



34mm Modul mit schnellem Trench/Feldstopp IGBT4 und Emitter Controlled 4 Diode  
34mm module with fast Trench/Fieldstop IGBT4 and Emitter Controlled 4 diode

**Vorläufige Daten / Preliminary Data**



$V_{CES} = 1200V$   
 $I_{C\ nom} = 100A / I_{CRM} = 200A$

**Typische Anwendungen**

- Hochleistungsumrichter
- Motorantriebe
- USV-Systeme

**Typical Applications**

- High Power Converters
- Motor Drives
- UPS Systems

**Elektrische Eigenschaften**

- Erweiterte Sperrschichttemperatur  $T_{vj\ op}$
- Niedrige Schaltverluste
- Niedriges  $V_{CEsat}$
- $T_{vj\ op} = 150^{\circ}C$
- $V_{CEsat}$  mit positivem Temperaturkoeffizienten

**Electrical Features**

- Extended Operation Temperature  $T_{vj\ op}$
- Low Switching Losses
- Low  $V_{CEsat}$
- $T_{vj\ op} = 150^{\circ}C$
- $V_{CEsat}$  with positive Temperature Coefficient

**Mechanische Eigenschaften**

- Isolierte Bodenplatte
- Standardgehäuse

**Mechanical Features**

- Isolated Base Plate
- Standard Housing

**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: MK	date of publication: 2013-03-06	
approved by: WR	revision: 2.1	

**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	$T_C = 100^{\circ}\text{C}, T_{vj} = 175^{\circ}\text{C}$	$I_{C\text{ nom}}$	100	A
Periodischer Kollektor-Spitzenstrom Repetitive peak collector current	$t_P = 1\text{ ms}$	$I_{CRM}$	200	A
Gesamt-Verlustleistung Total power dissipation	$T_C = 25^{\circ}\text{C}, T_{vj} = 175^{\circ}\text{C}$	$P_{tot}$	555	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	$I_C = 100\text{ A}, V_{GE} = 15\text{ V}$ $I_C = 100\text{ A}, V_{GE} = 15\text{ V}$ $I_C = 100\text{ A}, V_{GE} = 15\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$V_{CE\text{ sat}}$	1,75 2,05 2,10	2,15	V V V	
Gate-Schwellenspannung Gate threshold voltage	$I_C = 3,80\text{ mA}, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		$V_{GEth}$	5,2	5,8	6,4	V
Gateladung Gate charge	$V_{GE} = -15\text{ V} \dots +15\text{ V}$		$Q_G$	0,80			$\mu\text{C}$
Interner Gatewiderstand Internal gate resistor	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$		$R_{Gint}$	7,5			$\Omega$
Eingangskapazität Input capacitance	$f = 1\text{ MHz}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_{CE} = 25\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$		$C_{ies}$	6,30			nF
Rückwirkungskapazität Reverse transfer capacitance	$f = 1\text{ MHz}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}, V_{CE} = 25\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$		$C_{res}$	0,27			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, induktive Last Turn-on delay time, inductive load	$I_C = 100\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ $R_{Gon} = 1,6\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$t_{don}$	0,13 0,15 0,15			$\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$
Anstiegszeit, induktive Last Rise time, inductive load	$I_C = 100\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ $R_{Gon} = 1,6\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$t_r$	0,02 0,03 0,035			$\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$
Abschaltverzögerungszeit, induktive Last Turn-off delay time, inductive load	$I_C = 100\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ $R_{Goff} = 1,6\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$t_{doff}$	0,30 0,38 0,40			$\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$
Fallzeit, induktive Last Fall time, inductive load	$I_C = 100\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ $R_{Goff} = 1,6\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$t_f$	0,045 0,08 0,09			$\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$
Einschaltverlustenergie pro Puls Turn-on energy loss per pulse	$I_C = 100\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}, L_S = 30\text{ nH}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}, di/dt = 2800\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$ $R_{Gon} = 1,6\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$E_{on}$	6,50 9,50 10,5			mJ mJ mJ
Abschaltverlustenergie pro Puls Turn-off energy loss per pulse	$I_C = 100\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}, L_S = 30\text{ nH}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}, du/dt = 3600\text{ V}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$ $R_{Goff} = 1,6\ \Omega$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$E_{off}$	6,00 9,00 10,0			mJ mJ mJ
Kurzschlußverhalten SC data	$V_{GE} \leq 15\text{ V}, V_{CC} = 800\text{ V}$ $V_{CEmax} = V_{CES} - L_{SCE} \cdot di/dt$ $t_P \leq 10\ \mu\text{s}, T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$		$I_{SC}$	400			A
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse Thermal resistance, junction to case	pro IGBT / per IGBT		$R_{thJC}$			0,27	K/W
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper Thermal resistance, case to heatsink	pro IGBT / per IGBT $\lambda_{Paste} = 1\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ / $\lambda_{grease} = 1\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$		$R_{thCH}$			0,078	K/W

prepared by: MK	date of publication: 2013-03-06
approved by: WR	revision: 2.1



**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		$I_F$	100	A
Periodischer Spitzenstrom Repetitive peak forward current	$t_P = 1\text{ ms}$	$I_{FRM}$	200	A
Grenzlastintegral $I^2t$ - value	$V_R = 0\text{ V}, t_P = 10\text{ ms}, T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $V_R = 0\text{ V}, t_P = 10\text{ ms}, T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$I^2t$	1900 1800	$\text{A}^2\text{s}$ $\text{A}^2\text{s}$

**Charakteristische Werte / Characteristic Values**

			min.	typ.	max.	
Durchlassspannung Forward voltage	$I_F = 100\text{ A}, V_{GE} = 0\text{ V}$ $I_F = 100\text{ A}, V_{GE} = 0\text{ V}$ $I_F = 100\text{ A}, V_{GE} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$V_F$	1,75 1,65 1,65	2,15	V V V
Rückstromspitze Peak reverse recovery current	$I_F = 100\text{ A}, -di_F/dt = 2800\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$ $V_R = 600\text{ V}$ $V_{GE} = -15\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$I_{RM}$	100 105 110		A A A
Sperrverzögerungsladung Recovered charge	$I_F = 100\text{ A}, -di_F/dt = 2800\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$ $V_R = 600\text{ V}$ $V_{GE} = -15\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$Q_r$	10,0 17,0 19,0		$\mu\text{C}$ $\mu\text{C}$ $\mu\text{C}$
Abschaltenergie pro Puls Reverse recovery energy	$I_F = 100\text{ A}, -di_F/dt = 2800\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=150^{\circ}\text{C})$ $V_R = 600\text{ V}$ $V_{GE} = -15\text{ V}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 150^{\circ}\text{C}$	$E_{rec}$	3,50 6,00 7,00		mJ mJ mJ
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse Thermal resistance, junction to case	pro Diode / per diode		$R_{thJC}$		0,48	K/W
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper Thermal resistance, case to heatsink	pro Diode / per diode $\lambda_{Paste} = 1\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ / $\lambda_{grease} = 1\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$		$R_{thCH}$	0,14		K/W

prepared by: MK	date of publication: 2013-03-06
approved by: WR	revision: 2.1



**Vorläufige Daten**  
**Preliminary Data**

**Modul / Module**

Isolations-Prüfspannung Isolation test voltage	RMS, f = 50 Hz, t = 1 min.	V <sub>ISOL</sub>	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 <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
Kriechstreck Creepage distance	Kontakt - Kühlkörper / terminal to heatsink Kontakt - Kontakt / terminal to terminal		17,0 20,0		mm
Luftstrecke Clearance	Kontakt - Kühlkörper / terminal to heatsink Kontakt - Kontakt / terminal to terminal		17,0 9,5		mm
Vergleichszahl der Kriechwegbildung Comperative tracking index		CTI	> 200		
			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 <sub>thCH</sub>	0,05		K/W
Modulstreuintduktivität Stray inductance module		L <sub>sCE</sub>	30		nH
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip Module lead resistance, terminals - chip	T <sub>c</sub> = 25°C, pro Schalter / per switch	R <sub>CC+EE'</sub>	0,65		mΩ
Höchstzulässige Sperrschichttemperatur Maximum junction temperature	Wechselrichter, Brems-Chopper / inverter, brake-chopper	T <sub>vj max</sub>			175 °C
Temperatur im Schaltbetrieb Temperature under switching conditions	Wechselrichter, Brems-Chopper / inverter, brake-chopper	T <sub>vj op</sub>	-40		150 °C
Lagertemperatur Storage temperature		T <sub>stg</sub>	-40		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	-	5,00 Nm
Anzugsdrehmoment f. elektr. Anschlüsse Terminal connection torque	Schraube M5 - Montage gem. gültiger Applikationsschrift Screw M5 - Mounting according to valid application note	M	2,5	-	5,0 Nm
Gewicht Weight		G	160		g

Power Cycling Zuverlässigkeit bei T<sub>vjop</sub>=125°C:

- entspricht gültiger Spezifikation für Standard Module bei T<sub>vjmax</sub>=125°C; 300.000 Zyklen @ dT<sub>j</sub>=50K

Power Cycling Capability at T<sub>vjop</sub>=125°C:

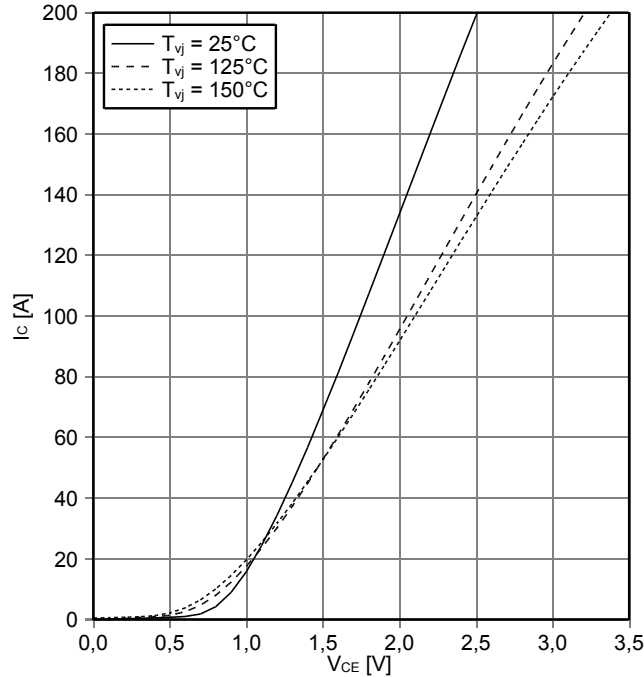
- according to valid specification for standard modules at T<sub>vjmax</sub>=125°C; 300.000 cycles @ dT<sub>j</sub>=50K

prepared by: MK	date of publication: 2013-03-06
approved by: WR	revision: 2.1

**Vorläufige Daten**  
**Preliminary Data**

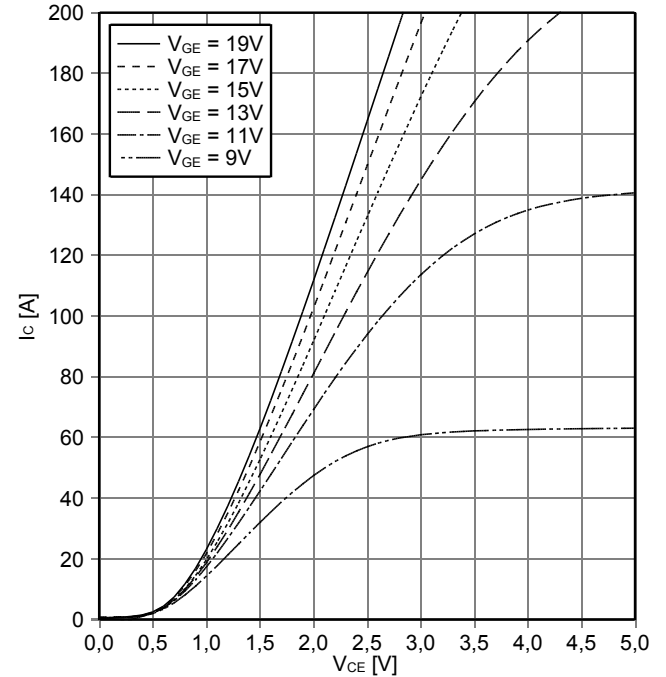
**Ausgangskennlinie IGBT, Wechselrichter (typisch)**  
**output characteristic IGBT, Inverter (typical)**

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



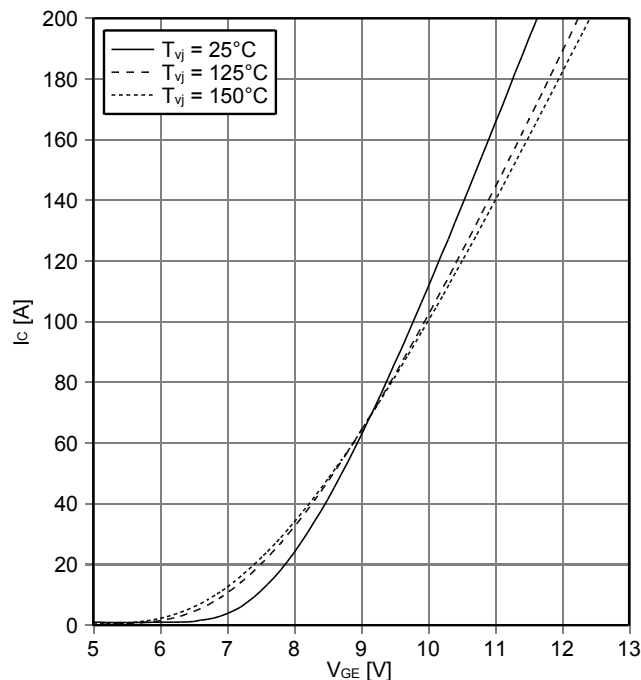
**Ausgangskennlinienfeld IGBT, Wechselrichter (typisch)**  
**output characteristic IGBT, Inverter (typical)**

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



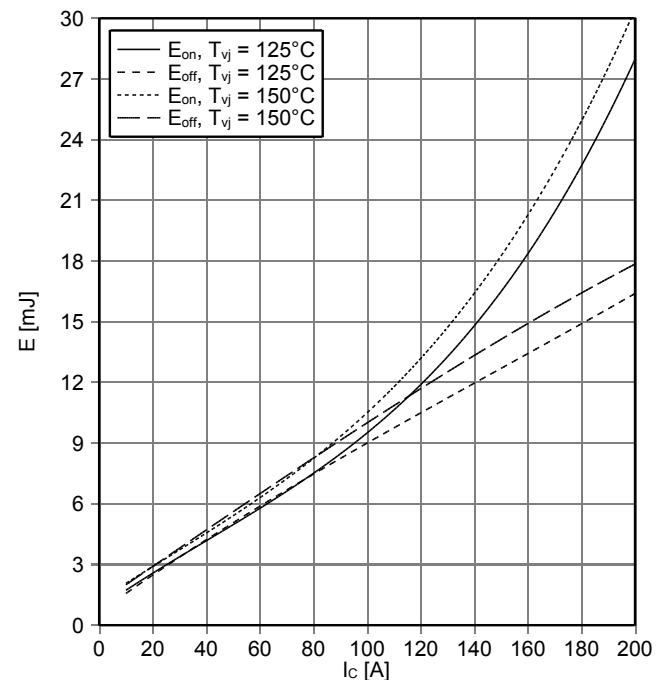
**Übertragungscharakteristik IGBT, Wechselrichter (typisch)**  
**transfer characteristic IGBT, Inverter (typical)**

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



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

$E_{on} = f(I_C), E_{off} = f(I_C)$   
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Gon} = 1.6\ \Omega, R_{Goff} = 1.6\ \Omega, V_{CE} = 600\text{ V}$

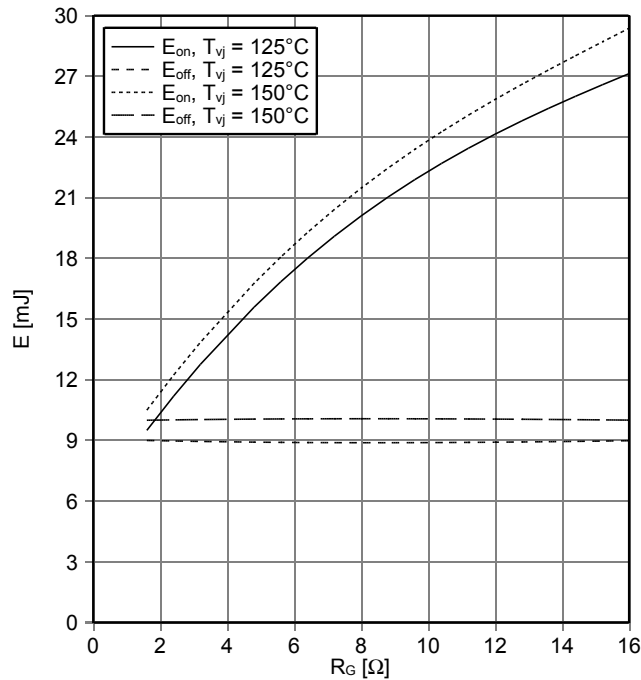


prepared by: MK	date of publication: 2013-03-06
approved by: WR	revision: 2.1

Vorläufige Daten  
Preliminary Data

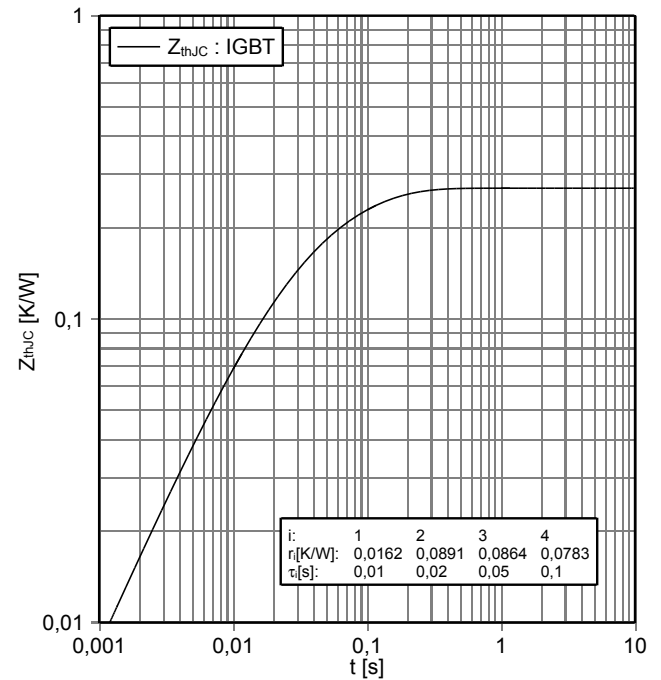
Schaltverluste IGBT, Wechselrichter (typisch)  
switching losses IGBT, Inverter (typical)

$E_{on} = f(R_G)$ ,  $E_{off} = f(R_G)$   
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ ,  $I_C = 100\text{ A}$ ,  $V_{CE} = 600\text{ V}$



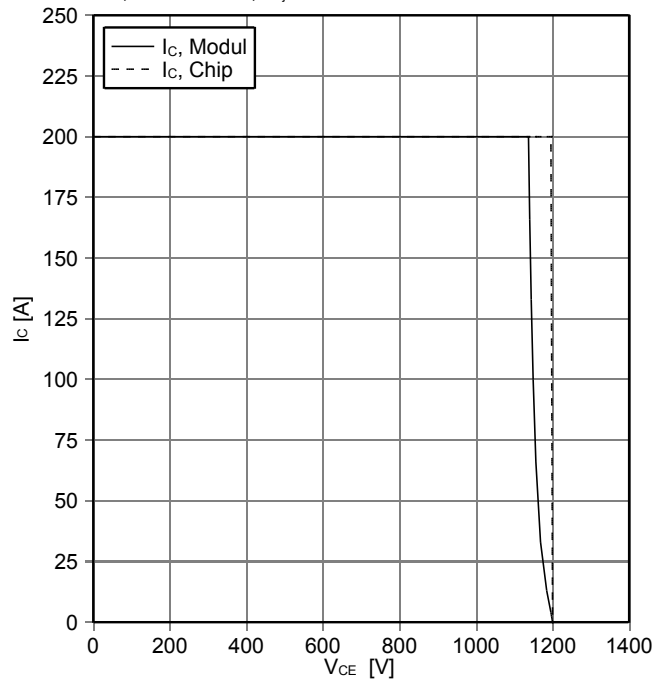
Transienter Wärmewiderstand IGBT, Wechselrichter  
transient thermal impedance IGBT, Inverter

$Z_{thJC} = f(t)$



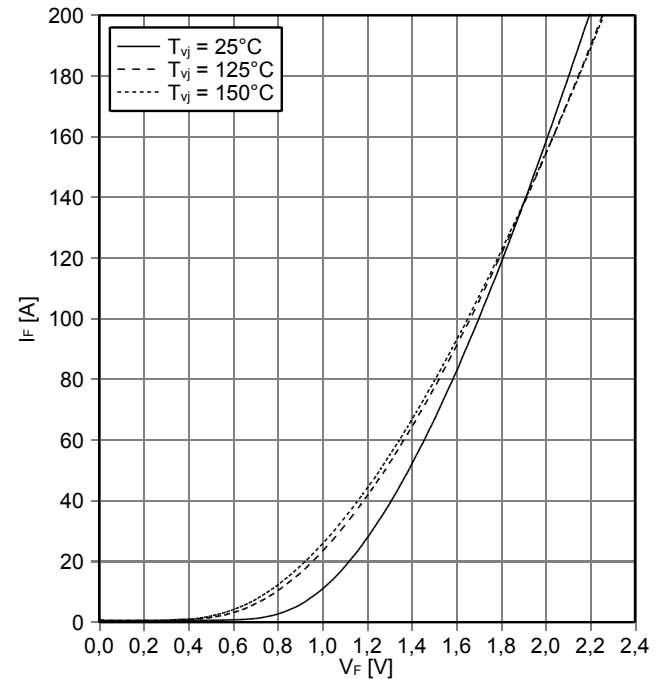
Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich IGBT, Wechselrichter  
(RBSOA)  
reverse bias safe operating area IGBT, Inverter (RBSOA)

$I_C = f(V_{CE})$   
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ ,  $R_{Goff} = 1.6\ \Omega$ ,  $T_{vj} = 150^\circ\text{C}$



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

$I_F = f(V_F)$

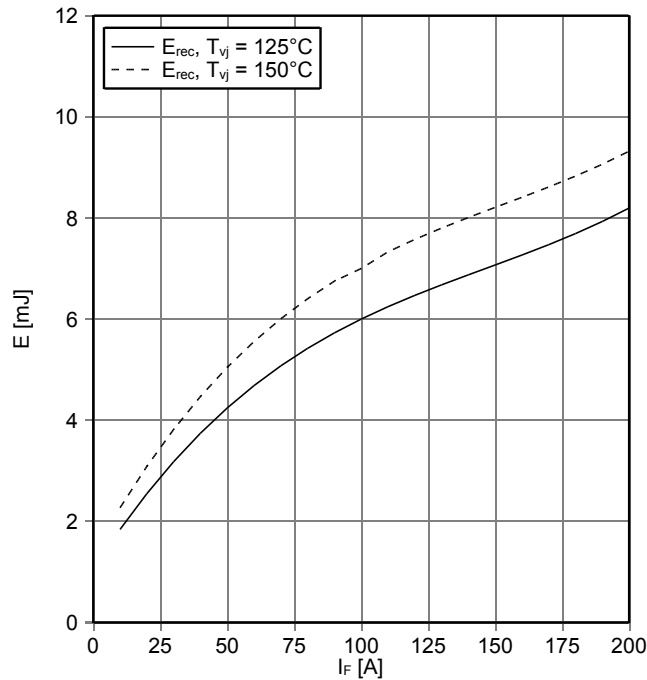


prepared by: MK	date of publication: 2013-03-06
approved by: WR	revision: 2.1

Vorläufige Daten  
Preliminary Data

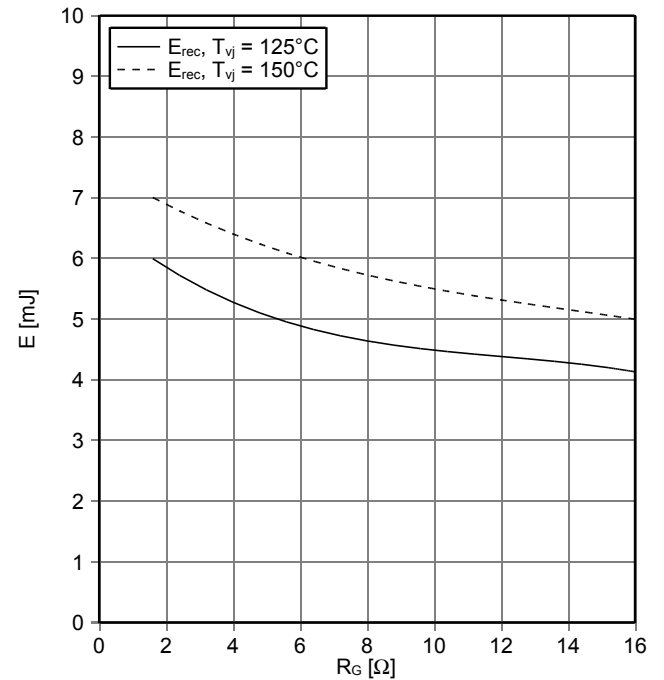
Schaltverluste Diode, Wechselrichter (typisch)  
switching losses Diode, Inverter (typical)

$E_{rec} = f(I_F)$   
 $R_{Gon} = 1.6 \Omega, V_{CE} = 600 V$



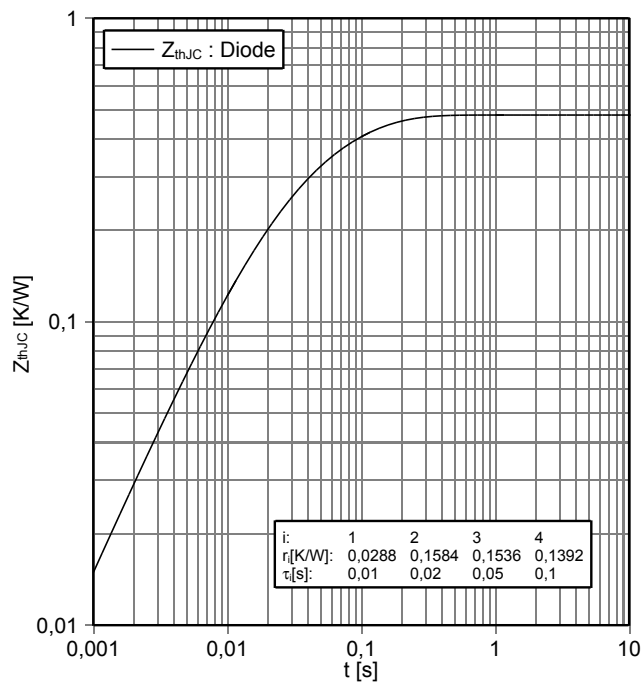
Schaltverluste Diode, Wechselrichter (typisch)  
switching losses Diode, Inverter (typical)

$E_{rec} = f(R_G)$   
 $I_F = 100 A, V_{CE} = 600 V$



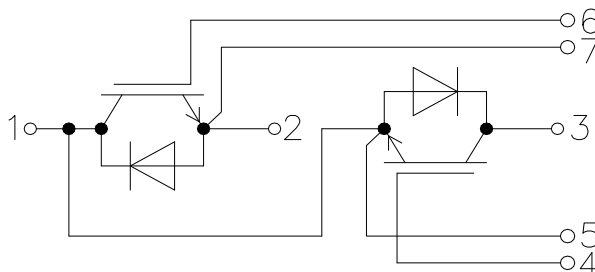
Transienter Wärmewiderstand Diode, Wechselrichter  
transient thermal impedance Diode, Inverter

$Z_{thJC} = f(t)$

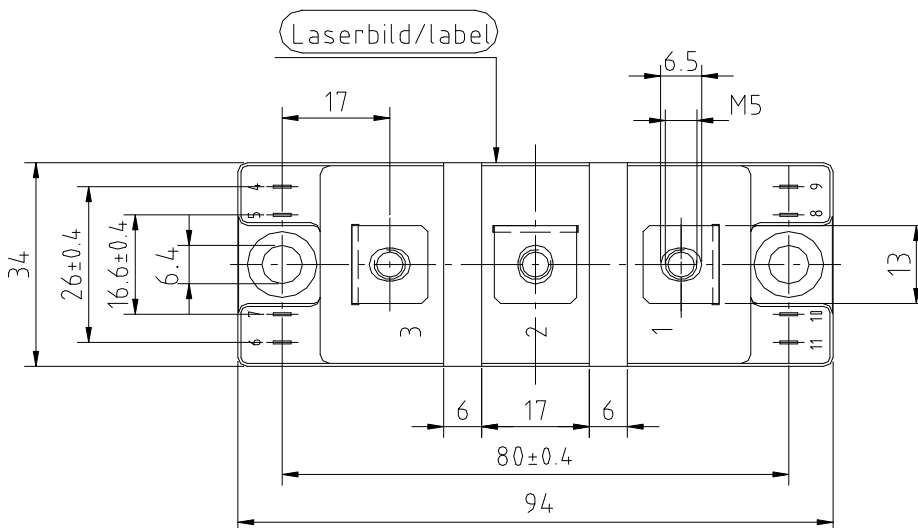
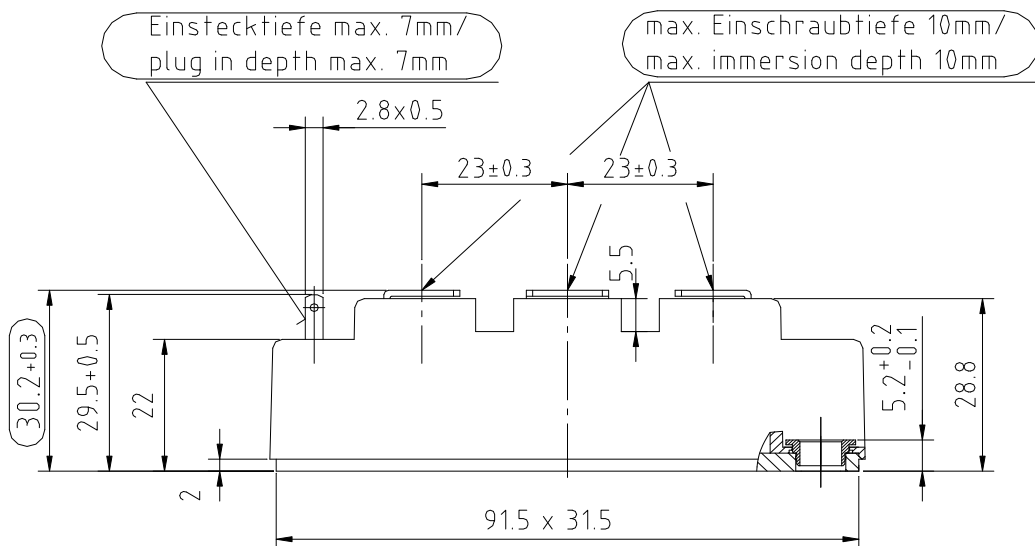


prepared by: MK	date of publication: 2013-03-06
approved by: WR	revision: 2.1

Schaltplan / circuit\_diagram\_headline



Gehäuseabmessungen / package outlines



Pruefmass/Control dimension

prepared by: MK	date of publication: 2013-03-06
approved by: WR	revision: 2.1





**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. Die Angaben in den gültigen Anwendungs- und Montagehinweisen des Moduls sind zu beachten.

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](http://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. The information in the valid application- and assembly notes of the module must be considered.

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](http://www.infineon.com) ). 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: MK	date of publication: 2013-03-06
approved by: WR	revision: 2.1

Компания «Life Electronics» занимается поставками электронных компонентов импортного и отечественного производства от производителей и со складов крупных дистрибьюторов Европы, Америки и Азии.

С конца 2013 года компания активно расширяет линейку поставок компонентов по направлению коаксиальный кабель, кварцевые генераторы и конденсаторы (керамические, пленочные, электролитические), за счёт заключения дистрибьюторских договоров

Мы предлагаем:

- Конкурентоспособные цены и скидки постоянным клиентам.
- Специальные условия для постоянных клиентов.
- Подбор аналогов.
- Поставку компонентов в любых объемах, удовлетворяющих вашим потребностям.
- Приемлемые сроки поставки, возможна ускоренная поставка.
- Доставку товара в любую точку России и стран СНГ.
- Комплексную поставку.
- Работу по проектам и поставку образцов.
- Формирование склада под заказчика.
- Сертификаты соответствия на поставляемую продукцию (по желанию клиента).
- Тестирование поставляемой продукции.
- Поставку компонентов, требующих военную и космическую приемку.
- Входной контроль качества.
- Наличие сертификата ISO.

В составе нашей компании организован Конструкторский отдел, призванный помогать разработчикам, и инженерам.

Конструкторский отдел помогает осуществить:

- Регистрацию проекта у производителя компонентов.
- Техническую поддержку проекта.
- Защиту от снятия компонента с производства.
- Оценку стоимости проекта по компонентам.
- Изготовление тестовой платы монтаж и пусконаладочные работы.



Тел: +7 (812) 336 43 04 (многоканальный)

Email: [org@lifeelectronics.ru](mailto:org@lifeelectronics.ru)