

Technische Information / technical information

IGBT-Module
IGBT-modules

FZ1000R33HE3



IHM-B Modul mit schnellem Trench/Feldstop-IGBT3 und Emcon3 Diode
IHM-B module with fast trench/fieldstop-IGBT3 and Emcon3 diode

IGBT-Wechselrichter / IGBT-inverter

Vorläufige Daten / preliminary data

Höchstzulässige Werte / maximum rated values

Kollektor-Emitter-Sperrspannung collector-emitter voltage	$T_{vj} = -40^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	V_{CES}	3300 3300 3300	V
Kollektor-Dauergleichstrom DC-collector current	$T_C = 95^{\circ}\text{C}, T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$I_{C\text{ nom}}$	1000	A
Periodischer Kollektor Spitzenstrom repetitive peak collector current	$t_P = 1\text{ ms}$	I_{CRM}	2000	A
Gesamt-Verlustleistung total power dissipation	$T_C = 25^{\circ}\text{C}, T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	P_{tot}	9,60	kW
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	$I_C = 1000\text{ A}, V_{GE} = 15\text{ V}$ $I_C = 1000\text{ A}, V_{GE} = 15\text{ V}$ $I_C = 1000\text{ A}, V_{GE} = 15\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$V_{CE\text{ sat}}$	2,55 3,00 3,15	t.b.d.	V V V
Gate-Schwellenspannung gate threshold voltage	$I_C = 48,0\text{ mA}, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		V_{GEth}	5,2	5,8	6,4 V
Gateladung gate charge	$V_{GE} = -15\text{ V} \dots +15\text{ V}, V_{CE} = 1800\text{ V}$		Q_G	28,0		μC
Interner Gatewiderstand internal gate resistor	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		R_{Gint}	0,63		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}	190		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}	4,00		nF
Kollektor-Emitter Reststrom collector-emitter cut-off current	$V_{CE} = 3300\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		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 (ind. Last) turn-on delay time (inductive load)	$I_C = 1000\text{ A}, V_{CE} = 1800\text{ V}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ $R_{Gon} = 1,5\text{ }\Omega, C_{GE} = 220\text{ nF}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$t_{d\text{ on}}$	0,60 0,60 0,60		μs μs μs
Anstiegszeit (induktive Last) rise time (inductive load)	$I_C = 1000\text{ A}, V_{CE} = 1800\text{ V}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ $R_{Gon} = 1,5\text{ }\Omega, C_{GE} = 220\text{ nF}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	t_r	0,55 0,55 0,55		μs μs μs
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last) turn-off delay time (inductive load)	$I_C = 1000\text{ A}, V_{CE} = 1800\text{ V}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ $R_{Goff} = 2,3\text{ }\Omega, C_{GE} = 220\text{ nF}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$t_{d\text{ off}}$	3,00 3,20 3,20		μs μs μs
Fallzeit (induktive Last) fall time (inductive load)	$I_C = 1000\text{ A}, V_{CE} = 1800\text{ V}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ $R_{Goff} = 2,3\text{ }\Omega, C_{GE} = 220\text{ nF}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	t_f	0,30 0,35 0,35		μs μs μs
Einschaltverlustenergie pro Puls turn-on energy loss per pulse	$I_C = 1000\text{ A}, V_{CE} = 1800\text{ V}, L_S = 85\text{ nH}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}, di/dt = 3000\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$ $R_{Gon} = 0,71\text{ }\Omega, C_{GE} = 220\text{ nF}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	E_{on}	1250 1700 1950		mJ mJ mJ
Abschaltverlustenergie pro Puls turn-off energy loss per pulse	$I_C = 1000\text{ A}, V_{CE} = 1800\text{ V}, L_S = 85\text{ nH}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}, du/dt = 2100\text{ V}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$ $R_{Goff} = 2,3\text{ }\Omega, C_{GE} = 220\text{ nF}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	E_{off}	1050 1400 1550		mJ mJ mJ
Kurzschlussverhalten SC data	$V_{GE} \leq 15\text{ V}, V_{CC} = 2500\text{ V}$ $V_{CEmax} = V_{CES} - L_{SCE} \cdot di/dt$ $t_P \leq 10\text{ }\mu\text{s}, T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$		I_{SC}	3900		A
Innerer Wärmewiderstand thermal resistance, junction to case	pro IGBT / per IGBT		R_{thJC}		13,0	K/kW
Übergangs-Wärmewiderstand thermal resistance, case to heatsink	pro IGBT / per IGBT $\lambda_{\text{Paste}} = 1\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ / $\lambda_{\text{grease}} = 1\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$		R_{thCH}	14,5		K/kW

prepared by: Jürgen Biermann

date of publication: 2008-10-31

approved by: Thomas Schütze

revision: 2.0

Vorläufige Daten
preliminary data

Diode-Wechselrichter / diode-inverter

Höchstzulässige Werte / maximum rated values

Periodische Spitzensperrspannung repetitive peak reverse voltage	$T_{vj} = -40^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	V_{RRM}	3300 3300 3300	V
Dauergleichstrom DC forward current		I_F	1000	A
Periodischer Spitzenstrom repetitive peak forward current	$t_P = 1 \text{ ms}$	I_{FRM}	2000	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	260 245	kA^2s kA^2s
Spitzenverlustleistung maximum power dissipation	$T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$	P_{RQM}	1600	kW
Mindesteinschaltzeit minimum turn-on time		$t_{Fon \text{ min}}$	10,0	μs

Charakteristische Werte / characteristic values

			min.	typ.	max.	
Durchlassspannung forward voltage	$I_F = 1000 \text{ A}$, $V_{GE} = 0 \text{ V}$ $I_F = 1000 \text{ A}$, $V_{GE} = 0 \text{ V}$ $I_F = 1000 \text{ A}$, $V_{GE} = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	V_F		3,10 2,75 2,65	t.b.d. V V V
Rückstromspitze peak reverse recovery current	$I_F = 1000 \text{ A}$, $-di_F/dt = 3000 \text{ A}/\mu\text{s}$ ($T_{vj}=150^{\circ}\text{C}$) $V_R = 1800 \text{ V}$ $V_{GE} = -15 \text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	I_{RM}		1000 1200 1250	A A A
Sperrverzögerungsladung recovered charge	$I_F = 1000 \text{ A}$, $-di_F/dt = 3000 \text{ A}/\mu\text{s}$ ($T_{vj}=150^{\circ}\text{C}$) $V_R = 1800 \text{ V}$ $V_{GE} = -15 \text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	Q_r		450 900 1050	μC μC μC
Abschaltenergie pro Puls reverse recovery energy	$I_F = 1000 \text{ A}$, $-di_F/dt = 3000 \text{ A}/\mu\text{s}$ ($T_{vj}=150^{\circ}\text{C}$) $V_R = 1800 \text{ V}$ $V_{GE} = -15 \text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	E_{rec}		450 1100 1300	mJ mJ mJ
Innerer Wärmewiderstand thermal resistance, junction to case	pro Diode / per diode		R_{thJC}			22,0 K/kW
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}		16,5	K/kW

Vorläufige Daten
preliminary data
Modul / module

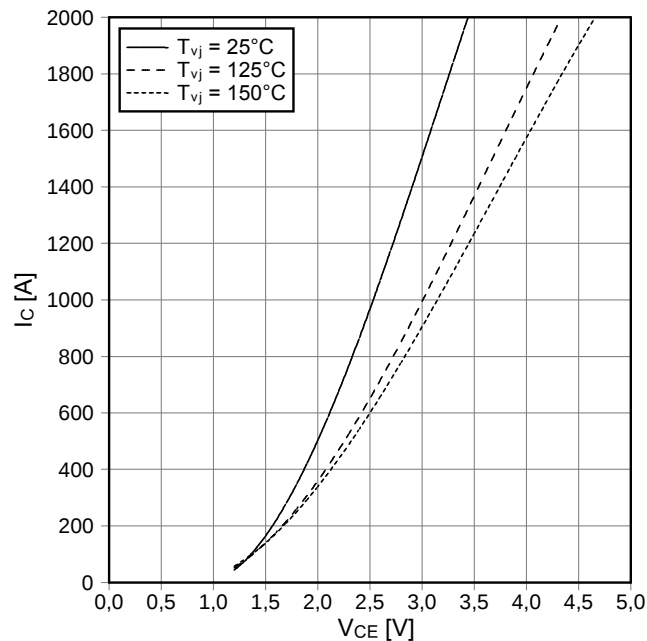
Isolations-Prüfspannung insulation test voltage	RMS, f = 50 Hz, t = 1 min.	V _{ISOL}	6,0	kV	
Teilentladungs Aussetzspannung partial discharge extinction voltage	RMS, f = 50 Hz, Q _{PD} ≤ 10 pC (acc. to IEC 1287)	V _{ISOL}	2,6	kV	
Kollektor-Emitter-Gleichsperrspannung DC stability	T _{vj} = 25°C, 100 fit	V _{CE D}	2100	V	
Material Modulgrundplatte material of module baseplate			AlSiC		
Kriechstrecke creepage distance	Kontakt - Kühlkörper / terminal to heatsink Kontakt - Kontakt / terminal to terminal		32,2	mm	
Luftstrecke clearance distance	Kontakt - Kühlkörper / terminal to heatsink Kontakt - Kontakt / terminal to terminal		19,1	mm	
Vergleichszahl der Kriechwegbildung comparative tracking index		CTI	> 400		
			min.	typ.	max.
Übergangs-Wärmewiderstand thermal resistance, case to heatsink	pro Modul / per module λ _{Paste} = 1 W/(m·K) / λ _{grease} = 1 W/(m·K)	R _{thCH}	8,00		K/kW
Modulinduktivität stray inductance module		L _{sCE}	9,0		nH
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip module lead resistance, terminals - chip	T _C = 25°C, pro Schalter / per switch	R _{CC'+EE'}	0,19		mΩ
Höchstzulässige Sperrschichttemperatur maximum junction temperature	Wechselrichter, Brems-Chopper / Inverter, Brake-Chopper	T _{vj max}		150	°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	150	°C
Anzugsdrehmoment f. mech. Befestigung mounting torque	Schraube M6 - Montage gem. gültiger Applikation Note screw M6 - mounting according to valid application note	M	4,25	-	5,75 Nm
Anzugsdrehmoment f. elektr. Anschlüsse terminal connection torque	Schraube M4 - Montage gem. gültiger Applikation Note screw M4 - mounting according to valid application note Schraube M8 - Montage gem. gültiger Applikation Note screw M8 - mounting according to valid application note	M	1,8	-	2,1 Nm
			8,0	-	10 Nm
Gewicht weight		G	800		g

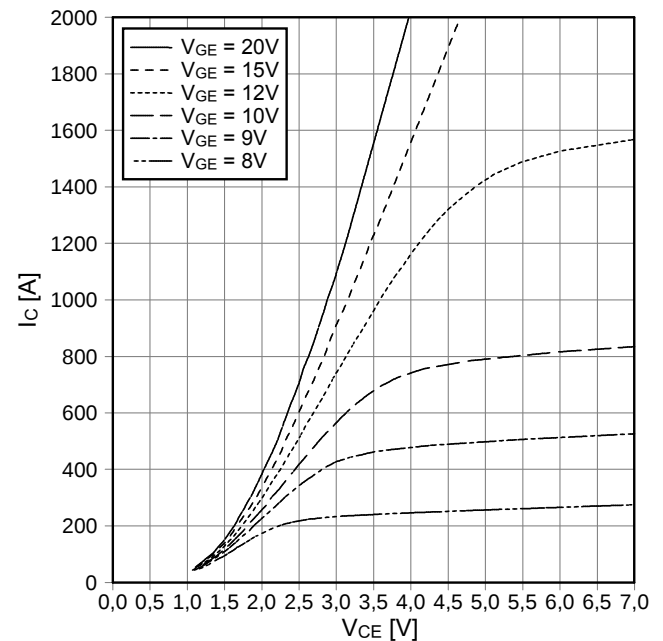
Tieftemperaturtyp auf Nachfrage verfügbar.
Low temperature type available on demand.

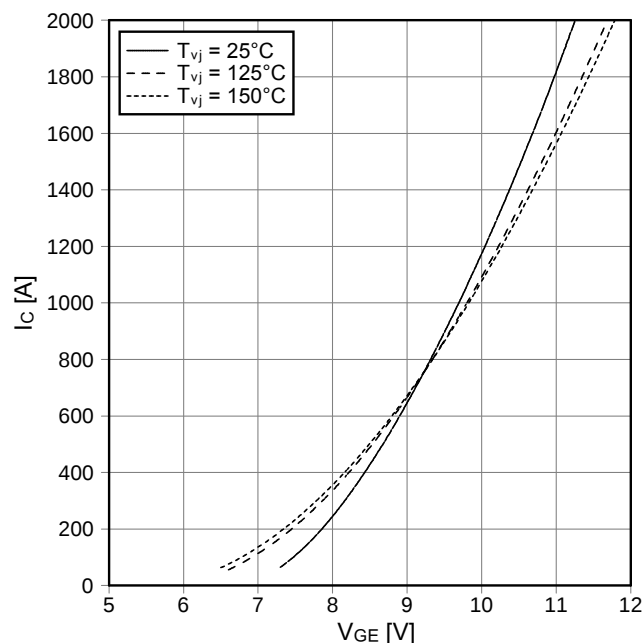
prepared by: Jürgen Biermann	date of publication: 2008-10-31
approved by: Thomas Schütze	revision: 2.0

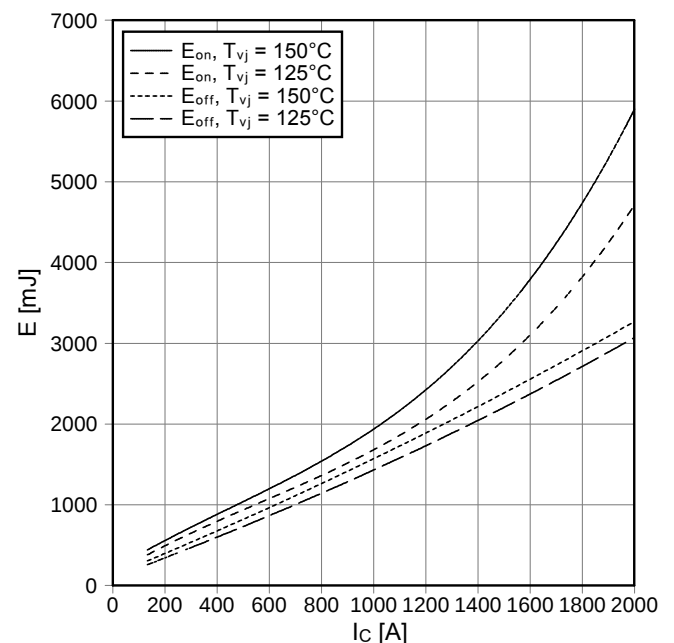
Vorläufige Daten
preliminary data

Ausgangskennlinie 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)

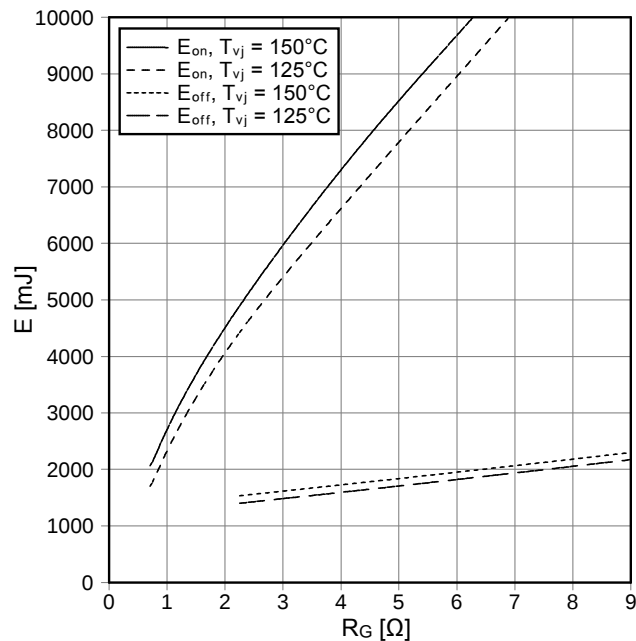
 $I_C = f(V_{CE})$
 $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$

Übertragungscharakteristik IGBT-Wechselr. (typisch)
transfer characteristic IGBT-inverter (typical)

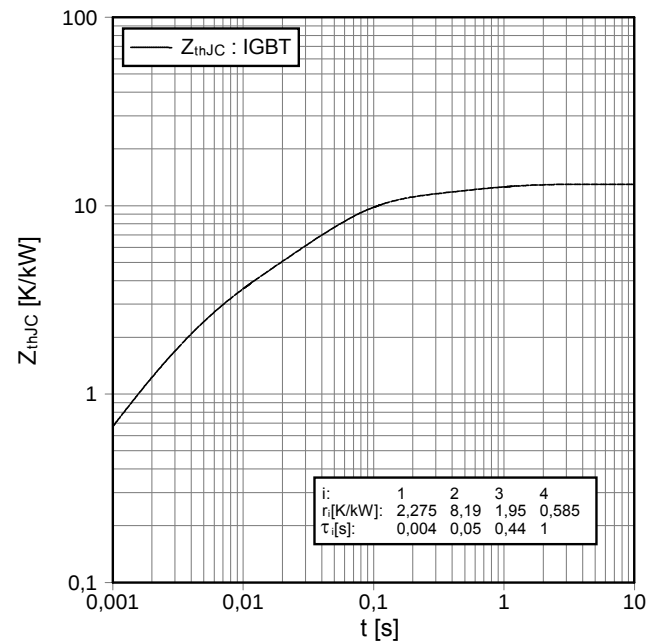
 $I_C = f(V_{GE})$
 $V_{CE} = 20 \text{ V}$

Schaltverluste IGBT-Wechselr. (typisch)
switching losses IGBT-inverter (typical)

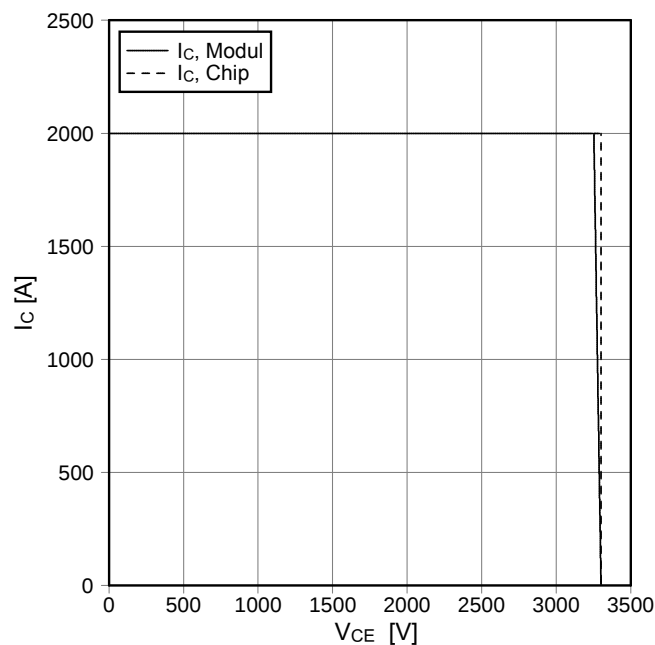
 $E_{on} = f(I_C)$, $E_{off} = f(I_C)$
 $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$, $R_{Gon} = 0.71 \Omega$, $R_{Goff} = 2.3 \Omega$, $V_{CE} = 1800 \text{ V}$, $C_{GE} = 220 \text{ nF}$


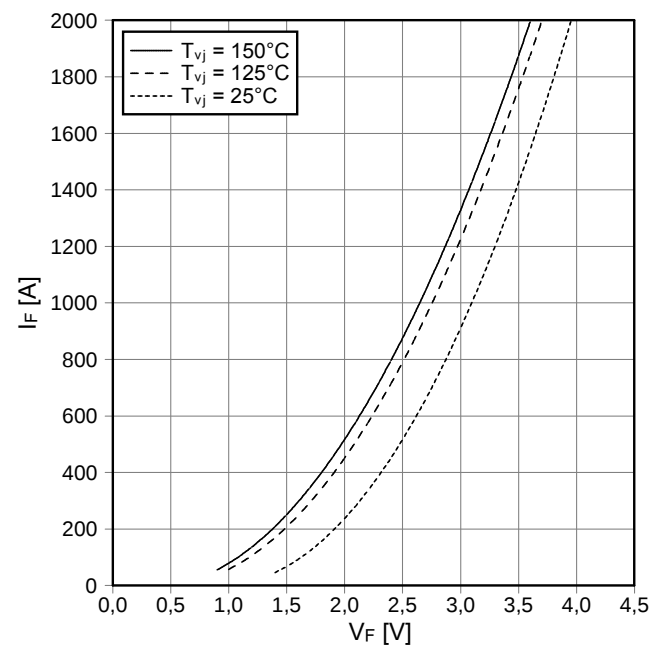
Vorläufige Daten
preliminary data

Schaltverluste IGBT-Wechselr. (typisch)
switching losses IGBT-Inverter (typical)

 $E_{on} = f(R_G)$, $E_{off} = f(R_G)$
 $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$, $I_C = 1000 \text{ A}$, $V_{CE} = 1800 \text{ V}$, $C_{GE} = 220 \text{ nF}$

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)

 $I_C = f(V_{CE})$
 $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$, $R_{Goff} = 2.3 \text{ } \Omega$, $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$, $C_{GE} = 220 \text{ nF}$

Durchlasskennlinie der Diode-Wechselr. (typisch)
forward characteristic of diode-inverter (typical)

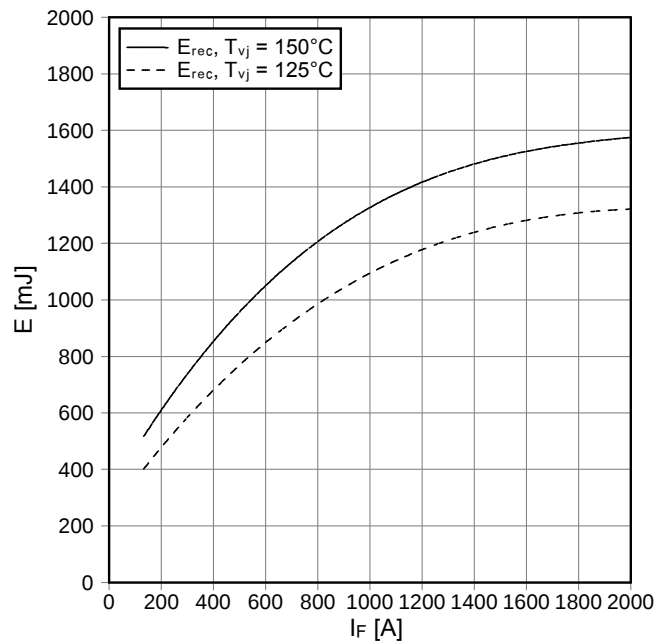
 $I_F = f(V_F)$


Vorläufige Daten
preliminary data

Schaltverluste Diode-Wechselr. (typisch)
switching losses diode-inverter (typical)

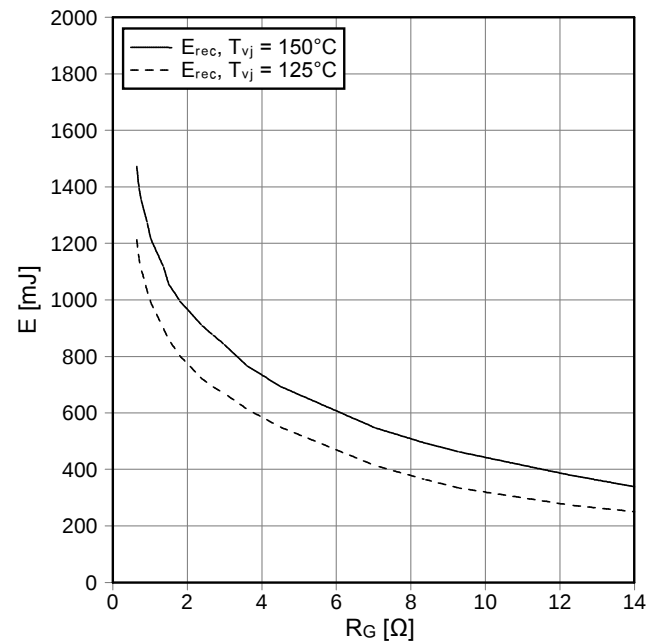
$$E_{rec} = f(I_F)$$

$$R_{Gon} = 0.71 \, \Omega, V_{CE} = 1800 \, V$$

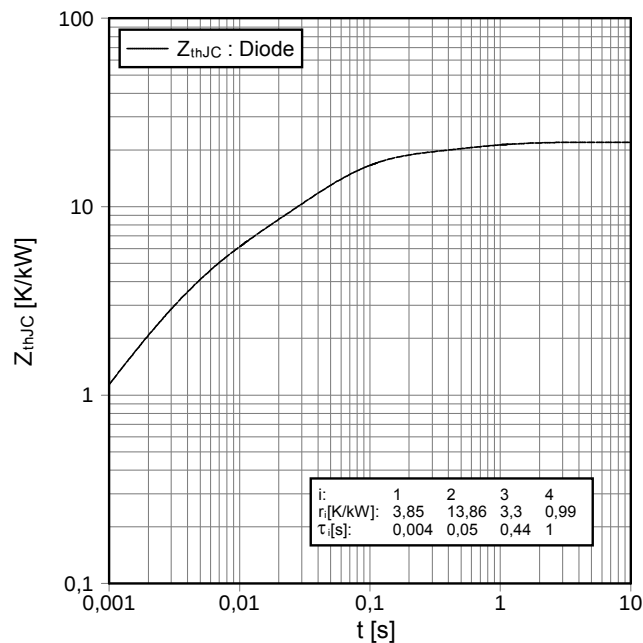

Schaltverluste Diode-Wechselr. (typisch)
switching losses diode-inverter (typical)

$$E_{rec} = f(R_G)$$

$$I_F = 1000 \, A, V_{CE} = 1800 \, V$$

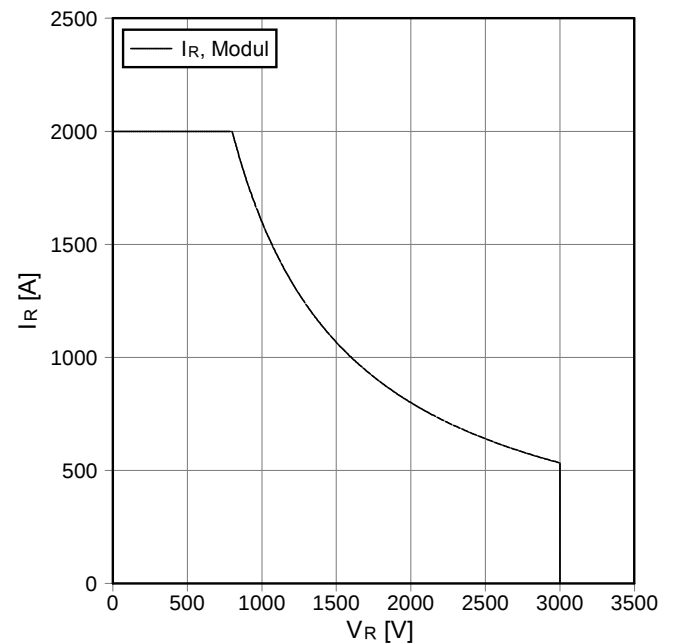

Transienter Wärmewiderstand Diode-Wechselr.
transient thermal impedance diode-inverter

$$Z_{thJC} = f(t)$$

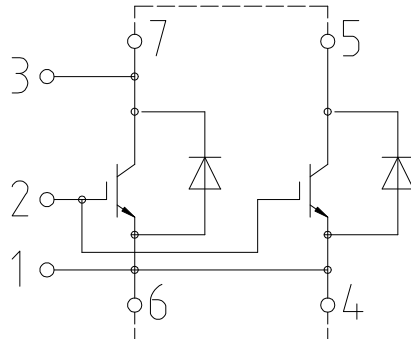

Sicherer Arbeitsbereich Diode-Wechselr. (SOA)
safe operation area diode-inverter (SOA)

$$I_R = f(V_R)$$

$$T_{vj} = 150^\circ C$$

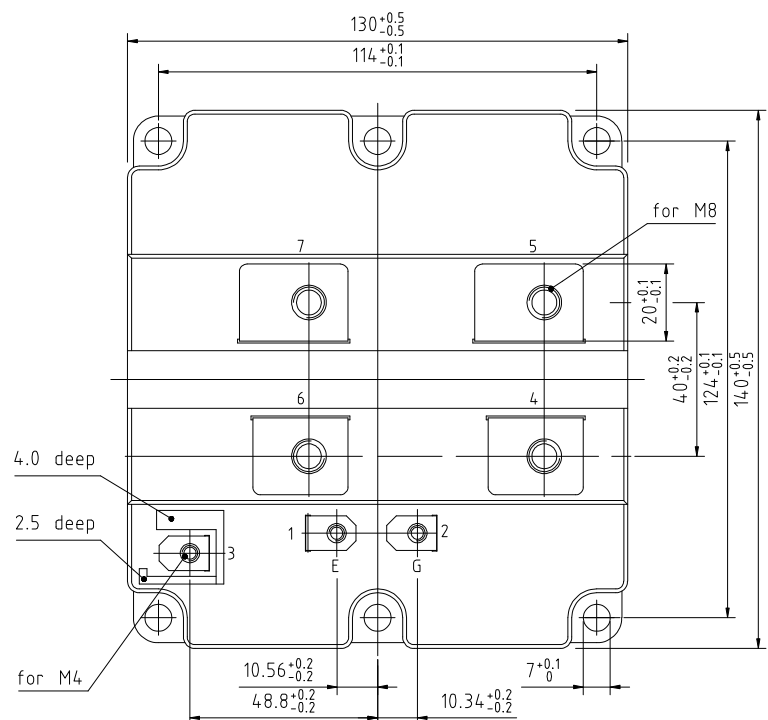
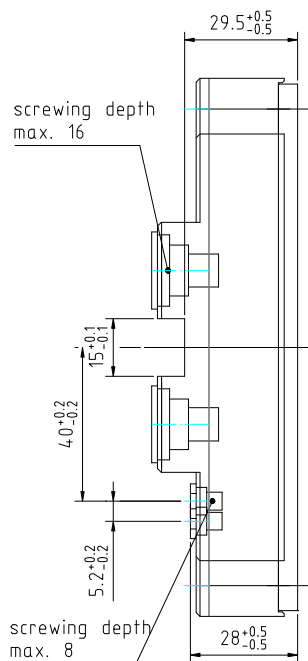
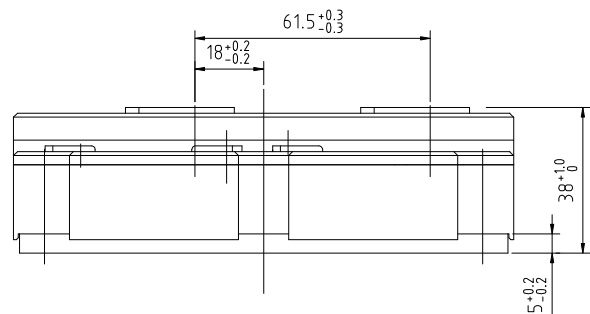


Schaltplan / circuit diagram



external connection
(to be done)

Gehäuseabmessungen / package outlines



IH4B

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 live 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: Jürgen Biermann	date of publication: 2008-10-31
approved by: Thomas Schütze	revision: 2.0