

## EconoDUAL™3 Modul mit TRENCHSTOP™ IGBT7 und Emitter Controlled 7 Diode und NTC

### Eigenschaften

- Elektrische Eigenschaften
  - $V_{CES} = 1200\text{ V}$
  - $I_{C\text{ nom}} = 300\text{ A} / I_{CRM} = 600\text{ A}$
  - $V_{CESat}$  mit positivem Temperaturkoeffizienten
  - Trenchstop™ IGBT7
  - Integrierter Temperatursensor
- Mechanische Eigenschaften
  - Hohe Leistungsdichte
  - Isolierte Bodenplatte
  - PressFIT Verbindungstechnik
  - Standardgehäuse



Typical appearance

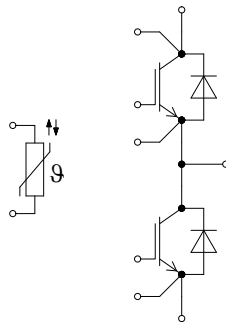
### Potenzielle Anwendungen

- Hybrid-Nutzfahrzeuge
- Hochleistungsumrichter
- Motorantriebe
- Servoumrichter
- USV-Systeme

### 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
1	<b>Gehäuse</b> .....	3
2	<b>IGBT, Wechselrichter</b> .....	3
3	<b>Diode, Wechselrichter</b> .....	5
4	<b>NTC-Widerstand</b> .....	6
5	<b>Kennlinien</b> .....	7
6	<b>Schaltplan</b> .....	11
7	<b>Gehäuseabmessungen</b> .....	12
8	<b>Modul-Label-Code</b> .....	13
	<b>Änderungshistorie</b> .....	14
	<b>Disclaimer</b> .....	15

## 1 Gehäuse

**Tabelle 1** Isolationskoordination

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Isolations-Prüfspannung	$V_{ISOL}$	RMS, $f = 50 \text{ Hz}$ , $t = 1 \text{ min}$	3.4	kV
Material Modulgrundplatte			Cu	
Innere Isolation		Basisisolierung (Schutzklasse 1, EN61140)	$Al_2O_3$	
Kriechstrecke	$d_{Creep}$	Kontakt - Kühlkörper	14.5	mm
Kriechstrecke	$d_{Creep}$	Kontakt - Kontakt	13.0	mm
Luftstrecke	$d_{Clear}$	Kontakt - Kühlkörper	12.5	mm
Luftstrecke	$d_{Clear}$	Kontakt - Kontakt	10.0	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	$L_{SCE}$			20		nH
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip	$R_{CC'+EE'}$	$T=25^\circ\text{C}$ , pro Schalter		0.8		mΩ
Lagertemperatur	$T_{stg}$		-40		125	°C
Anzugsdrehmoment f. Modulmontage	$M$	- Montage gem. gültiger Applikationsschrift M5, Schraube	3		6	Nm
Anzugsdrehmoment f. elektr. Anschlüsse	$M$	- Montage gem. gültiger Applikationsschrift M6, Schraube	3		6	Nm
Gewicht	$G$			345		g

## 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	$I_{CDC}$	$T_{vj \max} = 175^\circ\text{C}$ $T_C = 95^\circ\text{C}$	300	A
Periodischer Kollektor-Spitzenstrom	$I_{CRM}$	$t_p = 1 \text{ ms}$	600	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	$V_{CE\ sat}$	$I_C = 300\ A, V_{GE} = 15\ V$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		1.50	1.75	V
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		1.65		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		1.75		
Gate-Schwellenspannung	$V_{GEth}$	$I_C = 6\ mA, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25\ ^\circ C$		5.15	5.80	6.45	V
Gateladung	$Q_G$	$V_{GE} = \pm 15\ V, V_{CE} = 600\ V$			4.8		$\mu C$
Interner Gatewiderstand	$R_{Gint}$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$			0.8		$\Omega$
Eingangskapazität	$C_{ies}$	$f = 100\ kHz, T_{vj} = 25\ ^\circ C, V_{CE} = 25\ V, V_{GE} = 0\ V$			46		nF
Rückwirkungskapazität	$C_{res}$	$f = 100\ kHz, T_{vj} = 25\ ^\circ C, V_{CE} = 25\ V, V_{GE} = 0\ V$			0.23		nF
Kollektor-Emitter-Reststrom	$I_{CES}$	$V_{CE} = 1200\ V, V_{GE} = 0\ V$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$			20	$\mu A$
Gate-Emitter-Reststrom	$I_{GES}$	$V_{CE} = 0\ V, V_{GE} = 20\ V, T_{vj} = 25\ ^\circ C$				100	nA
Einschaltverzögerungszeit (ind. Last)	$t_{don}$	$I_C = 300\ A, V_{CE} = 600\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Gon} = 0.62\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.180		$\mu s$
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		0.195		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		0.205		
Anstiegszeit (induktive Last)	$t_r$	$I_C = 300\ A, V_{CE} = 600\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Gon} = 0.62\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.024		$\mu s$
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		0.030		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		0.035		
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last)	$t_{doff}$	$I_C = 300\ A, V_{CE} = 600\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Goff} = 0.62\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.350		$\mu s$
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		0.430		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		0.470		
Fallzeit (induktive Last)	$t_f$	$I_C = 300\ A, V_{CE} = 600\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Goff} = 0.62\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.130		$\mu s$
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		0.270		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		0.360		
Einschaltverlustenergie pro Puls	$E_{on}$	$I_C = 300\ A, V_{CE} = 600\ V, L_\sigma = 25\ nH, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Gon} = 0.62\ \Omega, di/dt = 7500\ A/\mu s (T_{vj} = 175\ ^\circ C)$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		12.5		mJ
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		21		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		26.5		
Abschaltverlustenergie pro Puls	$E_{off}$	$I_C = 300\ A, V_{CE} = 600\ V, L_\sigma = 25\ nH, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Goff} = 0.62\ \Omega, dv/dt = 3000\ V/\mu s (T_{vj} = 175\ ^\circ C)$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		20.5		mJ
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		35		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		43.5		
Kurzschlussverhalten	$I_{SC}$	$V_{GE} \leq 15\ V, V_{CC} = 800\ V, V_{CEmax} = V_{CES} - L_{sCE} \cdot di/dt$	$t_P \leq 8\ \mu s, T_{vj} = 150\ ^\circ C$		1400		A
			$t_P \leq 6\ \mu s, T_{vj} = 175\ ^\circ C$		1300		
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	$R_{thJC}$	pro IGBT				0.119	K/W

**Tabelle 4 Charakteristische Werte (continued)**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	$R_{thCH}$	pro IGBT, $\lambda_{Paste} = 1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$		0.0225		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**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Periodische Spitzensperrspannung	$V_{RRM}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	1200	V
Dauergleichstrom	$I_F$		300	A
Periodischer Spitzenstrom	$I_{FRM}$	$t_P = 1 \text{ ms}$	600	A
Grenzlastintegral	$I^2t$	$t_P = 10 \text{ ms}, V_R = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$	$\text{A}^2\text{s}$
			$T_{vj} = 175^\circ\text{C}$	

**Tabelle 6 Charakteristische Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Durchlassspannung	$V_F$	$I_F = 300 \text{ A}, V_{GE} = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$		1.80	V
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$		1.70	
			$T_{vj} = 175^\circ\text{C}$		1.60	
Rückstromspitze	$I_{RM}$	$V_R = 600 \text{ V}, I_F = 300 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 7500 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$		393	A
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$		482	
			$T_{vj} = 175^\circ\text{C}$		526	
Sperrverzögerungsladung	$Q_r$	$V_R = 600 \text{ V}, I_F = 300 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 7500 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$		25	$\mu\text{C}$
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$		50	
			$T_{vj} = 175^\circ\text{C}$		65	
Abschaltenergie pro Puls	$E_{rec}$	$V_R = 600 \text{ V}, I_F = 300 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 7500 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$		10	mJ
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$		20.5	
			$T_{vj} = 175^\circ\text{C}$		27.5	
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	$R_{thJC}$	pro Diode			0.210	K/W

**Tabelle 6 Charakteristische Werte (continued)**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	$R_{thCH}$	pro Diode, $\lambda_{Paste} = 1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$		0.0257		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**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
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

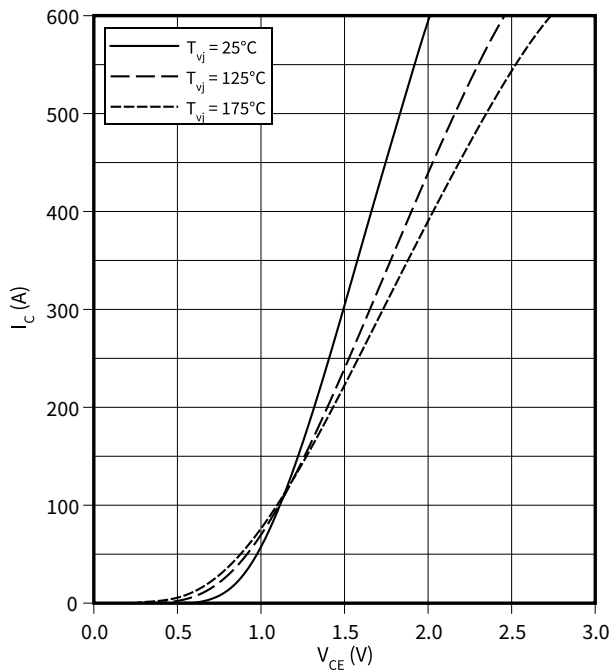
Anmerkung: Angaben gemäß gültiger Application Note.

5 Kennlinien

Ausgangskennlinie (typisch), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{CE})$

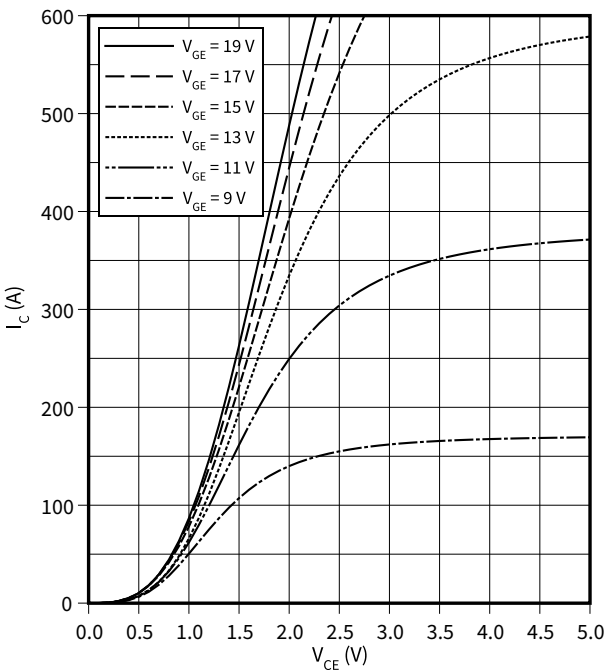
$V_{GE} = 15\text{ V}$



Ausgangskennlinienfeld (typisch), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{CE})$

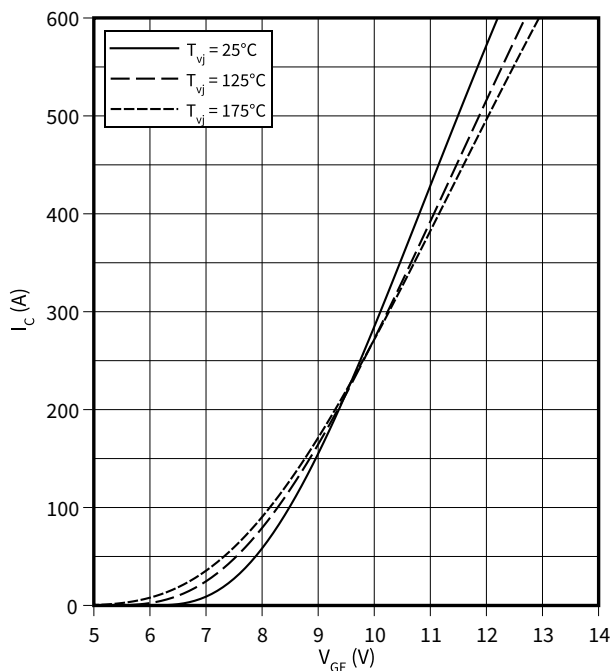
$T_{vj} = 175\text{ °C}$



Übertragungscharakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{GE})$

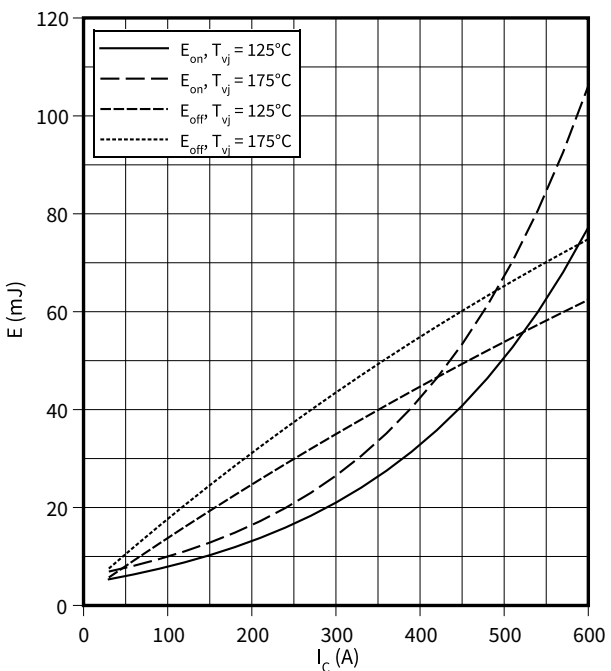
$V_{CE} = 20\text{ V}$



Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

$E = f(I_C)$

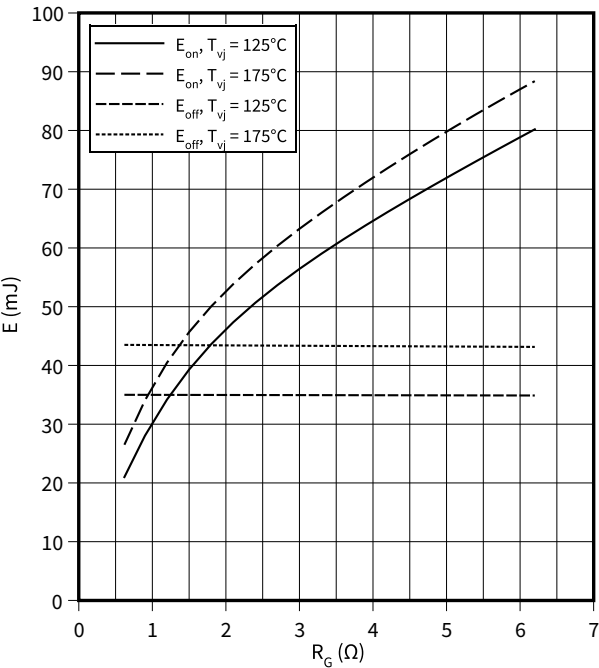
$R_{Goff} = 0.62\text{ }\Omega$ ,  $R_{Gon} = 0.62\text{ }\Omega$ ,  $V_{CE} = 600\text{ V}$ ,  $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$



5 Kennlinien

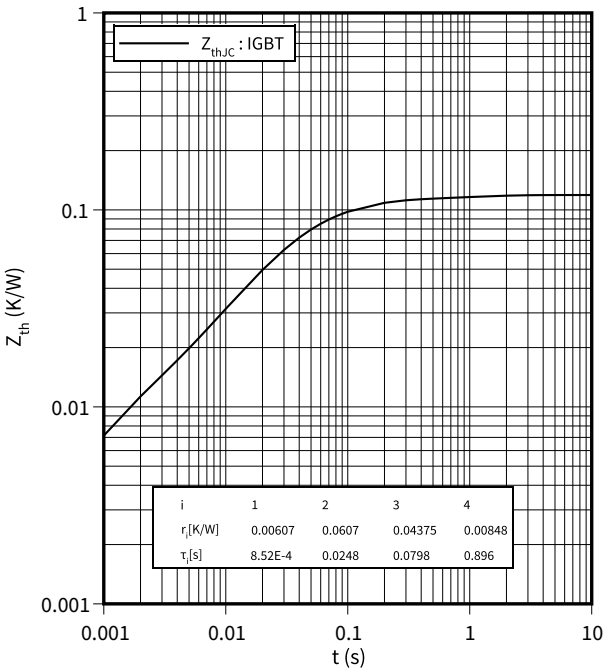
Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

$E = f(R_G)$   
 $I_C = 300\text{ A}$ ,  $V_{CE} = 600\text{ V}$ ,  $V_{GE} = -15 / 15\text{ V}$



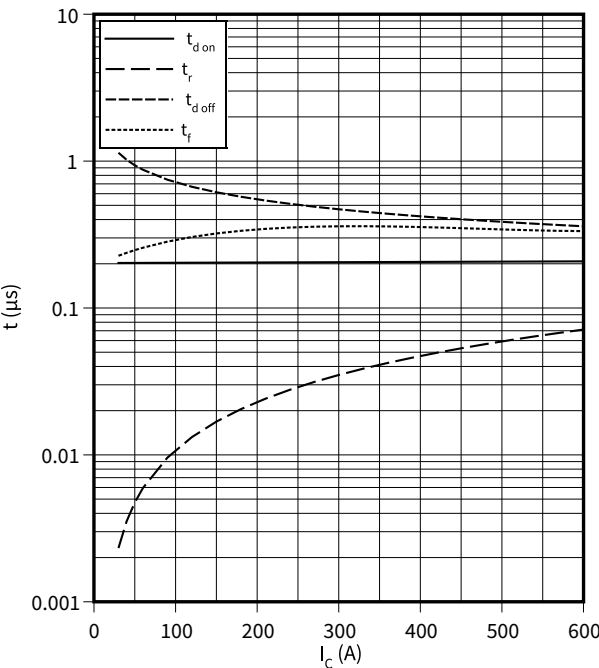
transient thermal impedance , IGBT, Wechselrichter

$Z_{th} = f(t)$



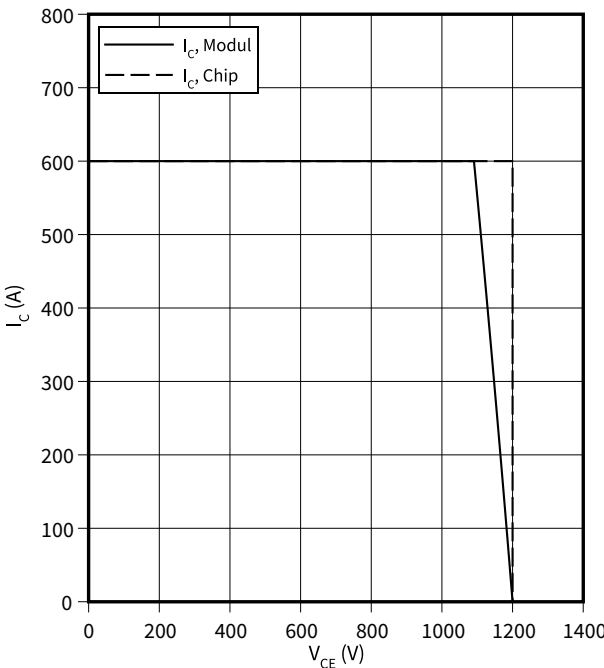
Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter

$t = f(I_C)$   
 $R_{Goff} = 0.62\ \Omega$ ,  $R_{Gon} = 0.62\ \Omega$ ,  $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ ,  $V_{CE} = 600\text{ V}$ ,  $T_{vj} = 175\text{ °C}$



Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich (RBSOA), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{CE})$   
 $R_{Goff} = 0.62\ \Omega$ ,  $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ ,  $T_{vj} = 175\text{ °C}$



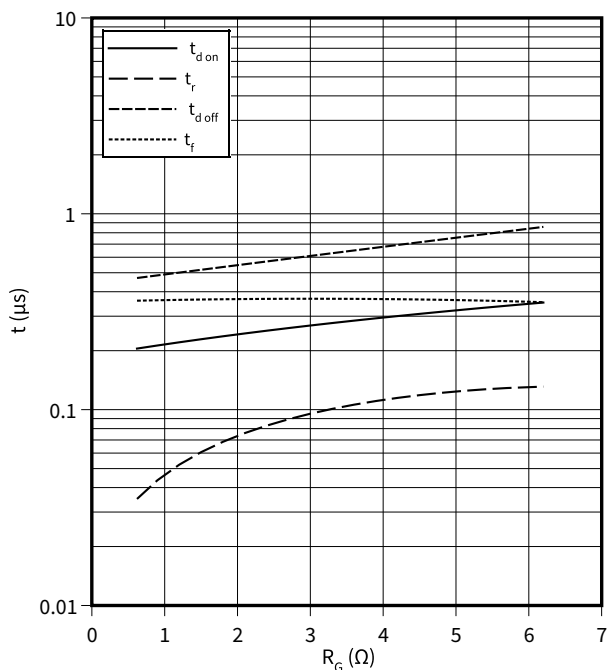


5 Kennlinien

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

$$t = f(R_G)$$

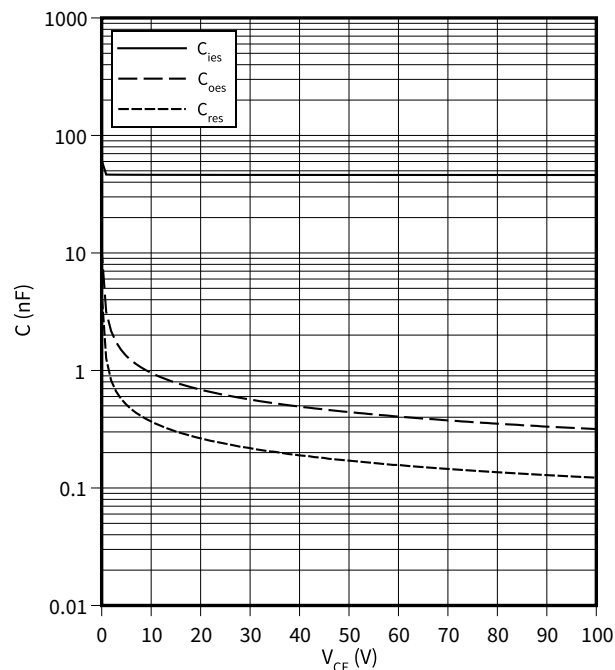
$$V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, I_C = 300 \text{ A}, V_{CE} = 600 \text{ V}, T_{vj} = 175^\circ \text{C}$$



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

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

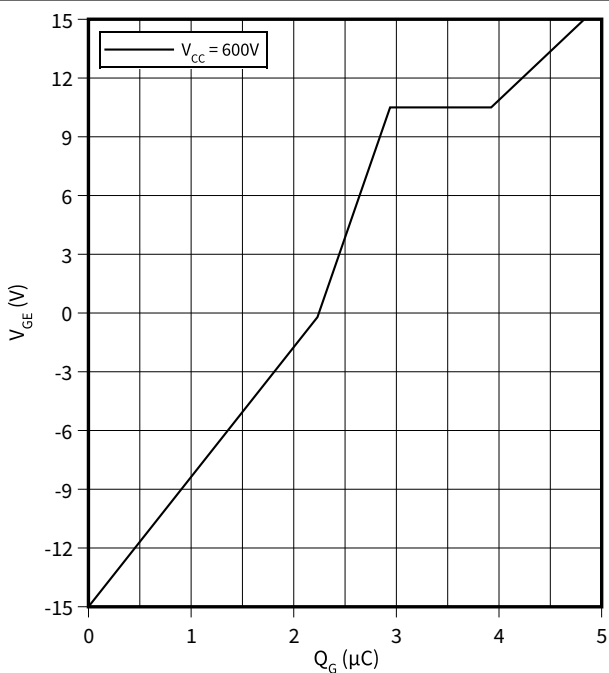
$$f = 100 \text{ kHz}, V_{GE} = 0 \text{ V}, T_{vj} = 25^\circ \text{C}$$



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

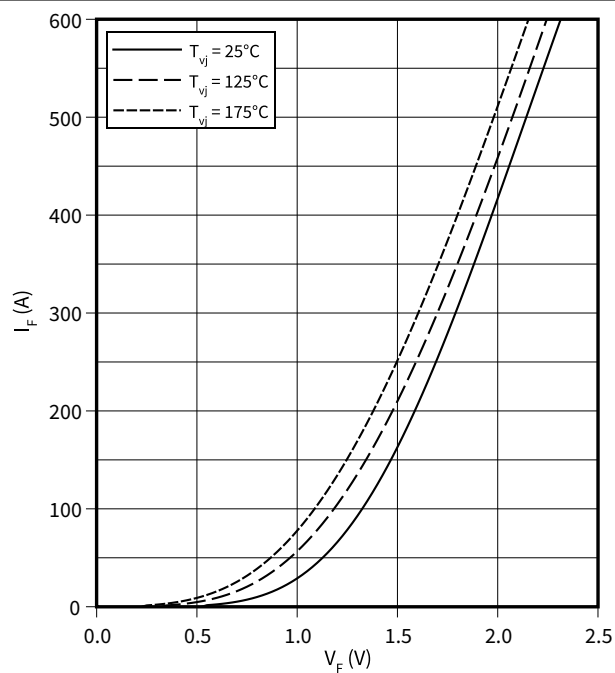
$$V_{GE} = f(Q_G)$$

$$I_C = 300 \text{ A}, T_{vj} = 25^\circ \text{C}$$



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

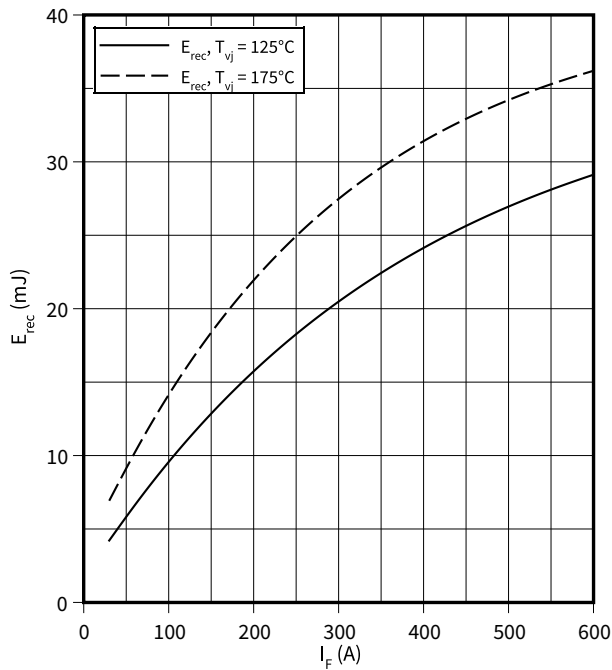
$$I_F = f(V_F)$$



5 Kennlinien

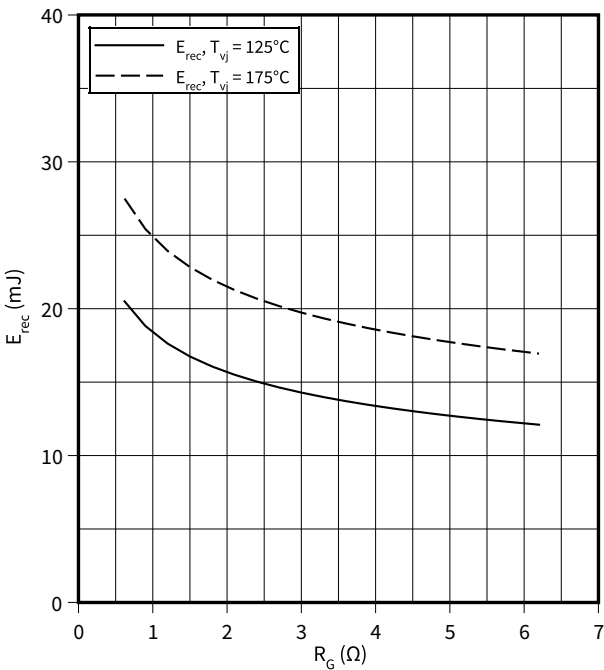
Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

$E_{rec} = f(I_F)$   
 $R_{Gon} = 0.62 \Omega, V_{CE} = 600 V$



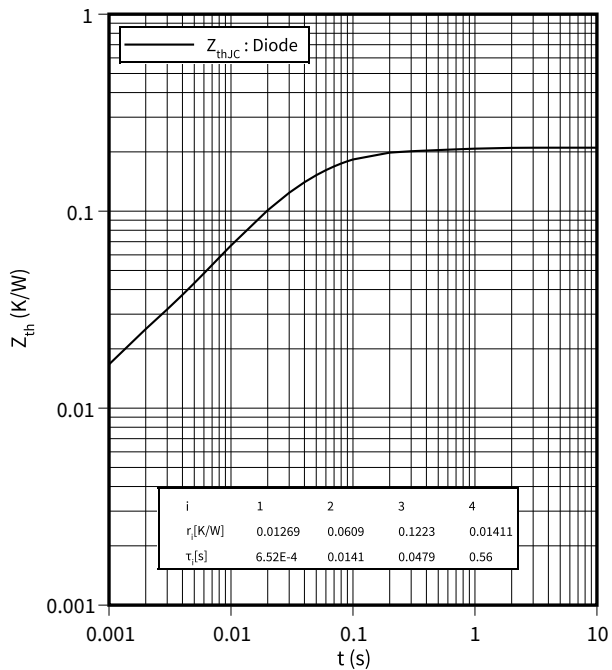
Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

$E_{rec} = f(R_G)$   
 $V_{CE} = 600 V, I_F = 300 A$



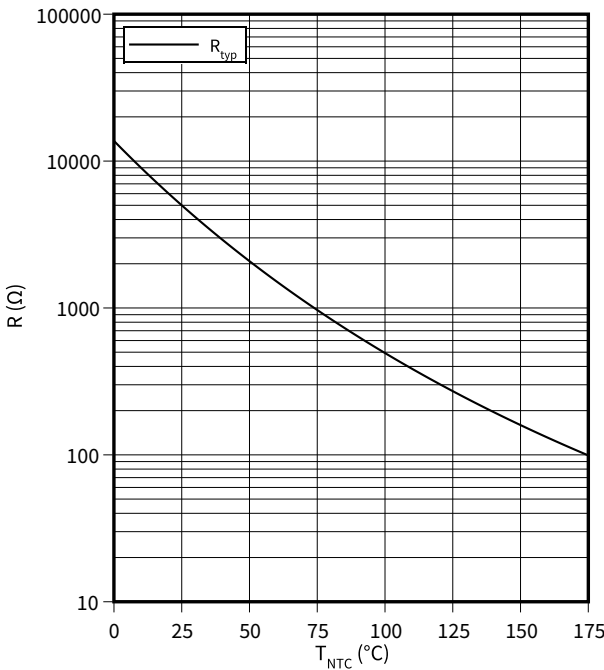
transient thermal impedance , Diode, Wechselrichter

$Z_{th} = f(t)$



Temperaturkennlinie (typisch), NTC-Widerstand

$R = f(T_{NTC})$



6 Schaltplan

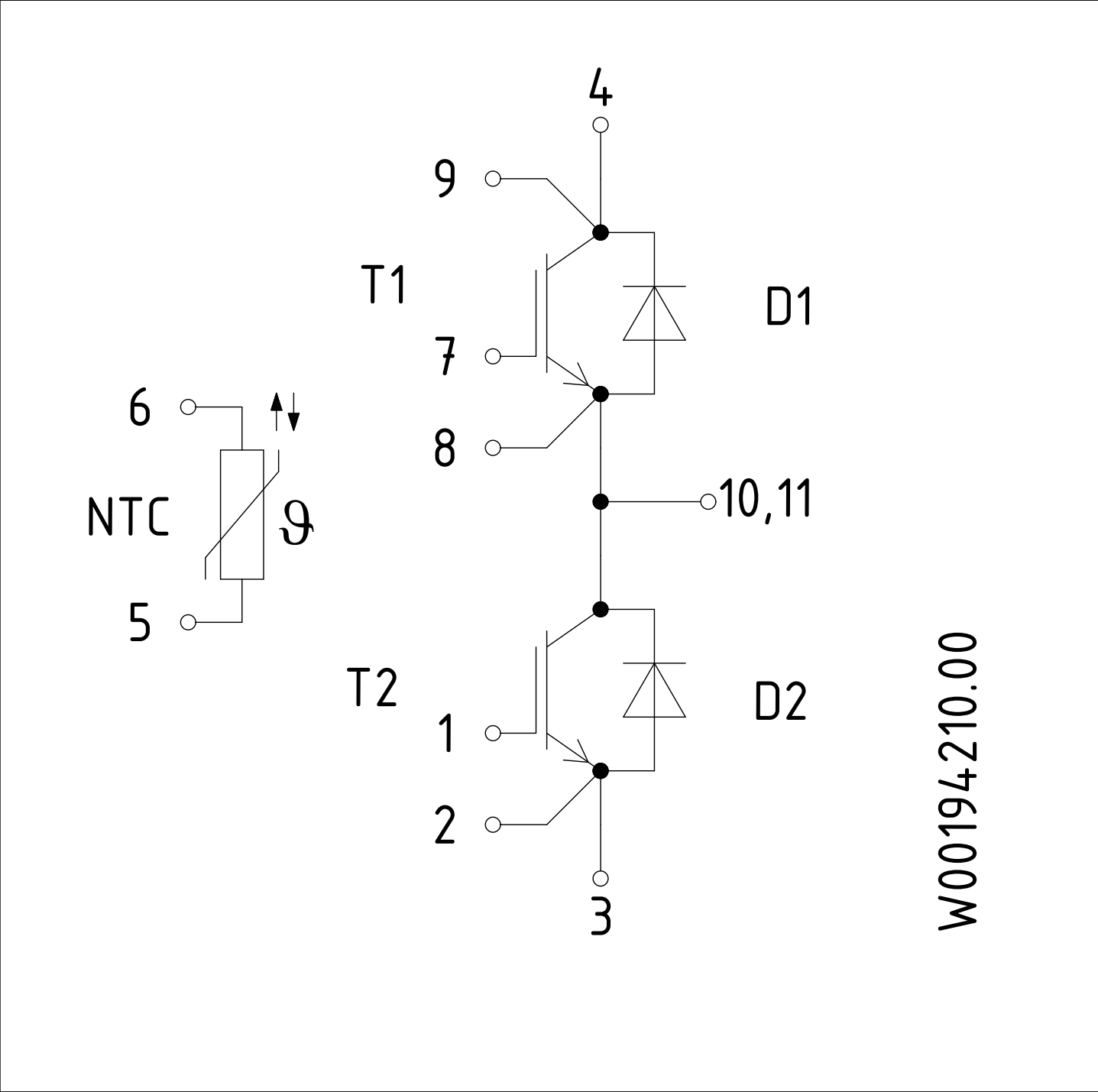


Abbildung 2

## 7 Gehäuseabmessungen

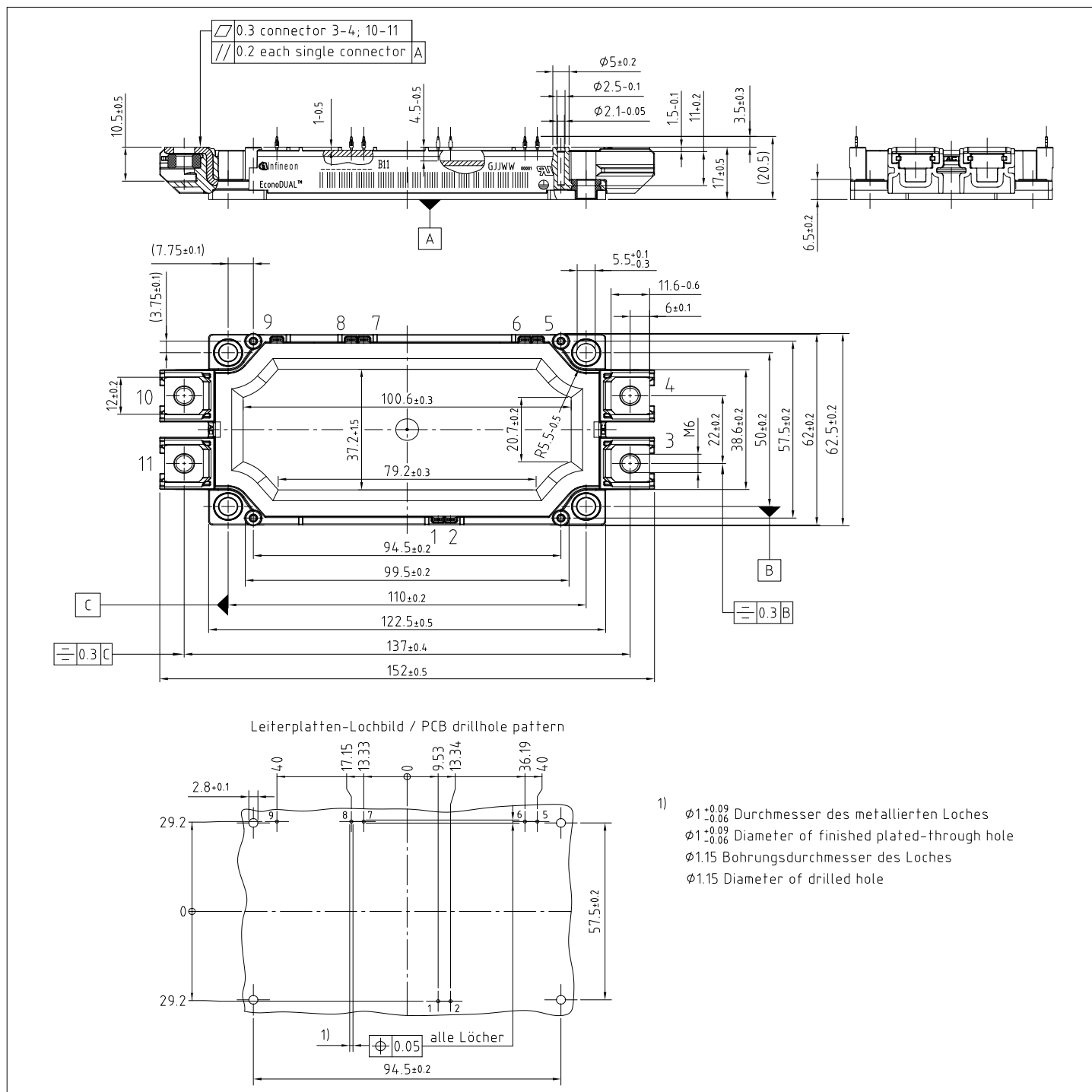


Abbildung 3

8 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 4

## Änderungshistorie

Dokumentenrevision	Freigabedatum	Beschreibung der Änderungen
0.20	2020-11-24	
1.00	2021-07-26	Final

## Trademarks

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

**Edition 2021-07-26**

**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-AA181-002**

## 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.

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.