

hochisolierendes Modul mit Trench/Feldstopp IGBT3 und Emitter Controlled 3 Diode**Eigenschaften**

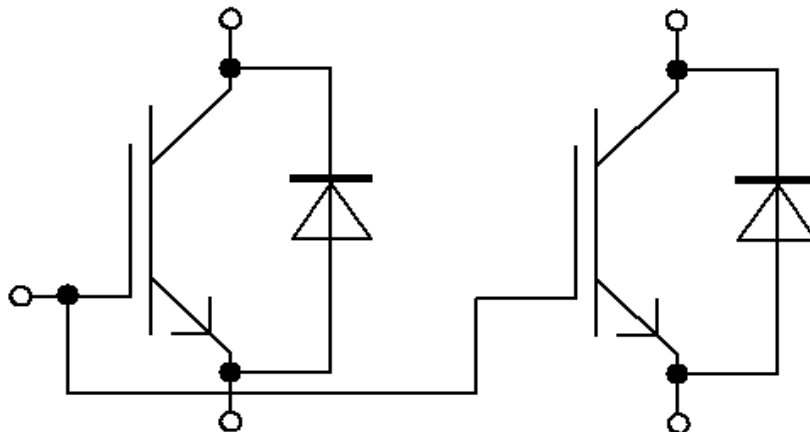
- Elektrische Eigenschaften
 - $V_{CES} = 6500\text{ V}$
 - $I_{C\text{ nom}} = 500\text{ A} / I_{CRM} = 1000\text{ A}$
 - Niedriges V_{CESat}
- Mechanische Eigenschaften
 - ALSiC Bodenplatte für erhöhte thermische Lastwechselfestigkeit
 - Erweiterter Lagertemperaturbereich bis zu $T_{stg} = -55^{\circ}\text{C}$
 - Große Luft- und Kriechstrecken
 - Gehäuse mit erweiterten Isolationseigenschaften von 10,4kV AC 60s
 - Gehäuse mit CTI > 600

**Potenzielle Anwendungen**

- Traktionsumrichter
- Mittelspannungsantriebe

Produktvalidierung

- Qualifiziert für Industrieanwendungen entsprechend den relevanten Tests der IEC 60747, 60749 und 60068

Beschreibung

Inhalt

	Beschreibung	1
	Eigenschaften	1
	Potenzielle Anwendungen	1
	Produktvalidierung	1
	Inhalt	2
1	Gehäuse	3
2	IGBT, Wechselrichter	4
3	Diode, Wechselrichter	5
4	Kennlinien	7
5	Schaltplan	10
6	Gehäuseabmessungen	11
7	Modul-Label-Code	12
	Änderungshistorie	13
	Disclaimer	14

1 Gehäuse

Tabelle 1 Isolationskoordination

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Isolations-Prüfspannung	V_{ISOL}	RMS, $f = 50 \text{ Hz}$, $t = 60 \text{ s}$	10.4	kV
Teilentladungs-Aussetzspannung	V_{isol}	RMS, $f = 50 \text{ Hz}$, Q_{PD} typ. 10 pC	5.1	kV
Kollektor-Emitter-Gleichsperrspannung	$V_{CE(D)}$	$T_{vj}=25^{\circ}\text{C}$, 100 Fit	3800	V
Material Modulgrundplatte			AlSiC	
Innere Isolation		Basisisolation (Schutzklasse 1, EN61140)	AlN	
Kriechstrecke	d_{Creep}	Kontakt - Kühlkörper	64.0	mm
Kriechstrecke	d_{Creep}	Kontakt - Kontakt	56.0	mm
Luftstrecke	d_{Clear}	Kontakt - Kühlkörper	40.0	mm
Luftstrecke	d_{Clear}	Kontakt - Kontakt	26.0	mm
Vergleichszahl der Kriechwegbildung	CTI		>600	

Tabelle 2 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min.	Typ.	Max.	
Modulstreuinduktivität	L_{SCE}				20		nH
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip	$R_{AA'+CC'}$	T _C =25°C, pro Schalter			0.18		mΩ
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip	$R_{CC'+EE'}$	T _C =25°C, pro Schalter			0.18		mΩ
Lagertemperatur	T_{stg}			-55		125	°C
Anzugsdrehmoment f. Modulmontage	M	- Montage gem. gültiger Applikationsschrift	M6, Schraube	4.25		5.75	Nm
Anzugsdrehmoment f. elektr. Anschlüsse	M	- Montage gem. gültiger Applikationsschrift	M4, Schraube	1.8		2.1	Nm
			M8, Schraube	8		10	
Gewicht	G				1000		g

2 IGBT, Wechselrichter

Tabelle 3 **Höchstzulässige Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte	Einh.
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	V_{CES}		$T_{vj} = -50\text{ °C}$	5900	V
			$T_{vj} = 25\text{ °C}$	6500	
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$	6500	
Kollektor-Dauergleichstrom	I_{CDC}	$T_{vj\text{ max}} = 150\text{ °C}$	$T_C = 80\text{ °C}$	500	A
Periodischer Kollektor-Spitzenstrom	I_{CRM}	$t_p = 1\text{ ms}$		1000	A
Gate-Emitter-Spitzenspannung	V_{GES}			±20	V

Tabelle 4 **Charakteristische Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	$V_{CE\text{ sat}}$	$I_C = 500\text{ A}, V_{GE} = 15\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		3.00	3.40	V
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		3.70	4.20	
Gate-Schwellenspannung	V_{GEth}	$I_C = 70\text{ mA}, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25\text{ °C}$		5.40	6	6.60	V
Gateladung	Q_G	$V_{GE} = \pm 15\text{ V}, V_{CE} = 3600\text{ V}$			20		μC
Interner Gatewiderstand	R_{Gint}	$T_{vj} = 25\text{ °C}$			1.1		Ω
Eingangskapazität	C_{ies}	$f = 1000\text{ kHz}, T_{vj} = 25\text{ °C}, V_{CE} = 25\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$			135		nF
Rückwirkungskapazität	C_{res}	$f = 1000\text{ kHz}, T_{vj} = 25\text{ °C}, V_{CE} = 25\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$			2.1		nF
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CES}	$V_{CE} = 6500\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$			5	mA
Gate-Emitter-Reststrom	I_{GES}	$V_{CE} = 0\text{ V}, V_{GE} = 20\text{ V}, T_{vj} = 25\text{ °C}$				400	nA
Einschaltverzögerungszeit (ind. Last)	t_{don}	$I_C = 500\text{ A}, V_{CE} = 3600\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Gon} = 1.5\text{ Ω}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		0.640		μs
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		0.650		
Anstiegszeit (induktive Last)	t_r	$I_C = 500\text{ A}, V_{CE} = 3600\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Gon} = 1.5\text{ Ω}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		0.180		μs
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		0.200		
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last)	t_{doff}	$I_C = 500\text{ A}, V_{CE} = 3600\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Goff} = 10\text{ Ω}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		7.300		μs
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		7.600		
Fallzeit (induktive Last)	t_f	$I_C = 500\text{ A}, V_{CE} = 3600\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Goff} = 10\text{ Ω}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		0.400		μs
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		0.500		
Einschaltzeit (ohmsche Last)	t_{on_R}	$I_C = 500\text{ A}, V_{CE} = 2000\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Gon} = 1.5\text{ Ω}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$	1.62			μs
Einschaltverlustenergie pro Puls	E_{on}	$I_C = 500\text{ A}, V_{CE} = 3600\text{ V}, L_\sigma = 280\text{ nH}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Gon} = 1.5\text{ Ω}, di/dt = 2000\text{ A/μs} (T_{vj} = 125\text{ °C})$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		2800		mJ
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		4300		

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 4 (Fortsetzung) Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Abschaltverlustenergie pro Puls	E_{off}	$I_C = 500 \text{ A}$, $V_{CE} = 3600 \text{ V}$, $L_\sigma = 280 \text{ nH}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$, $R_{Goff} = 10 \Omega$, $dv/dt = \text{V}/\mu\text{s}$ ($T_{vj} = 125^\circ\text{C}$)	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	2400		mJ
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$	2800		
Kurzschlussverhalten	I_{SC}	$V_{GE} \leq 15 \text{ V}$, $V_{CC} = 4500 \text{ V}$, $V_{CEmax} = V_{CES} - L_{sCE} \cdot di/dt$	$t_P \leq 10 \mu\text{s}$, $T_{vj} \leq 125^\circ\text{C}$	3000		A
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	R_{thJC}	pro IGBT			13.1	K/kW
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	R_{thCH}	pro IGBT, $\lambda_{Paste} = 1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$		13.2		K/kW
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj op}$		-50		125	$^\circ\text{C}$

3 Diode, Wechselrichter

Tabelle 5 Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte	Einh.
Periodische Spitzensperrspannung	V_{RRM}		$T_{\text{vj}} = -50\text{ °C}$	5900	V
			$T_{\text{vj}} = 25\text{ °C}$	6500	
			$T_{\text{vj}} = 125\text{ °C}$	6500	
Dauergleichstrom	I_{F}			500	A
Periodischer Spitzenstrom	I_{FRM}	$t_{\text{p}} = 1\text{ ms}$		1000	A
Grenzlastintegral	I^2t	$t_{\text{p}} = 10\text{ ms}, V_{\text{R}} = 0\text{ V}$	$T_{\text{vj}} = 125\text{ °C}$	210	kA^2s
Spitzenverlustleistung	P_{RQM}	$T_{\text{vj}} = 125\text{ °C}$		2000	kW
Mindesteinschaltdauer	t_{onmin}			10	μs

Tabelle 6 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Durchlassspannung	V_F	$I_F = 500 \text{ A}$, $V_{GE} = 6500 \text{ V}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	3.00	3.50	V
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$	2.95	3.50	
Rückstromspitze	I_{RM}	$V_R = 3600 \text{ V}$, $I_F = 500 \text{ A}$, $V_{GE} = -15 \text{ V}$, $-di_F/dt = 2000 \text{ A}/\mu\text{s}$ ($T_{vj} = 125^\circ\text{C}$)	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	730		A
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$	800		
Sperrverzögerungsladung	Q_r	$V_R = 3600 \text{ V}$, $I_F = 500 \text{ A}$, $V_{GE} = -15 \text{ V}$, $-di_F/dt = 2000 \text{ A}/\mu\text{s}$ ($T_{vj} = 125^\circ\text{C}$)	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	570		μC
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$	1050		

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 6 (Fortsetzung) Charakteristische Werte

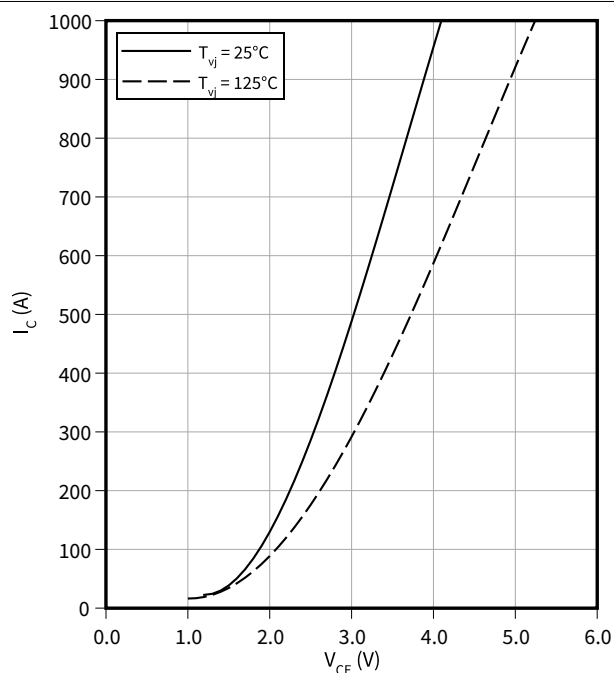
Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min.	Typ.	Max.	
Abschaltenergie pro Puls	E_{rec}	$V_R = 3600\text{ V}$, $I_F = 500\text{ A}$, $V_{GE} = -15\text{ V}$, $-di_F/dt = 2000\text{ A}/\mu\text{s}$ ($T_{vj} = 125\text{ °C}$)	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		930		mJ
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		2000		
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	R_{thJC}	pro Diode				27.9	K/kW
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	R_{thCH}	pro Diode, $\lambda_{Paste} = 1\text{ W}/(\text{m}^*\text{K})$			21.0		K/kW
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj\text{ op}}$			-50		125	°C

4 Kennlinien

Ausgangskennlinie (typisch), IGBT, Wechselrichter

$$I_C = f(V_{CE})$$

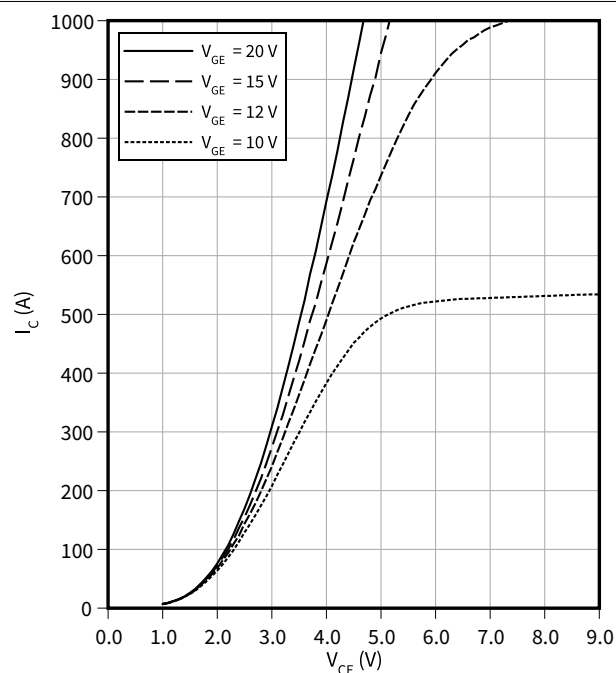
$$V_{GE} = 15 \text{ V}$$



Ausgangskennlinienfeld (typisch), IGBT, Wechselrichter

$$I_C = f(V_{CE})$$

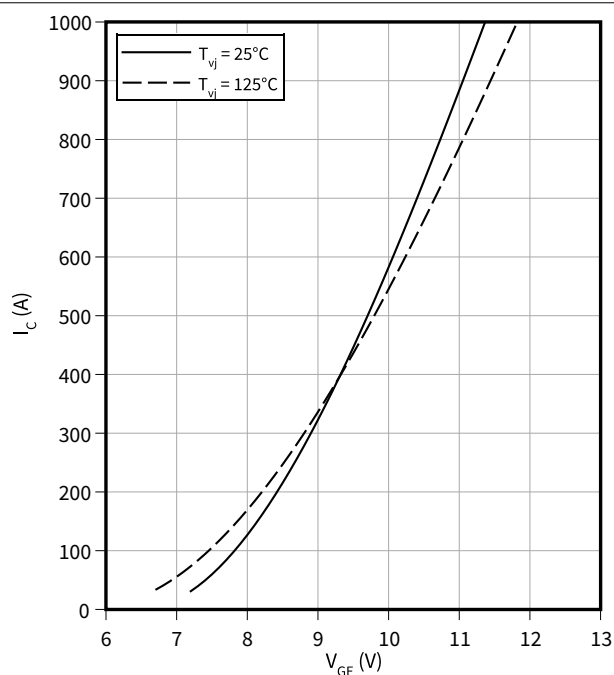
$$T_{vj} = 125 \text{ °C}$$



Übertragungscharakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

$$I_C = f(V_{GE})$$

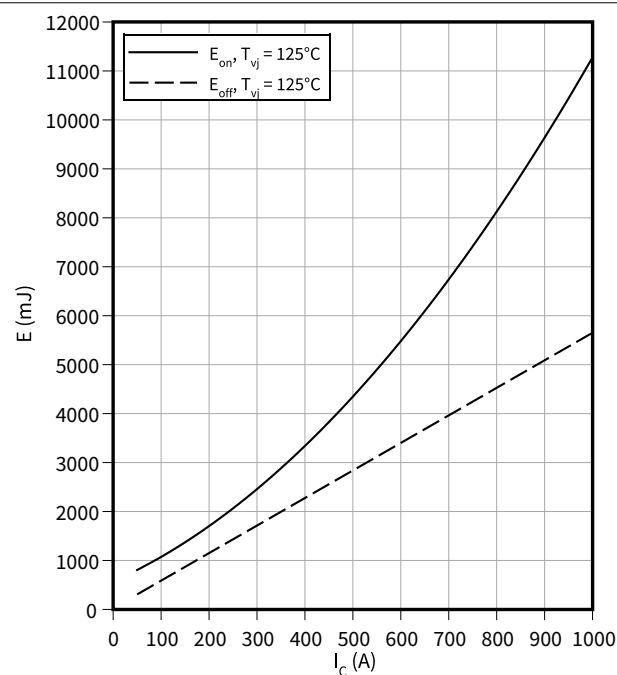
$$V_{CE} = 20 \text{ V}$$



Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

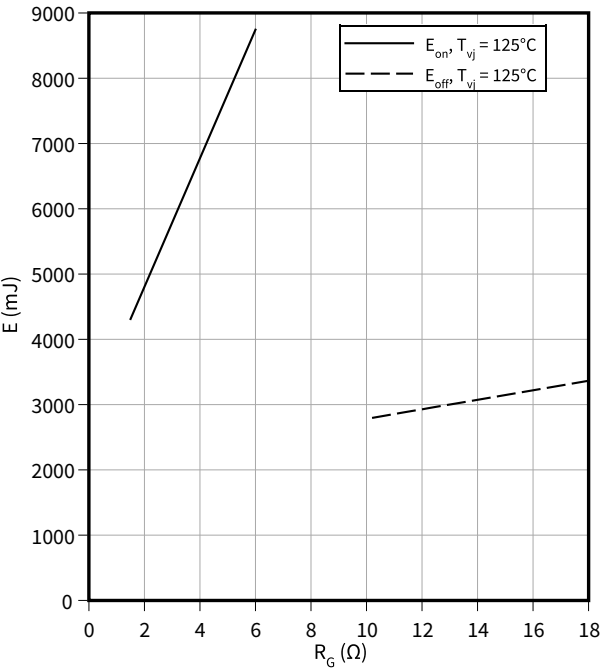
$$E = f(I_C)$$

$$R_{Goff} = 10 \text{ } \Omega, R_{Gon} = 1.5 \text{ } \Omega, V_{CE} = 3600 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$$



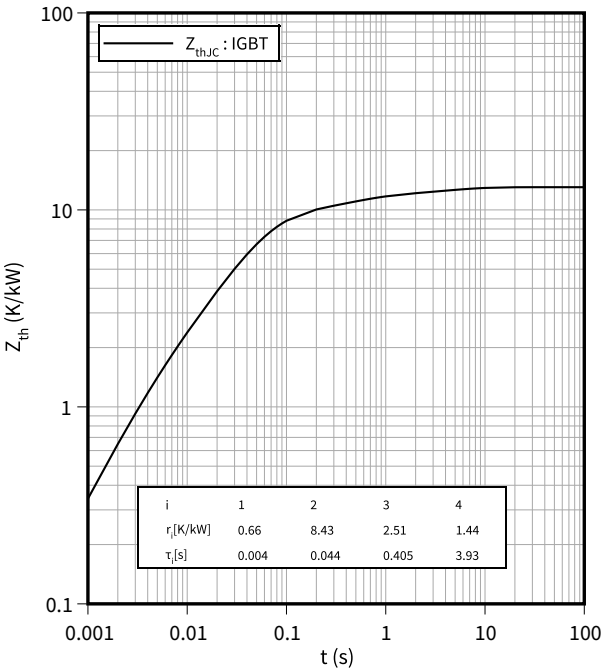
Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

$E = f(R_G)$
 $I_C = 500\text{ A}$, $V_{CE} = 3600\text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$



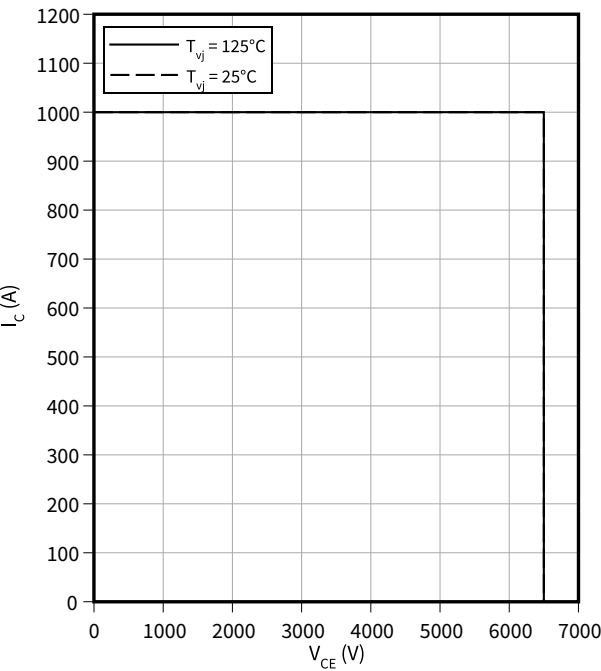
Transienter Wärmewiderstand , IGBT, Wechselrichter

$Z_{th} = f(t)$



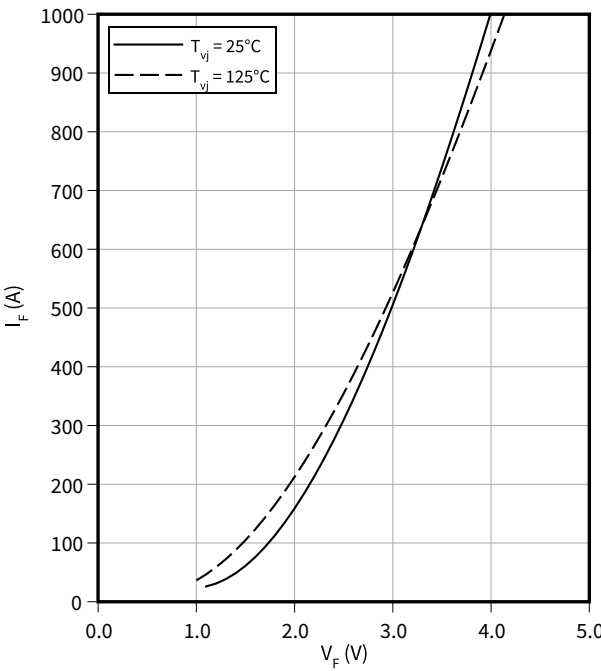
Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich (RBSOA), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{CE})$
 $R_{Goff} = 10\ \Omega$, $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$, $T_{vj} = 125\text{ °C}$



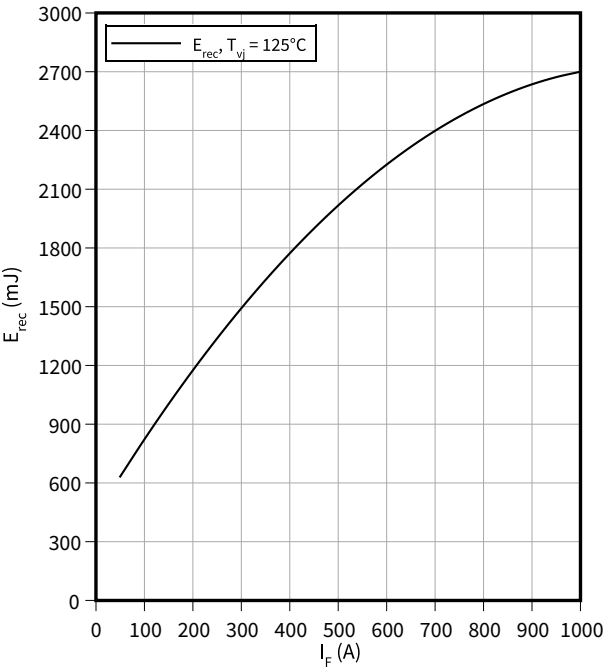
Durchlasskennlinie der (typisch), Diode, Wechselrichter

$I_F = f(V_F)$



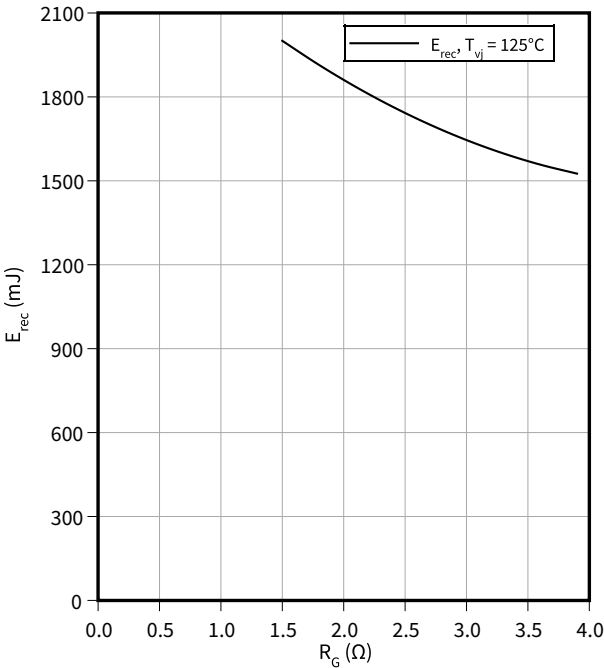
Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

$E_{rec} = f(I_F)$
 $V_{CE} = 3600\text{ V}, R_{Gon} = R_{Gon}(IGBT)$



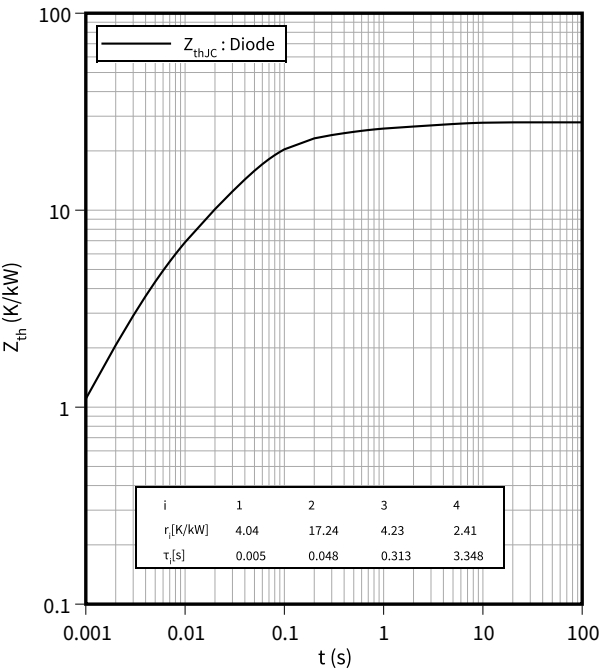
Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

$E_{rec} = f(R_G)$
 $V_{CE} = 3600\text{ V}, I_F = 500\text{ A}$



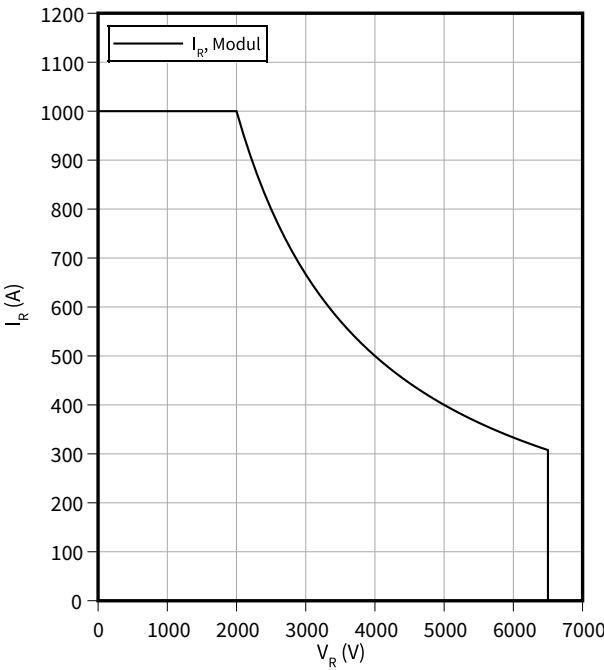
Transienter Wärmewiderstand , Diode, Wechselrichter

$Z_{th} = f(t)$



Sicherer Arbeitsbereich (SOA), Diode, Wechselrichter

$I_R = f(V_R)$
 $T_{vj} = 125\text{ °C}$



5 Schaltplan

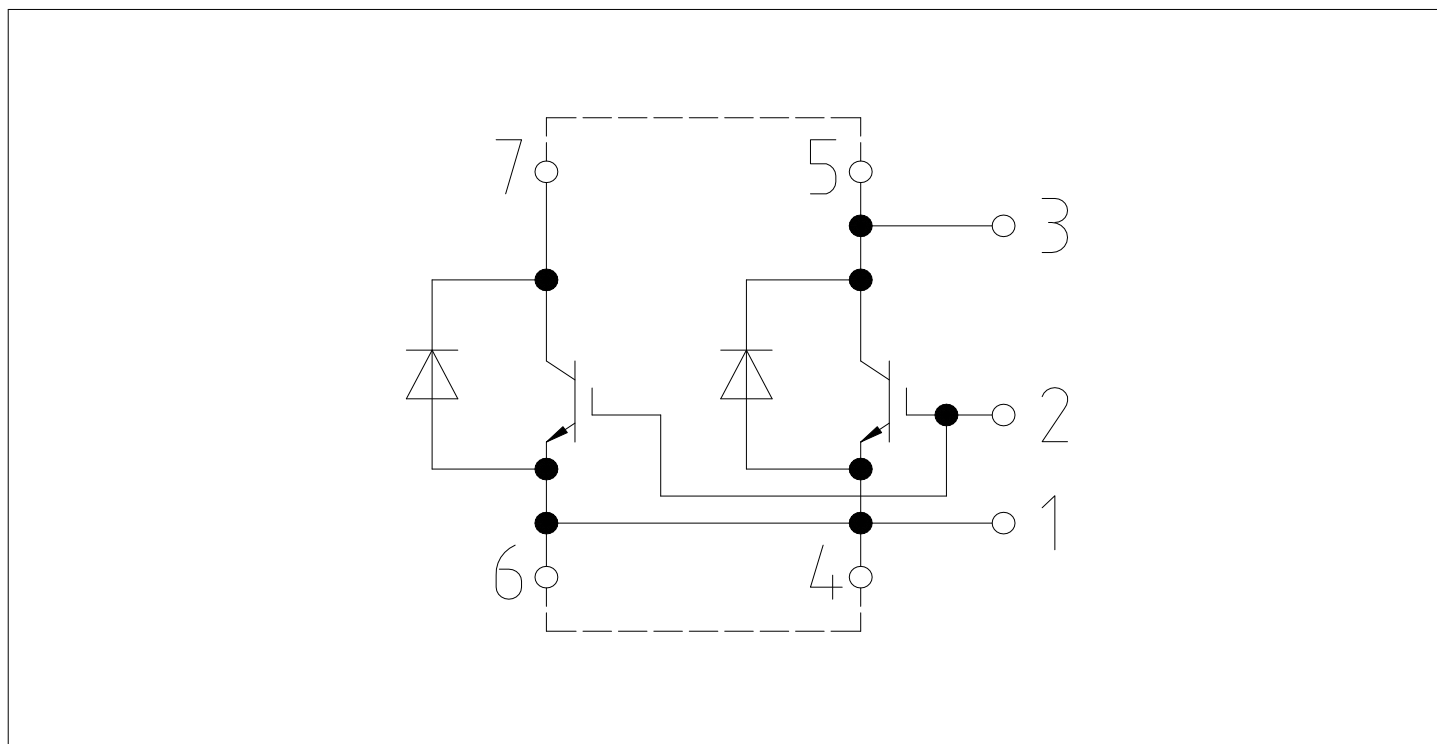


Abbildung 1

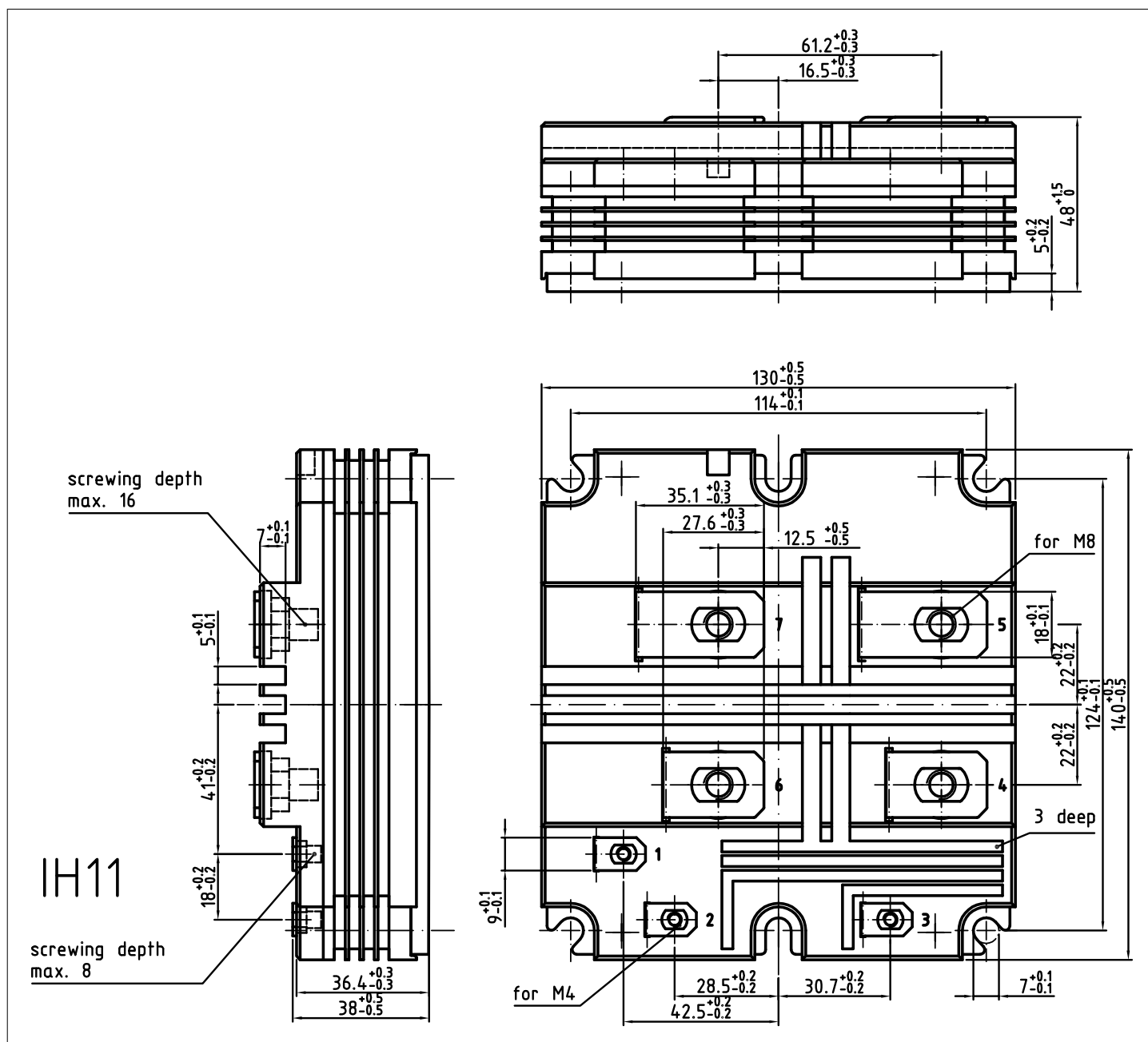


Abbildung 2

7 Modul-Label-Code



Module label code			
Code format	Data Matrix		Barcode Code128
Encoding	ASCII text		Code Set A
Symbol size	16x16		23 digits
Standard	IEC24720 and IEC16022		IEC8859-1
Code content	Content	Digit	Example
	Module serial number	1 – 5	71549
	Module material number	6 - 11	142846
	Production order number	12 - 19	55054991
	Date code (production year)	20 – 21	15
	Date code (production week)	22 – 23	30
Example	<div></div> <div>7154914284655054991153071549142846550549911530</div>		

Abbildung 3

Änderungshistorie

Dokumentenrevision	Freigabedatum	Beschreibung der Änderungen
V1.0	2009-04-06	Target datasheet
V2.0	2010-12-13	Preliminary datasheet
V2.1	2012-06-25	Preliminary datasheet
V2.2	2012-08-22	Preliminary datasheet
V3.0	2014-06-16	Final datasheet
V3.1	2018-01-15	Final datasheet
V3.2	2019-09-06	Final datasheet
V3.3	2020-05-06	Final datasheet
n/a	2020-09-01	Datasheet migrated to a new system with a new layout and new revision number schema: target or preliminary datasheet = 0.xy; final datasheet = 1.xy
1.10	2021-10-25	Final datasheet

Trademarks

All referenced product or service names and trademarks are the property of their respective owners.

Edition 2021-10-25

Published by

Infineon Technologies AG
81726 Munich, Germany

© 2021 Infineon Technologies AG
All Rights Reserved.

Do you have a question about any aspect of this document?

Email: erratum@infineon.com

Document reference
IFX-AAW363-009

WICHTIGER HINWEIS

Die in diesem Dokument enthaltenen Angaben stellen keinesfalls Garantien für die Beschaffenheit oder Eigenschaften des Produktes ("Beschaffenheitsgarantie") dar.

Für Beispiele, Hinweise oder typische Werte, die in diesem Dokument enthalten sind, und/oder Angaben, die sich auf die Anwendung des Produktes beziehen, ist jegliche Gewährleistung und Haftung von Infineon Technologies ausgeschlossen, einschließlich, ohne hierauf beschränkt zu sein, die Gewähr dafür, dass kein geistiges Eigentum Dritter verletzt ist.

Des Weiteren stehen sämtliche, in diesem Dokument enthaltenen Informationen, unter dem Vorbehalt der Einhaltung der in diesem Dokument festgelegten Verpflichtungen des Kunden sowie aller im Hinblick auf das Produkt des Kunden sowie die Nutzung des Infineon Produktes in den Anwendungen des Kunden anwendbaren gesetzlichen Anforderungen, Normen und Standards durch den Kunden.

Die in diesem Dokument enthaltenen Daten sind ausschließlich für technisch geschultes Fachpersonal bestimmt. Die Beurteilung der Eignung dieses Produktes für die beabsichtigte Anwendung sowie die Beurteilung der Vollständigkeit der in diesem Dokument

enthaltenen Produktdaten für diese Anwendung obliegt den technischen Fachabteilungen des Kunden.

WARNHINWEIS

Aufgrund der technischen Anforderungen können Produkte gesundheitsgefährdende Substanzen enthalten. Bei Fragen zu den in diesem Produkt enthaltenen Substanzen, setzen Sie sich bitte mit dem nächsten Vertriebsbüro von Infineon Technologies in Verbindung.

Sofern Infineon Technologies nicht ausdrücklich in einem schriftlichen, von vertretungsberechtigten Infineon Mitarbeitern unterzeichneten Dokument zugestimmt hat, dürfen Produkte von Infineon Technologies nicht in Anwendungen eingesetzt werden, in welchen vernünftigerweise erwartet werden kann, dass ein Fehler des Produktes oder die Folgen der Nutzung des Produktes zu Personenverletzungen führen.