Technische Information / technical information

IGBT-Module
IGBT-modules

FD1000R33HE3-K

IHM-B Modul mit schnellem Trench/Feldstop-IGBT3 und Emcon3 Diode
IHM-B module with fast trench/fieldstop-IGBT3 and Emcon3 diode

IGBT-Wechselrichter / IGBT-inverter

Vorläufige Daten / preliminary data

Höchstzulässige Werte / maximum rated values

Kollektor-Emitter-Sperrspannung collector-emitter voltage	T_{vj} = -40°C T_{vj} = 25°C T_{vj} = 150°C	V_{CES}	3300 3300 3300	V
Kollektor-Dauergleichstrom DC-collector current	T_C = 95°C, T_{vj} = 150°C	$I_{C\ nom}$	1000	A
Periodischer Kollektor Spitzenstrom repetitive peak collector current	t_P = 1 ms	I_{CRM}	2000	A
Gesamt-Verlustleistung total power dissipation	T_C = 25°C, T_{vj} = 150°C	P_{tot}	9,60	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 = 1000 A, V_{GE} = 15 V, T_{vj} = 25°C I_C = 1000 A, V_{GE} = 15 V, T_{vj} = 125°C I_C = 1000 A, V_{GE} = 15 V, T_{vj} = 150°C	$V_{CE\ sat}$		2,55 3,00 3,15	t.b.d.	V V V
Gate-Schwellenspannung gate threshold voltage	I_C = 48,0 mA, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25°C	V_{GEth}	5,2	5,8	6,4	V
Gateladung gate charge	V_{GE} = -15 V ... +15 V, V_{CE} = 1800V	Q_G		28,0		µC
Interner Gatewiderstand internal gate resistor	T_{vj} = 25°C	R_{Gint}		0,63		Ω
Eingangskapazität input capacitance	f = 1 MHz, T_{vj} = 25°C, V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V	C_{ies}		190		nF
Rückwirkungskapazität reverse transfer capacitance	f = 1 MHz, T_{vj} = 25°C, V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V	C_{res}		4,00		nF
Kollektor-Emitter Reststrom collector-emitter cut-off current	V_{CE} = 3300 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 = 1000 A, V_{CE} = 1800 V, T_{vj} = 25°C V_{GE} = ±15 V, T_{vj} = 125°C R_{Gon} = 1,5 Ω, C_{GE} = 220 nF, T_{vj} = 150°C	$t_{d\ on}$		0,60 0,60 0,60		µs µs µs
Anstiegszeit (induktive Last) rise time (inductive load)	I_C = 1000 A, V_{CE} = 1800 V, T_{vj} = 25°C V_{GE} = ±15 V, T_{vj} = 125°C R_{Gon} = 1,5 Ω, C_{GE} = 220 nF, T_{vj} = 150°C	t_r		0,55 0,55 0,55		µs µs µs
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last) turn-off delay time (inductive load)	I_C = 1000 A, V_{CE} = 1800 V, T_{vj} = 25°C V_{GE} = ±15 V, T_{vj} = 125°C R_{Goff} = 2,3 Ω, C_{GE} = 220 nF, T_{vj} = 150°C	$t_{d\ off}$		3,00 3,20 3,20		µs µs µs
Fallzeit (induktive Last) fall time (inductive load)	I_C = 1000 A, V_{CE} = 1800 V, T_{vj} = 25°C V_{GE} = ±15 V, T_{vj} = 125°C R_{Goff} = 2,3 Ω, C_{GE} = 220 nF, T_{vj} = 150°C	t_f		0,30 0,35 0,35		µs µs µs
Einschaltverlustenergie pro Puls turn-on energy loss per pulse	I_C = 1000 A, V_{CE} = 1800 V, L_S = 85 nH, T_{vj} = 25°C V_{GE} = ±15 V, di/dt = 3000 A/µs (T_{vj}=150°C), T_{vj} = 125°C R_{Gon} = 0,71 Ω, C_{GE} = 220 nF, T_{vj} = 150°C	E_{on}		1250 1700 1950		mJ mJ mJ
Abschaltverlustenergie pro Puls turn-off energy loss per pulse	I_C = 1000 A, V_{CE} = 1800 V, L_S = 85 nH, T_{vj} = 25°C V_{GE} = ±15 V, du/dt = 2100 V/µs (T_{vj}=150°C), T_{vj} = 125°C R_{Goff} = 2,3 Ω, C_{GE} = 220 nF, T_{vj} = 150°C	E_{off}		1050 1400 1550		mJ mJ mJ
Kurzschlussverhalten SC data	V_{GE} ≤ 15 V, V_{CC} = 2500 V V_{CEmax} = V_{CES} -L_{sCE} ·di/dt, t_P ≤ 10 µs, T_{vj} = 150°C	I_{SC}		3900		A
Innerer Wärmewiderstand thermal resistance, junction to case	pro IGBT / per IGBT	R_{thJC}			13,0	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}		14,5		K/kW

prepared by: Jürgen Biermann	date of publication: 2008-11-03
approved by: Thomas Schütze	revision: 2.0

Vorläufige Daten
preliminary data

Diode-Wechselrichter / diode-inverter

Höchstzulässige Werte / maximum rated values

Periodische Spitzensperrspannung repetitive peak reverse voltage	T_{vj} = -40°C T_{vj} = 25°C T_{vj} = 150°C	V_{RRM}	3300 3300 3300	V
Dauergleichstrom DC forward current		I_F	1000	A
Periodischer Spitzenstrom repetitive peak forward current	t_P = 1 ms	I_{FRM}	2000	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	260 245	kA²s kA²s
Spitzenverlustleistung maximum power dissipation	T_{vj} = 125°C	P_{RQM}	1600	kW
Mindesteinschaltdauer minimum turn-on time		$t_{Fon\ min}$	10,0	µs

Charakteristische Werte / characteristic values

			min.	typ.	max.	
Durchlassspannung forward voltage	I_F = 1000 A, V_{GE} = 0 V I_F = 1000 A, V_{GE} = 0 V I_F = 1000 A, V_{GE} = 0 V	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	V_F		3,10 2,75 2,65	t.b.d.	V V V
Rückstromspitze peak reverse recovery current	I_F = 1000 A, - di$_F$/dt = 3000 A/µs (T_{vj}=150°C) V_R = 1800 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 = 1000 A, - di$_F$/dt = 3000 A/µs (T_{vj}=150°C) V_R = 1800 V V_{GE} = -15 V	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	Q_r		450 900 1050		µC µC µC
Abschaltenergie pro Puls reverse recovery energy	I_F = 1000 A, - di$_F$/dt = 3000 A/µs (T_{vj}=150°C) V_R = 1800 V V_{GE} = -15 V	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	E_{rec}		450 1100 1300		mJ mJ mJ
Innerer Wärmewiderstand thermal resistance, junction to case	pro Diode / per diode		R_{thJC}			22,0	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}		16,5		K/kW

prepared by: Jürgen Biermann	date of publication: 2008-11-03
approved by: Thomas Schütze	revision: 2.0

Vorläufige Daten
preliminary data

Diode-Brems-Chopper / Diode-brake-chopper

Höchstzulässige Werte / maximum rated values

Periodische Spitzensperrspannung repetitive peak reverse voltage	T_{vj} = -40°C T_{vj} = 25°C T_{vj} = 150°C	V_{RRM}	3300 3300 3300	V
Dauergleichstrom DC forward current		I_F	1000	A
Periodischer Spitzenstrom repetitive peak forw. current	t_p = 1 ms	I_{FRM}	2000	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	260 245	kA²s kA²s
Spitzenverlustleistung maximum power dissipation	T_{vj} = 125°C	P_{RQM}	1600	kW
Mindesteinschaltdauer minimum turn-on time		$T_{Fon\ min}$	10,0	µs

Charakteristische Werte / characteristic values

			min.	typ.	max.	
Durchlassspannung forward voltage	I_F = 1000 A, V_{GE} = 0 V I_F = 1000 A, V_{GE} = 0 V I_F = 1000 A, V_{GE} = 0 V	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	V_F		3,10 2,75 2,65	t.b.d.	V V V
Rückstromspitze peak reverse recovery current	I_F = 1000 A, - di$_F$/dt = 3000 A/µs (T_{vj}=150°C) V_R = 1800 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 = 1000 A, - di$_F$/dt = 3000 A/µs (T_{vj}=150°C) V_R = 1800 V V_{GE} = -15 V	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	Q_r		450 900 1050		µC µC µC
Abschaltenergie pro Puls reverse recovery energy	I_F = 1000 A, - di$_F$/dt = 3000 A/µs (T_{vj}=150°C) V_R = 1800 V V_{GE} = -15 V	T_{vj} = 25°C T_{vj} = 125°C T_{vj} = 150°C	E_{rec}		450 1100 1300		mJ mJ mJ
Innerer Wärmewiderstand thermal resistance, junction to case	pro Diode / per diode		R_{thJC}			22,0	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}		16,5		K/kW

Vorläufige Daten
preliminary data

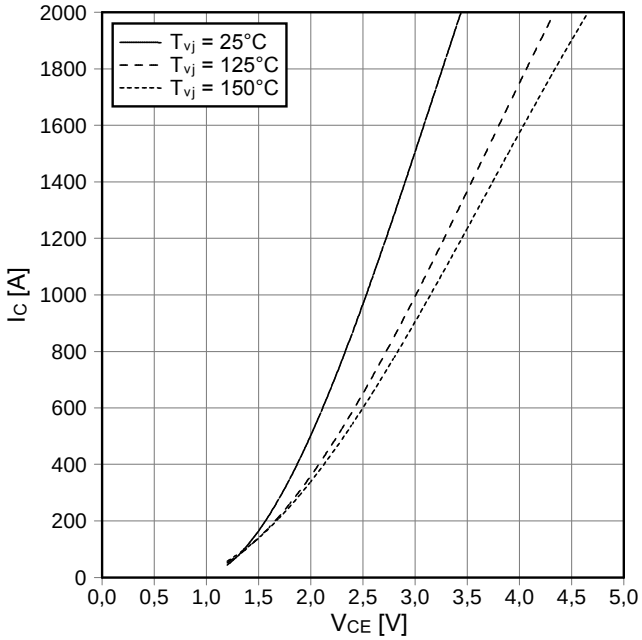
Modul / module

Isolations-Prüfspannung insulation test voltage	RMS, f = 50 Hz, t = 1 min.	V_{ISOL}		6,0		kV
Teilentladungs Aussetzspannung partial discharge extinction voltage	RMS, f = 50 Hz, Q_{PD} ≤ 10 pC (acc. to IEC 1287)	V_{ISOL}		2,6		kV
Kollektor-Emitter-Gleichsperrspannung DC stability	T_{vj} = 25°C, 100 fit	$V_{CE\ D}$		2100		V
Material Modulgrundplatte material of module baseplate				AlSiC		
Kriechstrecke creepage distance	Kontakt - Kühlkörper / terminal to heatsink Kontakt - Kontakt / terminal to terminal			32,2		mm
Luftstrecke clearance distance	Kontakt - Kühlkörper / terminal to heatsink Kontakt - Kontakt / terminal to terminal			19,1		mm
Vergleichszahl der Kriechwegbildung comparative tracking index		CTI		> 400		
			min.	typ.	max.	
Modulinduktivität stray inductance module		L_{sCE}		9,0		nH
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip module lead resistance, terminals - chip	T_C = 25°C, pro Schalter / per switch	$R_{CC'+EE'}$ $R_{AA'+CC'}$		0,19 0,37		mΩ
Höchstzulässige Sperrschichttemperatur maximum junction temperature	Wechselrichter, Brems-Chopper / Inverter, Brake-Chopper	$T_{vj\ max}$			150	°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 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 Nm
Gewicht weight		G		1200		g

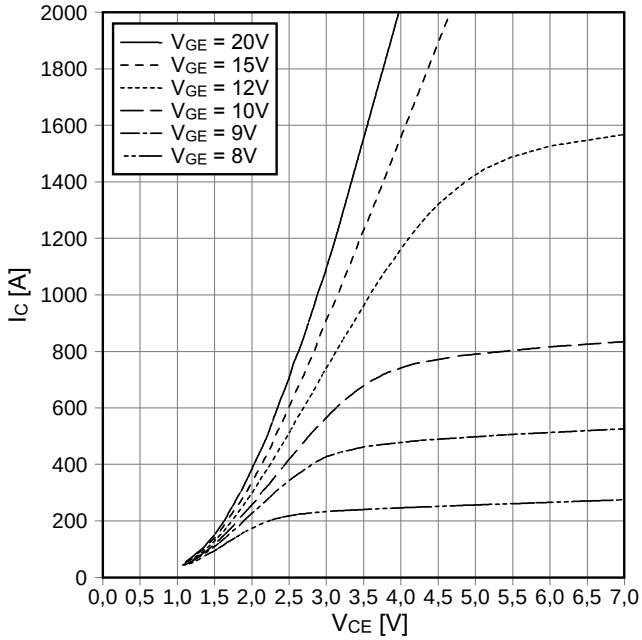
Modulinduktivität: IGBT (Zweig 1+2 parallel): 9nH; Diode (Zweig 3): 18nH
stray inductance module: IGBT (arm 1+2 parallel): 9nH; diode (arm 3): 18nH
Tieftemperaturtyp auf Nachfrage verfügbar.
Low temperature type available on demand.

Vorläufige Daten
preliminary data

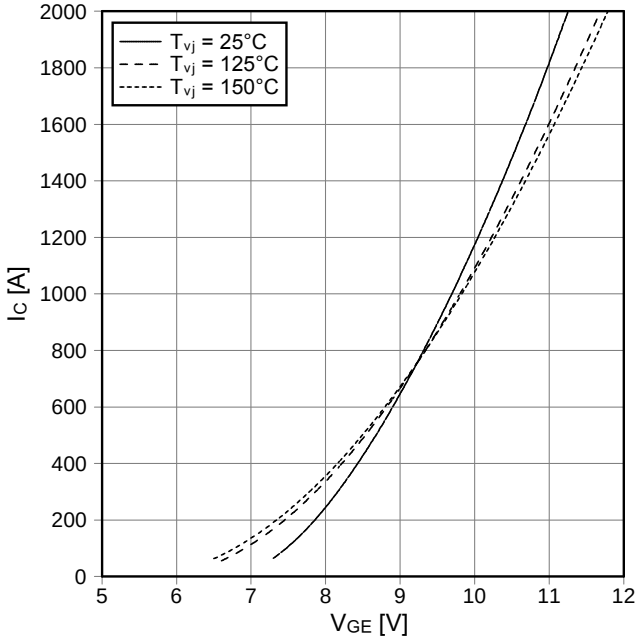
Ausgangskennlinie IGBT-Wechselr. (typisch)
output characteristic IGBT-inverter (typical)
$I_C = f(V_{CE})$
V_{GE} = 15 V



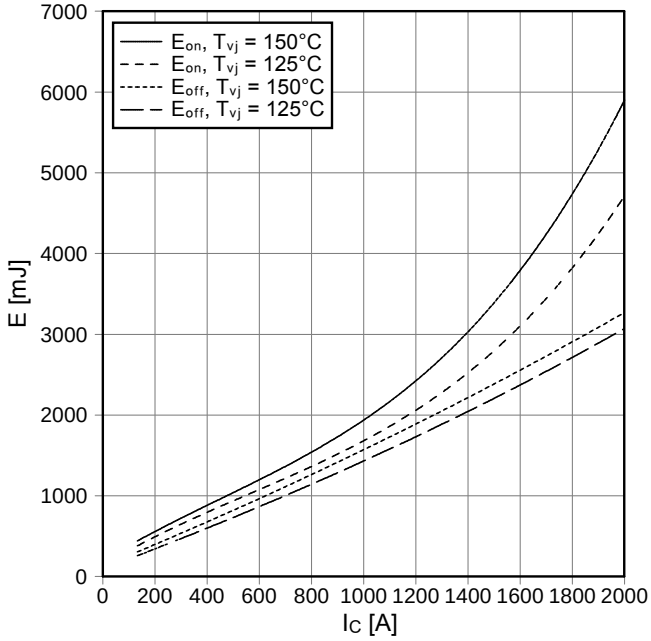
Ausgangskennlinienfeld IGBT-Wechselr. (typisch)
output characteristic IGBT-inverter (typical)
$I_C = f(V_{CE})$
T_{vj} = 150°C



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



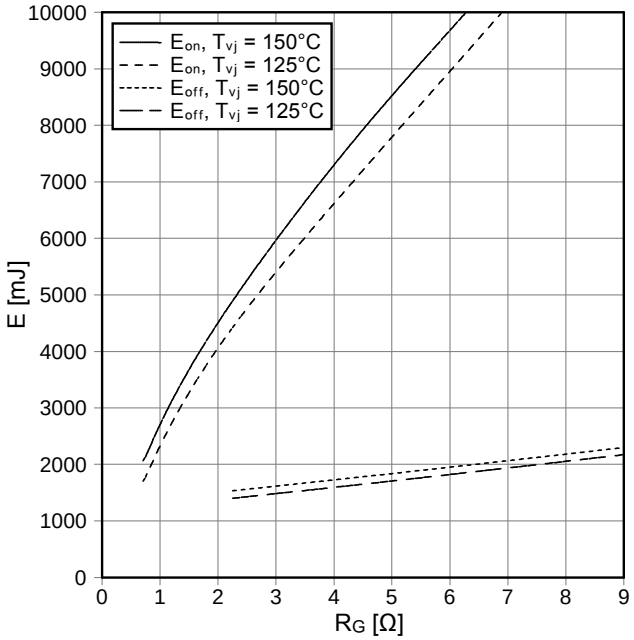
Schaltverluste IGBT-Wechselr. (typisch)
switching losses IGBT-inverter (typical)
$E_{on} = f(I_C)$, $E_{off} = f(I_C)$
V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 0.71 Ω, R_{Goff} = 2.3 Ω, V_{CE} = 1800 V, C_{GE} = 220 nF



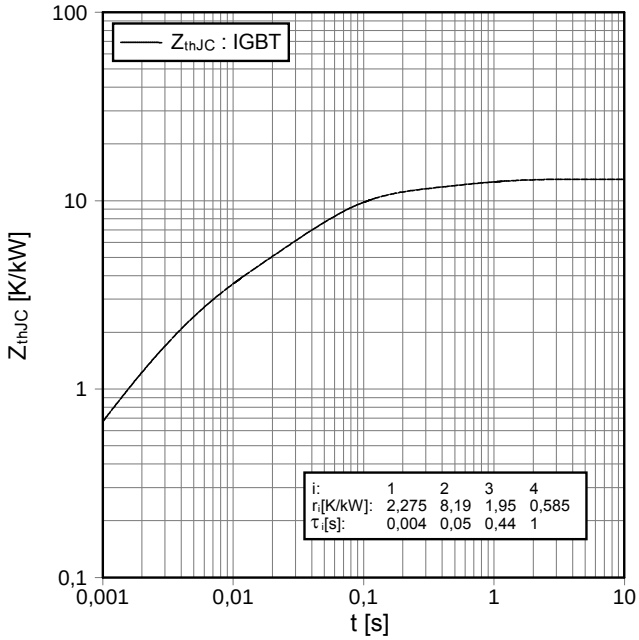
prepared by: Jürgen Biermann	date of publication: 2008-11-03
approved by: Thomas Schütze	revision: 2.0

Vorläufige Daten
preliminary data

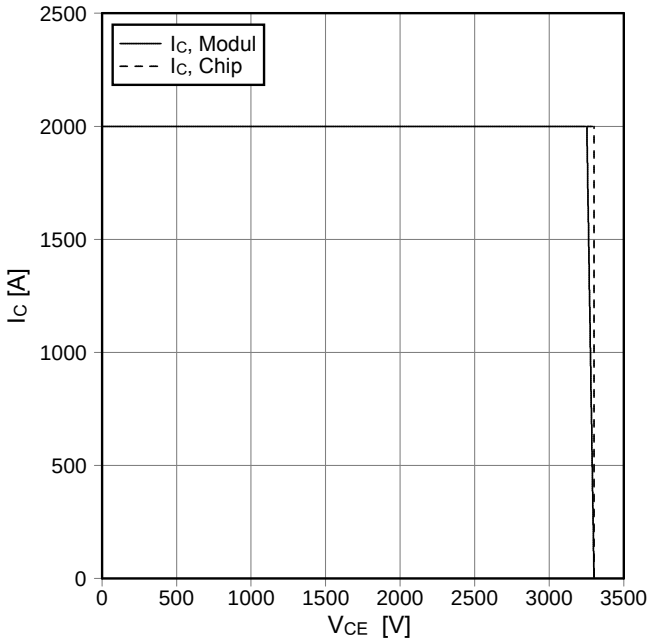
Schaltverluste IGBT-Wechselr. (typisch)
switching losses IGBT-Inverter (typical)
$E_{on} = f(R_G)$, $E_{off} = f(R_G)$
V_{GE} = ±15 V, I_C = 1000 A, V_{CE} = 1800 V, C_{GE} = 220 nF



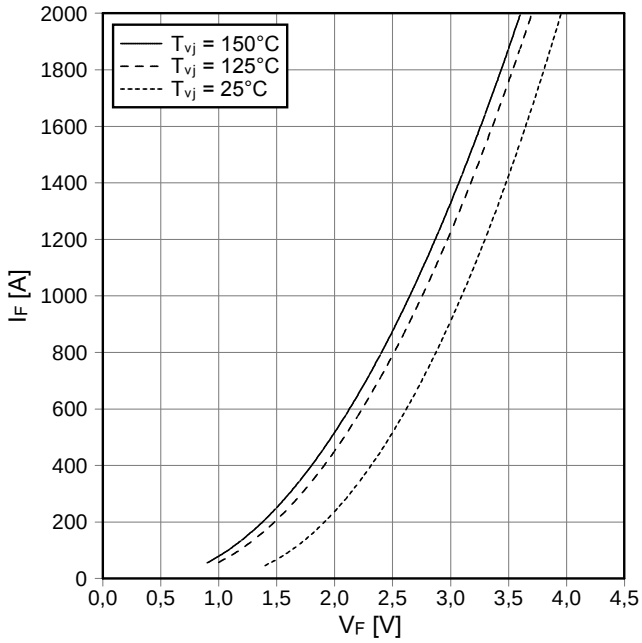
Transienter Wärmewiderstand IGBT-Wechselr.
transient thermal impedance IGBT-inverter
$Z_{thJC} = f(t)$



Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich IGBT-Wr. (RBSOA)
reverse bias safe operating area IGBT-inv. (RBSOA)
$I_C = f(V_{CE})$
V_{GE} = ±15 V, R_{Goff} = 2.3 Ω, T_{vj} = 150°C, C_{GE} = 220 nF



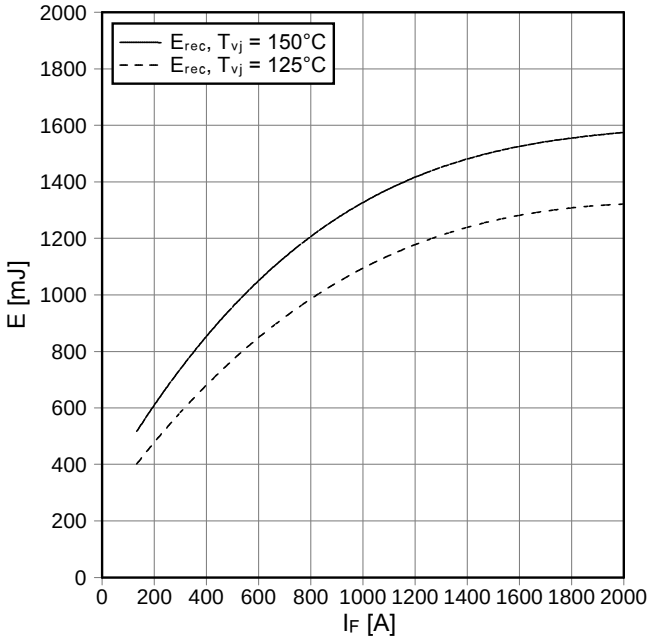
Durchlasskennlinie der Diode-Wechselr. (typisch)
forward characteristic of diode-inverter (typical)
$I_F = f(V_F)$



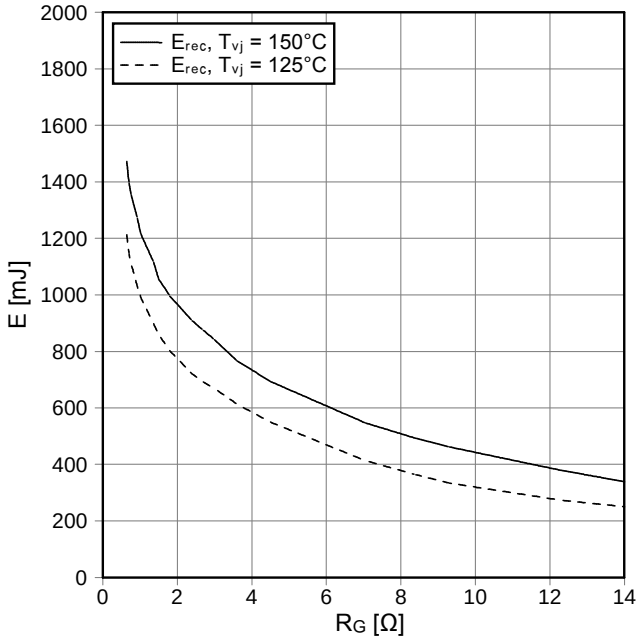
prepared by: Jürgen Biermann	date of publication: 2008-11-03
approved by: Thomas Schütze	revision: 2.0

Vorläufige Daten
preliminary data

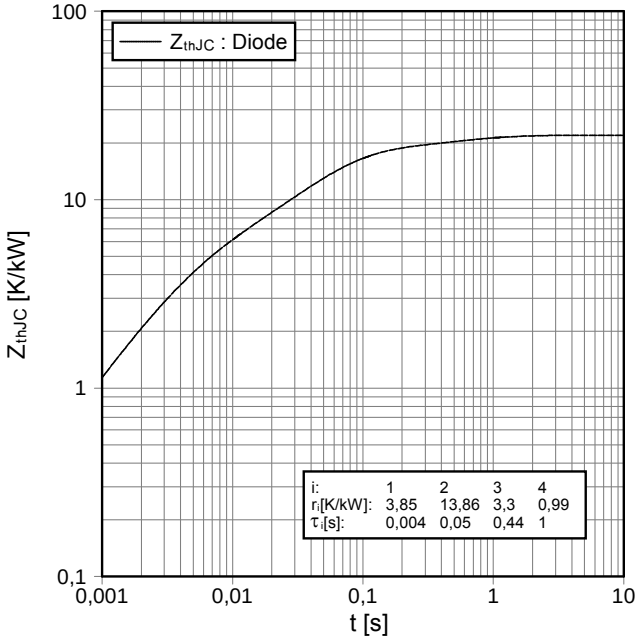
Schaltverluste Diode-Wechselr. (typisch)
switching losses diode-inverter (typical)
$E_{rec} = f(I_F)$
$R_{Gon} = 0.71\ \Omega$, $V_{CE} = 1800$ V



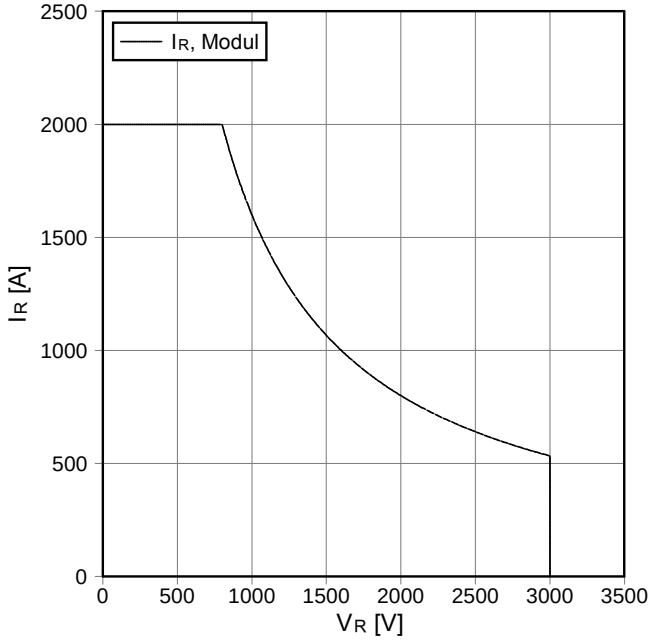
Schaltverluste Diode-Wechselr. (typisch)
switching losses diode-inverter (typical)
$E_{rec} = f(R_G)$
$I_F = 1000$ A, $V_{CE} = 1800$ V



Transienter Wärmewiderstand Diode-Wechselr.
transient thermal impedance diode-inverter
$Z_{thJC} = f(t)$



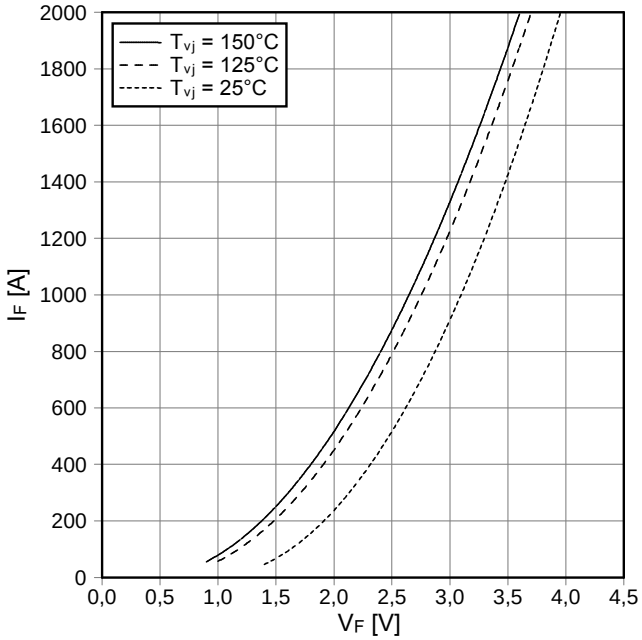
Sicherer Arbeitsbereich Diode-Wechselr. (SOA)
save operation area diode-inverter (SOA)
$I_R = f(V_R)$
$T_{vj} = 150$°C



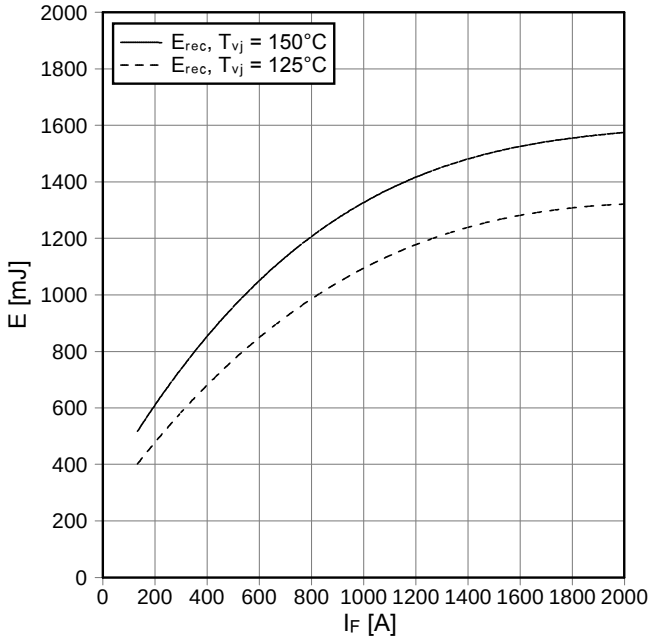
prepared by: Jürgen Biermann	date of publication: 2008-11-03
approved by: Thomas Schütze	revision: 2.0

Vorläufige Daten
preliminary data

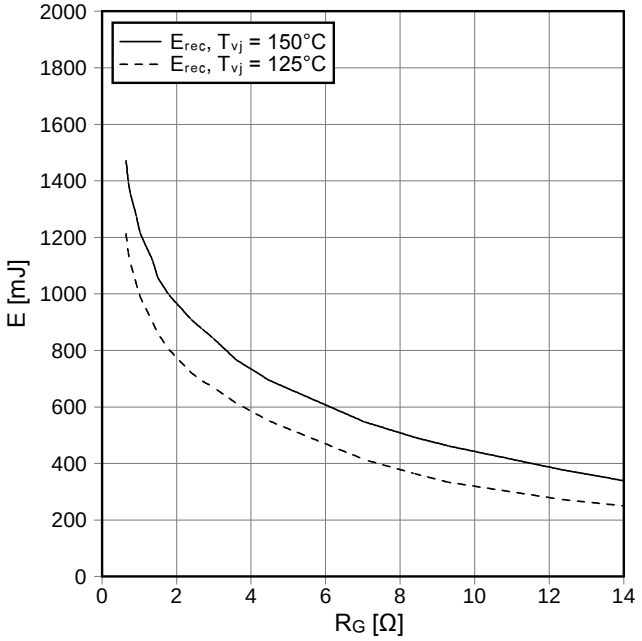
Durchlasskennlinie der Diode-Brems-Chopper
forward characteristic of Diode-brake-chopper
$I_F = f(V_F)$



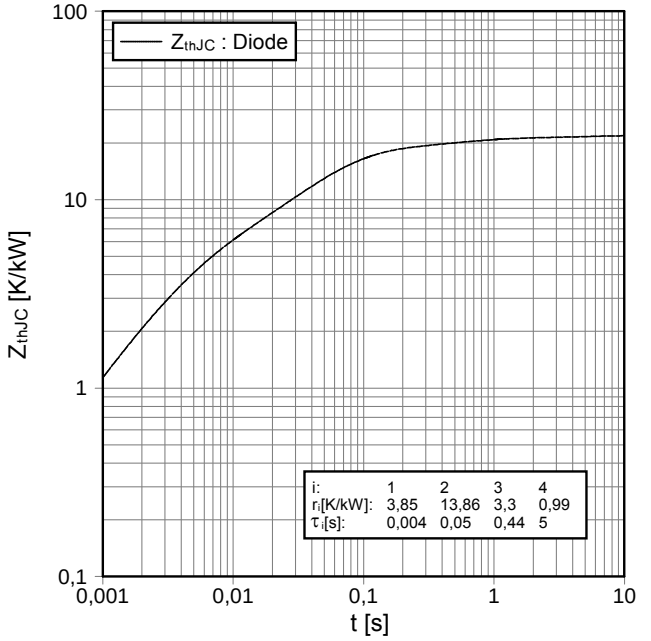
Schaltverluste Diode-Brems-Chopper
switching losses Diode-brake-chopper
$E_{rec} = f(I_F)$
R_{Gon} = Ω, V_{CE} = 1800 V



Schaltverluste Diode-Brems-Chopper
switching losses Diode-brake-chopper
$E_{rec} = f(R_G)$
I_F = 1000 A, V_{CE} = 1800 V



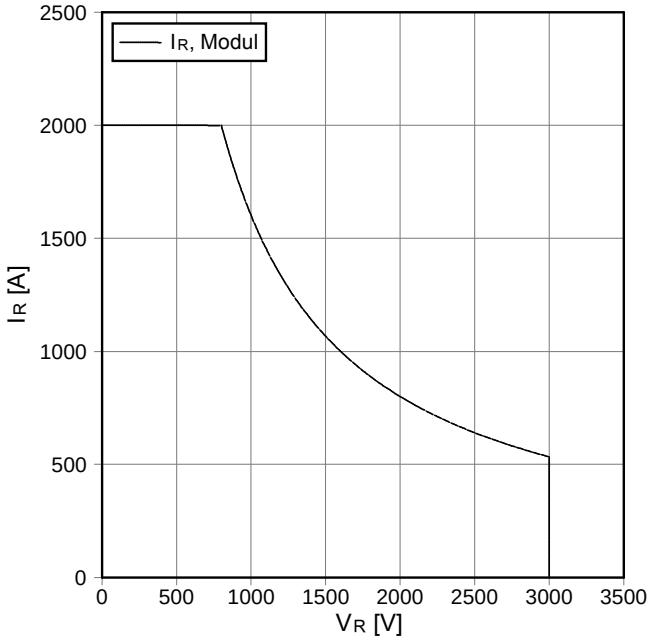
Transienter Wärmewiderstand Diode-Brems-Chopper
transient thermal impedance Diode-brake-chopper
$Z_{thJC} = f(t)$



prepared by: Jürgen Biermann	date of publication: 2008-11-03
approved by: Thomas Schütze	revision: 2.0

Vorläufige Daten
preliminary data

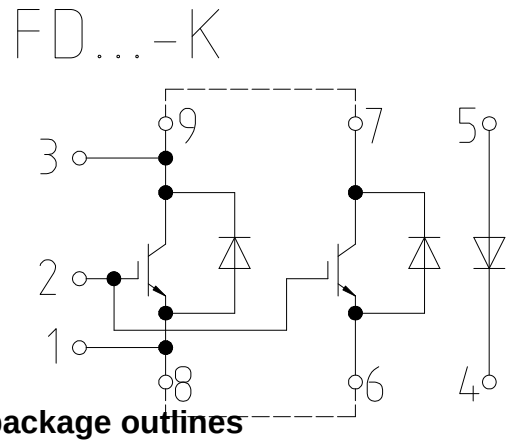
Sicherer Arbeitsbereich Diode-Brems-Chopper (SOA)
save operation area diode-brake-chopper (SOA)
$I_R = f(V_R)$
$T_{vj} = 150°C$



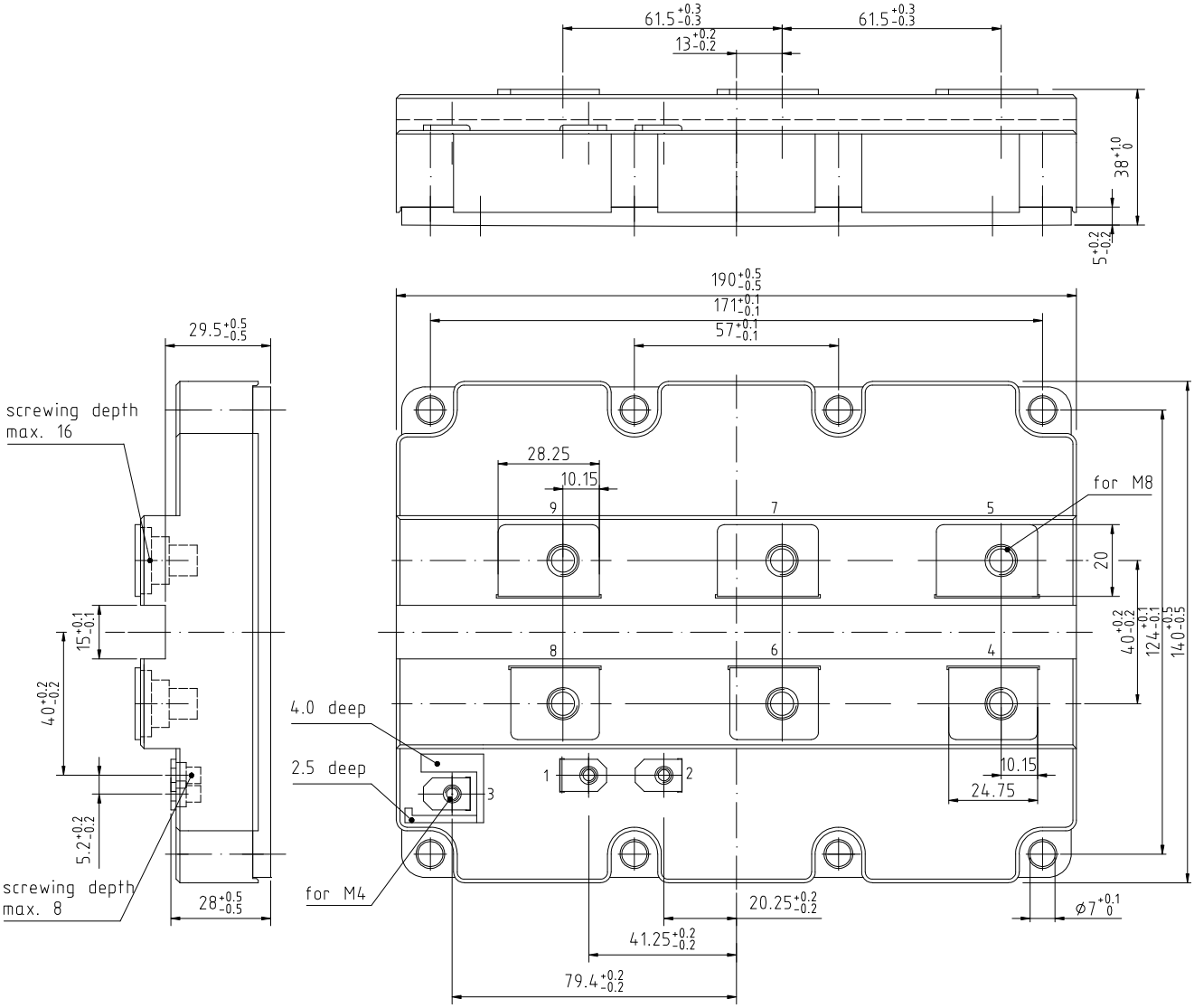
prepared by: Jürgen Biermann	date of publication: 2008-11-03
approved by: Thomas Schütze	revision: 2.0

Vorläufige Daten
preliminary data

Schaltplan / circuit diagram



Gehäuseabmessungen / package outlines



prepared by: Jürgen Biermann	date of publication: 2008-11-03
approved by: Thomas Schütze	revision: 2.0

Vorläufige Daten
preliminary data

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: Jürgen Biermann	date of publication: 2008-11-03
approved by: Thomas Schütze	revision: 2.0