

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

Eigenschaften

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



Typical appearance

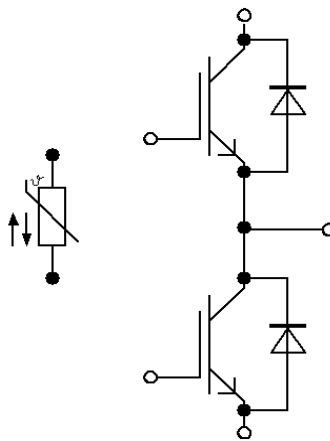
Potenzielle Anwendungen

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

Produktvalidierung

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

Beschreibung



Inhalt

	Beschreibung	1
	Eigenschaften	1
	Potenzielle Anwendungen	1
	Produktvalidierung	1
	Inhalt	2
1	Gehäuse	3
2	IGBT, Wechselrichter	3
3	Diode, Wechselrichter	5
4	NTC-Widerstand	6
5	Kennlinien	7
6	Schaltplan	11
7	Gehäuseabmessungen	12
8	Modul-Label-Code	13
	Änderungshistorie	14
	Disclaimer	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	$R_{CC'+EE'}$	$T_C = 25^\circ\text{C}$, 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}	$T_{vj \max} = 175^\circ\text{C}$ $T_C = 85^\circ\text{C}$	600	A
Periodischer Kollektor-Spitzenstrom	I_{CRM}	$t_p = 1 \text{ ms}$	1200	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	$V_{CE\ sat}$	$I_C = 600\ A, V_{GE} = 15\ V$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		1.50	1.75	V
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		1.65		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		1.75		
Gate-Schwellenspannung	V_{GEth}	$I_C = 12\ mA, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25\ ^\circ C$		5.15	5.80	6.45	V
Gateladung	Q_G	$V_{GE} = \pm 15\ V, V_{CE} = 600\ V$			9.6		μC
Interner Gatewiderstand	R_{Gint}	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$			0.56		Ω
Eingangskapazität	C_{ies}	$f = 100\ kHz, T_{vj} = 25\ ^\circ C, V_{CE} = 25\ V, V_{GE} = 0\ V$			92		nF
Rückwirkungskapazität	C_{res}	$f = 100\ kHz, T_{vj} = 25\ ^\circ C, V_{CE} = 25\ V, V_{GE} = 0\ V$			0.46		nF
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CES}	$V_{CE} = 1200\ V, V_{GE} = 0\ V$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$			35	μA
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}	$I_C = 600\ A, V_{CE} = 600\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Gon} = 0.51\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.250		μs
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		0.270		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		0.290		
Anstiegszeit (induktive Last)	t_r	$I_C = 600\ A, V_{CE} = 600\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Gon} = 0.51\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.065		μs
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		0.072		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		0.074		
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last)	t_{doff}	$I_C = 600\ A, V_{CE} = 600\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Goff} = 0.51\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.420		μs
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		0.500		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		0.540		
Fallzeit (induktive Last)	t_f	$I_C = 600\ A, V_{CE} = 600\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Goff} = 0.51\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.125		μs
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		0.270		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		0.370		
Einschaltverlustenergie pro Puls	E_{on}	$I_C = 600\ A, V_{CE} = 600\ V, L_\sigma = 25\ nH, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Gon} = 0.51\ \Omega, di/dt = 7800\ A/\mu s (T_{vj} = 175\ ^\circ C)$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		24		mJ
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		43		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		58		
Abschaltverlustenergie pro Puls	E_{off}	$I_C = 600\ A, V_{CE} = 600\ V, L_\sigma = 25\ nH, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Goff} = 0.51\ \Omega, dv/dt = 3100\ V/\mu s (T_{vj} = 175\ ^\circ C)$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		50.5		mJ
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		77		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		95.5		
Kurzschlussverhalten	I_{SC}	$V_{GE} \leq 15\ V, V_{CC} = 800\ V, V_{CEmax} = V_{CES} - L_{SCE} \cdot di/dt$	$t_P \leq 8\ \mu s, T_{vj} \leq 150\ ^\circ C$		2500		A
			$t_P \leq 6\ \mu s, T_{vj} \leq 175\ ^\circ C$		2400		
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	R_{thJC}	pro IGBT				0.0721	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, $\lambda_{Paste} = 1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$		0.0193		K/W
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj\text{ op}}$		-40		175	°C

Anmerkung: $T_{vj\text{ op}} > 150^\circ\text{C}$ 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		600	A
Periodischer Spitzenstrom	I_{FRM}	$t_P = 1 \text{ ms}$	1200	A
Grenzlastintegral	I^2t	$t_P = 10 \text{ ms}, V_R = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$	A^2s
			$T_{vj} = 175^\circ\text{C}$	

Tabelle 6 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Durchlassspannung	V_F	$I_F = 600 \text{ A}, V_{GE} = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$		1.80	V
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$		1.70	
			$T_{vj} = 175^\circ\text{C}$		1.60	
Rückstromspitze	I_{RM}	$V_R = 600 \text{ V}, I_F = 600 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 7800 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	400		A
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$	550		
			$T_{vj} = 175^\circ\text{C}$	625		
Sperrverzögerungsladung	Q_r	$V_R = 600 \text{ V}, I_F = 600 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 7800 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	38		μC
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$	79.5		
			$T_{vj} = 175^\circ\text{C}$	108		
Abschaltenergie pro Puls	E_{rec}	$V_R = 600 \text{ V}, I_F = 600 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 7800 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	19		mJ
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$	39		
			$T_{vj} = 175^\circ\text{C}$	53		
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	R_{thJC}	pro Diode			0.141	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, $\lambda_{Paste} = 1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$		0.0230		K/W
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj\text{ op}}$		-40		175	°C

Anmerkung: $T_{vj\text{ op}} > 150^\circ\text{C}$ 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

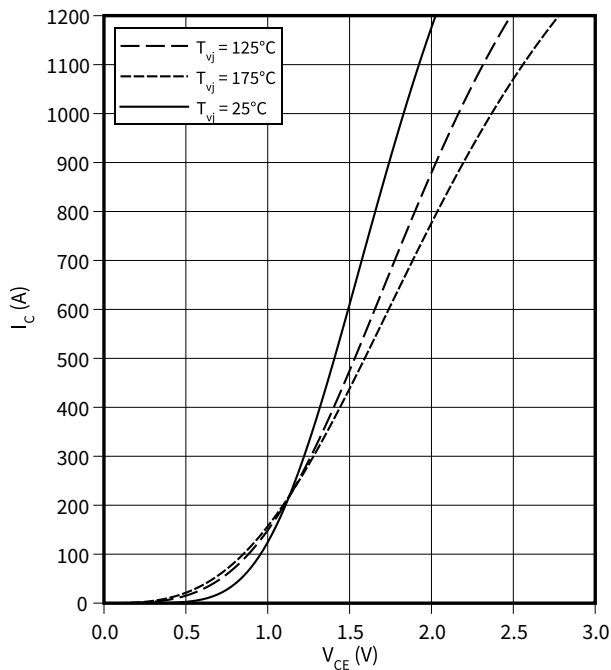
Anmerkung: Angaben gemäß gültiger Application Note.

5 Kennlinien

Ausgangskennlinie (typisch), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{CE})$

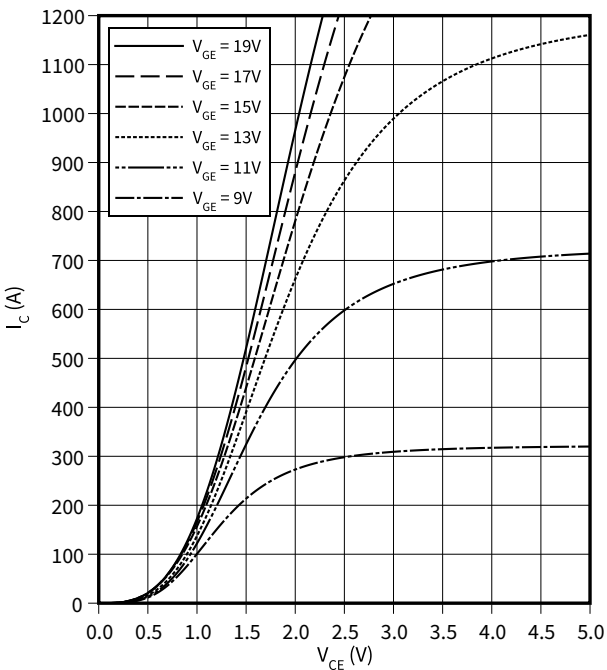
$V_{GE} = 15\text{ V}$



Ausgangskennlinienfeld (typisch), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{CE})$

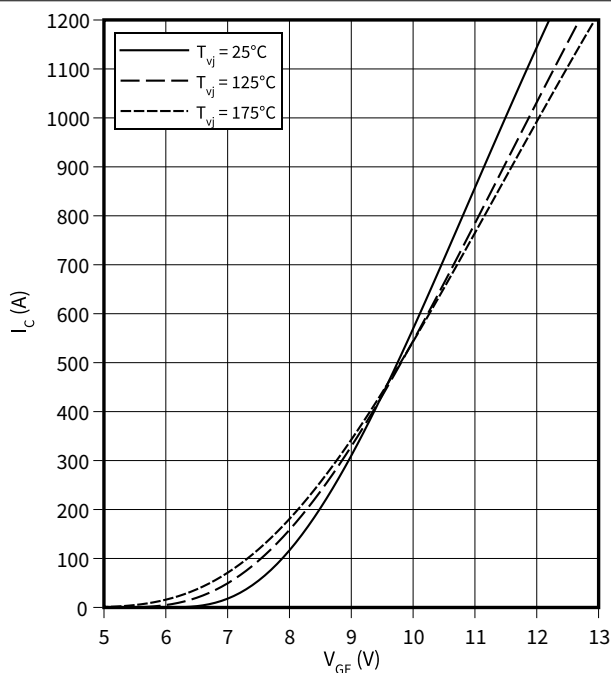
$T_{vj} = 175\text{ °C}$



Übertragungscharakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{GE})$

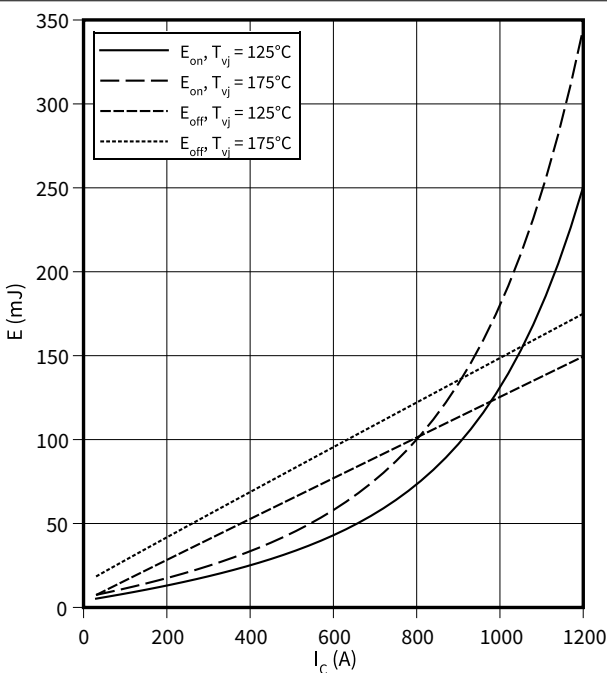
$V_{CE} = 20\text{ V}$



Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

$E = f(I_C)$

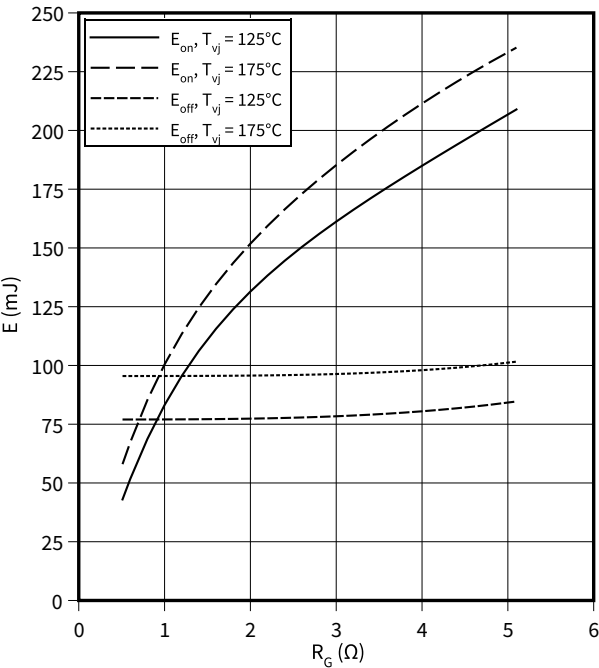
$R_{Goff} = 0.51\text{ }\Omega$, $R_{Gon} = 0.51\text{ }\Omega$, $V_{CE} = 600\text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$



5 Kennlinien

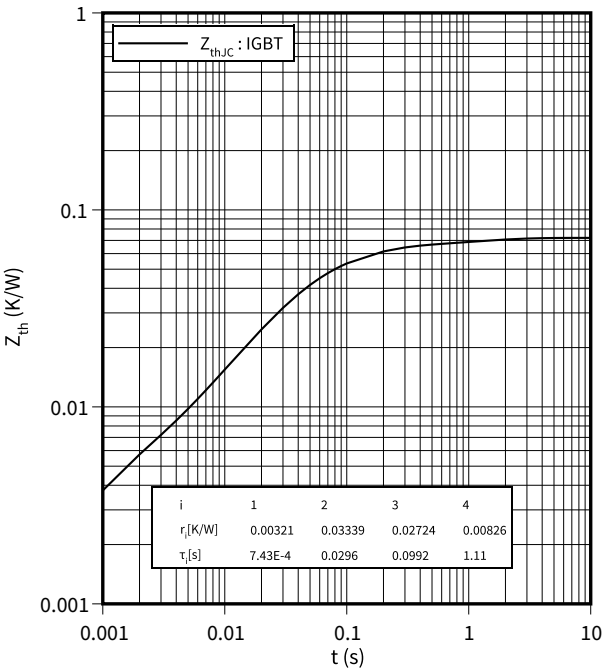
Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

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



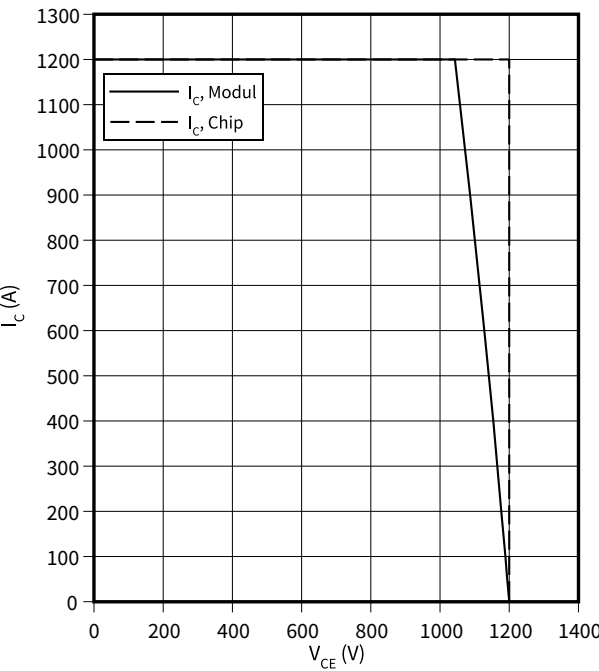
Transienter Wärmewiderstand , IGBT, Wechselrichter

$Z_{th} = f(t)$



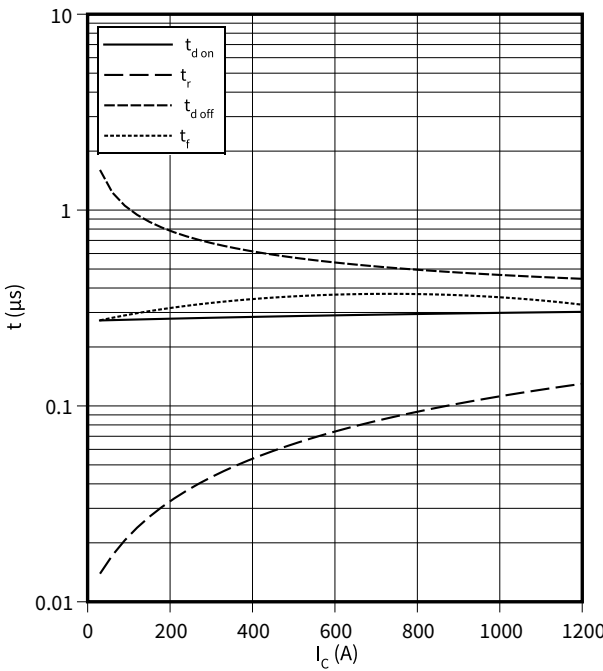
Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich (RBSOA), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{CE})$
 $R_{Goff} = 0.51\ \Omega$, $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$, $T_{vj} = 175\text{ °C}$



Switching times (typical), IGBT, Wechselrichter

$t = f(I_C)$
 $R_{Goff} = 0.51\ \Omega$, $R_{Gon} = 0.51\ \Omega$, $V_{CE} = 600\text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$, $T_{vj} = 175\text{ °C}$

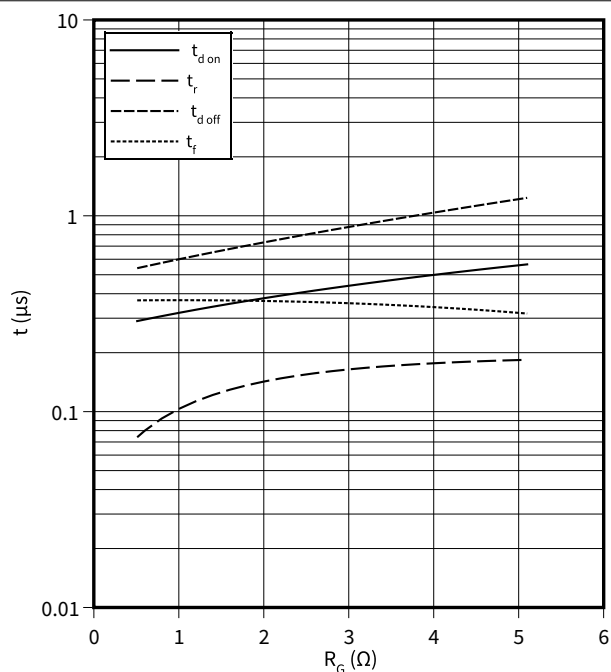


5 Kennlinien

Switching times (typical), IGBT, Wechselrichter

$$t = f(R_G)$$

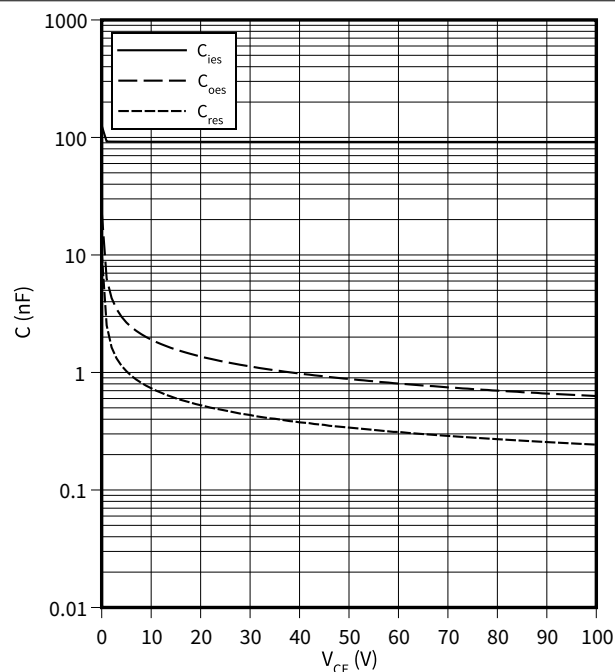
$$I_C = 600 \text{ A}, V_{CE} = 600 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, T_{vj} = 175 \text{ °C}$$



Kapazitäts Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

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

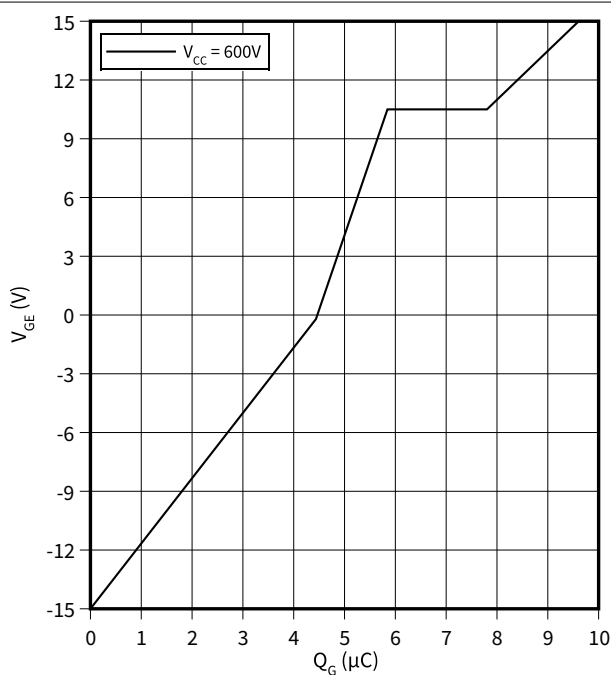
$$f = 100 \text{ kHz}, V_{GE} = 0 \text{ V}, T_{vj} = 25 \text{ °C}$$



Gateladungs Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

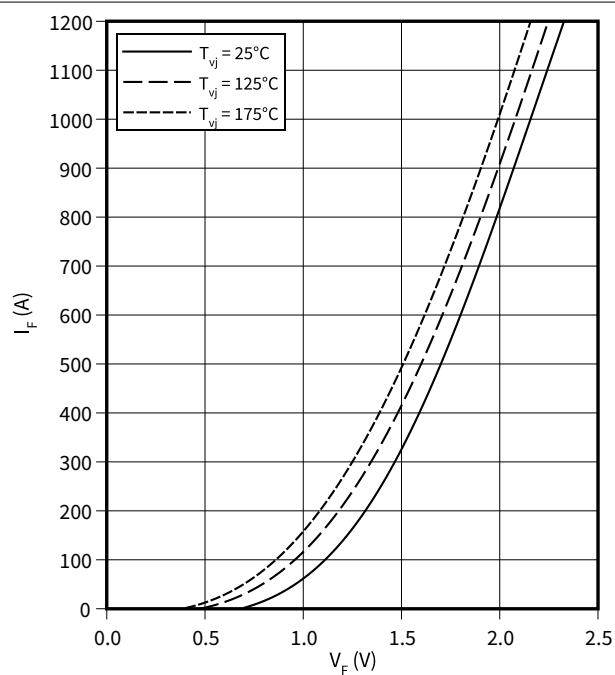
$$V_{GE} = f(Q_G)$$

$$I_C = 600 \text{ A}, T_{vj} = 25 \text{ °C}$$



Durchlasskennlinie der (typisch), Diode, Wechselrichter

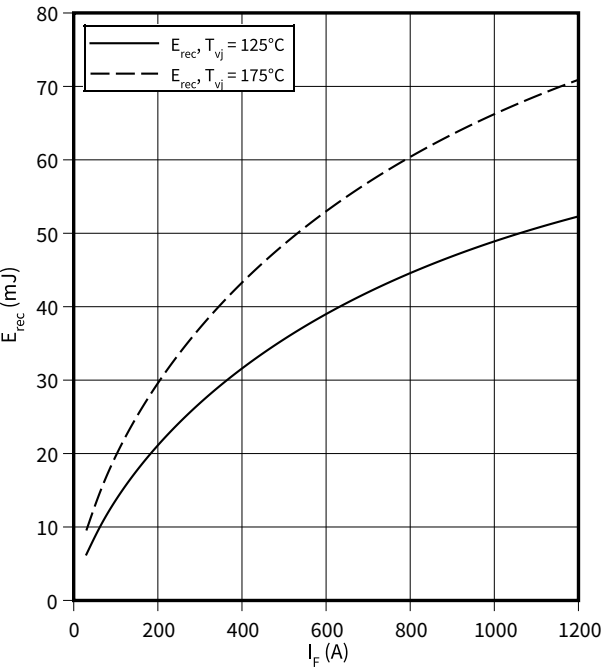
$$I_F = f(V_F)$$



5 Kennlinien

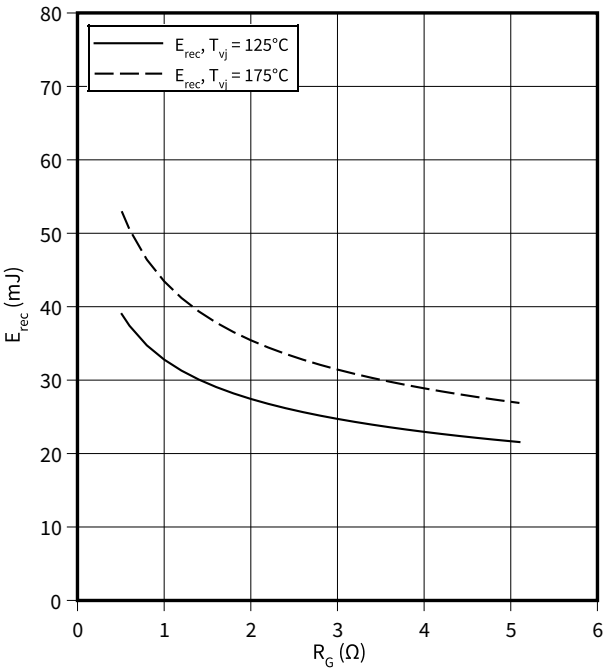
Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

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



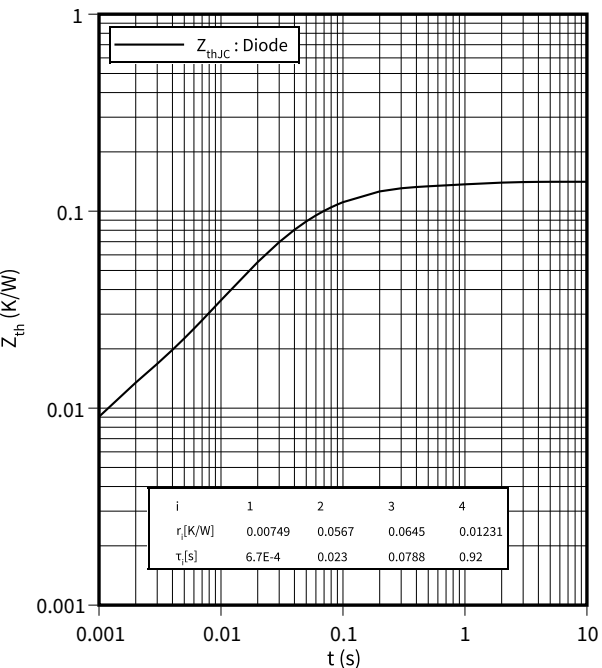
Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

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



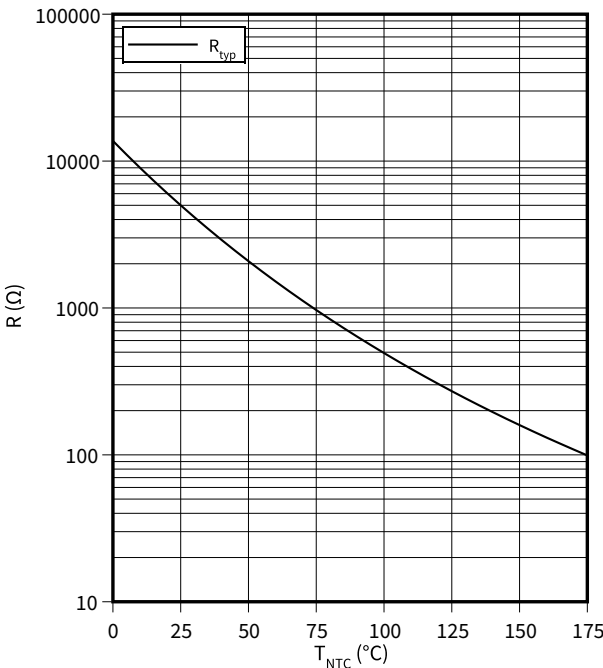
Transienter Wärmewiderstand , Diode, Wechselrichter

$Z_{th} = f(t)$



Temperaturkennlinie (typisch), NTC-Widerstand

$R = f(T_{NTC})$



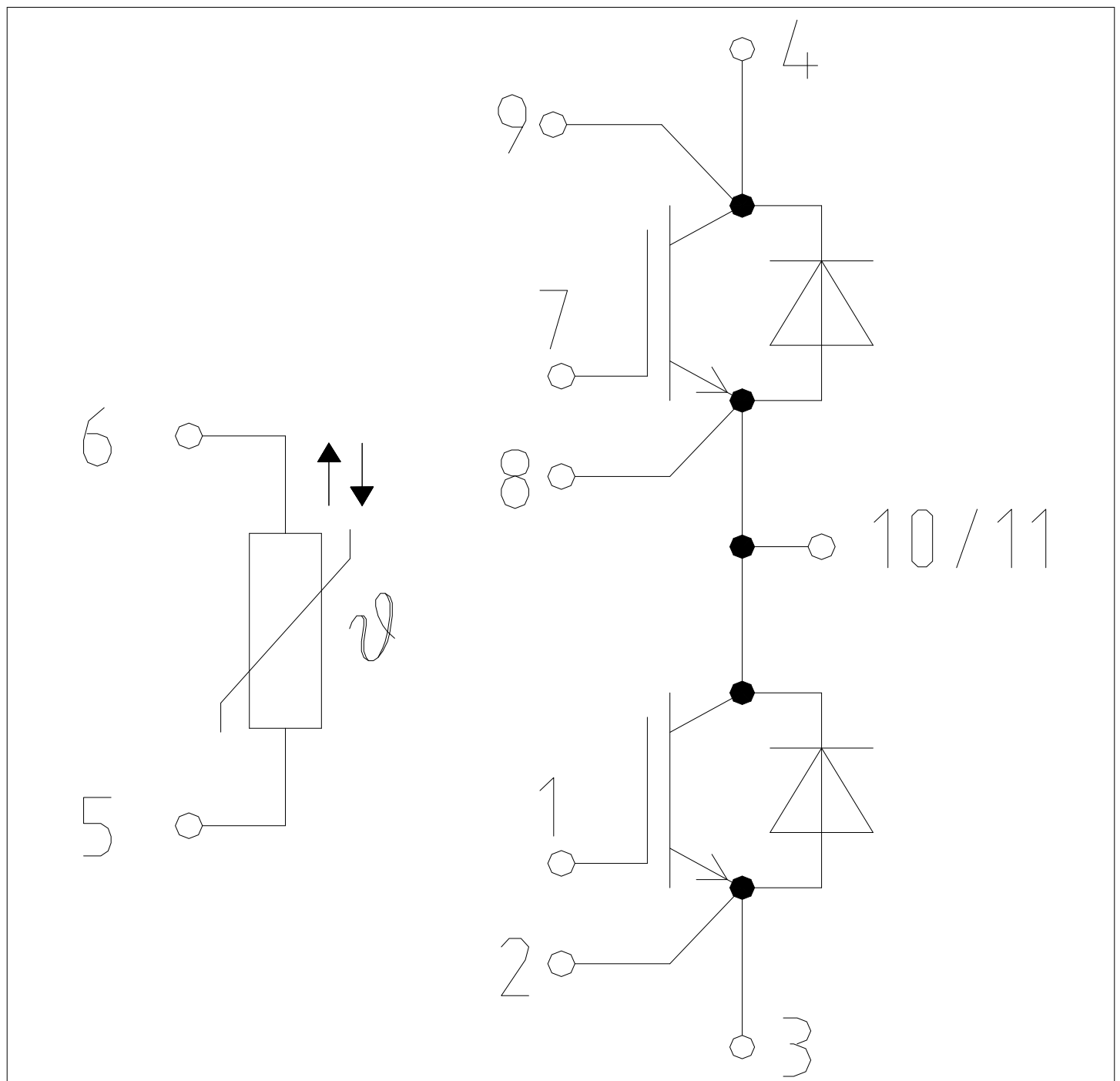


Abbildung 2

7 Gehäuseabmessungen

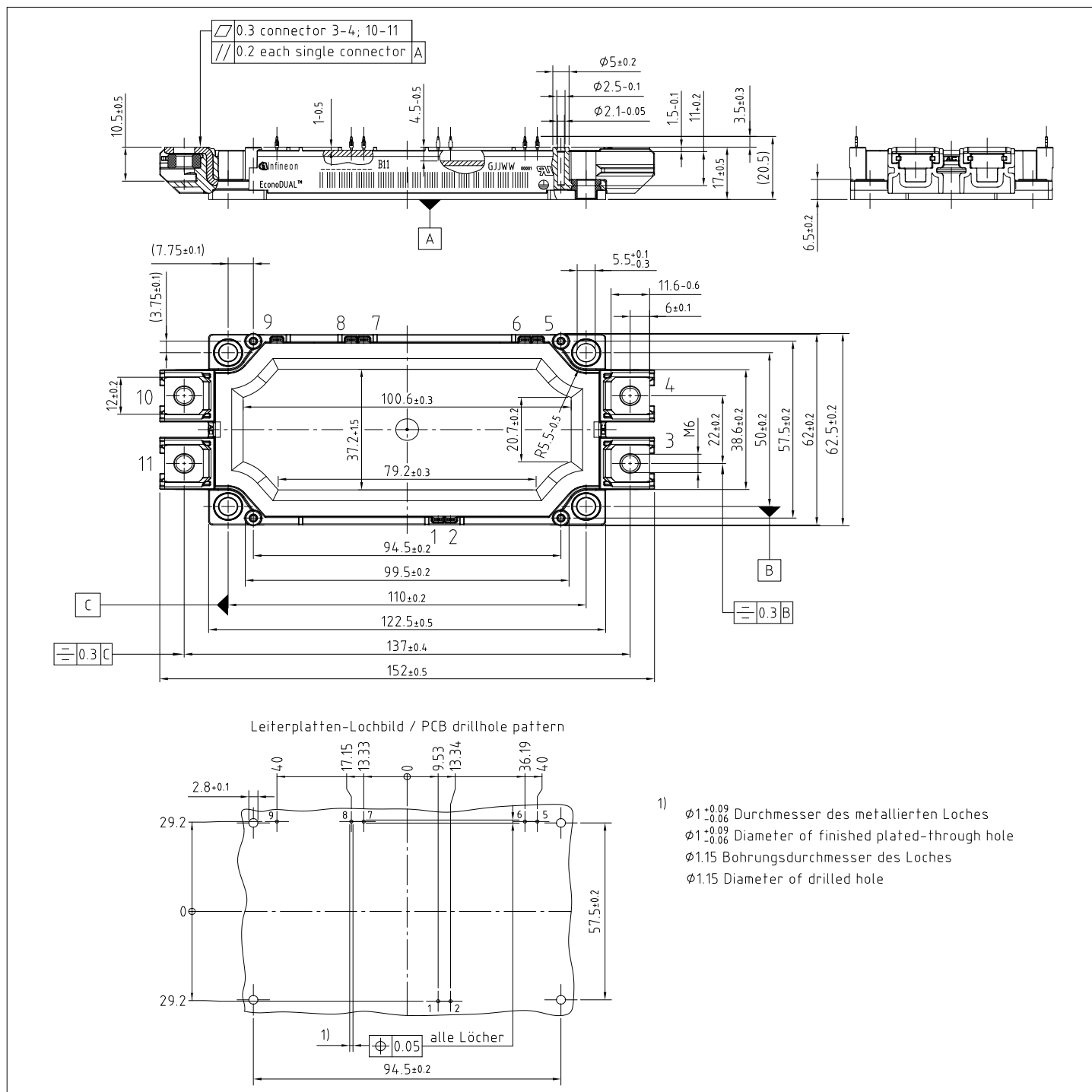


Abbildung 3

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
V1.0	2019-10-08	Target datasheet
0.10	2020-11-24	Target datasheet
0.11	2021-04-08	Preliminary datasheet
0.12	2021-04-15	Preliminary datasheet
1.00	2021-05-21	Final datasheet

Trademarks

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

Edition 2021-05-21

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

**Document reference
IFX-AA183-003**

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.