Final datasheet

XHP™2 Modul mit Trench/Feldstopp IGBT5, Emitter Controlled 5 Diode und NTC / bereits aufgetragenem Thermal Interface Material

Eigenschaften



- Elektrische Eigenschaften
  - V_{CES} = 1700 V
  - $I_{C\ nom}$ = 1800 A / I_{CRM} = 3600 A
  - Erweiterte Sperrschichttemperatur $T_{vj\ op}$
  - Hohe Stromdichte
  - Niedrige Schaltverluste
  - Niedriges V_{CEsat}
  - $T_{vj\ op}$ = 175°C
- Mechanische Eigenschaften
  - Große Luft- und Kriechstrecken
  - Hohe Last- und thermische Wechselfestigkeit
  - Hohe Leistungsdichte
  - Gehäuse mit CTI > 600

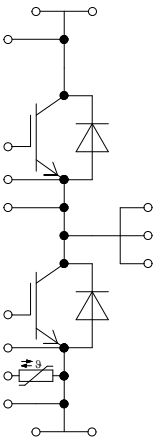
Potenzielle Anwendungen

- Motorantriebe
- Traktionsumrichter
- Windgeneratoren
- Hochleistungsumrichter

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	4.0	kV
Material Modulgrundplatte			Cu	
Kriechstrecke	d_{Creep}	Kontakt - Kühlkörper	40.0	mm
Kriechstrecke	d_{Creep}	Kontakt - Kontakt	34.0	mm
Luftstrecke	d_{Clear}	Kontakt - Kühlkörper	31.0	mm
Luftstrecke	d_{Clear}	Kontakt - Kontakt	8.0	mm
Vergleichszahl der Kriechwegbildung	*CTI*		> 600	

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_H = 25 °C, pro Schalter			0.25		mΩ
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip	$R_{CC'+EE'}$	T_H = 25 °C, pro Schalter			0.3		mΩ
Lagertemperatur	T_{stg}			-40		150	°C
Höchstzulässige Bodenplattenbetriebstemperatur	T_{BPmax}					150	°C
Anzugsdrehmoment f. Modulmontage	*M*	- Montage gem. gültiger Applikationsschrift	M6, Schraube	3		6	Nm
Anzugsdrehmoment f. elektr. Anschlüsse	*M*	- Montage gem. gültiger Applikationsschrift	M3, Schraube	0.9		1.1	Nm
			M8, Schraube	8		10	
Gewicht	*G*				1020		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}			1800	A

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 3 (Fortsetzung) Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte	Einh.
Kollektor-Dauergleichstrom	I_{CDC}	$T_{vj\,max}$ = 175 °C	T_H = 45 °C	1535	A
Periodischer Kollektor-Spitzenstrom	I_{CRM}	t_p begrenzt durch $T_{vj\,op}$		3600	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 = 1800 A, V_{GE} = 15 V	T_{vj} = 25 °C		1.80	2.25	V
			T_{vj} = 125 °C		2.20	2.75	
			T_{vj} = 175 °C		2.40	3.00	
Gate-Schwellenspannung	V_{GEth}	I_C = 58 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			8.25		µC
Interner Gatewiderstand	R_{Gint}	T_{vj} = 25 °C			0.5		Ω
Eingangskapazität	C_{ies}	f = 100 kHz, T_{vj} = 25 °C, V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V			84		nF
Rückwirkungskapazität	C_{res}	f = 100 kHz, T_{vj} = 25 °C, V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V			3		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 = 1800 A, V_{CC} = 900 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 0.5 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.190		µs
			T_{vj} = 125 °C		0.200		
			T_{vj} = 175 °C		0.210		
Anstiegszeit (induktive Last)	t_r	I_C = 1800 A, V_{CC} = 900 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 0.5 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.110		µs
			T_{vj} = 125 °C		0.125		
			T_{vj} = 175 °C		0.130		
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last)	t_{doff}	I_C = 1800 A, V_{CC} = 900 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Goff} = 3 Ω	T_{vj} = 25 °C		1.060		µs
			T_{vj} = 125 °C		1.160		
			T_{vj} = 175 °C		1.220		
Fallzeit (induktive Last)	t_f	I_C = 1800 A, V_{CC} = 900 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Goff} = 3 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.160		µs
			T_{vj} = 125 °C		0.370		
			T_{vj} = 175 °C		0.510		

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 4 (Fortsetzung) Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min	Typ	Max	
Einschaltverlustenergie pro Puls	E_{on}	I_C = 1800 A, V_{CC} = 900 V, L_σ = 20 nH, V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 0.5 Ω, di/dt = 14500 A/µs (T_{vj} = 175 °C)	T_{vj} = 25 °C		330		mJ
			T_{vj} = 125 °C		490		
			T_{vj} = 175 °C		615		
Abschaltverlustenergie pro Puls	E_{off}	I_C = 1800 A, V_{CC} = 900 V, L_σ = 20 nH, V_{GE} = ±15 V, R_{Goff} = 3 Ω, dv/dt = 1800 V/µs (T_{vj} = 175 °C)	T_{vj} = 25 °C		550		mJ
			T_{vj} = 125 °C		707		
			T_{vj} = 175 °C		800		
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		7100		A
Wärmewiderstand, Chip bis Kühlkörper	R_{thJH}	pro IGBT, Valid with IFX pre-applied Thermal Interface Material				31.3	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			1800	A
Periodischer Spitzenstrom	I_{FRM}	t_P = 1 ms		3600	A
Grenzlastintegral	I^2t	t_P = 10 ms, V_R = 0 V	T_{vj} = 125 °C	730	kA^2s
			T_{vj} = 175 °C	650	
Spitzenverlustleistung	P_{RQM}		T_{vj} = 175 °C	1800	kW

Tabelle 6 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min	Typ	Max	
Durchlassspannung	V_F	I_F = 1800 A, V_{GE} = 0 V	T_{vj} = 25 °C		1.75	2.10	V
			T_{vj} = 125 °C		1.70	2.05	
			T_{vj} = 175 °C		1.70	2.05	
Rückstromspitze	I_{RM}	V_{CC} = 900 V, I_F = 1800 A, V_{GE} = -15 V, -di_F/dt = 14500 A/µs (T_{vj} = 175 °C)	T_{vj} = 25 °C		1700		A
			T_{vj} = 125 °C		2000		
			T_{vj} = 175 °C		2200		

(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 = 1800 A, V_{GE} = -15 V, -di$_F$/dt = 14500 A/µs (T_{vj} = 175 °C)	T_{vj} = 25 °C		350		µC
			T_{vj} = 125 °C		640		
			T_{vj} = 175 °C		850		
Abschaltenergie pro Puls	E_{rec}	V_{CC} = 900 V, I_F = 1800 A, V_{GE} = -15 V, -di$_F$/dt = 14500 A/µs (T_{vj} = 175 °C)	T_{vj} = 25 °C		220		mJ
			T_{vj} = 125 °C		410		
			T_{vj} = 175 °C		540		
Wärmewiderstand, Chip bis Kühlkörper	R_{thJH}	pro Diode, Valid with IFX pre-applied Thermal Interface Material				52.1	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	$B_{25/50}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/50}(1/T_2-1/(298{,}15\ K))]$		3375		K
B-Wert	$B_{25/80}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/80}(1/T_2-1/(298{,}15\ K))]$		3411		K
B-Wert	$B_{25/100}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/100}(1/T_2-1/(298{,}15\ K))]$		3433		K

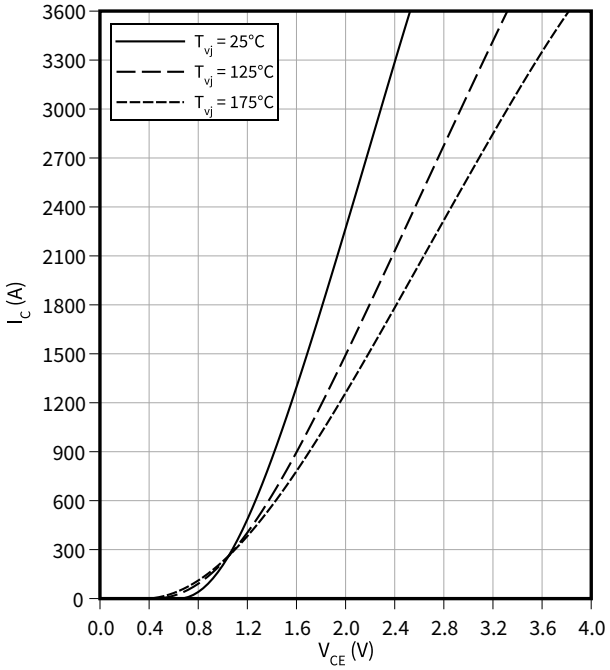
Anmerkung: Eine detaillierte Beschreibung der NTC-Eigenschaften finden Sie in der AN2009-10, Kapitel 4

5 Kennlinien

Ausgangskennlinie (typisch), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{CE})$

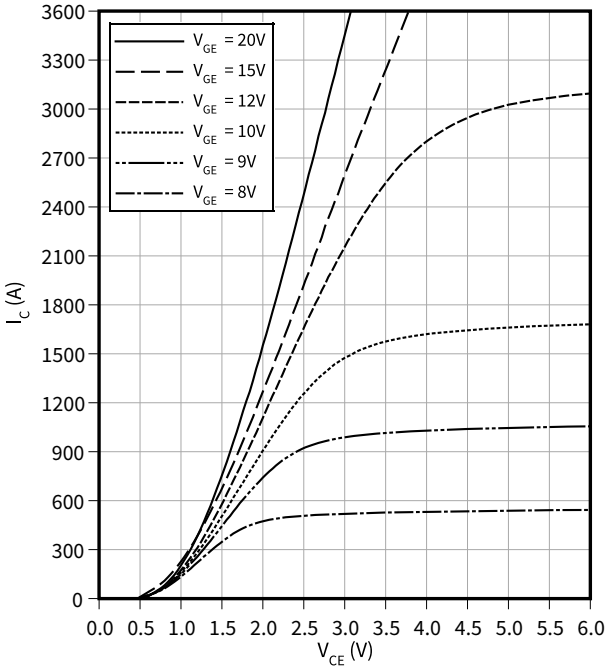
$V_{GE} = 15$ V



Ausgangskennlinienfeld (typisch), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{CE})$

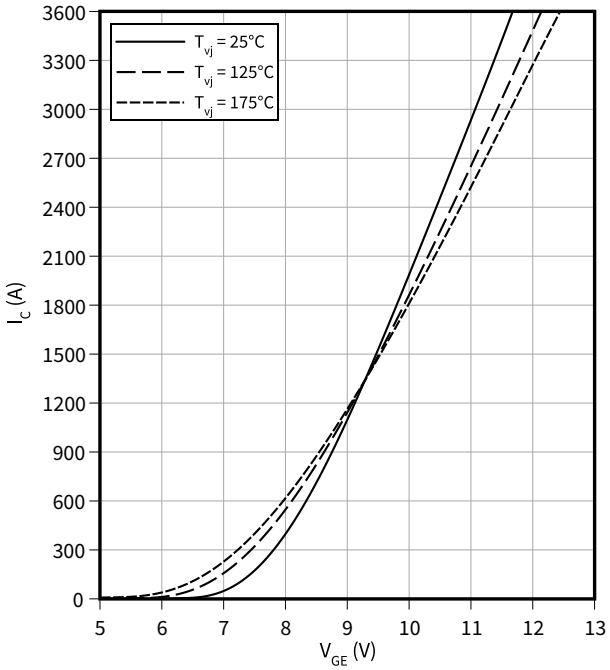
$T_{vj} = 175$ °C



Übertragungscharakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{GE})$

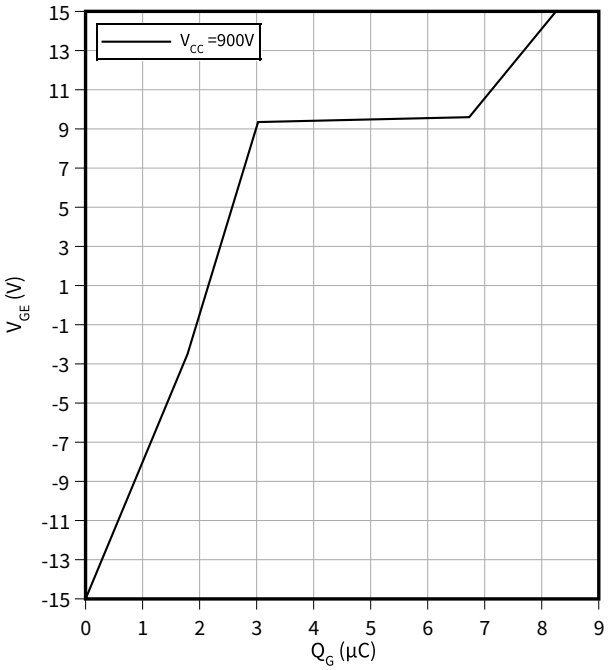
$V_{CE} = 20$ V



Gateladungs Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

$V_{GE} = f(Q_G)$

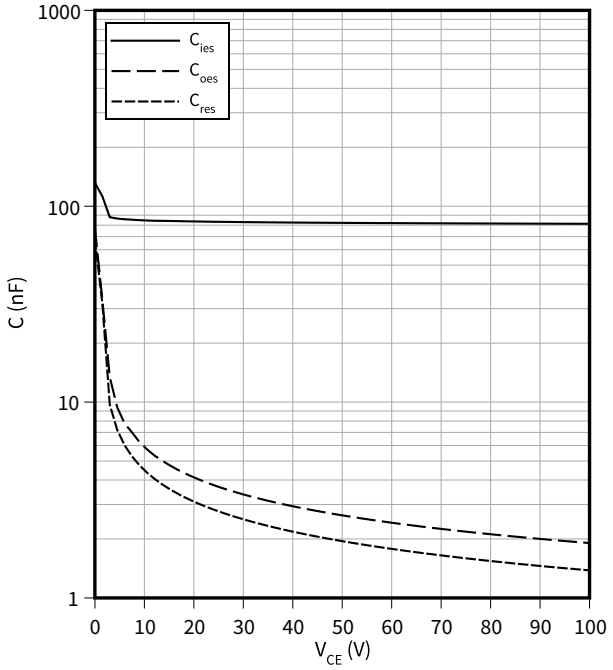
$I_C = 1800$ A, $T_{vj} = 25$ °C



Kapazitäts Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

$C = f(V_{CE})$

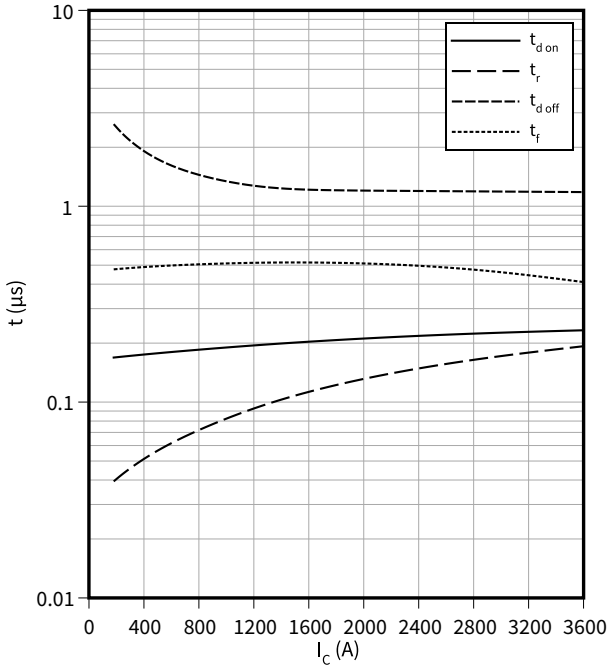
$f = 100\ kHz$, $V_{GE} = 0\ V$, $T_{vj} = 25\ °C$



Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter

$t = f(I_C)$

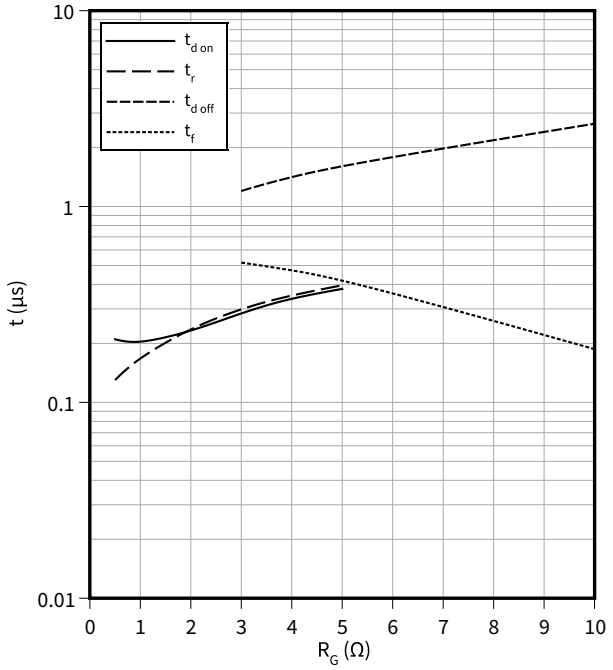
$R_{Goff} = 3\ \Omega$, $R_{Gon} = 0.5\ \Omega$, $V_{GE} = \pm 15\ V$, $V_{CC} = 900\ V$, $T_{vj} = 175\ °C$



Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter

$t = f(R_G)$

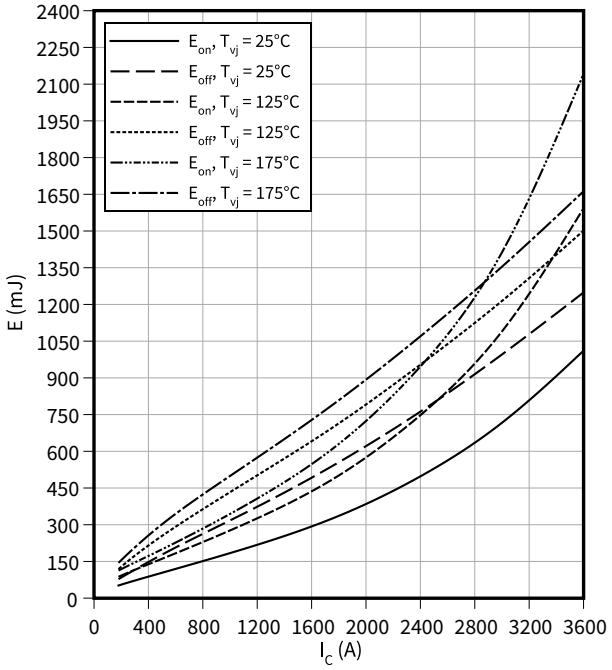
$V_{GE} = \pm 15\ V$, $I_C = 1800\ A$, $V_{CC} = 900\ V$, $T_{vj} = 175\ °C$



Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

$E = f(I_C)$

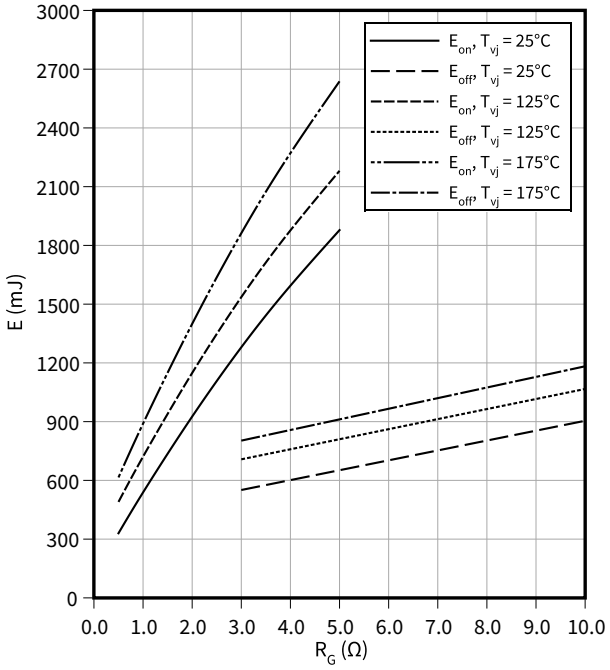
$R_{Goff} = 3\ \Omega$, $R_{Gon} = 0.5\ \Omega$, $V_{CC} = 900\ V$, $V_{GE} = \pm 15\ V$



Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

$E = f(R_G)$

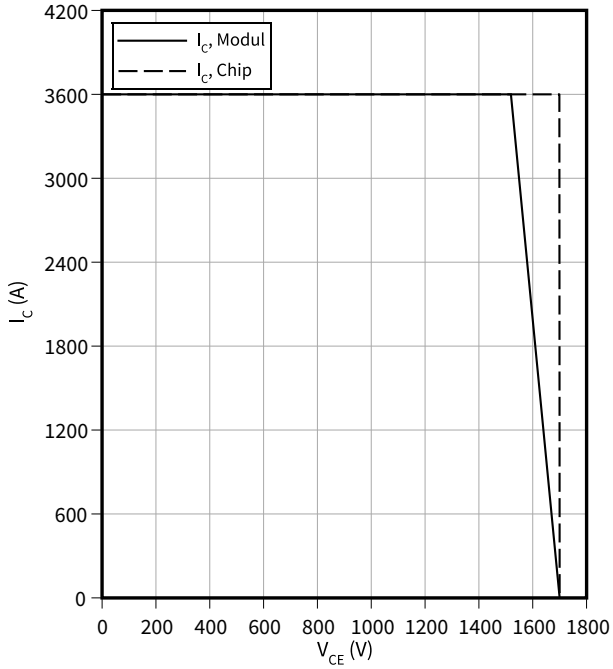
$I_C = 1800\ A$, $V_{CC} = 900\ V$, $V_{GE} = \pm 15\ V$



Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich (RBSOA), IGBT, Wechselrichter

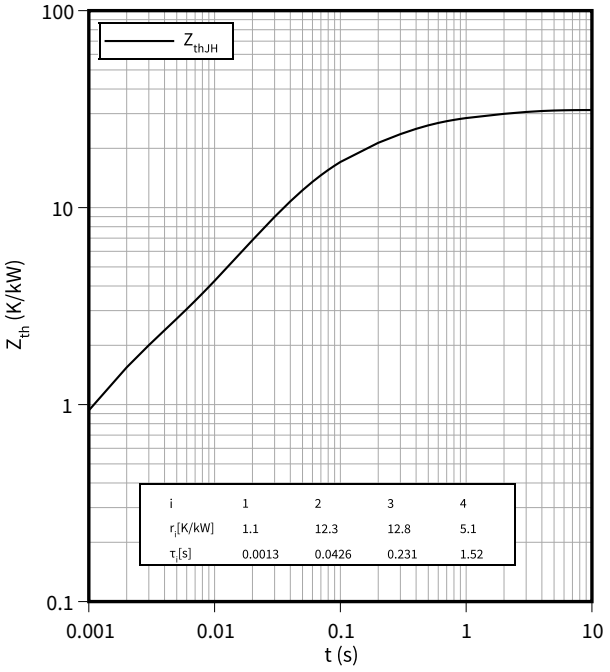
$I_C = f(V_{CE})$

$R_{Goff} \geq 3\ \Omega$, $V_{GE} = \pm 15\ V$, $T_{vj} = 175\ °C$



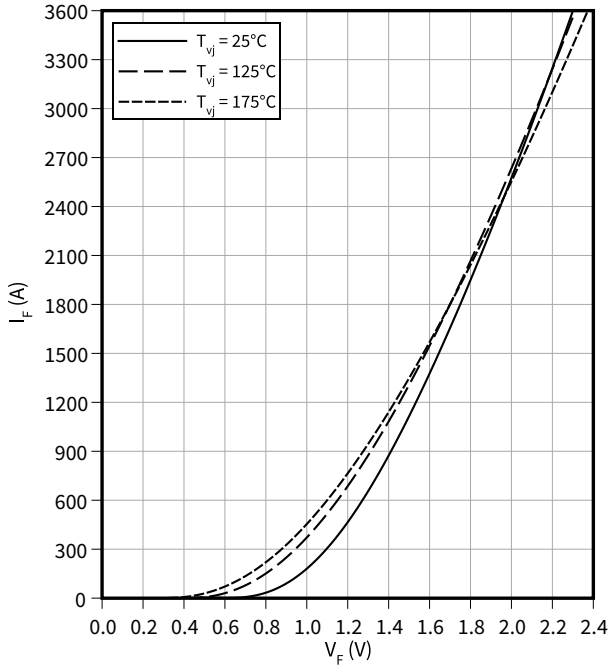
Transienter Wärmewiderstand, IGBT, Wechselrichter

$Z_{th} = f(t)$



Durchlasskennlinie (typisch), Diode, Wechselrichter

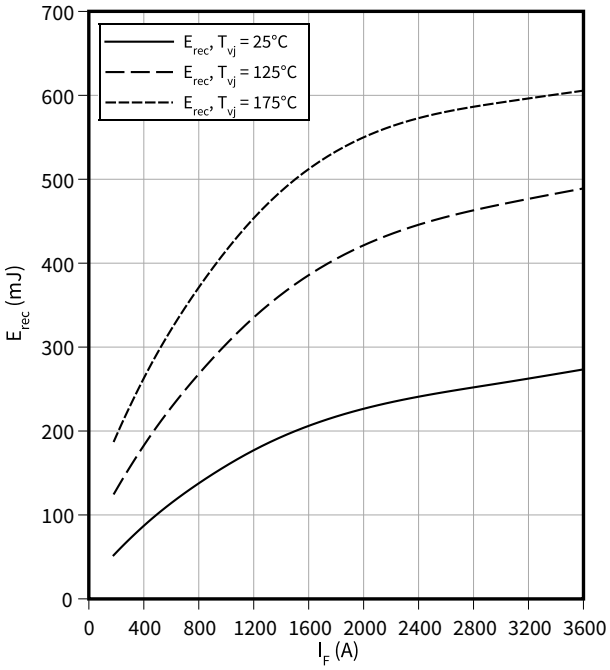
$I_F = f(V_F)$



Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

$E_{rec} = f(I_F)$

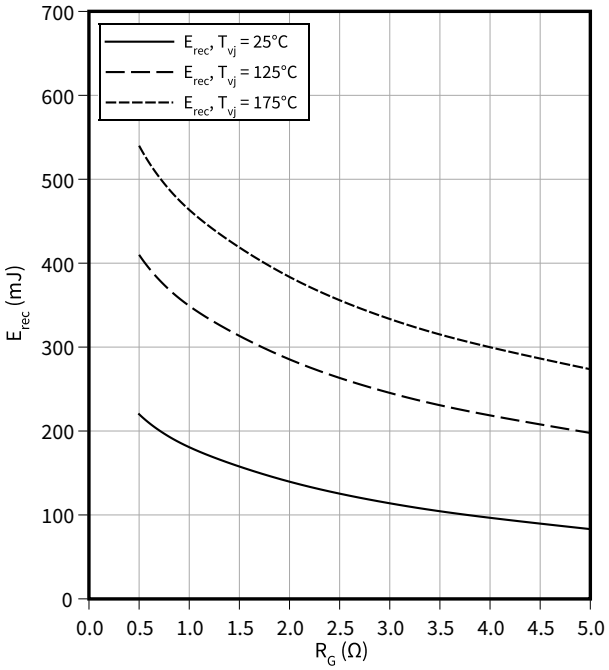
V_{CE} = 900 V, $R_{Gon} = R_{Gon(IGBT)}$



Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

$E_{rec} = f(R_G)$

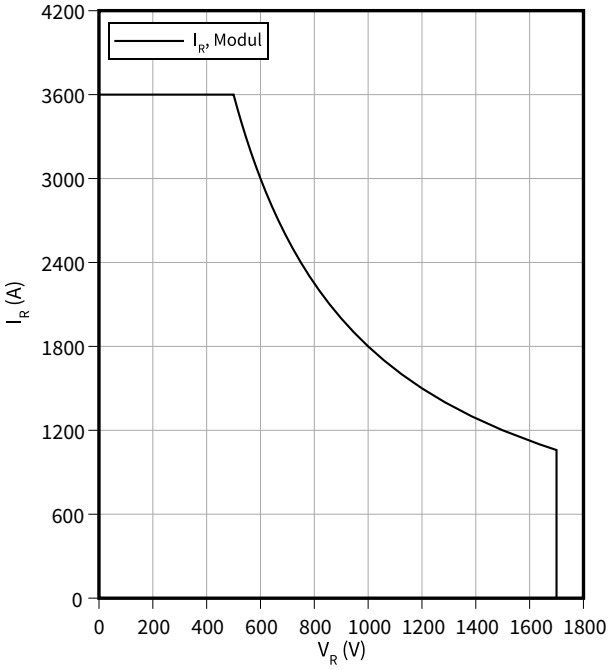
V_{CE} = 900 V, I_F = 1800 A



Sicherer Arbeitsbereich (SOA), Diode, Wechselrichter

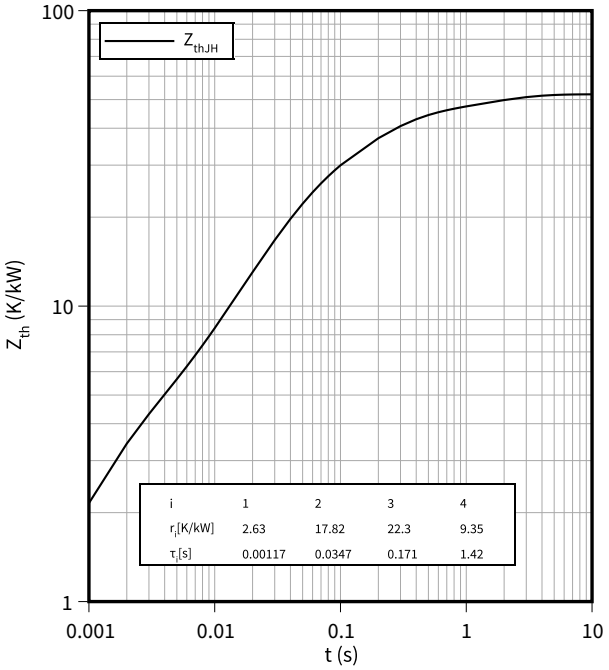
$I_R = f(V_R)$

T_{vj} = 175 °C



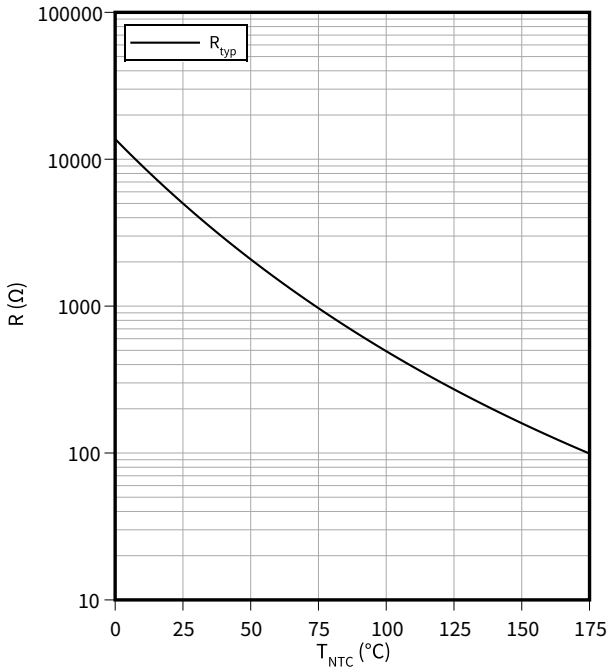
Transienter Wärmewiderstand, Diode, Wechselrichter

$Z_{th} = f(t)$



Temperaturkennlinie (typisch), NTC-Widerstand

$R = f(T_{NTC})$



6 Schaltplan

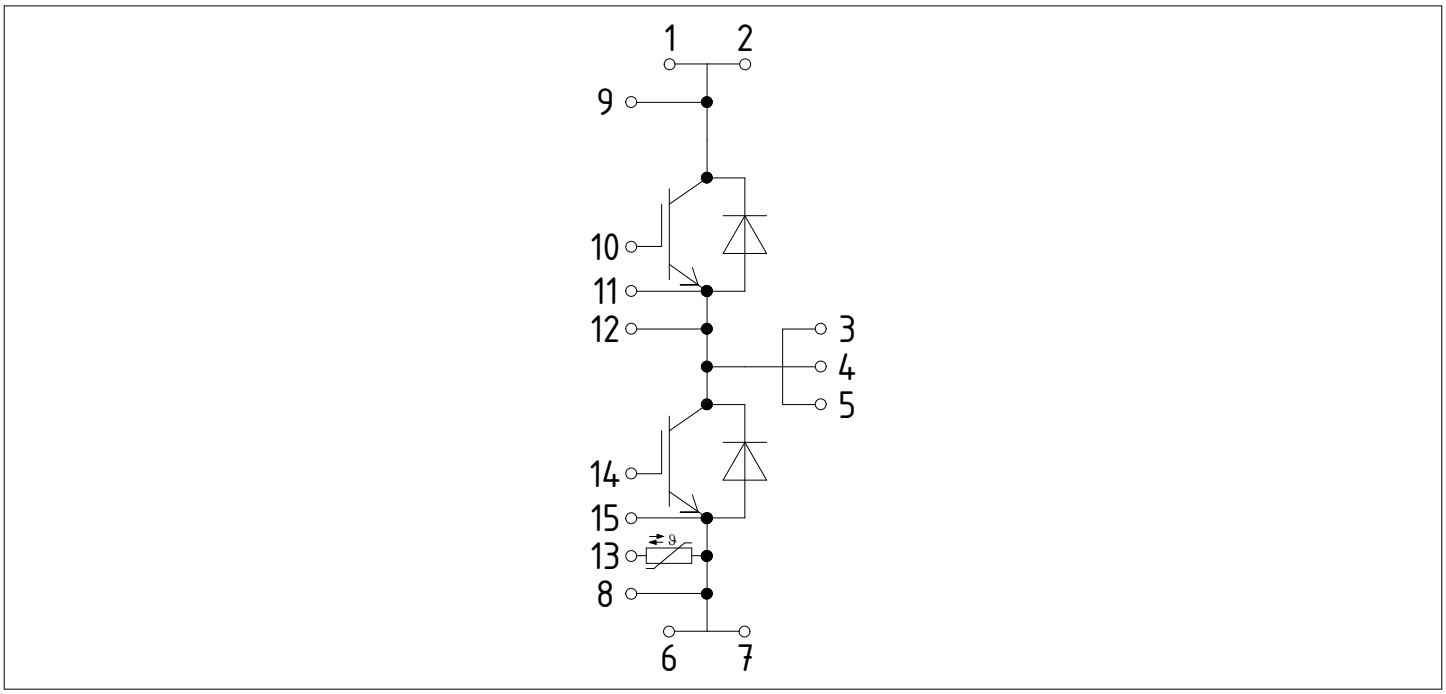


Abbildung 1

7 Gehäuseabmessungen

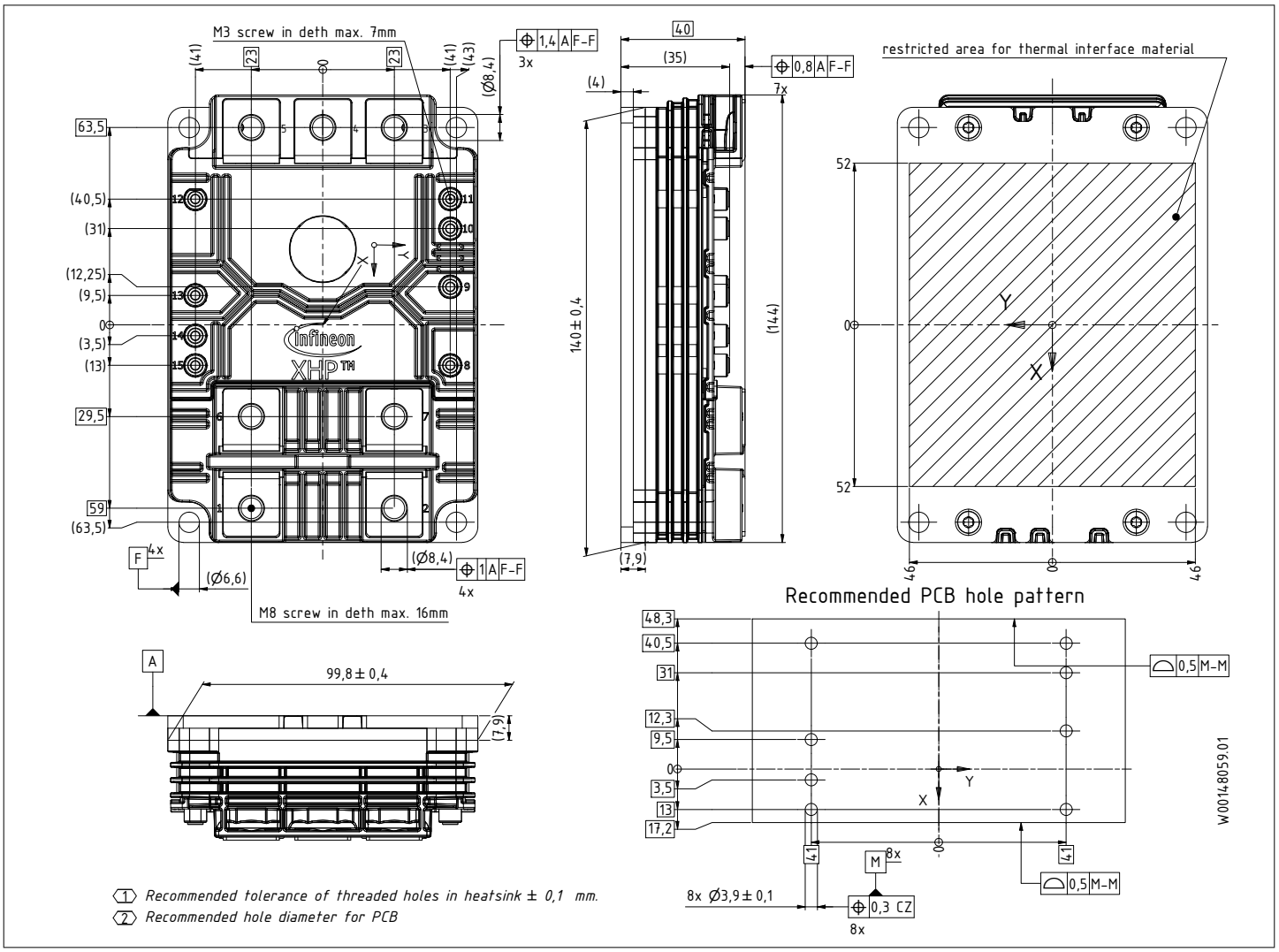


Abbildung 2

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	7154914284655054991530		7154914284655054991530

Abbildung 3

Änderungshistorie

Dokumentenrevision	Freigabedatum	Beschreibung der Änderungen
0.10	2022-03-17	Initial version
0.20	2022-12-12	Preliminary datasheet
1.00	2023-10-30	Final datasheet

Trademarks

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

Edition 2023-10-30

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-ABD700-003

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.

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.