PrimePACK™3+ B-Serien Modul mit Trench/Feldstopp IGBT5, Emitter Controlled 5 Diode und NTC

Eigenschaften



- Elektrische Eigenschaften
  - V_{CES} = 1700 V
  - $I_{C\ nom}$ = 2000 A / I_{CRM} = 4000 A
  - Niedrige Schaltverluste
  - Hohe Stromdichte
  - Hohe Stoßstromfestigkeit
  - $T_{vj\ op}$ = 175°C
- Mechanische Eigenschaften
  - Hohe Last- und thermische Wechselfestigkeit
  - Hohe Leistungsdichte
  - Große Luft- und Kriechstrecken
  - Gehäuse mit CTI > 400

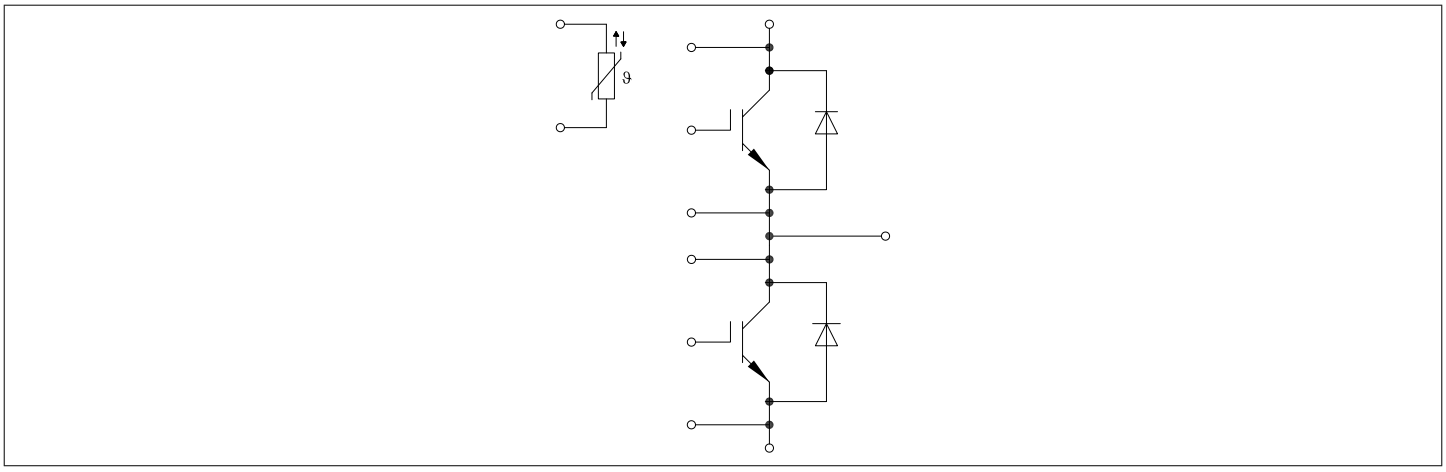
Potenzielle Anwendungen

- Windgeneratoren
- Hochleistungsumrichter
- Motorantriebe

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**	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 Hz, *t*=60 s	4.0	kV
Material Modulgrundplatte			Cu	
Kriechstrecke	d_{Creep}	Kontakt - Kühlkörper	36.0	mm
Kriechstrecke	d_{Creep}	Kontakt - Kontakt	28.0	mm
Luftstrecke	d_{Clear}	Kontakt - Kühlkörper	21.0	mm
Luftstrecke	d_{Clear}	Kontakt - Kontakt	19.0	mm
Vergleichszahl der Kriechwegbildung	*CTI*		> 400	

Tabelle 2 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min	Typ	Max	
Modulstreuinduktivität	L_{sCE}				10		nH
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip	$R_{AA'+CC'}$	T_C = 25 °C, pro Schalter			0.12		mΩ
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip	$R_{CC'+EE'}$	T_C = 25 °C, pro Schalter			0.13		mΩ
Lagertemperatur	T_{stg}			-40		150	°C
Höchstzulässige Bodenplattenbetriebstemperatur	T_{BPmax}					150	°C
Anzugsdrehmoment f. Modulmontage	*M*	- Montage gem. gültiger Applikationsschrift	M5, Schraube	3		6	Nm
Anzugsdrehmoment f. elektr. Anschlüsse	*M*	- Montage gem. gültiger Applikationsschrift	M4, Schraube	1.8		2.1	Nm
			M8, Schraube	8		10	
Gewicht	*G*				1400		g

2 IGBT, Wechselrichter

Tabelle 3 Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte	Einh.
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	V_{CES}		T_{vj} = 25 °C	1700	V
Implementierter Kollektor-Strom	I_{CN}			2000	A
Kollektor-Dauergleichstrom	I_{CDC}	$T_{vj\,max}$ = 175 °C	T_C = 90 °C	2000	A

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 3 (Fortsetzung) Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Periodischer Kollektor-Spitzenstrom	I_{CRM}	t_p begrenzt durch $T_{vj\,op}$	4000	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 = 2000 A, V_{GE} = 15 V	T_{vj} = 25 °C		1.90	2.27	V
			T_{vj} = 125 °C		2.30	2.64	
			T_{vj} = 175 °C		2.45	2.82	
Gate-Schwellenspannung	V_{GEth}	I_C = 72 mA, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25 °C		5.35	5.80	6.25	V
Gateladung	Q_G	V_{GE} = ±15 V, V_{CC}=900 V			8.5		µC
Interner Gatewiderstand	R_{Gint}	T_{vj} = 25 °C			0.75		Ω
Eingangskapazität	C_{ies}	f = 100 kHz, T_{vj} = 25 °C, V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V			101		nF
Rückwirkungskapazität	C_{res}	f = 100 kHz, T_{vj} = 25 °C, V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V			3.5		nF
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CES}	V_{CE} = 1700 V, V_{GE} = 0 V	T_{vj} = 125 °C			10	mA
Gate-Emitter-Reststrom	I_{GES}	V_{CE} = 0 V, V_{GE} = 20 V, T_{vj} = 25 °C				400	nA
Einschaltverzögerungszeit (ind. Last)	t_{don}	I_C = 2000 A, V_{CC} = 900 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 0.3 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.285		µs
			T_{vj} = 125 °C		0.300		
			T_{vj} = 175 °C		0.310		
Anstiegszeit (induktive Last)	t_r	I_C = 2000 A, V_{CC} = 900 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 0.3 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.160		µs
			T_{vj} = 125 °C		0.175		
			T_{vj} = 175 °C		0.185		
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last)	t_{doff}	I_C = 2000 A, V_{CC} = 900 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Goff} = 1.1 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.765		µs
			T_{vj} = 125 °C		0.875		
			T_{vj} = 175 °C		0.925		
Fallzeit (induktive Last)	t_f	I_C = 2000 A, V_{CC} = 900 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Goff} = 1.1 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.115		µs
			T_{vj} = 125 °C		0.270		
			T_{vj} = 175 °C		0.385		
Einschaltverlustenergie pro Puls	E_{on}	I_C = 2000 A, V_{CC} = 900 V, L_σ = 30 nH, V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 0.3 Ω, di/dt = 10700 A/µs (T_{vj} = 175 °C)	T_{vj} = 25 °C		335		mJ
			T_{vj} = 125 °C		485		
			T_{vj} = 175 °C		575		

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 4 (Fortsetzung) Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min	Typ	Max	
Abschaltverlustenergie pro Puls	E_{off}	I_C = 2000 A, V_{CC} = 900 V, L_σ = 30 nH, V_{GE} = ±15 V, R_{Goff} = 1.1 Ω, dv/dt = 2400 V/µs (T_{vj} = 175 °C)	T_{vj} = 25 °C		425		mJ
			T_{vj} = 125 °C		590		
			T_{vj} = 175 °C		690		
Kurzschlussverhalten	I_{SC}	V_{GE} ≤ 15 V, V_{CC} = 1000 V, V_{CEmax}=V_{CES}-L_{sCE}*di/dt	t_P ≤ 10 µs, T_{vj} ≤ 175 °C		9200		A
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	R_{thJC}	pro IGBT				15.0	K/kW
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	R_{thCH}	pro IGBT, λ_{grease} = 1 W/(m·K)			9.70		K/kW
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj\,op}$			-40		175	°C

3 Diode, Wechselrichter

Tabelle 5 Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte	Einh.
Periodische Spitzensperrspannung	V_{RRM}		T_{vj} = 25 °C	1700	V
Dauergleichstrom	I_F			2000	A
Periodischer Spitzenstrom	I_{FRM}	t_P = 1 ms		4000	A
Grenzlastintegral	I^2t	t_P = 10 ms, V_R = 0 V	T_{vj} = 125 °C	710	kA^2s
			T_{vj} = 175 °C	610	
Spitzenverlustleistung	P_{RQM}		T_{vj} = 175 °C	1300	kW

Tabelle 6 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min	Typ	Max	
Durchlassspannung	V_F	I_F = 2000 A, V_{GE} = 0 V	T_{vj} = 25 °C		2.00	2.23	V
			T_{vj} = 125 °C		2.05	2.33	
			T_{vj} = 175 °C		2.00	2.32	
Rückstromspitze	I_{RM}	V_{CC} = 900 V, I_F = 2000 A, V_{GE} = -15 V, -di$_F$/dt = 11500 A/µs (T_{vj} = 175 °C)	T_{vj} = 25 °C		1500		A
			T_{vj} = 125 °C		1760		
			T_{vj} = 175 °C		1920		

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 6 (Fortsetzung) Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min	Typ	Max	
Sperrverzögerungsladung	Q_r	V_{CC} = 900 V, I_F = 2000 A, V_{GE} = -15 V, -di$_F$/dt = 11500 A/µs (T_{vj} = 175 °C)	T_{vj} = 25 °C		315		µC
			T_{vj} = 125 °C		595		
			T_{vj} = 175 °C		510		
Abschaltenergie pro Puls	E_{rec}	V_{CC} = 900 V, I_F = 2000 A, V_{GE} = -15 V, -di$_F$/dt = 11500 A/µs (T_{vj} = 175 °C)	T_{vj} = 25 °C		190		mJ
			T_{vj} = 125 °C		390		
			T_{vj} = 175 °C		525		
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	R_{thJC}	pro Diode				38.6	K/kW
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	R_{thCH}	pro Diode, λ_{grease} = 1 W/(m·K)			14.2		K/kW
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj\,op}$			-40		175	°C

4 NTC-Widerstand

Tabelle 7 Charakteristische Werte

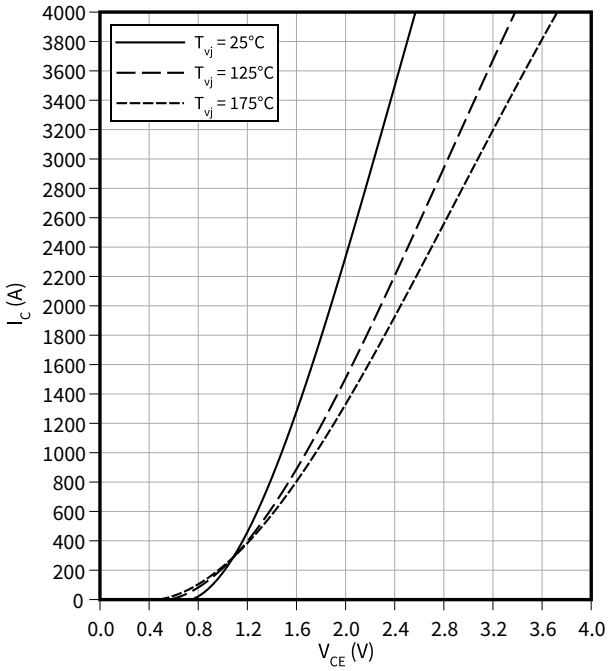
Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min	Typ	Max	
Nennwiderstand	R_{25}	T_{NTC} = 25 °C		5		kΩ
Abweichung von R_{100}	$\Delta R/R$	T_{NTC} = 100 °C, R_{100} = 493 Ω	-5		5	%
Verlustleistung	P_{25}	T_{NTC} = 25 °C			20	mW
B-Wert	$B_{25/50}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/50}(1/T_2\text{-}1/(298{,}15\ K))]$		3375		K
B-Wert	$B_{25/80}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/80}(1/T_2\text{-}1/(298{,}15\ K))]$		3411		K
B-Wert	$B_{25/100}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/100}(1/T_2\text{-}1/(298{,}15\ K))]$		3433		K

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

5 Kennlinien

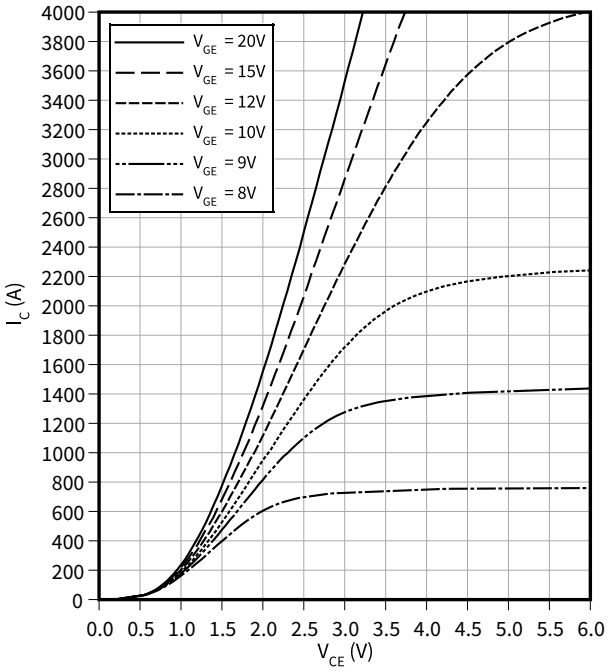
Ausgangskennlinie (typisch), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{CE})$
$V_{GE} = 15$ V



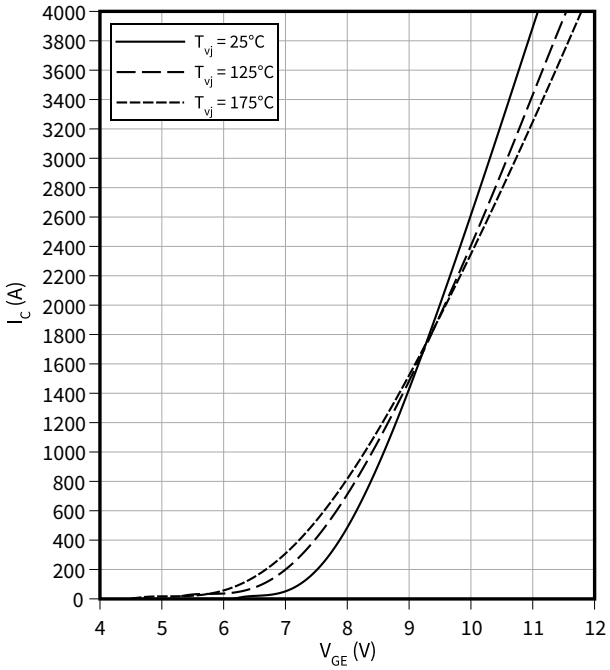
Ausgangskennlinienfeld (typisch), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{CE})$
$T_{vj} = 175$ °C



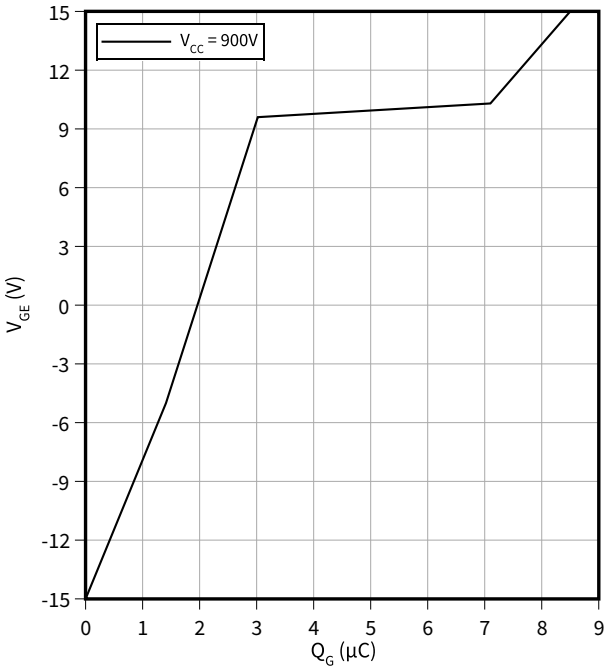
Übertragungscharakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{GE})$
$V_{CE} = 20$ V



Gateladungs Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

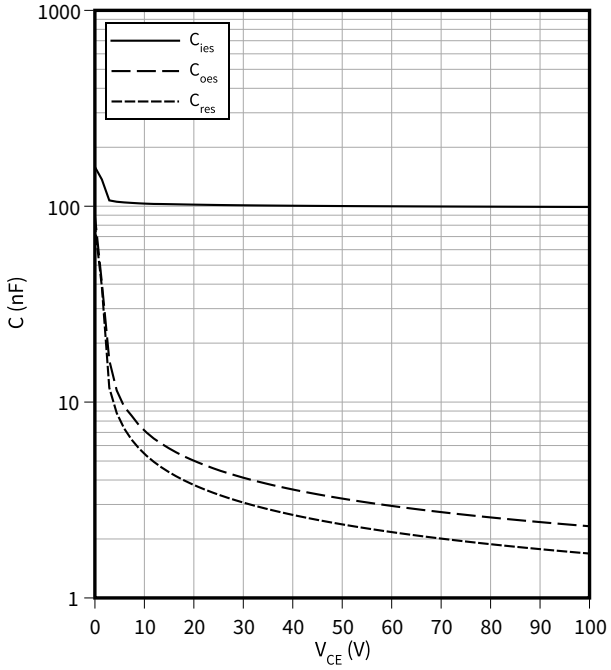
$V_{GE} = f(Q_G)$
$I_C = 2000$ A, $T_{vj} = 25$ °C



Kapazitäts Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

$C = f(V_{CE})$

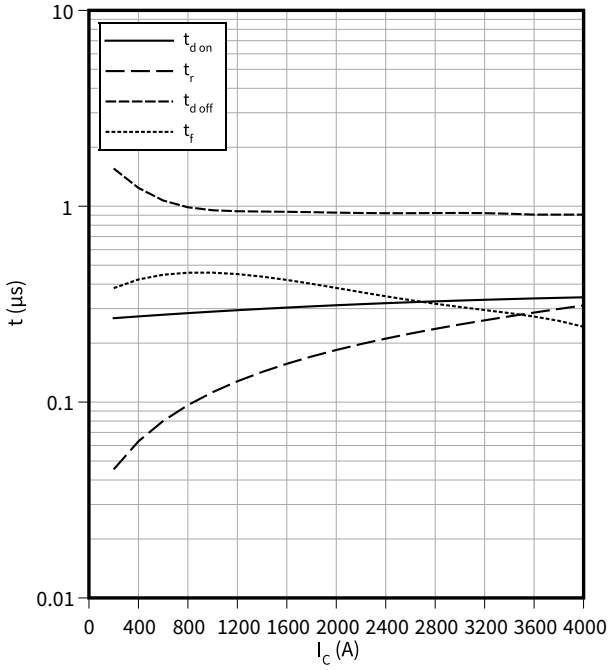
$f = 100\ kHz$, $V_{GE} = 0\ V$, $T_{vj} = 25\ °C$



Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter

$t = f(I_C)$

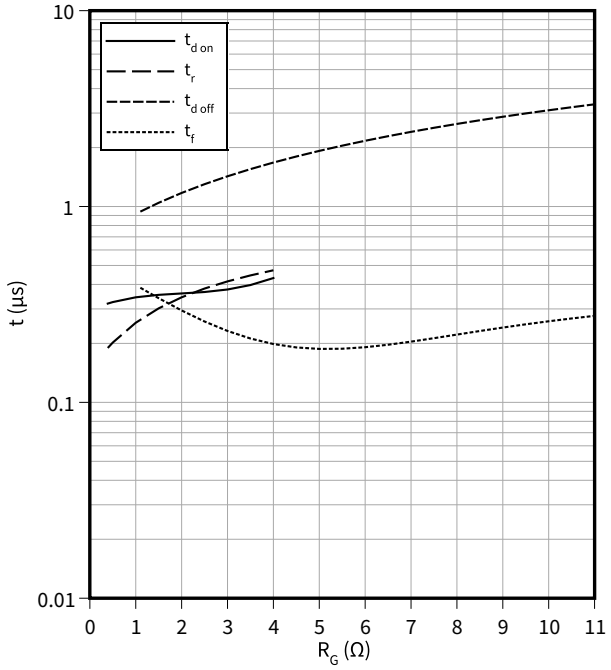
$R_{Goff} = 1.1\ \Omega$, $R_{Gon} = 0.3\ \Omega$, $V_{GE} = \pm 15\ V$, $V_{CC} = 900\ V$, $T_{vj} = 175\ °C$



Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter

$t = f(R_G)$

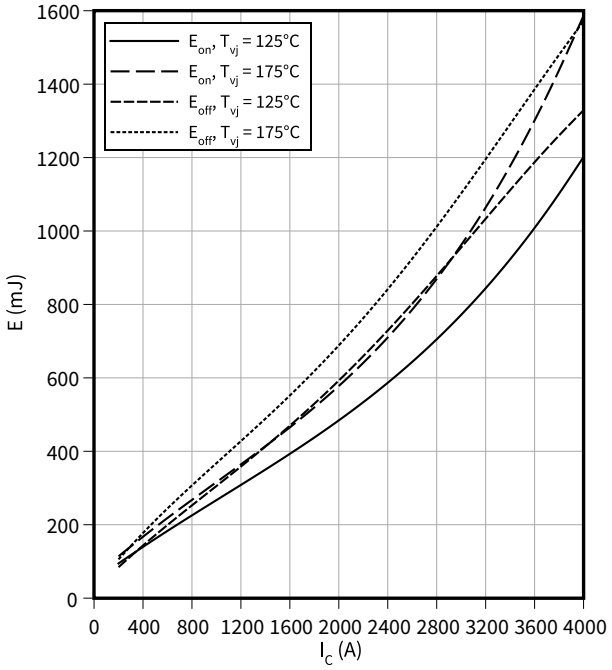
$V_{GE} = \pm 15\ V$, $I_C = 2000\ A$, $V_{CC} = 900\ V$, $T_{vj} = 175\ °C$



Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

$E = f(I_C)$

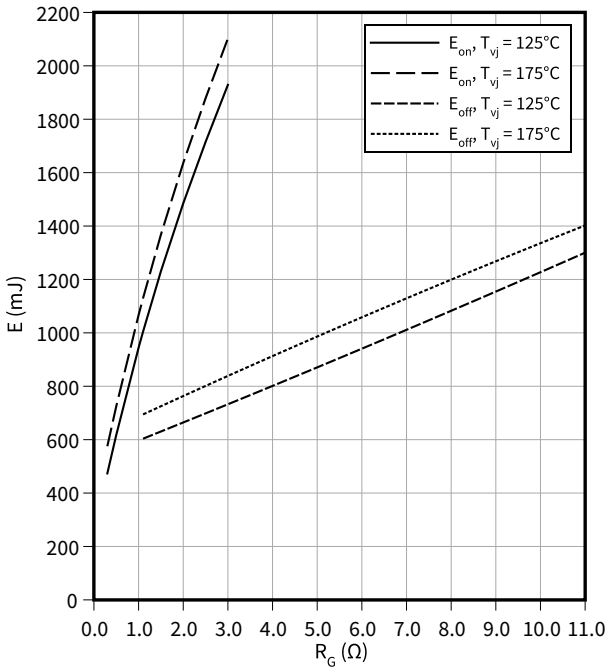
$R_{Goff} = 1.1\ \Omega$, $R_{Gon} = 0.3\ \Omega$, $V_{CC} = 900\ V$, $V_{GE} = \pm\ 15\ V$



Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

$E = f(R_G)$

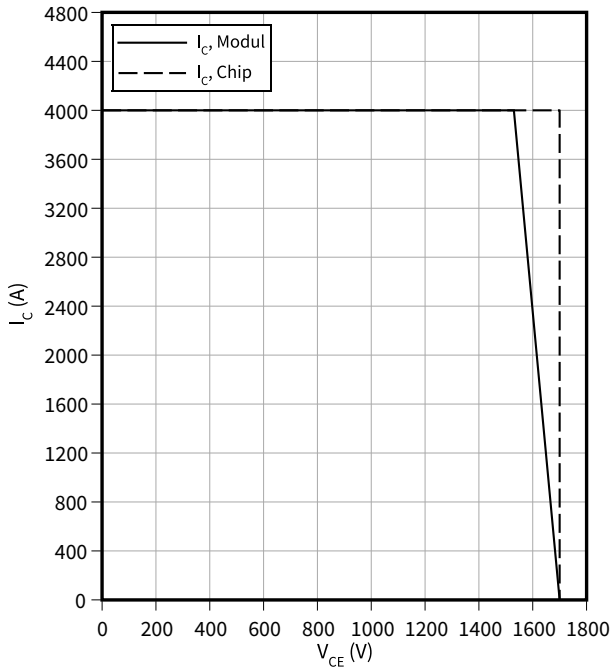
$I_C = 2000\ A$, $V_{CC} = 900\ V$, $V_{GE} = \pm 15\ V$



Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich (RBSOA), IGBT, Wechselrichter

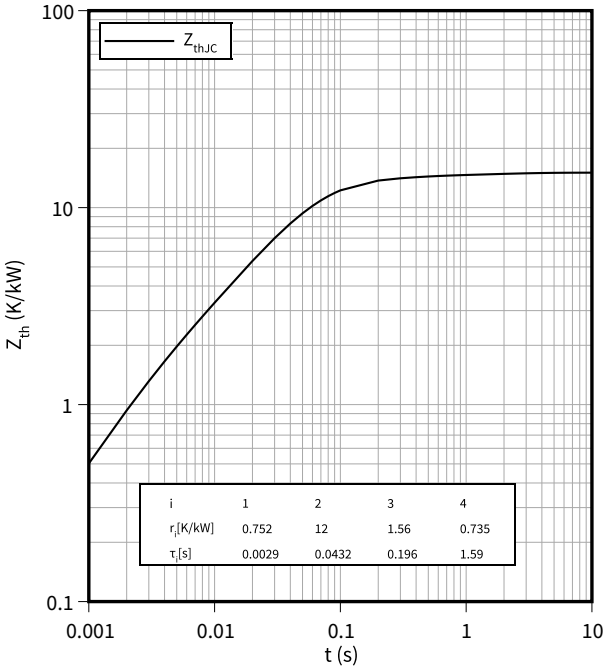
$I_C = f(V_{CE})$

$R_{Goff} = 1.1\ \Omega$, $V_{GE} = \pm 15\ V$, $T_{vj} = 175\ °C$



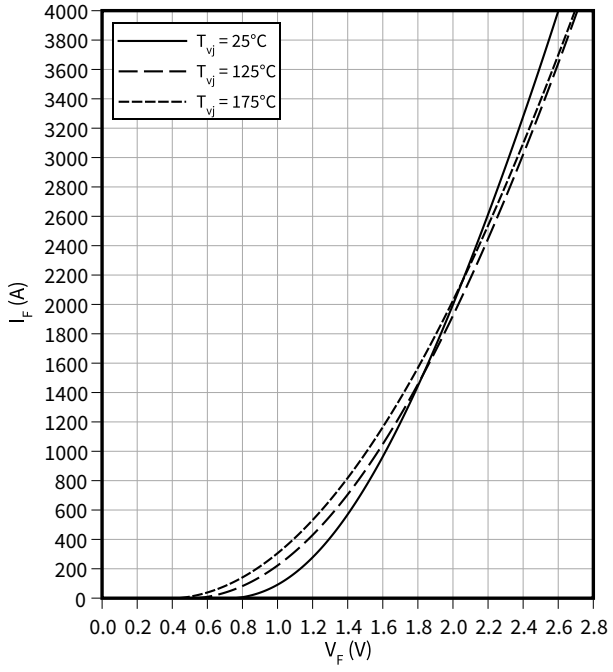
Transient thermal impedance, IGBT, Wechselrichter

$Z_{th} = f(t)$



Durchlasskennlinie (typisch), Diode, Wechselrichter

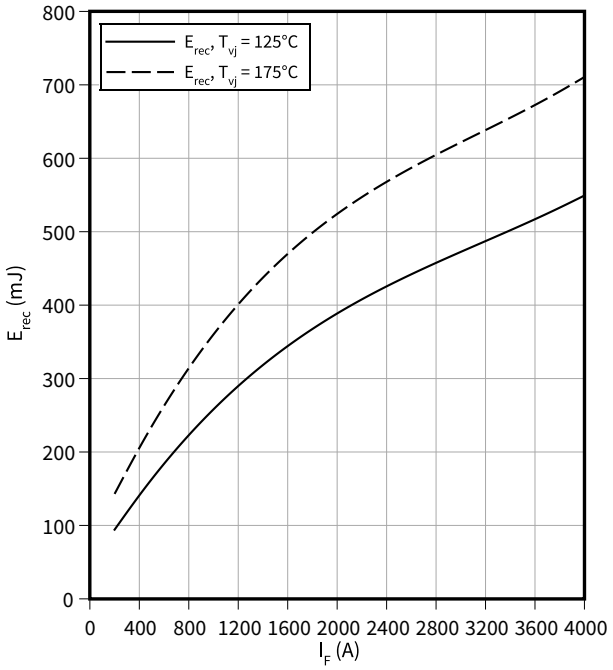
$I_F = f(V_F)$



Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

$E_{rec} = f(I_F)$

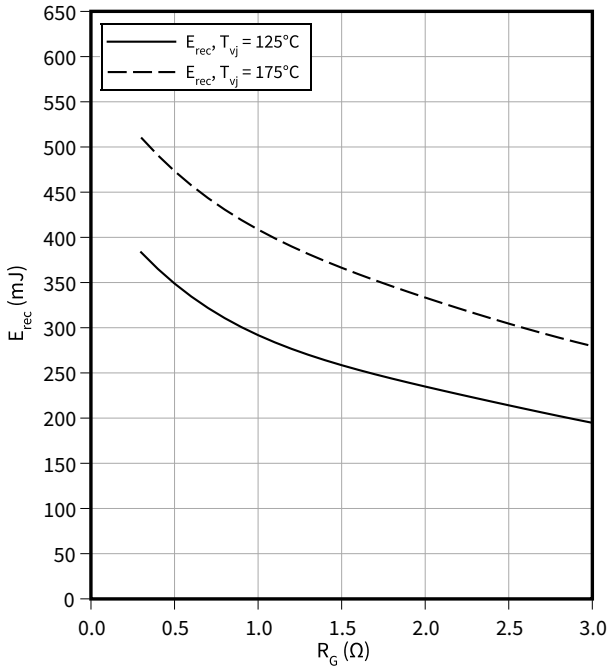
$R_{Gon} = R_{Gon}(IGBT)$, $V_{CC} = 900$ V



Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

$E_{rec} = f(R_G)$

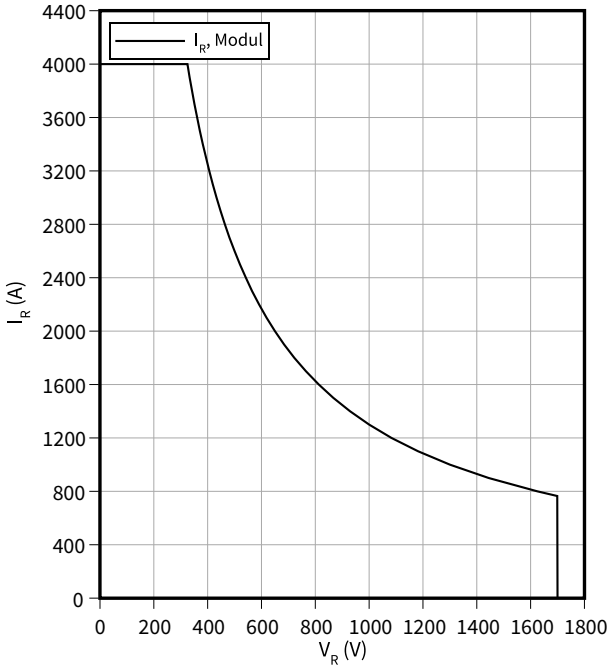
$I_F = 2000$ A, $V_{CC} = 900$ V



Sicherer Arbeitsbereich (SOA), Diode, Wechselrichter

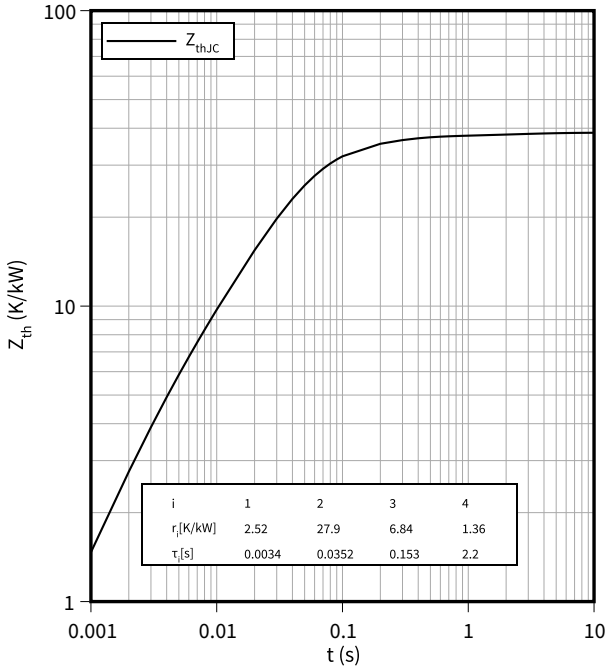
$I_R = f(V_R)$

$T_{vj} = 175$ °C



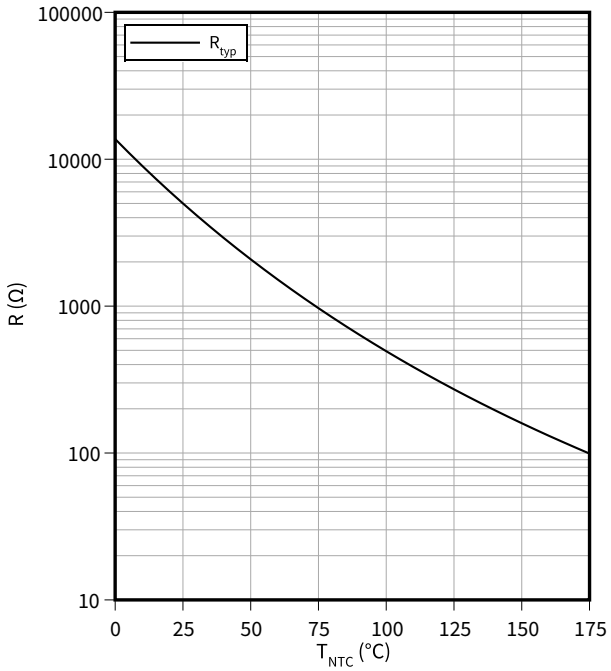
Transient thermal impedance, Diode, Wechselrichter

$Z_{th} = f(t)$



Temperaturkennlinie (typisch), NTC-Widerstand

$R = f(T_{NTC})$



6 Schaltplan

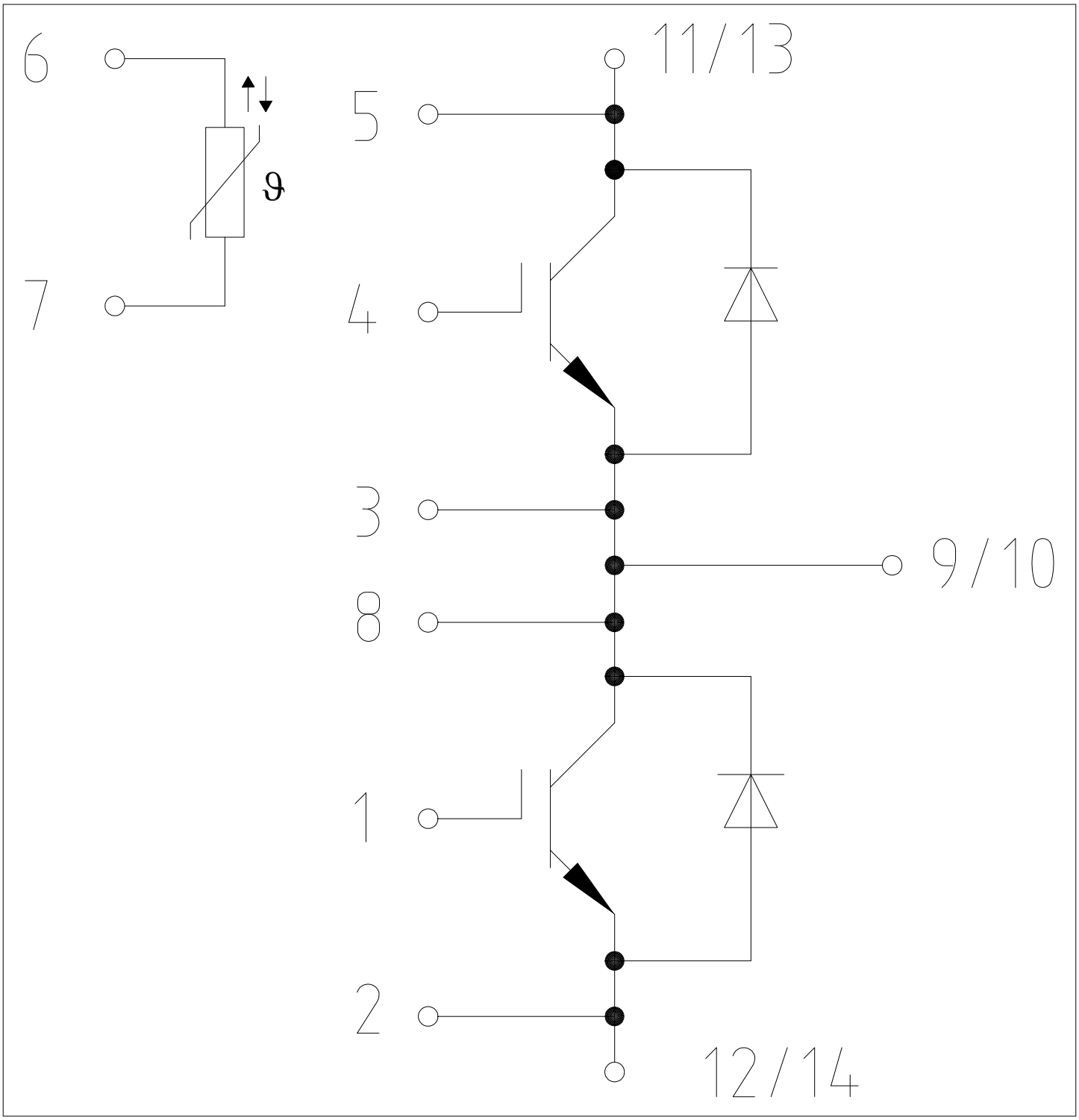


Abbildung 1

7 Gehäuseabmessungen

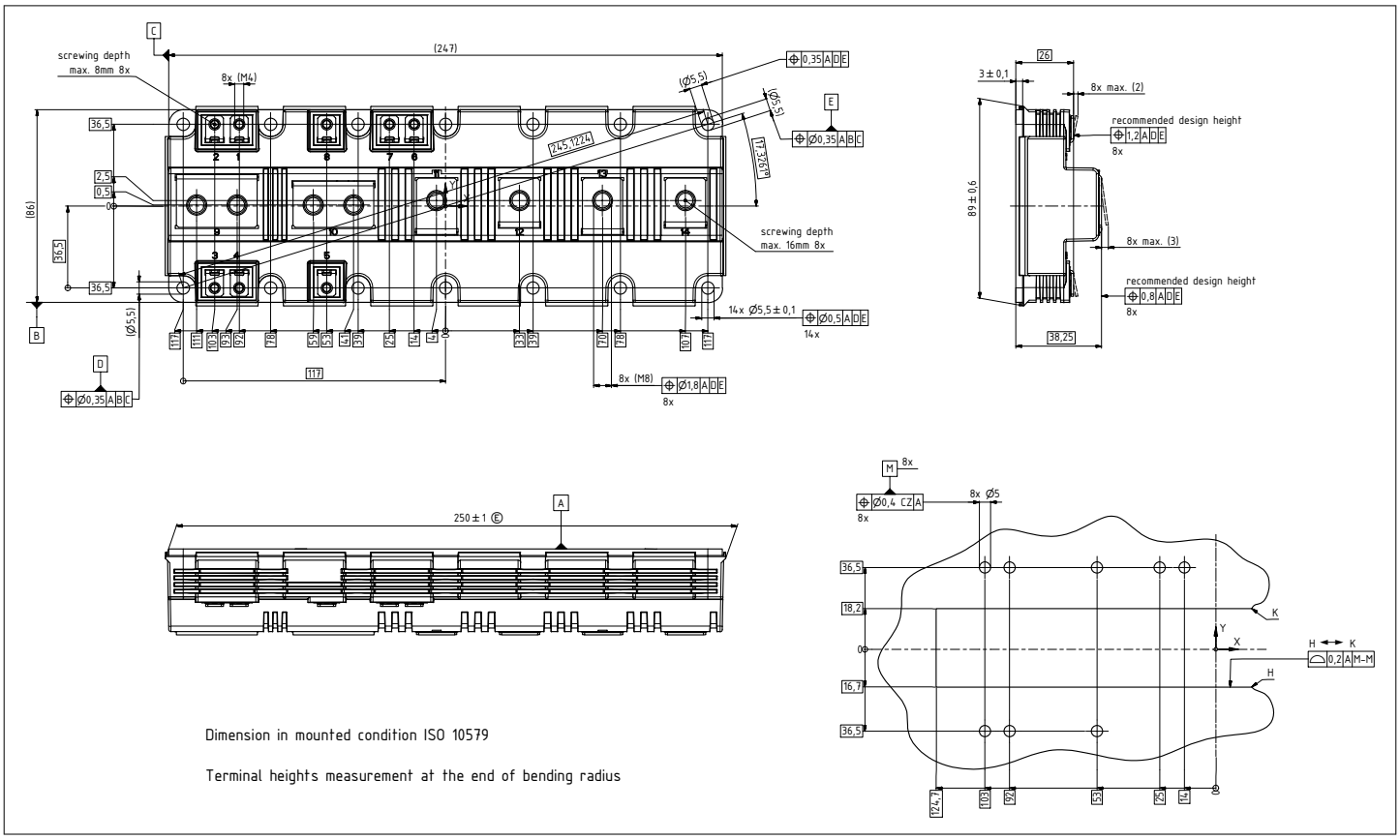


Abbildung 2

8 Modul-Label-Code

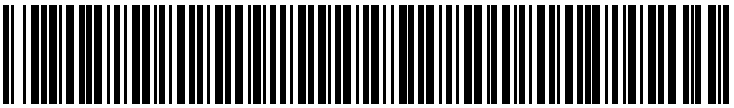
Module label code			
Code format	Data Matrix		Barcode Code128
Encoding	ASCII text		Code Set A
Symbol size	16x16		23 digits
Standard	IEC24720 and IEC16022		IEC8859-1
Code content	*Content* Module serial number Module material number Production order number Date code (production year) Date code (production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

Abbildung 3

Änderungshistorie

Dokumentenrevision	Freigabedatum	Beschreibung der Änderungen
0.10	2022-05-17	Initial version
0.20	2023-01-24	Target datasheet
1.00	2023-05-31	Final datasheet

Trademarks

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

Edition 2023-05-31

Published by

Infineon Technologies AG

81726 Munich, Germany

© 2023 Infineon Technologies AG

All Rights Reserved.

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

Email: erratum@infineon.com

Document reference
IFX-ABE702-003

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.