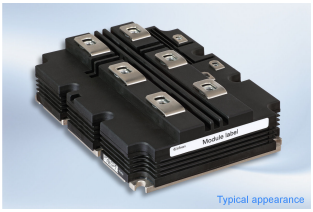
hochisolierendes Modul mit Trench/Feldstopp IGBT3 und Emitter Controlled 3 Diode

Eigenschaften



- Elektrische Eigenschaften
  - V_{CES} = 4500 V
  - $I_{C\ nom}$ = 1500 A / I_{CRM} = 3000 A
  - Große DC-Festigkeit
  - Hohe dynamische Robustheit
  - Niedriges V_{CEsat}
  - Trench IGBT 3
  - V_{CEsat} mit positivem Temperaturkoeffizienten
  - Hohe Kurzschlussrobustheit
- Mechanische Eigenschaften
  - Große Luft- und Kriechstrecken
  - AlSiC Bodenplatte für erhöhte thermische Lastwechselfestigkeit
  - Gehäuse mit erweiterten Isolationseigenschaften von 10,4kV AC 60s
  - Gehäuse mit CTI > 600
  - Isolierte Bodenplatte

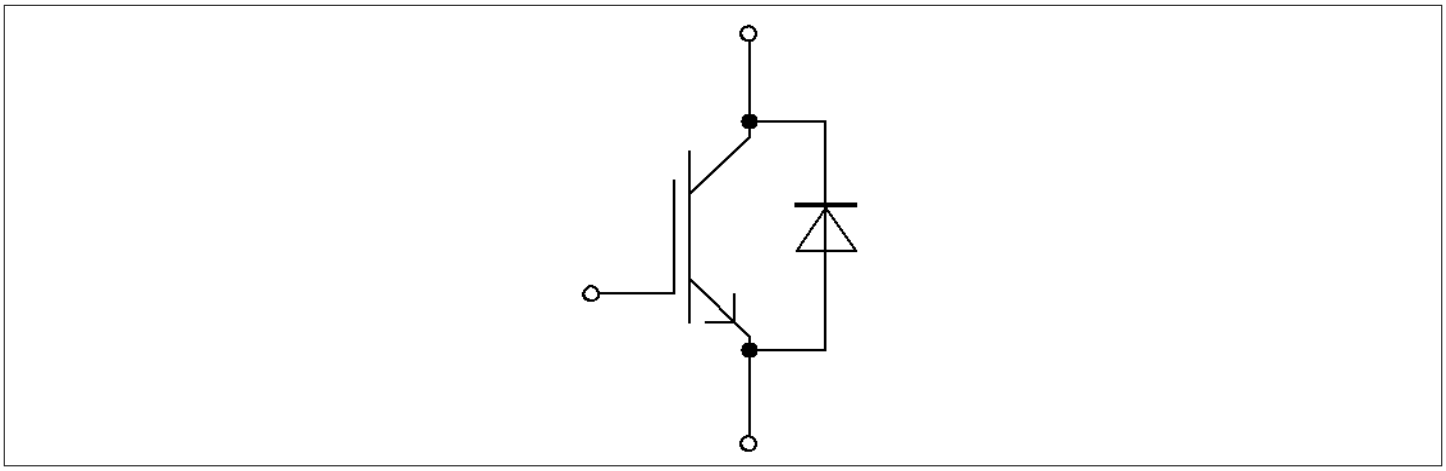
Potenzielle Anwendungen

- Hochleistungsumrichter
- Mittelspannungsantriebe
- Motorantriebe
- Multi-Level Umrichter
- Traktionsumrichter

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 Kennlinien 7
5 Schaltplan 11
6 Gehäuseabmessungen 12
7 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 Hz, *t* = 60 s	10.4	kV
Teilentladungs-Aussetzspannung	V_{isol}	RMS, f = 50 Hz, Q_{PD} ≤ 10 pC	3.5	kV
Kollektor-Emitter-Gleichsperrspannung	$V_{CE(D)}$	T_{vj}=25°C, 100 Fit	3000	V
Material Modulgrundplatte			AlSiC	
Innere Isolation		Basisisolierung (Schutzklasse 1, EN61140)	AlN	
Kriechstrecke	d_{Creep}	Kontakt - Kühlkörper	64.0	mm
Kriechstrecke	d_{Creep}	Kontakt - Kontakt	56.0	mm
Luftstrecke	d_{Clear}	Kontakt - Kühlkörper	40.0	mm
Luftstrecke	d_{Clear}	Kontakt - Kontakt	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	$R_{CC'+EE'}$	T_C=25°C, pro Schalter			0.12		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

Anmerkung: Das maximal zulässige du/dt, definiert zwischen 0,6 und 1×Vce, beträgt 2400V/µs.

2 IGBT, Wechselrichter

Tabelle 3 Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte	Einh.
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	V_{CES}		T_{vj} = -40 °C	4500	V
			T_{vj} = 25 °C	4500	
			T_{vj} = 125 °C	4500	

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 3 (Fortsetzung) Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte	Einh.
Kollektor-Dauergleichstrom	I_{CDC}	$T_{vj\,max}$ = 150 °C	T_C = 80 °C	1500	A
Periodischer Kollektor-Spitzenstrom	I_{CRM}	t_p begrenzt durch $T_{vj\,op}$		3000	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 = 1500 A, V_{GE} = 15 V	T_{vj} = 25 °C		2.70	3.05	V
			T_{vj} = 125 °C		3.25	3.85	
Gate-Schwellenspannung	V_{GEth}	I_C = 105 mA, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25 °C		5.40	6	6.60	V
Gateladung	Q_G	V_{GE} = ±15 V, V_{CC} = 2800 V			39.5		µC
Interner Gatewiderstand	R_{Gint}	T_{vj} = 25 °C			0.75		Ω
Eingangskapazität	C_{ies}	f = 1000 kHz, T_{vj} = 25 °C, V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V			280		nF
Rückwirkungskapazität	C_{res}	f = 1000 kHz, T_{vj} = 25 °C, V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V			4.7		nF
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CES}	V_{CE} = 4500 V, V_{GE} = 0 V	T_{vj} = 25 °C			5	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 = 1500 A, V_{CC} = 2800 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 0.68 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.910		µs
			T_{vj} = 125 °C		0.960		
Anstiegszeit (induktive Last)	t_r	I_C = 1500 A, V_{CC} = 2800 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 0.68 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.210		µs
			T_{vj} = 125 °C		0.230		
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last)	t_{doff}	I_C = 1500 A, V_{CC} = 2800 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Goff} = 6.2 Ω	T_{vj} = 25 °C		7.310		µs
			T_{vj} = 125 °C		7.710		
Fallzeit (induktive Last)	t_f	I_C = 1500 A, V_{CC} = 2800 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Goff} = 6.2 Ω	T_{vj} = 25 °C		1.020		µs
			T_{vj} = 125 °C		1.970		
Einschaltzeit (ohmsche Last)	t_{on_R}	I_C = 500 A, V_{CC} = 2000 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 0.68 Ω	T_{vj} = 25 °C	1.73			µs
Einschaltverlustenergie pro Puls	E_{on}	I_C = 1500 A, V_{CC} = 2800 V, L_σ = 110 nH, V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 0.68 Ω, di/dt = 5200 A/µs (T_{vj} = 125 °C)	T_{vj} = 25 °C		5200		mJ
			T_{vj} = 125 °C		7500		
Abschaltverlustenergie pro Puls	E_{off}	I_C = 1500 A, V_{CC} = 2800 V, L_σ = 110 nH, V_{GE} = ±15 V, R_{Goff} = 6.2 Ω, dv/dt = 1300 V/µs (T_{vj} = 125 °C)	T_{vj} = 25 °C		6050		mJ
			T_{vj} = 125 °C		7750		

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 4 (Fortsetzung) Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min	Typ	Max	
Kurzschlussverhalten	I_{SC}	$V_{GE} \leq 15$ V, $V_{CC} = 2800$ V, $V_{CEmax}=V_{CES}-L_{sCE}*di/dt$	$t_P = 10$ µs, $T_{vj} = 125$ °C		6900		A
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	R_{thJC}	pro IGBT				7.40	K/kW
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	R_{thCH}	pro IGBT, $\lambda_{grease} = 1$ W/(m·K)			9.00		K/kW
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj\,op}$			-50		125	°C

3 Diode, Wechselrichter

Tabelle 5 Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte	Einh.
Periodische Spitzensperrspannung	V_{RRM}		$T_{vj} = -40$ °C	4500	V
			$T_{vj} = 25$ °C	4500	
			$T_{vj} = 125$ °C	4500	
Dauergleichstrom	I_F			1500	A
Periodischer Spitzenstrom	I_{FRM}	$t_P = 1$ ms		3000	A
Grenzlastintegral	I^2t	$t_P = 10$ ms, $V_R = 0$ V	$T_{vj} = 125$ °C	570	kA^2s
Spitzenverlustleistung	P_{RQM}		$T_{vj} = 125$ °C	2400	kW
Mindesteinschaltdauer	t_{onmin}			10	µs

Tabelle 6 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min	Typ	Max	
Durchlassspannung	V_F	$I_F = 1500$ A, $V_{GE} = 0$ V	$T_{vj} = 25$ °C		2.80	3.40	V
			$T_{vj} = 125$ °C		2.70	3.20	
Rückstromspitze	I_{RM}	$V_{CC} = 2800$ V, $I_F = 1500$ A, $V_{GE} = -15$ V, $-di_F/dt = 5200$ A/µs ($T_{vj} = 125$ °C)	$T_{vj} = 25$ °C		1600		A
			$T_{vj} = 125$ °C		1800		
Sperrverzögerungsladung	Q_r	$V_{CC} = 2800$ V, $I_F = 1500$ A, $V_{GE} = -15$ V, $-di_F/dt = 5200$ A/µs ($T_{vj} = 125$ °C)	$T_{vj} = 25$ °C		1300		µC
			$T_{vj} = 125$ °C		2500		
Abschaltenergie pro Puls	E_{rec}	$V_{CC} = 2800$ V, $I_F = 1500$ A, $V_{GE} = -15$ V, $-di_F/dt = 5200$ A/µs ($T_{vj} = 125$ °C)	$T_{vj} = 25$ °C		2000		mJ
			$T_{vj} = 125$ °C		4300		

(wird fortgesetzt...)

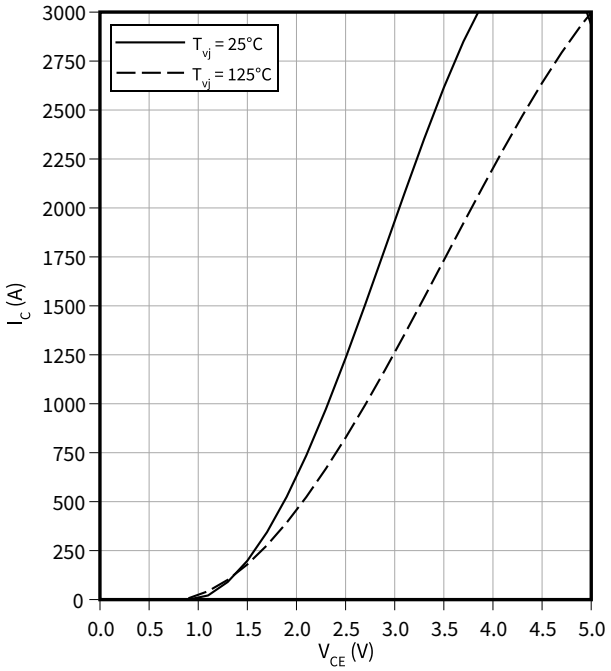
Tabelle 6 (Fortsetzung) Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min	Typ	Max	
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	R_{thJC}	pro Diode			17.0	K/kW
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	R_{thCH}	pro Diode, λ_{grease} = 1 W/(m·K)		14.0		K/kW
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj\,op}$		-50		125	°C

4 Kennlinien

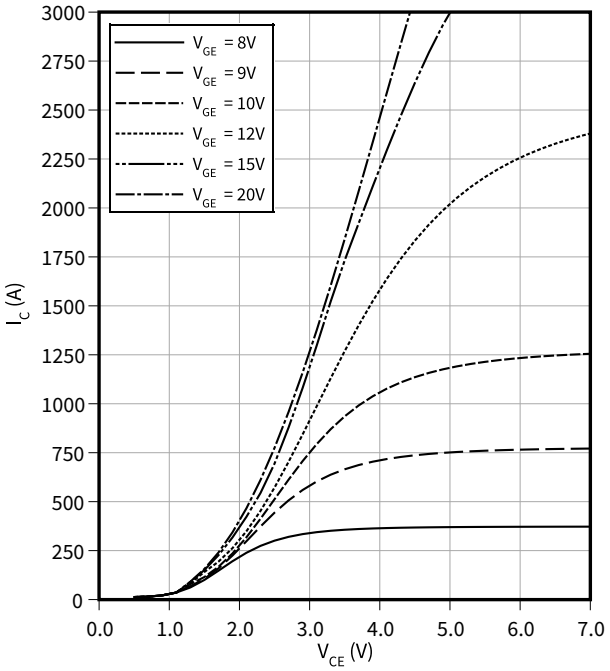
Ausgangskennlinie (typisch), IGBT, Wechselrichter

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



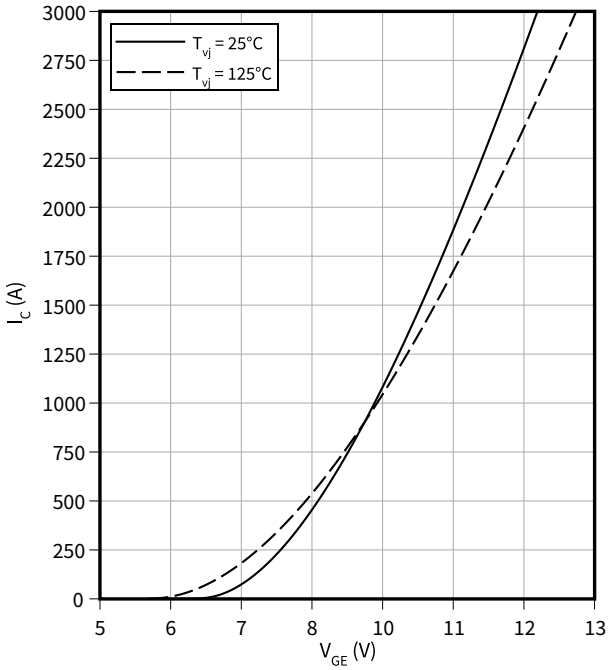
Ausgangskennlinienfeld (typisch), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{CE})$
$T_{vj} = 125$ °C



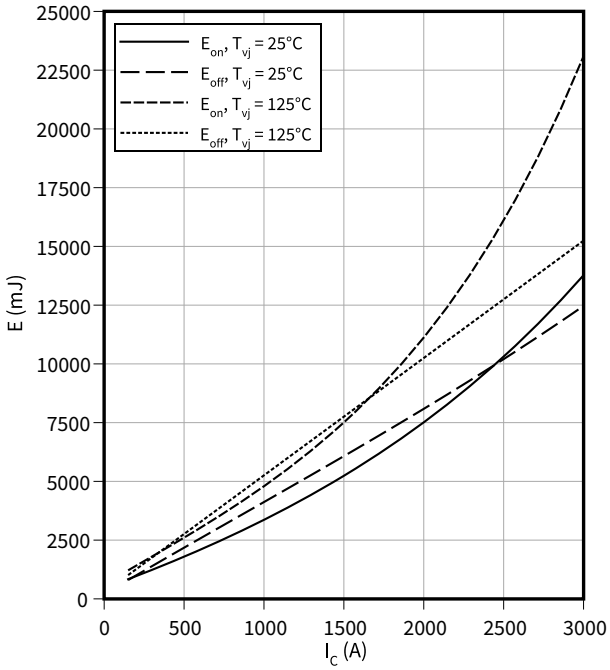
Übertragungscharakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

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



Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

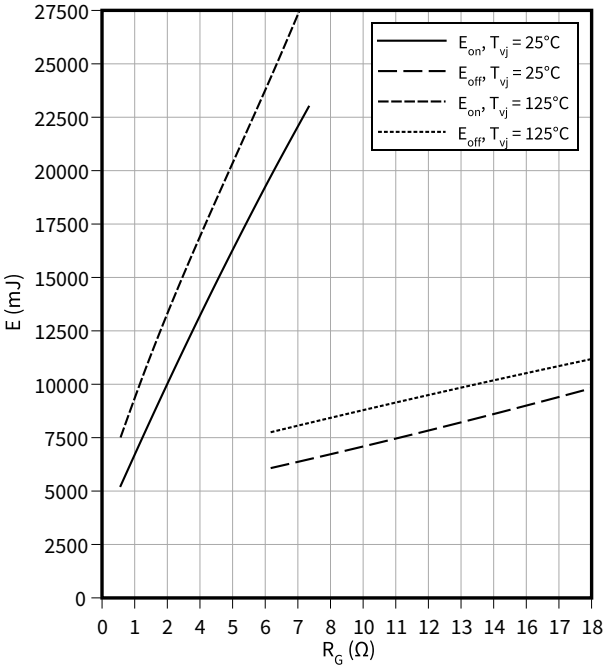
$E = f(I_C)$
$R_{Goff} = 6.2\ \Omega$, $R_{Gon} = 0.68\ \Omega$, $V_{CC} = 2800$ V, $V_{GE} = -15 / 15$ V



Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

$E = f(R_G)$

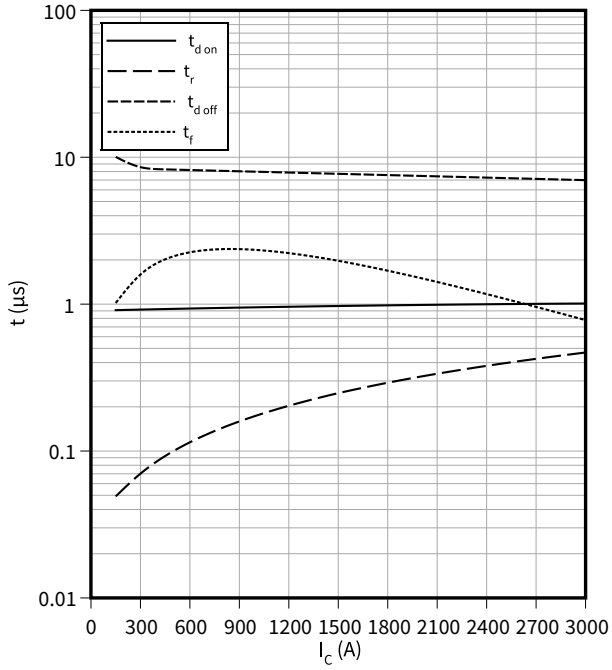
I_C = 1500 A, V_{CC} = 2800 V, V_{GE} = -15 / 15 V



Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter

$t = f(I_C)$

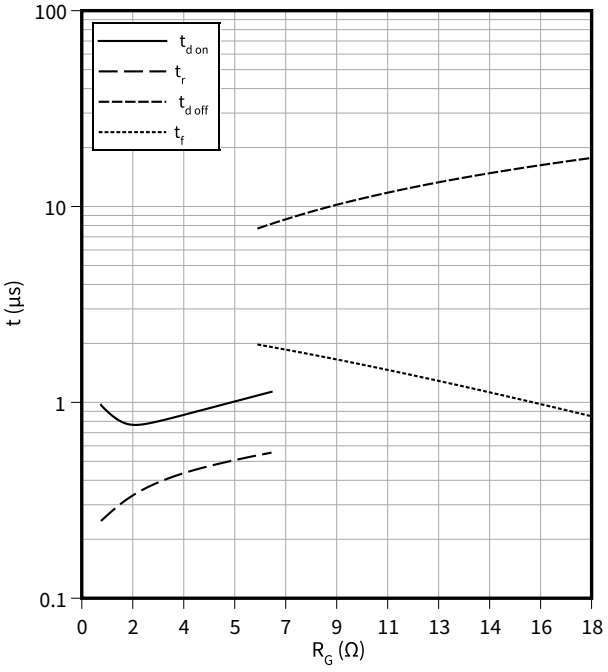
R_{Goff} = 6.2 Ω, R_{Gon} = 0.68 Ω, V_{GE} = ±15 V, V_{CC} = 2800 V, T_{vj} = 125 °C



Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter

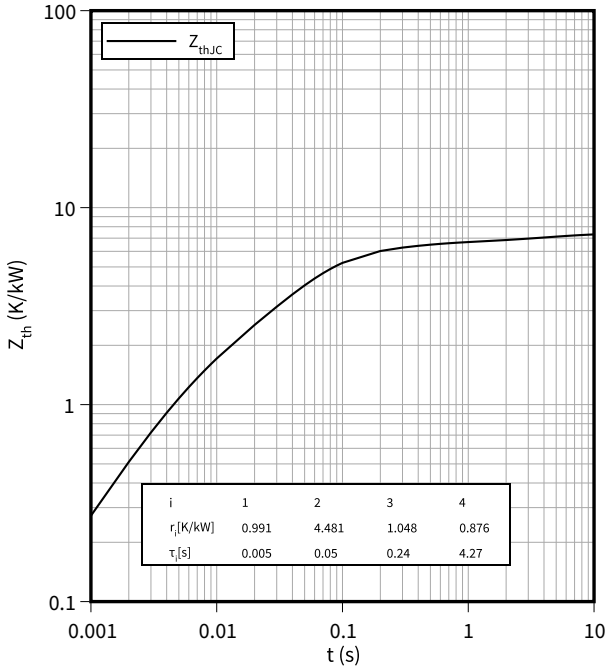
$t = f(R_G)$

V_{GE} = ±15 V, I_C = 1500 A, V_{CC} = 2800 V, T_{vj} = 125 °C



Transienter Wärmewiderstand , IGBT, Wechselrichter

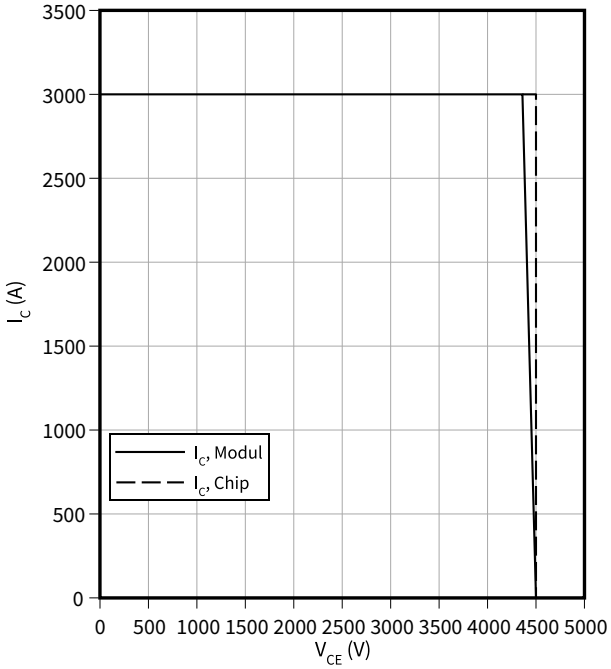
$Z_{th} = f(t)$



Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich (RBSOA), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{CE})$

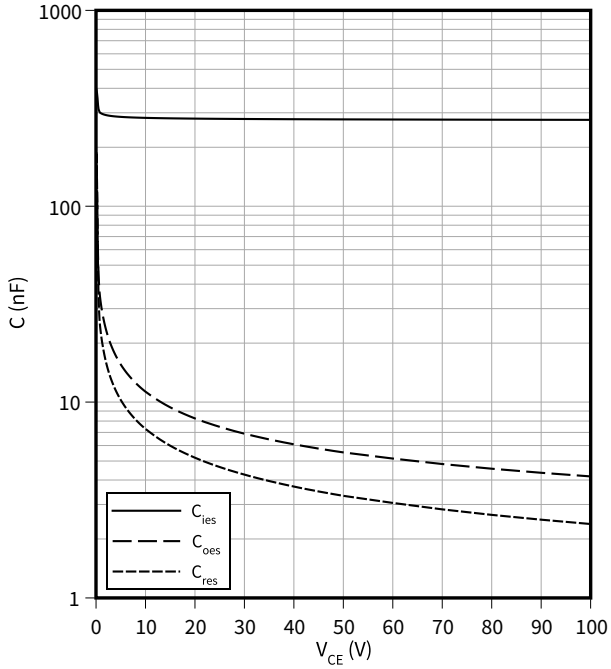
$R_{Goff} = 6.2\ \Omega$, $V_{GE} = \pm 15$ V, $T_{vj} = 125$ °C



Kapazitäts Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

$C = f(V_{CE})$

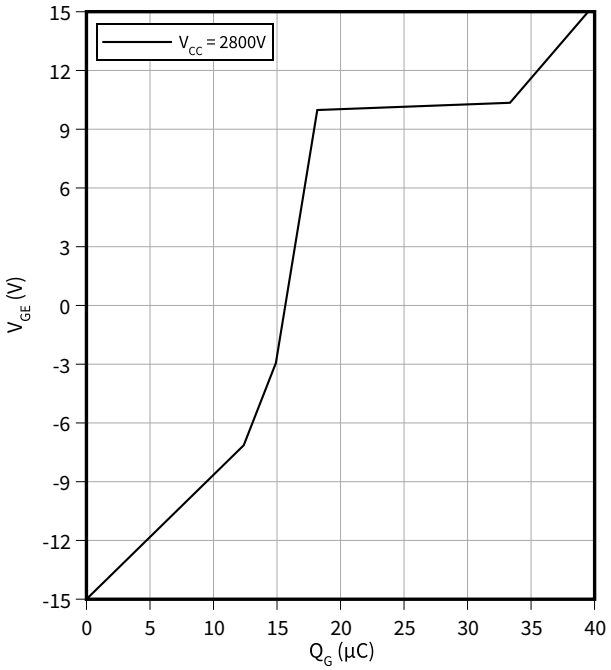
$f = 1000$ kHz, $V_{GE} = 0$ V, $T_{vj} = 25$ °C



Gateladungs Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

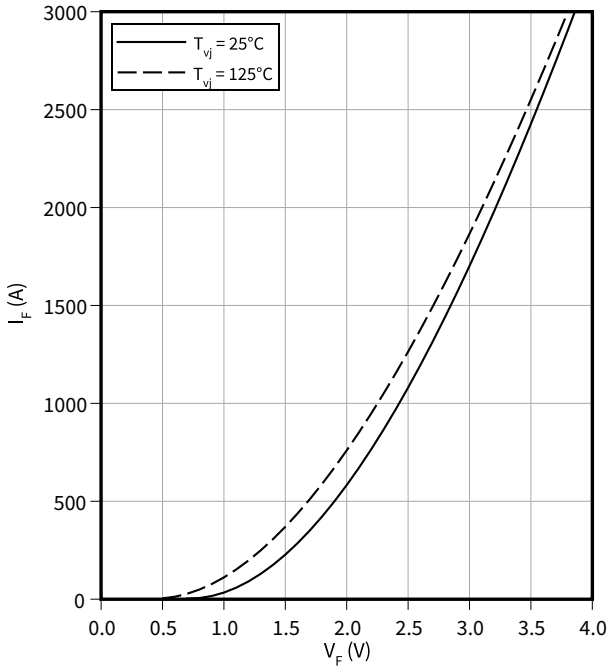
$V_{GE} = f(Q_G)$

$I_C = 1500$ A, $T_{vj} = 25$ °C



Durchlasskennlinie (typisch), Diode, Wechselrichter

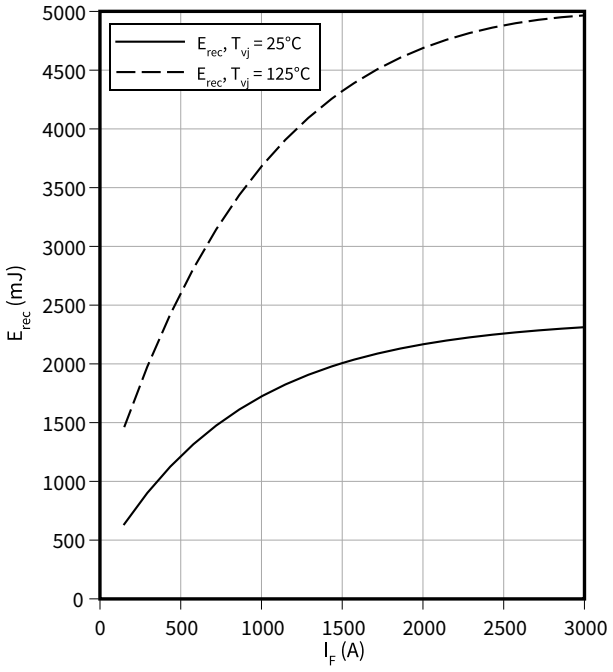
$I_F = f(V_F)$



Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

$E_{rec} = f(I_F)$

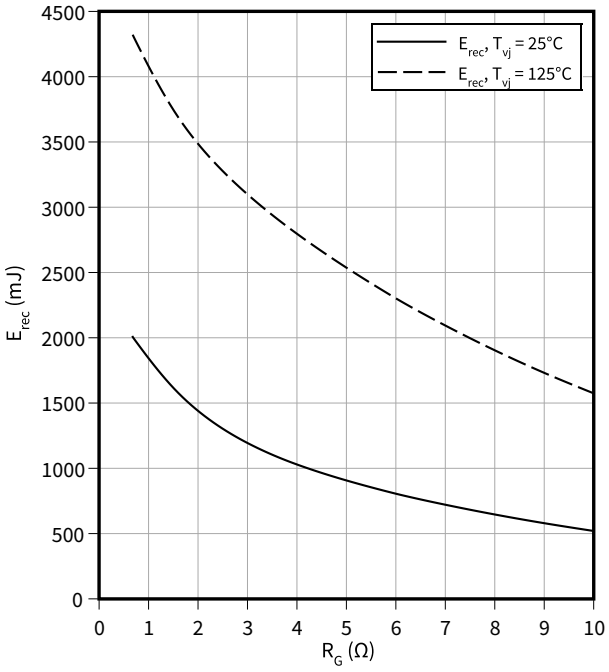
$R_{Gon} = R_{Gon}(IGBT)$, $V_{CC} = 2800$ V



Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

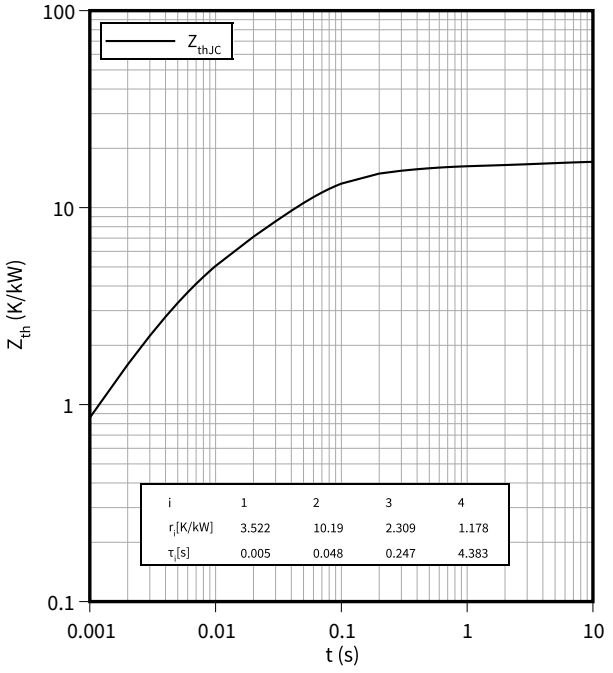
$E_{rec} = f(R_G)$

$I_F = 1500$ A, $V_{CC} = 2800$ V



Transienter Wärmewiderstand, Diode, Wechselrichter

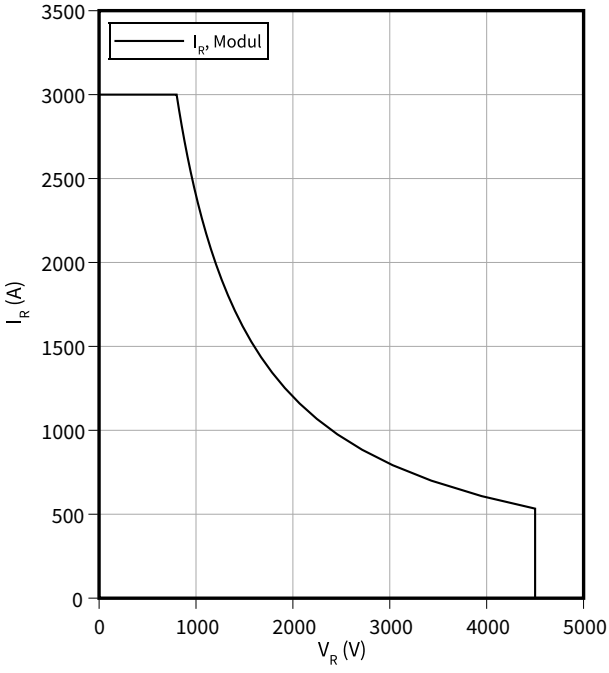
$Z_{th} = f(t)$



Sicherer Arbeitsbereich (SOA), Diode, Wechselrichter

$I_R = f(V_R)$

$T_{vj} = 125$ °C



5 Schaltplan

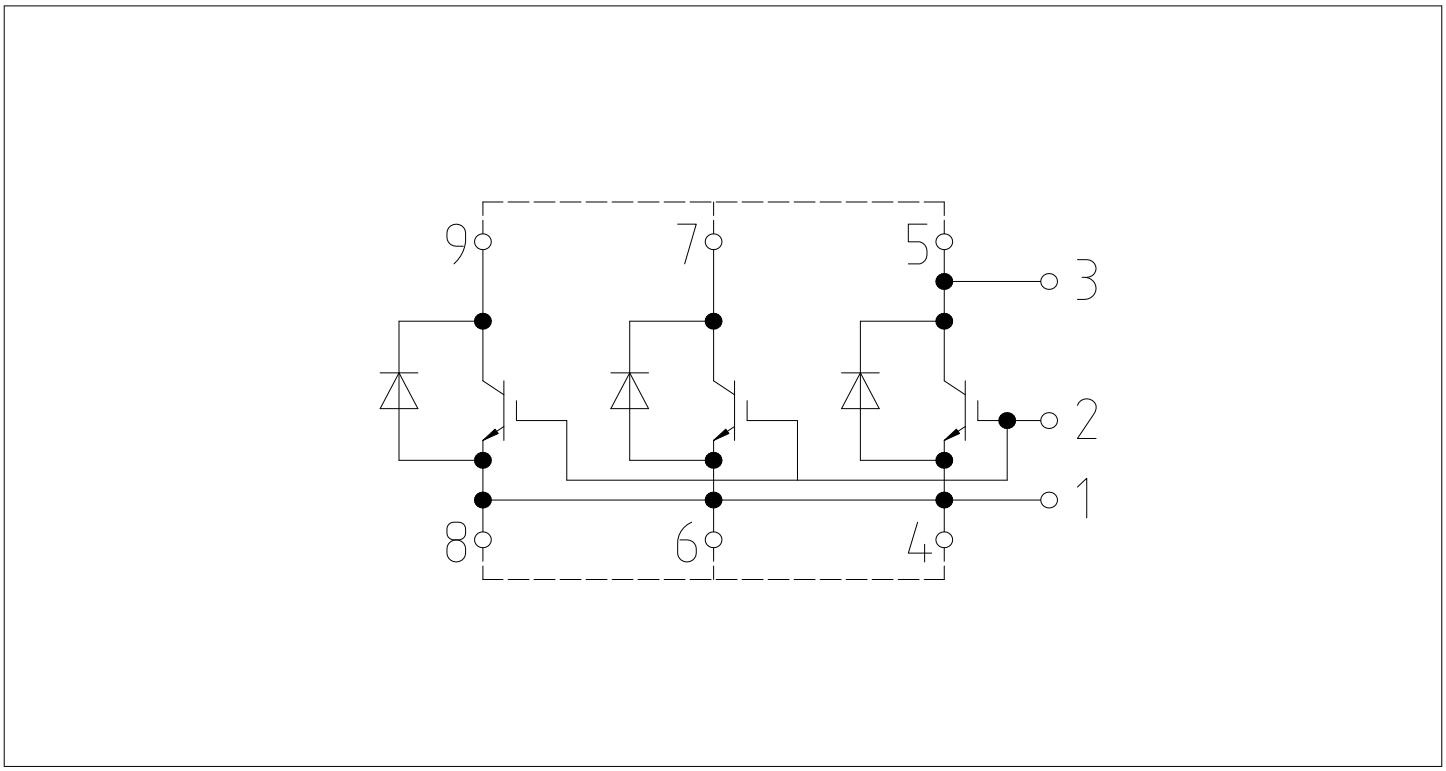


Abbildung 1

6 Gehäuseabmessungen

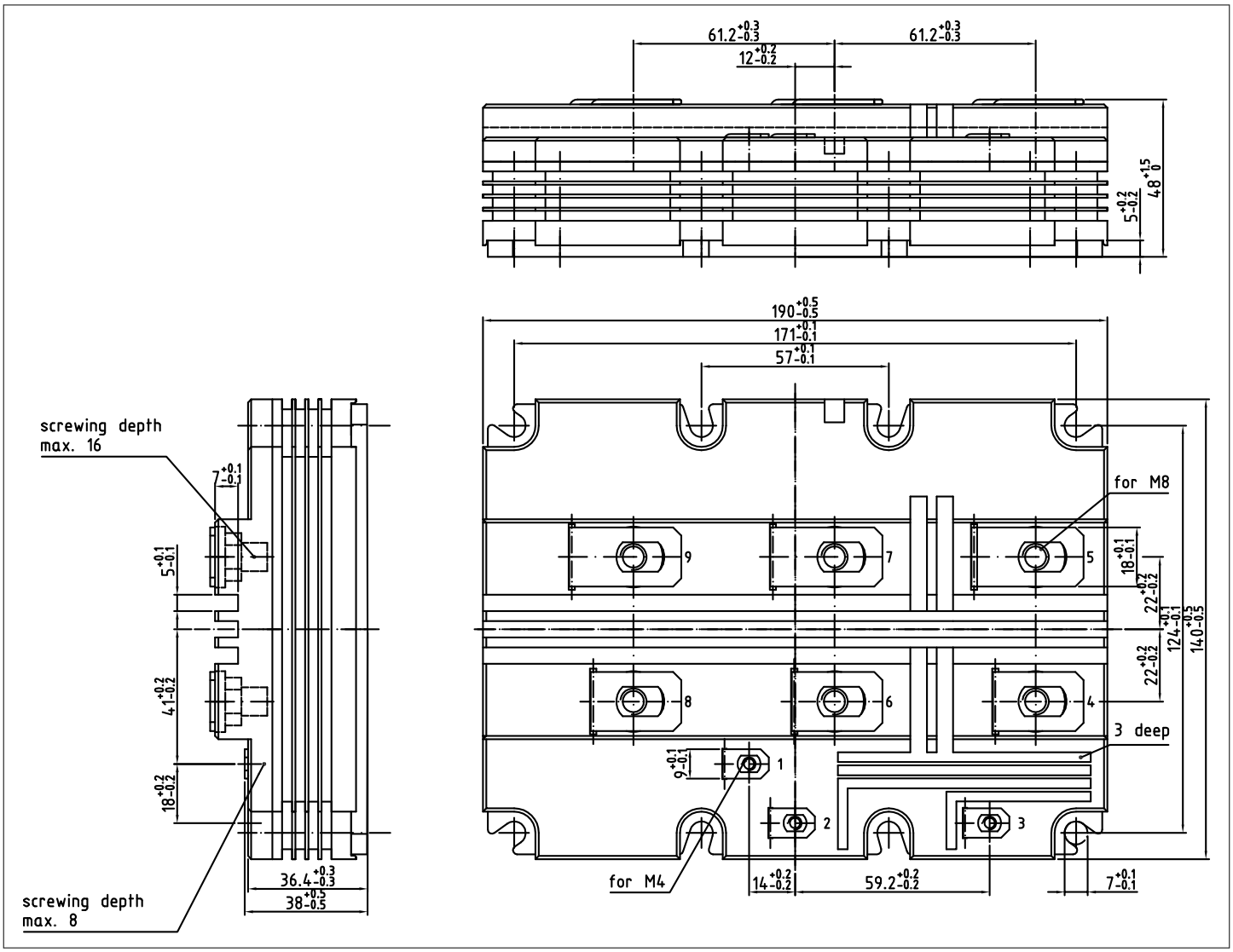


Abbildung 2

7 Modul-Label-Code

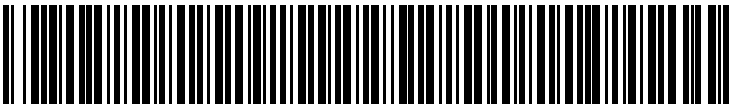
Module label code			
Code format	Data Matrix		Barcode Code128
Encoding	ASCII text		Code Set A
Symbol size	16x16		23 digits
Standard	IEC24720 and IEC16022		IEC8859-1
Code content	*Content* Module serial number Module material number Production order number Date code (production year) Date code (production 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	2021-09-15	Initial version
0.20	2022-02-24	Target datasheet
0.30	2022-05-16	Preliminary datasheet
1.00	2022-08-15	Final datasheet

Trademarks

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

Edition 2022-08-15

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-ABC166-004

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.

Bitte beachten Sie, dass dieses Produkt nicht gemäß den AEC Q100 oder AEC Q101 Dokumenten des Automotive Electronics Council qualifiziert ist.

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.