

Final datasheet**hochisolierendes Modul mit Trench/Feldstopp IGBT4 und Emitter Controlled 4 Diode****Eigenschaften**

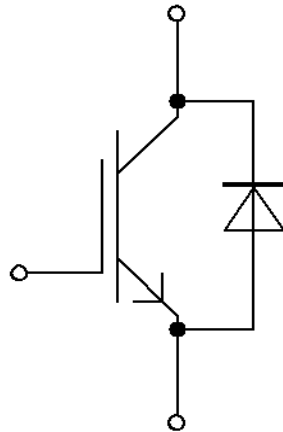
- Elektrische Eigenschaften
 - $V_{CES} = 6500 \text{ V}$
 - $I_{C \text{ nom}} = 1000 \text{ A} / I_{CRM} = 2000 \text{ A}$
 - Niedriges V_{CESat}
- Mechanische Eigenschaften
 - Erweiterter Lagertemperaturbereich bis zu $T_{stg} = -55^{\circ}\text{C}$
 - Gehäuse mit erweiterten Isolationseigenschaften von 10,4kV AC 60s
 - Große Luft- und Kriechstrecken
 - Gehäuse mit $CTI > 600$
 - AlSiC Bodenplatte für erhöhte thermische Lastwechselfestigkeit

**Potenzielle Anwendungen**

- Mittelspannungsantriebe
- Traktion
- Energieübertragung und -verteilung

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	Kennlinien	7
5	Schaltplan	11
6	Gehäuseabmessungen	12
7	Modul-Label-Code	13
	Änderungshistorie	14
	Disclaimer	15

1 Gehäuse

Tabelle 1 Isulationskoordination

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Isulations-Prüfspannung	V_{ISOL}	RMS, $f = 50 \text{ Hz}$, $t = 60 \text{ s}$	10.4	kV
Teilentladungs-Aussetzspannung	V_{isol}	RMS, $f = 50 \text{ Hz}$, $Q_{PD} \text{ typ. } 10 \text{ pC}$	5.1	kV
Kollektor-Emitter-Gleichsperrspannung	$V_{CE(D)}$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$, 100 Fit	3800	V
Material Modulgrundplatte			AlSiC	
Innere Isolation		Basisisolierung (Schutzklasse 1, EN61140)	AlN	
Kriechstrecke	$d_{Creep \text{ nom}}$	Kontakt - Bodenplatte, nom.	64.0	mm
Kriechstrecke	$d_{Creep \text{ nom}}$	Kontakt - Kontakt, nom.	56.0	mm
Luftstrecke	$d_{Clear \text{ nom}}$	Kontakt - Bodenplatte, nom.	40.0	mm
Luftstrecke	$d_{Clear \text{ nom}}$	Kontakt - Kontakt, nom.	26.0	mm
Vergleichszahl der Kriechwegbildung	CTI		> 600	

Tabelle 2 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min	Typ	Max	
Modulstreuinduktivität	L_{sCE}				18		nH
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip	$R_{AA'+CC'}$	$T_C = 25\text{ °C}$, pro Schalter			0.075		mΩ
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip	$R_{CC'+EE'}$	$T_C = 25\text{ °C}$, pro Schalter			0.095		mΩ
Lagertemperatur	T_{stg}			-55		125	°C
Anzugsdrehmoment f. Modulmontage	M	- Montage gem. gültiger Applikationsschrift	M6, Schraube	4.25		5.75	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}		$T_{vj} = -50\text{ °C}$	5900	V
			$T_{vj} = 25\text{ °C}$	6500	
			$T_{vj} = 135\text{ °C}$	6500	
Kollektor-Dauergleichstrom	I_{CDC}	$T_{vj\text{ max}} = 135\text{ °C}$	$T_C = 100\text{ °C}$	1000	A
Periodischer Kollektor-Spitzenstrom	I_{CRM}	t_p begrenzt durch $T_{vj\text{ op}}$		2000	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	$V_{CE\text{ sat}}$	$I_C = 1000\text{ A}, V_{GE} = 15\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		2.85	3.25	V
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		3.55		
			$T_{vj} = 135\text{ °C}$		3.60	4.10	
Gate-Schwellenspannung	V_{GEth}	$I_C = 130\text{ mA}, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25\text{ °C}$		5.45	6.1	6.55	V
Gateladung	Q_G	$V_{GE} = \pm 15\text{ V}, V_{CC} = 3600\text{ V}, T_{vj} = 25\text{ °C}$			42		μC
Interner Gatewiderstand	R_{Gint}	$T_{vj} = 25\text{ °C}$			0.84		Ω
Eingangskapazität	C_{ies}	$f = 100\text{ kHz}, T_{vj} = 25\text{ °C}, V_{CE} = 25\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$			245		nF
Rückwirkungskapazität	C_{res}	$f = 100\text{ kHz}, T_{vj} = 25\text{ °C}, V_{CE} = 25\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$			4.2		nF
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CES}	$V_{CE} = 6500\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$			5	mA
Gate-Emitter-Reststrom	I_{GES}	$V_{CE} = 0\text{ V}, V_{GE} = 20\text{ V}, T_{vj} = 25\text{ °C}$				400	nA
Einschaltverzögerungszeit (ind. Last)	t_{don}	$I_C = 1000\text{ A}, V_{CC} = 3600\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Gon} = 0.68\text{ }\Omega$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		1.110		μs
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		1.200		
			$T_{vj} = 135\text{ °C}$		1.220		
Anstiegszeit (induktive Last)	t_r	$I_C = 1000\text{ A}, V_{CC} = 3600\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Gon} = 0.68\text{ }\Omega$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		0.150		μs
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		0.170		
			$T_{vj} = 135\text{ °C}$		0.170		
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last)	t_{doff}	$I_C = 1000\text{ A}, V_{CC} = 3600\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Goff} = 9.1\text{ }\Omega$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		10.200		μs
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		10.630		
			$T_{vj} = 135\text{ °C}$		10.690		

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 4 (Fortsetzung) Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min	Typ	Max	
Fallzeit (induktive Last)	t_f	$I_C = 1000 \text{ A}$, $V_{CC} = 3600 \text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$, $R_{Goff} = 9.1 \Omega$	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	0.680		μs
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	1.680		
			$T_{vj} = 135 \text{ }^\circ\text{C}$	1.820		
Einschaltzeit (ohmsche Last)	t_{on_R}	$I_C = 500 \text{ A}$, $V_{CC} = 2000 \text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$, $R_{Gon} = 0.68 \Omega$	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	2.10		μs
Einschaltverlustenergie pro Puls	E_{on}	$I_C = 1000 \text{ A}$, $V_{CC} = 3600 \text{ V}$, $L_\sigma = 150 \text{ nH}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$, $R_{Gon} = 0.68 \Omega$, $di/dt = 4530 \text{ A}/\mu\text{s}$ ($T_{vj} = 135 \text{ }^\circ\text{C}$)	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	5400		mJ
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	7950		
			$T_{vj} = 135 \text{ }^\circ\text{C}$	8350		
Abschaltverlustenergie pro Puls	E_{off}	$I_C = 1000 \text{ A}$, $V_{CC} = 3600 \text{ V}$, $L_\sigma = 150 \text{ nH}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$, $R_{Goff} = 9.1 \Omega$, $dv/dt = 1330 \text{ V}/\mu\text{s}$ ($T_{vj} = 135 \text{ }^\circ\text{C}$)	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	5550		mJ
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	6750		
			$T_{vj} = 135 \text{ }^\circ\text{C}$	6900		
Kurzschlussverhalten	I_{SC}	$V_{GE} \leq 15 \text{ V}$, $V_{CC} = 4500 \text{ V}$, $V_{CEmax} = V_{CES} - L_{sCE} \cdot di/dt$	$t_P \leq 10 \mu\text{s}$, $T_{vj} = 135 \text{ }^\circ\text{C}$	4900		A
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	R_{thJC}	pro IGBT			7.70	K/kW
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	R_{thCH}	pro IGBT, $\lambda_{grease} = 1 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$		3.60		K/kW
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj\text{ op}}$		-50		135	$^\circ\text{C}$
Temperatur im Überlastbetrieb	$T_{vj\text{ over}}$	Überlast, kumulativ max. 4000s			150	$^\circ\text{C}$

3 Diode, Wechselrichter

Tabelle 5 Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Periodische Spitzensperrspannung	V_{RRM}		$T_{vj} = -50 \text{ }^\circ\text{C}$	V
			$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	
			$T_{vj} = 135 \text{ }^\circ\text{C}$	
Dauergleichstrom	I_F		1000	A
Periodischer Spitzenstrom	I_{FRM}	$t_P = 1 \text{ ms}$	2000	A
Grenzlastintegral	I^2t	$t_P = 10 \text{ ms}$, $V_R = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	kA^2s
			$T_{vj} = 135 \text{ }^\circ\text{C}$	
Spitzenverlustleistung	P_{RQM}		3600	kW
Mindesteinschaltdauer	t_{onmin}		10	μs

Tabelle 6 Charakteristische Werte

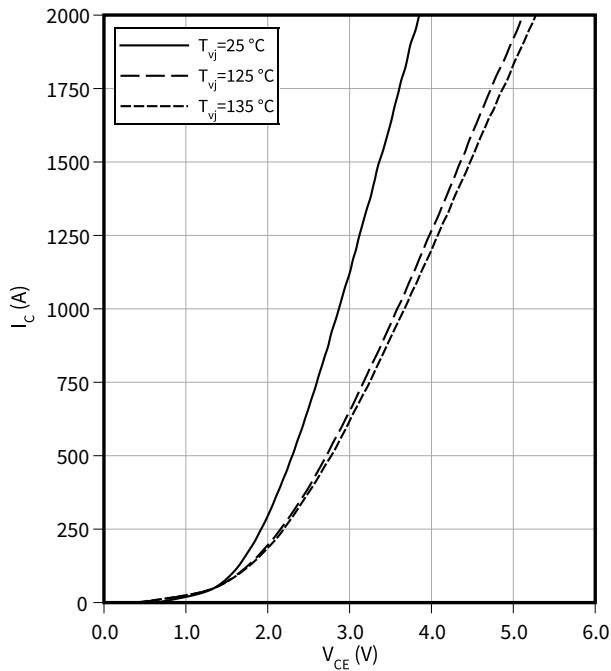
Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min	Typ	Max	
Durchlassspannung	V_F	$I_F = 1000 \text{ A}$, $V_{GE} = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$		2.65	3.20	V
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$		2.45		
			$T_{vj} = 135 \text{ °C}$		2.40	2.95	
Rückstromspitze	I_{RM}	$V_{CC} = 3600 \text{ V}$, $I_F = 1000 \text{ A}$, $V_{GE} = -15 \text{ V}$, $-di_F/dt = 4530 \text{ A}/\mu\text{s}$ ($T_{vj} = 135 \text{ °C}$)	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$		1800		A
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$		1850		
			$T_{vj} = 135 \text{ °C}$		1850		
Sperrverzögerungsladung	Q_r	$V_{CC} = 3600 \text{ V}$, $I_F = 1000 \text{ A}$, $V_{GE} = -15 \text{ V}$, $-di_F/dt = 4530 \text{ A}/\mu\text{s}$ ($T_{vj} = 135 \text{ °C}$)	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$		1300		μC
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$		2550		
			$T_{vj} = 135 \text{ °C}$		2700		
Abschaltenergie pro Puls	E_{rec}	$V_{CC} = 3600 \text{ V}$, $I_F = 1000 \text{ A}$, $V_{GE} = -15 \text{ V}$, $-di_F/dt = 4530 \text{ A}/\mu\text{s}$ ($T_{vj} = 135 \text{ °C}$)	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$		2600		mJ
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$		5600		
			$T_{vj} = 135 \text{ °C}$		5950		
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	R_{thJC}	pro Diode				12.8	K/kW
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	R_{thCH}	pro Diode, $\lambda_{grease} = 1 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$			6.80		K/kW
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj op}$			-50		135	°C

4 Kennlinien

Ausgangskennlinie (typisch), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{CE})$

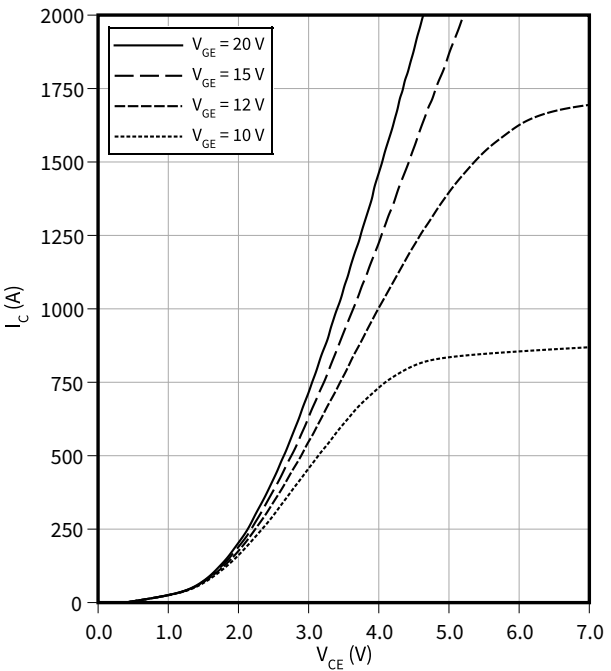
$V_{GE} = 15\text{ V}$



Ausgangskennlinienfeld (typisch), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{CE})$

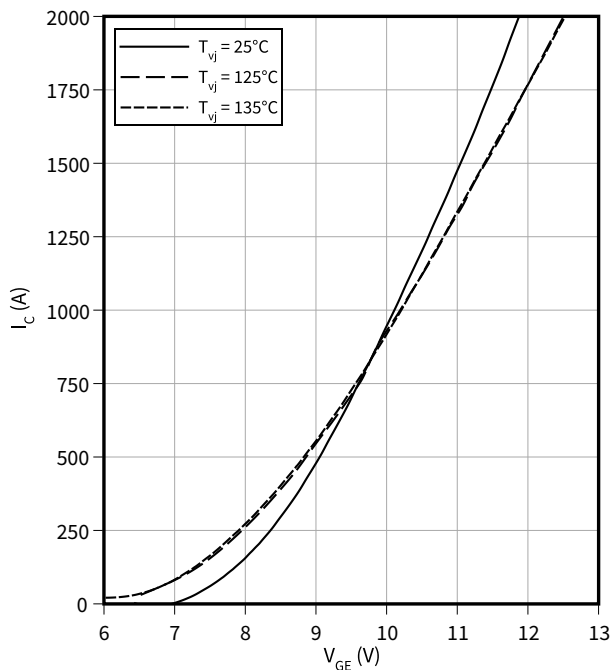
$T_{vj} = 135\text{ °C}$



Übertragungscharakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{GE})$

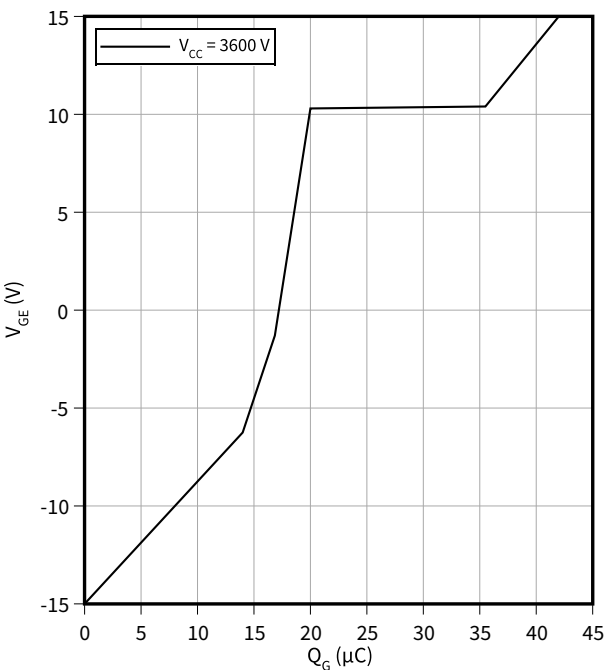
$V_{CE} = 20\text{ V}$



Gateladungs Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

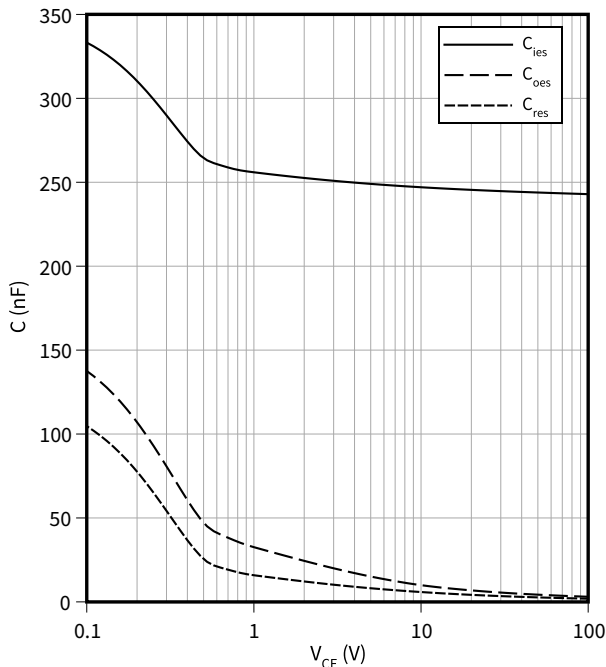
$V_{GE} = f(Q_G)$

$I_C = 1000\text{ A}, T_{vj} = 25\text{ °C}$



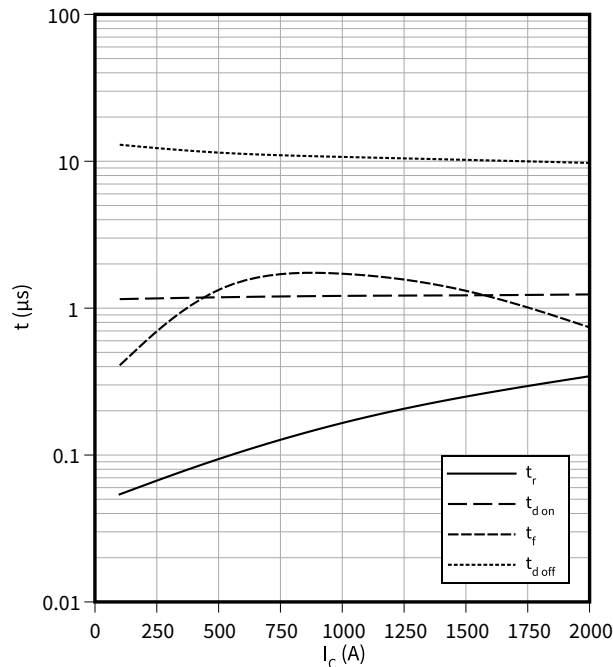
Kapazitäts Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

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



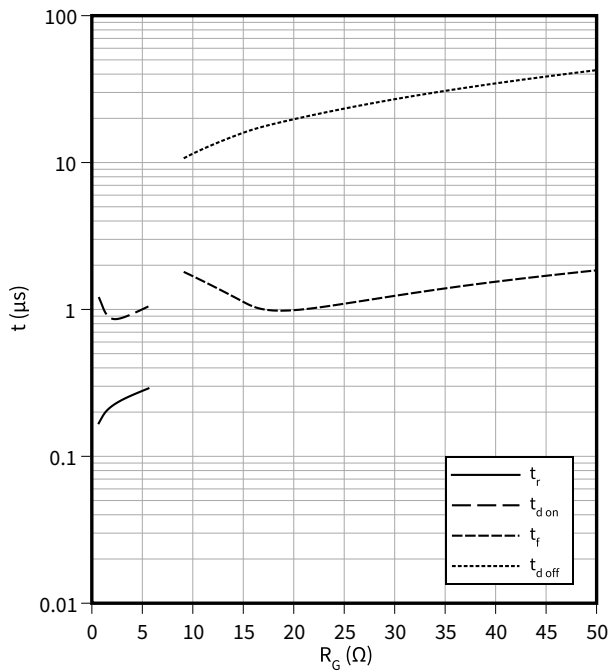
Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter

$t = f(I_C)$
 $R_{Goff} = 9.1 \text{ } \Omega, R_{Gon} = 0.68 \text{ } \Omega, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, V_{CC} = 3600 \text{ V}, T_{vj} = 135 \text{ }^{\circ}\text{C}$



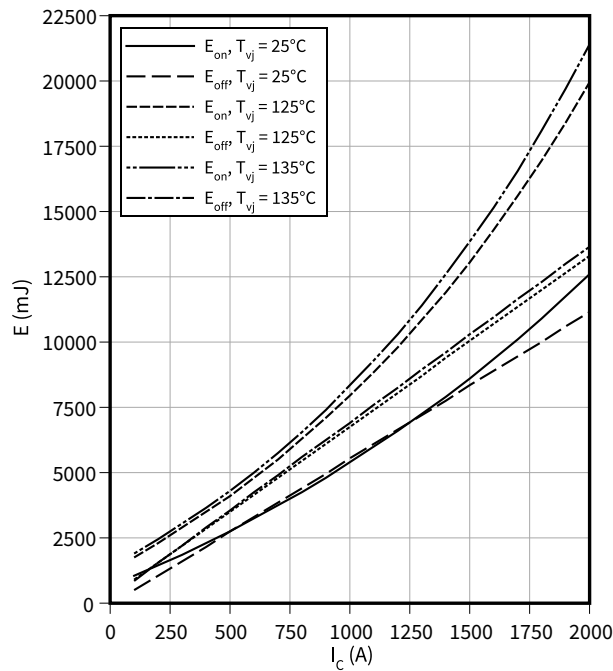
Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter

$t = f(R_G)$
 $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, I_C = 1000 \text{ A}, V_{CC} = 3600 \text{ V}, T_{vj} = 135 \text{ }^{\circ}\text{C}$



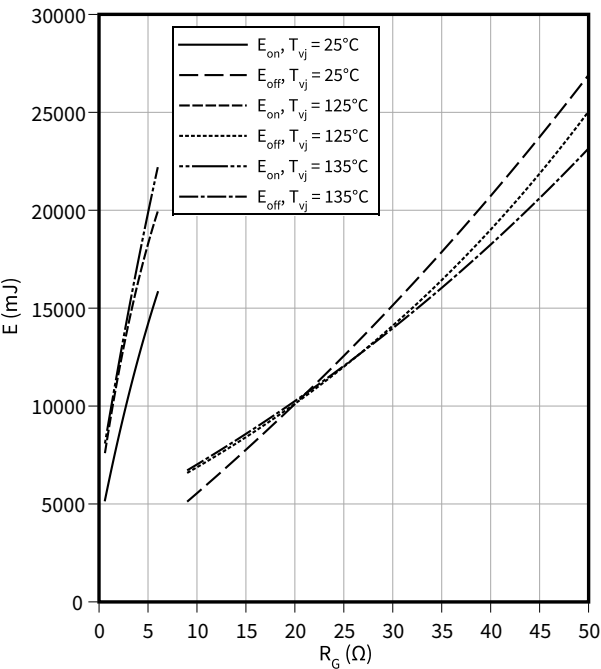
Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

$E = f(I_C)$
 $V_{CC} = 3600 \text{ V}, R_{Goff} = 9.1 \text{ } \Omega, R_{Gon} = 0.68 \text{ } \Omega, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$



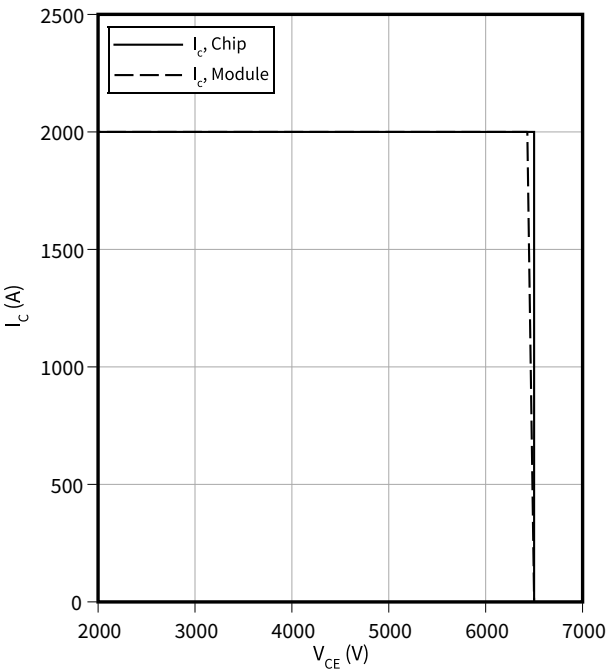
Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

$E = f(R_G)$
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}, I_C = 1000\text{ A}, V_{CC} = 3600\text{ V}$



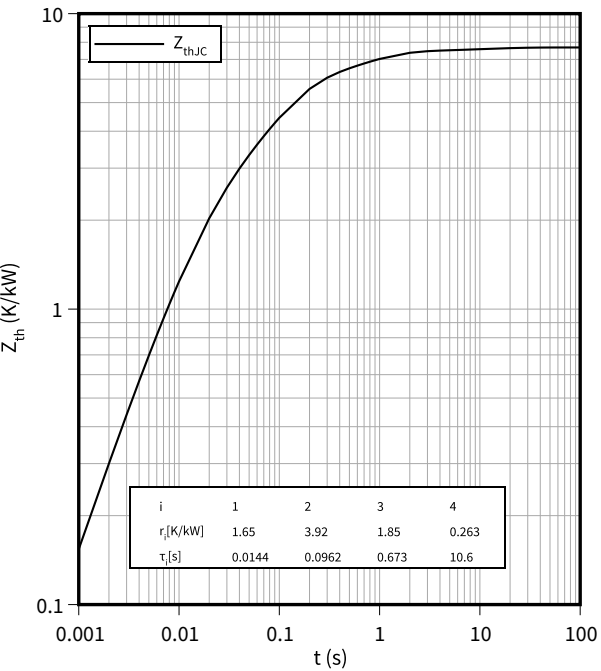
Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich (RBSOA), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{CE})$
 $R_{Goff} \geq 9.1\ \Omega, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, T_{vj} = 135\text{ °C}$



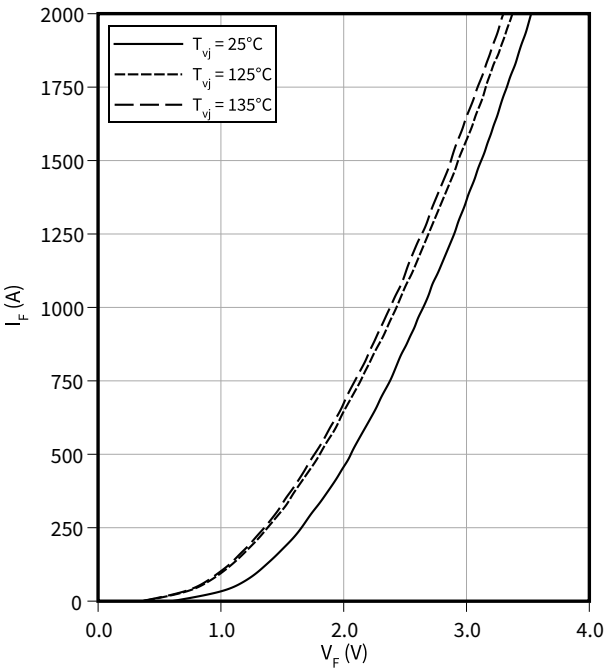
Transienter Wärmewiderstand, IGBT, Wechselrichter

$Z_{th} = f(t)$



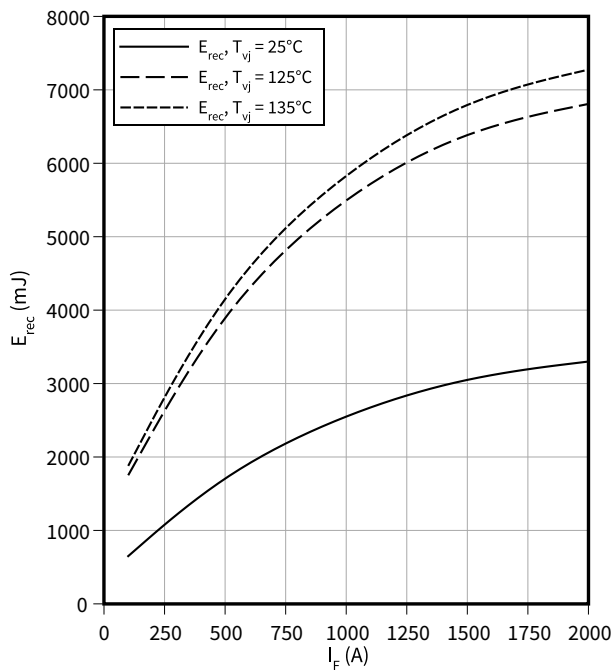
Durchlasskennlinie (typisch), Diode, Wechselrichter

$I_F = f(V_F)$



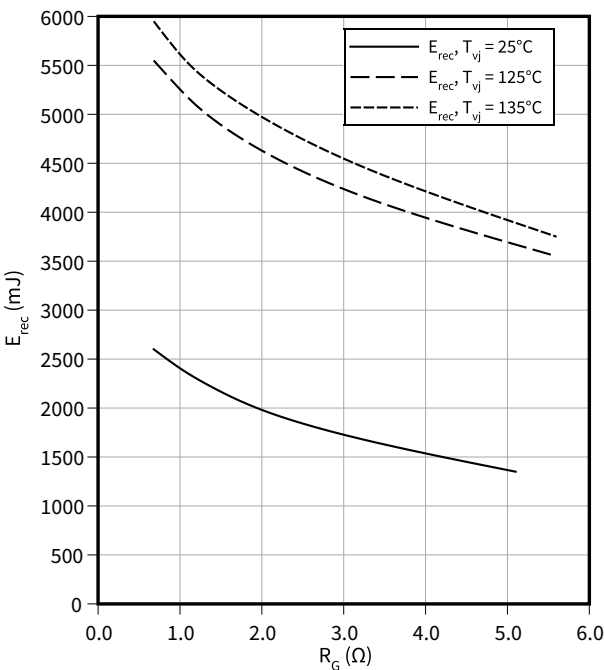
Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

$E_{rec} = f(I_F)$
 $R_{Gon} = R_{Gon}(IGBT) , V_{CC} = 3600 \text{ V}$



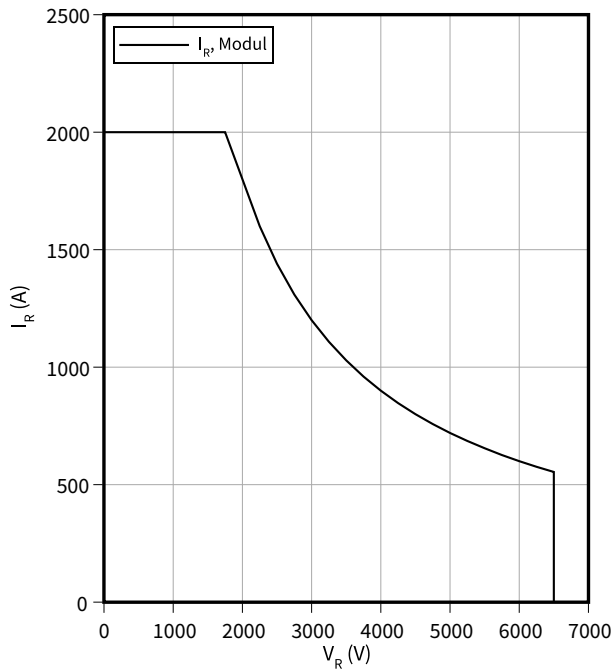
Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

$E_{rec} = f(R_G)$
 $I_F = 1000 \text{ A}, V_{CC} = 3600 \text{ V}$



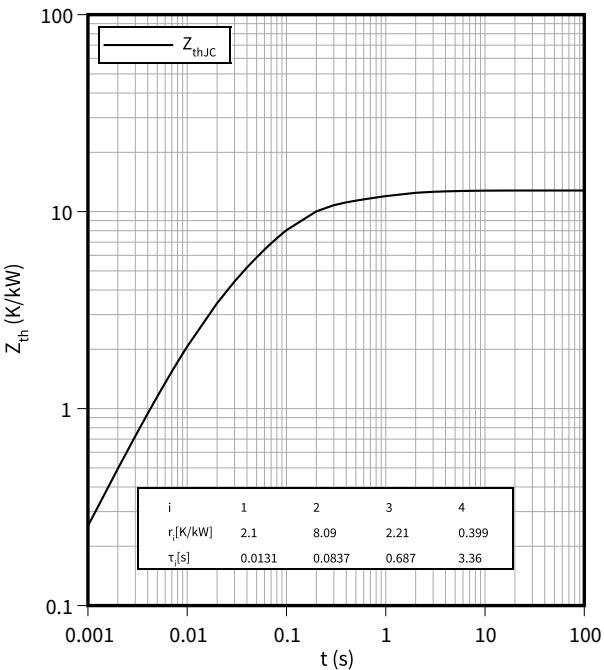
Sicherer Arbeitsbereich (SOA), Diode, Wechselrichter

$I_R = f(V_R)$
 $T_{vj} = 135 \text{ °C}$



Transienter Wärmewiderstand, Diode, Wechselrichter

$Z_{th} = f(t)$



5 Schaltplan

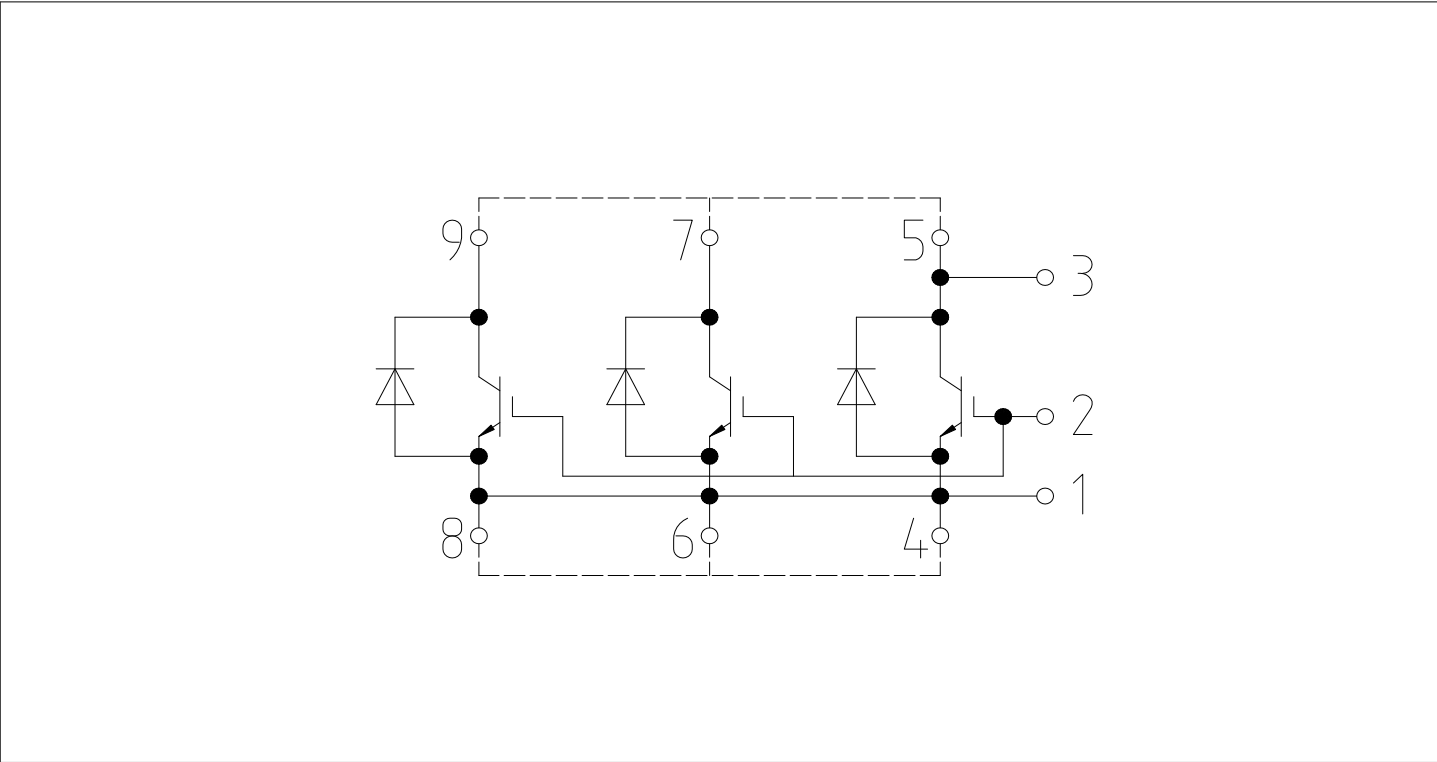


Abbildung 1

6 Gehäuseabmessungen

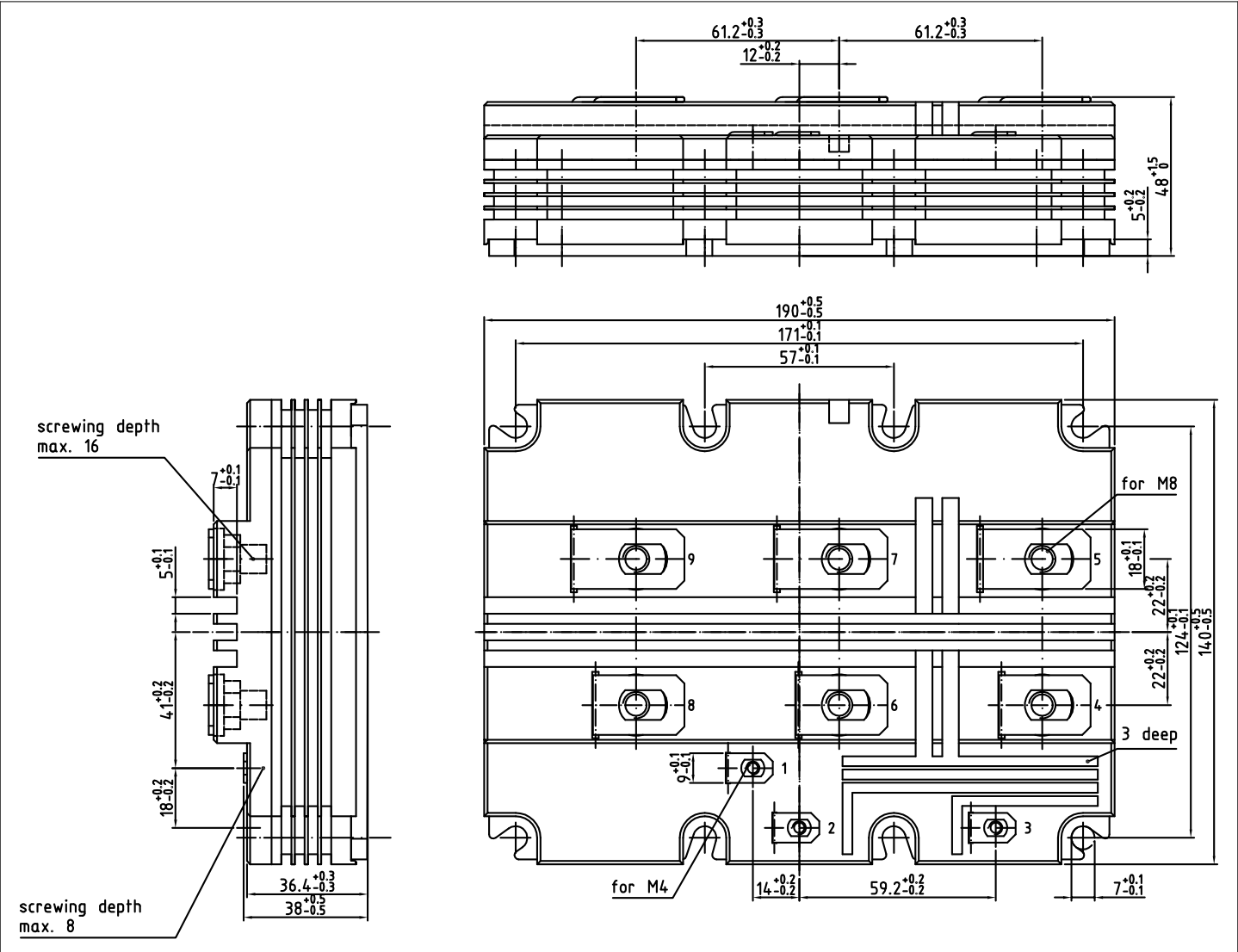


Abbildung 2

7 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
V1.0	2018-11-02	Target datasheet
V1.1	2018-11-07	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
0.20	2022-12-22	Target datasheet
0.30	2023-03-16	Target datasheet
0.40	2023-12-04	Preliminary datasheet
1.00	2024-03-27	Final datasheet
1.10	2024-07-25	Final datasheet
1.20	2024-11-28	Final datasheet
1.21	2024-12-09	Final datasheet

Trademarks

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

Edition 2024-12-09

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-AAAY124-009

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.