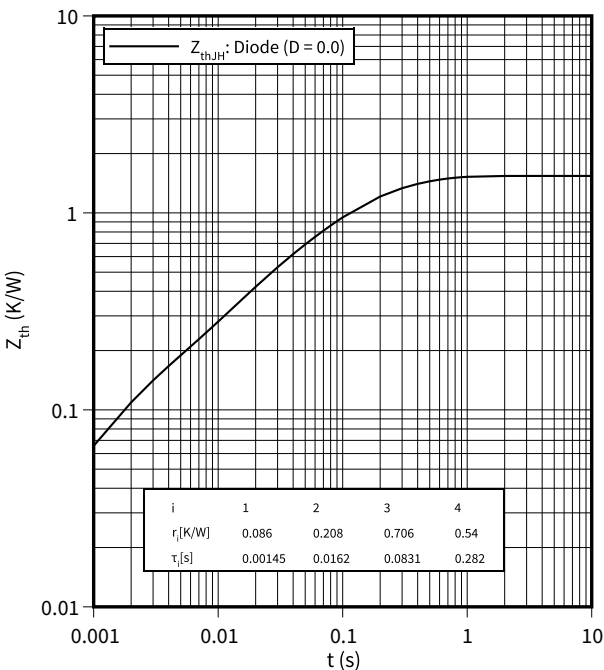


6 Kennlinien

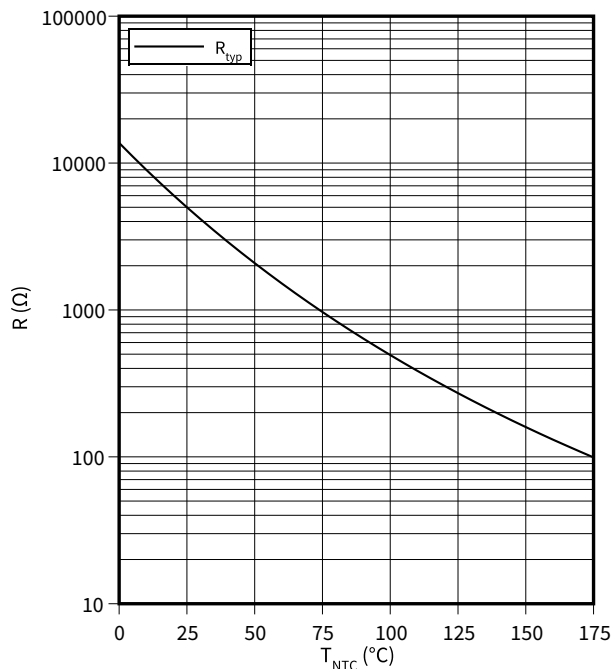
Durchlasskennlinie der (typisch), Diode, Gleichrichter  
 $I_F = f(V_F)$



Transienter Wärmewiderstand , Diode, Gleichrichter  
 $Z_{th} = f(t)$



Temperaturkennlinie (typisch), NTC-Widerstand  
 $R = f(T_{NTC})$



7 Schaltplan

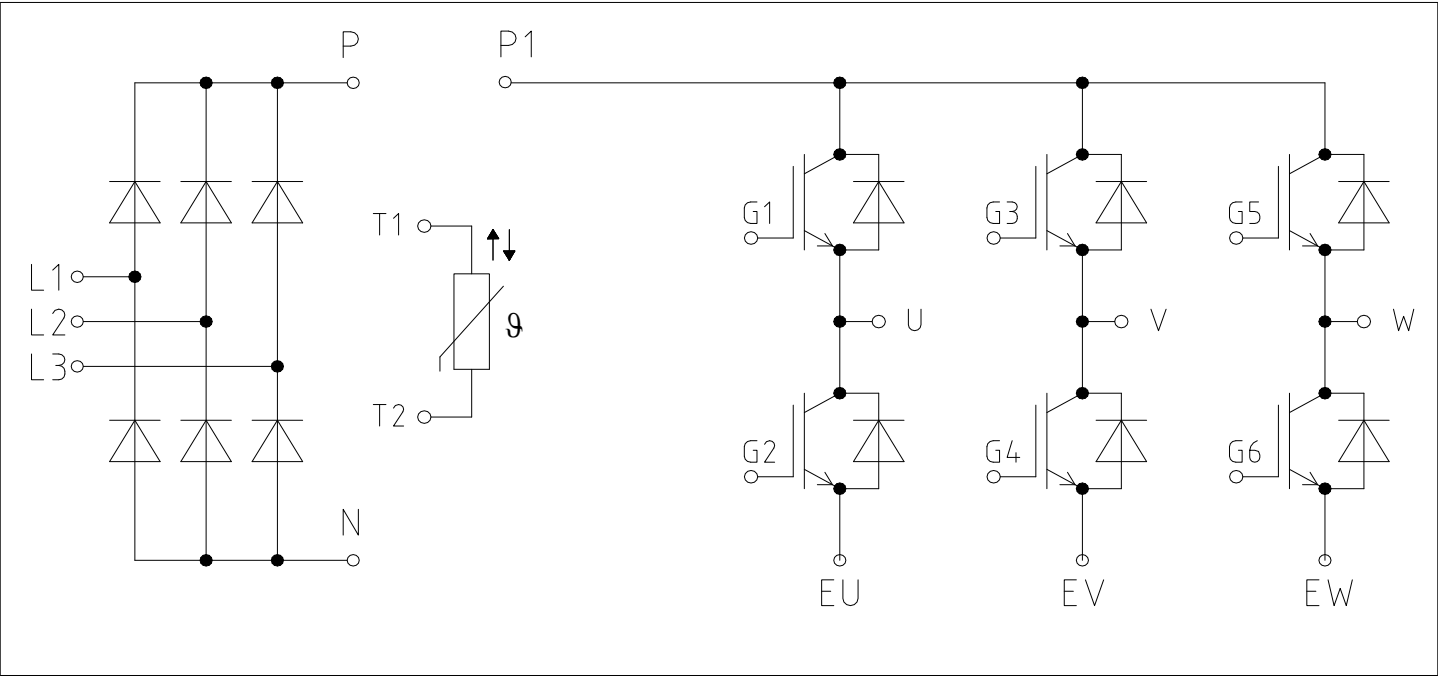


Abbildung 2

8 Gehäuseabmessungen

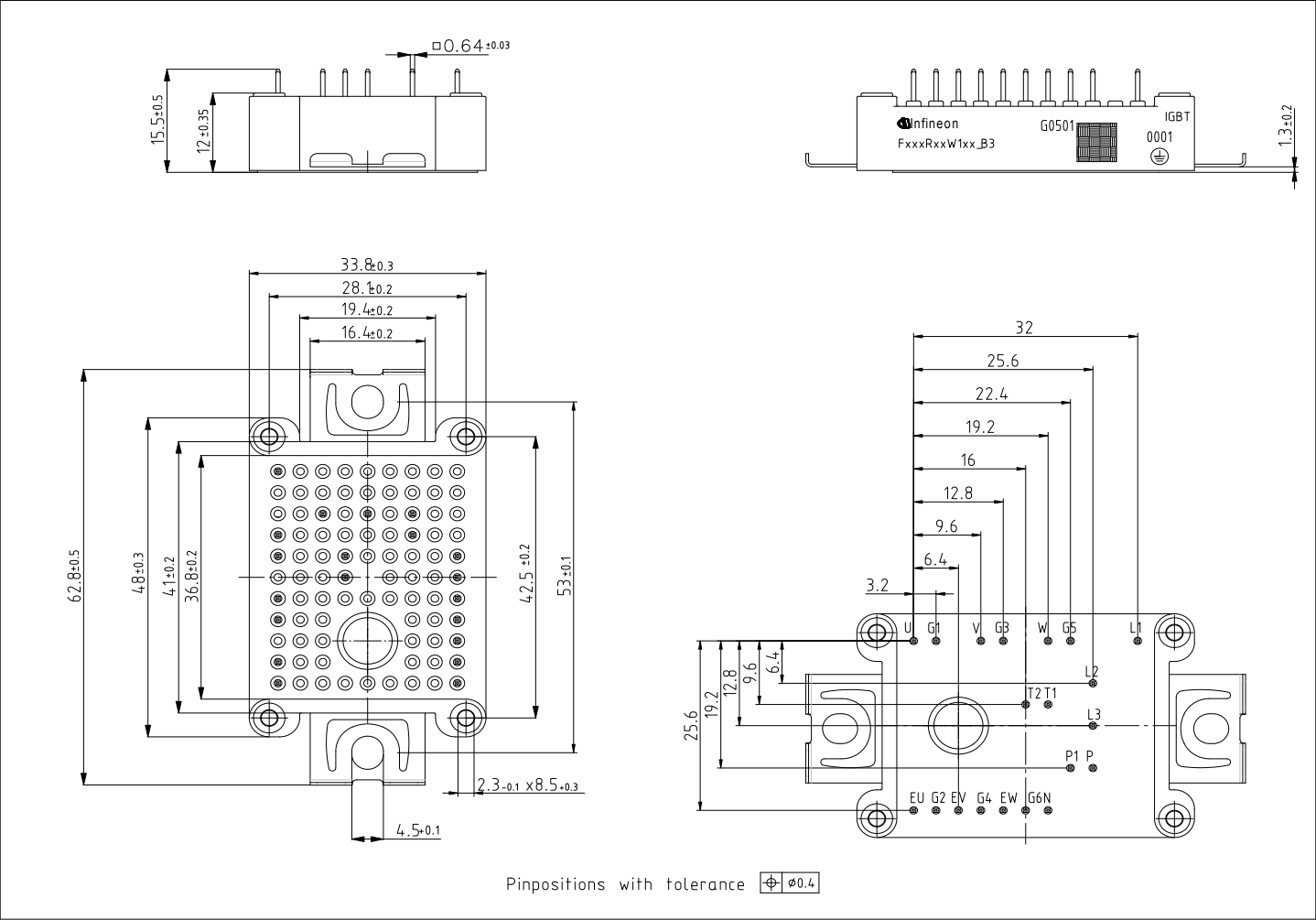


Abbildung 3

9 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> <div>7154914284655054991153071549142846550549911530</div>		

Abbildung 4

## Trademarks

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

**Edition 2021-03-18**

**Published by**

**Infineon Technologies AG  
81726 Munich, Germany**

**© 2021 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-**

## 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.

Please note that this product is not qualified according to the AEC Q100 or AEC Q101 documents of the Automotive Electronics Council.

## 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.