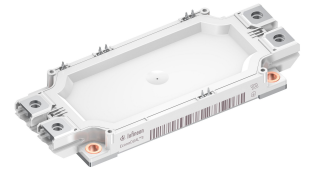


Final datasheet

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

Eigenschaften

- Elektrische Eigenschaften
 - $V_{CES} = 1700\text{ V}$
 - $I_{C\text{ nom}} = 225\text{ A} / I_{CRM} = 450\text{ A}$
 - Integrierter Temperatursensor
 - Hohe Stromdichte
 - Niedriges V_{CEsat}
 - Überlastbetrieb bis zu 175°C
 - Trenchstop™ IGBT7
 - V_{CEsat} mit positivem Temperaturkoeffizienten
- Mechanische Eigenschaften
 - Hohe Leistungsdichte
 - Isolierte Bodenplatte
 - PressFIT Verbindungstechnik
 - Standardgehäuse



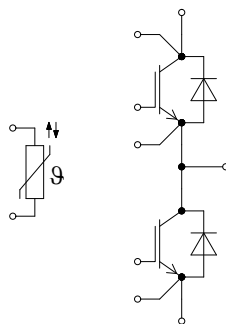
Potenzielle Anwendungen

- Hochleistungsumrichter
- Mittelspannungsantriebe
- Motorantriebe
- Windgeneratoren

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	4
3	Diode, Wechselrichter	5
4	NTC-Widerstand	7
5	Kennlinien	8
6	Schaltplan	13
7	Gehäuseabmessungen	14
8	Modul-Label-Code	15
	Änderungshistorie	16
	Disclaimer	17

1 Gehäuse

Tabelle 1 Isulationskoordination

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min	Typ	Max	
Isulations-Prüfspannung	V_{ISOL}	RMS, $f = 50$ Hz, $t = 1$ min		3.4		kV
Isulationsprüfspannung NTC	$V_{ISOL(NTC)}$	RMS, $f = 50$ Hz, $t = 1$ min		3.4		kV
Material Modulgrundplatte				Cu		
Innere Isolation		Basisisolierung (Schutzklasse 1, EN61140)		Al2O3		
Kriechstrecke	$d_{Creep\ nom}$	Kontakt - Bodenplatte, nom., (PD2, IEC 60664-1, Ed. 3.0)		> 15		mm
Kriechstrecke	$d_{Creep\ min}$	Kontakt - Bodenplatte, min., (PD2, IEC 60664-1, Ed. 3.0)		14.7		mm
Kriechstrecke	$d_{Creep\ nom}$	Kontakt - Kontakt, nom., (PD2, IEC 60664-1, Ed. 3.0)		12.1		mm
Kriechstrecke	$d_{Creep\ min}$	Kontak - Kontakt, min., (PD2, IEC 60664-1, Ed. 3.0)		11.5		mm
Luftstrecke	$d_{Clear\ nom}$	Kontakt - Bodenplatte, nom.		> 12.5		mm
Luftstrecke	$d_{Clear\ min}$	Kontakt - Bodenplatte, min.		12.5		mm
Luftstrecke	$d_{Clear\ nom}$	Kontakt - Kontakt, nom.		10.0		mm
Luftstrecke	$d_{Clear\ min}$	Kontak - Kontakt, min.		9.6		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	$R_{CC'+EE'}$	$T_C = 25$ °C, pro Schalter		1		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}		$T_{vj} = 25\text{ °C}$	1700	V
Kollektor-Dauergleichstrom	I_{CDC}	$T_{vj\ max} = 175\text{ °C}$	$T_C = 100\text{ °C}$	225	A
Periodischer Kollektor-Spitzenstrom	I_{CRM}	t_p begrenzt durch $T_{vj\ op}$		450	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	$V_{CE\ sat}$	$I_C = 225\text{ A}, V_{GE} = 15\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$	1.70	1.85	V
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$	1.95		
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$	2.05		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$	2.10		
Gate-Schwellenspannung	V_{Geth}	$I_C = 4.62\text{ mA}, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25\text{ °C}$	5.15	5.80	6.45	V
Gateladung	Q_G	$V_{GE} = \pm 15\text{ V}, V_{CC} = 900\text{ V}$		2.1		μC
Interner Gatewiderstand	R_{Gint}	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		1		Ω
Eingangskapazität	C_{ies}	$f = 100\text{ kHz}, T_{vj} = 25\text{ °C}, V_{CE} = 25\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$		22.9		nF
Rückwirkungskapazität	C_{res}	$f = 100\text{ kHz}, T_{vj} = 25\text{ °C}, V_{CE} = 25\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$		0.08		nF
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CES}	$V_{CE} = 1700\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		5	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}	$I_C = 225\text{ A}, V_{CC} = 900\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Gon} = 1.5\text{ }\Omega$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$	0.110		μs
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$	0.120		
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$	0.125		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$	0.130		
Anstiegszeit (induktive Last)	t_r	$I_C = 225\text{ A}, V_{CC} = 900\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Gon} = 1.5\text{ }\Omega$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$	0.025		μs
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$	0.030		
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$	0.032		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$	0.034		

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 4 (Fortsetzung) Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min	Typ	Max	
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last)	t_{doff}	$I_C = 225 \text{ A}, V_{CC} = 900 \text{ V},$ $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{\text{Goff}} = 6.2 \Omega$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	0.467		μs
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	0.553		
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$	0.570		
			$T_{vj} = 175 \text{ °C}$	0.586		
Fallzeit (induktive Last)	t_f	$I_C = 225 \text{ A}, V_{CC} = 900 \text{ V},$ $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{\text{Goff}} = 6.2 \Omega$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	0.271		μs
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	0.494		
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$	0.567		
			$T_{vj} = 175 \text{ °C}$	0.640		
Einschaltverlustenergie pro Puls	E_{on}	$I_C = 225 \text{ A}, V_{CC} = 900 \text{ V},$ $L_\sigma = 25 \text{ nH}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V},$ $R_{\text{Gon}} = 1.5 \Omega, di/dt =$ $5100 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175 \text{ °C})$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	28.2		mJ
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	49.4		
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$	55.5		
			$T_{vj} = 175 \text{ °C}$	61.5		
Abschaltverlustenergie pro Puls	E_{off}	$I_C = 225 \text{ A}, V_{CC} = 900 \text{ V},$ $L_\sigma = 25 \text{ nH}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V},$ $R_{\text{Goff}} = 6.2 \Omega, dv/dt =$ $3500 \text{ V}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175 \text{ °C})$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	37.3		mJ
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	59.4		
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$	65.5		
			$T_{vj} = 175 \text{ °C}$	71.5		
Kurzschlussverhalten	I_{SC}	$V_{GE} = 15 \text{ V}, V_{CC} = 1000 \text{ V},$ $V_{\text{CEmax}} = V_{\text{CES}} - L_{\text{SCE}} \cdot di/dt$	$t_p \leq 8 \mu\text{s},$ $T_{vj} = 150 \text{ °C}$	870		A
			$t_p \leq 6 \mu\text{s},$ $T_{vj} = 175 \text{ °C}$	840		
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	R_{thJC}	pro IGBT			0.145	K/W
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	R_{thCH}	pro IGBT, $\lambda_{\text{grease}} = 1 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$		0.0270		K/W
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj \text{ op}}$		-40		175	°C

Anmerkung: $T_{vj \text{ op}} > 150 \text{ °C}$ ist nur 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 (wird fortgesetzt...)	V_{RRM}		$T_{vj} = 25 \text{ °C}$ 1700	V

Tabelle 5 (Fortsetzung) Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.	
Dauergleichstrom	I_F		225	A	
Periodischer Spitzenstrom	I_{FRM}	$t_p = 1 \text{ ms}$	450	A	
Grenzlastintegral	I^2t	$t_p = 10 \text{ ms}, V_R = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	4660	A^2s
			$T_{vj} = 175 \text{ °C}$	3860	

Tabelle 6 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.	
			Min	Typ	Max		
Durchlassspannung	V_F	$I_F = 225 \text{ A}, V_{GE} = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$		2.35	2.50	V
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$		2.25		
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$		2.20		
			$T_{vj} = 175 \text{ °C}$		2.10		
Rückstromspitze	I_{RM}	$V_{CC} = 900 \text{ V}, I_F = 225 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 6700 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175 \text{ °C})$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$		332		A
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$		356		
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$		360		
			$T_{vj} = 175 \text{ °C}$		363		
Sperrverzögerungsladung	Q_r	$V_{CC} = 900 \text{ V}, I_F = 225 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 6700 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175 \text{ °C})$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$		30.4		μC
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$		57.2		
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$		66		
			$T_{vj} = 175 \text{ °C}$		75.3		
Abschaltenergie pro Puls	E_{rec}	$V_{CC} = 900 \text{ V}, I_F = 225 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 6700 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175 \text{ °C})$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$		16.1		mJ
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$		33		
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$		38.7		
			$T_{vj} = 175 \text{ °C}$		44.4		
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	R_{thJC}	pro Diode			0.237	K/W	
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	R_{thCH}	pro Diode, $\lambda_{grease} = 1 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$		0.0300		K/W	
Temperatur im Schaltbetrieb	T_{vjop}		-40		175	°C	

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

4 NTC-Widerstand

Tabelle 7 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}	$\Delta R/R$	$T_{NTC} = 100\text{ °C}, R_{100} = 493\ \Omega$	-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

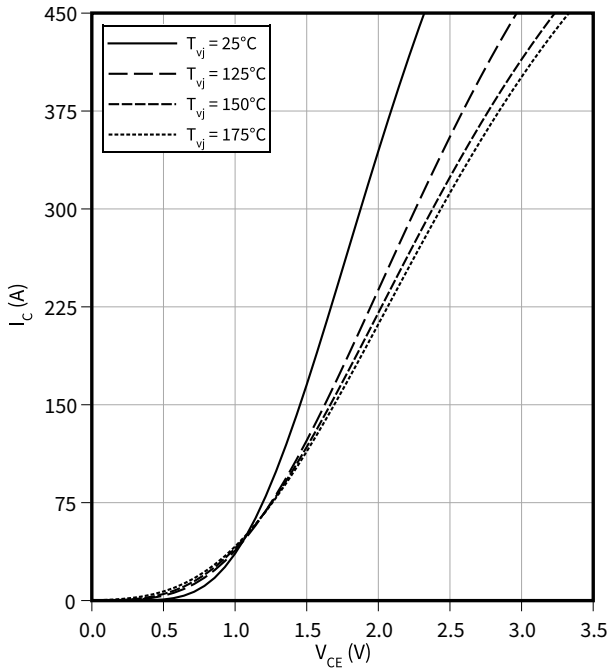
Anmerkung: Eine detaillierte Beschreibung der NTC-Eigenschaften finden Sie in der AN2009-10, Kapitel 4

5 Kennlinien

Ausgangskennlinie (typisch), IGBT, Wechselrichter

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

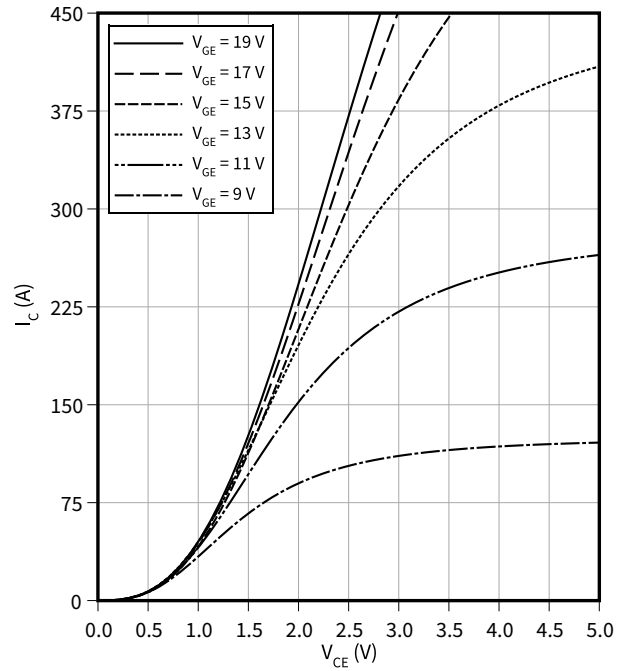
$$V_{GE} = 15 \text{ V}$$



Ausgangskennlinienfeld (typisch), IGBT, Wechselrichter

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

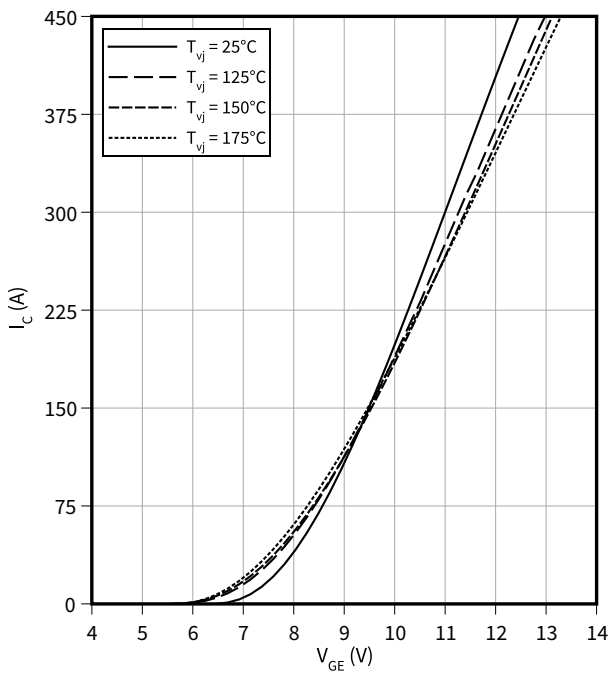
$$T_{vj} = 175 \text{ °C}$$



Übertragungscharakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

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

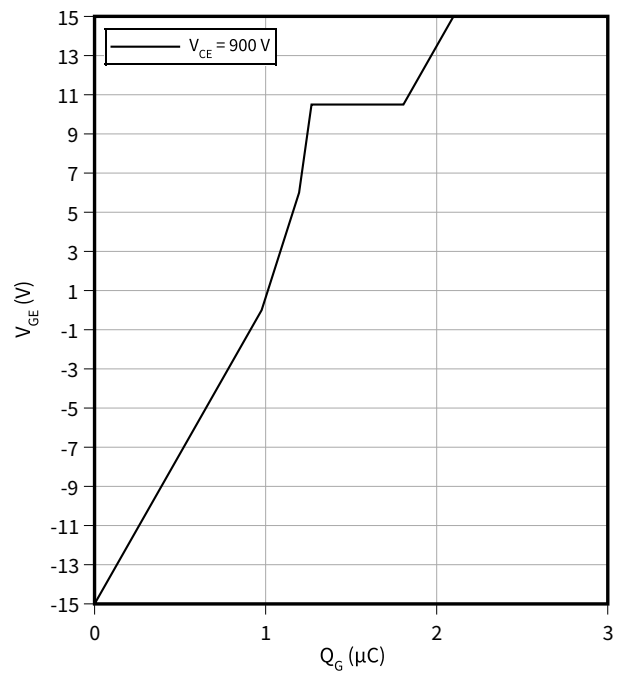
$$V_{CE} = 20 \text{ V}$$



Gateladungs Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

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

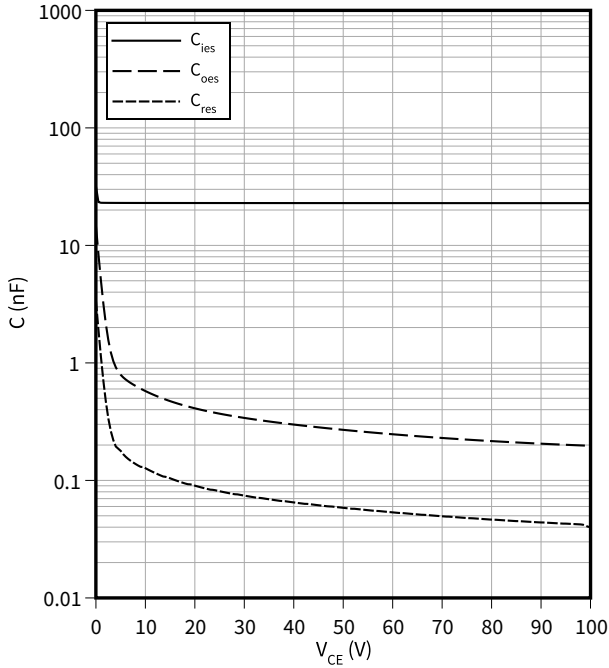
$$I_C = 225 \text{ A}, T_{vj} = 25 \text{ °C}$$



Kapazitäts Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

$C = f(V_{CE})$

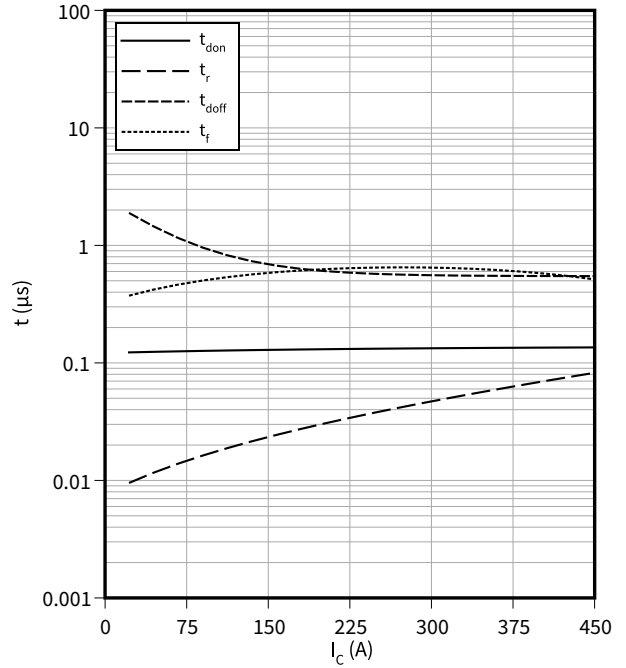
$f = 100 \text{ kHz}, V_{GE} = 0 \text{ V}, T_{vj} = 25 \text{ °C}$



Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter

$t = f(I_C)$

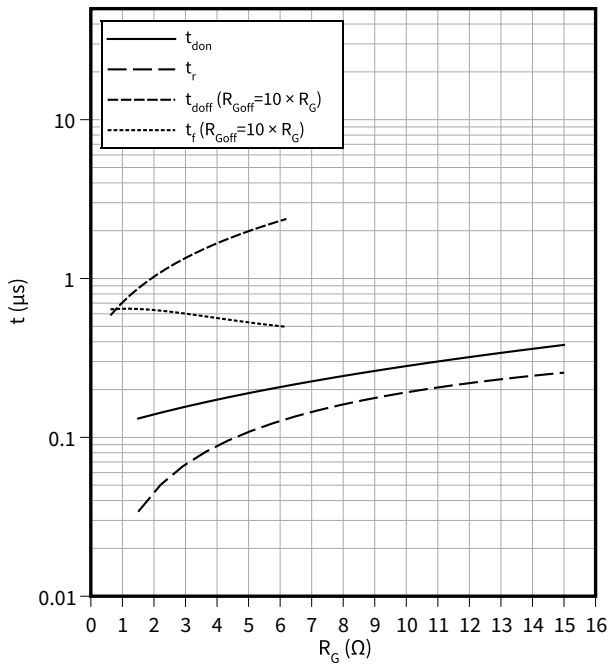
$R_{Gon} = 1.5 \text{ } \Omega, V_{CC} = 900 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, T_{vj} = 175 \text{ °C}, R_{Goff} = 6.2 \text{ } \Omega$



Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter

$t = f(R_G)$

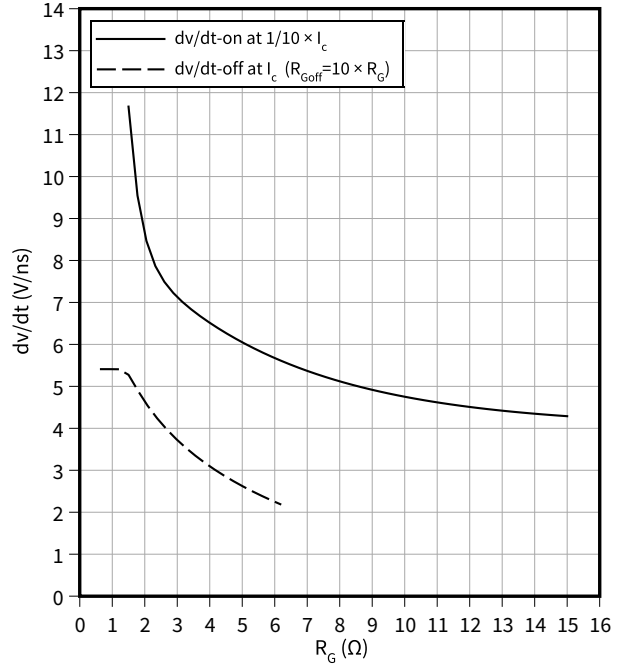
$I_C = 225 \text{ A}, V_{CC} = 900 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, T_{vj} = 175 \text{ °C}$



Spannungssteilheit (typisch), IGBT, Wechselrichter

$dv/dt = f(R_G)$

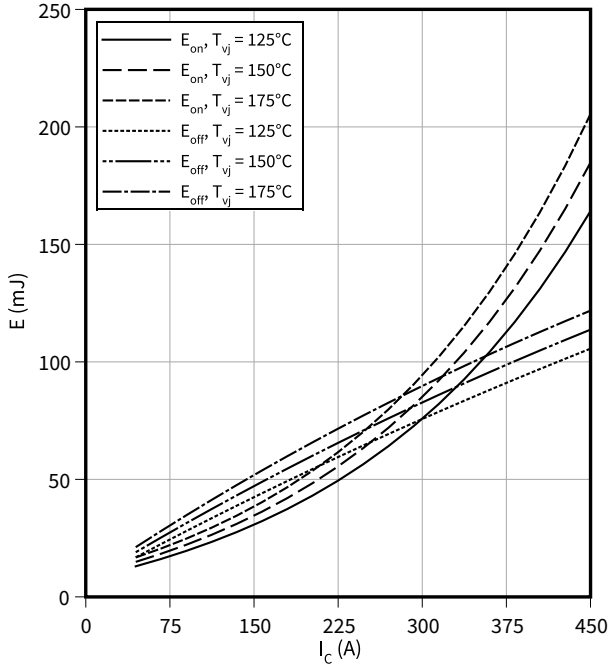
$I_C = 225 \text{ A}, V_{CC} = 900 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, T_{vj} = 25 \text{ °C}$



Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

$E = f(I_C)$

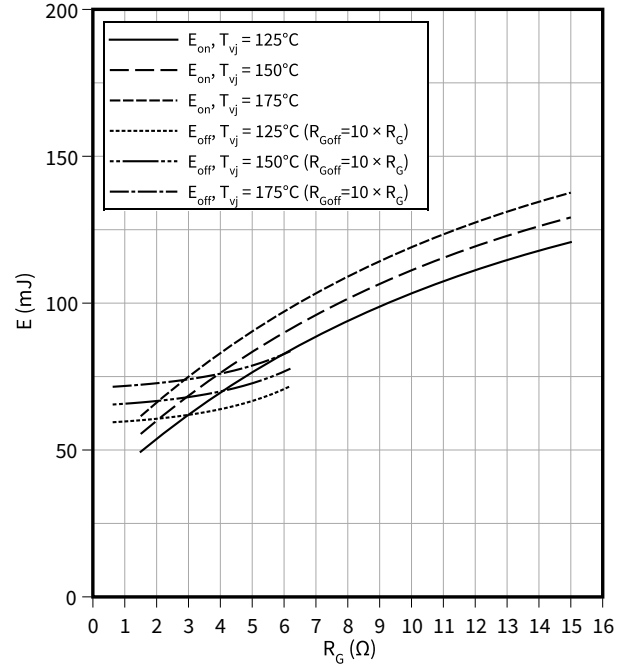
$R_{Goff} = 6.2 \Omega$, $R_{Gon} = 1.5 \Omega$, $V_{CC} = 900 \text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$



Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

$E = f(R_G)$

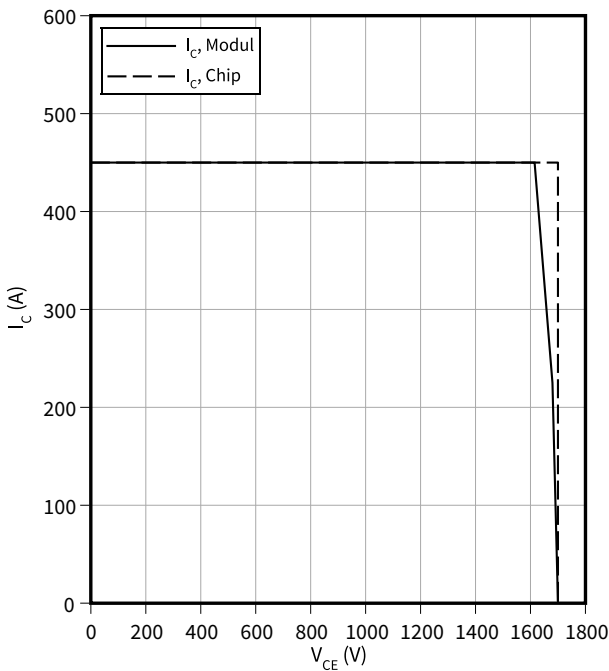
$I_C = 225 \text{ A}$, $V_{CC} = 900 \text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$



Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich (RBSOA), IGBT, Wechselrichter

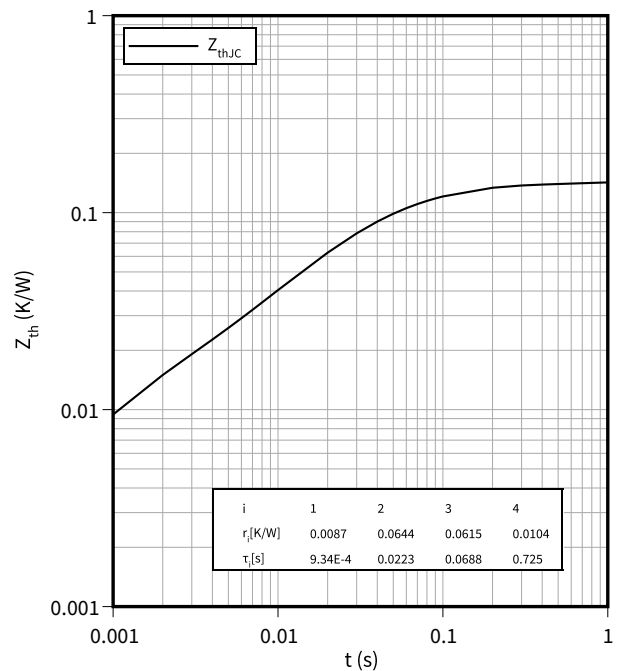
$I_C = f(V_{CE})$

$R_{Goff} = 6.2 \Omega$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$, $T_{vj} = 175 \text{ °C}$



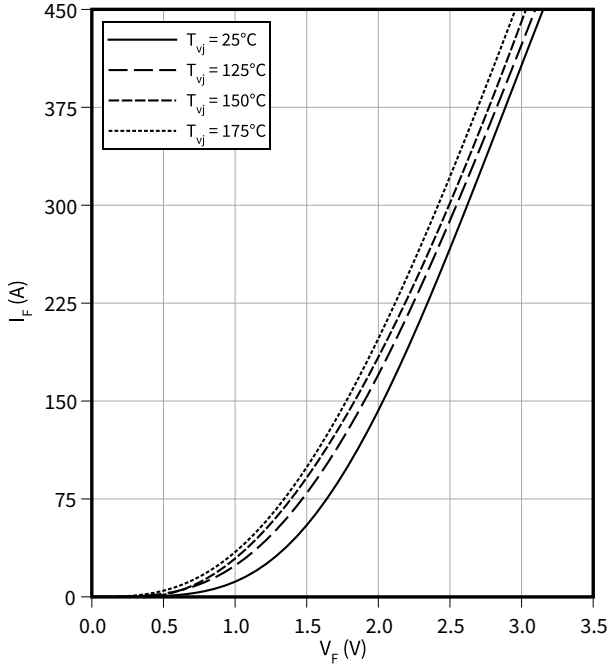
Transienter Wärmewiderstand, IGBT, Wechselrichter

$Z_{th} = f(t)$



Durchlasskennlinie (typisch), Diode, Wechselrichter

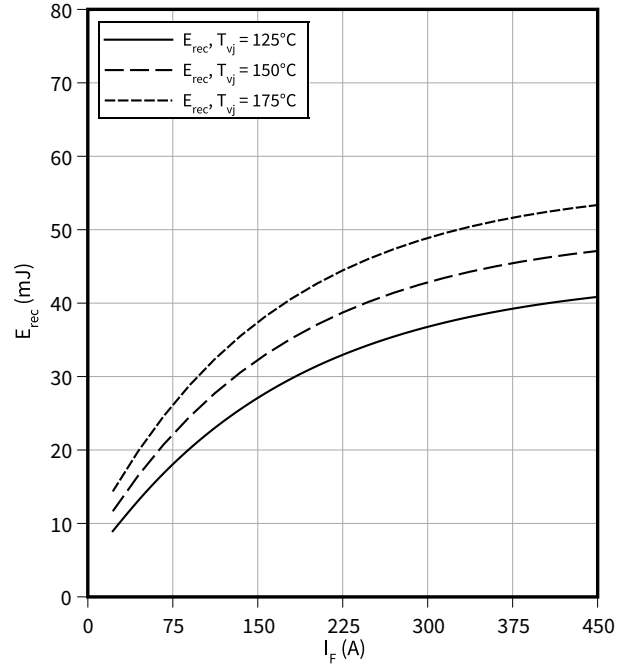
$I_F = f(V_F)$



Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

$E_{rec} = f(I_F)$

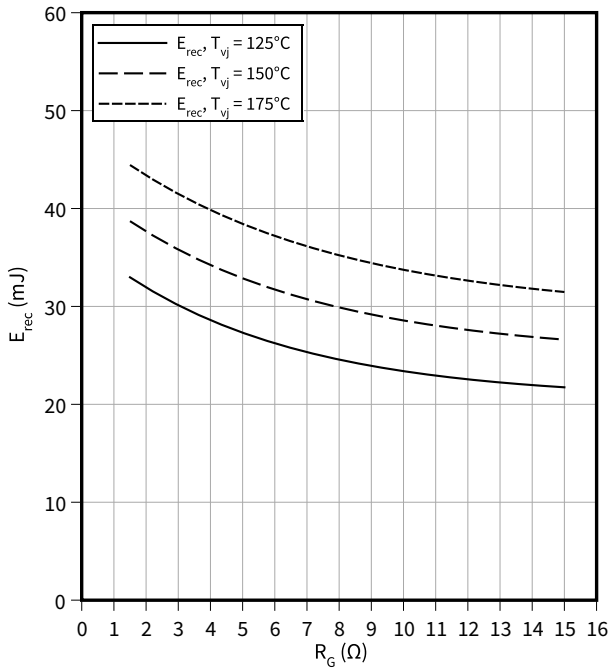
$R_{Gon} = 1.5 \Omega, V_{CC} = 900 V$



Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

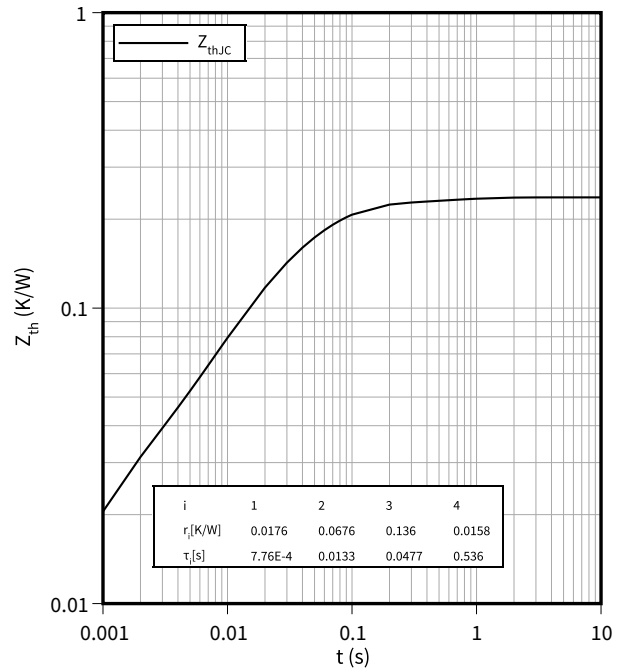
$E_{rec} = f(R_G)$

$I_F = 225 A, V_{CC} = 900 V$



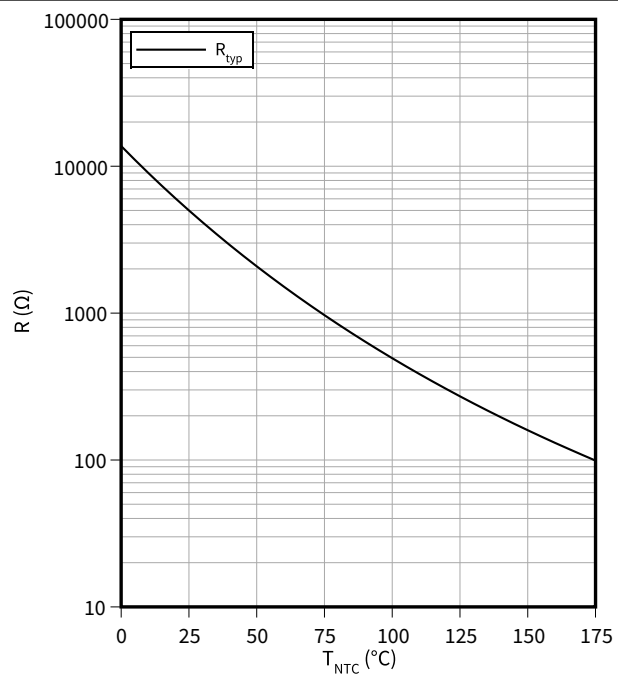
Transienter Wärmewiderstand, Diode, Wechselrichter

$Z_{th} = f(t)$



Temperaturkennlinie (typisch), NTC-Widerstand

$R = f(T_{NTC})$



6 Schaltplan

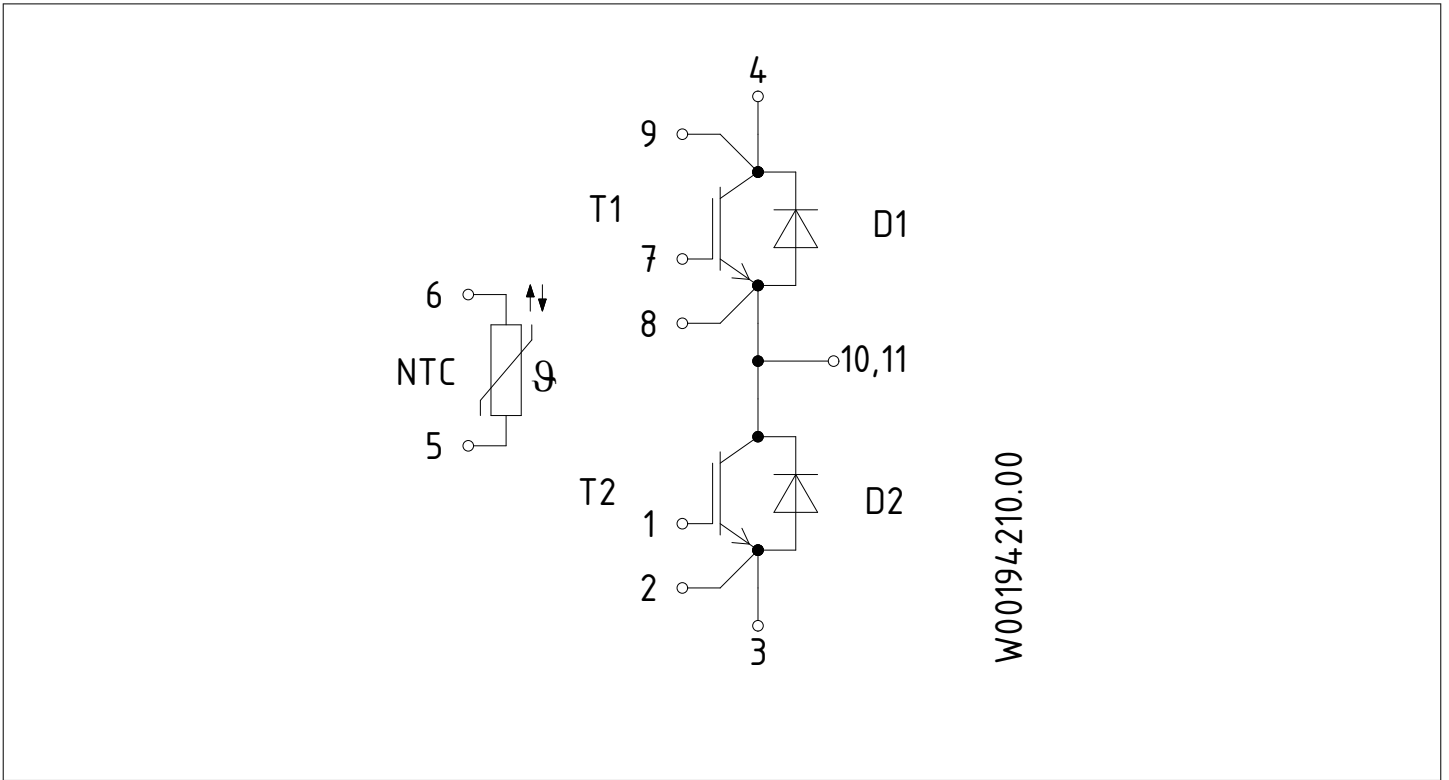


Abbildung 1

7 Gehäuseabmessungen

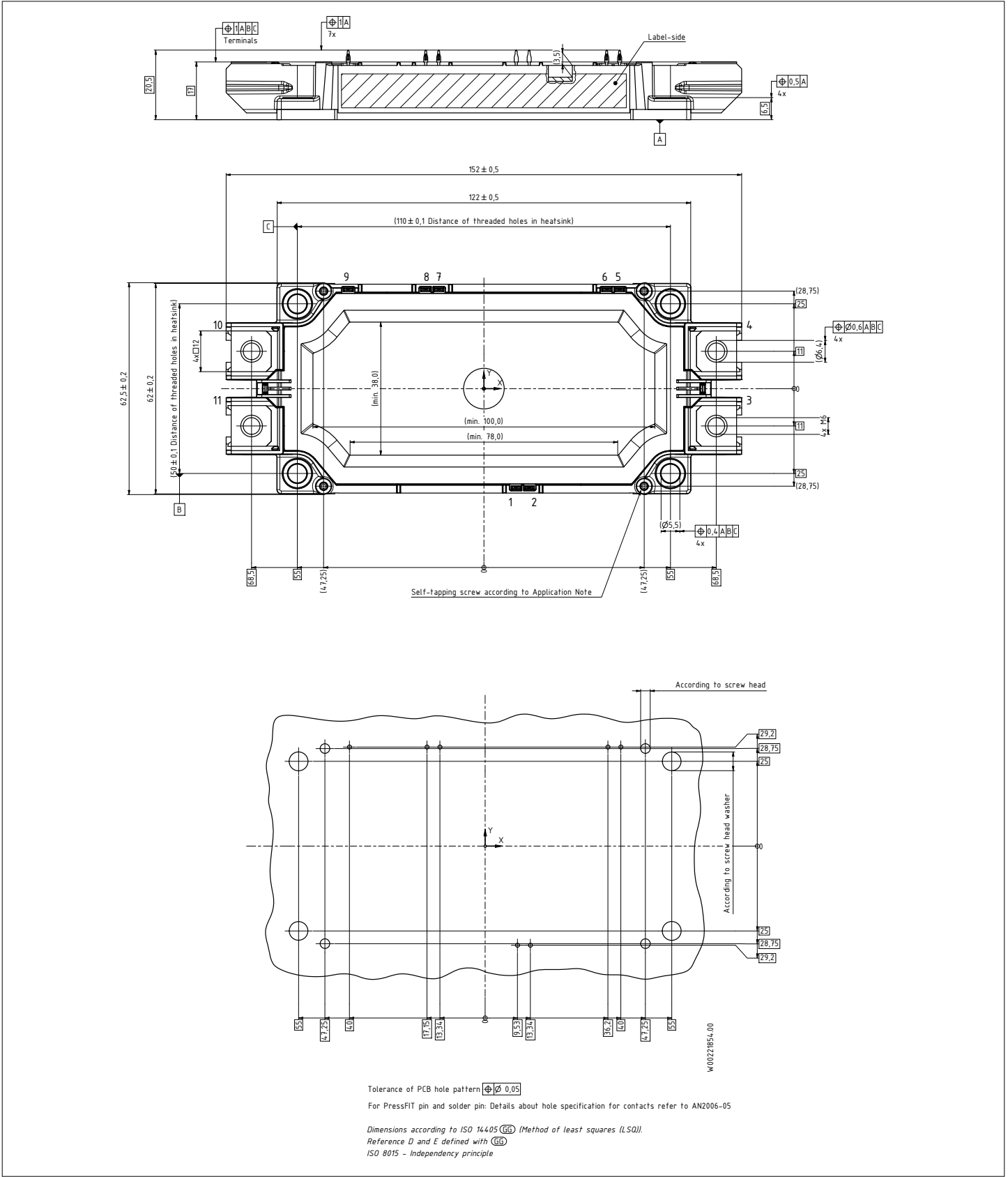


Abbildung 2

8 Modul-Label-Code


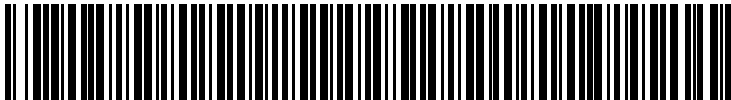
Module label code			
Code format	Data Matrix	Barcode Code128	
Encoding	ASCII text	Code Set A	
Symbol size	16x16	23 digits	
Standard	IEC24720 and IEC16022	IEC8859-1	
Code content	Content	Digit	Example
	Module serial number	1 - 5	71549
	Module material number	6 - 11	142846
	Production order number	12 - 19	55054991
	Date code (production year)	20 - 21	15
	Date code (production week)	22 - 23	30
Example	 		
	71549142846550549911530		71549142846550549911530

Abbildung 3

Änderungshistorie

Dokumentenrevision	Freigabedatum	Beschreibung der Änderungen
1.00	2022-03-10	Initial version
1.10	2022-03-18	Final datasheet
1.20	2024-03-07	Final datasheet

Trademarks

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

Edition 2024-03-07

Published by

Infineon Technologies AG
81726 Munich, Germany

© 2024 Infineon Technologies AG
All Rights Reserved.

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

Email: erratum@infineon.com

Document reference
IFX-ABB532-003

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.

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.

X-ON Electronics

Largest Supplier of Electrical and Electronic Components

Click to view similar products for [IGBT Modules category](#):

Click to view products by [Infineon manufacturer](#):

Other Similar products are found below :

[F3L400R07ME4_B22](#) [F3L400R12PT4_B26](#) [FB20R06W1E3_B11](#) [FD300R12KE3](#) [FD300R12KS4_B5](#) [FD400R12KE3](#) [FF100R12KS4](#)
[FF150R12KE3G](#) [FF200R06KE3](#) [FF200R06YE3](#) [FF300R06KE3_B2](#) [FF600R12IP4V](#) [FF800R17KP4_B2](#) [FF900R12IE4V](#)
[FP06R12W1T4_B3](#) [FP100R07N3E4](#) [FP100R07N3E4_B11](#) [FP10R06W1E3_B11](#) [FP10R12W1T4_B11](#) [FP10R12YT3](#) [FP15R12W2T4](#)
[FP15R12YT3](#) [FP20R06W1E3](#) [FP30R06W1E3](#) [FP40R12KT3G](#) [FP75R06KE3](#) [FS10R12YE3](#) [FS150R07PE4](#) [FS150R12PT4](#)
[FS150R17N3E4_B11](#) [FS20R06W1E3_B11](#) [FS30R06W1E3_B11](#) [FS75R12KE3G](#) [FS75R12W2T4_B11](#) [FZ1600R17HP4_B2](#)
[FZ300R12KE3G](#) [FZ400R17KE3](#) [FZ400R17KE4](#) [FZ600R65KE3](#) [DF1000R17IE4D_B2](#) [APTGT75DA60T1G](#) [DZ800S17K3](#) [F12-](#)
[25R12KT4G](#) [F3L200R12W2H3_B11](#) [F3L300R12ME4_B22](#) [F3L75R07W2E3_B11](#) [F4-150R12KS4](#) [F475R07W1H3B11ABOMA1](#)
[FD1400R12IP4D](#) [FD400R12KE3_B5](#)