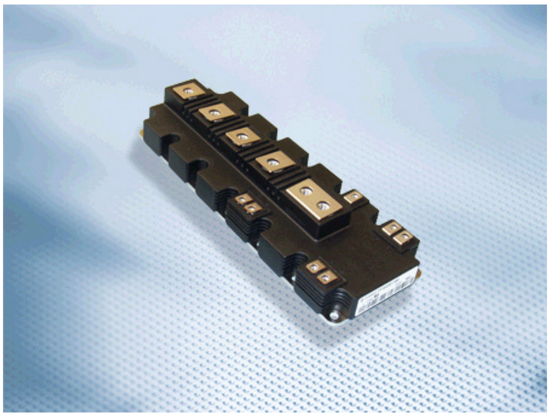
Technische Information / technical information

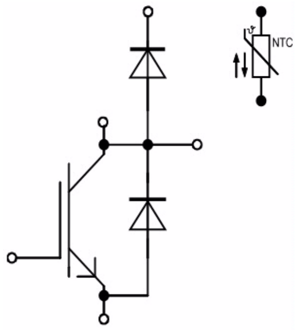
IGBT-Module
IGBT-modules

DF1400R12IP4D

PrimePACK™3 Modul mit Trench/Feldstopp IGBT4, größerer Emitter Controlled 4 Diode
PrimePACK™3 module with Trench/Fieldstop IGBT4, increased Emitter Controlled 4 diode

Vorläufige Daten / preliminary data





V_{CES} = 1200V
$I_{C\ nom}$ = 1400A / I_{CRM} = 2800A

Typische Anwendungen
- Chopper-Anwendungen

Typical Applications
- Chopper Applications

Elektrische Eigenschaften
- Erweiterte Sperrschichttemperatur $T_{vj\ op}$
- Große DC-Festigkeit
- Hohe Kurzschlussrobustheit, selbstlimitierender Kurzschlussstrom
- V_{CEsat} mit positivem Temperaturkoeffizienten
- niedriges V_{CEsat}

Electrical Features
- Extended Operation Temperature $T_{vj\ op}$
- High DC Stability
- High Short Circuit Capability, Self Limiting Short Circuit Current
- V_{CEsat} with positive Temperature Coefficient
- Low V_{CEsat}

Mechanische Eigenschaften
- 4kV AC 1min Isolationsfestigkeit
- Gehäuse mit CTI > 400
- Große Luft- und Kriechstrecken
- Hohe Last- und thermische Wechselfestigkeit
- Hohe Leistungsdichte
- Substrat für kleinen thermischen Widerstand

Mechanical Features
- 4kV AC 1min Insulation
- Package with CTI > 400
- High Creepage and Clearance Distances
- High Power and Thermal Cycling Capability
- High Power Density
- Substrate for Low Thermal Resistance

Module Label Code

Barcode Code 128

00000123456000000000000

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: AC	date of publication: 2009-08-14	material no: 33825
approved by: MS	revision: 2.2	UL approved (E83335)

Vorläufige Daten
preliminary data

IGBT-Chopper / IGBT-chopper

Höchstzulässige Werte / maximum rated values

Kollektor-Emitter-Sperrspannung collector-emitter voltage	T_{vj} = 25°C	V_{CES}	1200	V
Kollektor-Dauergleichstrom DC-collector current	T_C = 100°C, T_{vj} = 175°C	I_{Cnom}	1400	A
Periodischer Kollektor Spitzenstrom repetitive peak collector current	t_P = 1 ms	I_{CRM}	2800	A
Gesamt-Verlustleistung total power dissipation	T_C = 25°C, T_{vj} = 175°C	P_{tot}	7,70	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 = 1400 A, V_{GE} = 15 V I_C = 1400 A, V_{GE} = 15 V I_C = 1400 A, V_{GE} = 15 V	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	$V_{CE\ sat}$		1,75 2,05 2,15	2,10	V V V
Gate-Schwellenspannung gate threshold voltage	I_C = 49,0 mA, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25°C		V_{GEth}	5,0	5,8	6,5	V
Gateladung gate charge	V_{GE} = -15 V ... +15 V		Q_G		9,60		µC
Interner Gatewiderstand internal gate resistor	T_{vj} = 25°C		R_{Gint}		0,80		Ω
Eingangskapazität input capacitance	f = 1 MHz, T_{vj} = 25°C, V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V		C_{ies}		82,0		nF
Rückwirkungskapazität reverse transfer capacitance	f = 1 MHz, T_{vj} = 25°C, V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V		C_{res}		4,60		nF
Kollektor-Emitter Reststrom collector-emitter cut-off current	V_{CE} = 1200 V, V_{GE} = 0 V, T_{vj} = 25°C		I_{CES}			5,0	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 (ind. Last) turn-on delay time (inductive load)	I_C = 1400 A, V_{CE} = 600 V V_{GE} = ±15 V R_{Gon} = 1,0 Ω	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	$t_{d\ on}$		0,20 0,21 0,21		µs µs µs
Anstiegszeit (induktive Last) rise time (inductive load)	I_C = 1400 A, V_{CE} = 600 V V_{GE} = ±15 V R_{Gon} = 1,0 Ω	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	t_r		0,12 0,13 0,13		µs µs µs
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last) turn-off delay time (inductive load)	I_C = 1400 A, V_{CE} = 600 V V_{GE} = ±15 V R_{Goff} = 1,0 Ω	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	$t_{d\ off}$		0,87 0,95 0,97		µs µs µs
Fallzeit (induktive Last) fall time (inductive load)	I_C = 1400 A, V_{CE} = 600 V V_{GE} = ±15 V R_{Goff} = 1,0 Ω	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	t_f		0,20 0,23 0,23		µs µs µs
Einschaltverlustenergie pro Puls turn-on energy loss per pulse	I_C = 1400 A, V_{CE} = 600 V, L_S = 30 nH V_{GE} = ±15 V, di/dt = 8600 A/µs (T_{vj}=150°C) R_{Gon} = 1,0 Ω	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	E_{on}		65,0 80,0 95,0		mJ mJ mJ
Abschaltverlustenergie pro Puls turn-off energy loss per pulse	I_C = 1400 A, V_{CE} = 600 V, L_S = 30 nH V_{GE} = ±15 V, du/dt = 2700 V/µs (T_{vj}=150°C) R_{Goff} = 1,0 Ω	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	E_{off}		180 250 280		mJ mJ mJ
Kurzschlussverhalten SC data	V_{GE} ≤ 15 V, V_{CC} = 800 V V_{CEmax} = V_{CES} -L_{sCE} · di/dt	t_P ≤ 10 µs, T_{vj} = 150°C	I_{SC}		5600		A
Innerer Wärmewiderstand thermal resistance, junction to case	pro IGBT / per IGBT		R_{thJC}			19,5	K/kW
Übergangs-Wärmewiderstand thermal resistance, case to heatsink	pro IGBT / per IGBT λ_{Paste} = 1 W/(m·K) / λ_{grease} = 1 W/(m·K)		R_{thCH}		9,30		K/kW

prepared by: AC	date of publication: 2009-08-14
approved by: MS	revision: 2.2

Diode-Chopper / Diode-chopper

Höchstzulässige Werte / maximum rated values

Periodische Spitzensperrspannung repetitive peak reverse voltage	T_{vj} = 25°C	V_{RRM}	1200	V
Dauergleichstrom DC forward current		I_F	1400	A
Periodischer Spitzenstrom repetitive peak forw. current	t_p = 1 ms	I_{FRM}	2800	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	270 260	kA²s kA²s

Charakteristische Werte / characteristic values

				min.	typ.	max.	
Durchlassspannung forward voltage	I_F = 1400 A, V_{GE} = 0 V I_F = 1400 A, V_{GE} = 0 V I_F = 1400 A, V_{GE} = 0 V	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	V_F		1,65 1,55 1,55	2,15	V V V
Rückstromspitze peak reverse recovery current	I_F = 1400 A, - di_F/dt = 8600 A/µs (T_{vj}=150°C) V_R = 600 V V_{GE} = -15 V	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	I_{RM}		1000 1200 1250		A A A
Sperrverzögerungsladung recovered charge	I_F = 1400 A, - di_F/dt = 8600 A/µs (T_{vj}=150°C) V_R = 600 V V_{GE} = -15 V	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	Q_r		170 300 330		µC µC µC
Abschaltenergie pro Puls reverse recovery energy	I_F = 1400 A, - di_F/dt = 8600 A/µs (T_{vj}=150°C) V_R = 600 V V_{GE} = -15 V	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	E_{rec}		80,0 140 160		mJ mJ mJ
Innerer Wärmewiderstand thermal resistance, junction to case	pro Diode / per diode		R_{thJC}			25,0	K/kW
Übergangs-Wärmewiderstand thermal resistance, case to heatsink	pro Diode / per diode λ_{Paste} = 1 W/(m·K) / λ_{grease} = 1 W/(m·K)		R_{thCH}		17,0		K/kW

Diode-Revers / diode-reverse

Höchstzulässige Werte / maximum rated values

Periodische Spitzensperrspannung repetitive peak reverse voltage	T_{vj} = 25°C	V_{RRM}	1200	V
Dauergleichstrom DC forward current		I_F	180	A
Periodischer Spitzenstrom repetitive peak forw. current	t_p = 1 ms	I_{FRM}	360	A
Grenzlastintegral I²t - value	V_R = 0 V, t_P = 10 ms, T_{vj} = 125°C	I²t	0,23	kA²s

Charakteristische Werte / characteristic values

				min.	typ.	max.	
Durchlassspannung forward voltage	I_F = 180 A, V_{GE} = 0 V I_F = 180 A, V_{GE} = 0 V	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C	V_F		1,65 1,65	2,15	V
Innerer Wärmewiderstand thermal resistance, junction to case	pro Diode / per diode		R_{thJC}			225	K/kW
Übergangs-Wärmewiderstand thermal resistance, case to heatsink	pro Diode / per diode λ_{Paste} = 1 W/(m·K) / λ_{grease} = 1 W/(m·K)		R_{thCH}		120		K/kW

prepared by: AC	date of publication: 2009-08-14
approved by: MS	revision: 2.2

Vorläufige Daten
preliminary data

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 R_{100} deviation of R_{100}	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

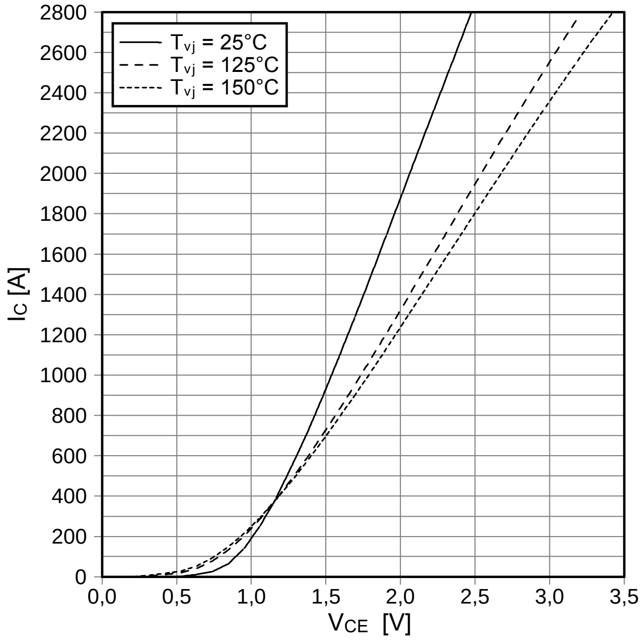
Angaben gemäß gültiger Application Note.
Specification according to the valid application note.

Modul / module

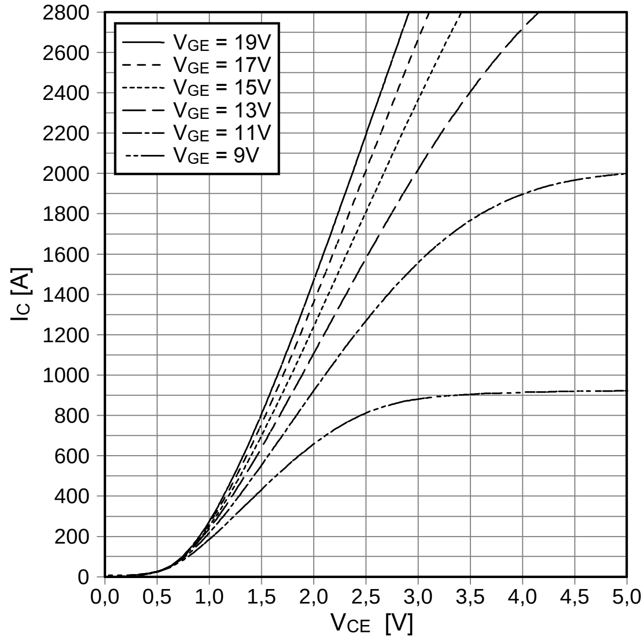
Isolations-Prüfspannung insulation test voltage	RMS, f = 50 Hz, t = 1 min.	V_{ISOL}		4,0		kV
Material Modulgrundplatte material of module baseplate				Cu		
Material für innere Isolation material for internal insulation				Al_2O_3		
Kriechstrecke creepage distance	Kontakt - Kühlkörper / terminal to heatsink Kontakt - Kontakt / terminal to terminal			33,0 33,0		mm
Luftstrecke clearance distance	Kontakt - Kühlkörper / terminal to heatsink Kontakt - Kontakt / terminal to terminal			19,0 19,0		mm
Vergleichszahl der Kriechwegbildung comparative tracking index		CTI		> 400		
			min.	typ.	max.	
Modulinduktivität stray inductance module		L_{sCE}		10		nH
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip module lead resistance, terminals - chip	T_C = 25°C, pro Schalter / per switch	$R_{CC'+EE'}$		0,20		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		150	°C
Anzugsdrehmoment f. mech. Befestigung mounting torque	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 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 Nm
Gewicht weight		G		1200		g

Vorläufige Daten
preliminary data

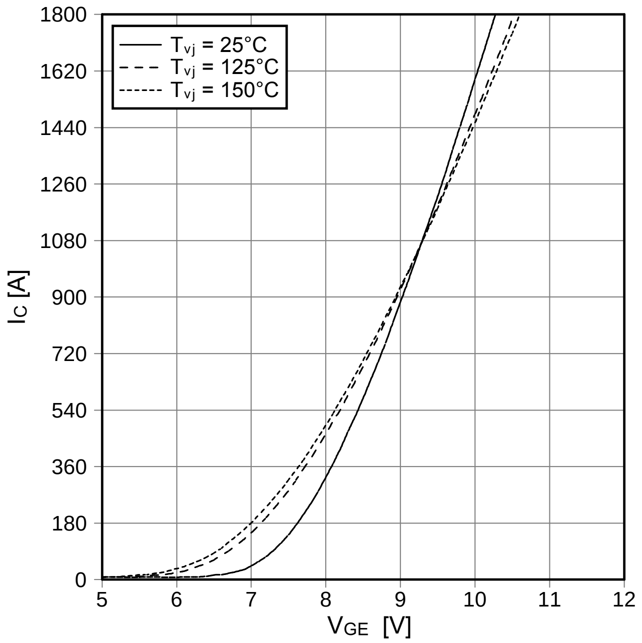
Ausgangskennlinie IGBT-Chopper
output characteristic IGBT-chopper
$I_C = f(V_{CE})$
$V_{GE} = 15$ V



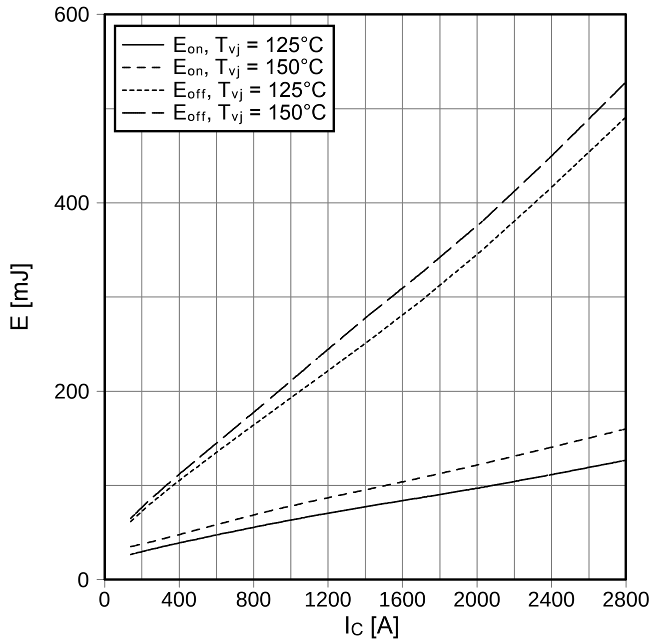
Ausgangskennlinienfeld IGBT-Chopper
output characteristic IGBT-chopper
$I_C = f(V_{CE})$
$T_{vj} = 150$°C



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

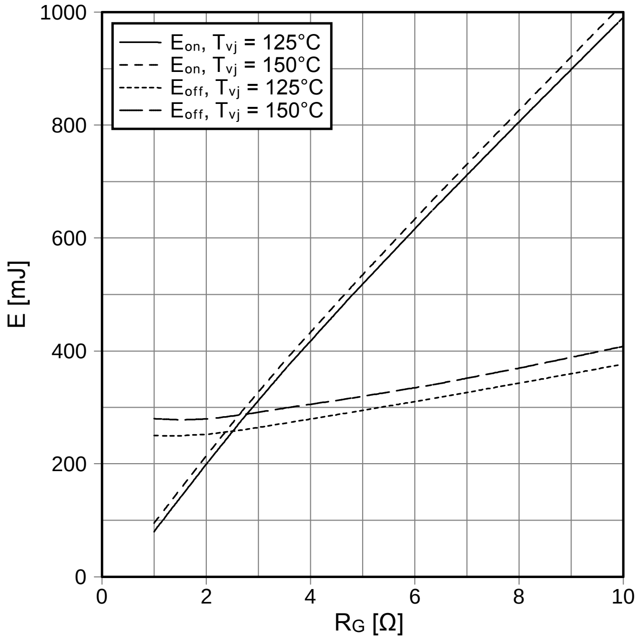


Schaltverluste IGBT-Chopper
switching losses IGBT-chopper
$E_{on} = f(I_C)$, $E_{off} = f(I_C)$
$V_{GE} = \pm 15$ V, $R_{Gon} = 1\ \Omega$, $R_{Goff} = 1\ \Omega$, $V_{CE} = 600$ V

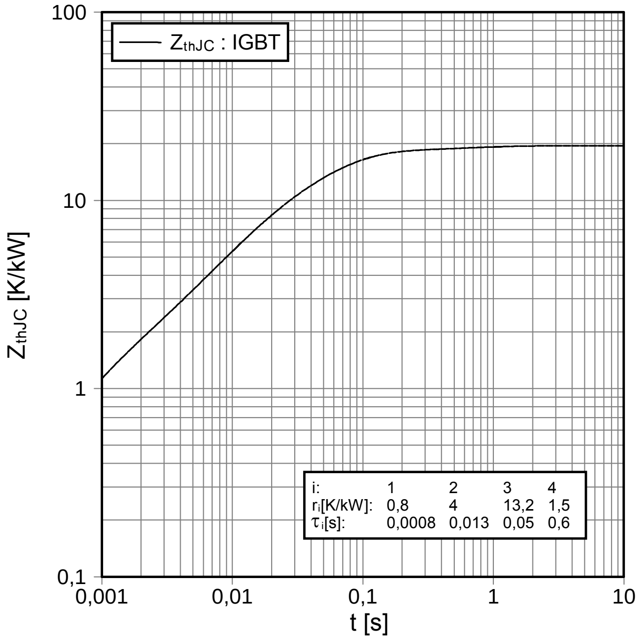


Vorläufige Daten
preliminary data

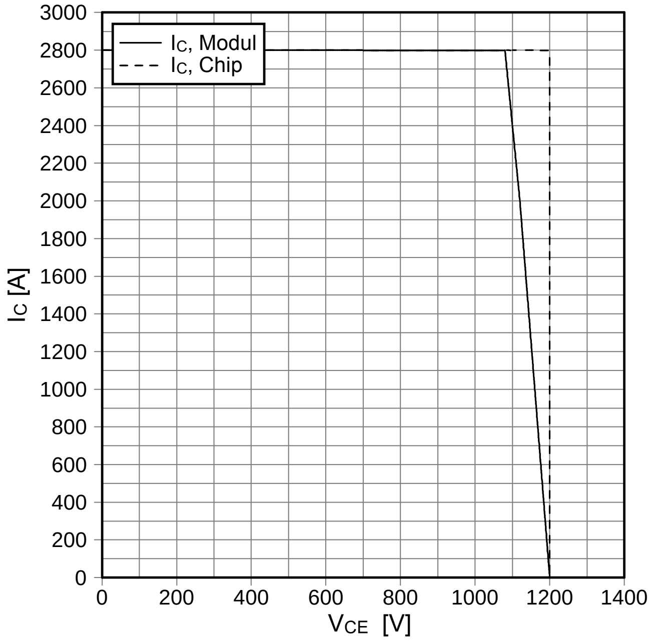
Schaltverluste IGBT-Chopper
switching losses IGBT-chopper
E_{on} = f (R_G), E_{off} = f (R_G)
V_{GE} = ±15 V, I_C = 1400 A, V_{CE} = 600 V



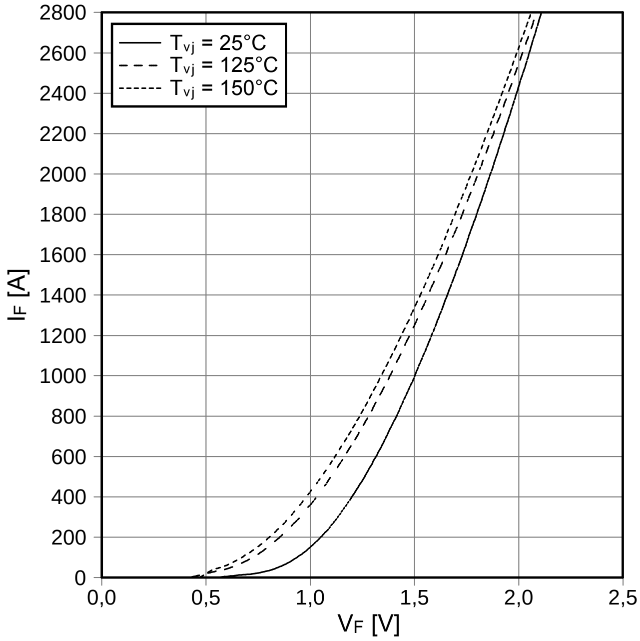
Transienter Wärmewiderstand IGBT-Chopper
transient thermal impedance IGBT-chopper
Z_{thJC} = f (t)



Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich IGBT-Chopper
reverse bias safe operating area IGBT-chopper
I_C = f (V_{CE})
V_{GE} = ±15 V, R_{Goff} = 1 Ω, T_{vj} = 150°C



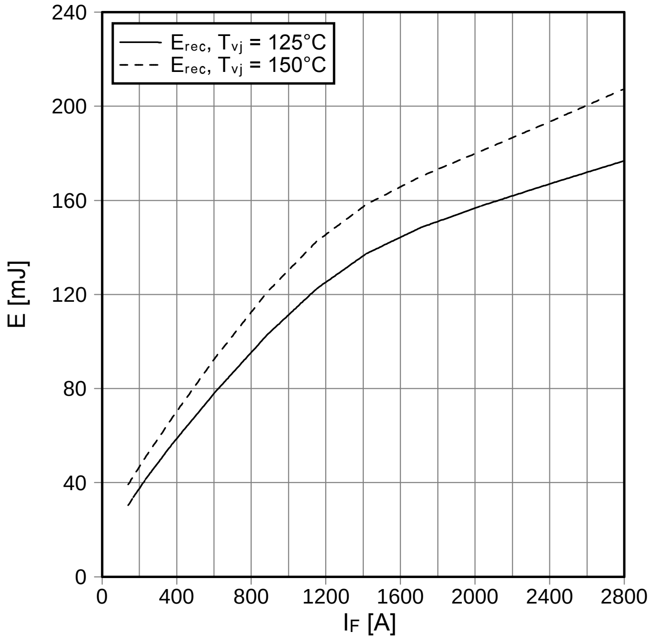
Durchlasskennlinie der Diode-Chopper
forward characteristic of Diode-chopper
I_F = f (V_F)



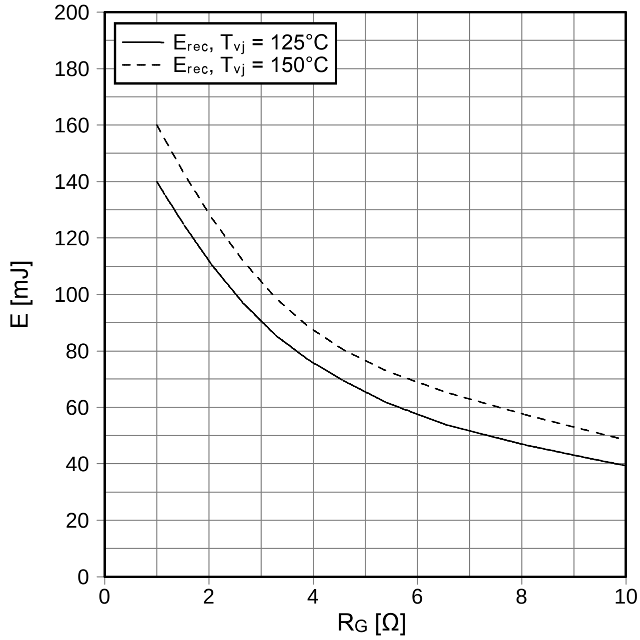
prepared by: AC	date of publication: 2009-08-14
approved by: MS	revision: 2.2

Vorläufige Daten
preliminary data

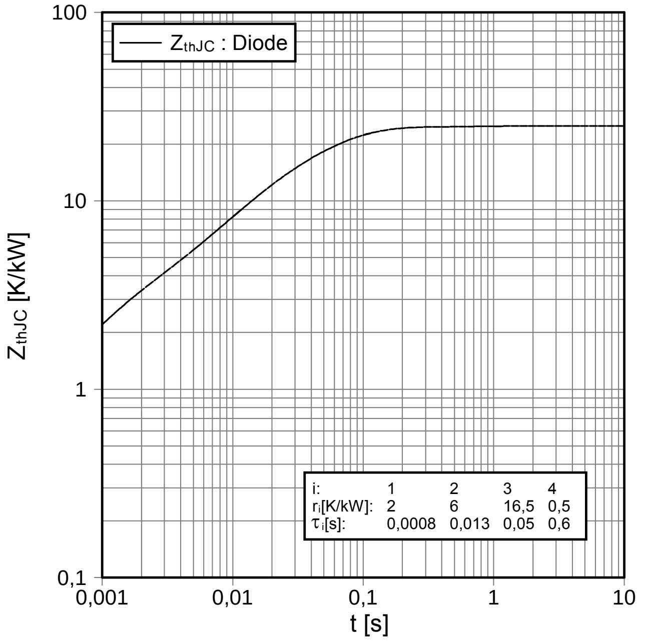
Schaltverluste Diode-Chopper
switching losses Diode-chopper
$E_{rec} = f(I_F)$
$R_{Gon} = 1\ \Omega$, $V_{CE} = 600$ V



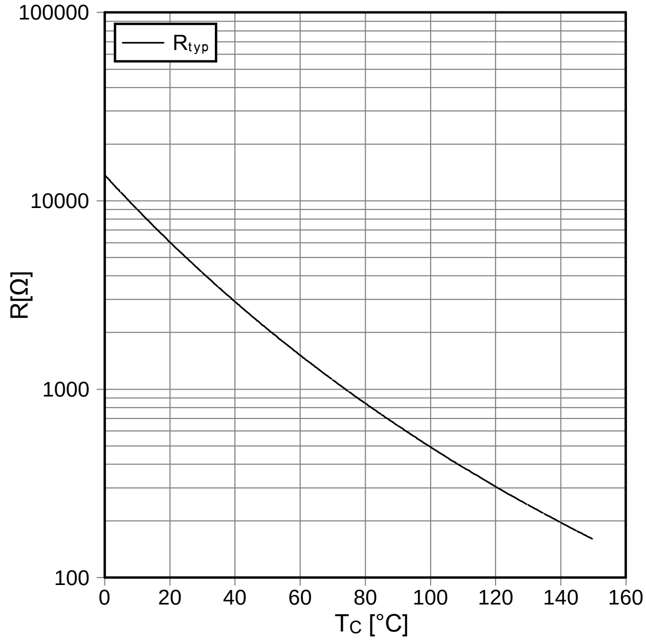
Schaltverluste Diode-Chopper
switching losses Diode-chopper
$E_{rec} = f(R_G)$
$I_F = 1400$ A, $V_{CE} = 600$ V



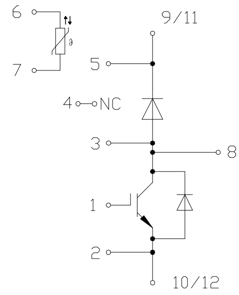
Transienter Wärmewiderstand Diode-Chopper
transient thermal impedance Diode-chopper
$Z_{thJC} = f(t)$



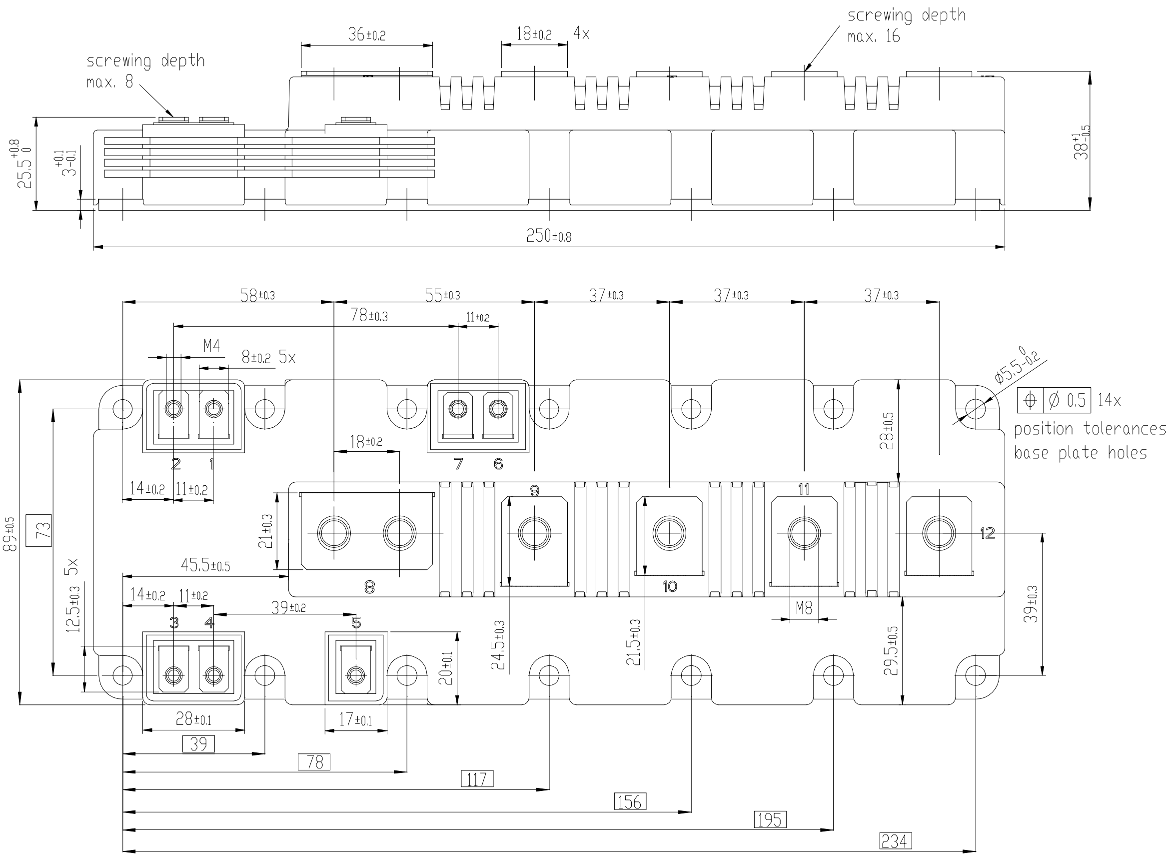
NTC-Temperaturkennlinie (typisch)
NTC-temperature characteristic (typical)
$R = f(T)$



Schaltplan / circuit diagram



Gehäuseabmessungen / package outlines



prepared by: AC	date of publication: 2009-08-14
approved by: MS	revision: 2.2

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: AC	date of publication: 2009-08-14
approved by: MS	revision: 2.2