

## EconoPACK™2 Modul mit TRENCHSTOP™ IGBT7 und Emitter Controlled 7 Diode und PressFIT / NTC

### Eigenschaften

- Elektrische Eigenschaften
  - $V_{CES} = 1200 \text{ V}$
  - $I_{C\text{ nom}} = 150 \text{ A} / I_{CRM} = 300 \text{ A}$
  - Niedriges  $V_{CESat}$
  - Überlastbetrieb bis zu  $175^\circ\text{C}$
  - Trenchstop™ IGBT7
- Mechanische Eigenschaften
  - Integrierter NTC Temperatur Sensor
  - Hohe Last- und thermische Wechselfestigkeit
  - PressFIT Verbindungstechnik
  - $\text{Al}_2\text{O}_3$  Substrat mit kleinem thermischen Widerstand
  - Kupferbodenplatte



Typical appearance

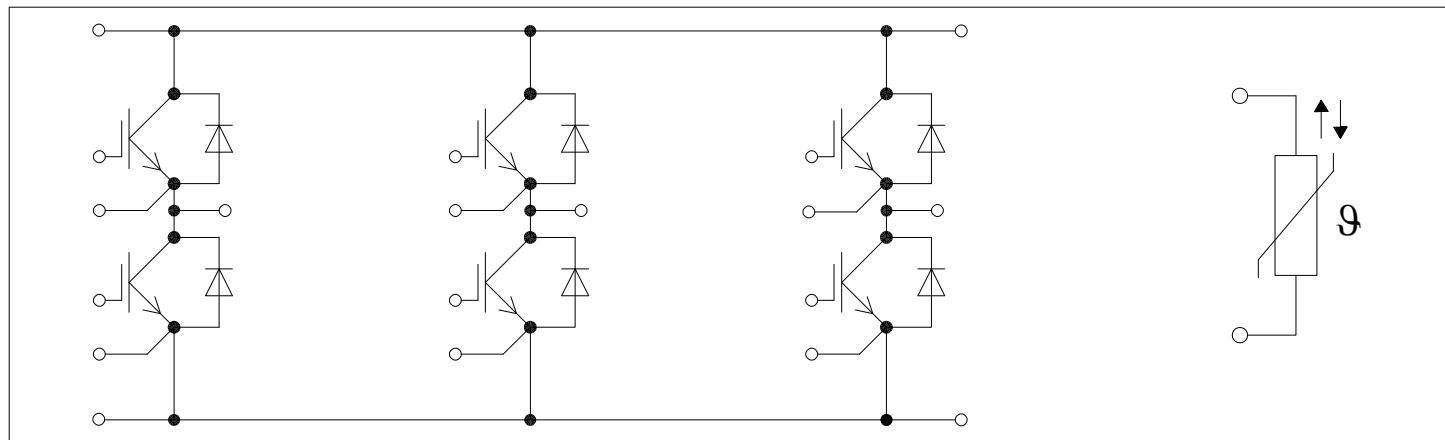
### Potenzielle Anwendungen

- Motorantriebe
- Hilfsumrichter
- Servoumrichter

### 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 Gehäuse</b> .....	3
<b>2 IGBT, Wechselrichter</b> .....	3
<b>3 Diode, Wechselrichter</b> .....	5
<b>4 NTC-Widerstand</b> .....	6
<b>5 Kennlinien</b> .....	7
<b>6 Schaltplan</b> .....	12
<b>7 Gehäuseabmessungen</b> .....	13
<b>8 Modul-Label-Code</b> .....	14
<b>Änderungshistorie</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
Material Modulgrundplatte			Cu	
Innere Isolation		Basisisolierung (Schutzklasse 1, EN61140)	$\text{Al}_2\text{O}_3$	
Kriechstrecke	$d_{\text{Creep}}$	Kontakt - Kühlkörper	10.0	mm
Luftstrecke	$d_{\text{Clear}}$	Kontakt - Kühlkörper	7.5	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	$L_{\text{SCE}}$			26		nH
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip	$R_{\text{CC}'+\text{EE}'}$	$T_C=25 \text{ °C}$ , pro Schalter		2.5		mΩ
Lagertemperatur	$T_{\text{stg}}$		-40		125	°C
Anzugsdrehmoment f. Modulmontage	$M$	- Montage gem. gültiger Applikationsschrift	M5, Schraube	3	6	Nm
Gewicht	$G$			180		g

Anmerkung: Der Strom im Dauerbetrieb ist auf 50A effektiv pro Anschlusspin begrenzt.

## 2 IGBT, Wechselrichter

**Tabelle 3 Höchstzulässige Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte	Einh.
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	$V_{\text{CES}}$		$T_{\text{vj}} = 25 \text{ °C}$	1200	V
Kollektor-Dauergleichstrom	$I_{\text{CDC}}$	$T_{\text{vj max}} = 175 \text{ °C}$	$T_C = 80 \text{ °C}$	150	A
Periodischer Kollektor-Spitzenstrom	$I_{\text{CRM}}$	$t_P = 1 \text{ ms}$		300	A
Gate-Emitter-Spitzenspannung	$V_{\text{GES}}$			±20	V

**Tabelle 4 Charakteristische Werte**

<b>Parameter</b>	<b>Symbol</b>	<b>Notiz oder Prüfbedingung</b>	<b>Werte</b>			<b>Einh.</b>
			<b>Min.</b>	<b>Typ.</b>	<b>Max.</b>	
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	$V_{CE\text{ sat}}$	$I_C = 150 \text{ A}, V_{GE} = 15 \text{ V}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$		1.55	1.80
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$		1.69	
			$T_{vj} = 175^\circ\text{C}$		1.77	
Gate-Schwellenspannung	$V_{GE\text{th}}$	$I_C = 3.5 \text{ mA}, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	5.15	5.80	6.45	V
Gateladung	$Q_G$	$V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, V_{CE} = 600 \text{ V}$		2.5		$\mu\text{C}$
Interner Gatewiderstand	$R_{G\text{int}}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$		1		$\Omega$
Eingangskapazität	$C_{\text{ies}}$	$f = 100 \text{ kHz}, T_{vj} = 25^\circ\text{C}, V_{CE} = 25 \text{ V}, V_{GE} = 0 \text{ V}$		30.1		$\text{nF}$
Rückwirkungskapazität	$C_{\text{res}}$	$f = 100 \text{ kHz}, T_{vj} = 25^\circ\text{C}, V_{CE} = 25 \text{ V}, V_{GE} = 0 \text{ V}$		0.105		$\text{nF}$
Kollektor-Emitter-Reststrom	$I_{CES}$	$V_{CE} = 1200 \text{ V}, V_{GE} = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$		0.012	mA
Gate-Emitter-Reststrom	$I_{GES}$	$V_{CE} = 0 \text{ V}, V_{GE} = 20 \text{ V}, T_{vj} = 25^\circ\text{C}$			100	nA
Einschaltverzögerungszeit (ind. Last)	$t_{\text{don}}$	$I_C = 150 \text{ A}, V_{CE} = 600 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{G\text{on}} = 3.6 \Omega$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$		0.170	$\mu\text{s}$
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$		0.185	
			$T_{vj} = 175^\circ\text{C}$		0.197	
Anstiegszeit (induktive Last)	$t_r$	$I_C = 150 \text{ A}, V_{CE} = 600 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{G\text{on}} = 3.6 \Omega$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$		0.060	$\mu\text{s}$
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$		0.064	
			$T_{vj} = 175^\circ\text{C}$		0.065	
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last)	$t_{\text{doff}}$	$I_C = 150 \text{ A}, V_{CE} = 600 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{G\text{off}} = 3.6 \Omega$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$		0.331	$\mu\text{s}$
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$		0.414	
			$T_{vj} = 175^\circ\text{C}$		0.456	
Fallzeit (induktive Last)	$t_f$	$I_C = 150 \text{ A}, V_{CE} = 600 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{G\text{off}} = 3.6 \Omega$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$		0.107	$\mu\text{s}$
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$		0.200	
			$T_{vj} = 175^\circ\text{C}$		0.280	
Einschaltverlustenergie pro Puls	$E_{\text{on}}$	$I_C = 150 \text{ A}, V_{CE} = 600 \text{ V}, L_{\sigma} = 35 \text{ nH}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{G\text{on}} = 3.6 \Omega, di/dt = 1860 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$		20.5	$\text{mJ}$
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$		26.1	
			$T_{vj} = 175^\circ\text{C}$		29.8	
Abschaltverlustenergie pro Puls	$E_{\text{off}}$	$I_C = 150 \text{ A}, V_{CE} = 600 \text{ V}, L_{\sigma} = 35 \text{ nH}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{G\text{off}} = 3.6 \Omega, dv/dt = 3160 \text{ V}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$		9.42	$\text{mJ}$
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$		15.5	
			$T_{vj} = 175^\circ\text{C}$		19.5	
Kurzschlussverhalten	$I_{SC}$	$V_{GE} \leq 15 \text{ V}, V_{CC} = 800 \text{ V}, V_{CE\text{max}} = V_{CES} - L_{sCE} \cdot di/dt$	$t_P \leq 8 \mu\text{s}, T_{vj} = 150^\circ\text{C}$		530	A
			$t_P \leq 7 \mu\text{s}, T_{vj} = 175^\circ\text{C}$		500	
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	$R_{\text{thJC}}$	pro IGBT			0.293	K/W

**(wird fortgesetzt...)**

**Tabelle 4 (Fortsetzung) Charakteristische Werte**

<b>Parameter</b>	<b>Symbol</b>	<b>Notiz oder Prüfbedingung</b>	<b>Werte</b>			<b>Einheit</b>
			<b>Min.</b>	<b>Typ.</b>	<b>Max.</b>	
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	$R_{thCH}$	pro IGBT, $\lambda_{Paste} = 1 \text{ W}/(\text{m}^* \text{K})$		0.129		K/W
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj op}$		-40		175	°C

Anmerkung:  $T_{vj op} > 150^\circ\text{C}$  ist im Überlastbetrieb zulässig. Detaillierte Angaben sind AN 2018-14 zu entnehmen.

### 3 Diode, Wechselrichter

**Tabelle 5 Höchstzulässige Werte**

<b>Parameter</b>	<b>Symbol</b>	<b>Notiz oder Prüfbedingung</b>	<b>Werte</b>			<b>Einheit</b>
			<b>Min.</b>	<b>Typ.</b>	<b>Max.</b>	
Periodische Spitzensperrspannung	$V_{RRM}$			1200		V
Dauergleichstrom	$I_F$			150		A
Periodischer Spitzenstrom	$I_{FRM}$	$t_P = 1 \text{ ms}$		300		A
Grenzlastintegral	$I^2t$	$t_P = 10 \text{ ms}, V_R = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$	2750		$\text{A}^2\text{s}$
			$T_{vj} = 175^\circ\text{C}$	2530		

**Tabelle 6 Charakteristische Werte**

<b>Parameter</b>	<b>Symbol</b>	<b>Notiz oder Prüfbedingung</b>	<b>Werte</b>			<b>Einheit</b>
			<b>Min.</b>	<b>Typ.</b>	<b>Max.</b>	
Durchlassspannung	$V_F$	$I_F = 150 \text{ A}, V_{GE} = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$		1.72	2.10
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$		1.59	
			$T_{vj} = 175^\circ\text{C}$		1.52	
Rückstromspitze	$I_{RM}$	$V_R = 600 \text{ V}, I_F = 150 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 1860 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$		66.8	
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$		93	
			$T_{vj} = 175^\circ\text{C}$		109	
Sperrverzögerungsladung	$Q_r$	$V_R = 600 \text{ V}, I_F = 150 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 1860 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$		10	
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$		20.6	
			$T_{vj} = 175^\circ\text{C}$		27.7	
Abschaltenergie pro Puls	$E_{rec}$	$V_R = 600 \text{ V}, I_F = 150 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 1860 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$		2.72	
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$		6.2	
			$T_{vj} = 175^\circ\text{C}$		8.61	
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	$R_{thJC}$	pro Diode			0.454	K/W

**(wird fortgesetzt...)**

**Tabelle 6 (Fortsetzung) Charakteristische Werte**

<b>Parameter</b>	<b>Symbol</b>	<b>Notiz oder Prüfbedingung</b>	<b>Werte</b>			<b>Einh.</b>
			<b>Min.</b>	<b>Typ.</b>	<b>Max.</b>	
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	$R_{thCH}$	pro Diode, $\lambda_{Paste} = 1 \text{ W}/(\text{m}^* \text{K})$		0.140		K/W
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj\ op}$		-40		175	°C

Anmerkung:  $T_{vj\ op} > 150^\circ\text{C}$  ist im Überlastbetrieb zulässig. Detaillierte Angaben sind AN 2018-14 zu entnehmen.

## 4 NTC-Widerstand

**Tabelle 7 Charakteristische Werte**

<b>Parameter</b>	<b>Symbol</b>	<b>Notiz oder Prüfbedingung</b>	<b>Werte</b>			<b>Einh.</b>
			<b>Min.</b>	<b>Typ.</b>	<b>Max.</b>	
Nennwiderstand	$R_{25}$	$T_{NTC} = 25^\circ\text{C}$		5		kΩ
Abweichung von $R_{100}$	$\Delta R/R$	$T_{NTC} = 100^\circ\text{C}$ , $R_{100} = 493 \Omega$	-5		5	%
Verlustleistung	$P_{25}$	$T_{NTC} = 25^\circ\text{C}$			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

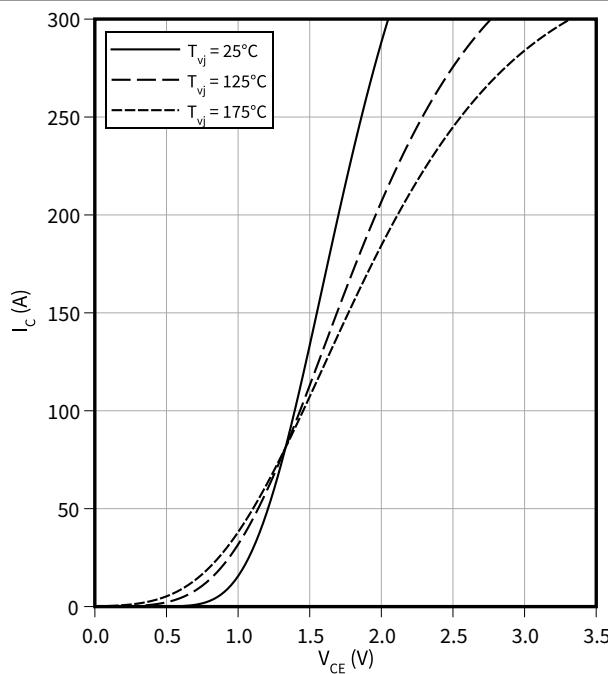
Anmerkung: Angaben gemäß gültiger Application Note.

## 5 Kennlinien

### Ausgangskennlinie (typisch), IGBT, Wechselrichter

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

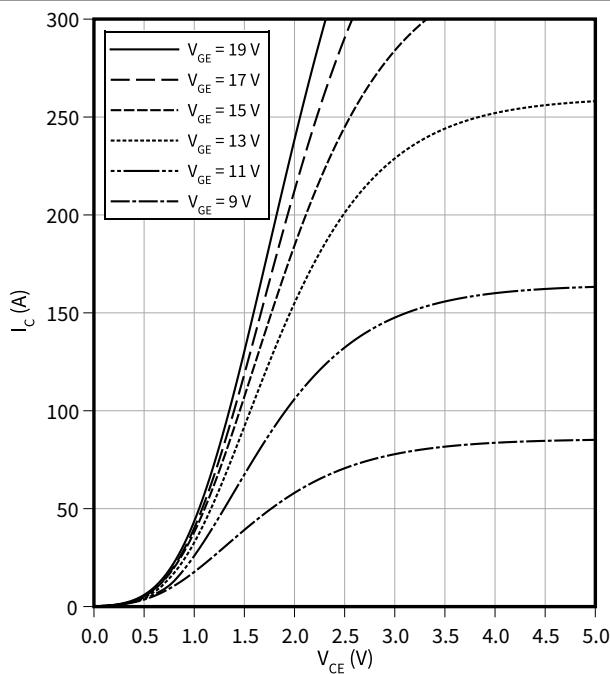
$$V_{GE} = 15 \text{ V}$$



### Ausgangskennlinienfeld (typisch), IGBT, Wechselrichter

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

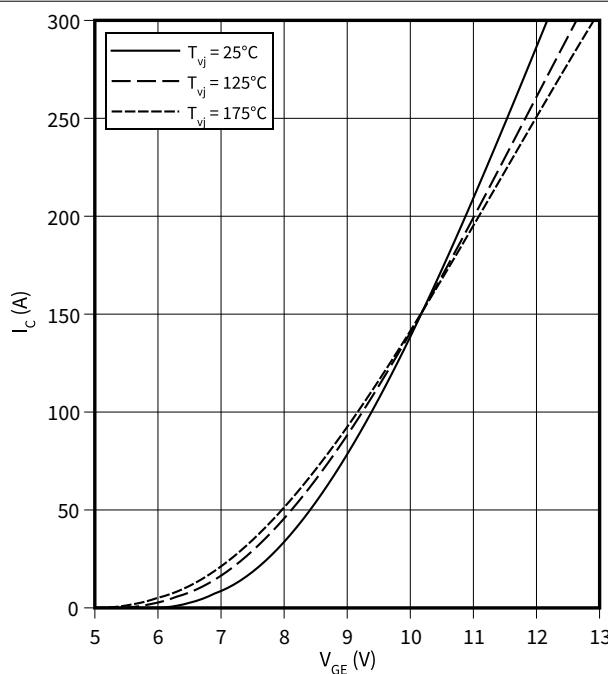
$$T_{vj} = 175 \text{ °C}$$



### Übertragungscharakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

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

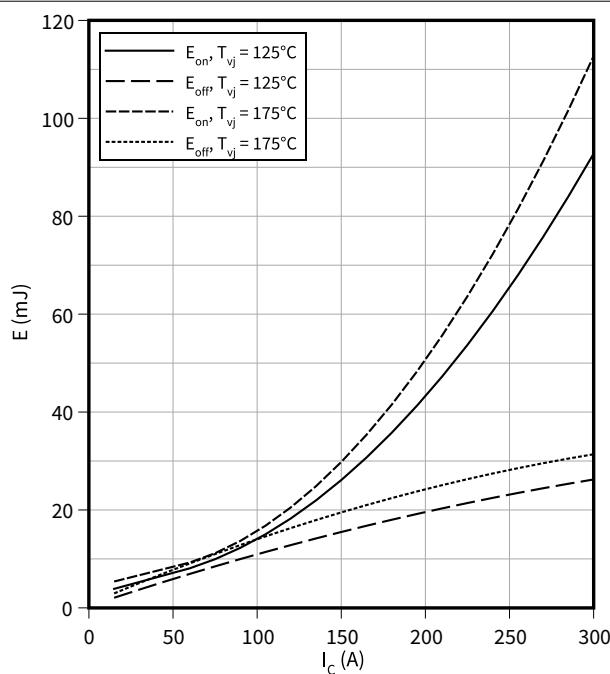
$$V_{CE} = 20 \text{ V}$$



### Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

$$E = f(I_C)$$

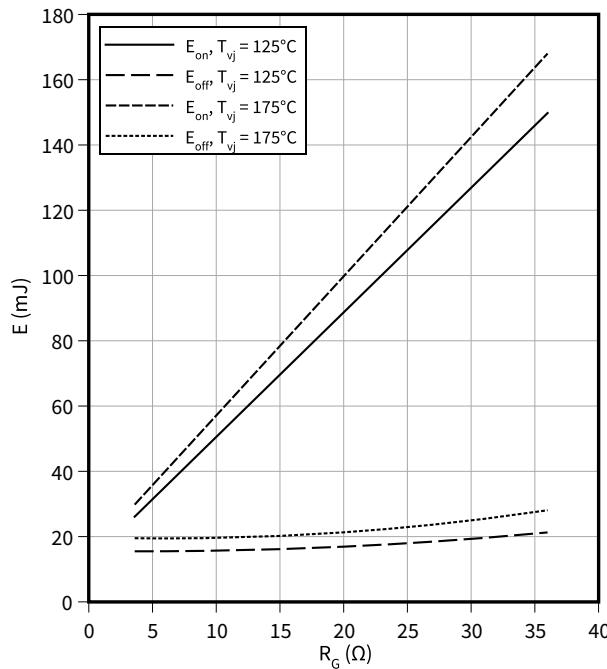
$$R_{Goff} = 3.6 \Omega, R_{Gon} = 3.6 \Omega, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, V_{CE} = 600 \text{ V}$$



**Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter**

$$E = f(R_G)$$

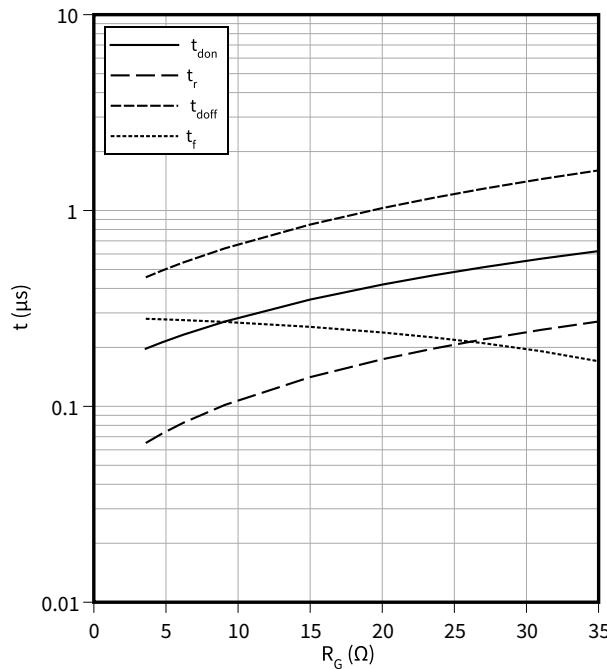
$$V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, I_C = 150 \text{ A}, V_{CE} = 600 \text{ V}$$



**Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter**

$$t = f(R_G)$$

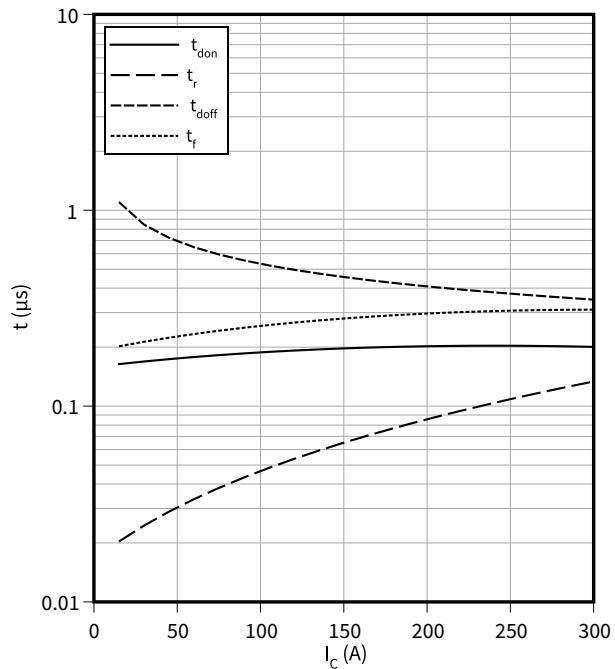
$$V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, I_C = 150 \text{ A}, V_{CE} = 600 \text{ V}, T_{vj} = 175 \text{ °C}$$



**Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter**

$$t = f(I_C)$$

$$R_{Goff} = 3.6 \Omega, R_{Gon} = 3.6 \Omega, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, V_{CE} = 600 \text{ V}, T_{vj} = 175 \text{ °C}$$



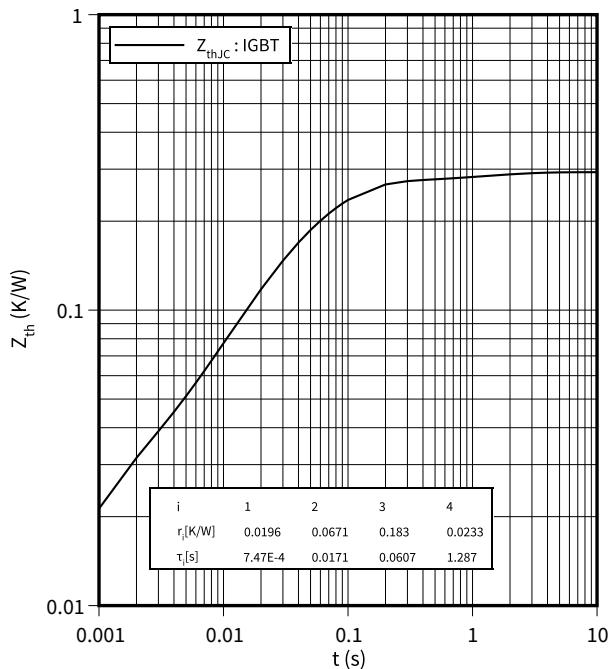
**Transienter Wärmewiderstand, IGBT, Wechselrichter**

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

$$V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, I_C = 150 \text{ A}, V_{CE} = 600 \text{ V}, T_{vj} = 175 \text{ °C}$$

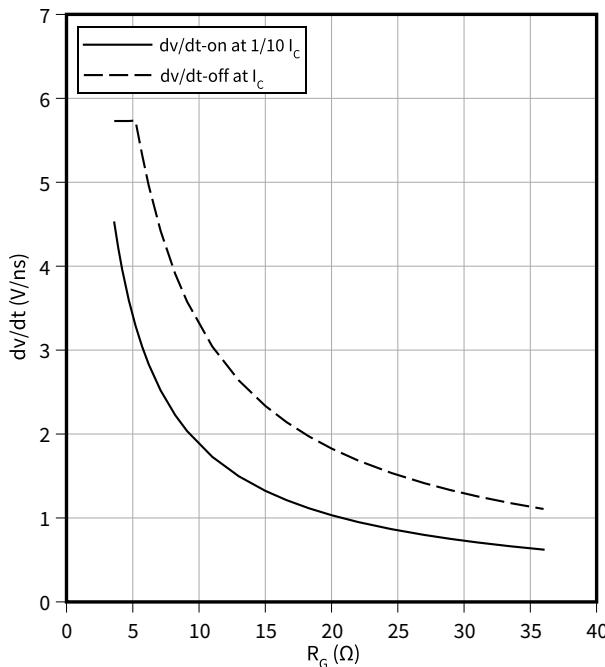
**Transienter Wärmewiderstand, IGBT, Wechselrichter**

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



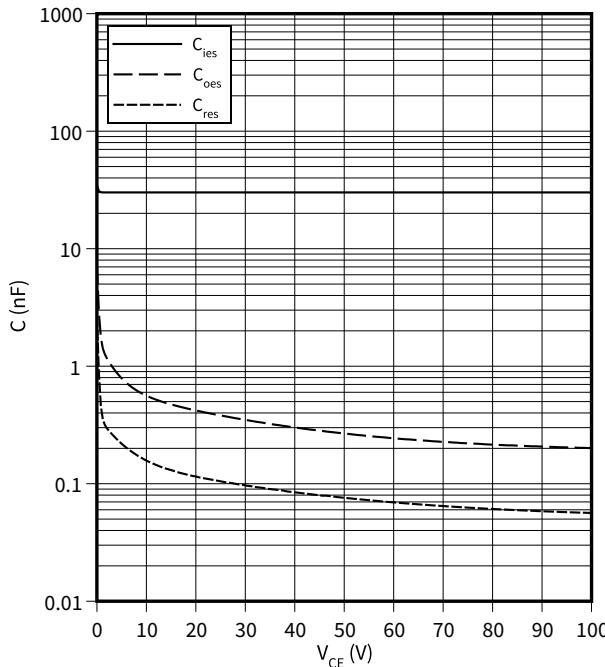
**Spannungssteilheit (typisch), IGBT, Wechselrichter**  
 $dv/dt = f(R_G)$

$I_C = 150 \text{ A}$ ,  $V_{CE} = 600 \text{ V}$ ,  $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$ ,  $T_{vj} = 25 \text{ °C}$



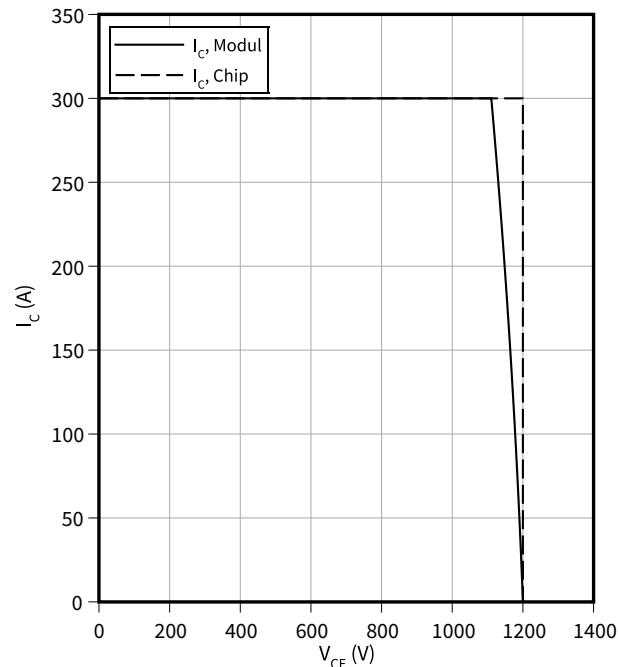
**Kapazitäts Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter**

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



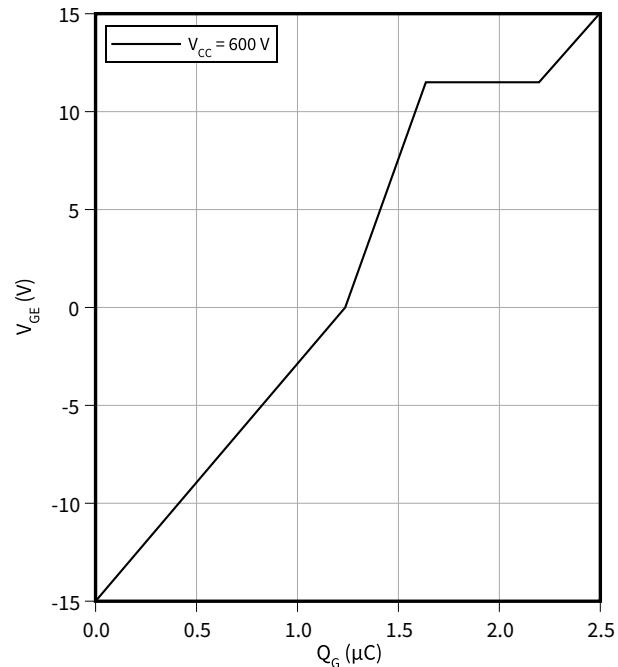
**Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich (RBSOA), IGBT, Wechselrichter**

$I_C = f(V_{CE})$   
 $R_{Goff} = 3.6 \Omega$ ,  $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$ ,  $T_{vj} = 175 \text{ °C}$



**Gateladungs Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter**

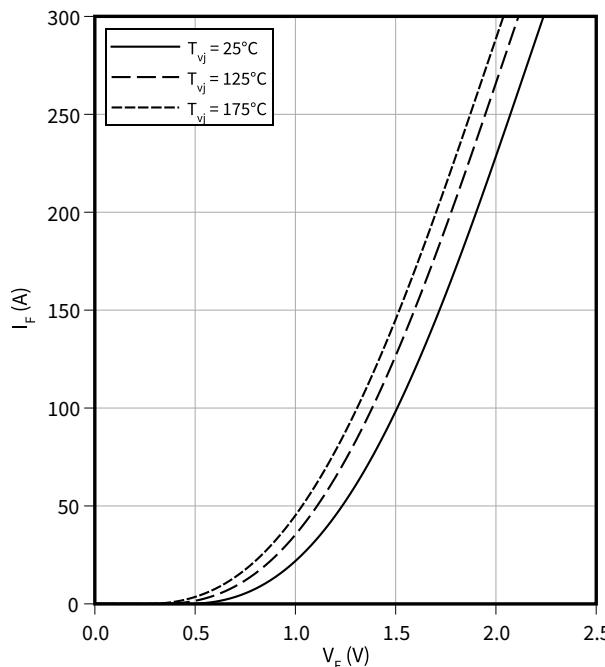
$V_{GE} = f(Q_G)$   
 $I_C = 150 \text{ A}$ ,  $T_{vj} = 25 \text{ °C}$



5 Kennlinien

**Durchlasskennlinie (typisch), Diode, Wechselrichter**

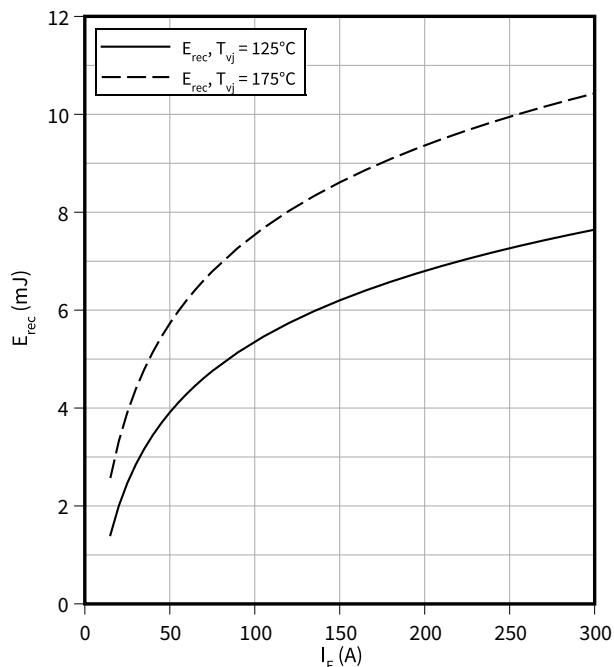
$$I_F = f(V_F)$$



**Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter**

$$E_{rec} = f(I_F)$$

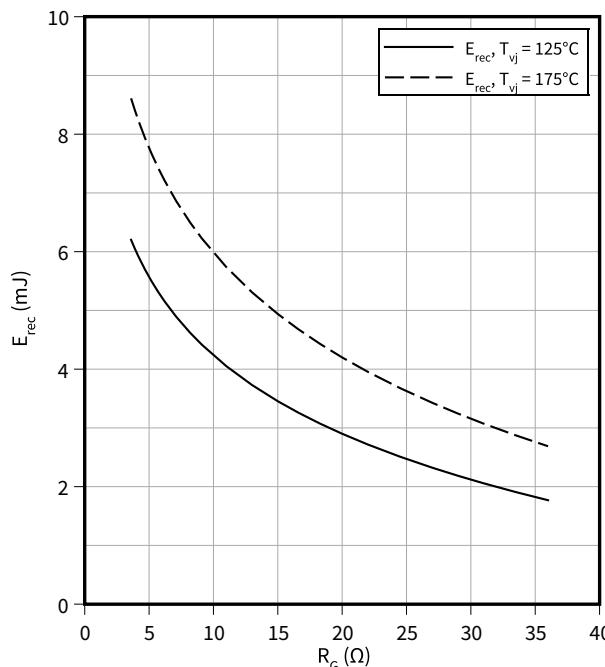
$$R_{Gon} = 3.6 \Omega, V_R = 600 \text{ V}$$



**Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter**

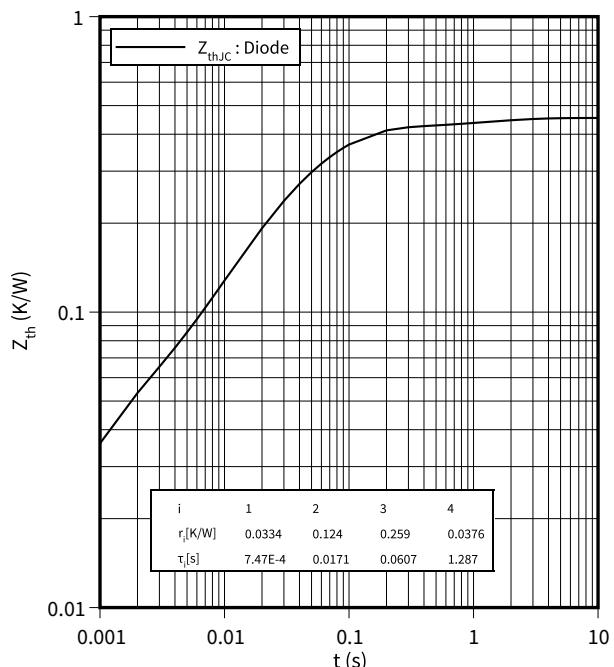
$$E_{rec} = f(R_G)$$

$$I_F = 150 \text{ A}, V_R = 600 \text{ V}$$



**Transienter Wärmewiderstand, Diode, Wechselrichter**

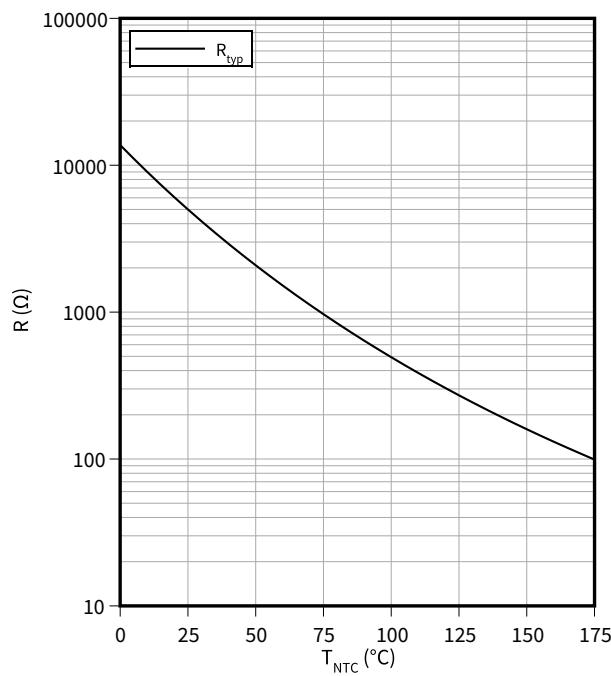
$$Z_{th} = f(t)$$



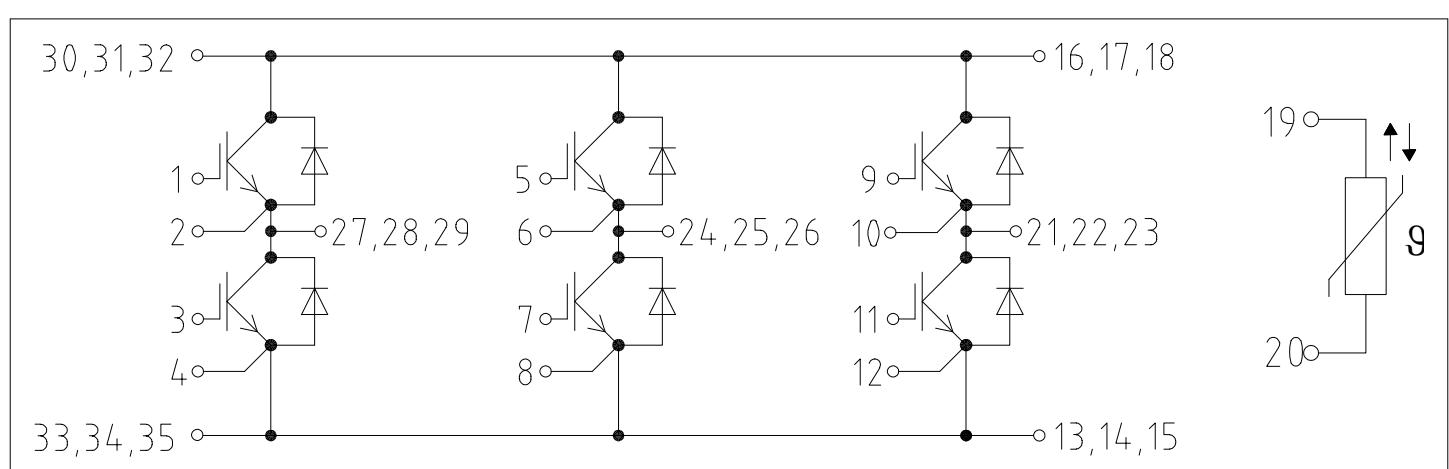
5 Kennlinien

Temperaturkennlinie (typisch), NTC-Widerstand

$$R = f(T_{NTC})$$



**6 Schaltplan**



**Abbildung 1**

7 Gehäuseabmessungen

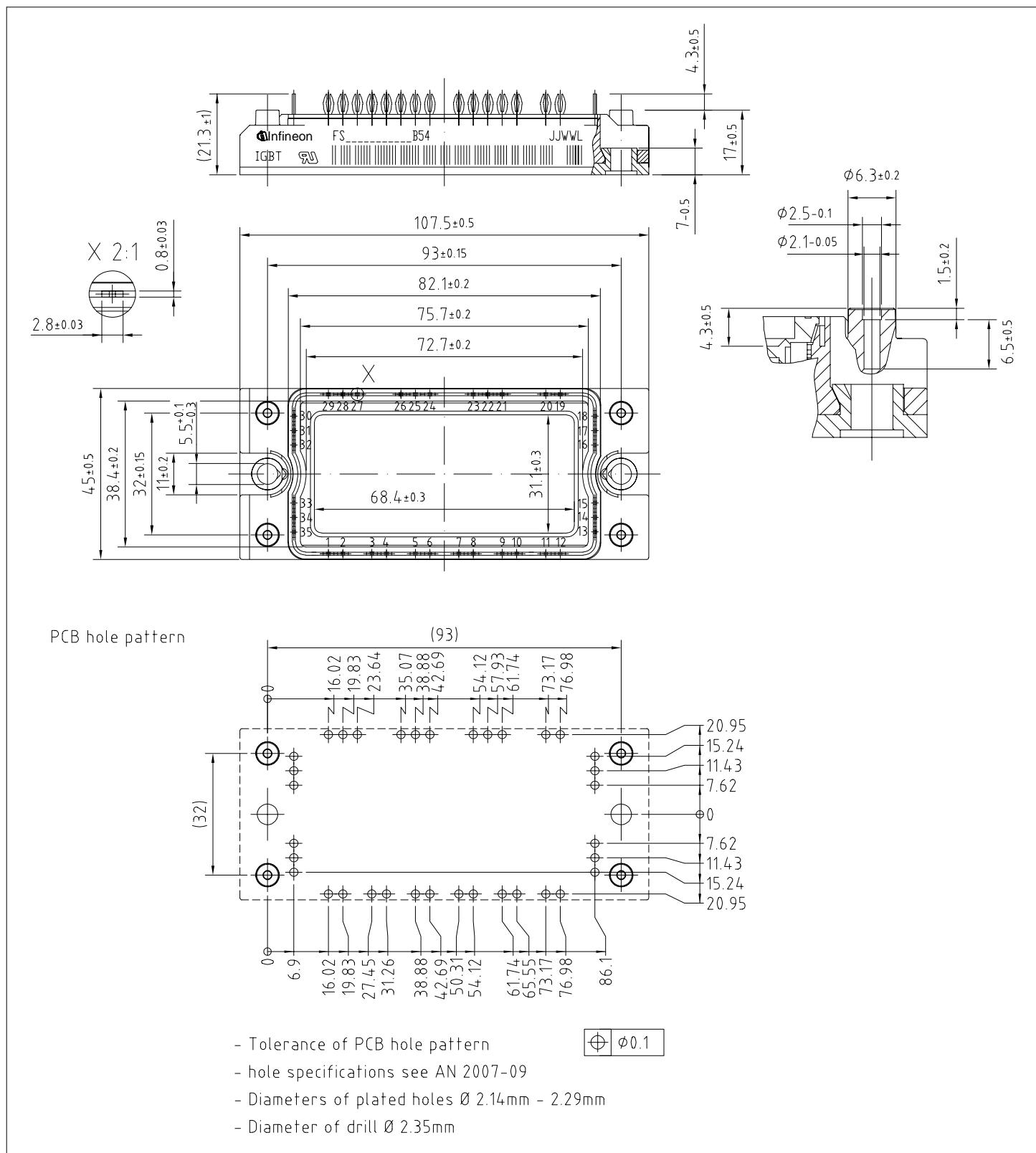


Abbildung 2

## 8 Modul-Label-Code

<b>Module label code</b>			
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	<i>Content</i> Module serial number Module material number Production order number Date code (production year) Date code (production week)	<i>Digit</i> 1 – 5 6 - 11 12 - 19 20 – 21 22 – 23	<i>Example</i> 71549 142846 55054991 15 30
Example	 71549142846550549911530	 71549142846550549911530	

**Abbildung 3**

## Änderungshistorie

Dokumentenrevision	Freigabedatum	Beschreibung der Änderungen
1.00	2022-01-13	Initial version

## Trademarks

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

**Edition 2022-01-13**

**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-AAY214-002**

## 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

enthalteten 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.