

IHM-B Modul mit Trench/Feldstopp IGBT4 und Emitter Controlled 4 Diode

Eigenschaften

- Elektrische Eigenschaften
 - $V_{CES} = 4500 \text{ V}$
 - $I_{C\text{ nom}} = 1800 \text{ A} / I_{CRM} = 3600 \text{ A}$
 - Große DC-Festigkeit
 - Hohe dynamische Robustheit
 - Hohe Kurzschlussrobustheit
 - Niedriges V_{CESat}
 - Trench IGBT 4
 - V_{CESat} mit positivem Temperaturkoeffizienten
- Mechanische Eigenschaften
 - Gehäuse mit CTI > 600
 - Standardgehäuse
 - AlSiC Bodenplatte für erhöhte thermische Lastwechselfestigkeit
 - IHM B Gehäuse
 - Isolierte Bodenplatte



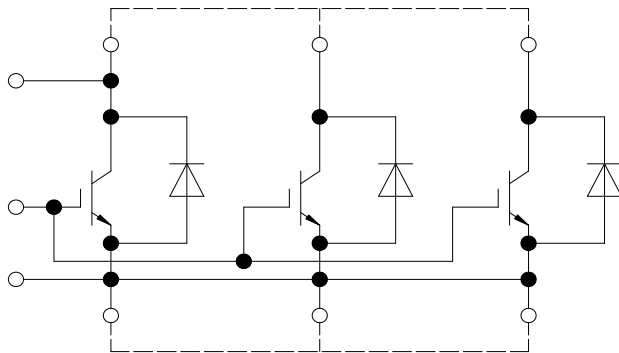
Potenzielle Anwendungen

- Hochleistungsumrichter
- Mittelspannungsantriebe
- Energieübertragung und -verteilung

Produktvalidierung

- Qualifiziert für Industrieanwendungen entsprechend den relevanten Tests der IEC 60747, 60749 und 60068

Beschreibung



external connection
(to be done)

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, $f = 50 \text{ Hz}$, $t = 1 \text{ min}$	6.0	kV
Teilentladungs-Aussetzspannung	V_{isol}	RMS, $f = 50 \text{ Hz}$, $Q_{PD} \leq 10 \text{ pC}$	3.5	kV
Kollektor-Emitter-Gleichsperrspannung	$V_{CE(D)}$	$T_{vj}=25^{\circ}\text{C}$, 100 Fit	2900	V
Material Modulgrundplatte			AlSiC	
Kriechstrecke	d_{Creep}	Kontakt - Kühlkörper	32.2	mm
Luftstrecke	d_{Clear}	Kontakt - Kühlkörper	19.1	mm
Vergleichszahl der Kriechwegbildung	CTI		>600	

Tabelle 2 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Modulstreuinduktivität	L_{sCE}			6		nH
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip	$R_{AA'+CC'}$	$T_C=25^{\circ}\text{C}$, pro Schalter		0.08		mΩ
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip	$R_{CC'+EE'}$	$T_C=25^{\circ}\text{C}$, pro Schalter		0.095		mΩ
Lagertemperatur	T_{stg}		-40		150	°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			1200		g

2 IGBT, Wechselrichter

Tabelle 3 Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte	Einh.
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	V_{CES}		$T_{vj} = -40^{\circ}\text{C}$	4500	V
			$T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	4500	
Kollektor-Dauergleichstrom	I_{CDC}	$T_{vj \max} = 150^{\circ}\text{C}$	$T_C = 105^{\circ}\text{C}$	1800	A
Periodischer Kollektor-Spitzenstrom	I_{CRM}	$t_p = 1 \text{ ms}$		3600	A

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 3 (Fortsetzung) Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Gate-Emitter-Spitzenspannung	V_{GES}		-20/25	V

Tabelle 4 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	$V_{CE\ sat}$	$I_C = 1800\text{ A}, V_{GE} = 25\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$	2.15	2.60	V
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$	2.50	3.05	
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$	2.60	3.15	
Gate-Schwellenspannung	V_{GEth}	$I_C = 149\text{ mA}, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25\text{ °C}$	5.5	6	6.5	V
Gateladung	Q_G	$V_{GE} = \pm 15\text{ V}, V_{CE} = 2800\text{ V}$		47		μC
Interner Gatewiderstand	R_{Gint}	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		0.29		Ω
Eingangskapazität	C_{ies}	$f = 100\text{ kHz}, T_{vj} = 25\text{ °C}, V_{CE} = 25\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$		297		nF
Rückwirkungskapazität	C_{res}	$f = 100\text{ kHz}, T_{vj} = 25\text{ °C}, V_{CE} = 25\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$		5.4		nF
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CES}	$V_{CE} = 4500\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		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}	$I_C = 1800\text{ A}, V_{CE} = 2800\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Gon} = 0.75\text{ }\Omega$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$	0.260		μs
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$	0.290		
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$	0.310		
Anstiegszeit (induktive Last)	t_r	$I_C = 1800\text{ A}, V_{CE} = 2800\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Gon} = 0.75\text{ }\Omega$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$	0.210		μs
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$	0.230		
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$	0.230		
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last)	t_{doff}	$I_C = 1800\text{ A}, V_{CE} = 2800\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Goff} = 4.7\text{ }\Omega$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$	6.930		μs
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$	7.320		
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$	7.410		
Fallzeit (induktive Last)	t_f	$I_C = 1800\text{ A}, V_{CE} = 2800\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Goff} = 4.7\text{ }\Omega$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$	1.130		μs
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$	2.630		
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$	2.850		
Einschaltzeit (ohmsche Last)	t_{on_R}	$I_C = 500\text{ A}, V_{CE} = 2000\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Gon} = 0.75\text{ }\Omega$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$	0.86		μs
Einschaltverlustenergie pro Puls	E_{on}	$I_C = 1800\text{ A}, V_{CE} = 2800\text{ V}, L_\sigma = 110\text{ nH}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Gon} = 0.75\text{ }\Omega, di/dt = 6500\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150\text{ °C})$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$	5800		mJ
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$	8100		
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$	9100		

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 4 (Fortsetzung) Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Abschaltverlustenergie pro Puls	E_{off}	$I_C = 1800 \text{ A}$, $V_{CE} = 2800 \text{ V}$, $L_\sigma = 110 \text{ nH}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$, $R_{Goff} = 4.7 \text{ } \Omega$, $dv/dt = 1250 \text{ V}/\mu\text{s}$ ($T_{vj} = 150 \text{ } ^\circ\text{C}$)	$T_{vj} = 25 \text{ } ^\circ\text{C}$	7050		mJ
			$T_{vj} = 125 \text{ } ^\circ\text{C}$	9000		
			$T_{vj} = 150 \text{ } ^\circ\text{C}$	9700		
Kurzschlussverhalten	I_{SC}	$V_{GE} = 15 \text{ V}$, $V_{CC} = 3000 \text{ V}$, $V_{CEmax} = V_{CES} - L_{sCE} \cdot di/dt$	$t_p \leq 10 \text{ } \mu\text{s}$, $T_{vj} = 150 \text{ } ^\circ\text{C}$	8100		A
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	R_{thJC}	pro IGBT			7.20	K/kW
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	R_{thCH}	pro IGBT, $\lambda_{Paste} = 1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$		3.60		K/kW
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj op}$		-40		150	$^\circ\text{C}$

3 Diode, Wechselrichter

Tabelle 5 Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Periodische Spitzensperrspannung	V_{RRM}	$T_{vj} = -40 \text{ } ^\circ\text{C}$	4500	V
		$T_{vj} = 150 \text{ } ^\circ\text{C}$	4500	
Dauergleichstrom	I_F		1800	A
Periodischer Spitzenstrom	I_{FRM}	$t_p = 1 \text{ ms}$	3600	A
Grenzlastintegral	$I^2 t$	$t_p = 10 \text{ ms}$, $V_R = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 125 \text{ } ^\circ\text{C}$	kA^2s
			$T_{vj} = 150 \text{ } ^\circ\text{C}$	
Spitzenverlustleistung	P_{RQM}	$T_{vj} = 150 \text{ } ^\circ\text{C}$	4000	kW
Mindesteinschaltdauer	t_{onmin}		10	μs

Tabelle 6 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Durchlassspannung	V_F	$I_F = 1800 \text{ A}$, $V_{GE} = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 25 \text{ } ^\circ\text{C}$		3.05	V
			$T_{vj} = 125 \text{ } ^\circ\text{C}$	2.50	2.95	
			$T_{vj} = 150 \text{ } ^\circ\text{C}$	2.45	2.90	
Rückstromspitze	I_{RM}	$V_R = 2800 \text{ V}$, $I_F = 1800 \text{ A}$, $V_{GE} = -15 \text{ V}$, $-di_F/dt = 6500 \text{ A}/\mu\text{s}$ ($T_{vj} = 150 \text{ } ^\circ\text{C}$)	$T_{vj} = 25 \text{ } ^\circ\text{C}$	2360		A
			$T_{vj} = 125 \text{ } ^\circ\text{C}$	2600		
			$T_{vj} = 150 \text{ } ^\circ\text{C}$	2630		

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 6 (Fortsetzung) Charakteristische Werte

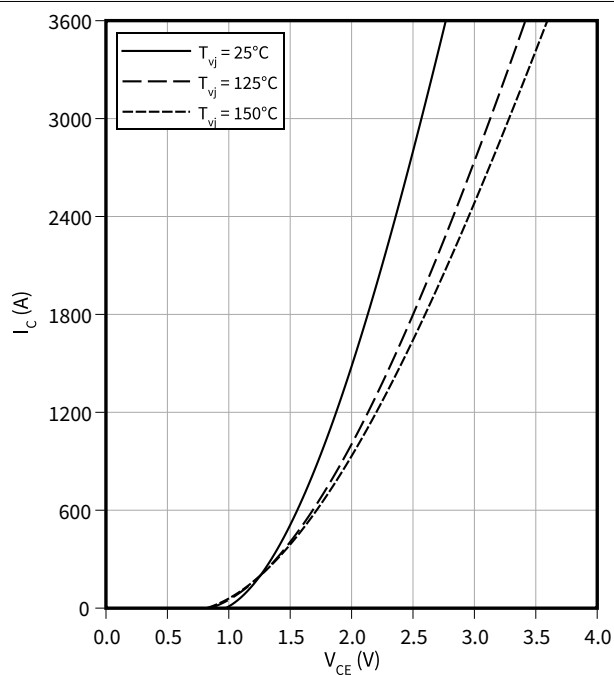
Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Sperrverzögerungsladung	Q_r	$V_R = 2800 \text{ V}$, $I_F = 1800 \text{ A}$, $V_{GE} = -15 \text{ V}$, $-di_F/dt = 6500 \text{ A}/\mu\text{s}$ ($T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$)	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	1560		μC
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	3060		
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	3560		
Abschaltenergie pro Puls	E_{rec}	$V_R = 2800 \text{ V}$, $I_F = 1800 \text{ A}$, $V_{GE} = -15 \text{ V}$, $-di_F/dt = 6500 \text{ A}/\mu\text{s}$ ($T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$)	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	2340		mJ
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	5200		
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	6100		
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	R_{thJC}	pro Diode			12.7	K/kW
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	R_{thCH}	pro Diode, $\lambda_{Paste} = 1 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$		5.30		K/kW
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj op}$		-40		150	$^\circ\text{C}$

4 Kennlinien

Ausgangskennlinie (typisch), IGBT, Wechselrichter

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

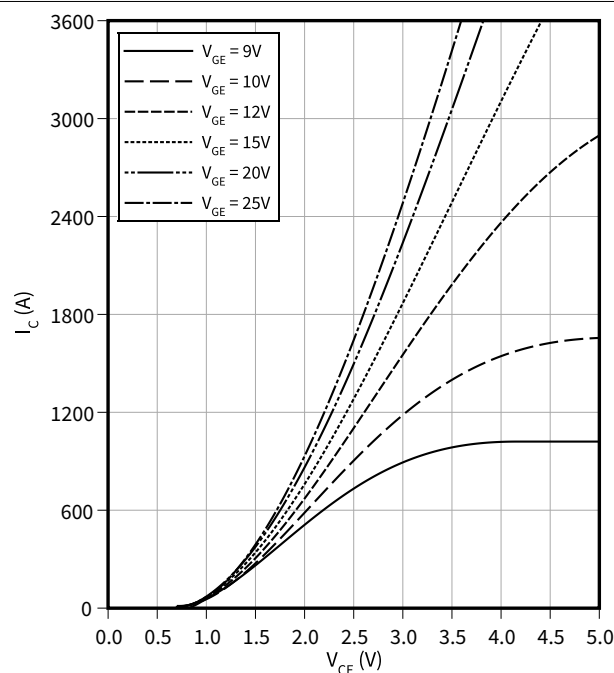
$$V_{GE} = 25 \text{ V}$$



Ausgangskennlinienfeld (typisch), IGBT, Wechselrichter

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

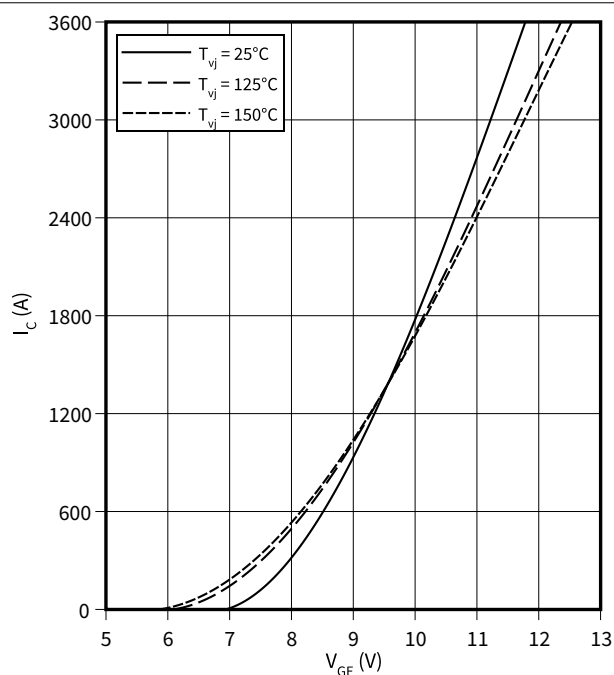
$$T_{vj} = 150 \text{ °C}$$



Übertragungscharakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

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

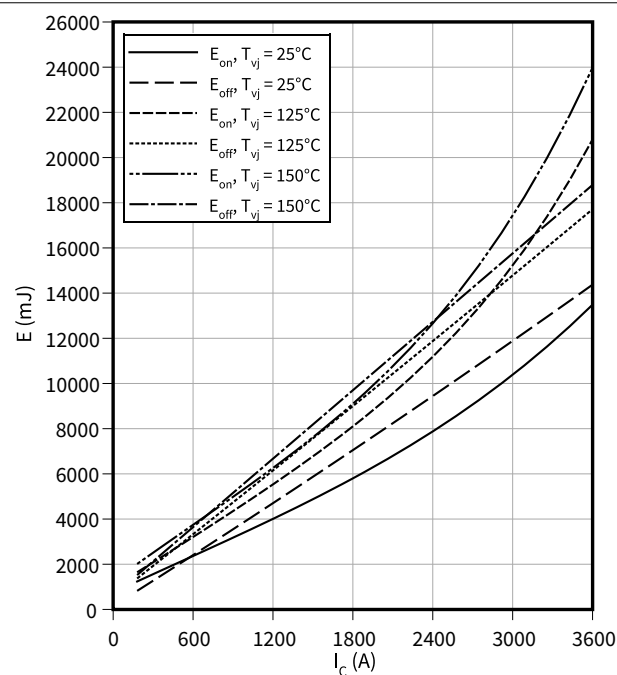
$$V_{CE} = 20 \text{ V}$$



Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

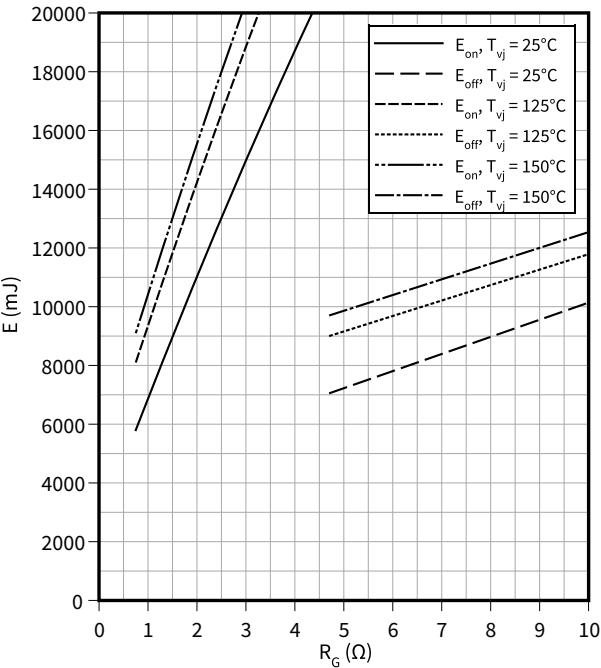
$$E = f(I_C)$$

$$R_{Goff} = 4.7 \text{ } \Omega, R_{Gon} = 0.75 \text{ } \Omega, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, V_{CE} = 2800 \text{ V}$$



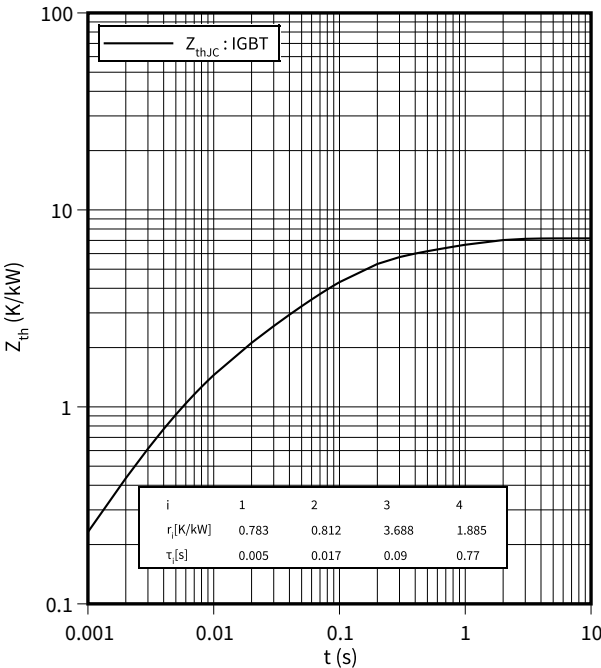
Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

$E = f(R_G)$
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$, $I_C = 1800\text{ A}$, $V_{CE} = 2800\text{ V}$



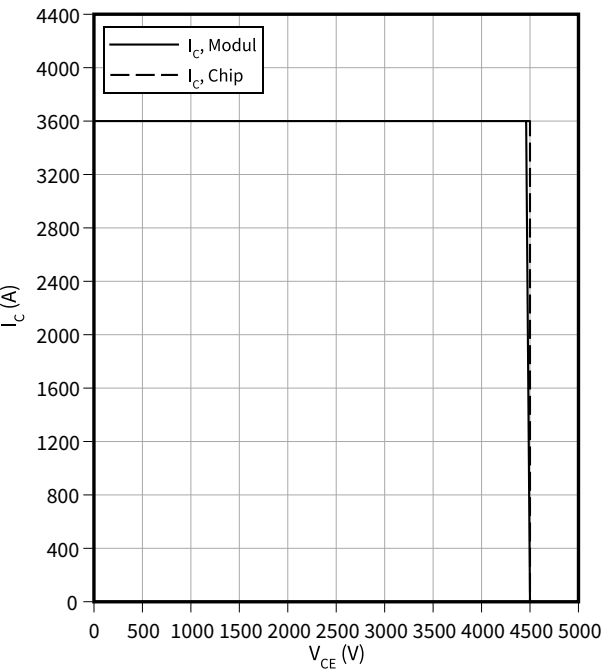
Transienter Wärmewiderstand , IGBT, Wechselrichter

$Z_{th} = f(t)$



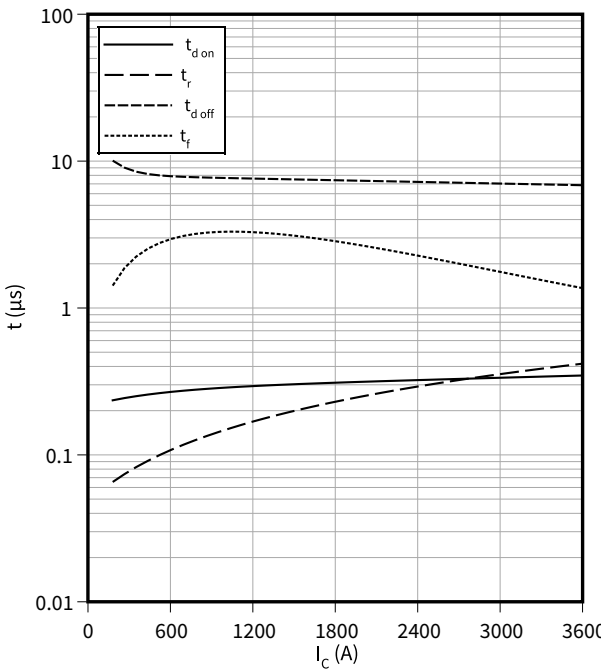
Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich (RBSOA), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{CE})$
 $V_{CC} \leq 3200\text{ V}$, $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$, $R_{Goff} = 4.7\ \Omega$, $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$



Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter

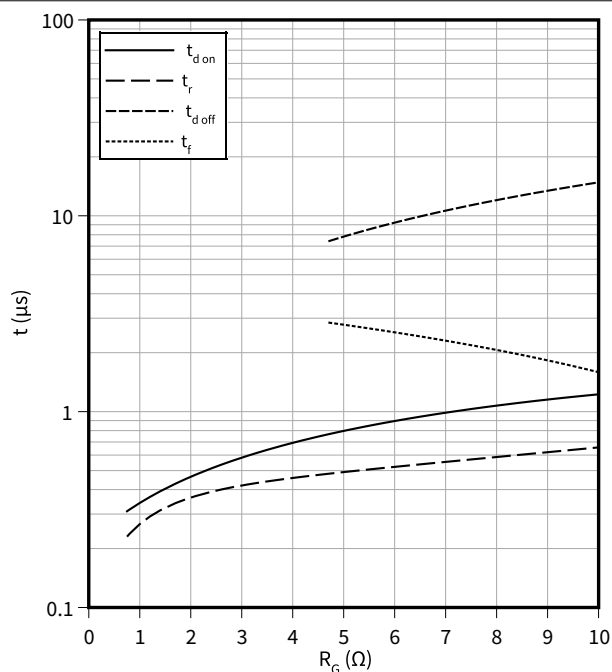
$t = f(I_C)$
 $R_{Goff} = 4.7\ \Omega$, $R_{Gon} = 0.75\ \Omega$, $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$, $V_{CE} = 2800\text{ V}$, $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$



Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter

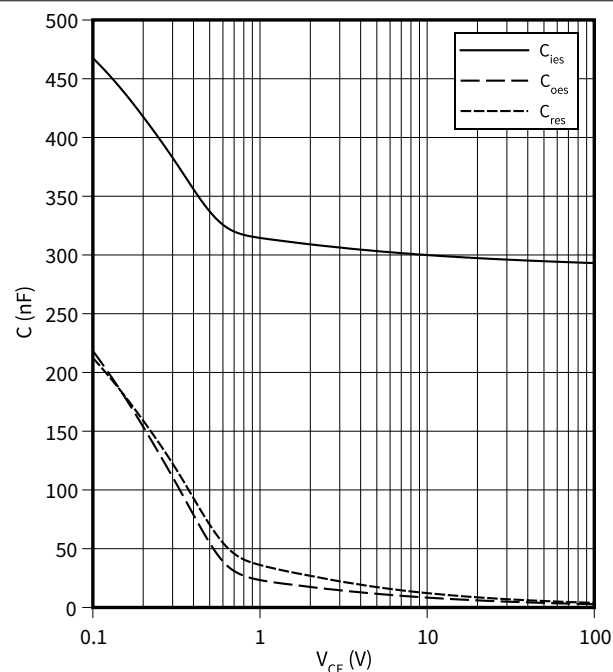
$t = f(R_G)$

$V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, I_C = 1800 \text{ A}, V_{CE} = 2800 \text{ V}, T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$

**Kapazitäts Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter**

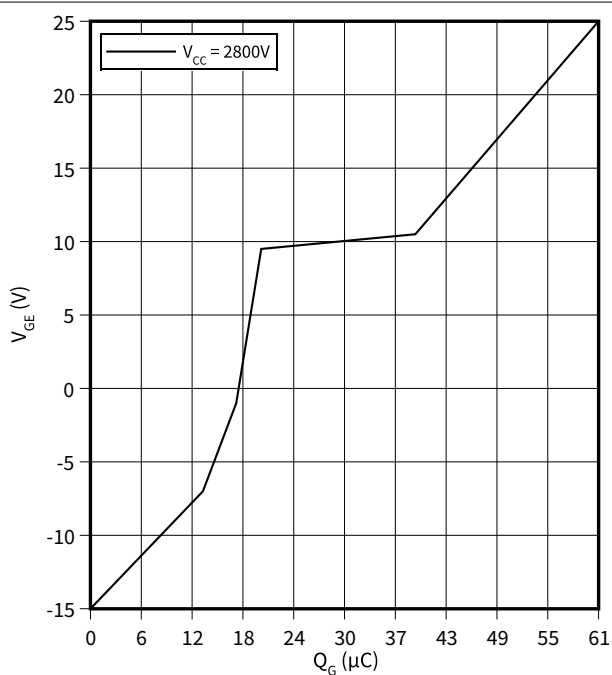
$C = f(V_{CE})$

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

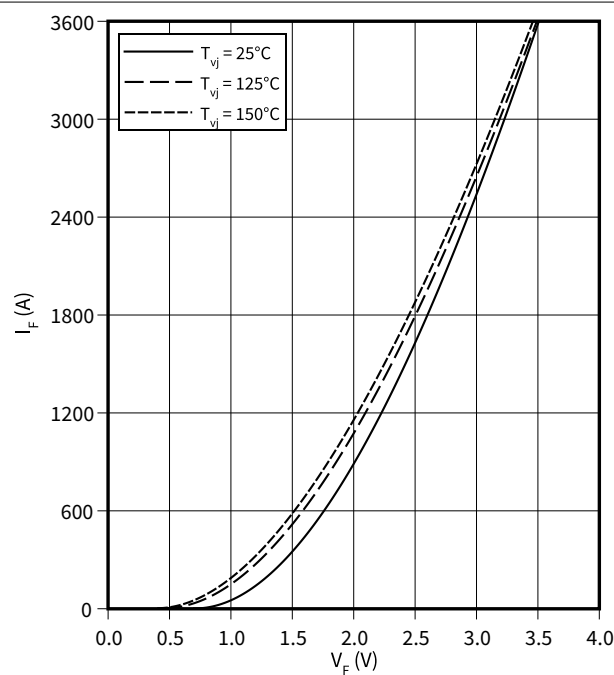
**Gateladungs Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter**

$V_{GE} = f(Q_G)$

$I_C = 1800 \text{ A}, T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$

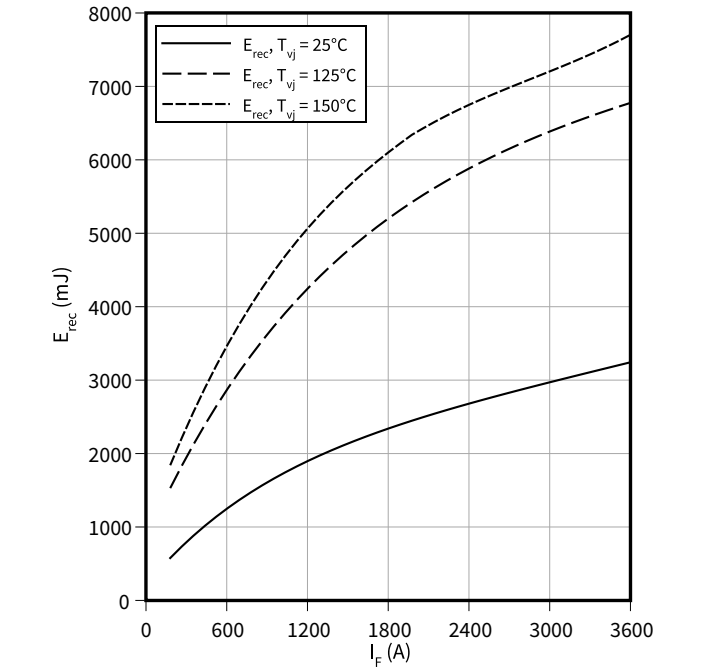
**Durchlasskennlinie der (typisch), Diode, Wechselrichter**

$I_F = f(V_F)$



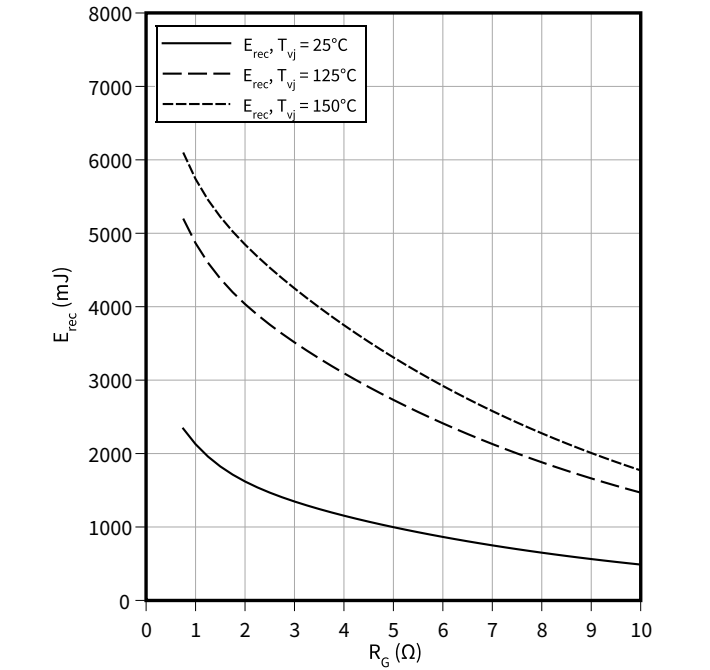
Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

$E_{rec} = f(I_F)$
 $V_{CE} = 2800\text{ V}, R_{Gon} = R_{Gon}(IGBT)$



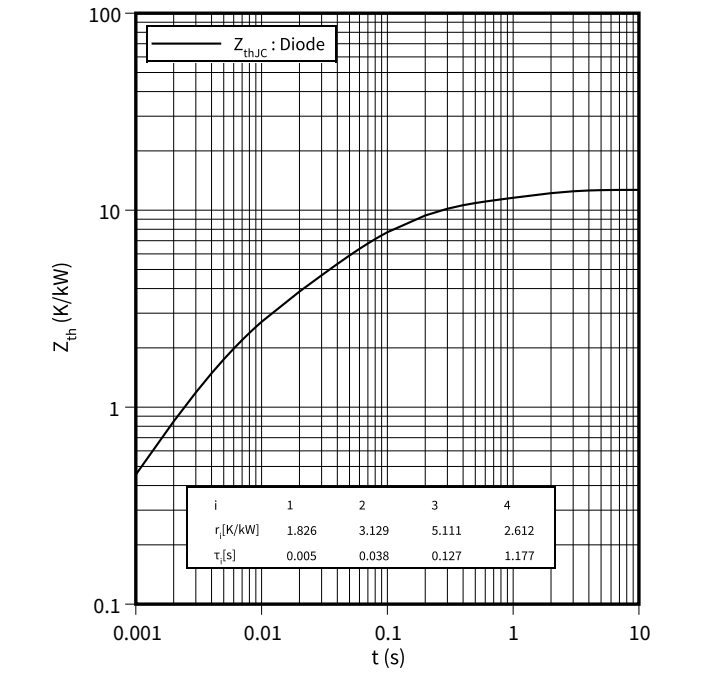
Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

$E_{rec} = f(R_G)$
 $V_{CE} = 2800\text{ V}, I_F = 1800\text{ A}$



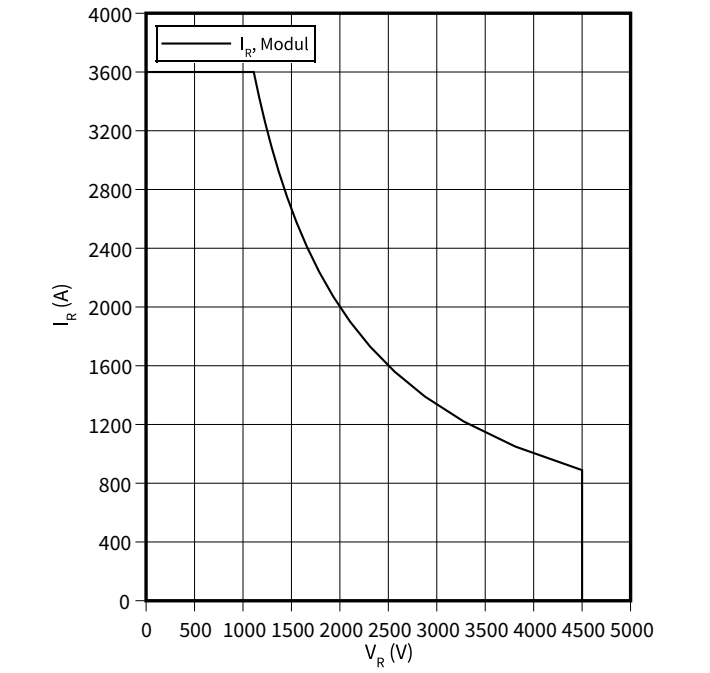
Transienter Wärmewiderstand , Diode, Wechselrichter

$Z_{th} = f(t)$



Sicherer Arbeitsbereich (SOA), Diode, Wechselrichter

$I_R = f(V_R)$
 $T_{vj} = 150\text{ °C}$



5 Schaltplan

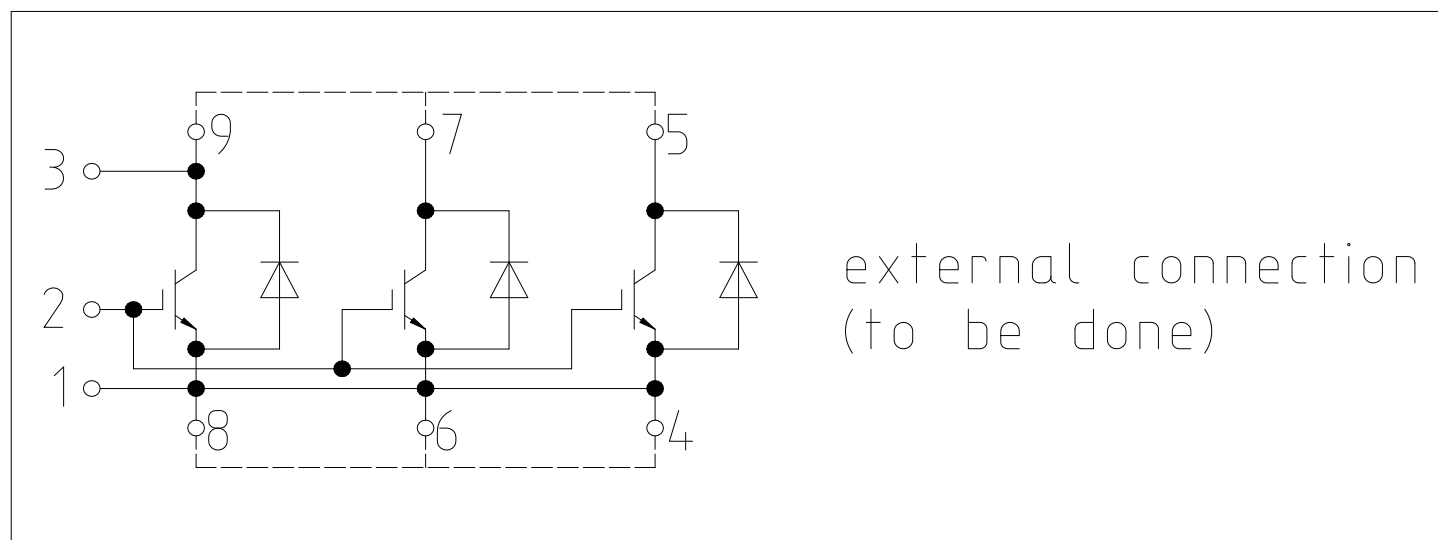


Abbildung 1

6 Gehäuseabmessungen

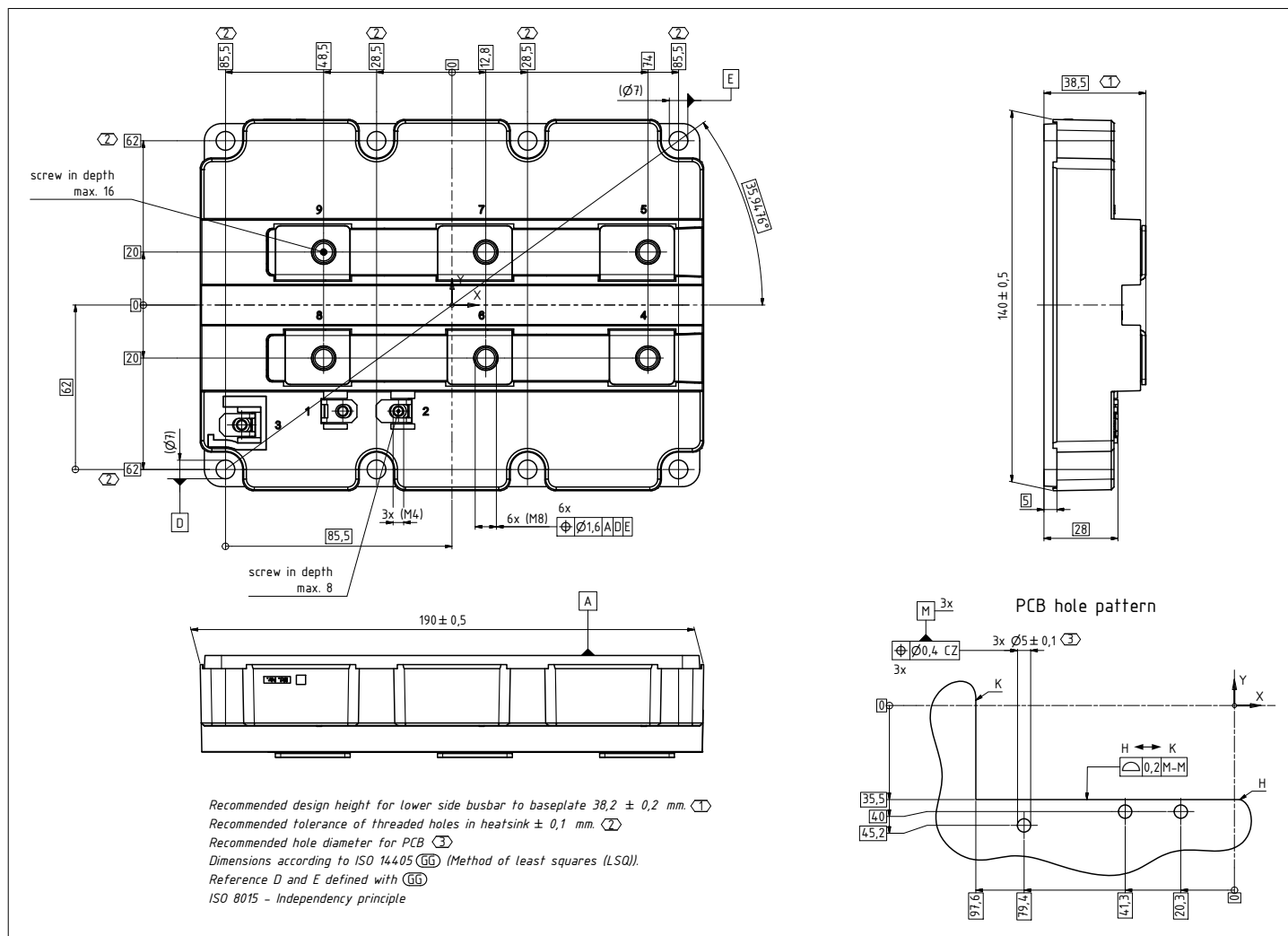


Abbildung 2

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	<i>Content</i>	<i>Digit</i>	<i>Example</i>
	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
0.20	2021-03-25	
1.00	2021-04-16	Final
1.10	2021-10-20	Final datasheet
1.20	2021-10-26	Final datasheet

Trademarks

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

Edition 2021-10-26

Published by

Infineon Technologies AG
81726 Munich, Germany

© 2021 Infineon Technologies AG
All Rights Reserved.

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

Email: erratum@infineon.com

Document reference
IFX-ABA749-004

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.