Final datasheet

XHP™3 Modul mit Trench/Feldstopp IGBT4 und Emitter Controlled 4 Diode

Eigenschaften



- Elektrische Eigenschaften
  - V_{CES} = 4500 V
  - $I_{C\ nom}$ = 450 A / I_{CRM} = 900 A
  - Hohe dynamische Robustheit
  - Niedriges V_{CEsat}
  - Trench IGBT 4
- Mechanische Eigenschaften
  - Gehäuse mit CTI > 600
  - AlSiC Bodenplatte für erhöhte thermische Lastwechselfestigkeit
  - Große Luft- und Kriechstrecken
  - Gehäusematerial konform zur Klassifikation R23 (HL3) der EN45545-2 “Bahnanwendungen - Brandschutz in Schienenfahrzeugen“
  - Gehäuse mit erweiterten Isolationseigenschaften von 10,4kV AC 60s

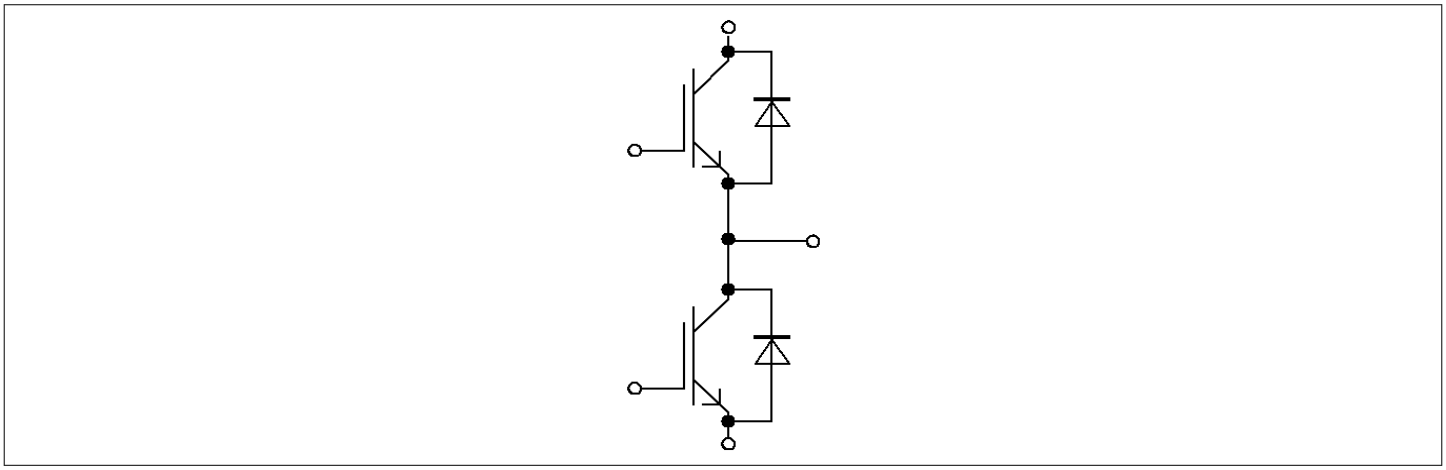
Potenzielle Anwendungen

- Traktionsumrichter
- Mittelspannungsantriebe

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 = 1 min	10.4	kV
Teilentladungs-Aussetzspannung	V_{isol}	RMS, f = 50 Hz, Q_{PD} typ 10 pC	5.1	kV
Kollektor-Emitter-Gleichsperrspannung	$V_{CE(D)}$	T_{vj} = 25 °C, 100 Fit	2900	V
Material Modulgrundplatte			AlSiC	
Vergleichszahl der Kriechwegbildung	*CTI*		> 600	

Tabelle 2 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min	Typ	Max	
Modulstreuinduktivität	L_{sCE}				25		nH
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip	$R_{AA'+CC'}$	T_C = 25 °C, pro Schalter			0.33		mΩ
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip	$R_{CC'+EE'}$	T_C = 25 °C, pro Schalter			0.42		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	M3, Schraube	0.9		1.1	Nm
			M8, Schraube	8		10	
Gewicht	G				700		g

2 IGBT, Wechselrichter

Tabelle 3 Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte	Einh.
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	V_{CES}		T_{vj} = -40 °C	4300	V
			T_{vj} = 25 °C	4500	
			T_{vj} = 150 °C	4500	
Kollektor-Dauergleichstrom	I_{CDC}	$T_{vj\,max}$ = 150 °C	T_C = 100 °C	450	A
Periodischer Kollektor-Spitzenstrom	I_{CRM}	t_p begrenzt durch $T_{vj\,op}$		900	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 = 450 A, V_{GE} = 15 V	T_{vj} = 25 °C		2.35	2.80	V
			T_{vj} = 125 °C		2.85	3.40	
			T_{vj} = 150 °C		2.95	3.50	
Gate-Schwellenspannung	V_{GEth}	I_C = 39 mA, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25 °C		5.50	6.00	6.50	V
Gateladung	Q_G	V_{GE} = ±15 V, V_{CC} = 2800 V, T_{vj} = 25 °C			12.1		µC
Interner Gatewiderstand	R_{Gint}	T_{vj} = 25 °C			1.5		Ω
Eingangskapazität	C_{ies}	f = 100 kHz, T_{vj} = 25 °C, V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V			76.6		nF
Rückwirkungskapazität	C_{res}	f = 100 kHz, T_{vj} = 25 °C, V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V			1.4		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 = 450 A, V_{CC} = 2800 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 0.39 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.5		µs
			T_{vj} = 125 °C		0.55		
			T_{vj} = 150 °C		0.56		
Anstiegszeit (induktive Last)	t_r	I_C = 450 A, V_{CC} = 2800 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 0.39 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.075		µs
			T_{vj} = 125 °C		0.085		
			T_{vj} = 150 °C		0.09		
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last)	t_{doff}	I_C = 450 A, V_{CC} = 2800 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Goff} = 22 Ω	T_{vj} = 25 °C		8		µs
			T_{vj} = 125 °C		8.5		
			T_{vj} = 150 °C		8.6		
Fallzeit (induktive Last)	t_f	I_C = 450 A, V_{CC} = 2800 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Goff} = 22 Ω	T_{vj} = 25 °C		1.3		µs
			T_{vj} = 125 °C		2.35		
			T_{vj} = 150 °C		2.7		
Einschaltzeit (ohmsche Last)	t_{on_R}	I_C = 500 A, V_{CC} = 2000 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 0.39 Ω	T_{vj} = 25 °C	1.40			µs
Einschaltverlustenergie pro Puls	E_{on}	I_C = 450 A, V_{CC} = 2800 V, L_σ = 75 nH, V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 0.39 Ω, di/dt = 4900 A/µs (T_{vj} = 150 °C)	T_{vj} = 25 °C		1000		mJ
			T_{vj} = 125 °C		1540		
			T_{vj} = 150 °C		1740		
Abschaltverlustenergie pro Puls	E_{off}	I_C = 450 A, V_{CC} = 2800 V, L_σ = 75 nH, V_{GE} = ±15 V, R_{Goff} = 22 Ω, dv/dt = 1080 V/µs (T_{vj} = 150 °C)	T_{vj} = 25 °C		1810		mJ
			T_{vj} = 125 °C		2390		
			T_{vj} = 150 °C		2580		
Kurzschlussverhalten	I_{SC}	V_{GE} ≤ 15 V, V_{CC} = 3000 V, V_{CEmax}=V_{CES}-L_{sCE}*di/dt	t_P ≤ 10 µs, T_{vj}=150 °C		2000		A

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 4 (Fortsetzung) Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min	Typ	Max	
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	R_{thJC}	pro IGBT			26.1	K/kW
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	R_{thCH}	pro IGBT, λ_{grease} = 1 W/(m·K)		27.1		K/kW
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj\,op}$		-40		150	°C

3 Diode, Wechselrichter

Tabelle 5 Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte	Einh.
Periodische Spitzensperrspannung	V_{RRM}		T_{vj} = -40 °C	4300	V
			T_{vj} = 25 °C	4500	
			T_{vj} = 150 °C	4500	
Dauergleichstrom	I_F			450	A
Periodischer Spitzenstrom	I_{FRM}	t_P = 1 ms		900	A
Grenzlastintegral	I^2t	t_P = 10 ms, V_R = 0 V	T_{vj} = 125 °C	87.4	kA^2s
			T_{vj} = 150 °C	79.9	
Spitzenverlustleistung	P_{RQM}		T_{vj} = 150 °C	1500	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 = 450 A, V_{GE} = 0 V	T_{vj} = 25 °C		2.60	3.05	V
			T_{vj} = 125 °C		2.50	2.95	
			T_{vj} = 150 °C		2.45	2.90	
Rückstromspitze	I_{RM}	V_{CC} = 2800 V, I_F = 450 A, V_{GE} = -15 V, -di$_F$/dt = 4900 A/µs (T_{vj} = 150 °C)	T_{vj} = 25 °C		925		A
			T_{vj} = 125 °C		920		
			T_{vj} = 150 °C		920		
Sperrverzögerungsladung	Q_r	V_{CC} = 2800 V, I_F = 450 A, V_{GE} = -15 V, -di$_F$/dt = 4900 A/µs (T_{vj} = 150 °C)	T_{vj} = 25 °C		405		µC
			T_{vj} = 125 °C		780		
			T_{vj} = 150 °C		900		

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 6 (Fortsetzung) Charakteristische Werte

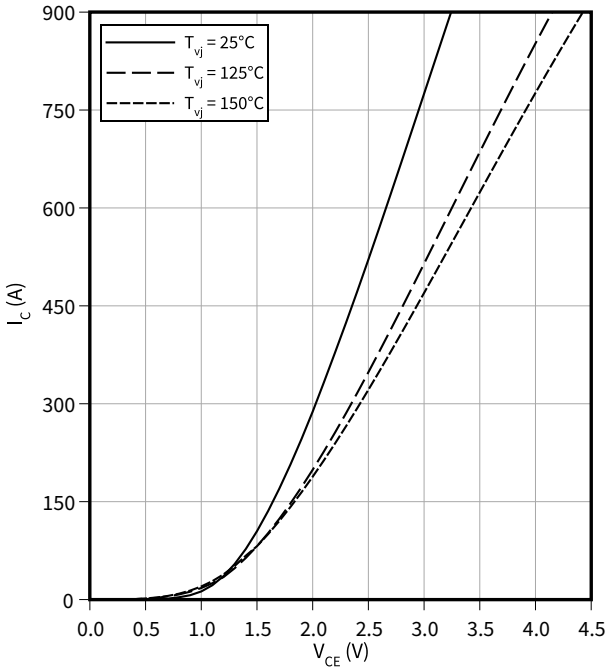
Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min	Typ	Max	
Abschaltenergie pro Puls	E_{rec}	V_{CC} = 2800 V, I_F = 450 A, V_{GE} = -15 V, -di$_F$/dt = 4900 A/µs (T_{vj} = 150 °C)	T_{vj} = 25 °C		690		mJ
			T_{vj} = 125 °C		1400		
			T_{vj} = 150 °C		1650		
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	R_{thJC}	pro Diode				44.9	K/kW
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	R_{thCH}	pro Diode, Valid with IFX pre-applied Thermal Interface Material, λ_{grease} = 1 W/(m·K)			19.8		K/kW
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj\,op}$			-40		150	°C

4 Kennlinien

Ausgangskennlinie (typisch), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{CE})$

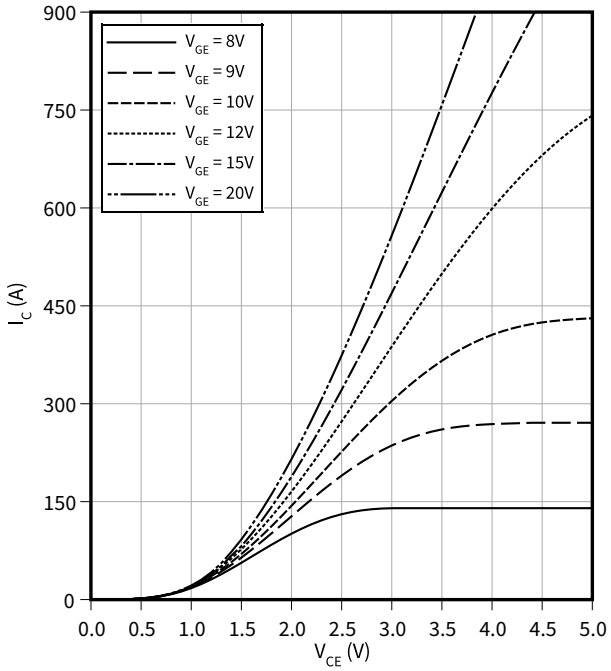
V_{GE} = 15 V



Ausgangskennlinienfeld (typisch), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{CE})$

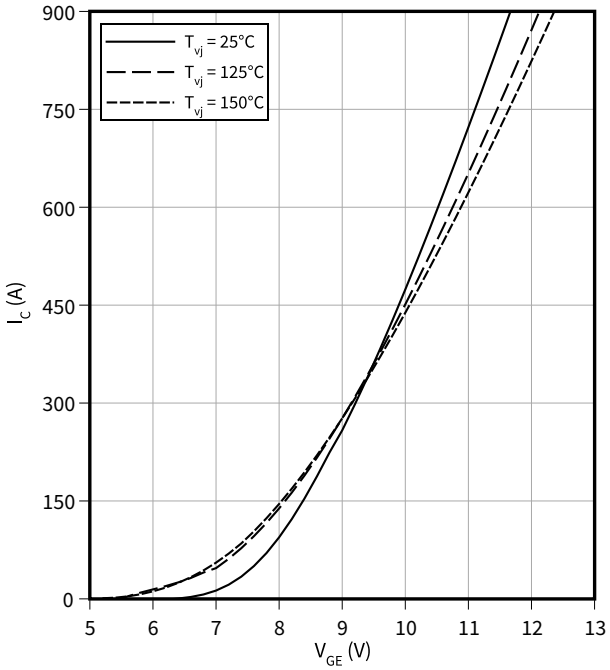
T_{vj} = 150 °C



Übertragungscharakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{GE})$

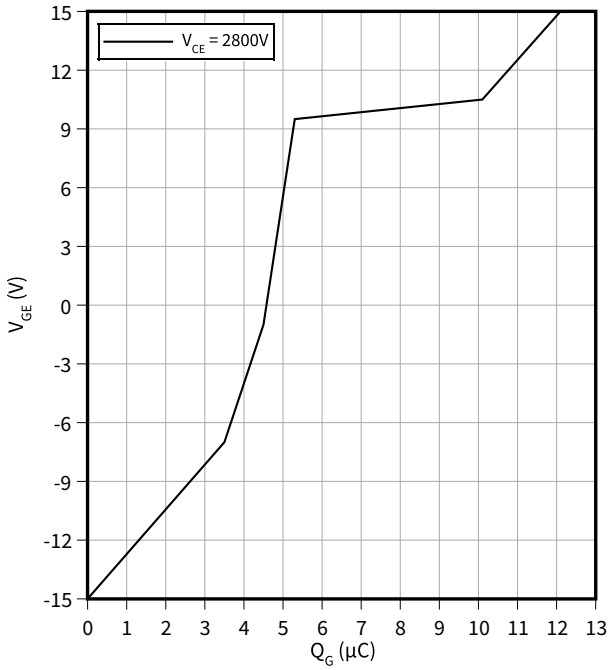
V_{CE} = 20 V



Gateladungs Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

$V_{GE} = f(Q_G)$

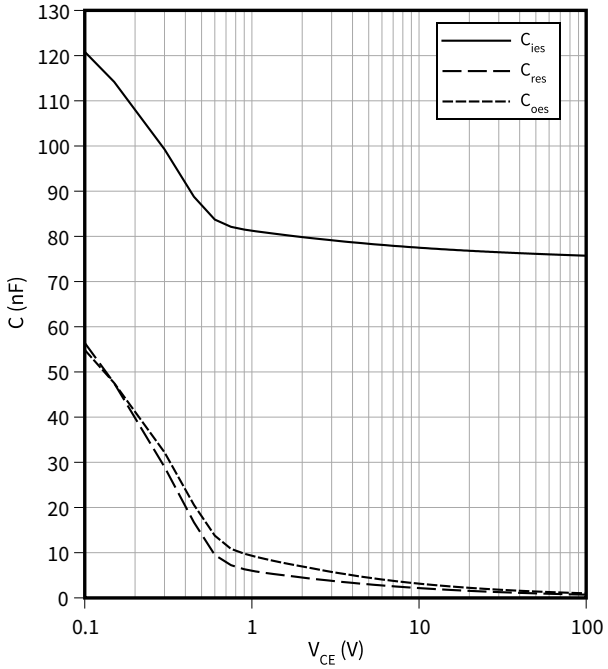
I_C = 450 A, T_{vj} = 25 °C



Kapazitäts Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

$C = f(V_{CE})$

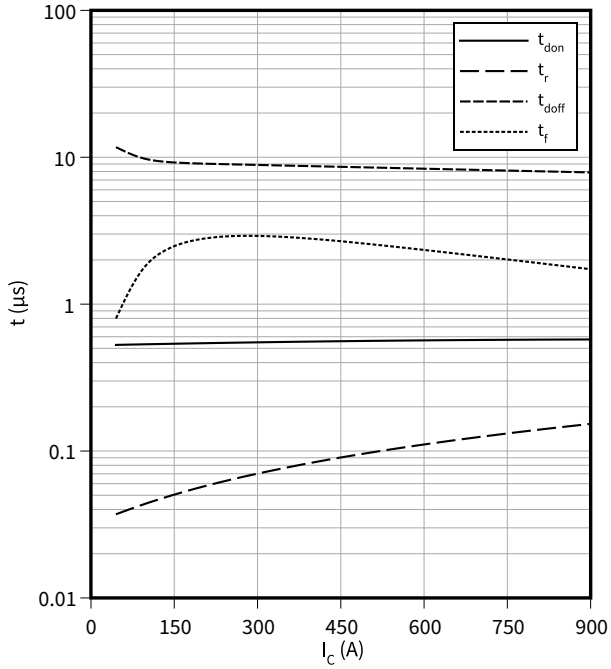
$f = 100\ kHz$, $V_{GE} = 0\ V$, $T_{vj} = 25\ °C$



Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter

$t = f(I_C)$

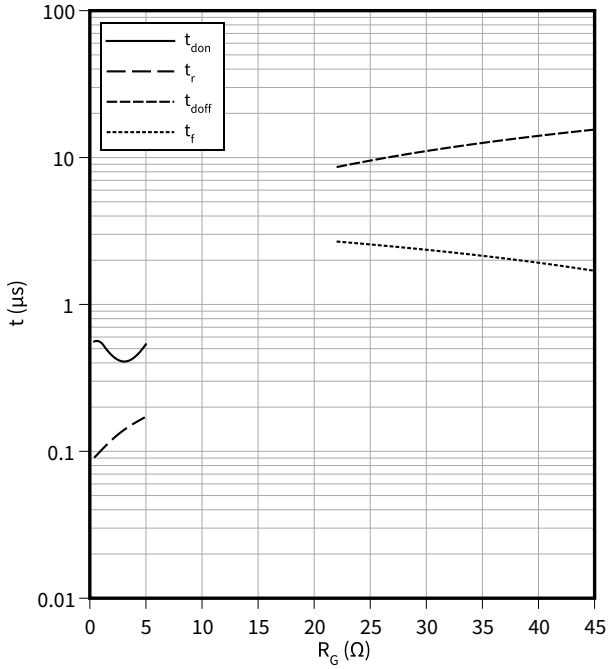
$R_{Goff} = 22\ \Omega$, $R_{Gon} = 0.39\ \Omega$, $V_{GE} = \pm 15\ V$, $V_{CC} = 2800\ V$, $T_{vj} = 150\ °C$



Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter

$t = f(R_G)$

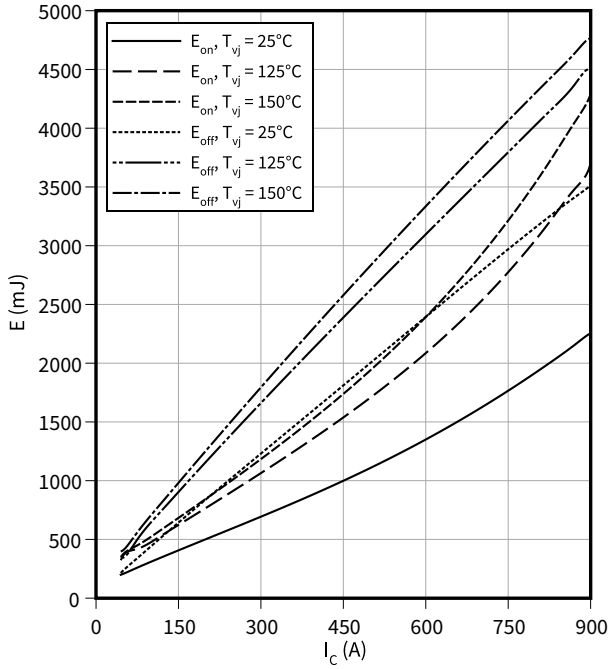
$V_{GE} = \pm 15\ V$, $I_C = 450\ A$, $V_{CC} = 2800\ V$, $T_{vj} = 150\ °C$



Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

$E = f(I_C)$

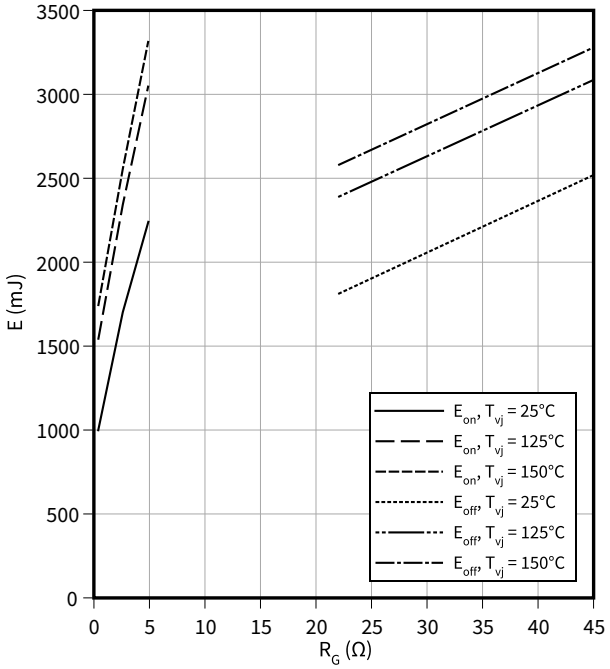
$R_{Goff} = 22\ \Omega$, $R_{Gon} = 0.39\ \Omega$, $V_{GE} = \pm 15\ V$, $V_{CC} = 2800\ V$



Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

$E = f(R_G)$

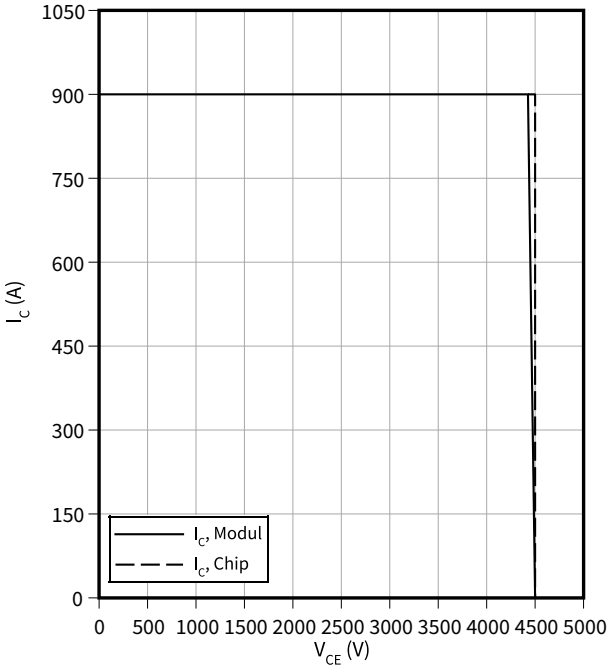
$V_{GE} = \pm 15$ V, $I_C = 450$ A, $V_{CC} = 2800$ V



Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich (RBSOA), IGBT, Wechselrichter

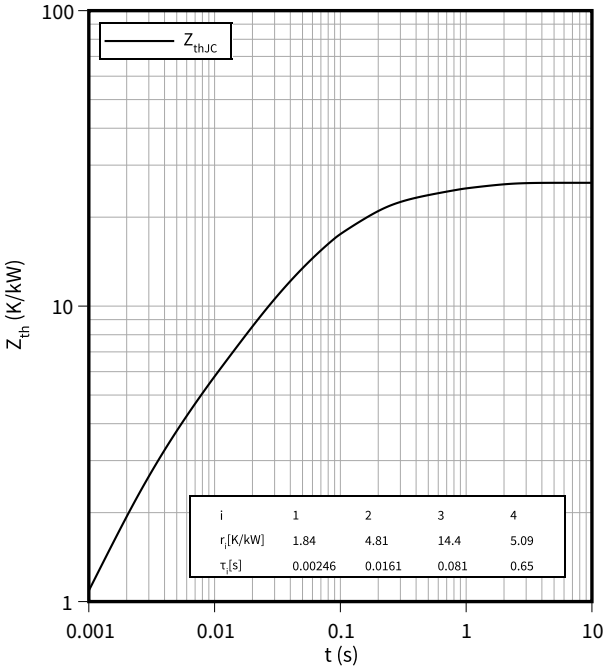
$I_C = f(V_{CE})$

$R_{Goff} = 22\ \Omega$, $V_{GE} = \pm 15$ V, $T_{vj} = 150$ °C



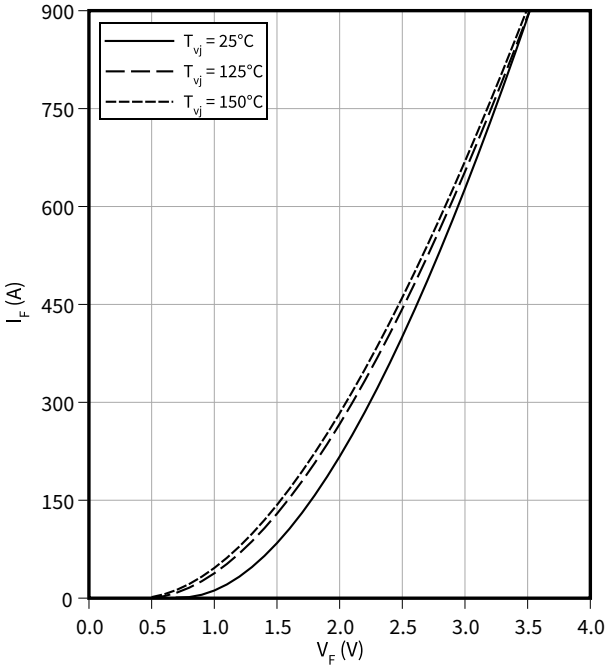
Transienter Wärmewiderstand, IGBT, Wechselrichter

$Z_{th} = f(t)$



Durchlasskennlinie (typisch), Diode, Wechselrichter

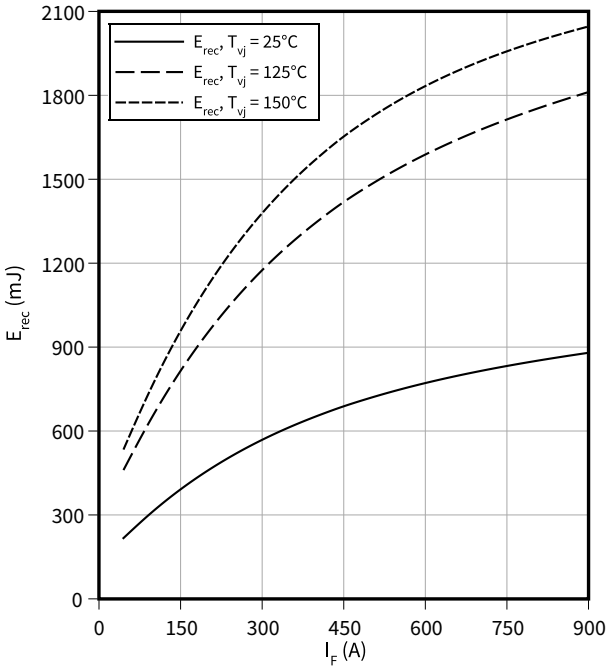
$I_F = f(V_F)$



Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

$E_{rec} = f(I_F)$

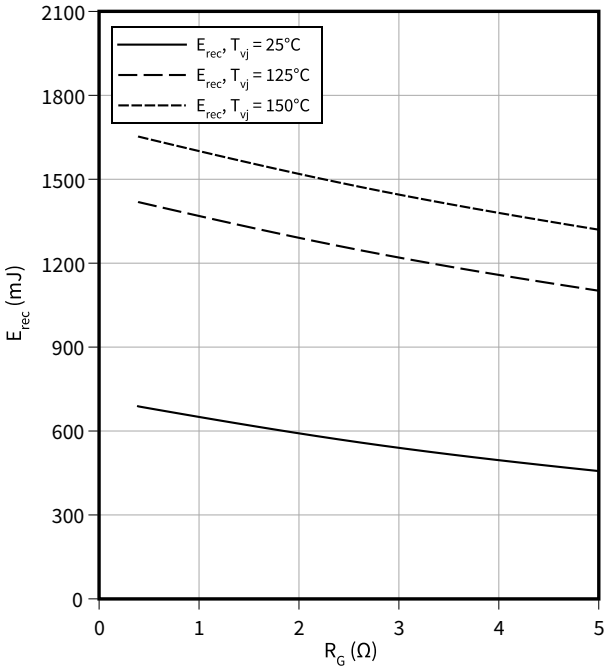
$R_{Gon} = 0.39\ \Omega$, $V_{CE} = 2800$ V



Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

$E_{rec} = f(R_G)$

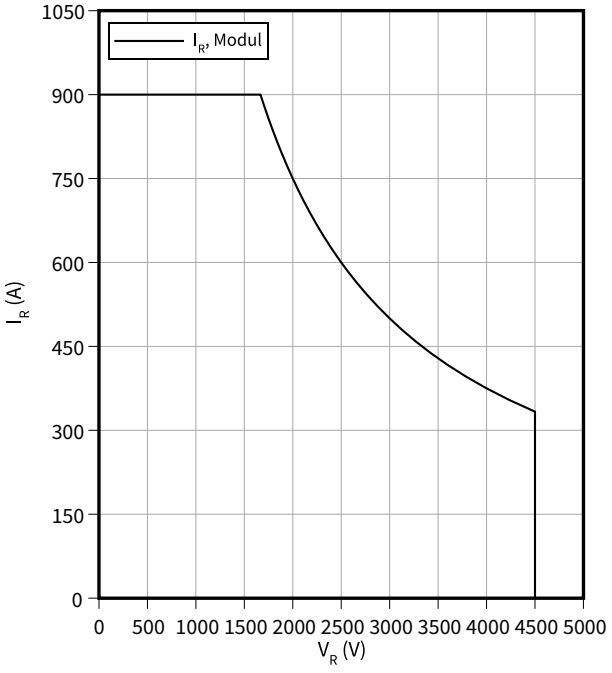
$V_{CE} = 2800$ V, $I_F = 450$ A



Sicherer Arbeitsbereich (SOA), Diode, Wechselrichter

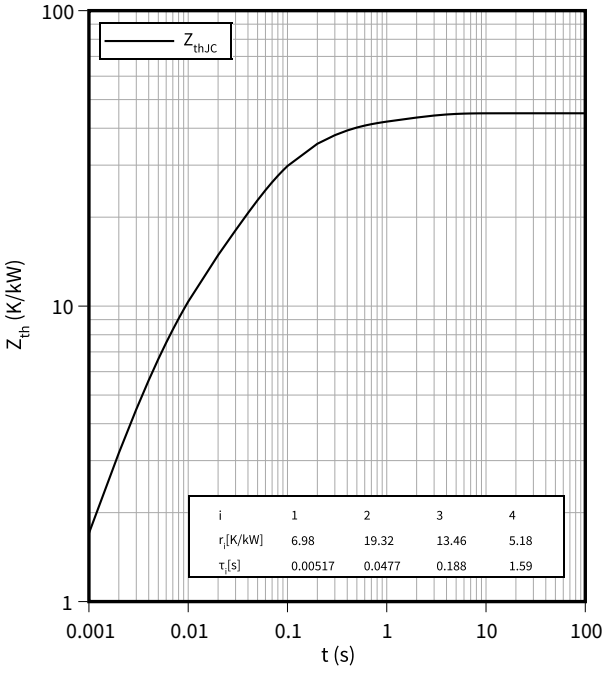
$I_R = f(V_R)$

$T_{vj} = 150$ °C



Transienter Wärmewiderstand, Diode, Wechselrichter

$Z_{th} = f(t)$



5 Schaltplan

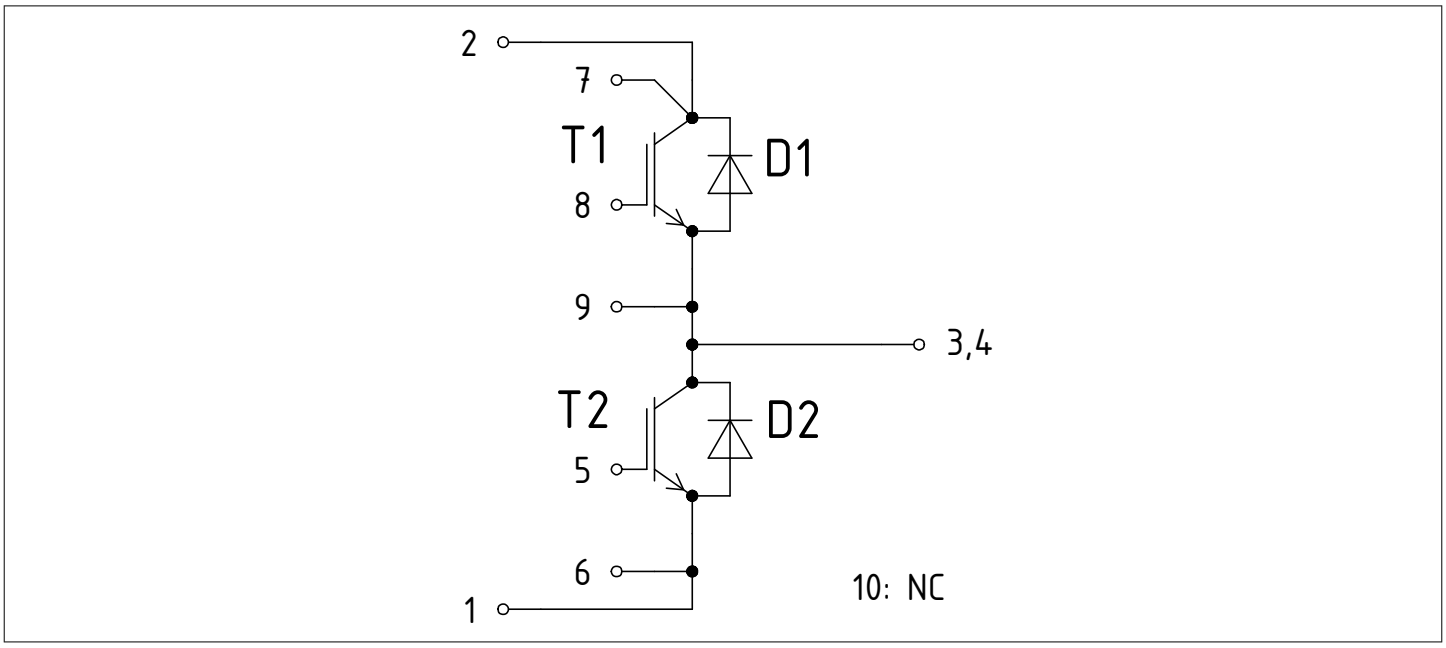


Abbildung 1

6 Gehäuseabmessungen

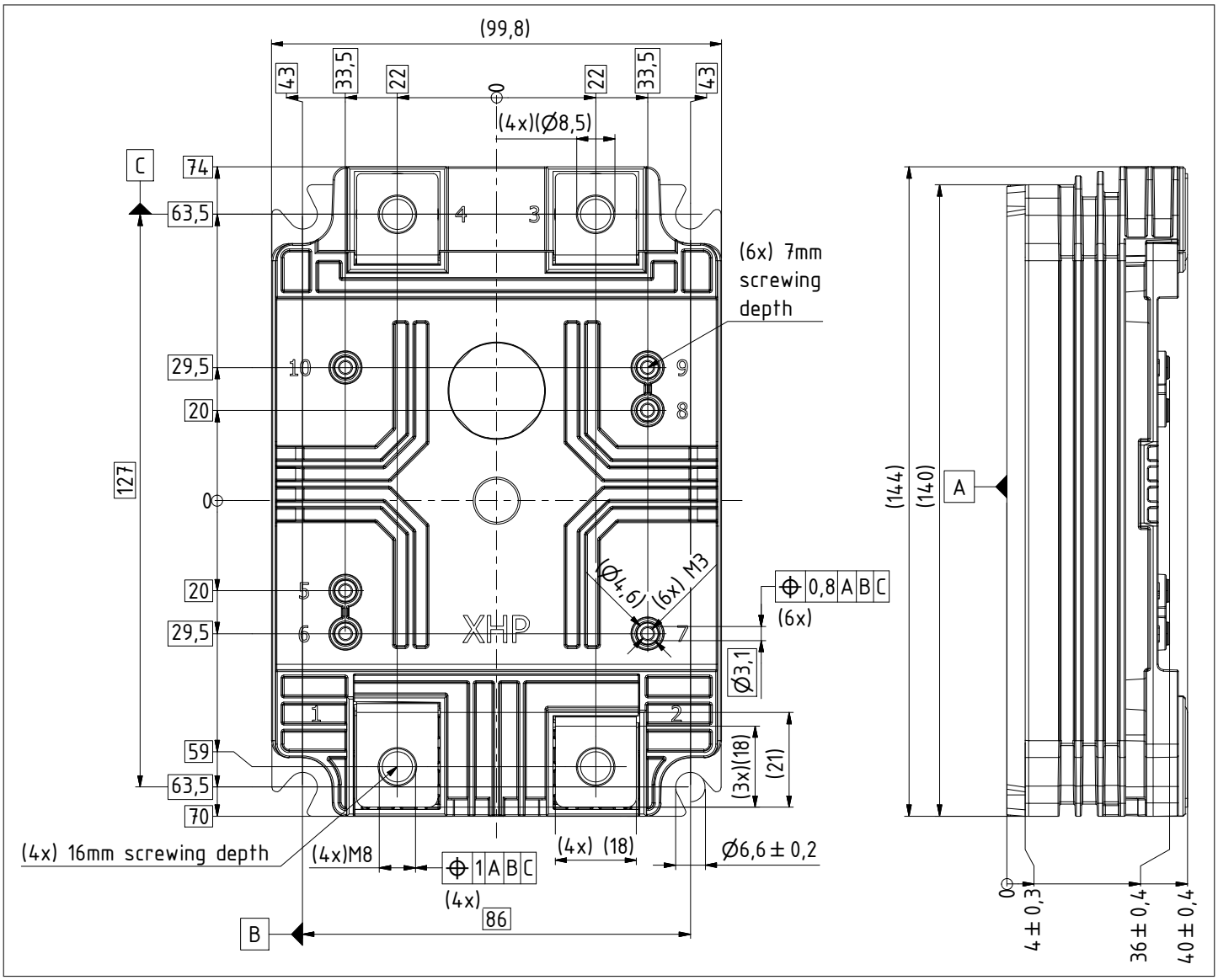


Abbildung 2

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* 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
1.00	2023-06-15	Initial version
1.10	2026-10-19	Harmonization of insulation coordination information.

Trademarks

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

Edition 2026-10-19

Published by

Infineon Technologies AG

81726 Munich, Germany

© 2026 Infineon Technologies AG

All Rights Reserved.

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

Email: erratum@infineon.com

Document reference
IFX-ABE987-002

Wichtiger Hinweis

Produkte, die auch Muster enthalten bzw. aus Hardware oder Software oder beidem bestehen können ("Produkt(e)"), werden von der Infineon Technologies AG und ihren verbundenen Unternehmen ("Infineon") zu den Bedingungen des Rahmenliefervertrags oder anderer schriftlicher Vereinbarungen zwischen einem Kunden und Infineon oder, in Ermangelung dessen, zu den geltenden Verkaufsbedingungen von Infineon verkauft oder bereitgestellt und geliefert. Allgemeine Geschäftsbedingungen eines Kunden oder Abweichungen von den geltenden Allgemeinen Geschäftsbedingungen von Infineon sind für Infineon nur dann verbindlich, wenn und soweit Infineon ihnen ausdrücklich schriftlich zugestimmt hat.

Infineon übernimmt keine Verantwortung für Informationen in Bezug auf Muster, die Anwendung oder die spezifische Verwendung eines Produkts durch den Kunden oder für Beispiele oder typische Werte in diesem Dokument.

Sofern dieses Dokument als „Draft“, „Preliminary“, „Target“, oder „Proposal” gekennzeichnet ist, behält sich Infineon das Recht vor, alle in diesem Dokument enthaltenen Informationen jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern. Vorbehaltlich der Entwicklung und Freigabe eines Produkts zur Serienlieferung durch Infineon sind die technischen Spezifikationen des Produkts in dem entsprechenden Datenblatt von Infineon ohne diese Kennzeichnung aufgeführt.

Die in diesem Dokument enthaltenen Daten sind ausschließlich für technisch qualifizierte und erfahrene Kundenmitarbeiter/-innen bestimmt. Es liegt in der Verantwortung des Kunden, die Eignung des Produkts für die beabsichtigte Anwendung und den spezifischen Einsatz des Kunden zu beurteilen und alle in diesem Dokument enthaltenen relevanten technischen Daten für die beabsichtigte Anwendung und den spezifischen Einsatz des Kunden zu überprüfen. Der Kunde ist für die ordnungsgemäße Gestaltung, Programmierung und Prüfung der Funktionalität und Sicherheit der beabsichtigten Anwendung sowie für die Einhaltung aller gesetzlichen Bestimmungen in Bezug auf die Verwendung verantwortlich.

Sofern nicht ausdrücklich von Infineon genehmigt, dürfen die Produkte nicht in Anwendungen eingesetzt werden, bei denen zu erwarten ist, dass ein Versagen der Produkte oder die Folgen ihrer Verwendung zu Personenschäden führen können.

Das Vorstehende gilt jedoch nicht den Kunden nicht daran hindern, ein Produkt in solchen Einsatzbereichen zu verwenden, für die Infineon es ausdrücklich entwickelt und verkauft hat, vorausgesetzt, die Gesamtverantwortung für die Anwendung liegt beim Kunden.

Infineon behält sich ausdrücklich das Recht vor, seine Inhalte für kommerzielles Text- und Data-Mining (TDM) gemäß den geltenden Gesetzen, z. B. § 44b UrhG, zu nutzen.

Sofern das Produkt Sicherheitsfunktionen enthält gilt Folgendes:

Da kein datenverarbeitendes Produkt absolut sicher sein kann trotz der im Produkt implementierten Sicherheitsmaßnahmen, garantiert Infineon nicht, dass das Produkt frei von Störungen, Datendiebstahl oder -verlust oder anderen Verstößen ("Sicherheitsverstöße") ist, und Infineon übernimmt keine Haftung für Sicherheitsverstöße.

Wenn dieses Dokument Software enthält oder darauf verweist:

Die Software ist Eigentum von Infineon und unterliegt den Gesetzen und Verträgen über geistiges Eigentum der Vereinigten Staaten von Amerika, Deutschlands und anderer Länder weltweit. Alle Rechte sind vorbehalten. Vor diesem Hintergrund darf der Kunde die Software nur gemäß dem für die Software geltenden Softwarelizenzvertrag verwenden. Wenn kein Softwarelizenzvertrag vorliegt, gewährt Infineon dem Kunden hiermit eine persönliche, nicht ausschließliche, nicht übertragbare Lizenz (ohne das Recht auf Unterlizenzierung) unter seinen geistigen Eigentumsrechten (a) die Software, die in Quellcodeform bereitgestellt wird, zur ausschließlichen Verwendung mit Infineon-Hardwareprodukten zu modifizieren bzw. zu vervielfältigen, und zwar nur intern innerhalb der Organisation des Kunden, und (b) die Software in Binärcodeform extern an Endnutzer zu vertreiben, und zwar ausschließlich für die Verwendung mit Infineon-Hardwareprodukten. Jede andere Verwendung, Reproduktion, Änderung, Übersetzung oder Zusammenstellung der Software ist untersagt.

Weitere Informationen über das Produkt, die Technologie, die Verkaufsbedingungen von Infineon und die Preise kann der Kunde entweder bei der Infineon-Niederlassung in seiner Nähe erhalten oder unter www.infineon.com.