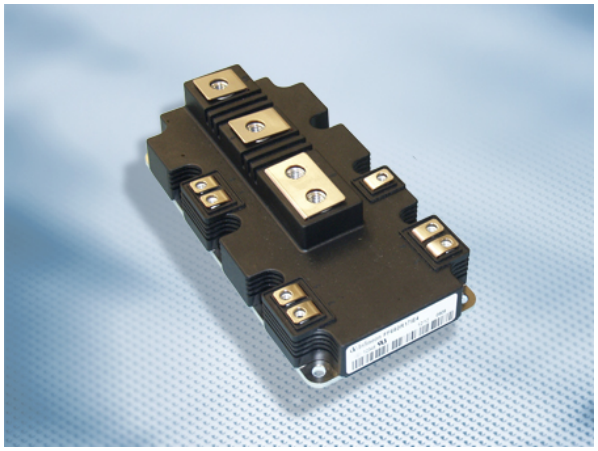
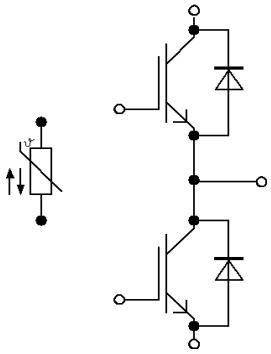
Technische Information / Technical Information

IGBT-Modul
IGBT-Module

FF650R17IE4DP_B2

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





V_{CES} = 1700V
$I_{C\ nom}$ = 650A / I_{CRM} = 1300A

Typische Anwendungen

- Traktionsumrichter
- Windgeneratoren

Typical Applications

- Traction drives
- Wind turbines

Elektrische Eigenschaften

- Hohe Kurzschlussrobustheit
- Hohe Stoßstromfestigkeit
- Hohe Stromdichte
- $T_{vj\ op}$ = 150°C
- V_{CEsat} mit positivem Temperaturkoeffizienten
- Verstärkte Diode für Rückspeisebetrieb

Electrical Features

- High short-circuit capability
- High surge current capability
- High current density
- $T_{vj\ op}$ = 150°C
- V_{CEsat} with positive temperature coefficient
- Enlarged diode for regenerative operation

Mechanische Eigenschaften

- 4 kV AC 1min Isolationsfestigkeit
- Gehäuse mit CTI > 400
- Große Luft- und Kriechstrecken
- Hohe Last- und thermische Wechselfestigkeit
- RoHS konform
- Thermisches Interface Material bereits aufgetragen

Mechanical Features

- 4 kV AC 1min insulation
- Package with CTI > 400
- High creepage and clearance distances
- High power and thermal cycling capability
- RoHS compliant
- Pre-applied Thermal Interface Material

Module Label Code

Barcode Code 128

Sample
00000123456000000000000

DMX - 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: 2016-09-06	
approved by: RN	revision: V3.0	UL approved (E83335)

IGBT,Wechselrichter / IGBT,Inverter

Höchstzulässige Werte / Maximum Rated Values

Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	T_{vj} = 25°C	V_{CES}	1700	V
Kollektor-Dauergleichstrom Continuous DC collector current	T_H = 60°C, $T_{vj\,max}$ = 175°C	$I_{C\,nom}$	650	A
Periodischer Kollektor-Spitzenstrom Repetitive peak collector current	t_P = 1 ms	I_{CRM}	1300	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 = 650 A, V_{GE} = 15 V I_C = 650 A, V_{GE} = 15 V I_C = 650 A, V_{GE} = 15 V	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	$V_{CE\,sat}$	 	2,00 2,35 2,45	2,45 2,80 3,00	V V V
Gate-Schwellenspannung Gate threshold voltage	I_C = 24,0 mA, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25°C		V_{GEth}	5,20	5,80	6,40	V
Gateladung Gate charge	V_{GE} = -15 V ... +15 V		Q_G		7,00		µC
Interner Gatewiderstand Internal gate resistor	T_{vj} = 25°C		R_{Gint}		2,3		Ω
Eingangskapazität Input capacitance	f = 1 MHz, T_{vj} = 25°C, V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V		C_{ies}		54,0		nF
Rückwirkungskapazität Reverse transfer capacitance	f = 1 MHz, T_{vj} = 25°C, V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V		C_{res}		1,70		nF
Kollektor-Emitter-Reststrom Collector-emitter cut-off current	V_{CE} = 1700 V, V_{GE} = 0 V, T_{vj} = 25°C		I_{CES}			5,0	mA
Gate-Emitter-Reststrom Gate-emitter leakage current	V_{CE} = 0 V, V_{GE} = 20 V, T_{vj} = 25°C		I_{GES}			400	nA
Einschaltverzögerungszeit, induktive Last Turn-on delay time, inductive load	I_C = 650 A, V_{CE} = 900 V V_{GE} = ±15 V R_{Gon} = 1,0 Ω	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	$t_{d\,on}$		0,58 0,645 0,655		µs µs µs
Anstiegszeit, induktive Last Rise time, inductive load	I_C = 650 A, V_{CE} = 900 V V_{GE} = ±15 V R_{Gon} = 1,0 Ω	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	t_r		0,105 0,11 0,11		µs µs µs
Abschaltverzögerungszeit, induktive Last Turn-off delay time, inductive load	I_C = 650 A, V_{CE} = 900 V V_{GE} = ±15 V R_{Goff} = 2,7 Ω	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	$t_{d\,off}$		1,00 1,25 1,30		µs µs µs
Fallzeit, induktive Last Fall time, inductive load	I_C = 650 A, V_{CE} = 900 V V_{GE} = ±15 V R_{Goff} = 2,7 Ω	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	t_f		0,29 0,49 0,57		µs µs µs
Einschaltverlustenergie pro Puls Turn-on energy loss per pulse	I_C = 650 A, V_{CE} = 900 V, L_S = 45 nH V_{GE} = ±15 V, di/dt = 5800 A/µs (T_{vj} = 150°C) R_{Gon} = 1,0 Ω	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	E_{on}		180 260 280		mJ mJ mJ
Abschaltverlustenergie pro Puls Turn-off energy loss per pulse	I_C = 650 A, V_{CE} = 900 V, L_S = 45 nH V_{GE} = ±15 V, du/dt = 3200 V/µs (T_{vj} = 150°C) R_{Goff} = 2,7 Ω	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	E_{off}		140 205 230		mJ mJ mJ
Kurzschlußverhalten SC data	V_{GE} ≤ 15 V, V_{CC} = 1000 V V_{CEmax} = V_{CES} -L_{sCE} ·di/dt	t_P ≤ 10 µs, T_{vj} = 150°C	I_{SC}		2700		A
Wärmewiderstand, Chip bis Kühlkörper Thermal resistance, junction to heatsink	pro IGBT / per IGBT valid with IFX pre-applied thermal interface material		R_{thJH}			56,0	K/kW
Temperatur im Schaltbetrieb Temperature under switching conditions			$T_{vj\,op}$	-40		150	°C

Diode, Wechselrichter / Diode, Inverter

Höchstzulässige Werte / Maximum Rated Values

Periodische Spitzensperrspannung Repetitive peak reverse voltage	T_{vj} = 25°C	V_{RRM}		1700	V
Dauergleichstrom Continuous DC forward current		I_F		650	A
Periodischer Spitzenstrom Repetitive peak forward current	t_P = 1 ms	I_{FRM}		1300	A
Grenzlastintegral I²t - value	V_R = 0 V, t_P = 10 ms, T_{vj} = 125°C V_R = 0 V, t_P = 10 ms, T_{vj} = 150°C	I²t		105 100	kA²s kA²s

Charakteristische Werte / Characteristic Values

			min.	typ.	max.	
Durchlassspannung Forward voltage	I_F = 650 A, V_{GE} = 0 V I_F = 650 A, V_{GE} = 0 V I_F = 650 A, V_{GE} = 0 V	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	V_F		1,70 1,70 1,70	2,15 2,15 2,15	V V V
Rückstromspitze Peak reverse recovery current	I_F = 650 A, - di_F/dt = 5800 A/µs (T_{vj}=150°C) V_R = 900 V V_{GE} = -15 V	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	I_{RM}		775 860 890		A A A
Sperrverzögerungsladung Recovered charge	I_F = 650 A, - di_F/dt = 5800 A/µs (T_{vj}=150°C) V_R = 900 V V_{GE} = -15 V	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	Q_r		175 300 335		µC µC µC
Abschaltenergie pro Puls Reverse recovery energy	I_F = 650 A, - di_F/dt = 5800 A/µs (T_{vj}=150°C) V_R = 900 V V_{GE} = -15 V	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	E_{rec}		86,0 155 180		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}			87,4	K/kW
Temperatur im Schaltbetrieb Temperature under switching conditions			$T_{vj\,op}$	-40		150	°C

NTC-Widerstand / NTC-Thermistor

Charakteristische Werte / Characteristic Values

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

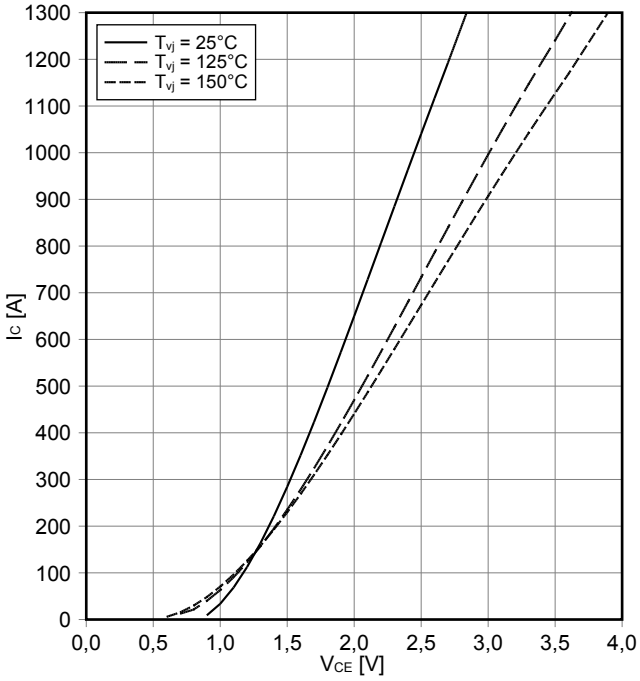
Angaben gemäß gültiger Application Note.
Specification according to the valid application note.

Modul / Module

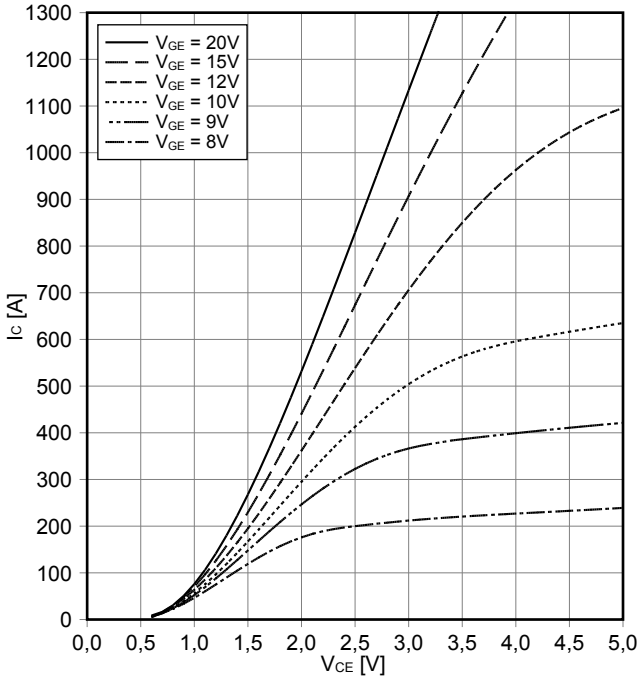
Isolations-Prüfspannung Isolation test voltage	RMS, f = 50 Hz, t = 1 min.	V_{ISOL}		4,0		kV
Material Modulgrundplatte Material of module baseplate				Cu		
Innere Isolation Internal isolation	Basisisolierung (Schutzklasse 1, EN61140) basic insulation (class 1, IEC 61140)			Al_2O_3		
Kriechstrecke Creepage 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 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

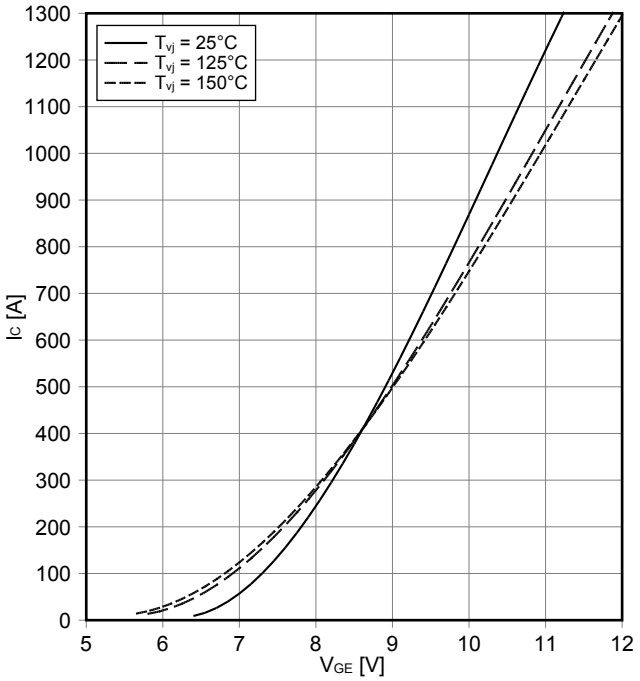
Ausgangskennlinie IGBT,Wechselrichter (typisch)
output characteristic IGBT,Inverter (typical)
$I_C = f(V_{CE})$
V_{GE} = 15 V



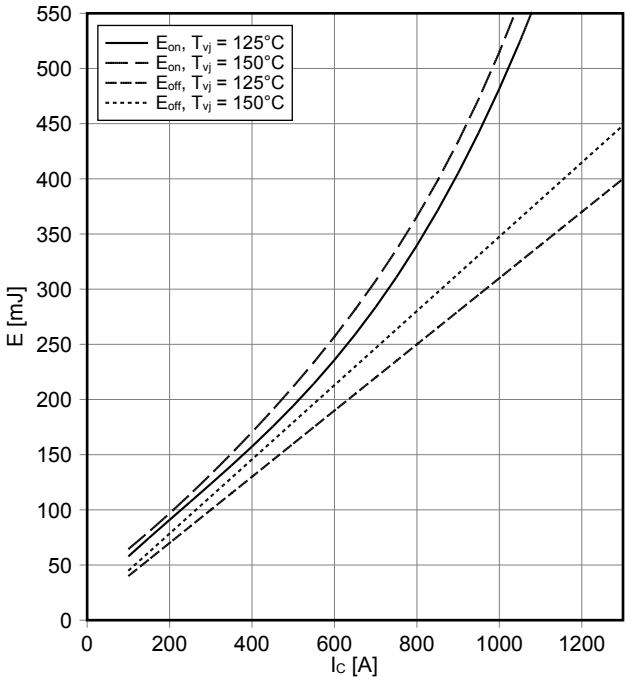
Ausgangskennlinienfeld IGBT,Wechselrichter (typisch)
output characteristic IGBT,Inverter (typical)
$I_C = f(V_{CE})$
T_{vj} = 150°C



Übertragungscharakteristik IGBT,Wechselrichter (typisch)
transfer characteristic IGBT,Inverter (typical)
$I_C = f(V_{GE})$
V_{CE} = 20 V

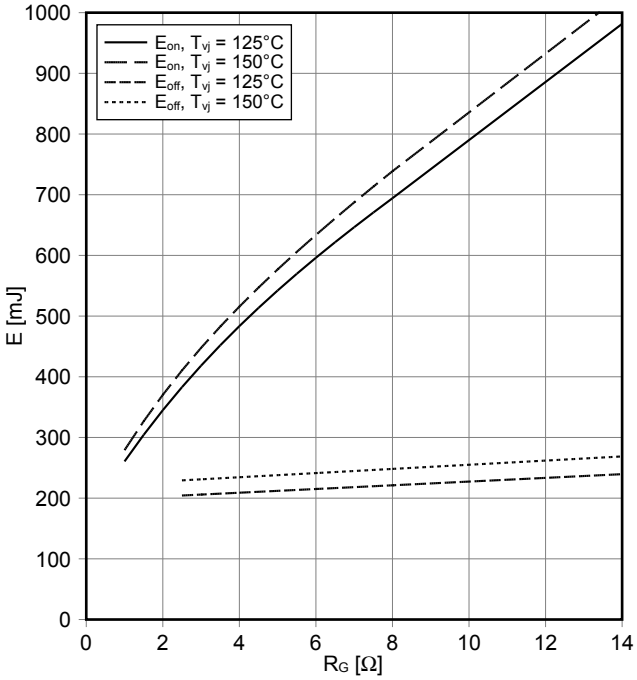


Schaltverluste IGBT,Wechselrichter (typisch)
switching losses IGBT,Inverter (typical)
$E_{on} = f(I_C)$, $E_{off} = f(I_C)$
V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 1 Ω, R_{Goff} = 2.7 Ω, V_{CE} = 900 V

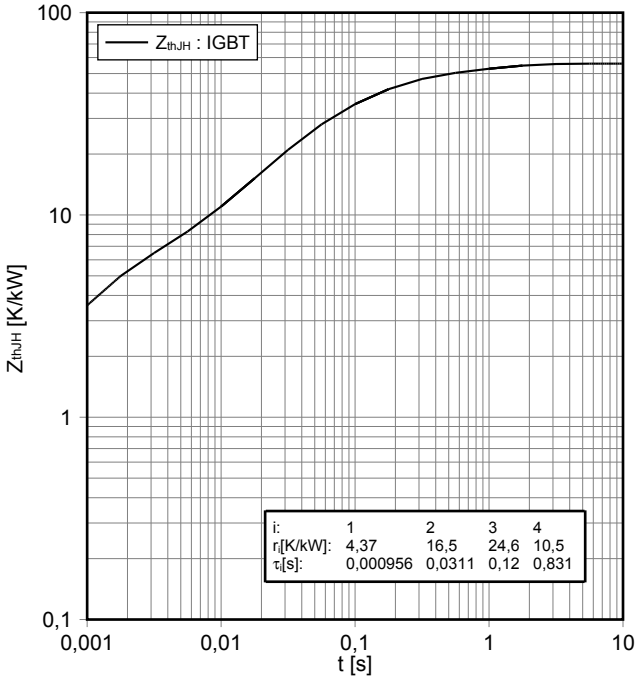


prepared by: SM	date of publication: 2016-09-06
approved by: RN	revision: V3.0

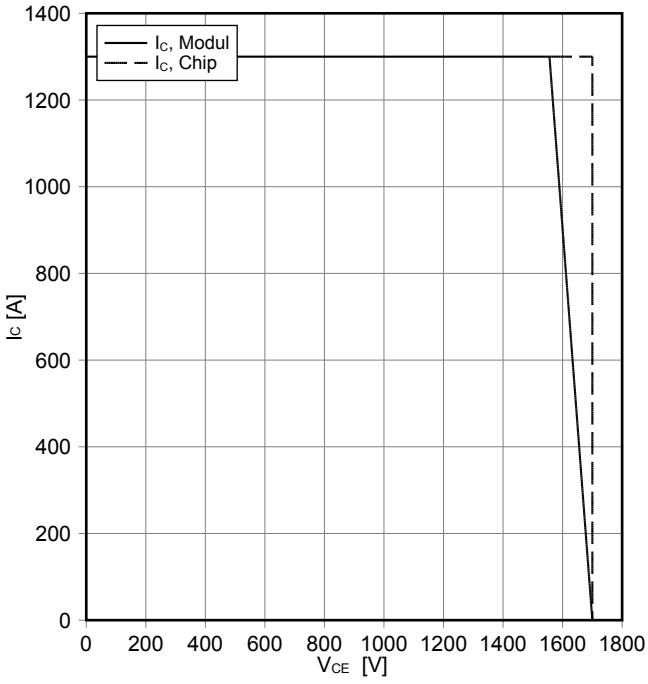
Schaltverluste IGBT,Wechselrichter (typisch)
switching losses IGBT,Inverter (typical)
$E_{on} = f(R_G)$, $E_{off} = f(R_G)$
V_{GE} = ±15 V, I_C = 650 A, V_{CE} = 900 V



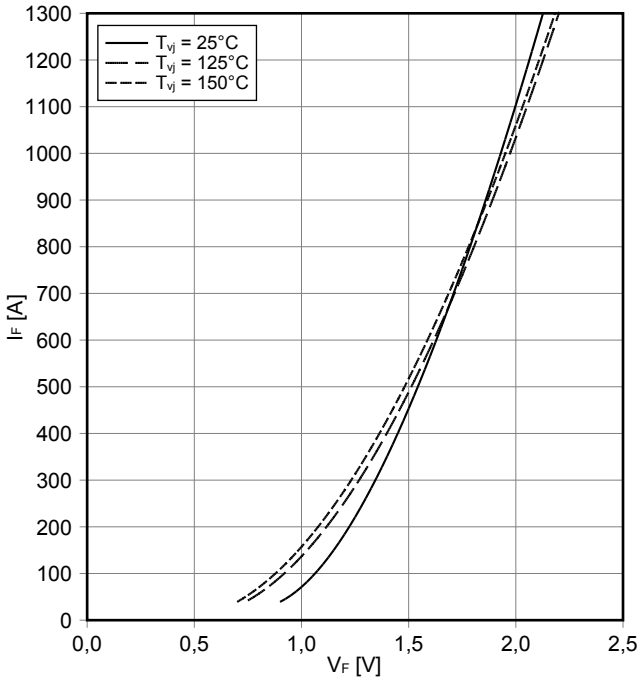
Transienter Wärmewiderstand IGBT,Wechselrichter
transient thermal impedance IGBT,Inverter
$Z_{thJH} = f(t)$



Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich IGBT,Wechselrichter (RBSOA)
reverse bias safe operating area IGBT,Inverter (RBSOA)
$I_C = f(V_{CE})$
V_{GE} = ±15 V, R_{Goff} = 2.7 Ω, T_{vj} = 150°C

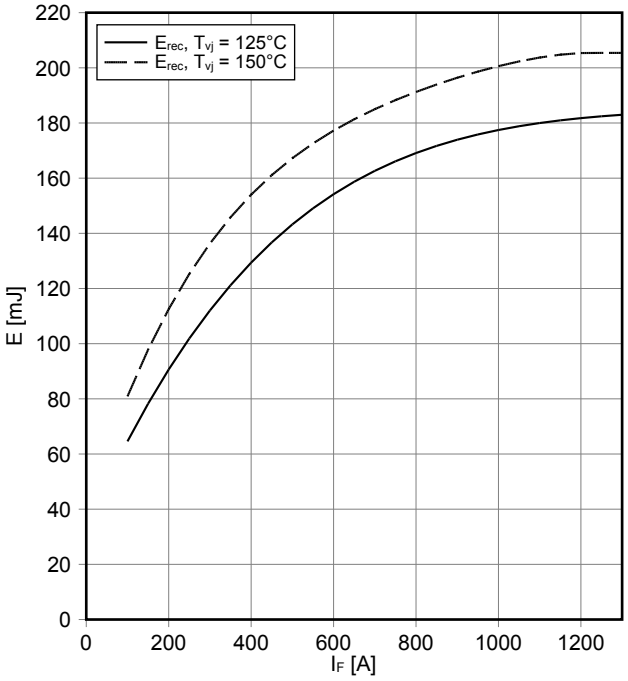


Durchlasskennlinie der Diode, Wechselrichter (typisch)
forward characteristic of Diode, Inverter (typical)
$I_F = f(V_F)$

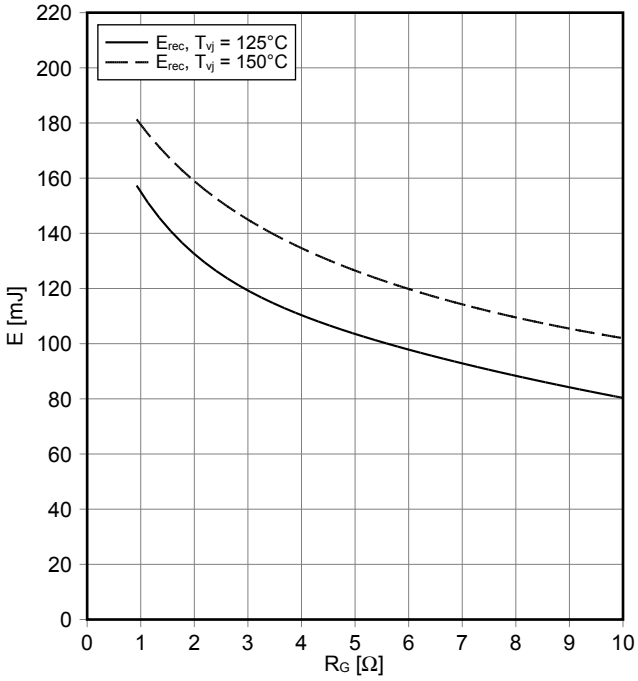


prepared by: SM	date of publication: 2016-09-06
approved by: RN	revision: V3.0

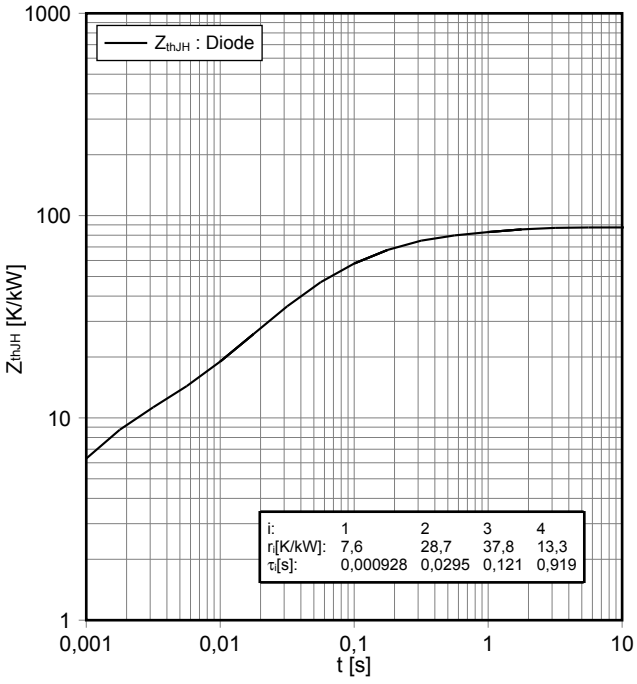
Schaltverluste Diode, Wechselrichter (typisch)
switching losses Diode, Inverter (typical)
$E_{rec} = f(I_F)$
$R_{Gon} = 1\ \Omega$, $V_{CE} = 900$ V



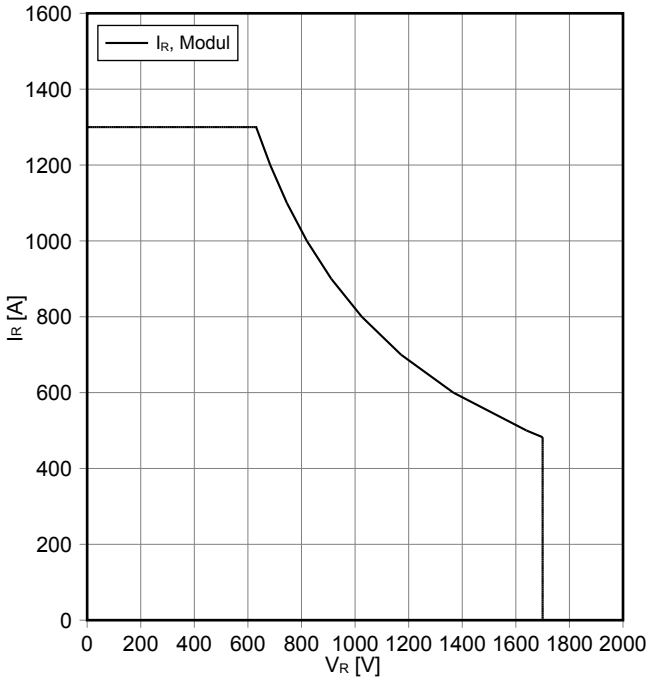
Schaltverluste Diode, Wechselrichter (typisch)
switching losses Diode, Inverter (typical)
$E_{rec} = f(R_G)$
$I_F = 650$ A, $V_{CE} = 900$ V



Transienter Wärmewiderstand Diode, Wechselrichter
transient thermal impedance Diode, Inverter
$Z_{thJH} = f(t)$

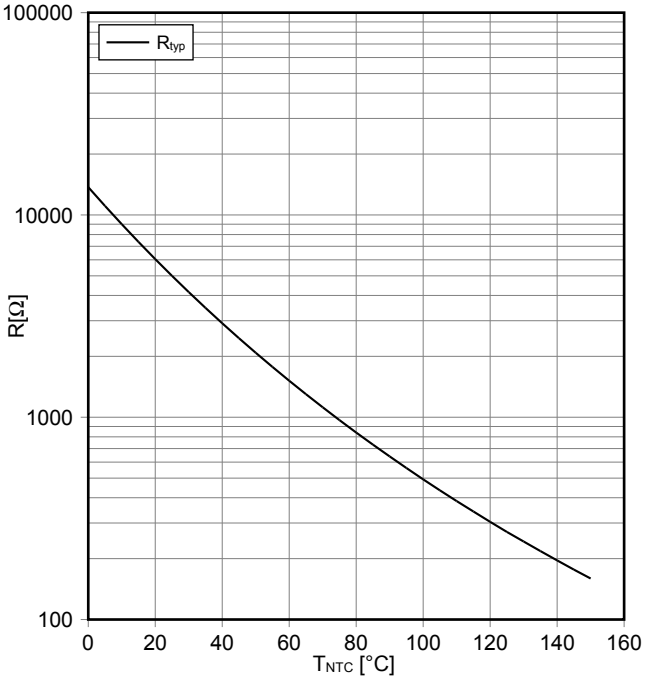


Sicherer Arbeitsbereich Diode, Wechselrichter (SOA)
safe operation area Diode, Inverter (SOA)
$I_R = f(V_R)$
$T_{vj} = 150$°C



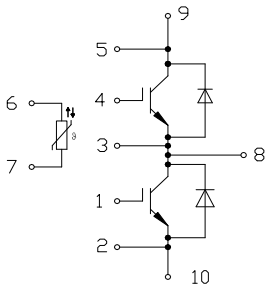
prepared by: SM	date of publication: 2016-09-06
approved by: RN	revision: V3.0

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

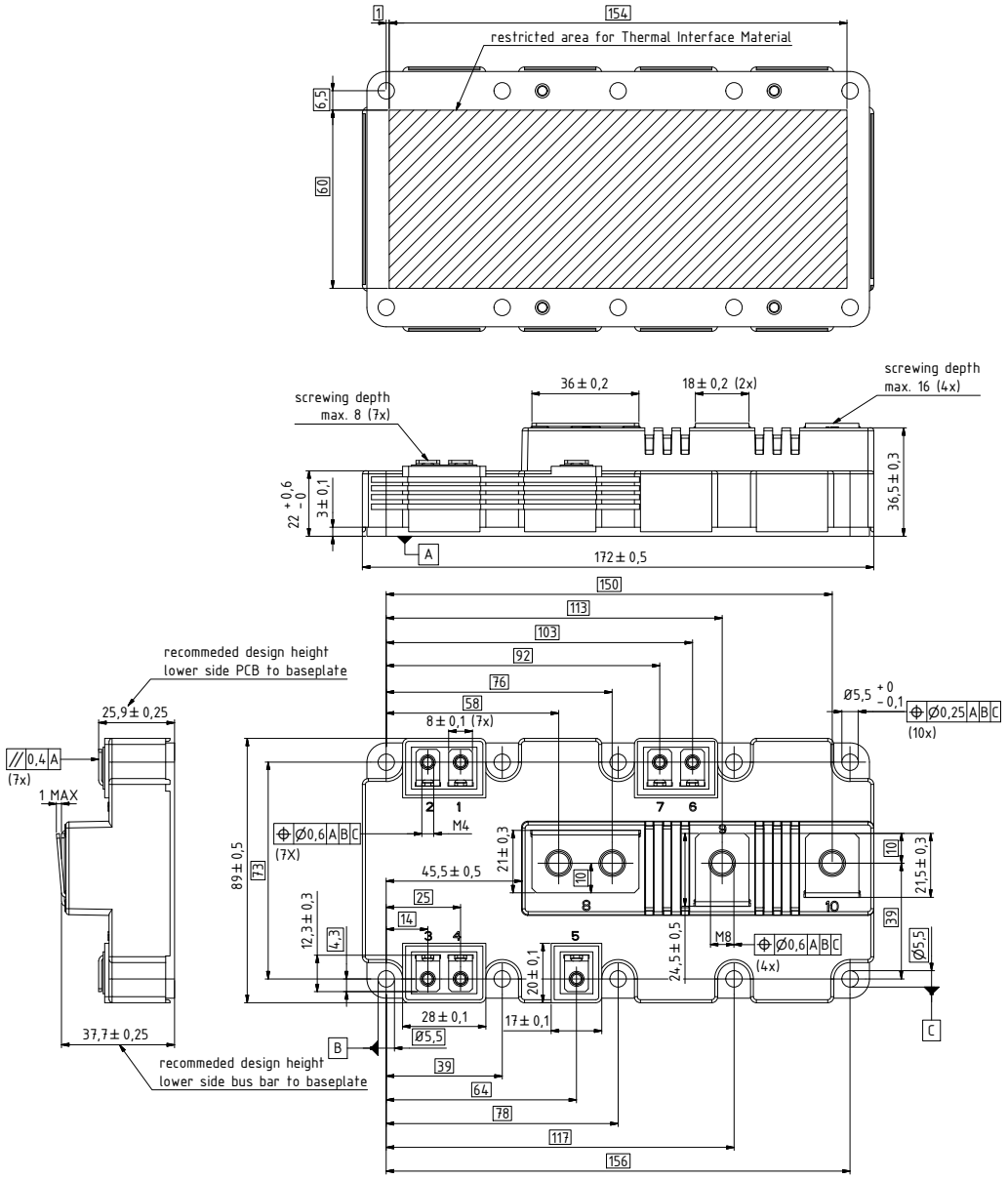


prepared by: SM	date of publication: 2016-09-06
approved by: RN	revision: V3.0

Schaltplan / Circuit diagram



Gehäuseabmessungen / Package outlines



prepared by: SM	date of publication: 2016-09-06
approved by: RN	revision: V3.0

Published by
Infineon Technologies AG
81726 München, Germany

Nutzungsbedingungen

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.

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 ("Beschaffenheitsgarantie"). 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: 2016-09-06
approved by: RN	revision: V3.0