

Technische Information / Technical Information

IGBT-Modul
IGBT-Module

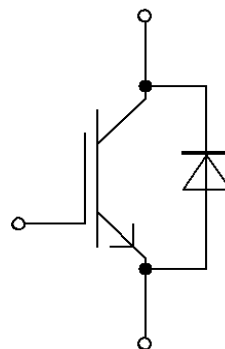
FZ400R12KS4P



62mm C-Serien Modul mit schnellem IGBT2 für hochfrequentes Schalten und bereits aufgetragenem Thermal Interface Material

62mm C-Series module with the fast IGBT2 for high-frequency switching and pre-applied Thermal Interface Material

Vorläufige Daten / Preliminary Data



$V_{CES} = 1200V$

$I_{C\ nom} = 400A / I_{CRM} = 800A$

Typische Anwendungen

- Anwendungen für Resonanz Umrichter
- Anwendungen mit hohen Schaltfrequenzen
- Medizinische Anwendungen
- Motorantriebe
- Servoumrichter
- USV-Systeme

Typical Applications

- Resonant inverter applications
- High Frequency Switching application
- Medical applications
- Motor drives
- Servo drives
- UPS systems

Elektrische Eigenschaften

- Hohe Kurzschlussrobustheit
- Niedrige Schaltverluste
- Sehr große Robustheit
- V_{CESat} mit positivem Temperaturkoeffizienten

Electrical Features

- High short-circuit capability
- Low switching losses
- Unbeatable robustness
- V_{CESat} with positive temperature coefficient

Mechanische Eigenschaften

- Gehäuse mit CTI > 400
- Große Luft- und Kriechstrecken
- Isolierte Bodenplatte
- Kupferbodenplatte
- Standardgehäuse
- Thermisches Interface Material bereits aufgetragen

Mechanical Features

- Package with CTI > 400
- High creepage and clearance distances
- Isolated base plate
- Copper base plate
- Standard housing
- Pre-applied Thermal Interface Material

Module Label Code

Barcode Code 128



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: AKB	date of publication: 2016-06-14	
approved by: MK	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	$T_H = 35^{\circ}\text{C}, T_{vj\max} = 150^{\circ}\text{C}$	$I_{C\text{ nom}}$	400	A
Periodischer Kollektor-Spitzenstrom Repetitive peak collector current	$t_P = 1\text{ ms}$	I_{CRM}	800	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	$I_C = 400\text{ A}, V_{GE} = 15\text{ V}$ $I_C = 400\text{ A}, V_{GE} = 15\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$	$V_{CE\text{ sat}}$	3,20 3,85	3,70	V V
Gate-Schwellenspannung Gate threshold voltage	$I_C = 16,0\text{ mA}, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		V_{GEth}	4,50	5,50 6,50	V
Gateladung Gate charge	$V_{GE} = -15\text{ V} \dots +15\text{ V}$		Q_G	4,20		μC
Interner Gatewiderstand Internal gate resistor	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		R_{Gint}	1,3		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}	26,0		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}	1,70		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	$I_C = 400\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ $R_{Gon} = 2,2\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$	t_{don}	0,10 0,11		μs μs
Anstiegszeit, induktive Last Rise time, inductive load	$I_C = 400\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ $R_{Gon} = 2,2\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$	t_r	0,06 0,07		μs μs
Abschaltverzögerungszeit, induktive Last Turn-off delay time, inductive load	$I_C = 400\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ $R_{Goff} = 2,2\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$	t_{doff}	0,53 0,55		μs μs
Fallzeit, induktive Last Fall time, inductive load	$I_C = 400\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ $R_{Goff} = 2,2\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$	t_f	0,03 0,04		μs μs
Einschaltverlustenergie pro Puls Turn-on energy loss per pulse	$I_C = 400\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}, L_S = 85\text{ nH}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}, di/dt = 4000\text{ A}/\mu\text{s}$ $R_{Gon} = 2,2\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$	E_{on}	22,0		mJ mJ
Abschaltverlustenergie pro Puls Turn-off energy loss per pulse	$I_C = 400\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}, L_S = 85\text{ nH}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ $R_{Goff} = 2,2\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$	E_{off}	29,0		mJ mJ
Kurzschlußverhalten SC data	$V_{GE} \leq 15\text{ V}, V_{CC} = 900\text{ V}$ $V_{CEmax} = V_{CES} - L_{sCE} \cdot di/dt$ $t_P \leq 10\ \mu\text{s}, T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$		I_{SC}	2600		A
Wärmewiderstand, Chip bis Kühlkörper Thermal resistance, junction to heatsink	pro IGBT / per IGBT valid with IFX pre-applied thermal interface material		R_{thJH}		0,0617	K/W
Temperatur im Schaltbetrieb Temperature under switching conditions		$T_{vj\text{ op}}$	-40		125	$^{\circ}\text{C}$

prepared by: AKB

date of publication: 2016-06-14

approved by: MK

revision: V2.0

Technische Information / Technical Information

IGBT-Modul
IGBT-Module

FZ400R12KS4P



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	400	A
Periodischer Spitzenstrom Repetitive peak forward current	$t_P = 1 \text{ ms}$	I_{FRM}	800	A
Grenzlastintegral I^2t - value	$V_R = 0 \text{ V}, t_P = 10 \text{ ms}, T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$	I^2t	35000	A^2s

Charakteristische Werte / Characteristic Values

			min.	typ.	max.	
Durchlassspannung Forward voltage	$I_F = 400 \text{ A}, V_{GE} = 0 \text{ V}$ $I_F = 400 \text{ A}, V_{GE} = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$	V_F	2,00 1,70	2,40	V V
Rückstromspitze Peak reverse recovery current	$I_F = 400 \text{ A}, -di_F/dt = 4000 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=125^{\circ}\text{C})$ $V_R = 600 \text{ V}$ $V_{GE} = -15 \text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$	I_{RM}	280 420		A A
Sperrverzögerungsladung Recovered charge	$I_F = 400 \text{ A}, -di_F/dt = 4000 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=125^{\circ}\text{C})$ $V_R = 600 \text{ V}$ $V_{GE} = -15 \text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$	Q_r	24,0 64,0		μC μC
Abschaltenergie pro Puls Reverse recovery energy	$I_F = 400 \text{ A}, -di_F/dt = 4000 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=125^{\circ}\text{C})$ $V_R = 600 \text{ V}$ $V_{GE} = -15 \text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$	E_{rec}	16,0 32,0		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}		0,0915	K/W
Temperatur im Schaltbetrieb Temperature under switching conditions			$T_{vj \text{ op}}$	-40	125	$^{\circ}\text{C}$

prepared by: AKB	date of publication: 2016-06-14
approved by: MK	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		25,0 19,0		mm
Luftstrecke Clearance	Kontakt - Kühlkörper / terminal to heatsink Kontakt - Kontakt / terminal to terminal		25,0 10,0		mm
Vergleichszahl der Kriechwegbildung Comperative tracking index		CTI	> 400		
			min.	typ.	max.
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper Thermal resistance, case to heatsink	pro Modul / per module $\lambda_{\text{Paste}} = 1 \text{ W/(m}\cdot\text{K)} / \lambda_{\text{grease}} = 1 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$	R _{thCH}		0,01	K/W
Modulstreuinduktivität Stray inductance module		L _{sCE}		16	nH
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip Module lead resistance, terminals - chip	T _H = 25°C, pro Schalter / per switch	R _{CC+EE'}		0,50	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 M6 - Montage gem. gültiger Applikationsschrift Screw M6 - 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	M	1,1	-	2,0 Nm
	Schraube M6 - Montage gem. gültiger Applikationsschrift Screw M6 - Mounting according to valid application note		2,5	-	5,0 Nm
Gewicht Weight		G		340	g

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

prepared by: AKB	date of publication: 2016-06-14
approved by: MK	revision: V2.0

Technische Information / Technical Information

IGBT-Modul
IGBT-Module

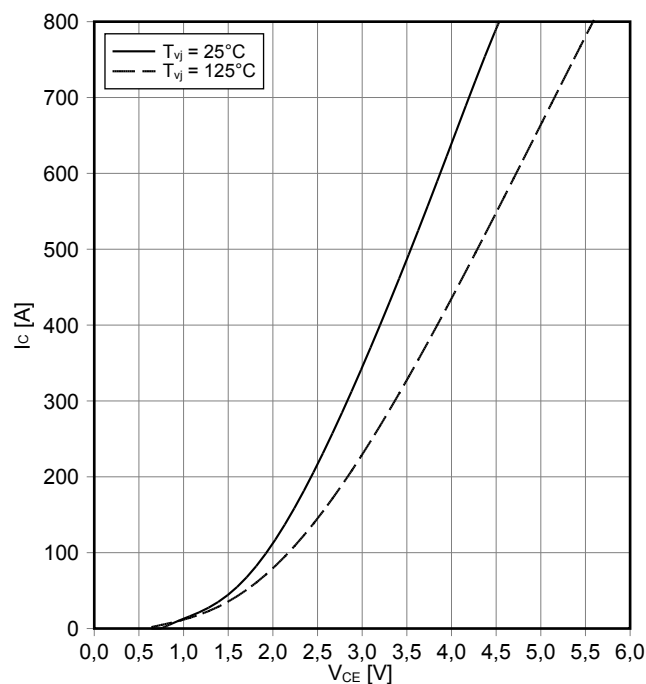
FZ400R12KS4P



Vorläufige Daten Preliminary Data

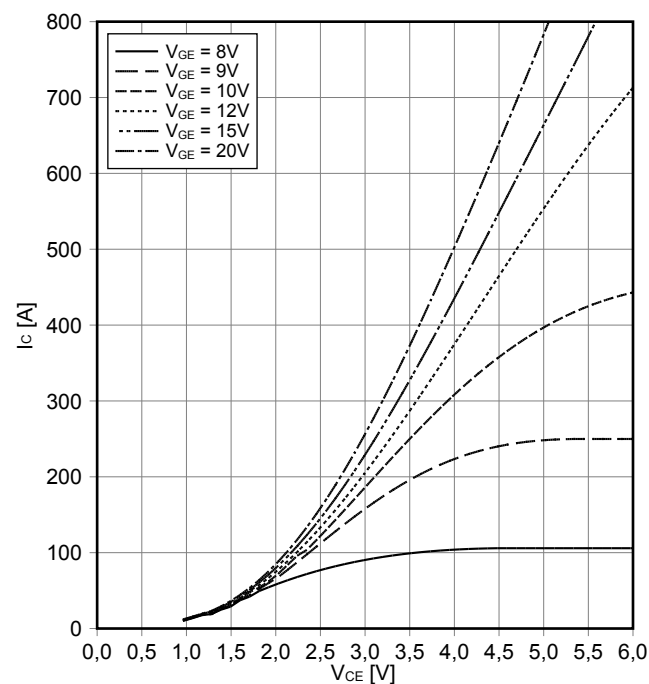
Ausgangskennlinie IGBT, Wechselrichter (typisch) output characteristic IGBT, Inverter (typical)

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



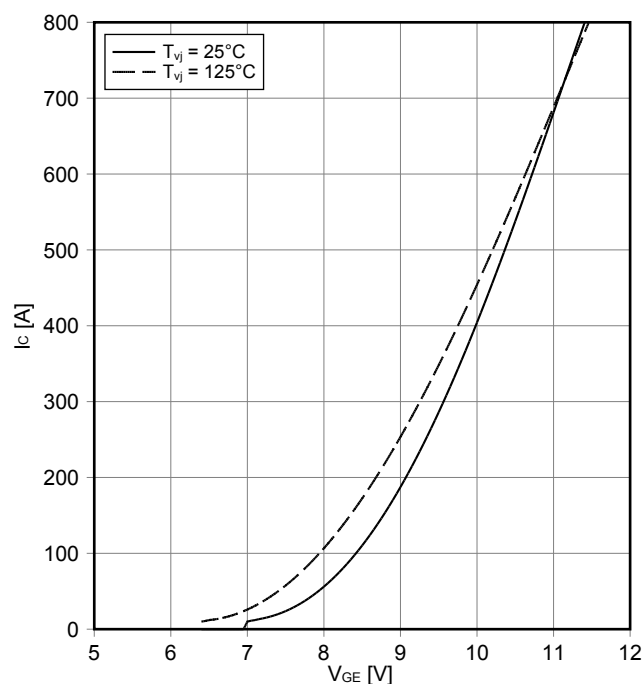
Ausgangskennlinienfeld IGBT, Wechselrichter (typisch) output characteristic IGBT, Inverter (typical)

$I_C = f(V_{CE})$
 $T_{vj} = 125^\circ\text{C}$



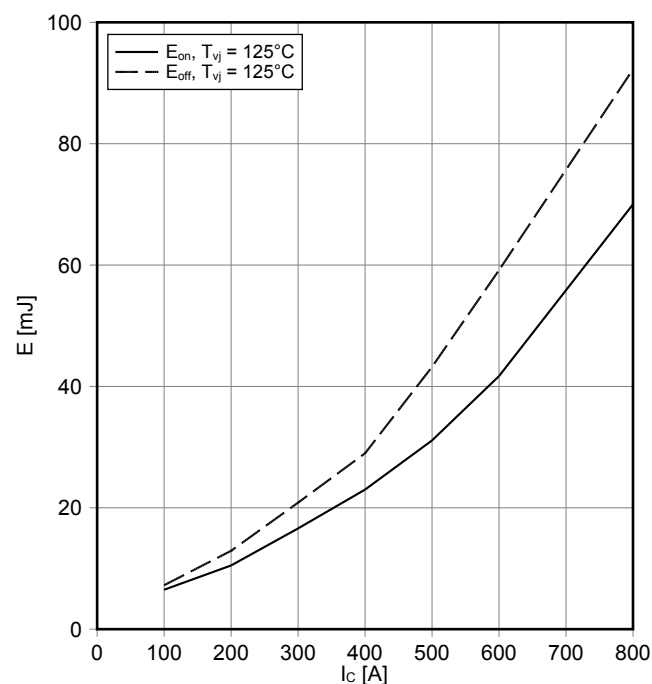
Übertragungscharakteristik IGBT, Wechselrichter (typisch) transfer characteristic IGBT, Inverter (typical)

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



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

$E_{on} = f(I_C)$, $E_{off} = f(I_C)$
 $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$, $R_{Gon} = 2.2 \Omega$, $R_{Goff} = 2.2 \Omega$, $V_{CE} = 600 \text{ V}$



prepared by: AKB

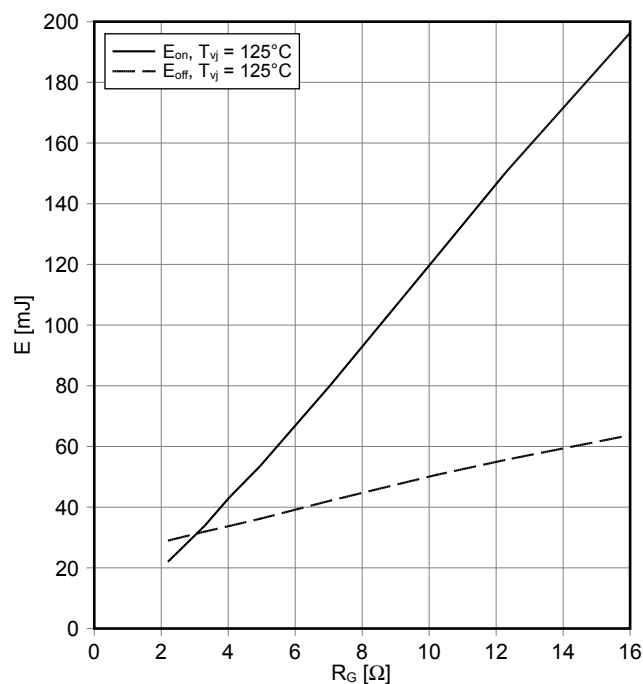
date of publication: 2016-06-14

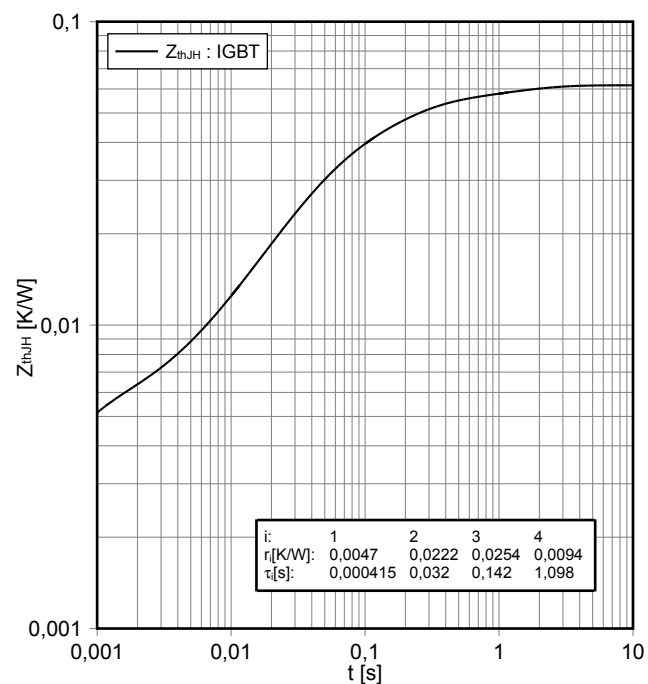
approved by: MK

revision: V2.0

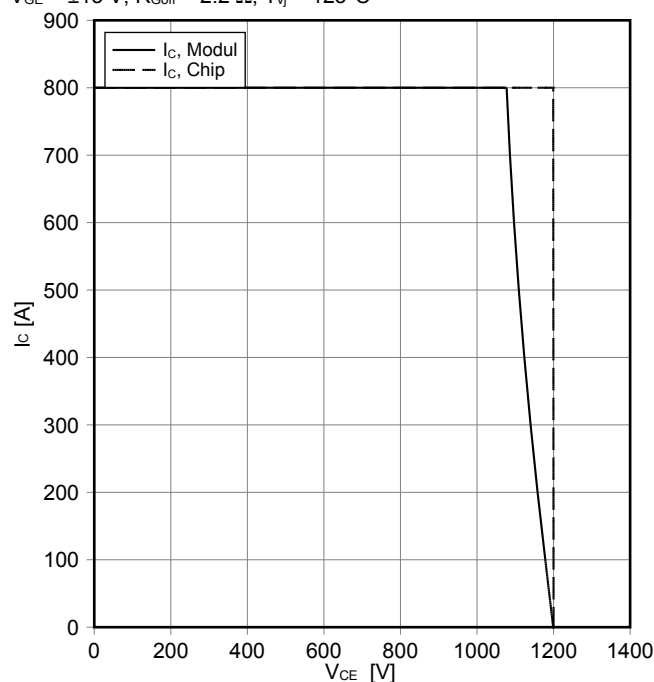
Vorläufige Daten
Preliminary Data

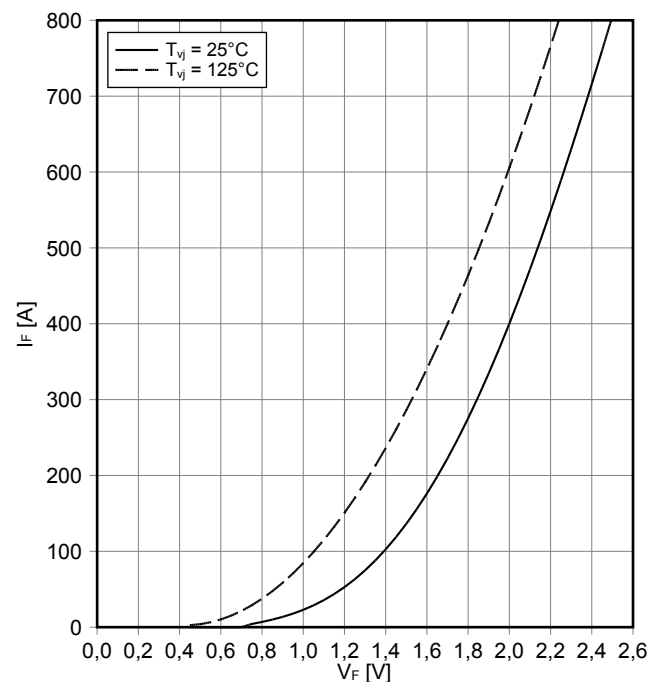
Schaltverluste IGBT, Wechselrichter (typisch)
switching losses IGBT, Inverter (typical)

 $E_{on} = f(R_G)$, $E_{off} = f(R_G)$
 $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$, $I_C = 400 \text{ A}$, $V_{CE} = 600 \text{ V}$

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)

 $I_C = f(V_{CE})$
 $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$, $R_{Goff} = 2.2 \Omega$, $T_{vj} = 125^\circ\text{C}$

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

 $I_F = f(V_F)$


Technische Information / Technical Information

IGBT-Modul
IGBT-Module

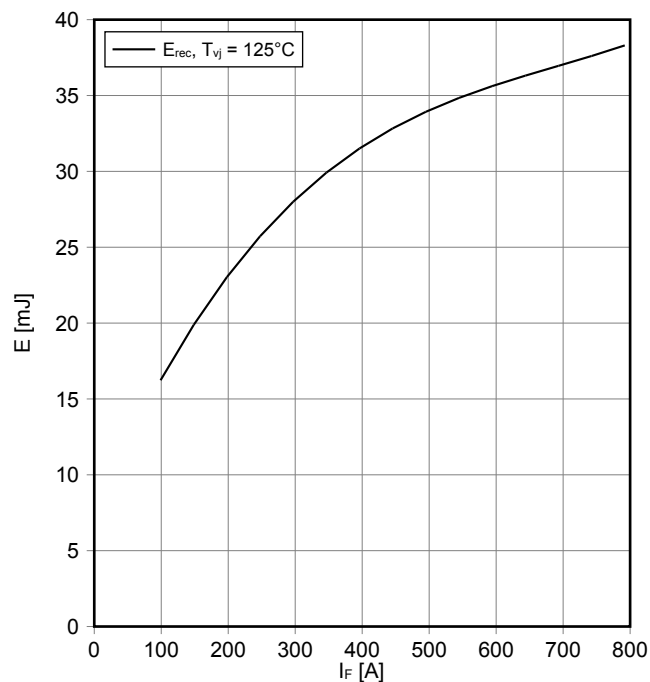
FZ400R12KS4P



Vorläufige Daten Preliminary Data

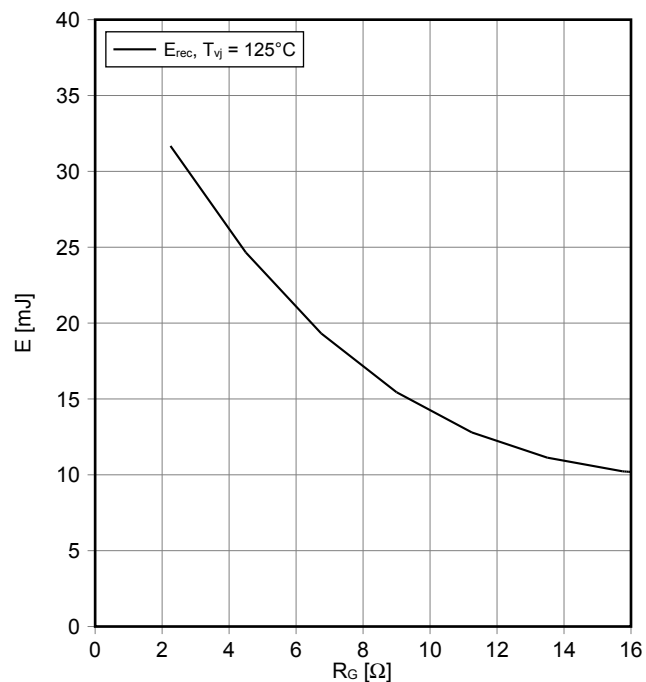
Schaltverluste Diode, Wechselrichter (typisch)
switching losses Diode, Inverter (typical)

$E_{rec} = f(I_F)$
 $R_{Gon} = 2.2 \Omega$, $V_{CE} = 600 V$



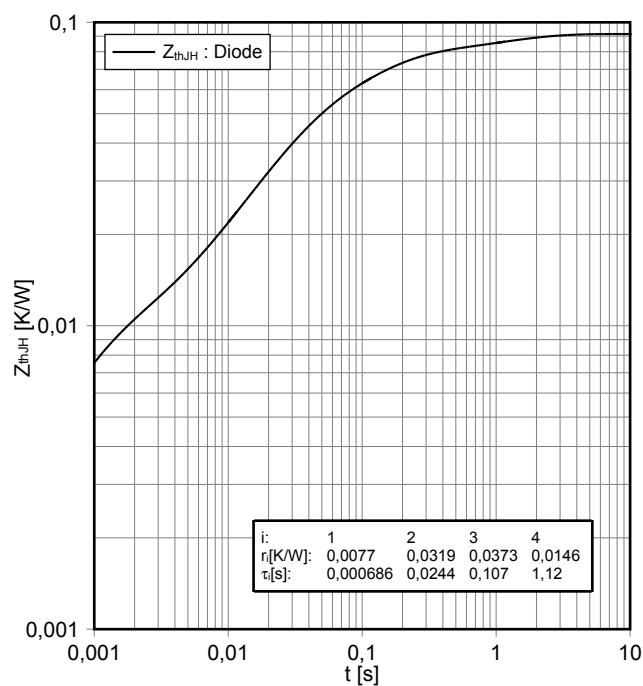
Schaltverluste Diode, Wechselrichter (typisch)
switching losses Diode, Inverter (typical)

$E_{rec} = f(R_G)$
 $I_F = 400 A$, $V_{CE} = 600 V$



Transienter Wärmewiderstand Diode, Wechselrichter
transient thermal impedance Diode, Inverter

$Z_{thJH} = f(t)$



i:	1	2	3	4
r[K/W]:	0,0077	0,0319	0,0373	0,0146
τ[s]:	0,000686	0,0244	0,107	1,12

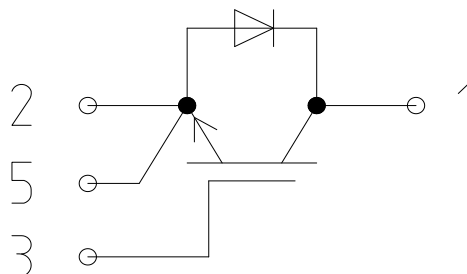
prepared by: AKB

date of publication: 2016-06-14

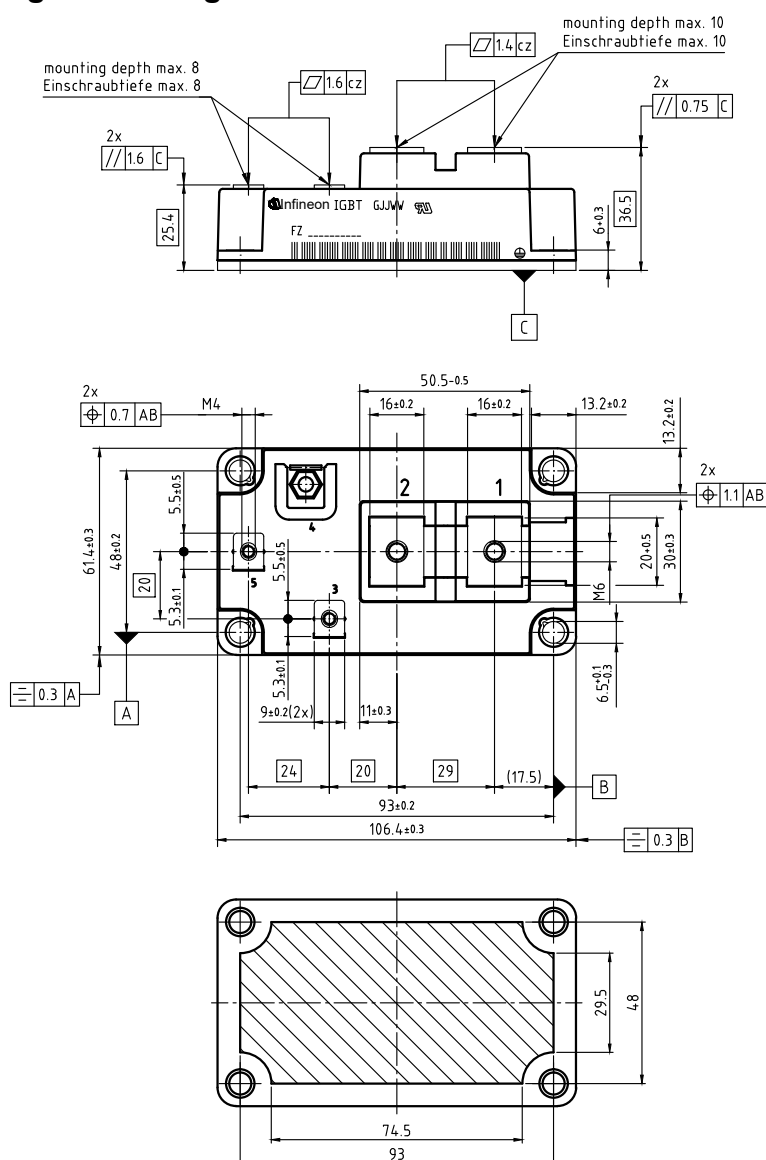
approved by: MK

revision: V2.0

Schaltplan / Circuit diagram



Gehäuseabmessungen / Package outlines



Sperrfläche für Thermisches Interface Material
restricted area for Thermal Interface Material

prepared by: AKB	date of publication: 2016-06-14
approved by: MK	revision: V2.0

Technische Information / Technical Information

IGBT-Modul
IGBT-Module

FZ400R12KS4P

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 ("Beschaffenhheitsgarantie") 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 ("Beschaffenhheitsgarantie"). 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: AKB	date of publication: 2016-06-14
approved by: MK	revision: V2.0