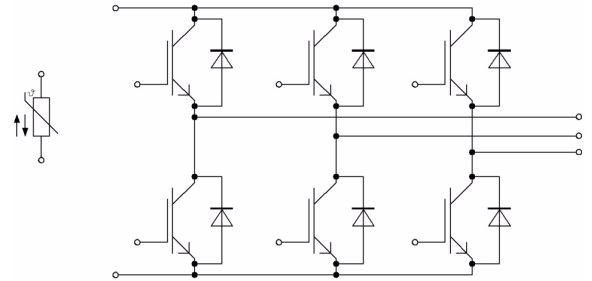
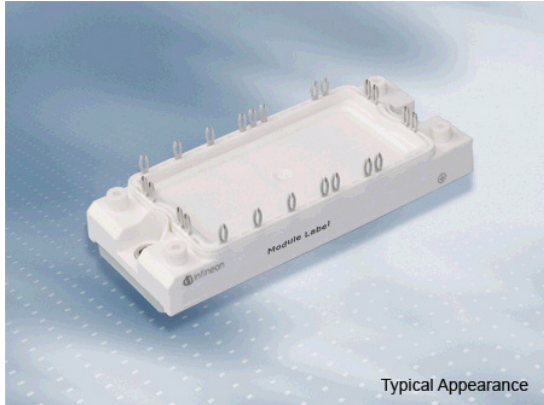


Vorläufige Daten / preliminary data

 $V_{CES} = 1200V$ $I_{C\ nom} = 75A / I_{CRM} = 150A$

Typische Anwendungen

- Hilfsumrichter
- Motorantriebe
- Servoumrichter

Typical Applications

- Auxiliary Inverters
- Motor Drives
- Servo Drives

Elektrische Eigenschaften

- Niedriges V_{CEsat}
- Trench IGBT 4
- $T_{vj\ op} = 150^{\circ}C$
- V_{CEsat} mit positivem Temperaturkoeffizienten

Electrical Features

- Low V_{CEsat}
- Trench IGBT 4
- $T_{vj\ op} = 150^{\circ}C$
- V_{CEsat} with positive Temperature Coefficient

Mechanische Eigenschaften

- Al_2O_3 Substrat mit kleinem thermischen Widerstand
- Hohe Last- und thermische Wechselfestigkeit
- Integrierter NTC Temperatur Sensor
- Kupferbodenplatte
- PressFIT Verbindungstechnik

Mechanical Features

- Al_2O_3 Substrate with Low Thermal Resistance
- High Power and Thermal Cycling Capability
- Integrated NTC temperature sensor
- Copper Base Plate
- PressFIT Contact Technology

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: CM

date of publication: 2010-05-12

material no: 30574

approved by: RS

revision: 2.1

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 DC-collector current	$T_C = 95^{\circ}\text{C}, T_{vj} = 175^{\circ}\text{C}$	$I_{C\text{ nom}}$	75	A
Periodischer Kollektor Spitzenstrom repetitive peak collector current	$t_p = 1\text{ ms}$	I_{CRM}	150	A
Gesamt-Verlustleistung total power dissipation	$T_C = 25^{\circ}\text{C}, T_{vj} = 175^{\circ}\text{C}$	P_{tot}	385	W
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	$I_C = 75\text{ A}, V_{GE} = 15\text{ V}$ $I_C = 75\text{ A}, V_{GE} = 15\text{ V}$ $I_C = 75\text{ A}, V_{GE} = 15\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$V_{CE\text{ sat}}$	1,85 2,15 2,25	2,15	V V V
Gate-Schwellenspannung gate threshold voltage	$I_C = 2,40\text{ mA}, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		V_{GEth}	5,2	5,8	6,4 V
Gateladung gate charge	$V_{GE} = -15\text{ V} \dots +15\text{ V}$		Q_G	0,57		μC
Interner Gatewiderstand internal gate resistor	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		R_{Gint}	10		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}	4,30		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}	0,16		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}		1,0	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}		100	nA
Einschaltverzögerungszeit (ind. Last) turn-on delay time (inductive load)	$I_C = 75\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ $R_{Gon} = 2,2\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$t_{d\text{ on}}$	0,13 0,15 0,15		μs μs μs
Anstiegszeit (induktive Last) rise time (inductive load)	$I_C = 75\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ $R_{Gon} = 2,2\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	t_r	0,02 0,03 0,035		μs μs μs
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last) turn-off delay time (inductive load)	$I_C = 75\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ $R_{Goff} = 2,2\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$t_{d\text{ off}}$	0,30 0,38 0,40		μs μs μs
Fallzeit (induktive Last) fall time (inductive load)	$I_C = 75\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ $R_{Goff} = 2,2\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	t_f	0,045 0,08 0,09		μs μs μs
Einschaltverlustenergie pro Puls turn-on energy loss per pulse	$I_C = 75\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}, L_S = 25\text{ nH}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}, di/dt = 1900\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$ $R_{Gon} = 2,2\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	E_{on}	5,90 9,00 10,0		mJ mJ mJ
Abschaltverlustenergie pro Puls turn-off energy loss per pulse	$I_C = 75\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}, L_S = 25\text{ nH}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}, du/dt = 3800\text{ V}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$ $R_{Goff} = 2,2\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	E_{off}	3,90 6,10 6,40		mJ mJ mJ
Kurzschlussverhalten SC data	$V_{GE} \leq 15\text{ V}, V_{CC} = 800\text{ V}$ $V_{CEmax} = V_{CES} - L_{sCE} \cdot di/dt$ $t_p \leq 10\ \mu\text{s}, T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$		I_{SC}	270		A
Innerer Wärmewiderstand thermal resistance, junction to case	pro IGBT / per IGBT		R_{thJC}		0,39	K/W
Übergangs-Wärmewiderstand thermal resistance, case to heatsink	pro IGBT / per IGBT $\lambda_{Paste} = 1\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ / $\lambda_{grease} = 1\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$		R_{thCH}	0,195		K/W

prepared by: CM

date of publication: 2010-05-12

approved by: RS

revision: 2.1

Vorläufige Daten
preliminary data

Diode-Wechselrichter / diode-inverter

Höchstzulässige Werte / maximum rated values

Periodische Spitzenspernung repetitive peak reverse voltage	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$	V_{RRM}	1200	V
Dauergleichstrom DC forward current		I_F	75	A
Periodischer Spitzenstrom repetitive peak forward current	$t_P = 1\text{ ms}$	I_{FRM}	150	A
Grenzlastintegral I^2t - value	$V_R = 0\text{ V}$, $t_P = 10\text{ ms}$, $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$	I^2t	960	A^2s

Charakteristische Werte / characteristic values

				min.	typ.	max.	
Durchlassspannung forward voltage	$I_F = 75\text{ A}$, $V_{GE} = 0\text{ V}$ $I_F = 75\text{ A}$, $V_{GE} = 0\text{ V}$ $I_F = 75\text{ A}$, $V_{GE} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	V_F		1,70 1,65 1,65	2,15	V V V
Rückstromspitze peak reverse recovery current	$I_F = 75\text{ A}$, $-di_F/dt = 1900\text{ A}/\mu\text{s}$ ($T_{vj}=150^{\circ}\text{C}$) $V_R = 600\text{ V}$ $V_{GE} = -15\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	I_{RM}		115 120 125		A A A
Sperrverzögerungsladung recovered charge	$I_F = 75\text{ A}$, $-di_F/dt = 1900\text{ A}/\mu\text{s}$ ($T_{vj}=150^{\circ}\text{C}$) $V_R = 600\text{ V}$ $V_{GE} = -15\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	Q_r		8,60 14,0 16,0		μC μC μC
Abschaltenergie pro Puls reverse recovery energy	$I_F = 75\text{ A}$, $-di_F/dt = 1900\text{ A}/\mu\text{s}$ ($T_{vj}=150^{\circ}\text{C}$) $V_R = 600\text{ V}$ $V_{GE} = -15\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	E_{rec}		2,60 4,50 5,50		mJ mJ mJ
Innerer Wärmewiderstand thermal resistance, junction to case	pro Diode / per diode		R_{thJC}			0,62	K/W
Übergangs-Wärmewiderstand thermal resistance, case to heatsink	pro Diode / per diode $\lambda_{\text{Paste}} = 1\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ / $\lambda_{\text{grease}} = 1\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$		R_{thCH}		0,31		K/W

NTC-Widerstand / NTC-thermistor

Charakteristische Werte / characteristic values

				min.	typ.	max.	
Nennwiderstand rated resistance	$T_C = 25^{\circ}\text{C}$	R_{25}			5,00		k Ω
Abweichung von R_{100} deviation of R_{100}	$T_C = 100^{\circ}\text{C}$, $R_{100} = 493\text{ }\Omega$	$\Delta R/R$	-5			5	%
Verlustleistung power dissipation	$T_C = 25^{\circ}\text{C}$	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: CM	date of publication: 2010-05-12
approved by: RS	revision: 2.1

Vorläufige Daten
preliminary data

Modul / module

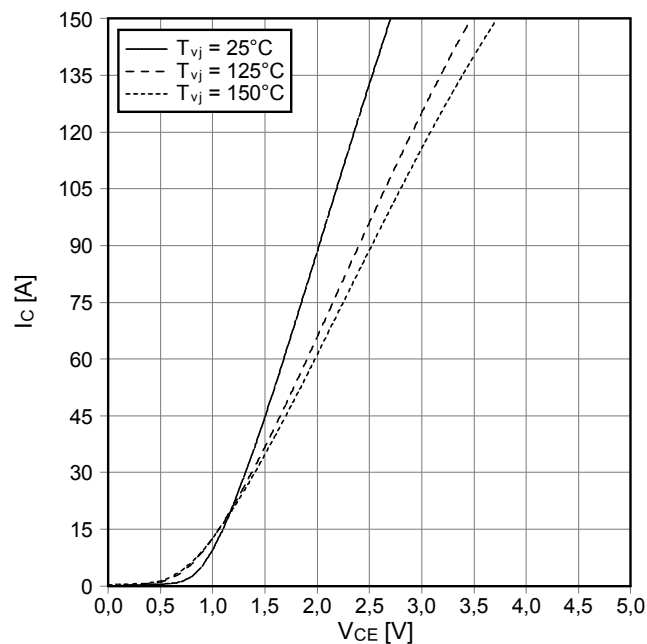
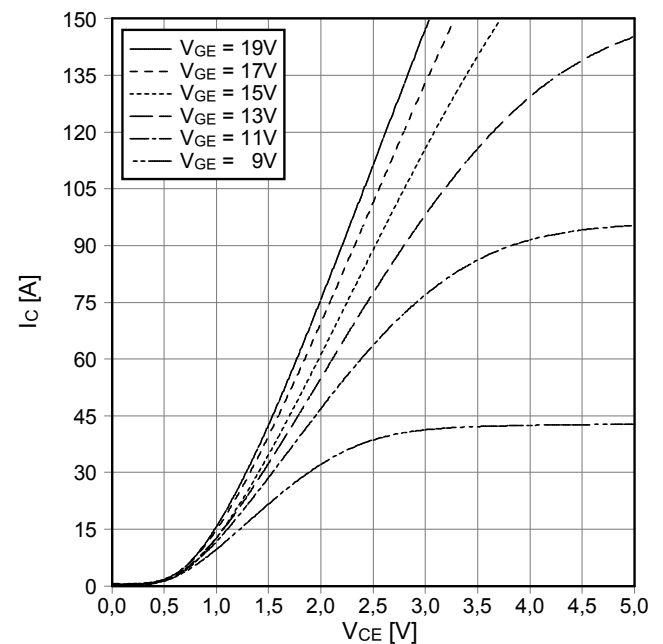
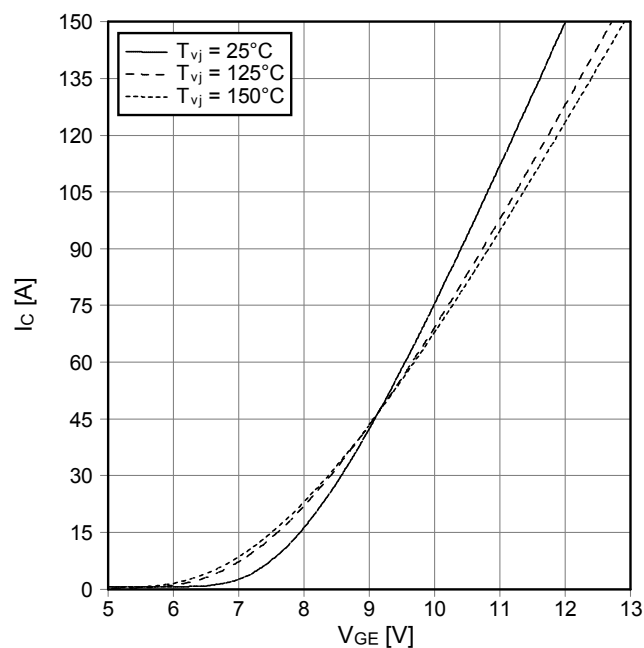
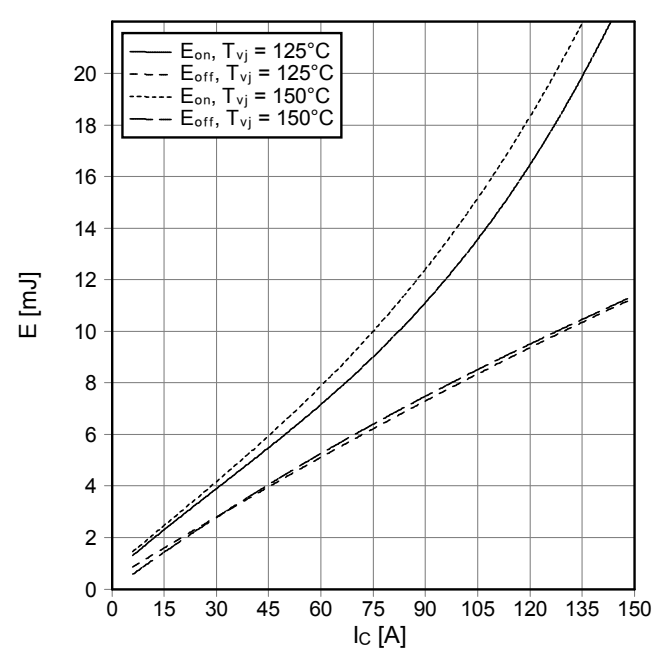
Isolations-Prüfspannung insulation test voltage	RMS, f = 50 Hz, t = 1 min.	V _{ISOL}	2,5			kV
Material Modulgrundplatte material of module baseplate			Cu			
Material für innere Isolation material for internal insulation			Al ₂ O ₃			
Kriechstrecke creepage distance	Kontakt - Kühlkörper / terminal to heatsink Kontakt - Kontakt / terminal to terminal		10,0			mm
Luftstrecke clearance distance	Kontakt - Kühlkörper / terminal to heatsink Kontakt - Kontakt / terminal to terminal		7,5			mm
Vergleichszahl der Kriechwegbildung comparative tracking index		CTI	> 200			
min. typ. max.						
Übergangs-Wärmewiderstand thermal resistance, case to heatsink	pro Modul / per module $\lambda_{\text{Paste}} = 1 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K}) / \lambda_{\text{grease}} = 1 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$	R _{thCH}		0,02		K/W
Modulinduktivität stray inductance module		L _{sCE}		19		nH
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip module lead resistance, terminals - chip	T _C = 25°C, pro Schalter / per switch	R _{CC'+EE'}		1,80		mΩ
Höchstzulässige Sperrschichttemperatur maximum junction temperature	Wechselrichter, Brems-Chopper / Inverter, Brake-Chopper	T _{vj max}			175	°C
Temperatur im Schaltbetrieb temperature under switching conditions	Wechselrichter, Brems-Chopper / Inverter, Brake-Chopper	T _{vj op}	-40		150	°C
Lagertemperatur storage temperature		T _{stg}	-40		125	°C
Anzugsdrehmoment f. mech. Befestigung mounting torque	Schraube M5 - Montage gem. gültiger Applikation Note screw M5 - mounting according to valid application note	M	3,00	-	6,00	Nm
Gewicht weight		G		180		g

prepared by: CM

date of publication: 2010-05-12

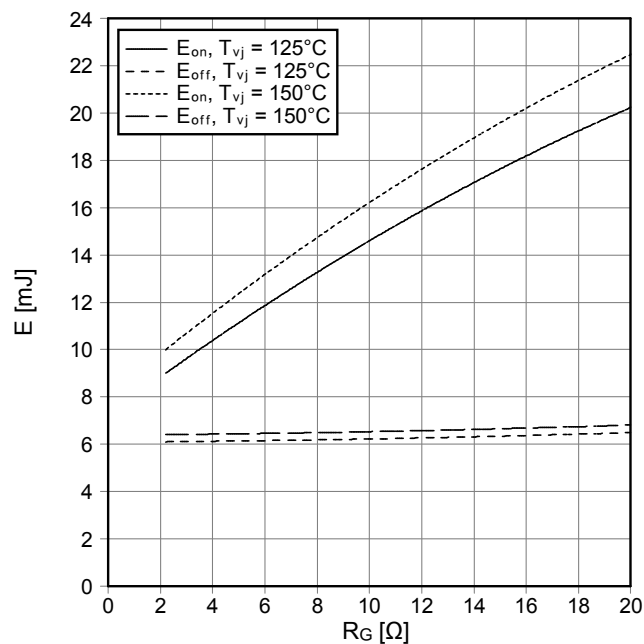
approved by: RS

revision: 2.1

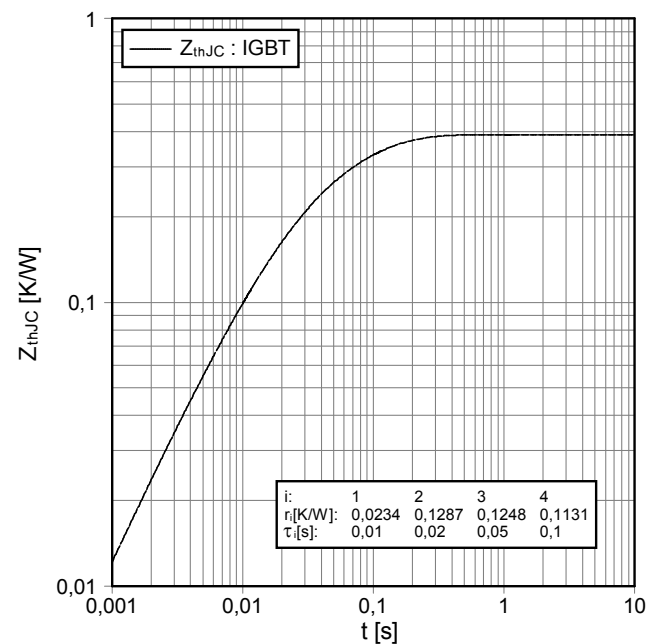
Vorläufige Daten
preliminary dataAusgangskennlinie IGBT-Wechselr. (typisch)
output characteristic IGBT-inverter (typical) $I_C = f(V_{CE})$
 $V_{GE} = 15\text{ V}$ Ausgangskennlinienfeld IGBT-Wechselr. (typisch)
output characteristic IGBT-inverter (typical) $I_C = f(V_{CE})$
 $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$ Übertragungscharakteristik IGBT-Wechselr. (typisch)
transfer characteristic IGBT-inverter (typical) $I_C = f(V_{GE})$
 $V_{CE} = 20\text{ V}$ Schaltverluste IGBT-Wechselr. (typisch)
switching losses IGBT-inverter (typical) $E_{on} = f(I_C)$, $E_{off} = f(I_C)$
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$, $R_{Gon} = 2.2\ \Omega$, $R_{Goff} = 2.2\ \Omega$, $V_{CE} = 600\text{ V}$ 

Vorläufige Daten
preliminary data

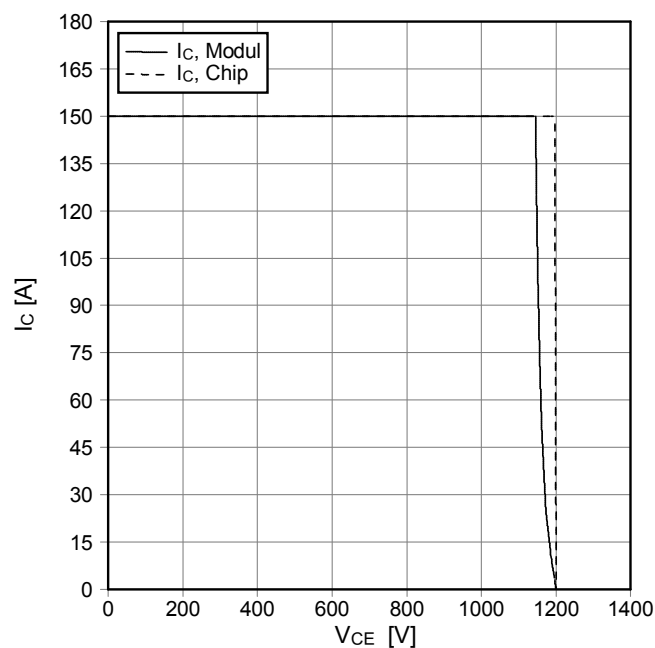
Schaltverluste IGBT-Wechselr. (typisch)
switching losses IGBT-Inverter (typical)
 $E_{on} = f(R_G)$, $E_{off} = f(R_G)$
 $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$, $I_C = 75 \text{ A}$, $V_{CE} = 600 \text{ V}$



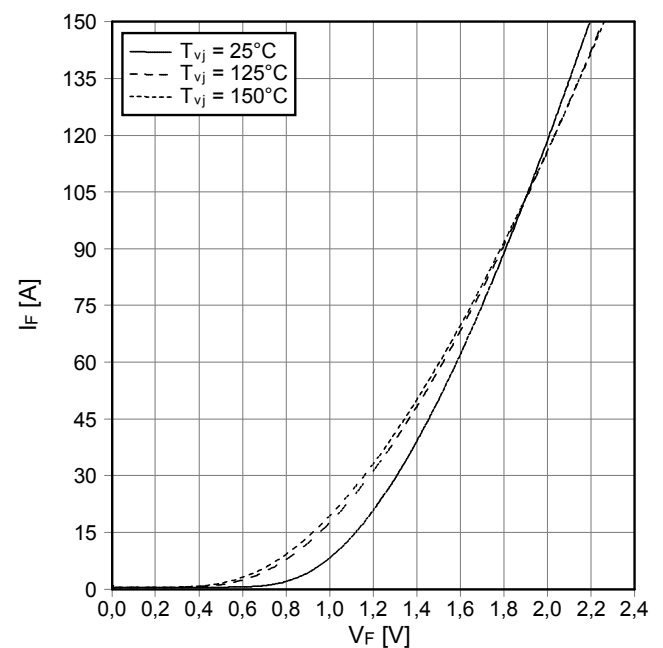
Transienter Wärmewiderstand IGBT-Wechselr.
transient thermal impedance IGBT-inverter
 $Z_{thJC} = f(t)$



Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich IGBT-Wr. (RBSOA)
reverse bias safe operating area IGBT-inv. (RBSOA)
 $I_C = f(V_{CE})$
 $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$, $R_{Goff} = 2.2 \Omega$, $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$



Durchlasskennlinie der Diode-Wechselr. (typisch)
forward characteristic of diode-inverter (typical)
 $I_F = f(V_F)$

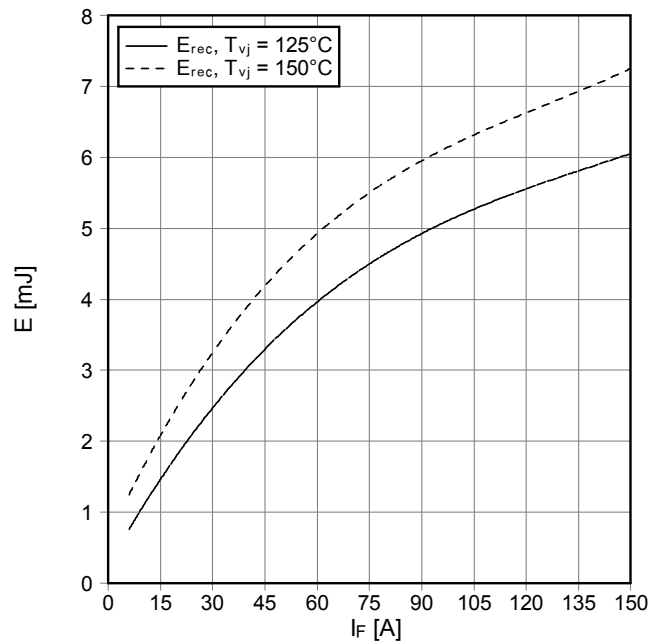
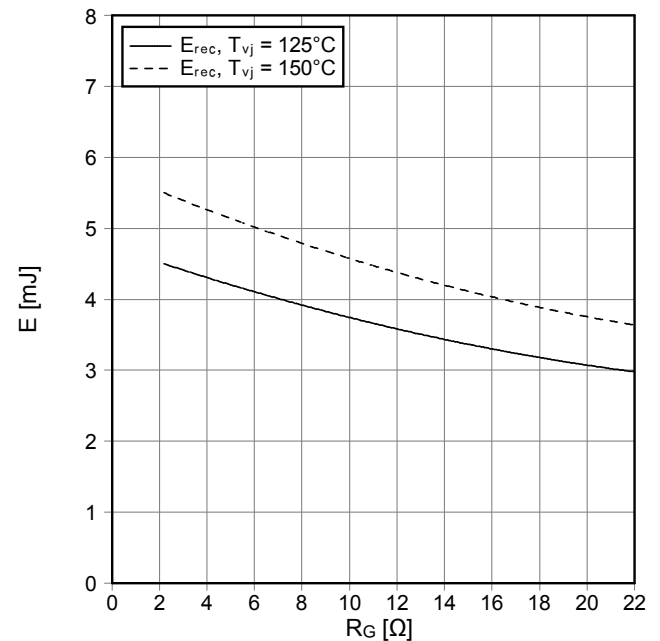
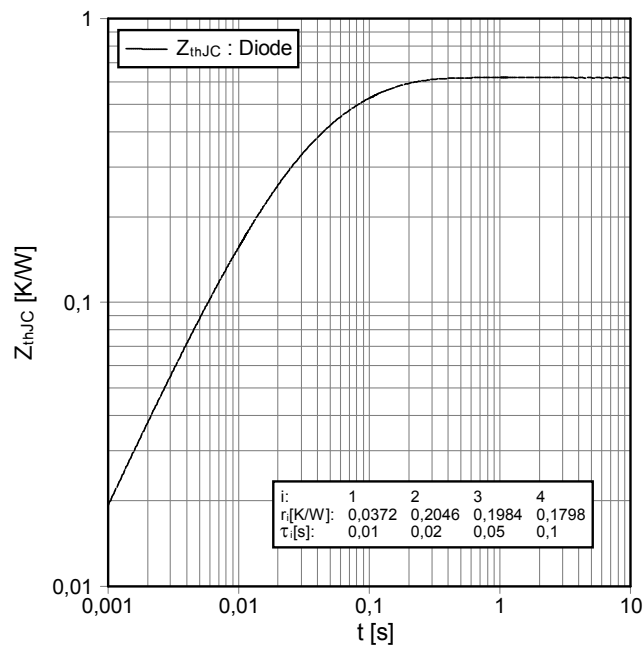
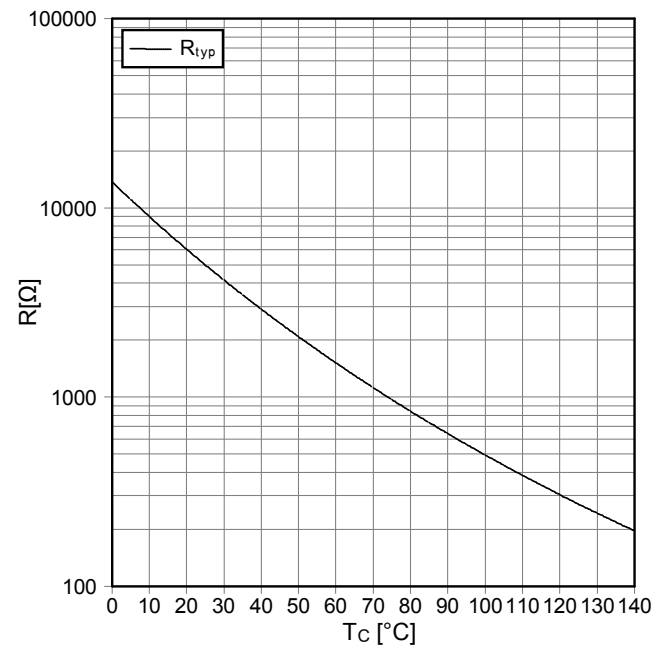


prepared by: CM

date of publication: 2010-05-12

approved by: RS

revision: 2.1

Vorläufige Daten
preliminary dataSchaltverluste Diode-Wechselr. (typisch)
switching losses diode-inverter (typical)
 $E_{rec} = f(I_F)$
 $R_{Gon} = 2.2 \Omega$, $V_{CE} = 600 V$
Schaltverluste Diode-Wechselr. (typisch)
switching losses diode-inverter (typical)
 $E_{rec} = f(R_G)$
 $I_F = 75 A$, $V_{CE} = 600 V$
Transienter Wärmewiderstand Diode-Wechselr.
transient thermal impedance diode-inverter $Z_{thJC} = f(t)$ NTC-Temperaturkennlinie (typisch)
NTC-temperature characteristic (typical) $R = f(T)$ 

prepared by: CM

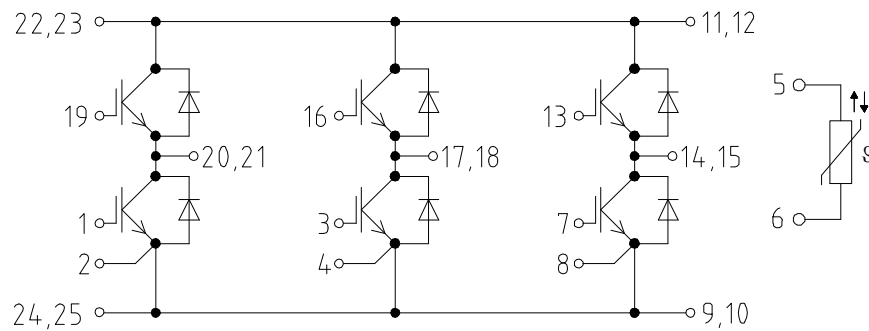
date of publication: 2010-05-12

approved by: RS

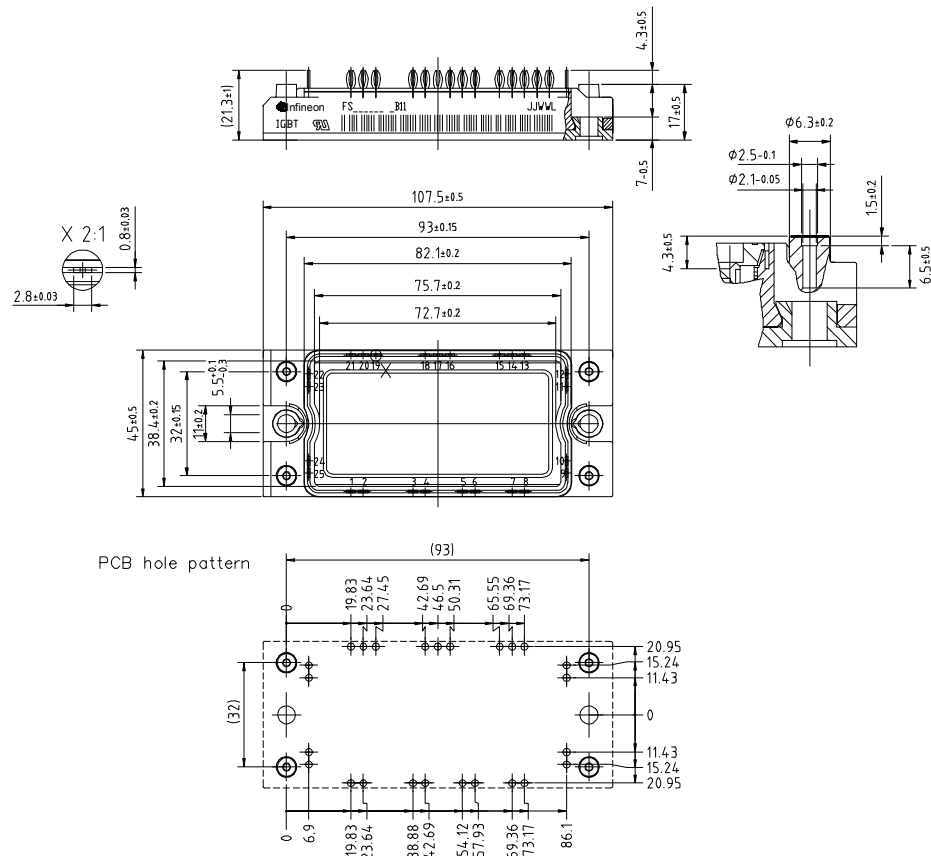
revision: 2.1

Vorläufige Daten
preliminary data

Schaltplan / circuit diagram



Gehäuseabmessungen / package outlines



- Tolerance of PCB hole pattern ± 0.1
- hole specifications see AN 2007-09
- Diameters of plated holes $\varnothing$ 2.14mm – 2.29mm
- Diameter of drill $\varnothing$ 2.35mm

prepared by: CM

date of publication: 2010-05-12

approved by: RS

revision: 2.1

Vorläufige Daten preliminary data

Nutzungsbedingungen

Die in diesem Produktdatenblatt enthaltenen Daten sind ausschließlich für technisch geschultes Fachpersonal bestimmt. Die Beurteilung der Eignung dieses Produktes für Ihre Anwendung sowie die Beurteilung der Vollständigkeit der bereitgestellten Produktdaten für diese Anwendung obliegt Ihnen bzw. Ihren technischen Abteilungen.

In diesem Produktdatenblatt werden diejenigen Merkmale beschrieben, für die wir eine liefervertragliche Gewährleistung übernehmen. Eine solche Gewährleistung richtet sich ausschließlich nach Maßgabe der im jeweiligen Liefervertrag enthaltenen Bestimmungen. Garantien jeglicher Art werden für das Produkt und dessen Eigenschaften keinesfalls übernommen.

Sollten Sie von uns Produktinformationen benötigen, die über den Inhalt dieses Produktdatenblatts hinausgehen und insbesondere eine spezifische Verwendung und den Einsatz dieses Produktes betreffen, setzen Sie sich bitte mit dem für Sie zuständigen Vertriebsbüro in Verbindung (siehe www.infineon.com, Vertrieb&Kontakt). Für Interessenten halten wir Application Notes bereit.

Aufgrund der technischen Anforderungen könnte unser Produkt gesundheitsgefährdende Substanzen enthalten. Bei Rückfragen zu den in diesem Produkt jeweils enthaltenen Substanzen setzen Sie sich bitte ebenfalls mit dem für Sie zuständigen Vertriebsbüro in Verbindung.

Sollten Sie beabsichtigen, das Produkt in Anwendungen der Luftfahrt, in gesundheits- oder lebensgefährdenden oder lebenserhaltenden Anwendungsbereichen einzusetzen, bitten wir um Mitteilung. Wir weisen darauf hin, dass wir für diese Fälle

- die gemeinsame Durchführung eines Risiko- und Qualitätsassessments;
- den Abschluss von speziellen Qualitätssicherungsvereinbarungen;
- die gemeinsame Einführung von Maßnahmen zu einer laufenden Produktbeobachtung dringend empfehlen und gegebenenfalls die Belieferung von der Umsetzung solcher Maßnahmen abhängig machen.

Soweit erforderlich, bitten wir Sie, entsprechende Hinweise an Ihre Kunden zu geben.

Inhaltliche Änderungen dieses Produktdatenblatts bleiben vorbehalten.

Terms & Conditions of usage

The data contained in this product data sheet is exclusively intended for technically trained staff. You and your technical departments will have to evaluate the suitability of the product for the intended application and the completeness of the product data with respect to such application.

This product data sheet is describing the characteristics of this product for which a warranty is granted. Any such warranty is granted exclusively pursuant the terms and conditions of the supply agreement. There will be no guarantee of any kind for the product and its characteristics.

Should you require product information in excess of the data given in this product data sheet or which concerns the specific application of our product, please contact the sales office, which is responsible for you (see www.infineon.com, sales&contact). For those that are specifically interested we may provide application notes.

Due to technical requirements our product may contain dangerous substances. For information on the types in question please contact the sales office, which is responsible for you.

Should you intend to use the Product in aviation applications, in health or life endangering or life support applications, please notify. Please note, that for any such applications we urgently recommend

- to perform joint Risk and Quality Assessments;
- the conclusion of Quality Agreements;
- to establish joint measures of an ongoing product survey, and that we may make delivery depended on the realization of any such measures.

If and to the extent necessary, please forward equivalent notices to your customers.

Changes of this product data sheet are reserved.

prepared by: CM	date of publication: 2010-05-12
approved by: RS	revision: 2.1

Компания «Океан Электроники» предлагает заключение долгосрочных отношений при поставках импортных электронных компонентов на взаимовыгодных условиях!

Наши преимущества:

- Поставка оригинальных импортных электронных компонентов напрямую с производств Америки, Европы и Азии, а так же с крупнейших складов мира;
- Широкая линейка поставок активных и пассивных импортных электронных компонентов (более 30 млн. наименований);
- Поставка сложных, дефицитных, либо снятых с производства позиций;
- Оперативные сроки поставки под заказ (от 5 рабочих дней);
- Экспресс доставка в любую точку России;
- Помощь Конструкторского Отдела и консультации квалифицированных инженеров;
- Техническая поддержка проекта, помощь в подборе аналогов, поставка прототипов;
- Поставка электронных компонентов под контролем ВП;
- Система менеджмента качества сертифицирована по Международному стандарту ISO 9001;
- При необходимости вся продукция военного и аэрокосмического назначения проходит испытания и сертификацию в лаборатории (по согласованию с заказчиком);
- Поставка специализированных компонентов военного и аэрокосмического уровня качества (Xilinx, Altera, Analog Devices, Intersil, Interpoint, Microsemi, Actel, Aeroflex, Peregrine, VPT, Syfer, Eurofarad, Texas Instruments, MS Kennedy, Miteq, Cobham, E2V, MA-COM, Hittite, Mini-Circuits, General Dynamics и др.);

Компания «Океан Электроники» является официальным дистрибьютором и эксклюзивным представителем в России одного из крупнейших производителей разъемов военного и аэрокосмического назначения «JONHON», а так же официальным дистрибьютором и эксклюзивным представителем в России производителя высокотехнологичных и надежных решений для передачи СВЧ сигналов «FORSTAR».



JONHON

«JONHON» (основан в 1970 г.)

Разъемы специального, военного и аэрокосмического назначения:

(Применяются в военной, авиационной, аэрокосмической, морской, железнодорожной, горно- и нефтедобывающей отраслях промышленности)

«FORSTAR» (основан в 1998 г.)

ВЧ соединители, коаксиальные кабели,
кабельные сборки и микроволновые компоненты:

(Применяются в телекоммуникациях гражданского и специального назначения, в средствах связи, РЛС, а так же военной, авиационной и аэрокосмической отраслях промышленности).



Телефон: 8 (812) 309-75-97 (многоканальный)

Факс: 8 (812) 320-03-32

Электронная почта: ocean@oceanchips.ru

Web: <http://oceanchips.ru/>

Адрес: 198099, г. Санкт-Петербург, ул. Калинина, д. 2, корп. 4, лит. А