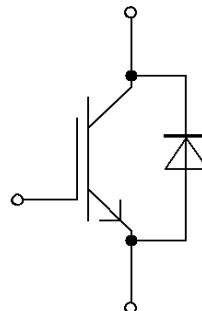


hochisolierendes Modul mit Trench/Feldstopp IGBT3 und Emitter Controlled 3 Diode
high insulated module with Trench/Fieldstop IGBT3 and Emitter Controlled 3 diode



$V_{CES} = 4500V$
 $I_{C\ nom} = 1200A / I_{CRM} = 2400A$

Typische Anwendungen

- Hochleistungsumrichter
- Mittelspannungsantriebe
- Motorantriebe
- Multi-Level Umrichter
- Traktionsumrichter

Typical Applications

- High Power Converters
- Medium Voltage Converters
- Motor Drives
- Multi level inverter
- Traction Drives

Elektrische Eigenschaften

- Große DC-Festigkeit
- Hohe Kurzschlussrobustheit, selbstlimitierender Kurzschlussstrom
- Hohe dynamische Robustheit
- Niedriges V_{CEsat}
- Trench IGBT 3
- V_{CEsat} mit positivem Temperaturkoeffizienten

Electrical Features

- High DC Stability
- High Short Circuit Capability, Self Limiting Short Circuit Current
- High Dynamic Robustness
- Low V_{CEsat}
- Trench IGBT 3
- V_{CEsat} with positive Temperature Coefficient

Mechanische Eigenschaften

- 10,2 kV AC Isolationsfestigkeit
- AlSiC Bodenplatte für erhöhte thermische Lastwechselfestigkeit
- Gehäuse mit CTI > 600
- Große Luft- und Kriechstrecken
- Isolierte Bodenplatte

Mechanical Features

- 10.2 kV AC Isolation
- AlSiC Base Plate for increased Thermal Cycling Capability
- Package with CTI > 600
- High Creepage and Clearance Distances
- Isolated Base Plate

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: MW | date of publication: 2013-05-27 | |
| approved by: DTS | revision: 3.0 | |



IGBT, Wechselrichter / IGBT, Inverter

Höchstzulässige Werte / Maximum Rated Values

| | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|----|
| Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage | $T_{vj} = -40^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ | V_{CES} | 4500 4500 4500 | V |
| Kollektor-Dauergleichstrom Continuous DC collector current | $T_C = 80^{\circ}\text{C}, T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ | $I_{C\text{ nom}}$ | 1200 | A |
| Periodischer Kollektor-Spitzenstrom Repetitive peak collector current | $t_P = 1\text{ ms}$ | I_{CRM} | 2400 | A |
| Gesamt-Verlustleistung Total power dissipation | $T_C = 25^{\circ}\text{C}, T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ | P_{tot} | 13,5 | 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 | $I_C = 1200\text{ A}, V_{GE} = 15\text{ V}$ $I_C = 1200\text{ A}, V_{GE} = 15\text{ V}$ | $T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ | $V_{CE\text{ sat}}$ | 2,50 3,10 | 2,85 3,70 | V V | |
| Gate-Schwellenspannung Gate threshold voltage | $I_C = 105\text{ mA}, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ | | V_{GEth} | 5,4 | 6,0 | 6,6 | V |
| Gateladung Gate charge | $V_{GE} = -15\text{ V} \dots +15\text{ V}, V_{CE} = 2800\text{ V}$ | | Q_G | 39,5 | | μC | |
| Interner Gatewiderstand Internal gate resistor | $T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ | | R_{Gint} | 0,75 | | 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} | 280 | | 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} | 4,70 | | nF | |
| Kollektor-Emitter-Reststrom Collector-emitter cut-off current | $V_{CE} = 4500\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}, T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ | | 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 | $I_C = 1200\text{ A}, V_{CE} = 2800\text{ V}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ $R_{Gon} = 1,6\ \Omega$ | $T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ | $t_{d\text{ on}}$ | 0,75 0,75 | | μs μs | |
| Anstiegszeit, induktive Last Rise time, inductive load | $I_C = 1200\text{ A}, V_{CE} = 2800\text{ V}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ $R_{Gon} = 1,6\ \Omega$ | $T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ | t_r | 0,30 0,30 | | μs μs | |
| Abschaltverzögerungszeit, induktive Last Turn-off delay time, inductive load | $I_C = 1200\text{ A}, V_{CE} = 2800\text{ V}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ $R_{Goff} = 5,1\ \Omega$ | $T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ | $t_{d\text{ off}}$ | 6,60 6,90 | | μs μs | |
| Fallzeit, induktive Last Fall time, inductive load | $I_C = 1200\text{ A}, V_{CE} = 2800\text{ V}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ $R_{Goff} = 5,1\ \Omega$ | $T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ | t_f | 0,35 0,45 | | μs μs | |
| Einschaltverlustenergie pro Puls Turn-on energy loss per pulse | $I_C = 1200\text{ A}, V_{CE} = 2800\text{ V}, L_S = 110\text{ nH}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}, di/dt = 5000\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=125^{\circ}\text{C})$ $R_{Gon} = 0,68\ \Omega$ | $T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ | E_{on} | 4600 6150 | | mJ mJ | |
| Abschaltverlustenergie pro Puls Turn-off energy loss per pulse | $I_C = 1200\text{ A}, V_{CE} = 2800\text{ V}, L_S = 110\text{ nH}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}, du/dt = 2000\text{ V}/\mu\text{s} (T_{vj}=125^{\circ}\text{C})$ $R_{Goff} = 5,1\ \Omega$ | $T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ | E_{off} | 4200 5100 | | mJ mJ | |
| Kurzschlussverhalten SC data | $V_{GE} \leq 15\text{ V}, V_{CC} = 2800\text{ V}$ $V_{CEmax} = V_{CES} - L_{SCE} \cdot di/dt$ $t_P \leq 10\ \mu\text{s}, T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ | | I_{SC} | 6900 | | A | |
| Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse Thermal resistance, junction to case | pro IGBT / per IGBT | | R_{thJC} | | 7,40 | K/kW | |
| 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} | 9,00 | | K/kW | |

| | |
|------------------|---------------------------------|
| prepared by: MW | date of publication: 2013-05-27 |
| approved by: DTS | revision: 3.0 |



Diode, Wechselrichter / Diode, Inverter

Höchstzulässige Werte / Maximum Rated Values

| | | | | |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| Periodische Spitzensperrspannung Repetitive peak reverse voltage | $T_{vj} = -40^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ | V_{RRM} | 4500 4500 4500 | V |
| Dauergleichstrom Continuous DC forward current | | I_F | 1200 | A |
| Periodischer Spitzenstrom Repetitive peak forward current | $t_P = 1 \text{ ms}$ | I_{FRM} | 2400 | A |
| Grenzlastintegral I^2t - value | $V_R = 0 \text{ V}, t_P = 10 \text{ ms}, T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ | I^2t | 570 | kA^2s |
| Spitzenverlustleistung Maximum power dissipation | $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ | P_{RQM} | 2400 | kW |
| Mindesteinschaltdauer Minimum turn-on time | | $t_{on \text{ min}}$ | 10,0 | μs |

Charakteristische Werte / Characteristic Values

| | | | min. | typ. | max. | |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------|--------------|--------------|--------------------------------|
| Durchlassspannung Forward voltage | $I_F = 1200 \text{ A}, V_{GE} = 0 \text{ V}$ $I_F = 1200 \text{ A}, V_{GE} = 0 \text{ V}$ | $T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ | V_F | 2,50 2,50 | 3,10 3,00 | V V |
| Rückstromspitze Peak reverse recovery current | $I_F = 1200 \text{ A}, -di_F/dt = 5000 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=125^{\circ}\text{C})$ $V_R = 2800 \text{ V}$ $V_{GE} = -15 \text{ V}$ | $T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ | I_{RM} | 1500 1700 | | A A |
| Sperrverzögerungsladung Recovered charge | $I_F = 1200 \text{ A}, -di_F/dt = 5000 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=125^{\circ}\text{C})$ $V_R = 2800 \text{ V}$ $V_{GE} = -15 \text{ V}$ | $T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ | Q_r | 1150 2100 | | μC μC |
| Abschaltenergie pro Puls Reverse recovery energy | $I_F = 1200 \text{ A}, -di_F/dt = 5000 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj}=125^{\circ}\text{C})$ $V_R = 2800 \text{ V}$ $V_{GE} = -15 \text{ V}$ | $T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 125^{\circ}\text{C}$ | E_{rec} | 1750 3550 | | mJ mJ |
| Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse Thermal resistance, junction to case | pro Diode / per diode | | R_{thJC} | | 17,0 | K/kW |
| Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper 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} | 14,0 | | K/kW |

| | |
|------------------|---------------------------------|
| prepared by: MW | date of publication: 2013-05-27 |
| approved by: DTS | revision: 3.0 |



Modul / Module

| | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------|------|--------------|
| Isolations-Prüfspannung Isolation test voltage | RMS, f = 50 Hz, t = 10 sec | V _{ISOL} | 10,2 | | kV |
| Teilentladungs-Aussetzspannung Partial discharge extinction voltage | RMS, f = 50 Hz, Q _{PD} ≤ 10 pC (acc. to IEC 1287) | V _{ISOL} | 3,5 | | kV |
| Kollektor-Emitter-Gleichsperrspannung DC stability | T _{vj} = 25°C, 100 fit | V _{CE D} | 3000 | | V |
| Material Modulgrundplatte Material of module baseplate | | | AISIC | | |
| Innere Isolation Internal isolation | Basisisolierung (Schutzklasse 1, EN61140) basic insulation (class 1, IEC 61140) | | AIN | | |
| Kriechstrecke Creepage distance | Kontakt - Kühlkörper / terminal to heatsink Kontakt - Kontakt / terminal to terminal | | 56,0 56,0 | | mm |
| Luftstrecke Clearance | Kontakt - Kühlkörper / terminal to heatsink Kontakt - Kontakt / terminal to terminal | | 26,0 26,0 | | mm |
| Vergleichszahl der Kriechwegbildung Comperative tracking index | | CTI | > 600 | | |
| | | | min. | typ. | max. |
| Modulstreuintuktivität Stray inductance module | | L _{SCE} | | 18 | nH |
| Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip Module lead resistance, terminals - chip | T _c = 25°C, pro Schalter / per switch | R _{CC+EE'} | | 0,12 | mΩ |
| Höchstzulässige Sperrschichttemperatur Maximum junction temperature | Wechselrichter, Brems-Chopper / inverter, brake-chopper | T _{vj max} | | | 125 °C |
| Temperatur im Schaltbetrieb Temperature under switching conditions | Wechselrichter, Brems-Chopper / inverter, brake-chopper | T _{vj op} | -50 | | 125 °C |
| Lagertemperatur Storage temperature | | T _{stg} | -55 | | 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 | 4,25 | - | 5,75 Nm |
| Anzugsdrehmoment f. elektr. Anschlüsse Terminal connection torque | Schraube M8 - Montage gem. gültiger Applikationsschrift Screw M8 - Mounting according to valid application note | M | 1,8 8,0 | - | 2,1 10 Nm |
| Gewicht Weight | | G | | 1400 | g |

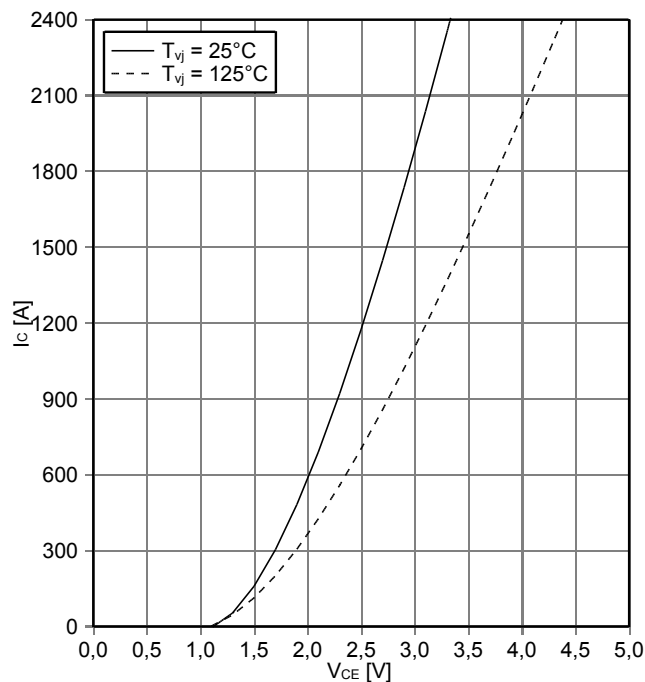
Das maximal zulässige du/dt, definiert zwischen 0,6 und 1×V_{ce}, beträgt 2400V/μs.
The maximum allowed dv/dt measured between 0,6 and 1×V_{ce} is 2400V/μs.

| | |
|------------------|---------------------------------|
| prepared by: MW | date of publication: 2013-05-27 |
| approved by: DTS | revision: 3.0 |



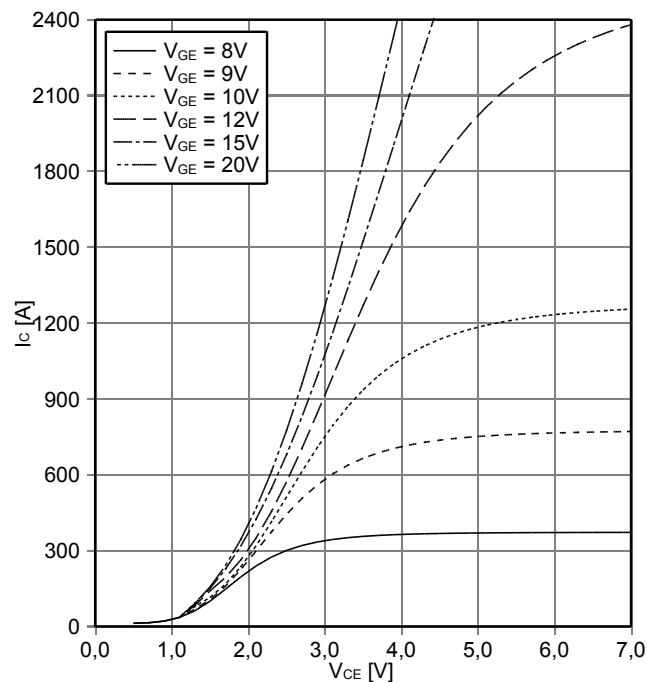
Ausgangskennlinie IGBT, Wechselrichter (typisch)
output characteristic IGBT, Inverter (typical)

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



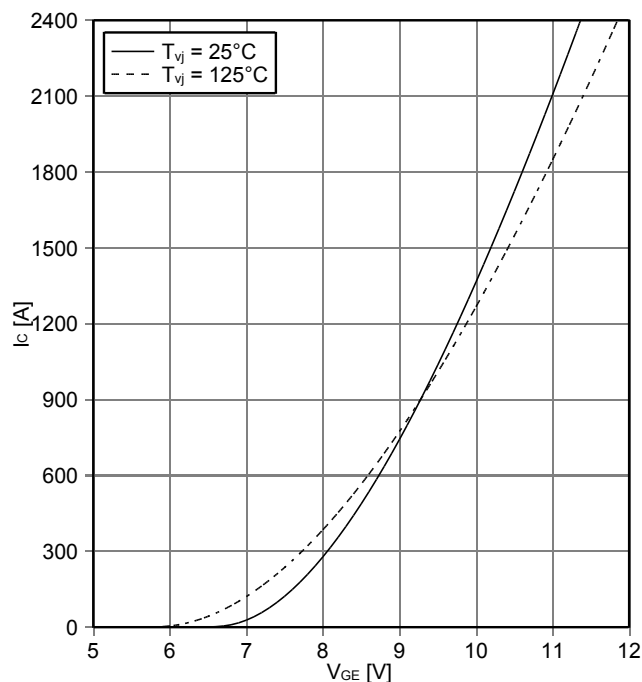
Ausgangskennlinienfeld IGBT, Wechselrichter (typisch)
output characteristic IGBT, Inverter (typical)

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



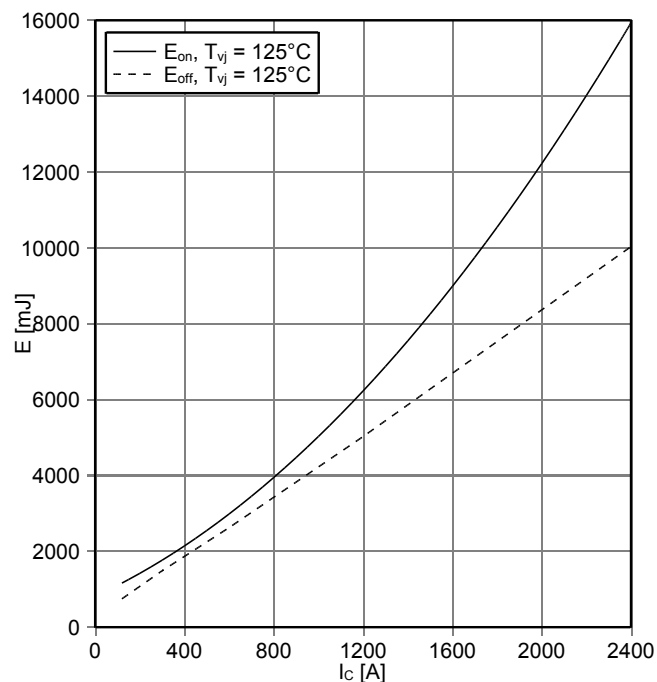
Übertragungscharakteristik IGBT, Wechselrichter (typisch)
transfer characteristic IGBT, Inverter (typical)

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



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

$E_{on} = f(I_C), E_{off} = f(I_C)$
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Gon} = 0.68\ \Omega, R_{Goff} = 5.1\ \Omega, V_{CE} = 2800\text{ V}$

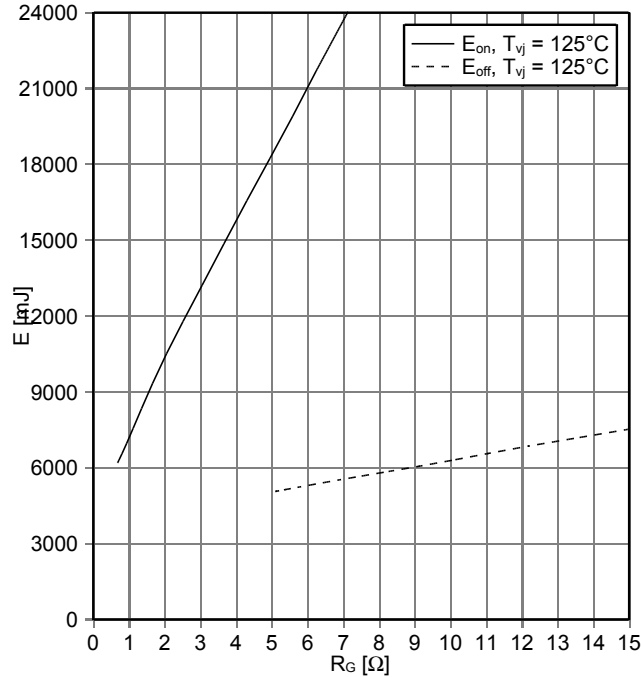


| | |
|------------------|---------------------------------|
| prepared by: MW | date of publication: 2013-05-27 |
| approved by: DTS | revision: 3.0 |



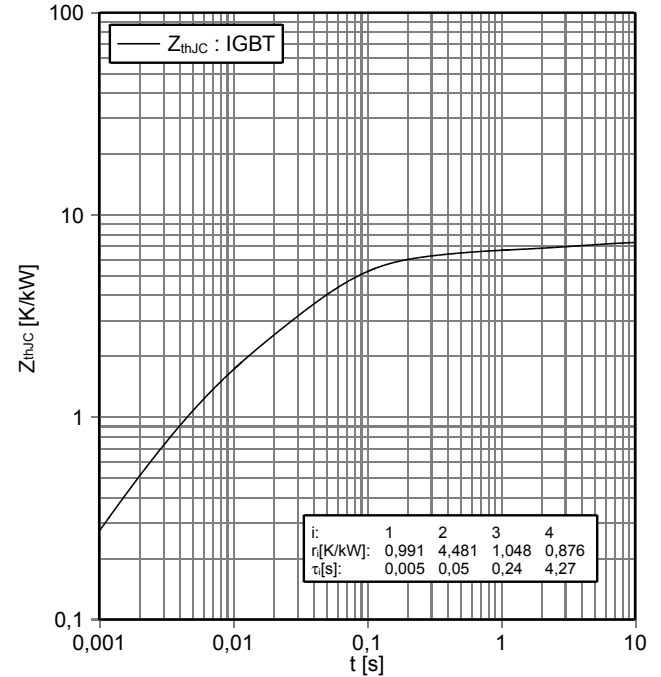
Schaltverluste IGBT, Wechselrichter (typisch)
switching losses IGBT, Inverter (typical)

$E_{on} = f(R_G), E_{off} = f(R_G)$
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}, I_C = 1200\text{ A}, V_{CE} = 2800\text{ V}$



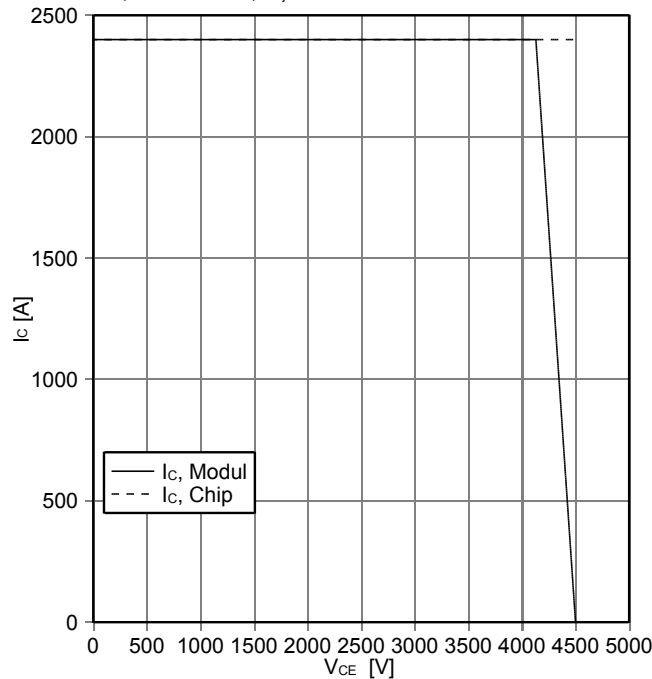
Transienter Wärmewiderstand IGBT, Wechselrichter
transient thermal impedance IGBT, Inverter

$Z_{thJC} = f(t)$



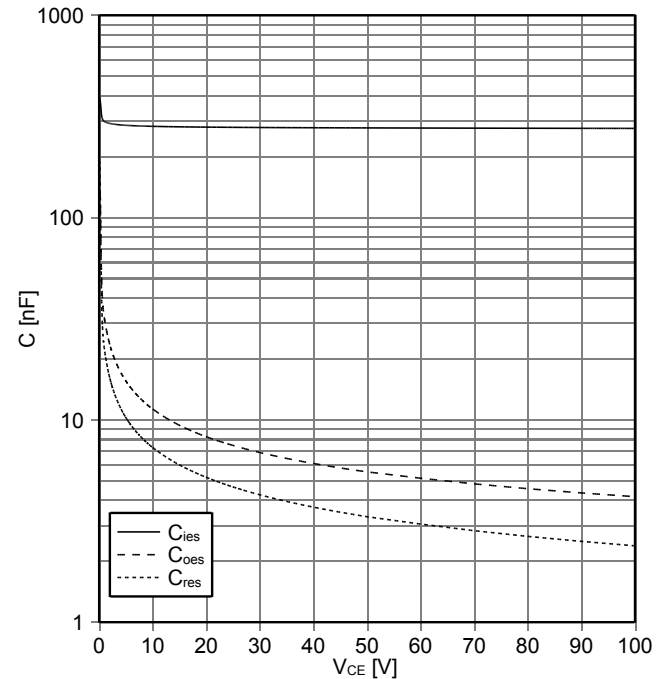
Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich IGBT, Wechselrichter (RBSOA)
reverse bias safe operating area IGBT, Inverter (RBSOA)

$I_C = f(V_{CE})$
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Goff} = 5.1\ \Omega, T_{vj} = 125^\circ\text{C}$



Kapazitäts Charakteristik IGBT, Wechselrichter (typisch)
capacity characteristic IGBT, Inverter (typical)

$C = f(V_{CE})$
 $V_{GE} = 0\text{ V}, T_{vj} = 25^\circ\text{C}, f = 1\text{ MHz}$

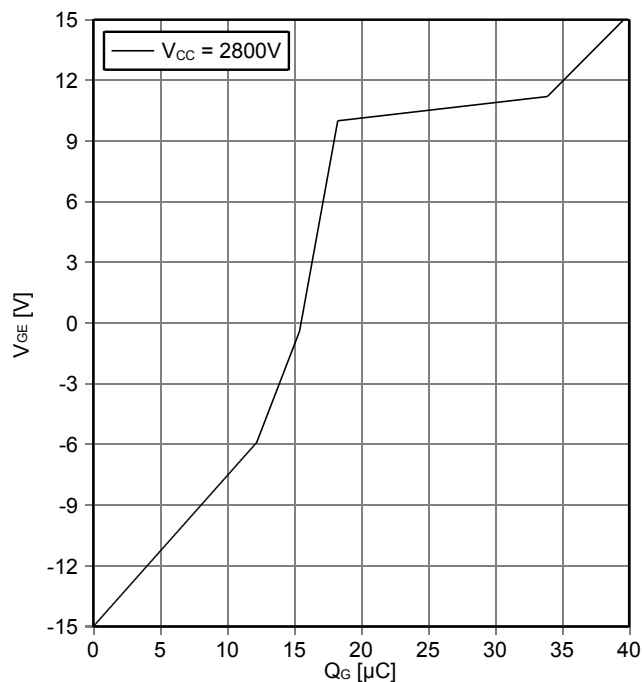


| | |
|------------------|---------------------------------|
| prepared by: MW | date of publication: 2013-05-27 |
| approved by: DTS | revision: 3.0 |



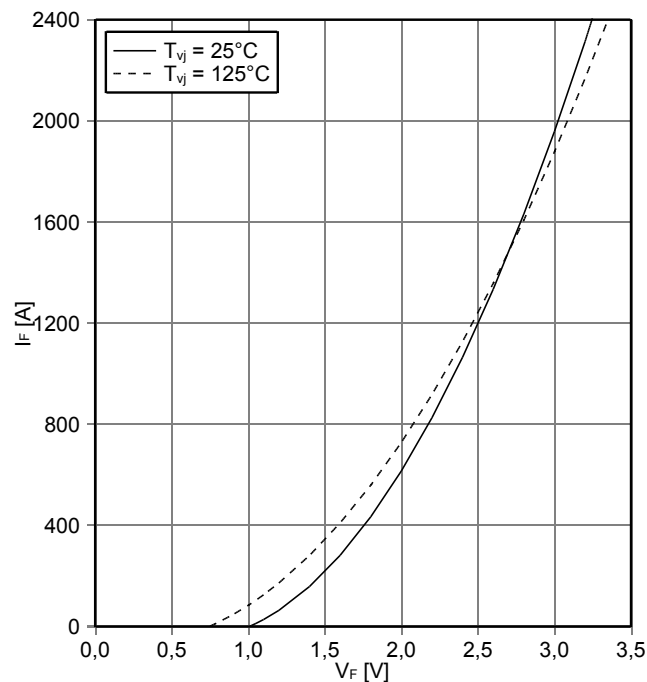
Gateladungs Charakteristik IGBT, Wechselrichter (typisch)
gate charge characteristic IGBT, Inverter (typical)

$V_{GE} = f(Q_G)$
 $I_C = 1200\text{ A}, T_{vj} = 25^\circ\text{C}$



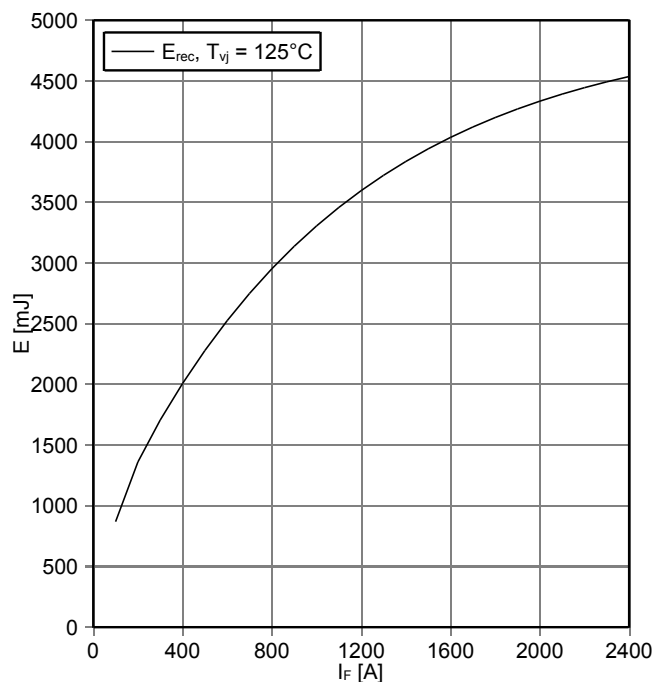
Durchlasskennlinie der Diode, Wechselrichter (typisch)
forward characteristic of Diode, Inverter (typical)

$I_F = f(V_F)$



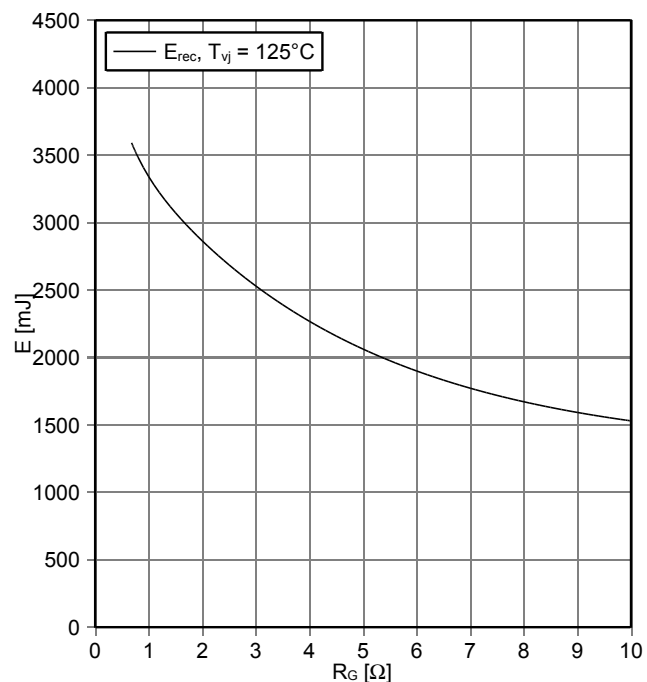
Schaltverluste Diode, Wechselrichter (typisch)
switching losses Diode, Inverter (typical)

$E_{rec} = f(I_F)$
 $-di_F/dt = 5000\text{A}/\mu\text{s}, V_{CE} = 2800\text{ V}$



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

$E_{rec} = f(R_G)$
 $I_F = 1200\text{ A}, V_{CE} = 2800\text{ V}$

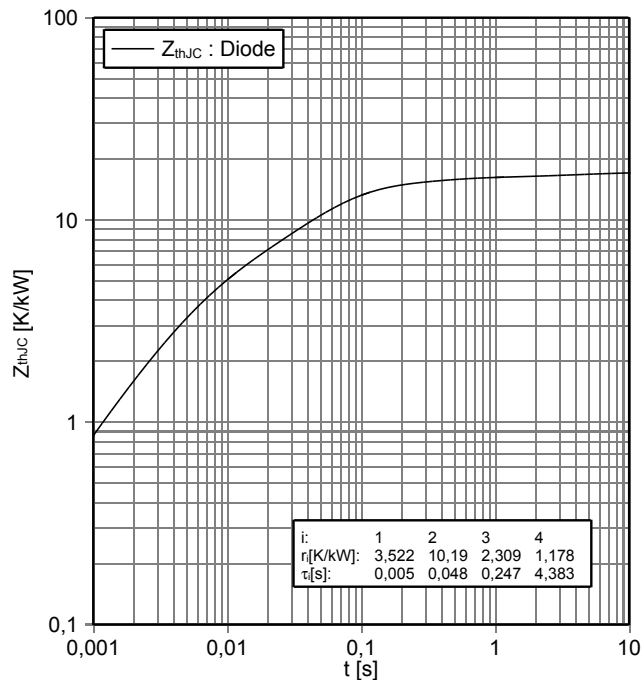


| | |
|------------------|---------------------------------|
| prepared by: MW | date of publication: 2013-05-27 |
| approved by: DTS | revision: 3.0 |



Transienter Wärmewiderstand Diode, Wechselrichter
transient thermal impedance Diode, Inverter

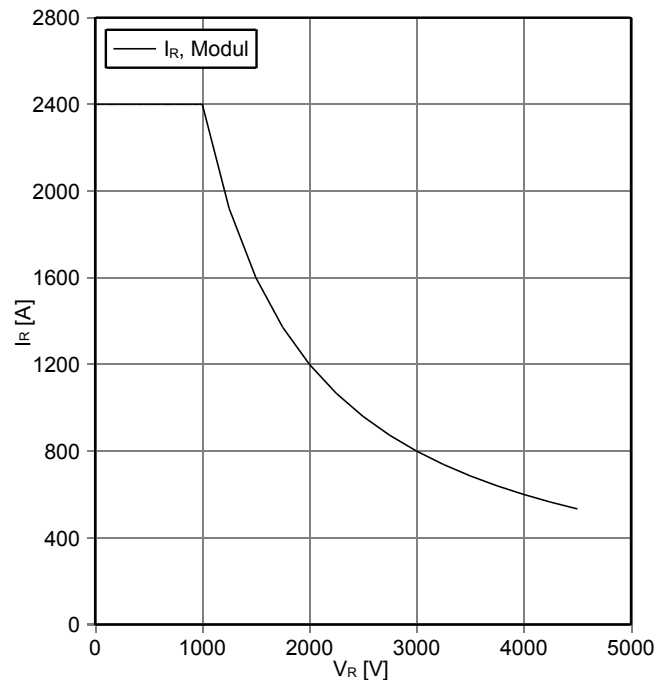
$Z_{thJC} = f(t)$



Sicherer Arbeitsbereich Diode, Wechselrichter (SOA)
safe operation area Diode, Inverter (SOA)

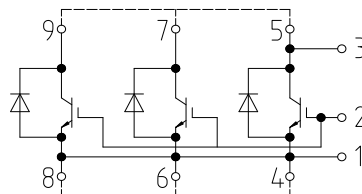
$I_R = f(V_R)$

$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$

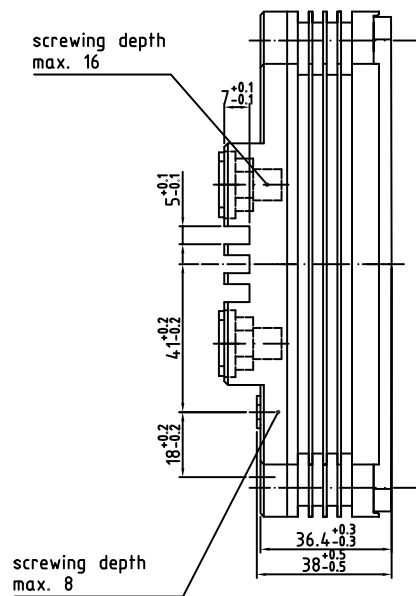
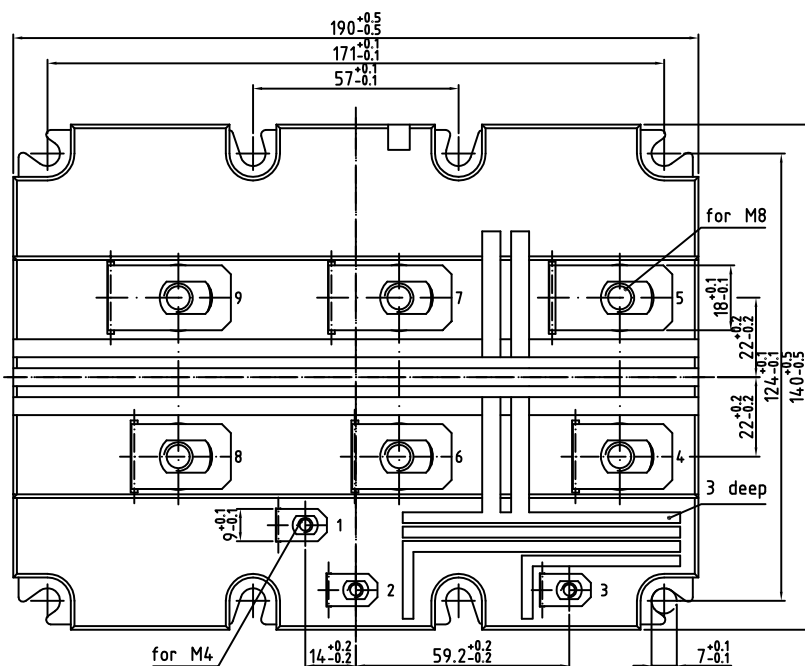
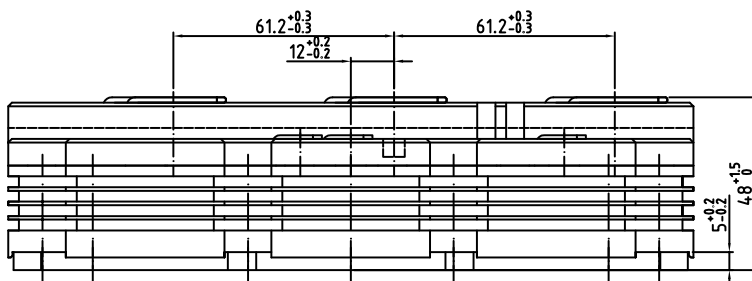


| | |
|------------------|---------------------------------|
| prepared by: MW | date of publication: 2013-05-27 |
| approved by: DTS | revision: 3.0 |

Schaltplan / circuit_diagram_headline



Gehäuseabmessungen / package outlines



| | |
|------------------|---------------------------------|
| prepared by: MW | date of publication: 2013-05-27 |
| approved by: DTS | revision: 3.0 |



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. 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, 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). 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: MW | date of publication: 2013-05-27 |
| approved by: DTS | revision: 3.0 |