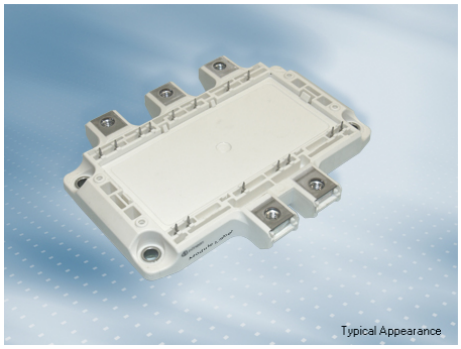
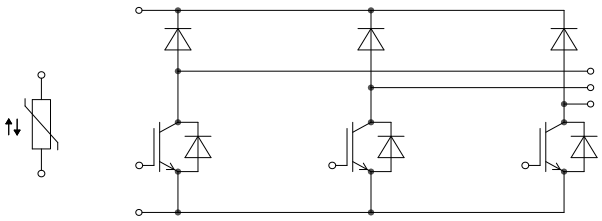
Technische Information / technical information

FD400R07PE4R_B6

EconoPACK™4 Modul mit Trench/Feldstopp IGBT4 und Emitter Controlled Diode und NTC
EconoPACK™4 module with trench/fieldstop IGBT4 and Emitter Controlled Diode and NTC





V_{CES} = 650V
$I_{C\ nom}$ = 400A / I_{CRM} = 800A

Typische Anwendungen
- Chopper-Anwendungen
- Motorantriebe
- Solar Anwendungen
- USV-Systeme

Typical Applications
- Chopper Applications
- Motor Drives
- Solar Applications
- UPS Systems

Elektrische Eigenschaften
- Erhöhte Sperrspannungsfestigkeit auf 650V
- Erweiterte Sperrschichttemperatur $T_{vj\ op}$
- Trench IGBT 4
- $T_{vj\ op}$ = 150°C
- V_{CEsat} mit positivem Temperaturkoeffizienten

Electrical Features
- Increased blocking voltage capability to 650V
- Extended Operation Temperature $T_{vj\ op}$
- Trench IGBT 4
- $T_{vj\ op}$ = 150°C
- V_{CEsat} with positive Temperature Coefficient

Mechanische Eigenschaften
- 2,5 kV AC 1min Isolationsfestigkeit
- Hohe mechanische Robustheit
- Integrierter NTC Temperatur Sensor
- Isolierte Bodenplatte
- Standardgehäuse

Mechanical Features
- 2.5 kV AC 1min Insulation
- High mechanical robustness
- Integrated NTC temperature sensor
- 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: KY	date of publication: 2012-10-17	material no: 37408
approved by: MK	revision: 3.0	UL approved (E83335)

IGBT-Brems-Chopper / IGBT-brake-chopper

Höchstzulässige Werte / Maximum Rated Values

Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	T_{vj} = 25°C	V_{CES}	650	V
Kollektor-Dauergleichstrom Continuous DC collector current	T_C = 55°C, T_{vj} = 175°C T_C = 25°C, T_{vj} = 175°C	$I_{C\,nom}$ I_C	400 460	A A
Grenzeffektivstrom der Modul Kontakte Maximum RMS module terminal current	T_{Ct} = 90°C T_{Ct} = 50°C	I_{tRMS}	240 300	A A
Periodischer Kollektor-Spitzenstrom Repetitive peak collector current	t_P = 1 ms	I_{CRM}	800	A
Gesamt-Verlustleistung Total power dissipation	T_C = 25°C, T_{vj} = 175°C	P_{tot}	1150	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 = 400 A, V_{GE} = 15 V I_C = 400 A, V_{GE} = 15 V I_C = 400 A, V_{GE} = 15 V	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	$V_{CE\,sat}$		1,55 1,70 1,75	1,95	V V V
Gate-Schwellenspannung Gate threshold voltage	I_C = 4,80 mA, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25°C		V_{GEth}	5,1	5,8	6,4	V
Gateladung Gate charge	V_{GE} = -15 V ... +15 V		Q_G		4,30		µC
Interner Gatewiderstand Internal gate resistor	T_{vj} = 25°C		R_{Gint}		1,0		Ω
Eingangskapazität Input capacitance	f = 1 MHz, T_{vj} = 25°C, V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V		C_{ies}		18,5		nF
Rückwirkungskapazität Reverse transfer capacitance	f = 1 MHz, T_{vj} = 25°C, V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V		C_{res}		0,55		nF
Kollektor-Emitter-Reststrom Collector-emitter cut-off current	V_{CE} = 650 V, V_{GE} = 0 V, T_{vj} = 25°C		I_{CES}			0,02	mA
Gate-Emitter-Reststrom Gate-emitter leakage current	V_{CE} = 0 V, V_{GE} = 20 V, T_{vj} = 25°C		I_{GES}			400	nA
Einschaltverzögerungszeit, induktive Last Turn-on delay time, inductive load	I_C = 400 A, V_{CE} = 300 V V_{GE} = ±15 V R_{Gon} = 1,6 Ω	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	$t_{d\,on}$		0,10 0,11 0,115		µs µs µs
Anstiegszeit, induktive Last Rise time, inductive load	I_C = 400 A, V_{CE} = 300 V V_{GE} = ±15 V R_{Gon} = 1,6 Ω	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	t_r		0,085 0,094 0,095		µs µs µs
Abschaltverzögerungszeit, induktive Last Turn-off delay time, inductive load	I_C = 400 A, V_{CE} = 300 V V_{GE} = ±15 V R_{Goff} = 1,6 Ω	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	$t_{d\,off}$		0,455 0,48 0,495		µs µs µs
Fallzeit, induktive Last Fall time, inductive load	I_C = 400 A, V_{CE} = 300 V V_{GE} = ±15 V R_{Goff} = 1,6 Ω	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	t_f		0,069 0,097 0,10		µs µs µs
Einschaltverlustenergie pro Puls Turn-on energy loss per pulse	I_C = 400 A, V_{CE} = 300 V, L_S = 30 nH V_{GE} = ±15 V, di/dt = 4200 A/µs (T_{vj}=150°C) R_{Gon} = 1,6 Ω	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	E_{on}		5,50 7,95 8,25		mJ mJ mJ
Abschaltverlustenergie pro Puls Turn-off energy loss per pulse	I_C = 400 A, V_{CE} = 300 V, L_S = 30 nH V_{GE} = ±15 V, du/dt = 2600 V/µs (T_{vj}=150°C) R_{Goff} = 1,6 Ω	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	E_{off}		20,0 24,0 25,0		mJ mJ mJ
Kurzschlußverhalten SC data	V_{GE} ≤ 15 V, V_{CC} = 360 V V_{CEmax} = V_{CES} -L_{sCE} ·di/dt	t_P ≤ 10 µs, T_{vj} = 150°C	I_{SC}		1500		A
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse Thermal resistance, junction to case	pro IGBT / per IGBT		R_{thJC}			0,13	K/W
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper Thermal resistance, case to heatsink	pro IGBT / per IGBT λ_{Paste} = 1 W/(m·K) / λ_{grease} = 1 W/(m·K)		R_{thCH}		0,064		K/W

Diode-Brems-Chopper / Diode-brake-chopper

Höchstzulässige Werte / Maximum Rated Values

Periodische Spitzensperrspannung Repetitive peak reverse voltage	T_{vj} = 25°C	V_{RRM}	650	V
Implementierter Durchlassstrom Implemented forward current		I_{FN}	400	A
Dauergleichstrom Continuous DC forward current		I_F	400	A
Periodischer Spitzenstrom Repetitive peak forward current	t_P = 1 ms	I_{FRM}	800	A
Grenzlastintegral I²t - value	V_R = 0 V, t_P = 10 ms, T_{vj} = 125°C V_R = 0 V, t_P = 10 ms, T_{vj} = 150°C	I²t	8600 7600	A²s A²s

Charakteristische Werte / Characteristic Values

			min.	typ.	max.	
Durchlassspannung Forward voltage	I_F = 400 A, V_{GE} = 0 V I_F = 400 A, V_{GE} = 0 V I_F = 400 A, V_{GE} = 0 V	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	V_F		1,55 1,50 1,45	1,95	V V V
Rückstromspitze Peak reverse recovery current	I_F = 400 A, - di_F/dt = 4200 A/µs (T_{vj}=150°C) V_R = 300 V	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	I_{RM}		130 205 215		A A A
Sperrverzögerungsladung Recovered charge	I_F = 400 A, - di_F/dt = 4200 A/µs (T_{vj}=150°C) V_R = 300 V	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	Q_r		10,0 26,5 27,5		µC µC µC
Abschaltenergie pro Puls Reverse recovery energy	I_F = 400 A, - di_F/dt = 4200 A/µs (T_{vj}=150°C) V_R = 300 V	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	E_{rec}		3,10 6,30 7,40		mJ mJ mJ
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse Thermal resistance, junction to case	pro Diode / per diode		R_{thJC}			0,21	K/W
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper Thermal resistance, case to heatsink	pro Diode / per diode λ_{Paste} = 1 W/(m·K) / λ_{grease} = 1 W/(m·K)		R_{thCH}		0,075		K/W

Diode-Revers / Diode-reverse

Höchstzulässige Werte / Maximum Rated Values

Periodische Spitzensperrspannung Repetitive peak reverse voltage	T_{vj} = 25°C	V_{RRM}	650	V
Dauergleichstrom Continuous DC forward current		I_F	50	A
Periodischer Spitzenstrom Repetitive peak forward current	t_P = 1 ms	I_{FRM}	50	A
Grenzlastintegral I²t - value	V_R = 0 V, t_P = 10 ms, T_{vj} = 125°C V_R = 0 V, t_P = 10 ms, T_{vj} = 150°C	I²t	330 300	A²s A²s

Charakteristische Werte / Characteristic Values

			min.	typ.	max.	
Durchlassspannung Forward voltage	I_F = 50 A, V_{GE} = 0 V I_F = 50 A, V_{GE} = 0 V I_F = 50 A, V_{GE} = 0 V	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	V_F		1,55 1,50 1,45	1,95	V V V
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse Thermal resistance, junction to case	pro Diode / per diode		R_{thJC}			1,15	K/W
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper Thermal resistance, case to heatsink	pro Diode / per diode λ_{Paste} = 1 W/(m·K) / λ_{grease} = 1 W/(m·K)		R_{thCH}		0,12		K/W

NTC-Widerstand / NTC-thermistor

Charakteristische Werte / Characteristic Values

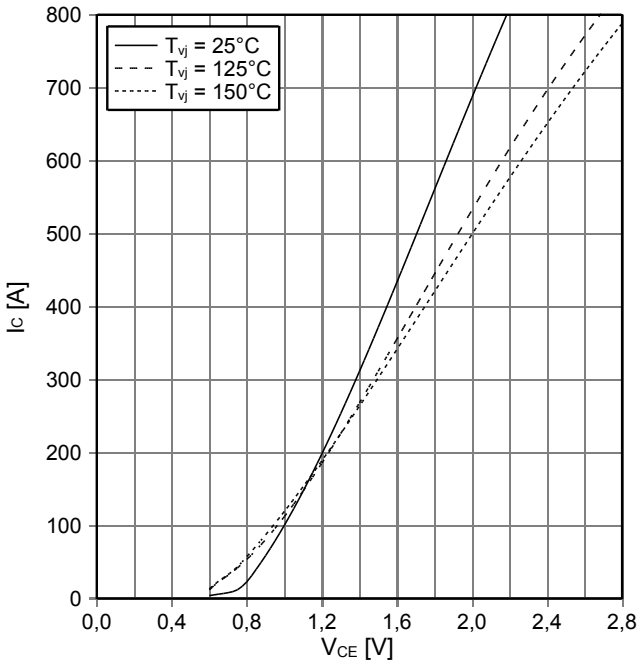
			min.	typ.	max.	
Nennwiderstand Rated resistance	T_C = 25°C	R_{25}		5,00		kΩ
Abweichung von R100 Deviation of R100	T_C = 100°C, R_{100} = 493 Ω	ΔR/R	-5		5	%
Verlustleistung Power dissipation	T_C = 25°C	P_{25}			20,0	mW
B-Wert B-value	$R_2 = R_{25} \exp [B_{25/50}(1/T_2 - 1/(298,15\ K))]$	$B_{25/50}$		3375		K
B-Wert B-value	$R_2 = R_{25} \exp [B_{25/80}(1/T_2 - 1/(298,15\ K))]$	$B_{25/80}$		3411		K
B-Wert B-value	$R_2 = R_{25} \exp [B_{25/100}(1/T_2 - 1/(298,15\ K))]$	$B_{25/100}$		3433		K

Angaben gemäß gültiger Application Note.
Specification according to the valid application note.

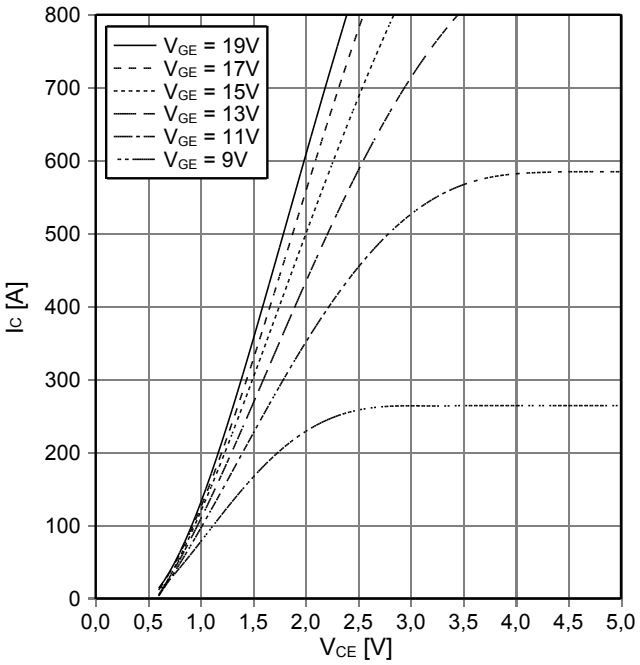
Modul / Module

Isolations-Prüfspannung Isolation test voltage	RMS, f = 50 Hz, t = 1 min.	V_{ISOL}		2,5		kV
Material Modulgrundplatte Material of module baseplate				Cu		
Innere Isolation Internal isolation	Basisisolierung (Schutzklasse 1, EN61140) basic insulation (class 1, IEC 61140)			Al_2O_3		
Kriechstrecke Creepage distance	Kontakt - Kühlkörper / terminal to heatsink Kontakt - Kontakt / terminal to terminal			15,0 12,5		mm
Luftstrecke Clearance	Kontakt - Kühlkörper / terminal to heatsink Kontakt - Kontakt / terminal to terminal			11,0 7,0		mm
Vergleichszahl der Kriechwegbildung Comperative tracking index		CTI		> 200		
			min.	typ.	max.	
Modulstreuinduktivität Stray inductance module		L_{sCE}		20		nH
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip Module lead resistance, terminals - chip	T_C = 25°C, pro Schalter / per switch	$R_{CC'+EE'}$		1,40		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. Modulmontage Mounting torque for modul mounting	Schraube M5 - Montage gem. gültiger Applikation Note screw M5 - mounting according to valid application note	M	3,00	-	6,00	Nm
Anzugsdrehmoment f. elektr. Anschlüsse Terminal connection torque	Schraube M6 - Montage gem. gültiger Applikation Note screw M6 - mounting according to valid application note	M	3,0	-	6,0	Nm
Gewicht Weight		G		400		g

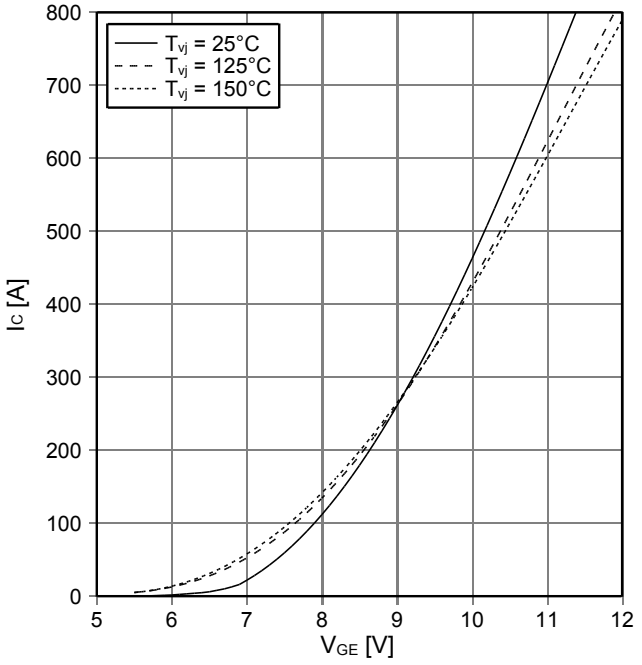
Ausgangskennlinie IGBT-Brems-Chopper
output characteristic IGBT-brake-chopper
$I_C = f(V_{CE})$
$V_{GE} = 15$ V



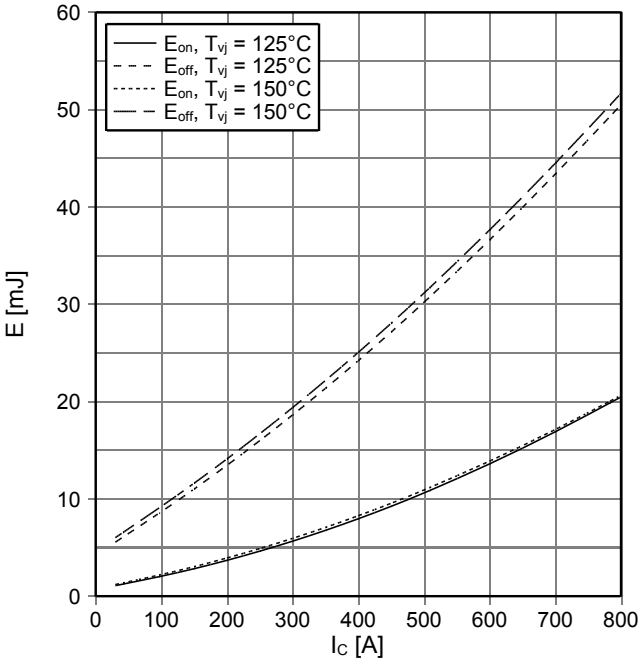
Ausgangskennlinienfeld IGBT-Brems-Chopper
output characteristic IGBT-brake-chopper
$I_C = f(V_{CE})$
$T_{vj} = 150°C$



Übertragungscharakteristik IGBT-Brems-Chopper
transfer characteristic IGBT-brake-chopper
$I_C = f(V_{GE})$
$V_{CE} = 20$ V

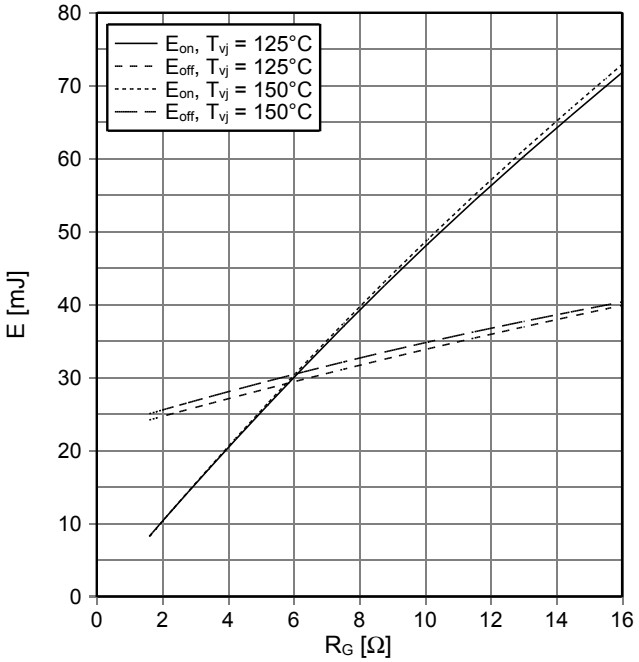


Schaltverluste IGBT-Brems-Chopper
switching losses IGBT-brake-chopper
$E_{on} = f(I_C)$, $E_{off} = f(I_C)$
$V_{GE} = \pm 15$ V, $R_{Gon} = 1.6\ \Omega$, $R_{Goff} = 1.6\ \Omega$, $V_{CE} = 300$ V

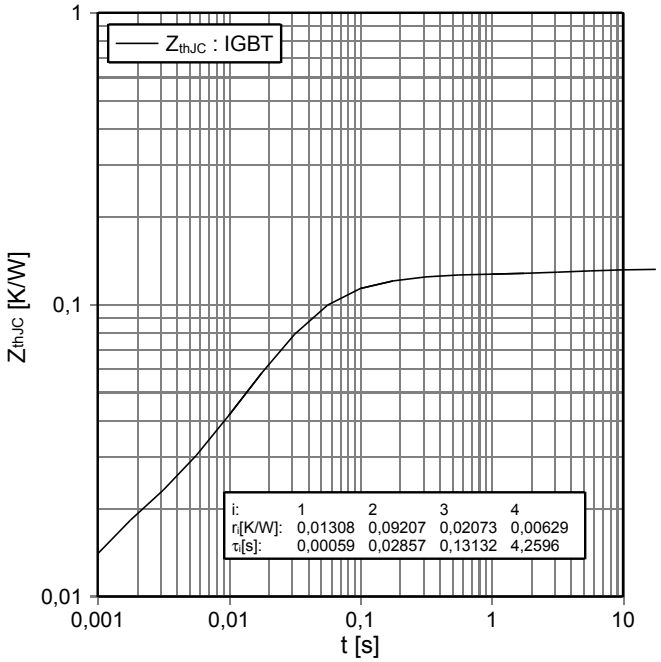


prepared by: KY	date of publication: 2012-10-17
approved by: MK	revision: 3.0

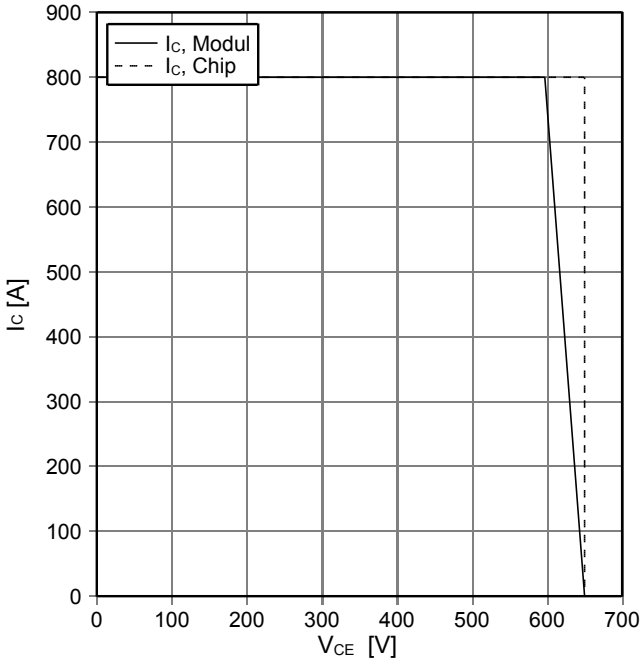
Schaltverluste IGBT-Brems-Chopper
switching losses IGBT-brake-chopper
$E_{on} = f(R_G)$, $E_{off} = f(R_G)$
$V_{GE} = \pm 15$ V, $I_C = 400$ A, $V_{CE} = 300$ V



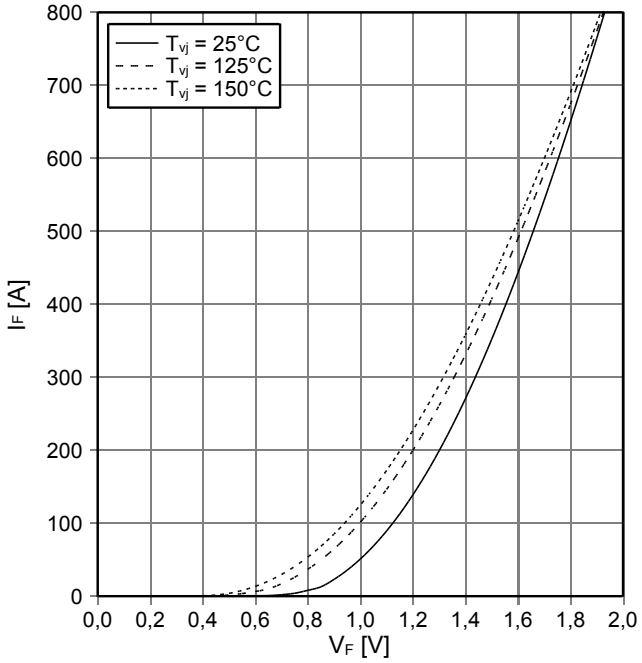
Transienter Wärmewiderstand IGBT-Brems-Chopper
transient thermal impedance IGBT-brake-chopper
$Z_{thJC} = f(t)$



Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich
IGBT-Brems-Chopper
reverse bias safe operating area IGBT-brake-chopper
$I_C = f(V_{CE})$
$V_{GE} = \pm 15$ V, $R_{Goff} = 1.6\ \Omega$, $T_{vj} = 150$°C

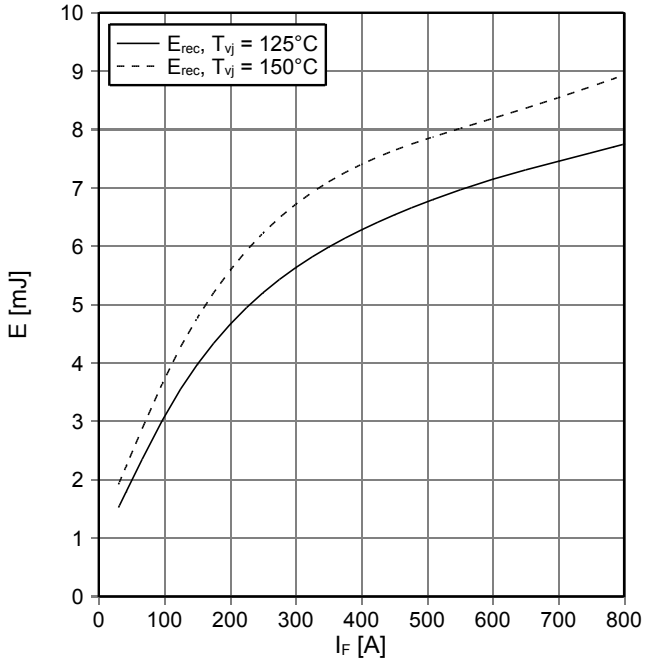


Durchlasskennlinie der Diode-Brems-Chopper
forward characteristic of Diode-brake-chopper
$I_F = f(V_F)$

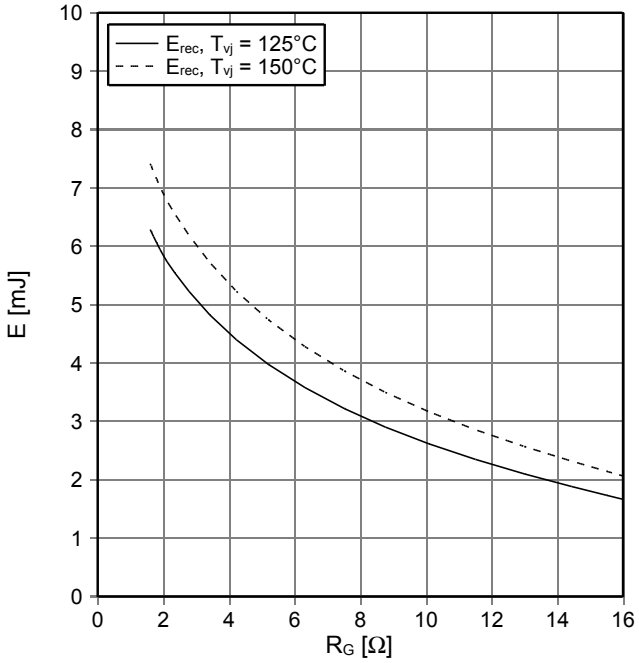


prepared by: KY	date of publication: 2012-10-17
approved by: MK	revision: 3.0

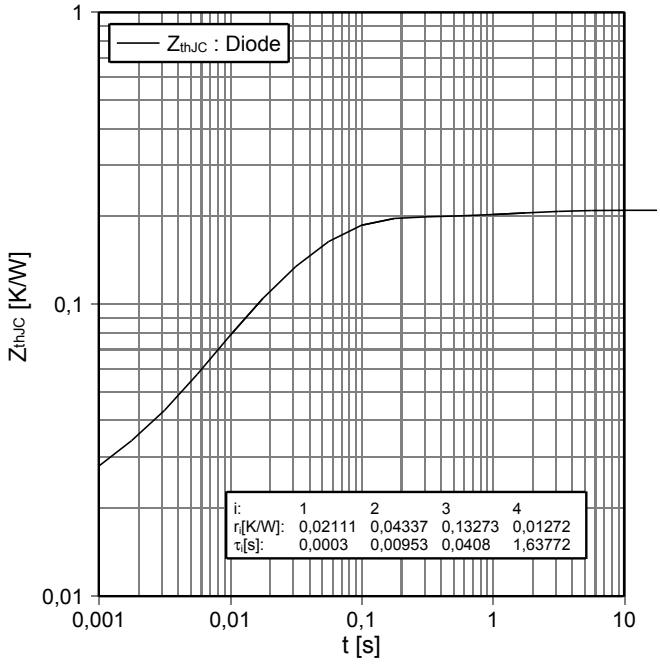
Schaltverluste Diode-Brems-Chopper
switching losses Diode-brake-chopper
$E_{rec} = f(I_F)$
$R_{Gon} = 1.6\ \Omega$, $V_{CE} = 300$ V



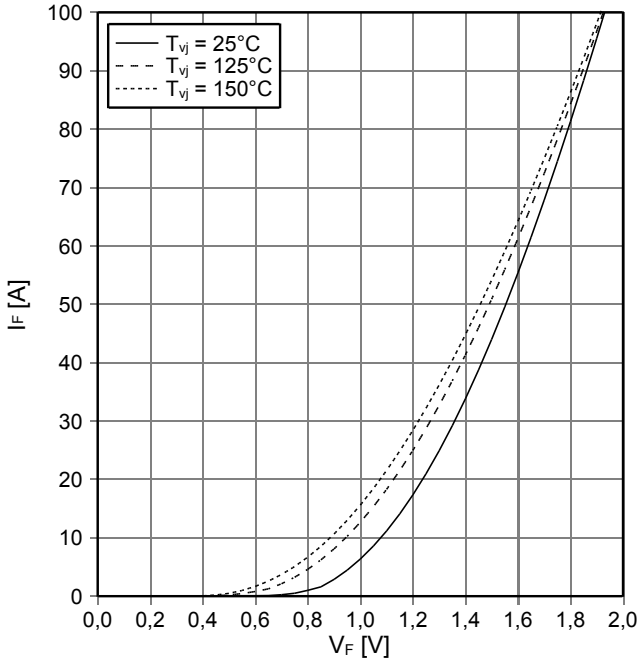
Schaltverluste Diode-Brems-Chopper
switching losses Diode-brake-chopper
$E_{rec} = f(R_G)$
$I_F = 400$ A, $V_{CE} = 300$ V



Transienter Wärmewiderstand Diode-Brems-Chopper
transient thermal impedance Diode-brake-chopper
$Z_{thJC} = f(t)$

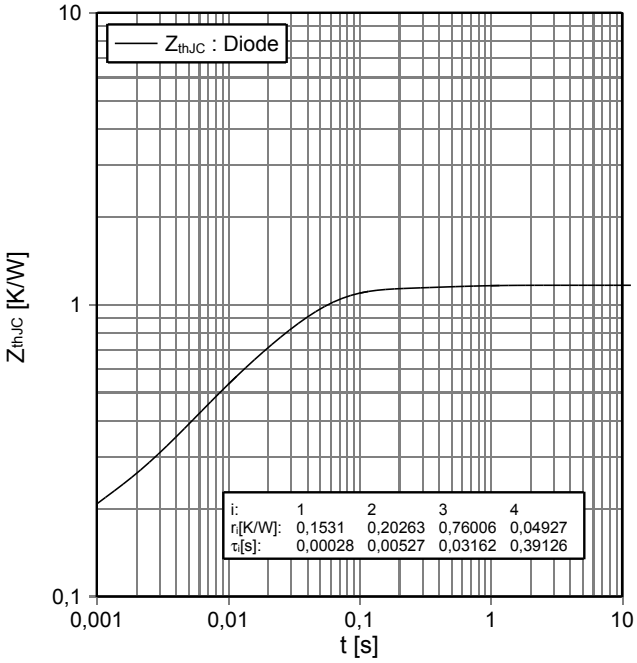


Durchlasskennlinie der Reverse-Diode (typisch)
forward characteristic of reverse-diode (typical)
$I_F = f(V_F)$

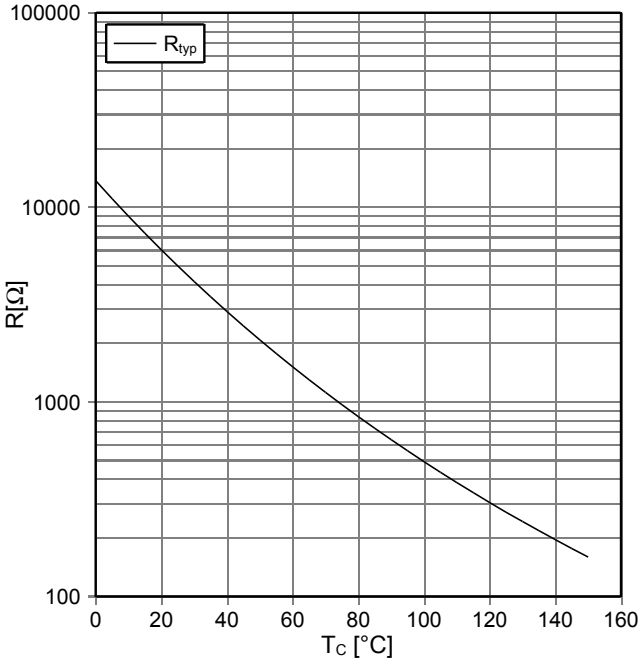


prepared by: KY	date of publication: 2012-10-17
approved by: MK	revision: 3.0

Transienter Wärmewiderstand Reverse-Diode
transient thermal impedance reverse-diode
Z_{thJC} = f (t)

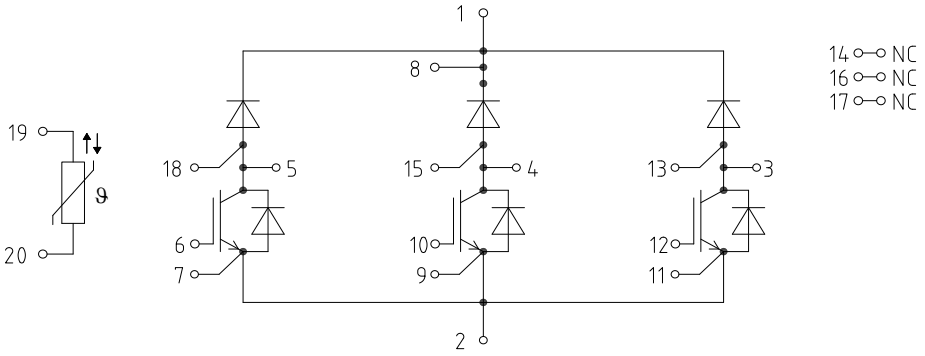


NTC-Temperaturkennlinie (typisch)
NTC-temperature characteristic (typical)
R = f (T)

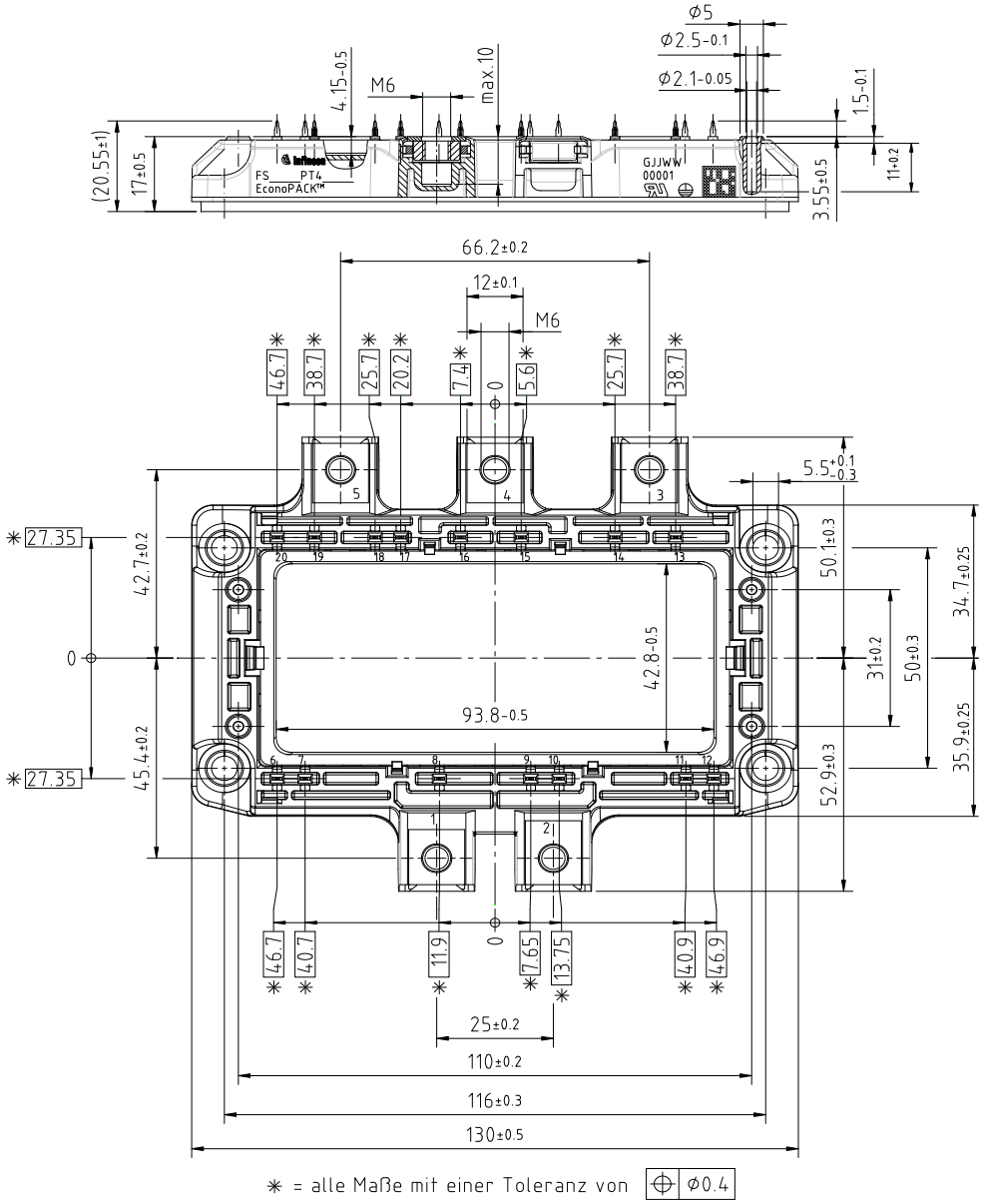


prepared by: KY	date of publication: 2012-10-17
approved by: MK	revision: 3.0

Schaltplan / circuit diagram



Gehäuseabmessungen / package outlines



prepared by: KY	date of publication: 2012-10-17
approved by: MK	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, 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: KY	date of publication: 2012-10-17
approved by: MK	revision: 3.0