

PrimePACK™2 Modul mit Trench/Feldstopp IGBT4 und Emitter Controlled Diode
PrimePACK™2 module with Trench/Fieldstop IGBT4 and Emitter Controlled diode

Vorläufige Daten / Preliminary Data



$V_{CES} = 1200V$
 $I_{C\ nom} = 900A / I_{CRM} = 1800A$

Typische Anwendungen

- Hochleistungsumrichter
- Motorantriebe
- Windgeneratoren

Typical Applications

- High power converters
- Motor drives
- Wind turbines

Elektrische Eigenschaften

- Hohe Kurzschlussrobustheit
- Hohe Stoßstromfestigkeit
- Hohe Stromdichte
- Niedrige Schaltverluste
- $T_{vj\ op} = 150^{\circ}C$
- V_{CESat} mit positivem Temperaturkoeffizienten

Electrical Features

- High short-circuit capability
- High surge current capability
- High current density
- Low switching losses
- $T_{vj\ op} = 150^{\circ}C$
- V_{CESat} with positive temperature coefficient

Mechanische Eigenschaften

- 4 kV AC 1min Isolationsfestigkeit
- Gehäuse mit CTI > 400
- Große Luft- und Kriechstrecken
- Integrierter NTC Temperatur Sensor
- RoHS konform
- Thermisches Interface Material bereits aufgetragen

Mechanical Features

- 4 kV AC 1min insulation
- Package with CTI > 400
- High creepage and clearance distances
- Integrated NTC temperature sensor
- RoHS compliant
- Pre-applied Thermal Interface Material

Module Label Code

Barcode Code 128



DMX - Code



Content of the Code

Content of the Code	Digit
Module Serial Number	1 - 5
Module Material Number	6 - 11
Production Order Number	12 - 19
Datecode (Production Year)	20 - 21
Datecode (Production Week)	22 - 23

prepared by: SM	date of publication: 2016-03-31	
approved by: RN	revision: V2.0	UL approved (E83335)



**Vorläufige Daten
Preliminary Data**

**IGBT, Wechselrichter / IGBT, Inverter
Höchstzulässige Werte / Maximum Rated Values**

Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$	V_{CES}	1200	V
Kollektor-Dauergleichstrom Continuous DC collector current	$T_H = 60^{\circ}\text{C}, T_{vj\ max} = 175^{\circ}\text{C}$	$I_{C\ nom}$	900	A
Periodischer Kollektor-Spitzenstrom Repetitive peak collector current	$t_P = 1\ \text{ms}$	I_{CRM}	1800	A
Gate-Emitter-Spitzenspannung Gate-emitter peak voltage		V_{GES}	+/-20	V

Charakteristische Werte / Characteristic Values

			min.	typ.	max.	
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung Collector-emitter saturation voltage	$I_C = 900\ \text{A}, V_{GE} = 15\ \text{V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		1,75	2,10	V
	$I_C = 900\ \text{A}, V_{GE} = 15\ \text{V}$	$T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$		2,05	2,45	V
	$I_C = 900\ \text{A}, V_{GE} = 15\ \text{V}$	$T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$		2,10	2,50	V
	$V_{CE\ sat}$					
Gate-Schwellenspannung Gate threshold voltage	$I_C = 33,0\ \text{mA}, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$	V_{GEth}	5,20	5,80	6,40	V
Gateladung Gate charge	$V_{GE} = -15\ \text{V} \dots +15\ \text{V}$	Q_G		6,40		μC
Interner Gatewiderstand Internal gate resistor	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$	R_{Gint}		1,2		Ω
Eingangskapazität Input capacitance	$f = 1\ \text{MHz}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_{CE} = 25\ \text{V}, V_{GE} = 0\ \text{V}$	C_{ies}		54,0		nF
Rückwirkungskapazität Reverse transfer capacitance	$f = 1\ \text{MHz}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_{CE} = 25\ \text{V}, V_{GE} = 0\ \text{V}$	C_{res}		3,00		nF
Kollektor-Emitter-Reststrom Collector-emitter cut-off current	$V_{CE} = 1200\ \text{V}, V_{GE} = 0\ \text{V}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$	I_{CES}			5,0	mA
Gate-Emitter-Reststrom Gate-emitter leakage current	$V_{CE} = 0\ \text{V}, V_{GE} = 20\ \text{V}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$	I_{GES}			400	nA
Einschaltverzögerungszeit, induktive Last Turn-on delay time, inductive load	$I_C = 900\ \text{A}, V_{CE} = 600\ \text{V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		0,20		μs
	$V_{GE} = \pm 15\ \text{V}$	$T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$		0,22		μs
	$R_{Gon} = 1,5\ \Omega$	$T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$		0,22		μs
	t_{don}					
Anstiegszeit, induktive Last Rise time, inductive load	$I_C = 900\ \text{A}, V_{CE} = 600\ \text{V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		0,11		μs
	$V_{GE} = \pm 15\ \text{V}$	$T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$		0,12		μs
	$R_{Gon} = 1,5\ \Omega$	$T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$		0,13		μs
	t_r					
Abschaltverzögerungszeit, induktive Last Turn-off delay time, inductive load	$I_C = 900\ \text{A}, V_{CE} = 600\ \text{V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		0,66		μs
	$V_{GE} = \pm 15\ \text{V}$	$T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$		0,75		μs
	$R_{Goff} = 1,5\ \Omega$	$T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$		0,79		μs
	t_{doff}					
Fallzeit, induktive Last Fall time, inductive load	$I_C = 900\ \text{A}, V_{CE} = 600\ \text{V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		0,09		μs
	$V_{GE} = \pm 15\ \text{V}$	$T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$		0,14		μs
	$R_{Goff} = 1,5\ \Omega$	$T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$		0,15		μs
	t_f					
Einschaltverlustenergie pro Puls Turn-on energy loss per pulse	$I_C = 900\ \text{A}, V_{CE} = 600\ \text{V}, L_S = 45\ \text{nH}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		55,0		mJ
	$V_{GE} = \pm 15\ \text{V}, di/dt = 5700\ \text{A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150^{\circ}\text{C})$	$T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$		70,0		mJ
	$R_{Gon} = 1,3\ \Omega$	$T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$		80,0		mJ
	E_{on}					
Abschaltverlustenergie pro Puls Turn-off energy loss per pulse	$I_C = 900\ \text{A}, V_{CE} = 600\ \text{V}, L_S = 45\ \text{nH}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		85,0		mJ
	$V_{GE} = \pm 15\ \text{V}, du/dt = 3200\ \text{V}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150^{\circ}\text{C})$	$T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$		120		mJ
	$R_{Goff} = 1,5\ \Omega$	$T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$		130		mJ
	E_{off}					
Kurzschlußverhalten SC data	$V_{GE} \leq 15\ \text{V}, V_{CC} = 900\ \text{V}$ $V_{CEmax} = V_{CES} - L_{SCE} \cdot di/dt$	$t_P \leq 10\ \mu\text{s}, T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	I_{SC}	3600		A
Wärmewiderstand, Chip bis Kühlkörper Thermal resistance, junction to heatsink	pro IGBT / per IGBT valid with IFX pre-applied thermal interface material	R_{thJH}		48,1		K/kW
Temperatur im Schaltbetrieb Temperature under switching conditions		$T_{vj\ op}$	-40	150		$^{\circ}\text{C}$

prepared by: SM	date of publication: 2016-03-31
approved by: RN	revision: V2.0



**Vorläufige Daten
Preliminary Data**

**Diode, Wechselrichter / Diode, Inverter
Höchstzulässige Werte / Maximum Rated Values**

Periodische Spitzensperrspannung Repetitive peak reverse voltage	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$	V_{RRM}	1200	V
Dauergleichstrom Continuous DC forward current		I_F	900	A
Periodischer Spitzenstrom Repetitive peak forward current	$t_P = 1\text{ ms}$	I_{FRM}	1800	A
Grenzlastintegral I^2t - value	$V_R = 0\text{ V}, t_P = 10\text{ ms}, T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $V_R = 0\text{ V}, t_P = 10\text{ ms}, T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	I^2t	91,0 88,0	kA ² s kA ² s

Charakteristische Werte / Characteristic Values

			min.	typ.	max.	
Durchlassspannung Forward voltage	$I_F = 900\text{ A}, V_{GE} = 0\text{ V}$ $I_F = 900\text{ A}, V_{GE} = 0\text{ V}$ $I_F = 900\text{ A}, V_{GE} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	V_F	1,90 1,85 1,80	2,40 2,35 2,30	V V V
Rückstromspitze Peak reverse recovery current	$I_F = 900\text{ A}, -di_F/dt = 5700\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$ $V_R = 600\text{ V}$ $V_{GE} = -15\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	I_{RM}	500 660 710		A A A
Sperrverzögerungsladung Recovered charge	$I_F = 900\text{ A}, -di_F/dt = 5700\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$ $V_R = 600\text{ V}$ $V_{GE} = -15\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	Q_r	90,0 150 195		μC μC μC
Abschaltenergie pro Puls Reverse recovery energy	$I_F = 900\text{ A}, -di_F/dt = 5700\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$ $V_R = 600\text{ V}$ $V_{GE} = -15\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	E_{rec}	40,0 80,0 90,0		mJ mJ mJ
Wärmewiderstand, Chip bis Kühlkörper Thermal resistance, junction to heatsink	pro Diode / per diode valid with IFX pre-applied thermal interface material		R_{thJH}		87,2	K/kW
Temperatur im Schaltbetrieb Temperature under switching conditions			$T_{vj\text{ op}}$	-40	150	$^{\circ}\text{C}$

NTC-Widerstand / NTC-Thermistor

Charakteristische Werte / Characteristic Values

			min.	typ.	max.	
Nennwiderstand Rated resistance	$T_{NTC} = 25^{\circ}\text{C}$		R_{25}	5,00		k Ω
Abweichung von R100 Deviation of R100	$T_{NTC} = 100^{\circ}\text{C}, R_{100} = 493\ \Omega$		$\Delta R/R$	-5	5	%
Verlustleistung Power dissipation	$T_{NTC} = 25^{\circ}\text{C}$		P_{25}		20,0	mW
B-Wert B-value	$R_2 = R_{25} \exp [B_{25/50}(1/T_2 - 1/(298,15\text{ K}))]$		$B_{25/50}$	3375		K
B-Wert B-value	$R_2 = R_{25} \exp [B_{25/80}(1/T_2 - 1/(298,15\text{ K}))]$		$B_{25/80}$	3411		K
B-Wert B-value	$R_2 = R_{25} \exp [B_{25/100}(1/T_2 - 1/(298,15\text{ K}))]$		$B_{25/100}$	3433		K

Angaben gemäß gültiger Application Note.
Specification according to the valid application note.

prepared by: SM	date of publication: 2016-03-31
approved by: RN	revision: V2.0



**Vorläufige Daten
Preliminary Data**

Modul / Module

Isolations-Prüfspannung Isolation test voltage	RMS, f = 50 Hz, t = 1 min.	V _{ISOL}	4,0		kV
Material Modulgrundplatte Material of module baseplate			Cu		
Innere Isolation Internal isolation	Basisisolierung (Schutzklasse 1, EN61140) basic insulation (class 1, IEC 61140)		Al ₂ O ₃		
Kriechstrecke Creepage distance	Kontakt - Kühlkörper / terminal to heatsink Kontakt - Kontakt / terminal to terminal		33,0 33,0		mm
Luftstrecke Clearance	Kontakt - Kühlkörper / terminal to heatsink Kontakt - Kontakt / terminal to terminal		19,0 19,0		mm
Vergleichszahl der Kriechwegbildung Comperative tracking index		CTI	> 400		
			min.	typ.	max.
Modulstreuinduktivität Stray inductance module		L _{sCE}		18	nH
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip Module lead resistance, terminals - chip	T _H = 25°C, pro Schalter / per switch	R _{CC'+EE'}		0,30	mΩ
Lagertemperatur Storage temperature		T _{stg}	-40		125 °C
Höchstzulässige Bodenplattenbetriebstemperatur Maximum baseplate operation temperature		T _{BPmax}			125 °C
Anzugsdrehmoment f. Modulmontage Mounting torque for modul mounting	Schraube M5 - Montage gem. gültiger Applikationsschrift Screw M5 - Mounting according to valid application note	M	3,00		6,00 Nm
Anzugsdrehmoment f. elektr. Anschlüsse Terminal connection torque	Schraube M4 - Montage gem. gültiger Applikationsschrift Screw M4 - Mounting according to valid application note Schraube M8 - Montage gem. gültiger Applikationsschrift Screw M8 - Mounting according to valid application note	M	1,8 8,0	- -	2,1 10 Nm
Gewicht Weight		G		825	g

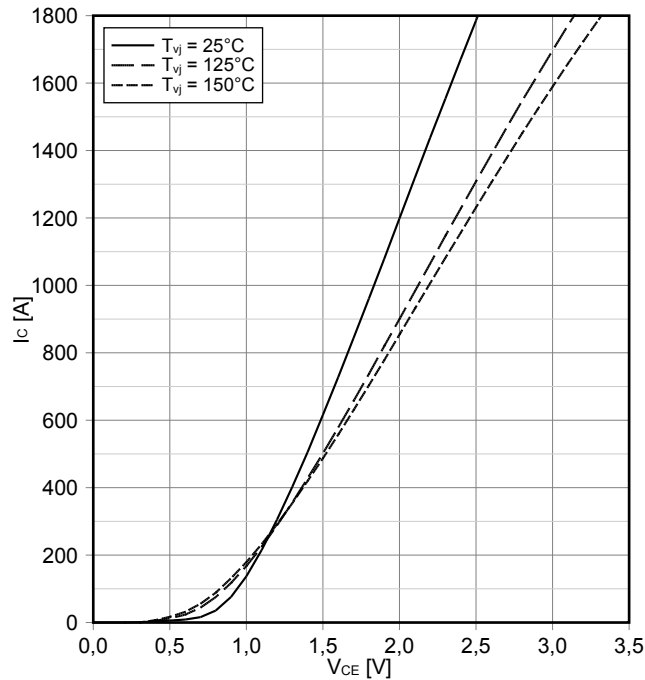
Lagerung und Transport von Modulen mit TIM: siehe AN2012-07
Storage and shipment of modules with TIM: see AN2012-07

prepared by: SM	date of publication: 2016-03-31
approved by: RN	revision: V2.0

Vorläufige Daten
Preliminary Data

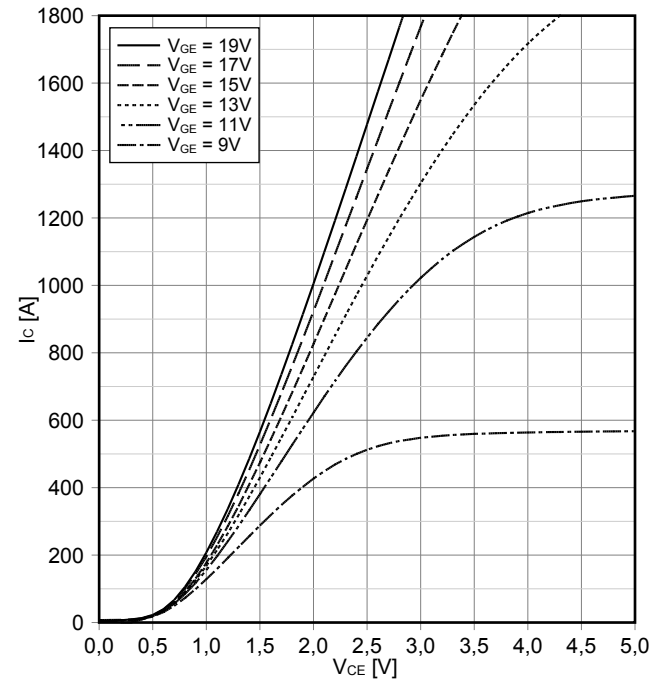
Ausgangskennlinie IGBT, Wechselrichter (typisch)
output characteristic IGBT, Inverter (typical)

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



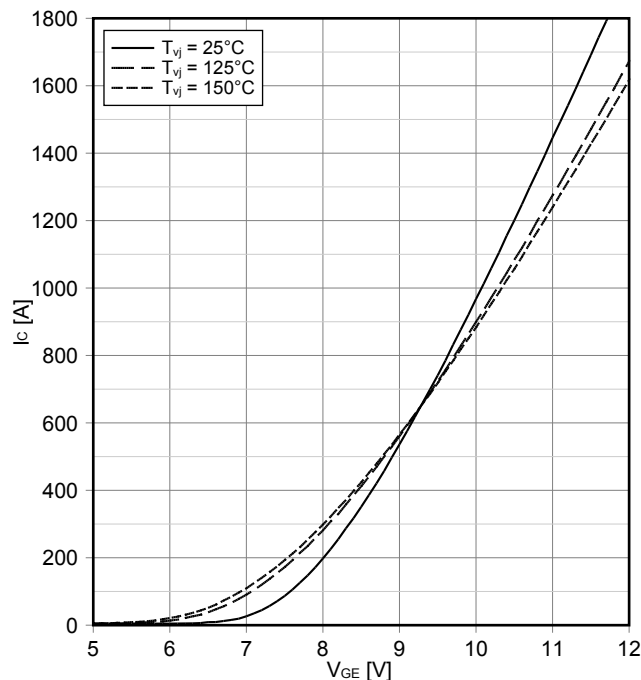
Ausgangskennlinienfeld IGBT, Wechselrichter (typisch)
output characteristic IGBT, Inverter (typical)

$I_C = f(V_{CE})$
 $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$



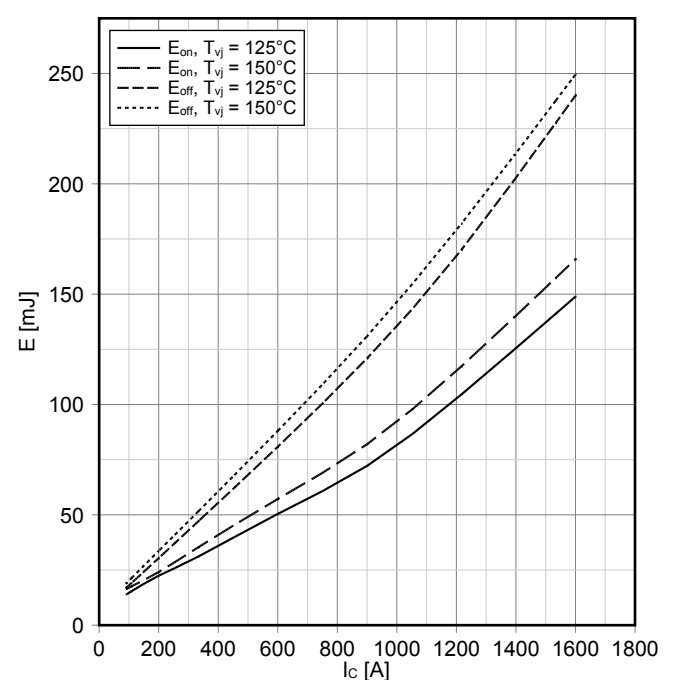
Übertragungscharakteristik IGBT, Wechselrichter (typisch)
transfer characteristic IGBT, Inverter (typical)

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



Schaltverluste IGBT, Wechselrichter (typisch)
switching losses IGBT, Inverter (typical)

$E_{on} = f(I_C), E_{off} = f(I_C)$
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Gon} = 1.3\ \Omega, R_{Goff} = 1.5\ \Omega, V_{CE} = 600\text{ V}$



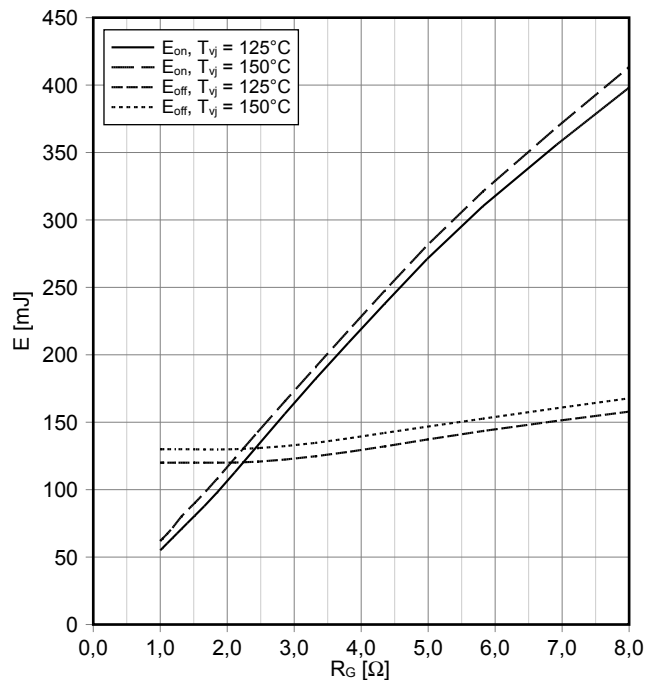
prepared by: SM	date of publication: 2016-03-31
approved by: RN	revision: V2.0



**Vorläufige Daten
Preliminary Data**

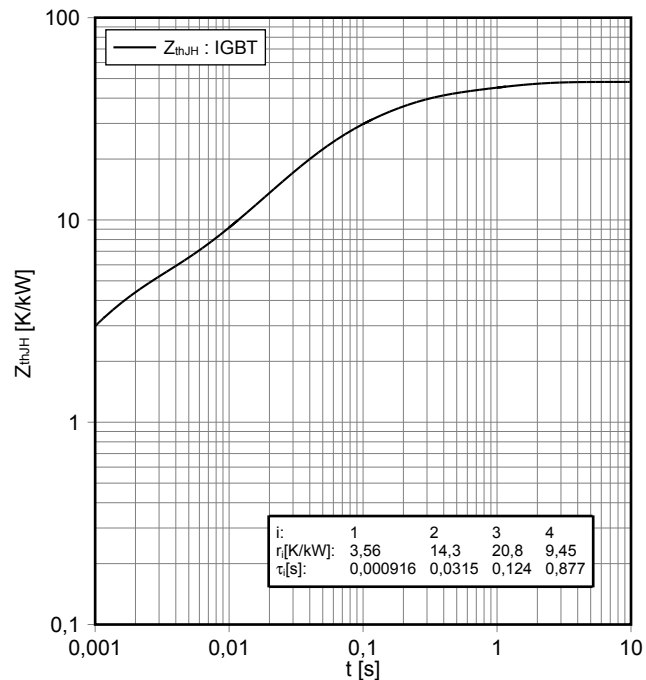
**Schaltverluste IGBT, Wechselrichter (typisch)
switching losses IGBT, Inverter (typical)**

$E_{on} = f(R_G)$, $E_{off} = f(R_G)$
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$, $I_C = 900\text{ A}$, $V_{CE} = 600\text{ V}$



**Transienter Wärmewiderstand IGBT, Wechselrichter
transient thermal impedance IGBT, Inverter**

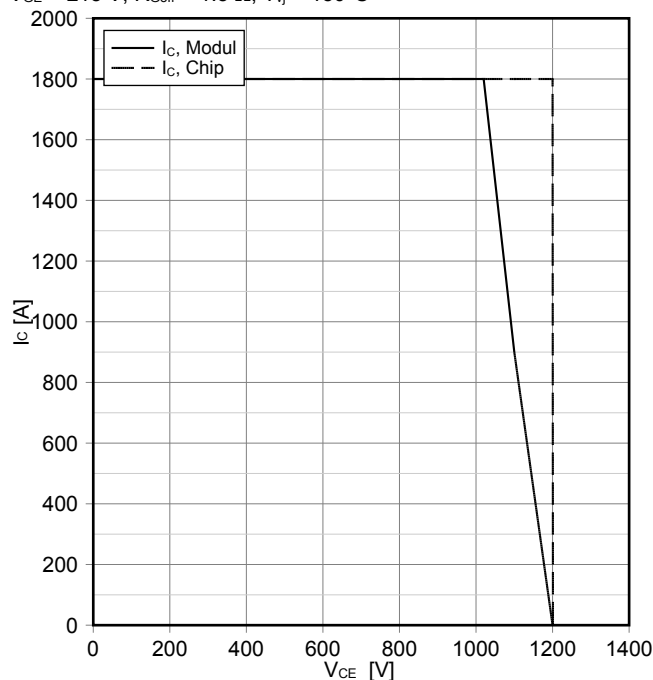
$Z_{thJH} = f(t)$



**Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich IGBT, Wechselrichter
(RBSOA)**

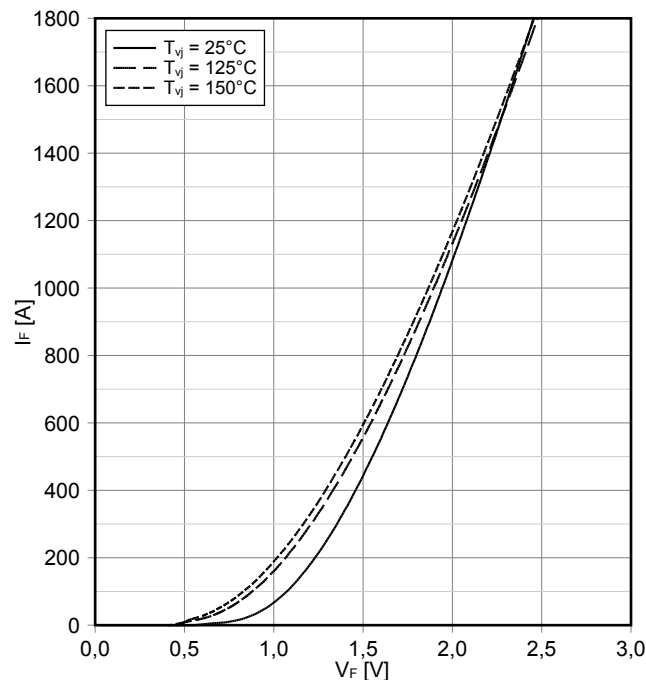
reverse bias safe operating area IGBT, Inverter (RBSOA)

$I_C = f(V_{CE})$
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$, $R_{Goff} = 1.5\ \Omega$, $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$



**Durchlasskennlinie der Diode, Wechselrichter (typisch)
forward characteristic of Diode, Inverter (typical)**

$I_F = f(V_F)$



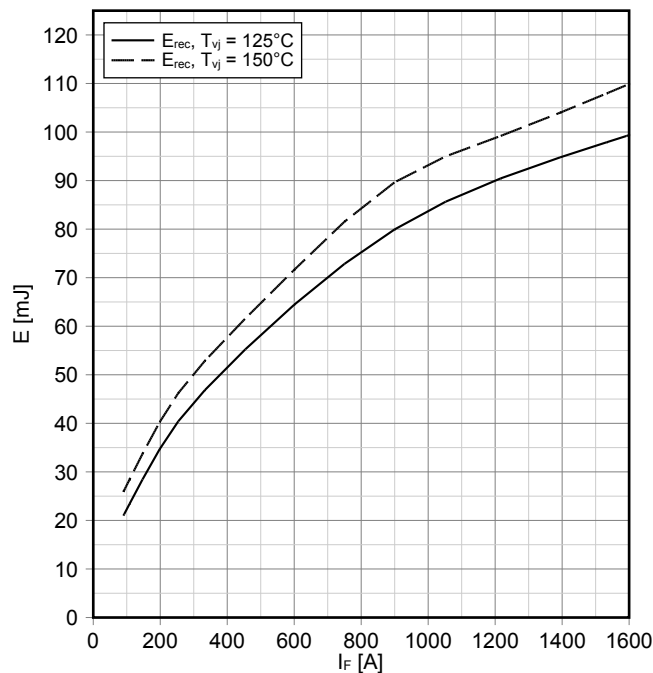
prepared by: SM	date of publication: 2016-03-31
approved by: RN	revision: V2.0



**Vorläufige Daten
Preliminary Data**

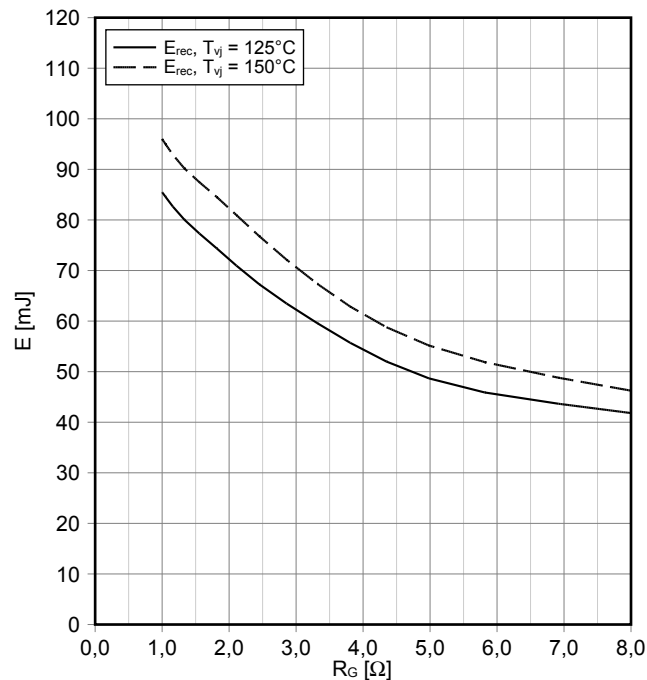
**Schaltverluste Diode, Wechselrichter (typisch)
switching losses Diode, Inverter (typical)**

$E_{rec} = f(I_F)$
 $R_{Gon} = 1.3 \Omega, V_{CE} = 600 V$



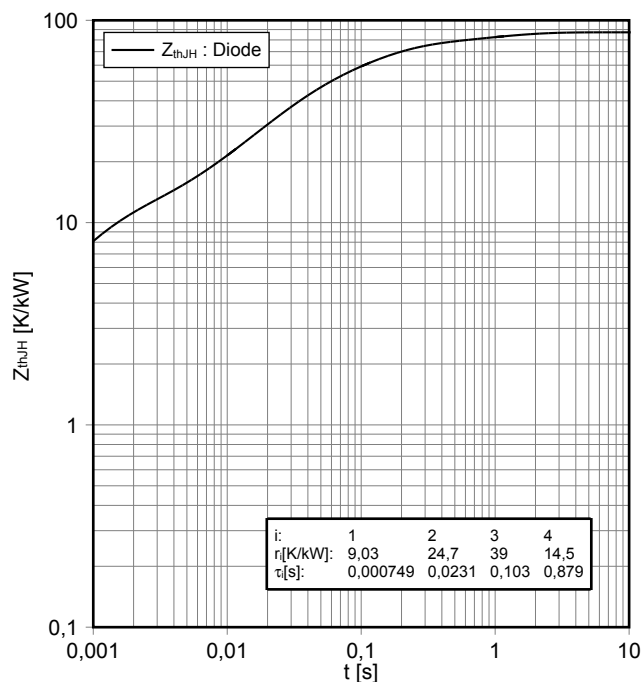
**Schaltverluste Diode, Wechselrichter (typisch)
switching losses Diode, Inverter (typical)**

$E_{rec} = f(R_G)$
 $I_F = 900 A, V_{CE} = 600 V$



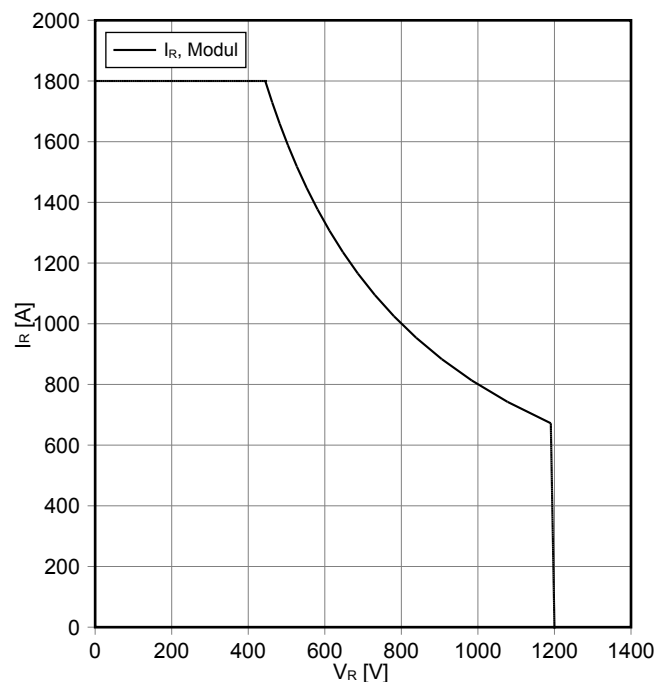
**Transienter Wärmewiderstand Diode, Wechselrichter
transient thermal impedance Diode, Inverter**

$Z_{thJH} = f(t)$



**Sicherer Arbeitsbereich Diode, Wechselrichter (SOA)
safe operation area Diode, Inverter (SOA)**

$I_R = f(V_R)$
 $T_{vj} = 150^\circ C$

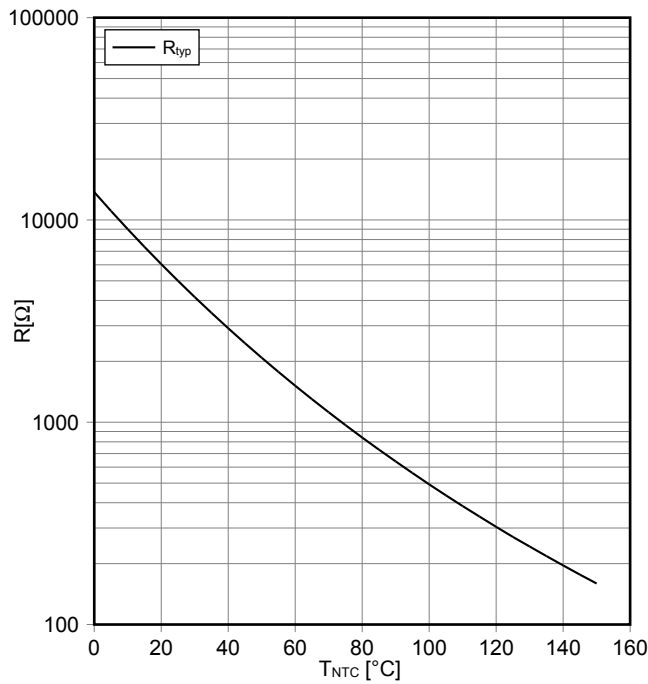


prepared by: SM	date of publication: 2016-03-31
approved by: RN	revision: V2.0



Vorläufige Daten
Preliminary Data

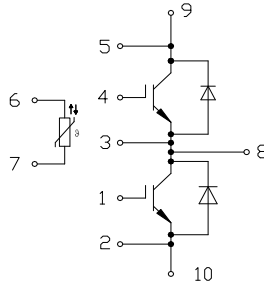
NTC-Widerstand-Temperaturkennlinie (typisch)
NTC-Thermistor-temperature characteristic (typical)
 $R = f(T)$



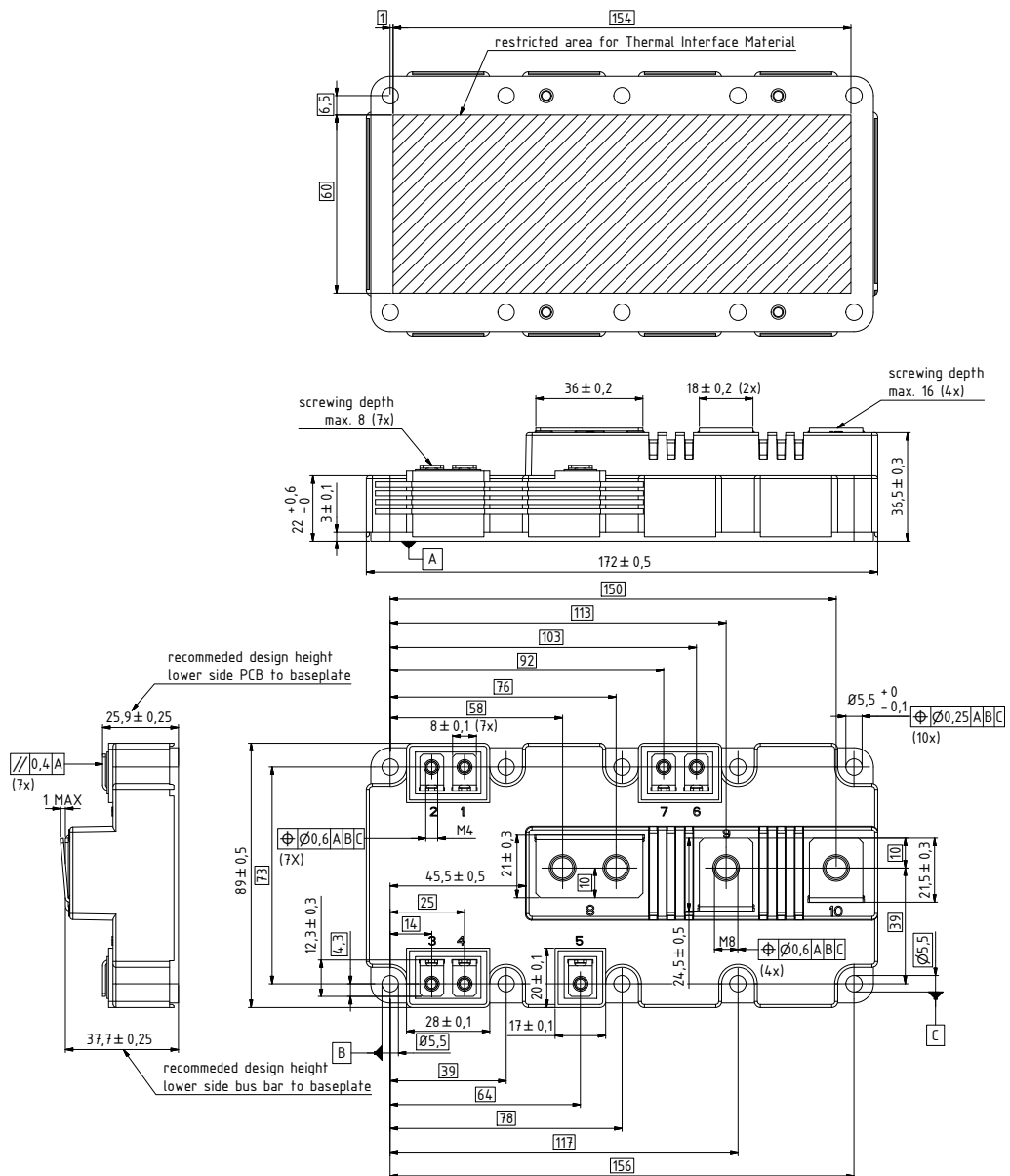
prepared by: SM	date of publication: 2016-03-31
approved by: RN	revision: V2.0

Vorläufige Daten
Preliminary Data

Schaltplan / Circuit diagram



Gehäuseabmessungen / Package outlines



prepared by: SM
approved by: RN

date of publication: 2016-03-31
revision: V2.0



Vorläufige Daten
Preliminary Data

Published by
Infineon Technologies AG
81726 München, Germany
© Infineon Technologies AG 2015.
All Rights Reserved.

Nutzungsbedingungen

WICHTIGER HINWEIS

Die in diesem Dokument enthaltenen Angaben stellen keinesfalls Garantien für die Beschaffenheit oder Eigenschaften des Produktes ("Beschaffensgarantie") 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.

Sollten Sie von uns weitere Informationen im Zusammenhang mit dem Produkt, der Technologie, Lieferbedingungen bzw. Preisen benötigen, wenden Sie sich bitte an das nächste Vertriebsbüro von Infineon Technologies (www.infineon.com).

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.

Terms & Conditions of usage

IMPORTANT NOTICE

The information given in this document shall in no event be regarded as a guarantee of conditions or characteristics ("Beschaffensgarantie"). With respect to any examples, hints or any typical values stated herein and/or any information regarding the application of the product, Infineon Technologies hereby disclaims any and all warranties and liabilities of any kind, including without limitation warranties of non-infringement of intellectual property rights of any third party.

In addition, any information given in this document is subject to customer's compliance with its obligations stated in this document and any applicable legal requirements, norms and standards concerning customer's products and any use of the product of Infineon Technologies in customer's applications.

The data contained in this document is exclusively intended for technically trained staff. It is the responsibility of customer's technical departments to evaluate the suitability of the product for the intended application and the completeness of the product information given in this document with respect to such application.

For further information on the product, technology, delivery terms and conditions and prices please contact your nearest Infineon Technologies office (www.infineon.com).

WARNINGS

Due to technical requirements products may contain dangerous substances. For information on the types in question please contact your nearest Infineon Technologies office.

Except as otherwise explicitly approved by Infineon Technologies in a written document signed by authorized representatives of Infineon Technologies, Infineon Technologies' products may not be used in any applications where a failure of the product or any consequences of the use thereof can reasonably be expected to result in personal injury.

prepared by: SM	date of publication: 2016-03-31
approved by: RN	revision: V2.0

Данный компонент на территории Российской Федерации

Вы можете приобрести в компании MosChip.

Для оперативного оформления запроса Вам необходимо перейти по данной ссылке:

<http://moschip.ru/get-element>

Вы можете разместить у нас заказ для любого Вашего проекта, будь то серийное производство или разработка единичного прибора.

В нашем ассортименте представлены ведущие мировые производители активных и пассивных электронных компонентов.

Нашей специализацией является поставка электронной компонентной базы двойного назначения, продукции таких производителей как XILINX, Intel (ex.ALTERA), Vicor, Microchip, Texas Instruments, Analog Devices, Mini-Circuits, Amphenol, Glenair.

Сотрудничество с глобальными дистрибьюторами электронных компонентов, предоставляет возможность заказывать и получать с международных складов практически любой перечень компонентов в оптимальные для Вас сроки.

На всех этапах разработки и производства наши партнеры могут получить квалифицированную поддержку опытных инженеров.

Система менеджмента качества компании отвечает требованиям в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001, ГОСТ РВ 0015-002 и ЭС РД 009

Офис по работе с юридическими лицами:

105318, г.Москва, ул.Щербаковская д.3, офис 1107, 1118, ДЦ «Щербаковский»

Телефон: +7 495 668-12-70 (многоканальный)

Факс: +7 495 668-12-70 (доб.304)

E-mail: info@moschip.ru

Skype отдела продаж:

moschip.ru

moschip.ru_4

moschip.ru_6

moschip.ru_9