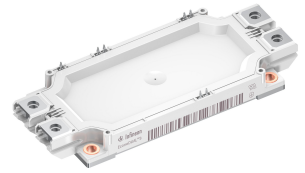


EconoDUAL™3 Modul mit TRENCHSTOP™ IGBT7 und Emitter Controlled 7 Diode und NTC

Eigenschaften

- Elektrische Eigenschaften
 - $V_{CES} = 1200\text{ V}$
 - $I_{C\text{ nom}} = 900\text{ A} / I_{CRM} = 1800\text{ A}$
 - Integrierter Temperatursensor
 - Trenchstop™ IGBT7
 - V_{CESat} mit positivem Temperaturkoeffizienten
- Mechanische Eigenschaften
 - Hohe Leistungsdichte
 - Isolierte Bodenplatte
 - PressFIT Verbindungstechnik
 - Standardgehäuse
 - Direkt gekühlte Bodenplatte



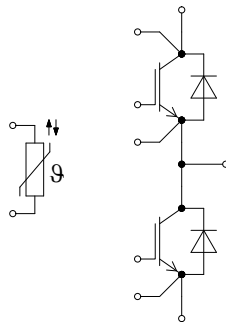
Potenzielle Anwendungen

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

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	6
5	Kennlinien	7
6	Schaltplan	12
7	Gehäuseabmessungen	13
8	Modul-Label-Code	14
	Änderungshistorie	15
	Disclaimer	16

1 Gehäuse

Tabelle 1 Isolationskoordination

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Isolations-Prüfspannung	V_{ISOL}	RMS, $f = 50 \text{ Hz}$, $t = 60 \text{ s}$	3.4	kV
Material Modulgrundplatte			Cu	
Innere Isolation		Basisisolierung (Schutzklasse 1, EN61140)	Al_2O_3	
Kriechstrecke	d_{Creep}	Kontakt - Kühlkörper	15.0	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.	
Druckabfall im Kühlkreislauf	Δp	$\Delta V/\Delta t = 10.0 \text{ dm}^3/\text{min}$, 50% water / 50% ethylenglycol, $T_F = 60 \text{ °C}$		65		mbar
Maximum pressure in cooling circuit	p				3	bar
Modulstreuinduktivität	L_{sCE}			20		nH
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip	$R_{\text{CC'+EE'}}$	$T_F = 25 \text{ °C}$, pro Schalter		0.8		mΩ
Lagertemperatur	T_{stg}		-40		125	°C
Anzugsdrehmoment f. Modulmontage	M	- Montage gem. gültiger Applikationsschrift	3		6	Nm
Anzugsdrehmoment f. elektr. Anschlüsse	M	- Montage gem. gültiger Applikationsschrift	3		6	Nm
Gewicht	G			345		g

Anmerkung: $T_{vj \text{ op}} > 150 \text{ °C}$ ist nur 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}		$T_{vj} = 25\text{ °C}$	1200	V
Kollektor-Dauergleichstrom	I_{CDC}	$T_{vj\text{ max}} = 175\text{ °C}$	$T_F = 25\text{ °C}$	890	A
Grenzeffektivstrom der Modul DC-Kontakte	I_{tRMS}		$T_{\text{Terminal}} = 90\text{ °C},$ $T_C = 90\text{ °C}$	580	A
			$T_{\text{Terminal}} = 105\text{ °C},$ $T_C = 90\text{ °C}$	565	
Periodischer Kollektor-Spitzenstrom	I_{CRM}	t_p begrenzt durch $T_{vj\text{ op}}$		1800	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	$V_{CE\text{ sat}}$	$I_C = 900\text{ A}, V_{GE} = 15\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		1.50	1.80	V
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		1.65		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$		1.75		
Gate-Schwellenspannung	V_{GEth}	$I_C = 18\text{ mA}, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25\text{ °C}$		5.15	5.80	6.45	V
Gateladung	Q_G	$V_{GE} = \pm 15\text{ V}, V_{CE} = 600\text{ V}$			14.3		μC
Interner Gatewiderstand	R_{Gint}	$T_{vj} = 25\text{ °C}$			0.5		Ω
Eingangskapazität	C_{ies}	$f = 100\text{ kHz}, T_{vj} = 25\text{ °C}, V_{CE} = 25\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$			122		nF
Rückwirkungskapazität	C_{res}	$f = 100\text{ kHz}, T_{vj} = 25\text{ °C}, V_{CE} = 25\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$			0.72		nF
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CES}	$V_{CE} = 1200\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$			0.1	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}	$I_C = 900\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V},$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Gon} = 0.51\text{ Ω}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		0.410		μs
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		0.460		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$		0.490		
Anstiegszeit (induktive Last)	t_r	$I_C = 900\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V},$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Gon} = 0.51\text{ Ω}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		0.100		μs
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		0.110		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$		0.120		

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 4 (Fortsetzung) Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last)	t_{doff}	$I_C = 900 \text{ A}, V_{CE} = 600 \text{ V},$ $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{\text{Goff}} = 0.51 \Omega$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	0.550		μs
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	0.630		
			$T_{vj} = 175 \text{ °C}$	0.690		
Fallzeit (induktive Last)	t_f	$I_C = 900 \text{ A}, V_{CE} = 600 \text{ V},$ $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{\text{Goff}} = 0.51 \Omega$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	0.110		μs
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	0.230		
			$T_{vj} = 175 \text{ °C}$	0.330		
Einschaltverlustenergie pro Puls	E_{on}	$I_C = 900 \text{ A}, V_{CE} = 600 \text{ V},$ $L_\sigma = 25 \text{ nH}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V},$ $R_{\text{Gon}} = 0.51 \Omega, di/dt =$ $6200 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175 \text{ °C})$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	89		mJ
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	138		
			$T_{vj} = 175 \text{ °C}$	170		
Abschaltverlustenergie pro Puls	E_{off}	$I_C = 900 \text{ A}, V_{CE} = 600 \text{ V},$ $L_\sigma = 25 \text{ nH}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V},$ $R_{\text{Goff}} = 0.51 \Omega, dv/dt =$ $3000 \text{ V}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175 \text{ °C})$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	89		mJ
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	130		
			$T_{vj} = 175 \text{ °C}$	158		
Kurzschlussverhalten	I_{SC}	$V_{GE} \leq 15 \text{ V}, V_{CC} = 800 \text{ V},$ $V_{CE\text{max}} = V_{CES} - L_{sCE} \cdot di/dt$	$t_p \leq 8 \mu\text{s},$ $T_{vj} = 150 \text{ °C}$	3200		A
			$t_p \leq 6 \mu\text{s},$ $T_{vj} = 175 \text{ °C}$	3000		
Wärmewiderstand, Chip bis Kühl-Flüssigkeit ¹⁾	R_{thJF}	pro IGBT, $\Delta V/\Delta t = 10 \text{ dm}^3/$ min, Kühlflüssigkeit = 50% water / 50% ethylen glycol, $T_f = 60 \text{ °C}$		0.0837		K/W
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj\text{op}}$		-40		175	°C

1) Typical R_{thJF} value using the heat sink described in AN-2022-05

Anmerkung: $T_{vj\text{op}} > 150 \text{ °C}$ is only 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 Spitzenspannung	V_{RRM}	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	1200	V
Dauergleichstrom	I_F		900	A
Periodischer Spitzenstrom	I_{FRM}	$t_p = 1 \text{ ms}$	1800	A
Grenzlastintegral	I^2t	$t_p = 10 \text{ ms}, V_R = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	A^2s
			$T_{vj} = 175 \text{ °C}$	

Tabelle 6 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Durchlassspannung	V_F	$I_F = 900 \text{ A}$, $V_{GE} = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	1.80	2.05	V
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	1.70		
			$T_{vj} = 175 \text{ °C}$	1.65		
Rückstromspitze	I_{RM}	$V_R = 600 \text{ V}$, $I_F = 900 \text{ A}$, $V_{GE} = -15 \text{ V}$, $-di_F/dt = 6200 \text{ A}/\mu\text{s}$ ($T_{vj} = 175 \text{ °C}$)	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	389		A
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	511		
			$T_{vj} = 175 \text{ °C}$	578		
Sperrverzögerungsladung	Q_r	$V_R = 600 \text{ V}$, $I_F = 900 \text{ A}$, $V_{GE} = -15 \text{ V}$, $-di_F/dt = 6200 \text{ A}/\mu\text{s}$ ($T_{vj} = 175 \text{ °C}$)	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	65		μC
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	127		
			$T_{vj} = 175 \text{ °C}$	171		
Abschaltenergie pro Puls	E_{rec}	$V_R = 600 \text{ V}$, $I_F = 900 \text{ A}$, $V_{GE} = -15 \text{ V}$, $-di_F/dt = 6200 \text{ A}/\mu\text{s}$ ($T_{vj} = 175 \text{ °C}$)	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	29		mJ
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	52		
			$T_{vj} = 175 \text{ °C}$	68		
Wärmewiderstand, Chip bis Kühl-Flüssigkeit ¹⁾	R_{thJF}	pro Diode, $\Delta V/\Delta t = 10 \text{ dm}^3/\text{min}$, Kühlflüssigkeit = 50% water / 50% ethylenglycol, $T_f = 60 \text{ °C}$		0.132		K/W
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj\text{ op}}$		-40		175	°C

1) Typical R_{thJF} value using the heat sink described in AN-2022-05

Anmerkung: $T_{vj\text{ op}} > 150 \text{ °C}$ 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}	$\Delta R/R$	$T_{NTC} = 100 \text{ °C}$, $R_{100} = 493 \text{ Ω}$	-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

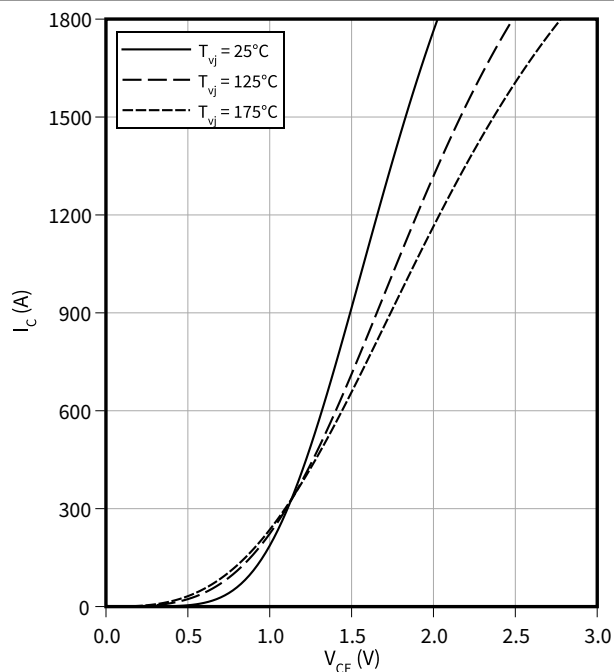
Anmerkung: Angaben gemäß gültiger Application Note.

5 Kennlinien

Ausgangskennlinie (typisch), IGBT, Wechselrichter

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

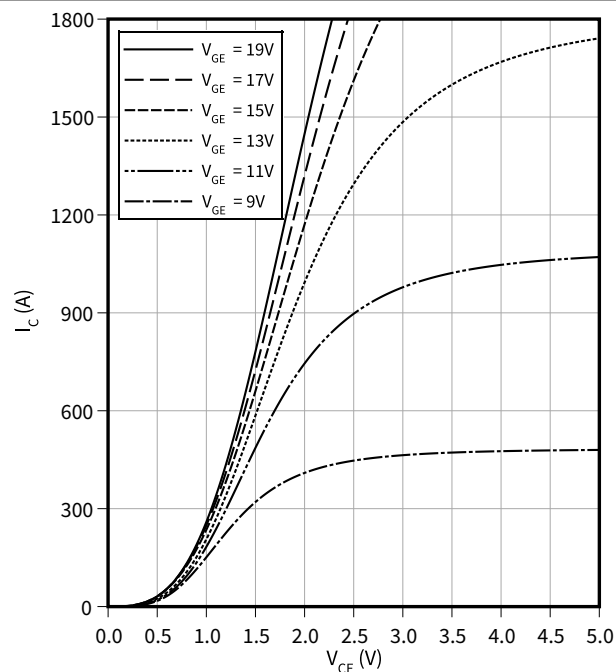
$$V_{GE} = 15 \text{ V}$$



Ausgangskennlinienfeld (typisch), IGBT, Wechselrichter

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

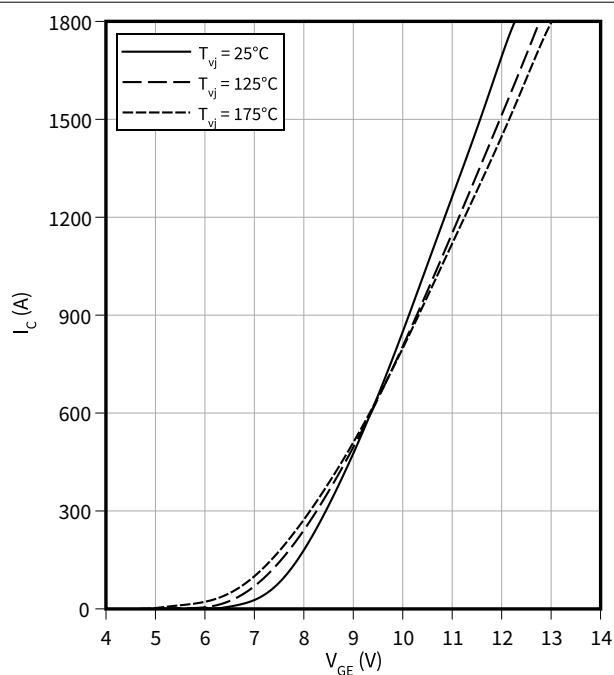
$$T_{vj} = 175 \text{ °C}$$



Übertragungscharakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

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

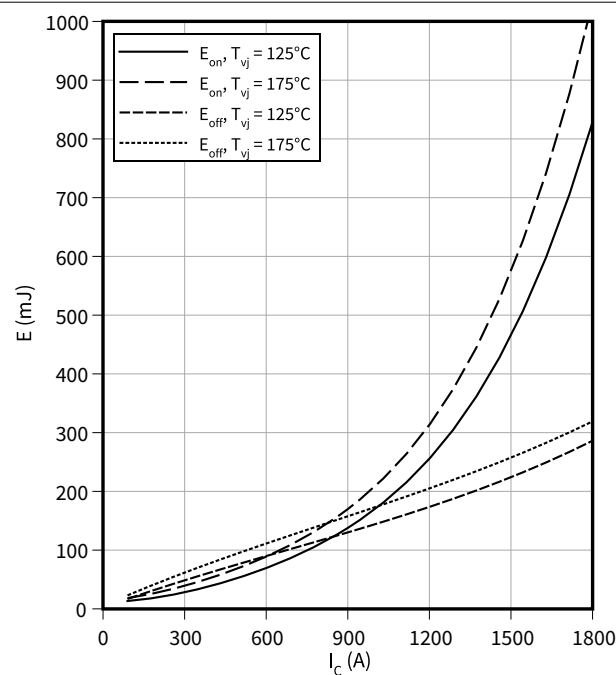
$$V_{CE} = 20 \text{ V}$$



Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

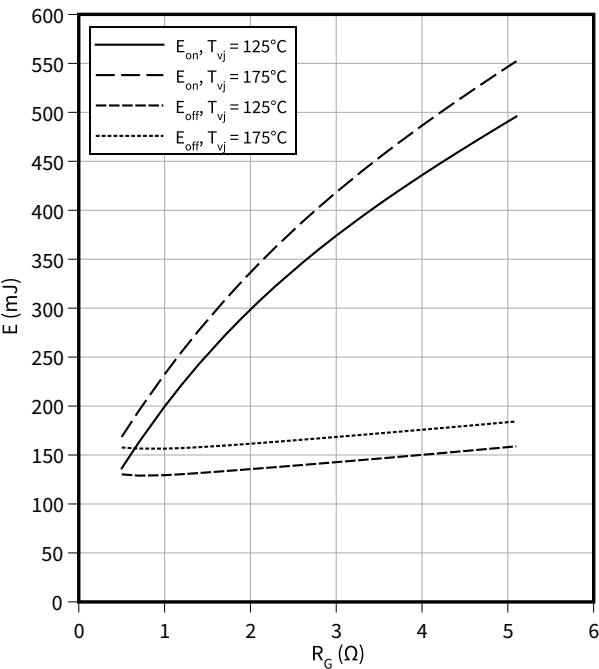
$$E = f(I_C)$$

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



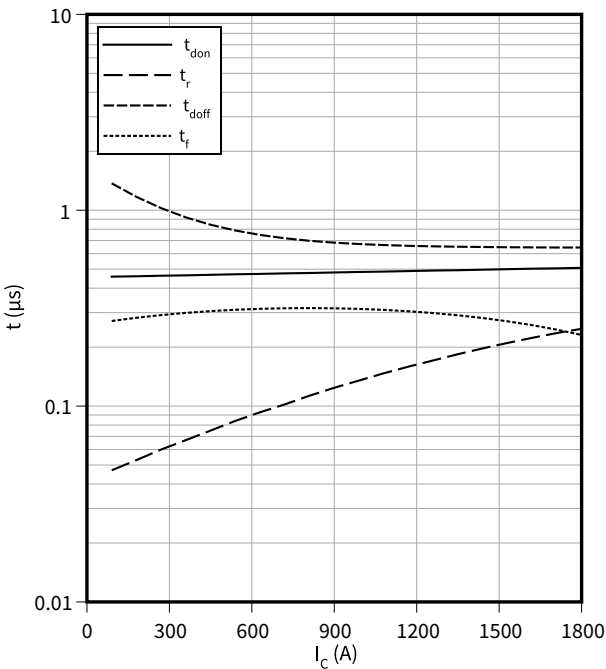
Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

$E = f(R_G)$
 $I_C = 900\text{ A}$, $V_{CE} = 600\text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$



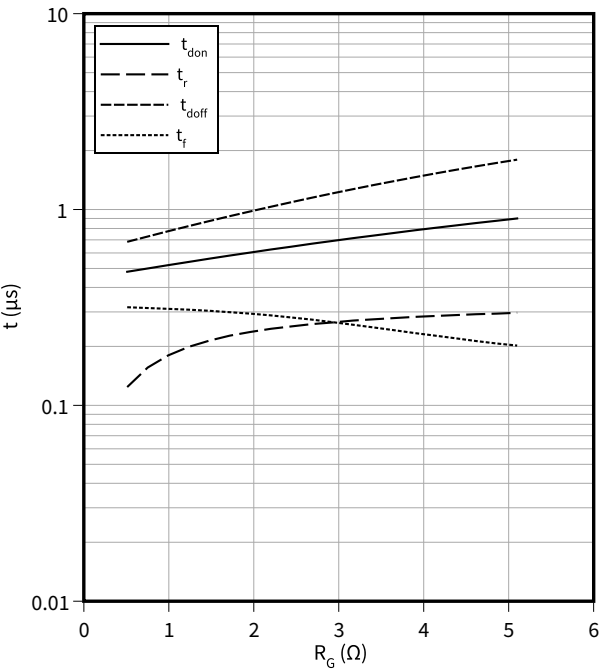
Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter

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



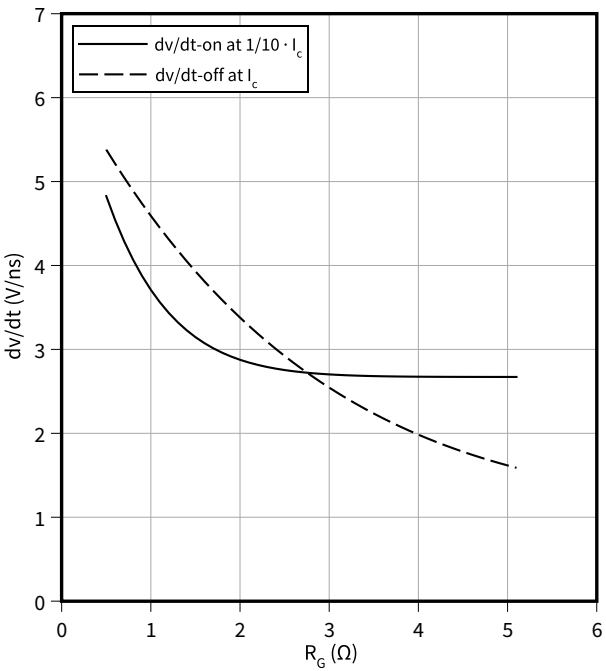
Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter

$t = f(R_G)$
 $I_C = 900\text{ A}$, $V_{CE} = 600\text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$



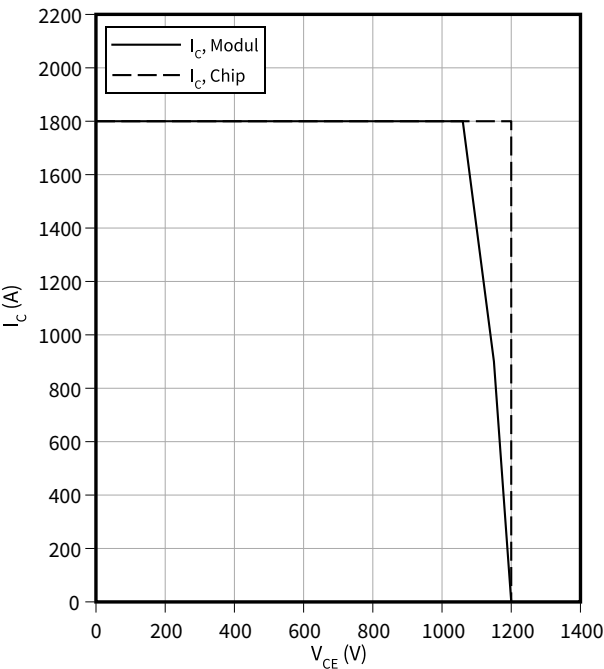
Spannungssteilheit (typisch), IGBT, Wechselrichter

$dv/dt = f(R_G)$
 $I_C = 900\text{ A}$, $V_{CE} = 600\text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$, $T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$



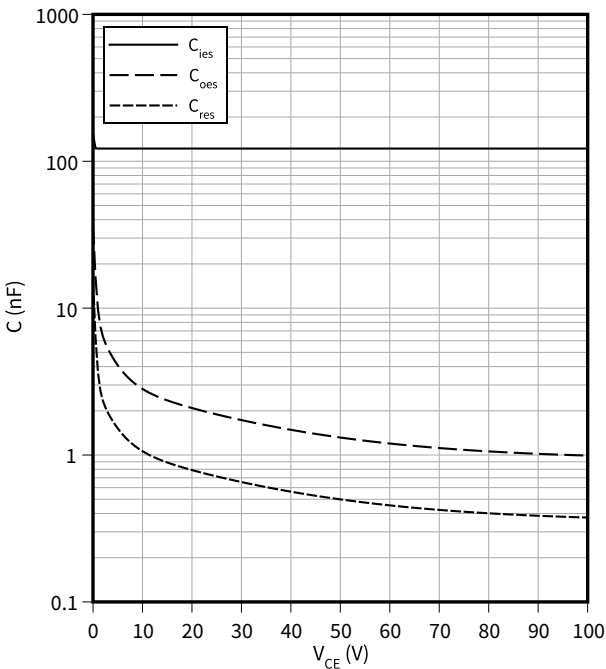
Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich (RBSOA), IGBT, Wechselrichter

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



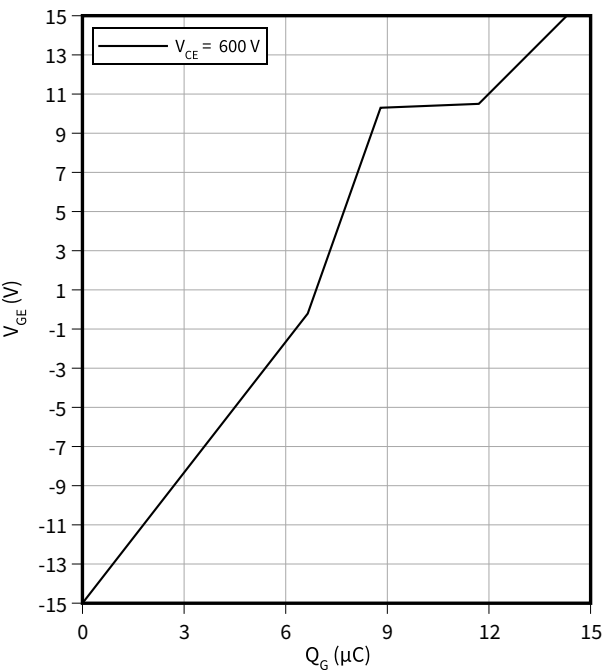
Kapazitäts Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

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



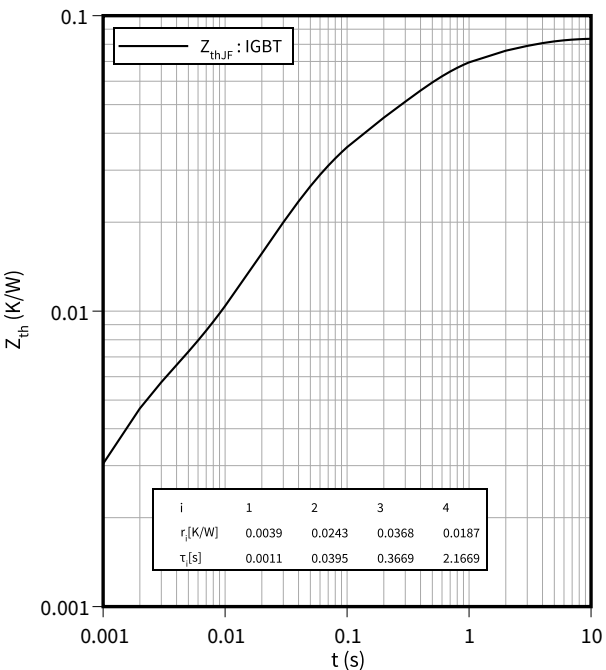
Gateladungs Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

$V_{GE} = f(Q_G)$
 $I_C = 900 \, A$, $T_{vj} = 25 \, ^\circ C$



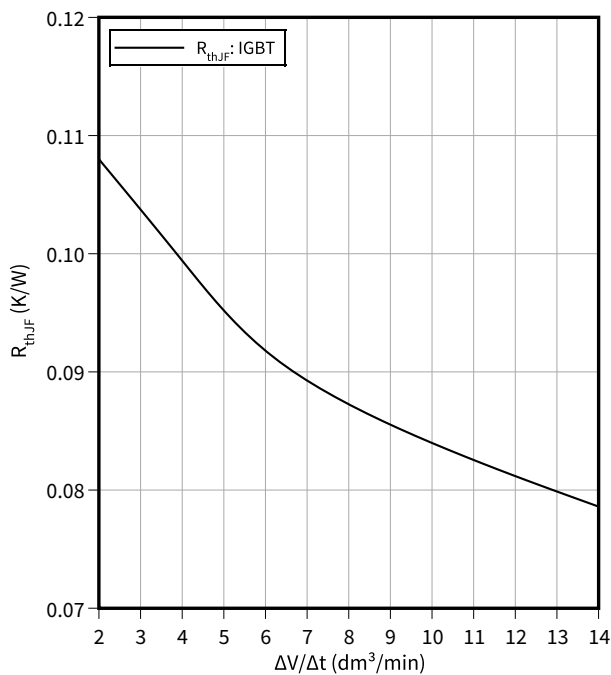
Transienter Wärmewiderstand , IGBT, Wechselrichter

$Z_{th} = f(t)$



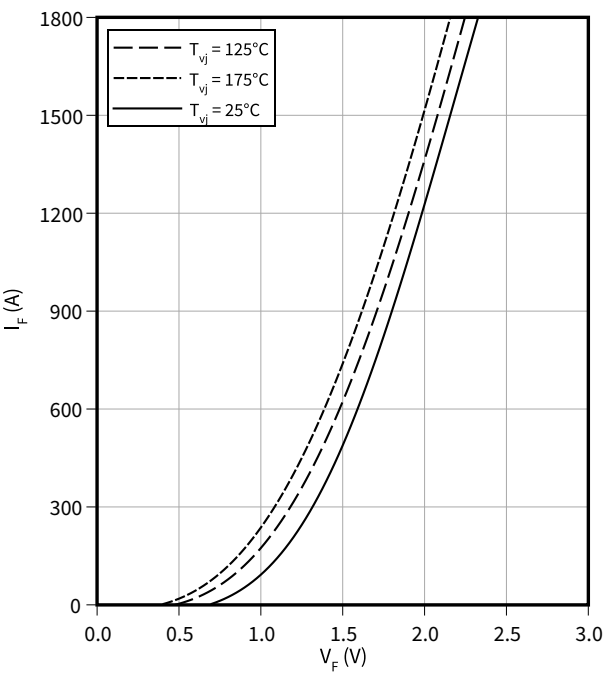
Wärmewiderstand , IGBT, Wechselrichter

$R_{thJF} = f(\Delta V/\Delta t)$



Durchlasskennlinie (typisch), Diode, Wechselrichter

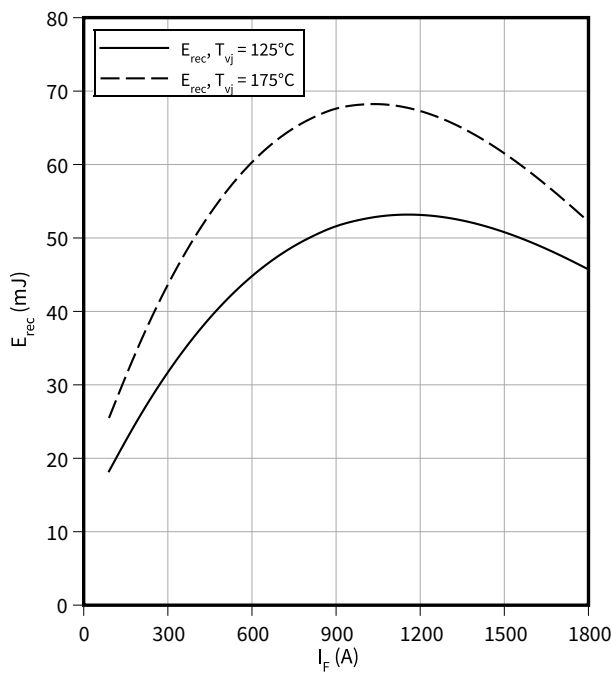
$I_F = f(V_F)$



Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

$E_{rec} = f(I_F)$

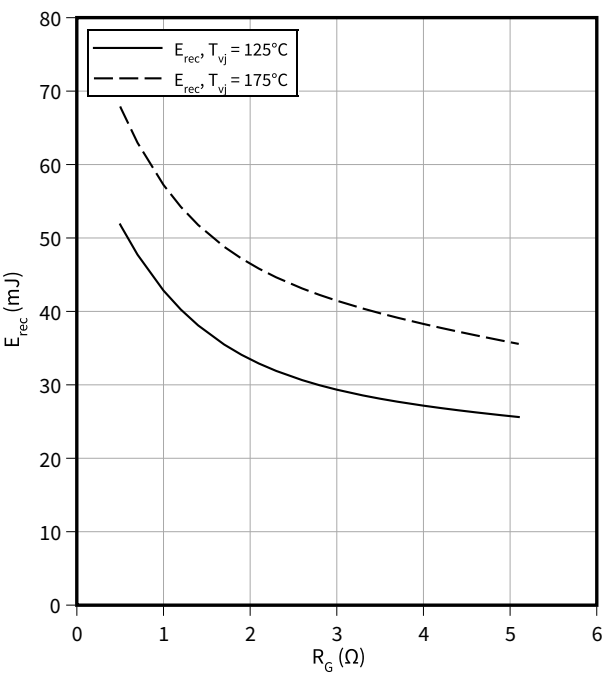
$R_{Gon} = 0.51 \Omega, V_{CE} = 600 V$



Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

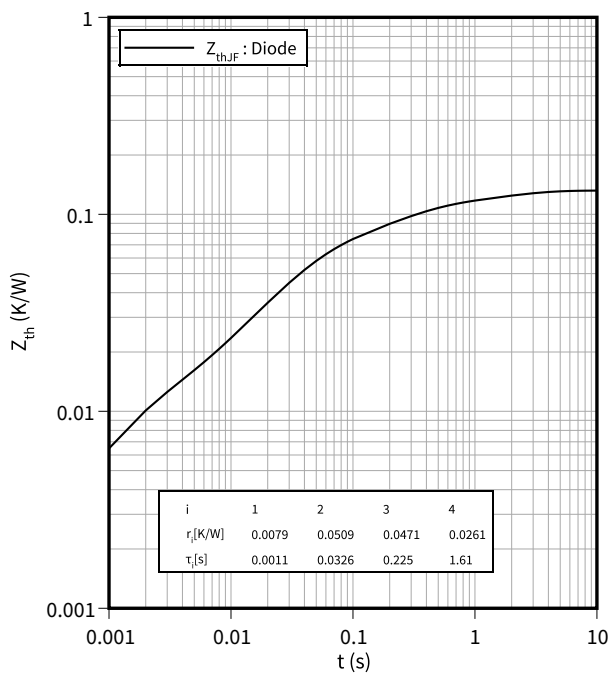
$E_{rec} = f(R_G)$

$V_{CE} = 600 V, I_F = 900 A$



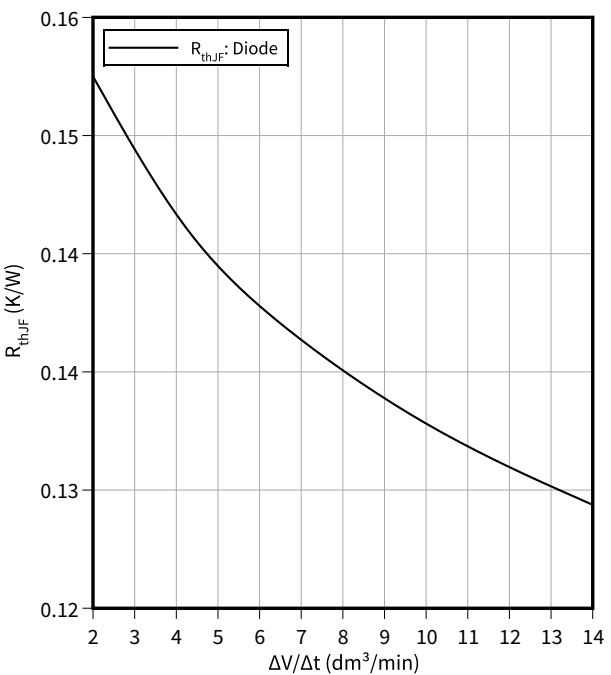
Transienter Wärmewiderstand, Diode, Wechselrichter

$Z_{th} = f(t)$



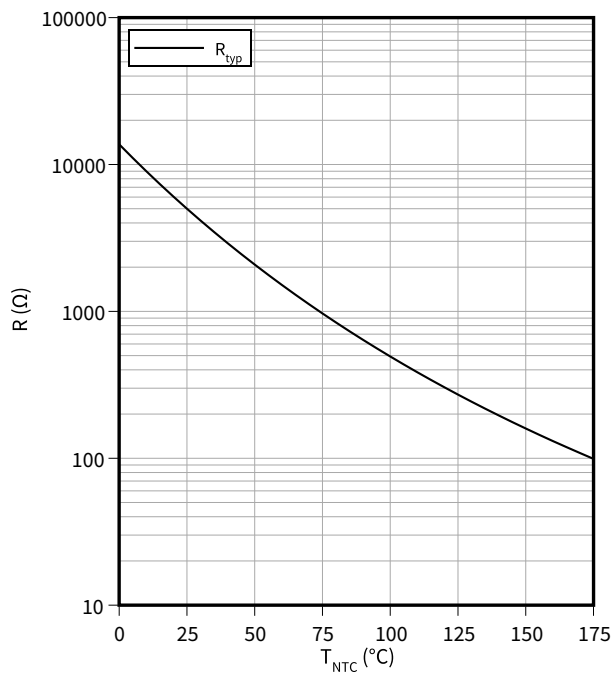
Wärmewiderstand , Diode, Wechselrichter

$R_{thJF} = f(\Delta V/\Delta t)$



Temperaturkennlinie (typisch), NTC-Widerstand

$R = f(T_{NTC})$



6 Schaltplan

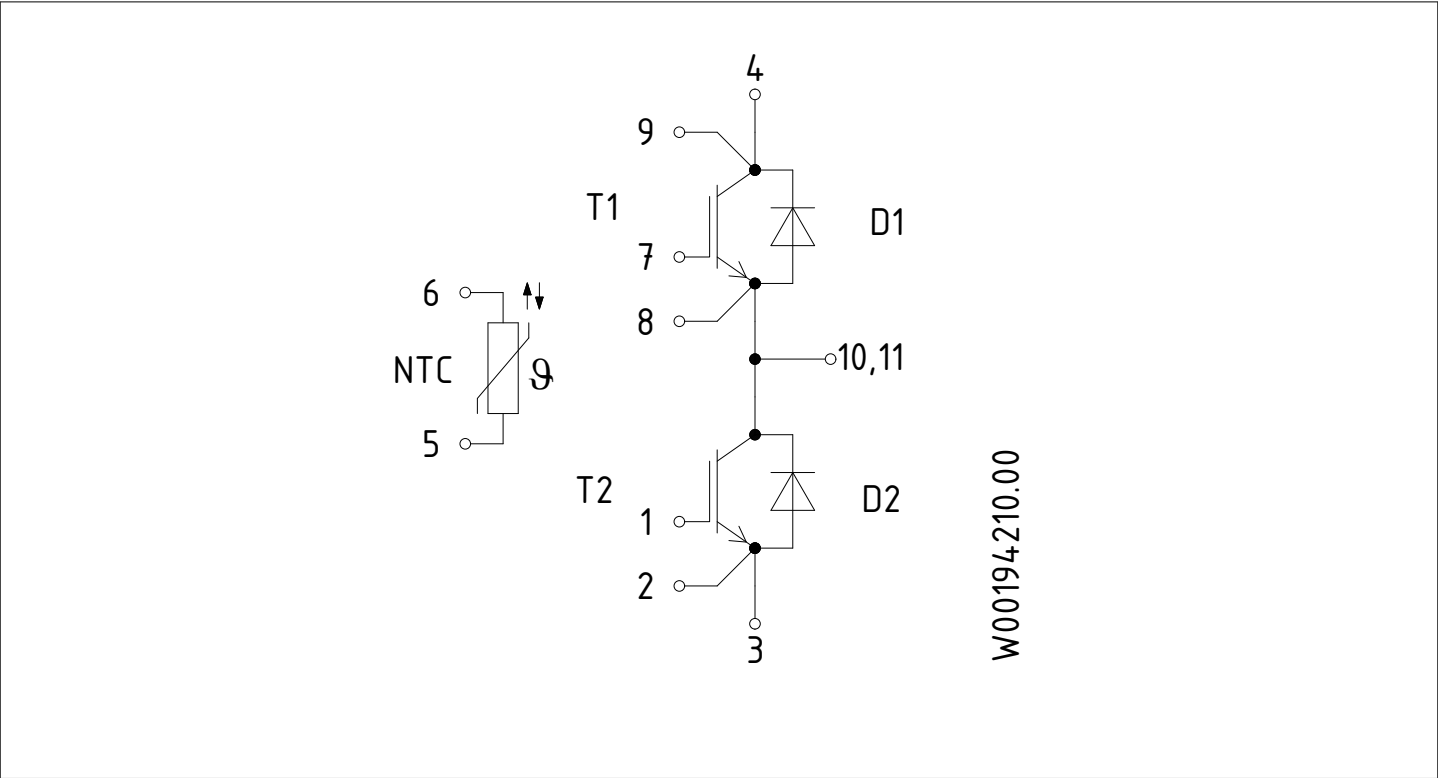


Abbildung 1

7 Gehäuseabmessungen

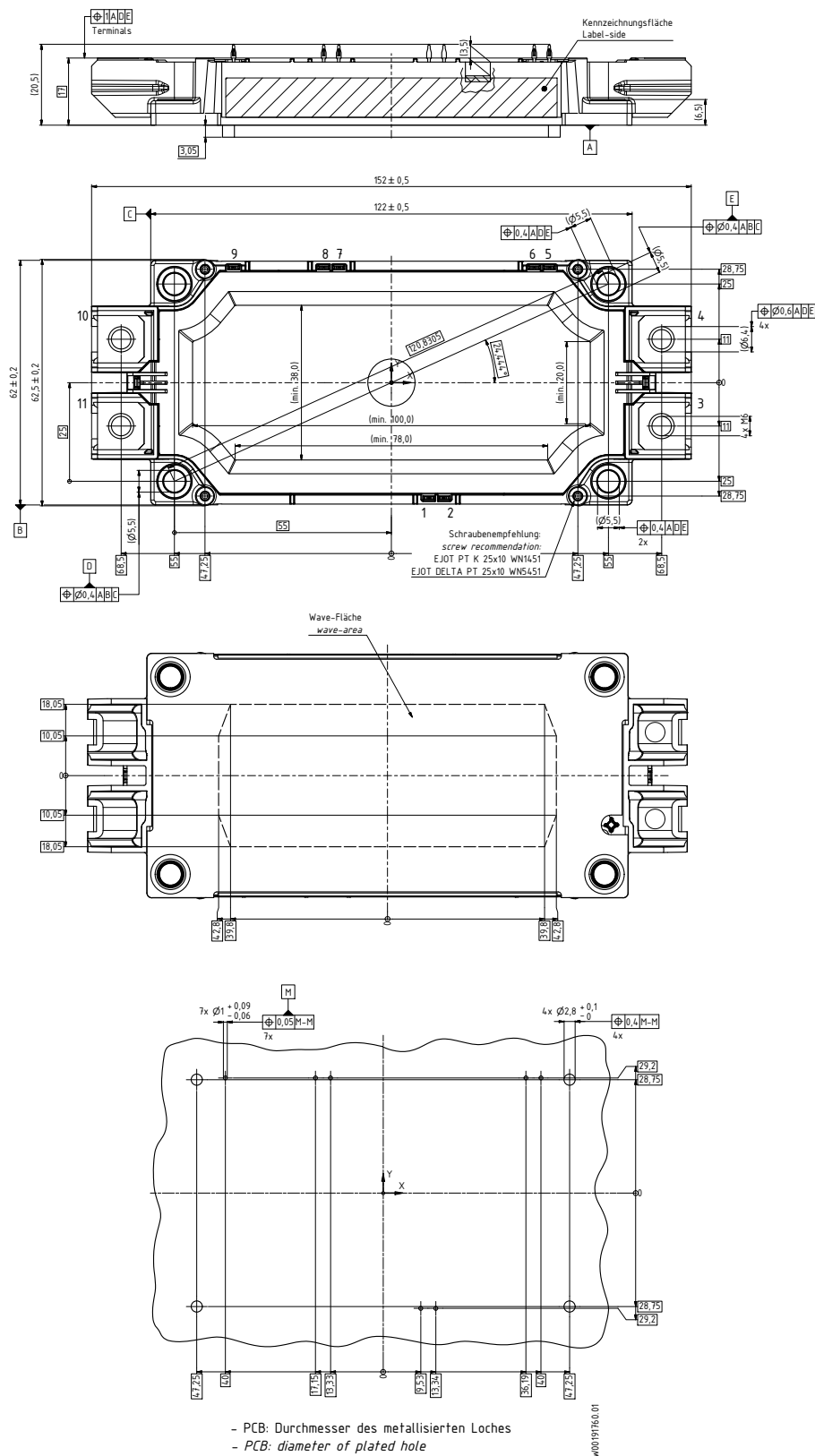


Abbildung 2

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	<div> 71549142846550549911530</div> <div> 71549142846550549911530</div>		

Abbildung 3

Änderungshistorie

Dokumentenrevision	Freigabedatum	Beschreibung der Änderungen
V1.0	2020-06-09	Target datasheet
n/a	2020-09-01	Datasheet migrated to a new system with a new layout and new revision number schema: target or preliminary datasheet = 0.xy; final datasheet = 1.xy
0.10	2021-07-08	Target datasheet
1.00	2022-04-01	Final datasheet

Trademarks

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

Edition 2022-04-01

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

**Document reference
IFX-AAJ663-003**

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.