

**IGBT-Wechselrichter / IGBT-inverter**

**Vorläufige Daten / preliminary data**

**Höchstzulässige Werte / maximum rated values**

Kollektor-Emitter-Sperrspannung collector-emitter voltage	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$	$V_{CES}$	1700	V
Kollektor-Dauergleichstrom DC-collector current	$T_C = 80^{\circ}\text{C}, T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$ $T_C = 25^{\circ}\text{C}, T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$I_{C\ nom}$ $I_C$	3600 4800	A A
Periodischer Kollektor Spitzenstrom repetitive peak collector current	$t_p = 1\ \text{ms}$	$I_{CRM}$	7200	A
Gesamt-Verlustleistung total power dissipation	$T_C = 25^{\circ}\text{C}, T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$P_{tot}$	20,0	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	$I_C = 3600\ \text{A}, V_{GE} = 15\ \text{V}$ $I_C = 3600\ \text{A}, V_{GE} = 15\ \text{V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$	$V_{CE\ sat}$	2,00 2,40	2,45	V V	
Gate-Schwellenspannung gate threshold voltage	$I_C = 145\ \text{mA}, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		$V_{GEth}$	5,2	5,8	6,4	V
Gateladung gate charge	$V_{GE} = -15\ \text{V} \dots +15\ \text{V}$		$Q_G$	42,0			$\mu\text{C}$
Interner Gatewiderstand internal gate resistor	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		$R_{Gint}$	0,5			$\Omega$
Eingangskapazität input capacitance	$f = 1\ \text{MHz}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_{CE} = 25\ \text{V}, V_{GE} = 0\ \text{V}$		$C_{ies}$	325			nF
Rückwirkungskapazität reverse transfer capacitance	$f = 1\ \text{MHz}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_{CE} = 25\ \text{V}, V_{GE} = 0\ \text{V}$		$C_{res}$	10,5			nF
Kollektor-Emitter Reststrom collector-emitter cut-off current	$V_{CE} = 1700\ \text{V}, V_{GE} = 0\ \text{V}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		$I_{CES}$		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)	$I_C = 3600\ \text{A}, V_{CE} = 900\ \text{V}$ $V_{GE} = \pm 15\ \text{V}$ $R_{Gon} = 0,4\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$	$t_{d\ on}$	0,74 0,80			$\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$
Anstiegszeit (induktive Last) rise time (inductive load)	$I_C = 3600\ \text{A}, V_{CE} = 900\ \text{V}$ $V_{GE} = \pm 15\ \text{V}$ $R_{Gon} = 0,4\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$	$t_r$	0,20 0,25			$\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last) turn-off delay time (inductive load)	$I_C = 3600\ \text{A}, V_{CE} = 900\ \text{V}$ $V_{GE} = \pm 15\ \text{V}$ $R_{Goff} = 0,5\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$	$t_{d\ off}$	1,45 1,80			$\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$
Fallzeit (induktive Last) fall time (inductive load)	$I_C = 3600\ \text{A}, V_{CE} = 900\ \text{V}$ $V_{GE} = \pm 15\ \text{V}$ $R_{Goff} = 0,5\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$	$t_f$	0,18 0,30			$\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$
Einschaltverlustenergie pro Puls turn-on energy loss per pulse	$I_C = 3600\ \text{A}, V_{CE} = 900\ \text{V}, L_S = 40\ \text{nH}$ $V_{GE} = \pm 15\ \text{V}$ $R_{Gon} = 0,4\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$	$E_{on}$	545 790			mJ mJ
Abschaltverlustenergie pro Puls turn-off energy loss per pulse	$I_C = 3600\ \text{A}, V_{CE} = 900\ \text{V}, L_S = 40\ \text{nH}$ $V_{GE} = \pm 15\ \text{V}$ $R_{Goff} = 0,5\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$	$E_{off}$	975 1450			mJ mJ
Kurzschlussverhalten SC data	$V_{GE} \leq 15\ \text{V}, V_{CC} = 1000\ \text{V}$ $V_{CEmax} = V_{CES} - L_{sCE} \cdot di/dt$	$t_p \leq 10\ \mu\text{s}, T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$	$I_{SC}$	14000			A
Innerer Wärmewiderstand thermal resistance, junction to case	pro IGBT per IGBT		$R_{thJC}$		6,30		K/kW
Übergangs-Wärmewiderstand thermal resistance, case to heatsink	pro IGBT / per IGBT $\lambda_{Paste} = 1\ \text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ / $\lambda_{grease} = 1\ \text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$		$R_{thCH}$	8,70			K/kW

prepared by: Martin Wölz	date of publication: 2006-6-13
approved by: Martin Schulz	revision: 2.0

**Vorläufige Daten  
preliminary data**

**Diode-Wechselrichter / diode-inverter**

**Höchstzulässige Werte / maximum rated values**

Periodische Spitzensperrspannung repetitive peak reverse voltage	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$	$V_{RRM}$	1700	V
Dauergleichstrom DC forward current		$I_F$	3600	A
Periodischer Spitzenstrom repetitive peak forward current	$t_p = 1\text{ ms}$	$I_{FRM}$	7200	A
Grenzlastintegral $I^2t$ - value	$V_R = 0\text{ V}, t_p = 10\text{ ms}, T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$	$I^2t$	1500	$\text{kA}^2\text{s}$

**Charakteristische Werte / characteristic values**

			min.	typ.	max.	
Durchlassspannung forward voltage	$I_F = 3600\text{ A}, V_{GE} = 0\text{ V}$ $I_F = 3600\text{ A}, V_{GE} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$	$V_F$	1,80 1,90	2,20	V V
Rückstromspitze peak reverse recovery current	$I_F = 3600\text{ A}, -di_F/dt = 15000\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=125^{\circ}\text{C})$ $V_R = 900\text{ V}$ $V_{GE} = -15\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$	$I_{RM}$	3050 3300		A A
Sperrverzögerungsladung recovered charge	$I_F = 3600\text{ A}, -di_F/dt = 15000\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=125^{\circ}\text{C})$ $V_R = 900\text{ V}$ $V_{GE} = -15\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$	$Q_r$	875 1450		$\mu\text{C}$ $\mu\text{C}$
Abschaltenergie pro Puls reverse recovery energy	$I_F = 3600\text{ A}, -di_F/dt = 15000\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=125^{\circ}\text{C})$ $V_R = 900\text{ V}$ $V_{GE} = -15\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$	$E_{rec}$	575 1000		mJ mJ
Innere Wärmewiderstand thermal resistance, junction to case	pro Diode per diode		$R_{thJC}$		14,0	K/kW
Übergangs-Wärmewiderstand thermal resistance, case to heatsink	pro Diode / per diode $\lambda_{\text{Paste}} = 1\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K}) / \lambda_{\text{grease}} = 1\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$		$R_{thCH}$	19,5		K/kW

prepared by: Martin Wölz	date of publication: 2006-6-13
approved by: Martin Schulz	revision: 2.0

# Technische Information / technical information

IGBT-Module  
IGBT-modules

## FZ3600R17KE3\_B2

power electronics in motion  
**eupec**

### Vorläufige Daten preliminary data

#### Modul / module

Isolations-Prüfspannung insulation test voltage	RMS, f = 50 Hz, t = 1 min.	V <sub>ISOL</sub>	4,0		kV
Material Modulgrundplatte material of module baseplate			AlSiC		
Material für innere Isolation material for internal insulation			AlN		
Kriechstrecke creepage distance	Kontakt - Kühlkörper / terminal to heatsink Kontakt - Kontakt / terminal to terminal		32,2 32,2		mm
Luftstrecke clearance distance	Kontakt - Kühlkörper / terminal to heatsink Kontakt - Kontakt / terminal to terminal		19,1 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 $\lambda_{\text{Paste}} = 1 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K}) / \lambda_{\text{grease}} = 1 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$	R <sub>thCH</sub>		6,00	K/kW
Modulinduktivität stray inductance module		L <sub>sCE</sub>		10	nH
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip module lead resistance, terminals - chip	T <sub>C</sub> = 25°C, pro Schalter / per switch	R <sub>CC'+EE'</sub>		0,12	mΩ
Höchstzulässige Sperrschichttemperatur maximum junction temperature	Wechselrichter, Brems-Chopper / Inverter, Brake-Chopper	T <sub>vj max</sub>			150 °C
Temperatur im Schaltbetrieb temperature under switching conditions	Wechselrichter, Brems-Chopper / Inverter, Brake-Chopper	T <sub>vj op</sub>	-40		125 °C
Lagertemperatur storage temperature		T <sub>stg</sub>	-40		125 °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 8,0	- -	2,1 10 Nm
Gewicht weight		G		1500	g

prepared by: Martin Wölz

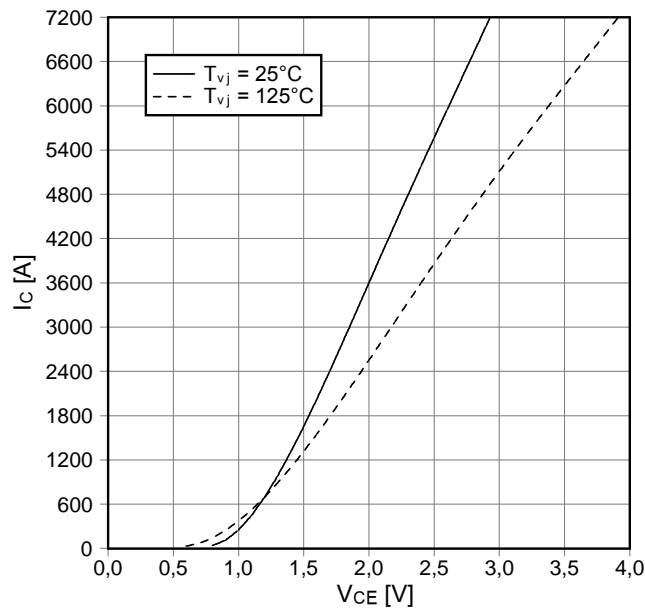
date of publication: 2006-6-13

approved by: Martin Schulz

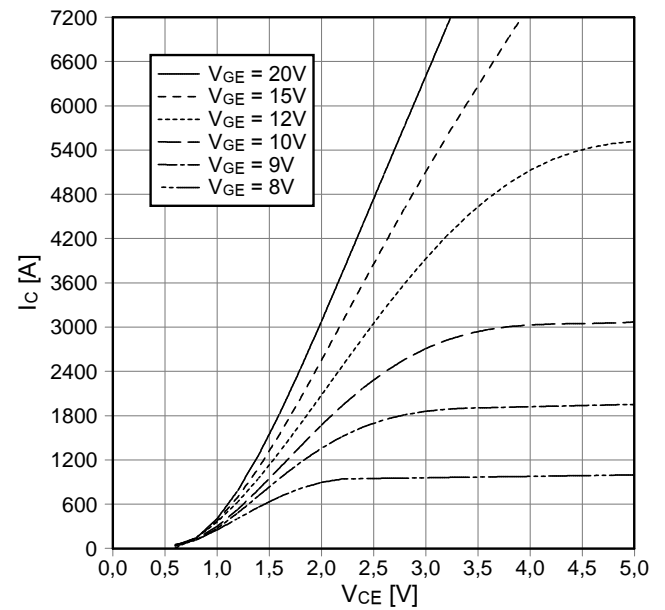
revision: 2.0

**Vorläufige Daten**  
preliminary data

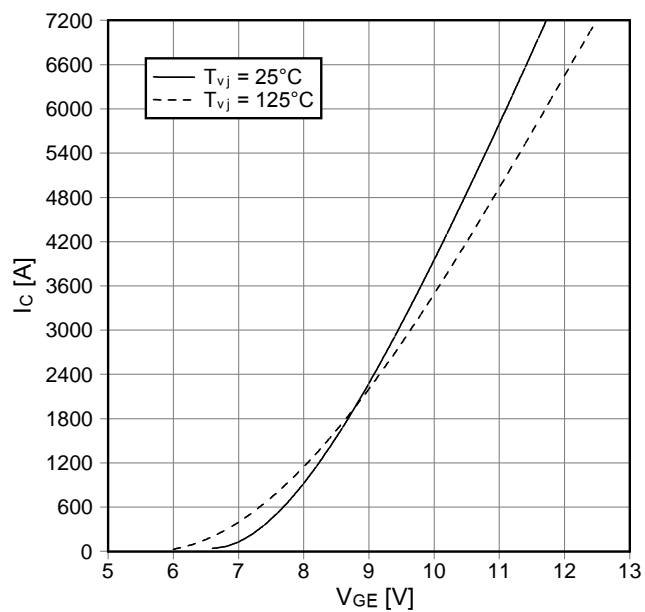
**Ausgangskennlinie IGBT-Wechselr. (typisch)**  
output characteristic IGBT-inverter (typical)  
 $I_C = f(V_{CE})$   
 $V_{GE} = 15\text{ V}$



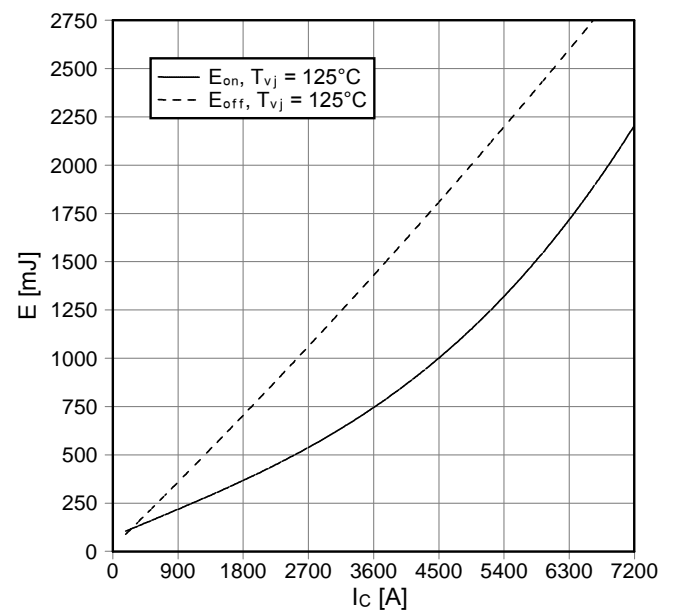
**Ausgangskennlinienfeld IGBT-Wechselr. (typisch)**  
output characteristic IGBT-inverter (typical)  
 $I_C = f(V_{CE})$   
 $T_{vj} = 125^\circ\text{C}$



**Übertragungscharakteristik IGBT-Wechselr. (typisch)**  
transfer characteristic IGBT-inverter (typical)  
 $I_C = f(V_{GE})$   
 $V_{CE} = 20\text{ V}$



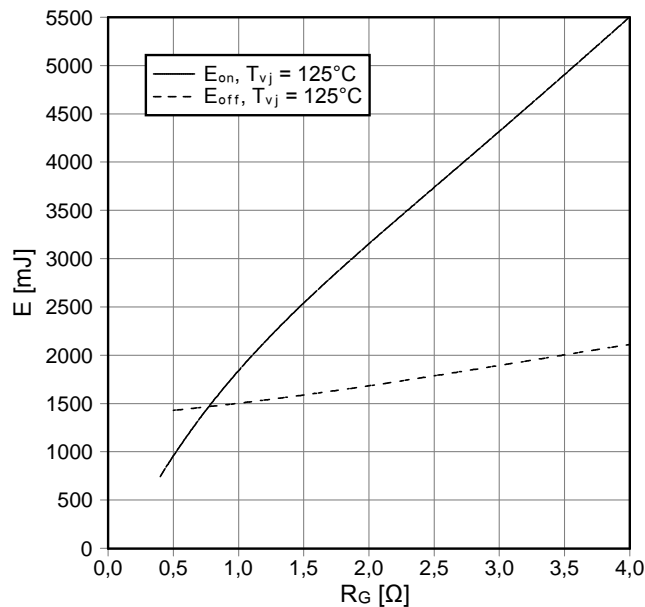
**Schaltverluste IGBT-Wechselr. (typisch)**  
switching losses IGBT-inverter (typical)  
 $E_{on} = f(I_C)$ ,  $E_{off} = f(I_C)$   
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ ,  $R_{Gon} = 0,4\ \Omega$ ,  $R_{Goff} = 0,5\ \Omega$ ,  $V_{CE} = 900\text{ V}$



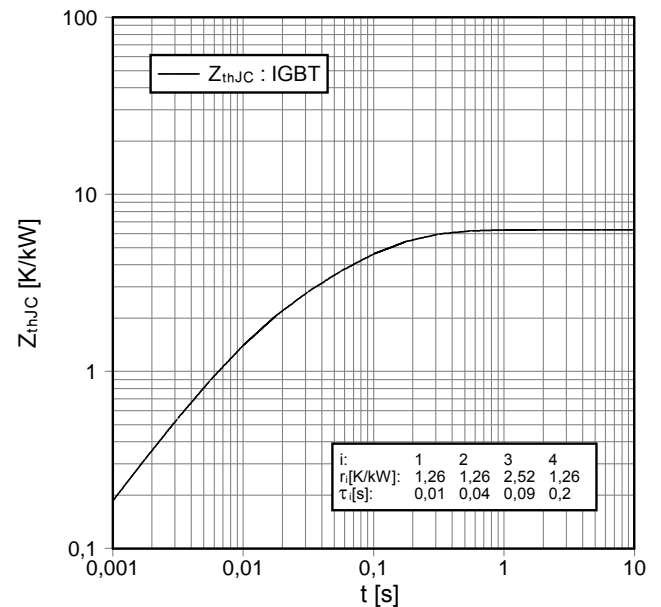
prepared by: Martin Wölz	date of publication: 2006-6-13
approved by: Martin Schulz	revision: 2.0

**Vorläufige Daten**  
**preliminary data**

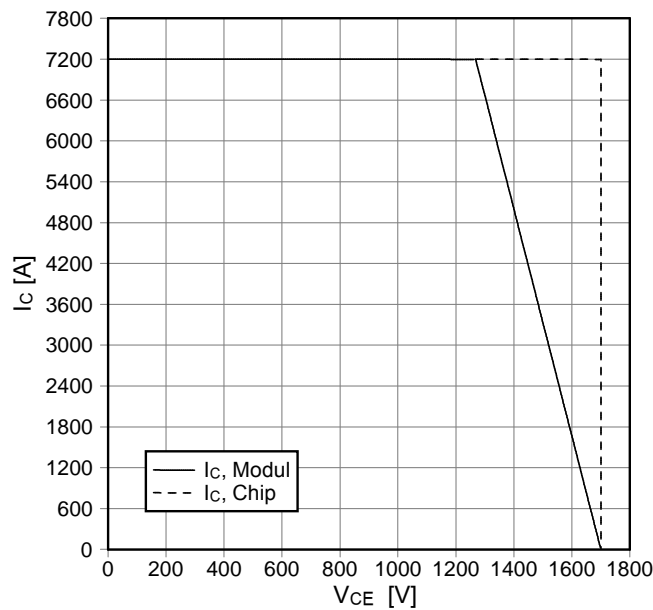
**Schaltverluste IGBT-Wechsel. (typisch)**  
**switching losses IGBT-inverter (typical)**  
 $E_{on} = f(R_G)$ ,  $E_{off} = f(R_G)$   
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ ,  $I_C = 3600\text{ A}$ ,  $V_{CE} = 900\text{ V}$



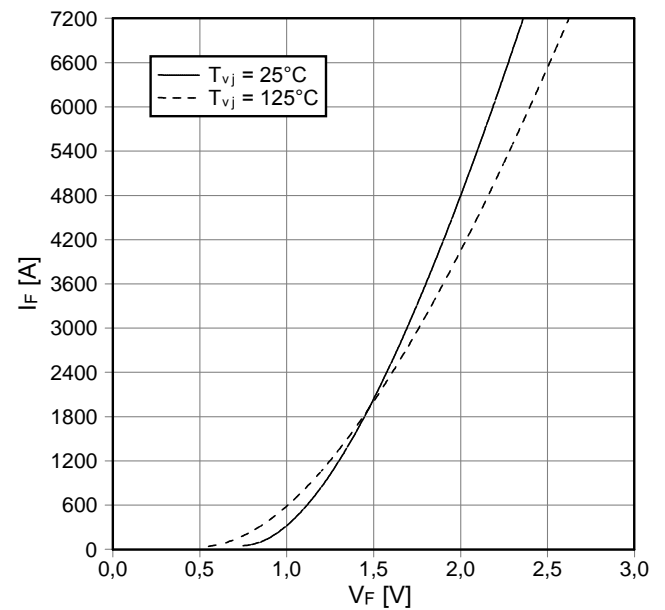
**Transienter Wärmewiderstand IGBT-Wechsel.**  
**transient thermal impedance IGBT-inverter**  
 $Z_{thJC} = f(t)$



**Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich IGBT-Wr. (RBSOA)**  
**reverse bias safe operating area IGBT-inv. (RBSOA)**  
 $I_C = f(V_{CE})$   
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ ,  $R_{Goff} = 0,5\ \Omega$ ,  $T_{vj} = 125^\circ\text{C}$



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

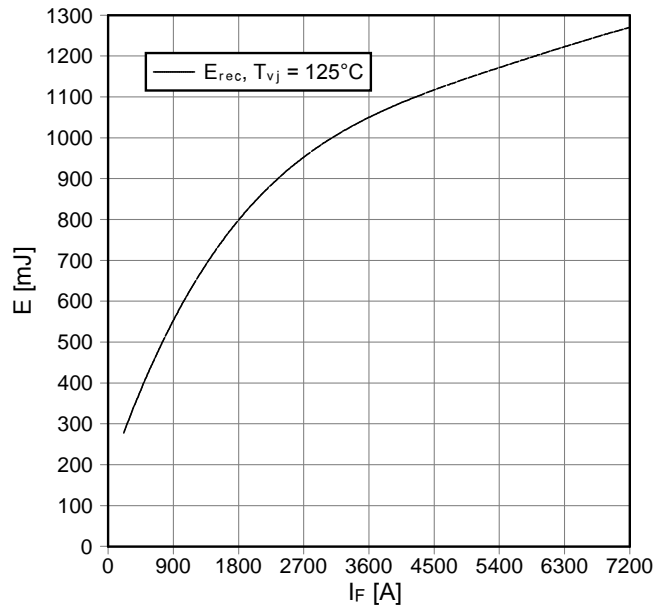


prepared by: Martin Wölz	date of publication: 2006-6-13
approved by: Martin Schulz	revision: 2.0

**Vorläufige Daten**  
**preliminary data**

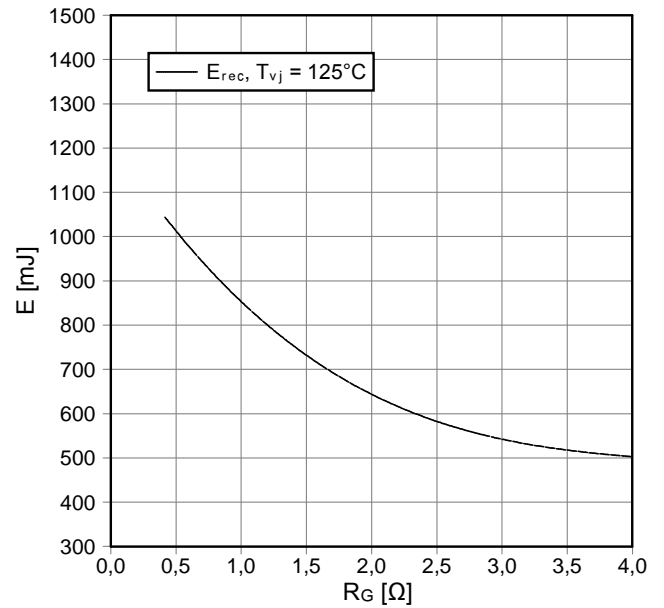
Schaltverluste Diode-Wechselr. (typisch)  
switching losses diode-inverter (typical)

$E_{rec} = f(I_F)$   
 $R_{Gon} = 0,4 \Omega, V_{CE} = 900 V$



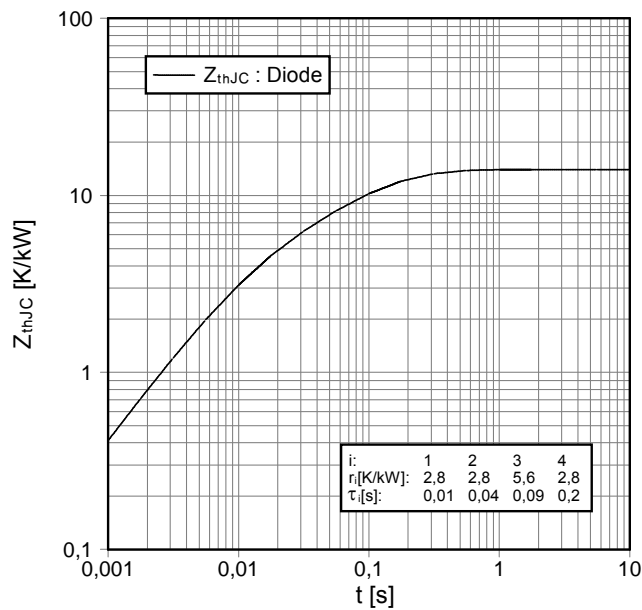
Schaltverluste Diode-Wechselr. (typisch)  
switching losses diode-inverter (typical)

$E_{rec} = f(R_G)$   
 $I_F = 3600 A, V_{CE} = 900 V$



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

$Z_{thJC} = f(t)$

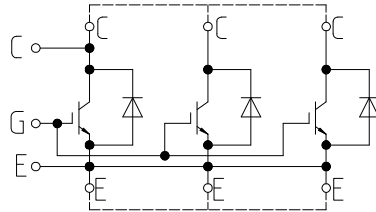


i:	1	2	3	4
ri[K/kW]:	2,8	2,8	5,6	2,8
τi[s]:	0,01	0,04	0,09	0,2

prepared by: Martin Wölz	date of publication: 2006-6-13
approved by: Martin Schulz	revision: 2.0

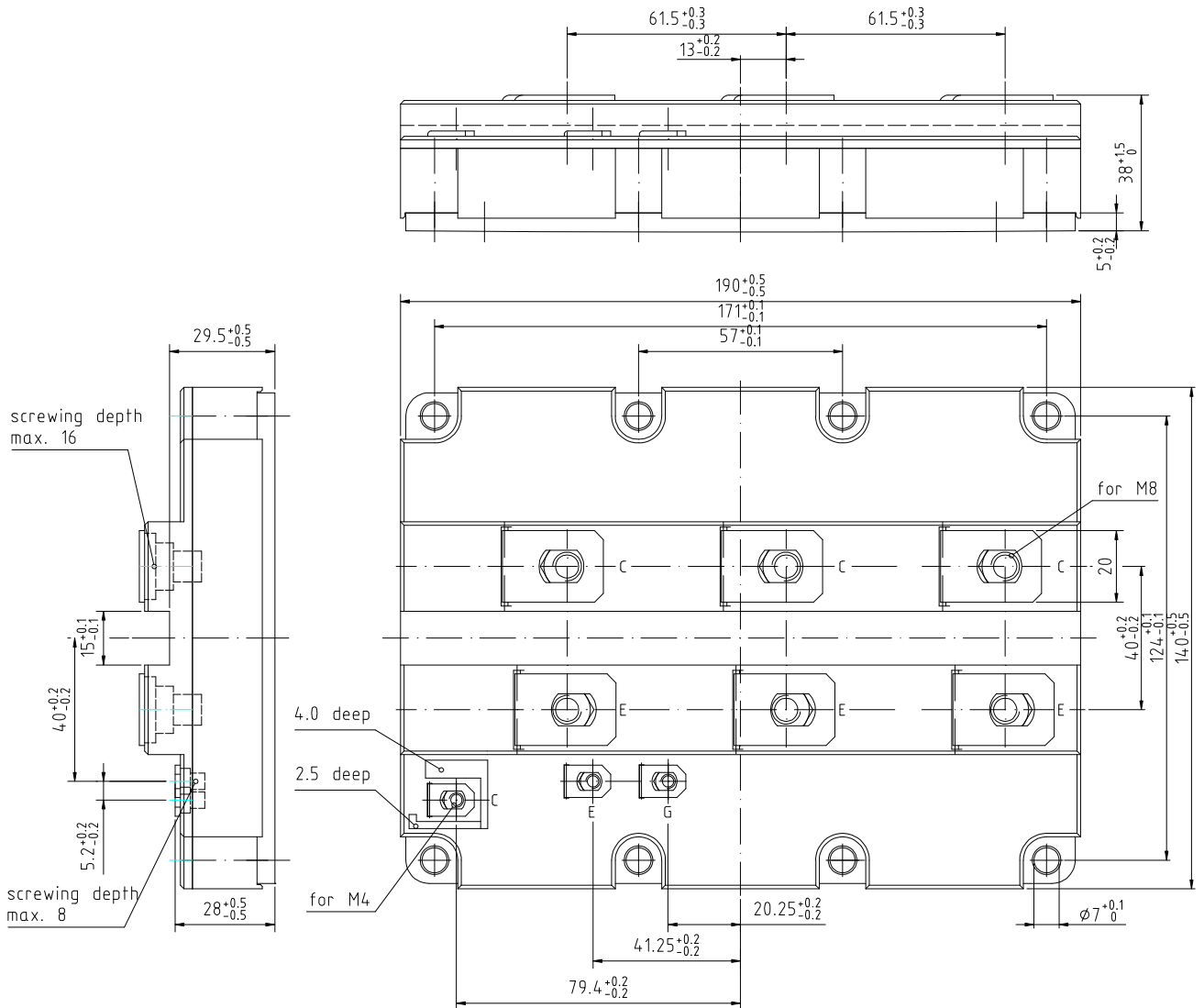
**Vorläufige Daten**  
preliminary data

**Schaltplan / circuit diagram**



external connection  
to be done

**Gehäuseabmessungen / package outlines**



prepared by: Martin Wölz	date of publication: 2006-6-13
approved by: Martin Schulz	revision: 2.0

### **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.eupec.com](http://www.eupec.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.eupec.com](http://www.eupec.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: Martin Wölz	date of publication: 2006-6-13
approved by: Martin Schulz	revision: 2.0