

IHM-B Modul mit Trench/Feldstopp IGBT4 und Emitter Controlled 4 Diode

Eigenschaften

- Elektrische Eigenschaften
 - $V_{CES} = 3300\text{ V}$
 - $I_{C\text{nom}} = 2400\text{ A} / I_{CRM} = 4800\text{ A}$
 - Hohe Stromdichte
 - Große DC-Festigkeit
 - Hohe Kurzschlussrobustheit
 - Niedrige Schaltverluste
 - Niedriges V_{CEsat}
 - $T_{vj\text{op}} = 150^\circ\text{C}$
 - Trench IGBT 4
 - Sehr große Robustheit
 - V_{CEsat} mit positivem Temperaturkoeffizienten
 - Niedriges Q_g und C_{res}
- Mechanische Eigenschaften
 - ALSiC Bodenplatte für erhöhte thermische Lastwechselfestigkeit
 - Hohe Leistungsdichte
 - Isolierte Bodenplatte
 - Gehäuse mit CTI > 600
 - RoHS konform



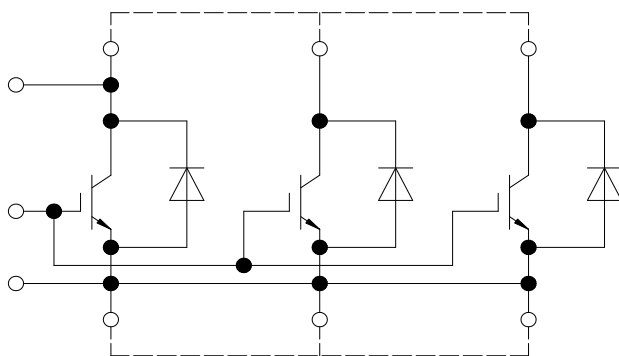
Potenzielle Anwendungen

- Hochleistungsumrichter
- Mittelspannungsantriebe
- Motorantriebe
- Traktionsumrichter
- USV-Systeme
- Aktiver Eingang (Rückspeisung)

Produktvalidierung

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

Beschreibung



external connection
(to be done)

Inhalt

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

1 Gehäuse

Tabelle 1 Isulationskoordination

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Isulations-Prüfspannung	V_{ISOL}	RMS, $f = 50$ Hz	6.0	kV
Teilentladungs-Aussetzspannung	V_{isol}	RMS, $f = 50$ Hz, $Q_{PD} \leq 10$ pC	2.6	kV
Kollektor-Emitter-Gleichsperrspannung	$V_{CE(D)}$	$T_{vj} = 25$ °C, 100 Fit	2100	V
Material Modulgrundplatte			AlSiC	
Kriechstrecke	d_{Creep}	Kontakt - Kühlkörper	32.2	mm
Luftstrecke	d_{Clear}	Kontakt - Kühlkörper	19.1	mm
Vergleichszahl der Kriechwegbildung	CTI		> 600	

Tabelle 2 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min	Typ	Max	
Modulstreuintduktivität	L_{sCE}			6		nH
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip	$R_{AA'+CC'}$	$T_C = 25$ °C, pro Schalter		0.08		mΩ
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip	$R_{CC'+EE'}$	$T_C = 25$ °C, pro Schalter		0.095		mΩ
Lagertemperatur	T_{stg}		-40		150	°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			1200		g

2 IGBT, Wechselrichter

Tabelle 3 Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	V_{CES}	$T_{vj} = -40$ °C	3300	V
		$T_{vj} = 150$ °C	3300	
Kollektor-Dauergleichstrom	I_{CDC}	$T_{vj\ max} = 150$ °C $T_C = 105$ °C	2400	A
Periodischer Kollektor-Spitzenstrom	I_{CRM}	t_p begrenzt durch $T_{vj\ op}$	4800	A

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 3 (Fortsetzung) Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Gate-Emitter-Spitzenspannung	V_{GES}		±20	V

Tabelle 4 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min	Typ	Max	
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	$V_{CE\ sat}$	$I_C = 2400\text{ A}, V_{GE} = 15\text{ V}$ $T_{vj} = 25\text{ °C}$ $T_{vj} = 125\text{ °C}$ $T_{vj} = 150\text{ °C}$		2.40 2.95 3.10	2.65 3.25	V
Gate-Schwellenspannung	V_{GEth}	$I_C = 94\text{ mA}, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25\text{ °C}$	5.20	5.80	6.40	V
Gateladung	Q_G	$V_{GE} = \pm 15\text{ V}, V_{CC} = 1800\text{ V}$		40		µC
Interner Gatewiderstand	R_{Gint}	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		0.5		Ω
Eingangskapazität	C_{ies}	$f = 1000\text{ kHz}, T_{vj} = 25\text{ °C}, V_{CE} = 25\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$		280		nF
Rückwirkungskapazität	C_{res}	$f = 1000\text{ kHz}, T_{vj} = 25\text{ °C}, V_{CE} = 25\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$		8		nF
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CES}	$V_{CE} = 3300\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$ $T_{vj} = 25\text{ °C}$			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}	$I_C = 2400\text{ A}, V_{CC} = 1800\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Gon} = 0.5\text{ Ω}$ $T_{vj} = 25\text{ °C}$ $T_{vj} = 125\text{ °C}$ $T_{vj} = 150\text{ °C}$		0.560 0.660 0.670		µs
Anstiegszeit (induktive Last)	t_r	$I_C = 2400\text{ A}, V_{CC} = 1800\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Gon} = 0.5\text{ Ω}$ $T_{vj} = 25\text{ °C}$ $T_{vj} = 125\text{ °C}$ $T_{vj} = 150\text{ °C}$		0.250 0.270 0.290		µs
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last)	t_{doff}	$I_C = 2400\text{ A}, V_{CC} = 1800\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Goff} = 3.3\text{ Ω}$ $T_{vj} = 25\text{ °C}$ $T_{vj} = 125\text{ °C}$ $T_{vj} = 150\text{ °C}$		4.000 4.300 4.300		µs
Fallzeit (induktive Last)	t_f	$I_C = 2400\text{ A}, V_{CC} = 1800\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Goff} = 3.3\text{ Ω}$ $T_{vj} = 25\text{ °C}$ $T_{vj} = 125\text{ °C}$ $T_{vj} = 150\text{ °C}$		0.540 1.180 1.400		µs
Einschaltzeit (ohmsche Last)	t_{on_R}	$I_C = 500\text{ A}, V_{CC} = 2000\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Gon} = 0.5\text{ Ω}$ $T_{vj} = 25\text{ °C}$	1.19			µs
Einschaltverlustenergie pro Puls	E_{on}	$I_C = 2400\text{ A}, V_{CC} = 1800\text{ V}, L_\sigma = 85\text{ nH}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Gon} = 0.5\text{ Ω}, di/dt = 7600\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150\text{ °C})$ $T_{vj} = 25\text{ °C}$ $T_{vj} = 125\text{ °C}$ $T_{vj} = 150\text{ °C}$		2000 3400 3900		mJ

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 4 (Fortsetzung) Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min	Typ	Max	
Abschaltverlustenergie pro Puls	E_{off}	$I_C = 2400\text{ A}, V_{CC} = 1800\text{ V}, L_\sigma = 85\text{ nH}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Goff} = 3.3\ \Omega, dv/dt = 1500\text{ V}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	3500		mJ
			$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$	4600		
			$T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C}$	4950		
Kurzschlussverhalten	I_{SC}	$V_{GE} \leq 15\text{ V}, V_{CC} = 2400\text{ V}, V_{CEmax} = V_{CES} - L_{sCE} \cdot di/dt$	$t_p \leq 10\ \mu\text{s}, T_{vj} \leq 150\text{ }^\circ\text{C}$	9600		A
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	R_{thJC}	pro IGBT			5.50	K/kW
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	R_{thCH}	pro IGBT		4.30		K/kW
Temperatur im Schaltbetrieb	T_{vjop}		-40		150	$^\circ\text{C}$

3 Diode, Wechselrichter

Tabelle 5 Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.	
Periodische Spitzensperrspannung	V_{RRM}		$T_{vj} = -40\text{ }^\circ\text{C}$	3300	V
			$T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C}$	3300	
Dauergleichstrom	I_F		2400	A	
Periodischer Spitzenstrom	I_{FRM}	$t_p = 1\text{ ms}$	4800	A	
Grenzlastintegral	I^2t	$t_p = 10\text{ ms}, V_R = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$	1230	kA ² s
			$T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C}$	1110	
Spitzenverlustleistung	P_{RQM}		$T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C}$	5400	kW
Mindesteinschaltdauer	t_{onmin}		10	μs	

Tabelle 6 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.	
			Min	Typ	Max		
Durchlassspannung	V_F	$I_F = 2400\text{ A}, V_{GE} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$		2.90	3.30	V
			$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$		2.60		
			$T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C}$		2.50	2.80	
Rückstromspitze	I_{RM}	$V_{CC} = 1800\text{ V}, I_F = 2400\text{ A}, V_{GE} = -15\text{ V}, -di_F/dt = 7600\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$		2440		A
			$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$		2820		
			$T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C}$		2880		

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 6 (Fortsetzung) Charakteristische Werte

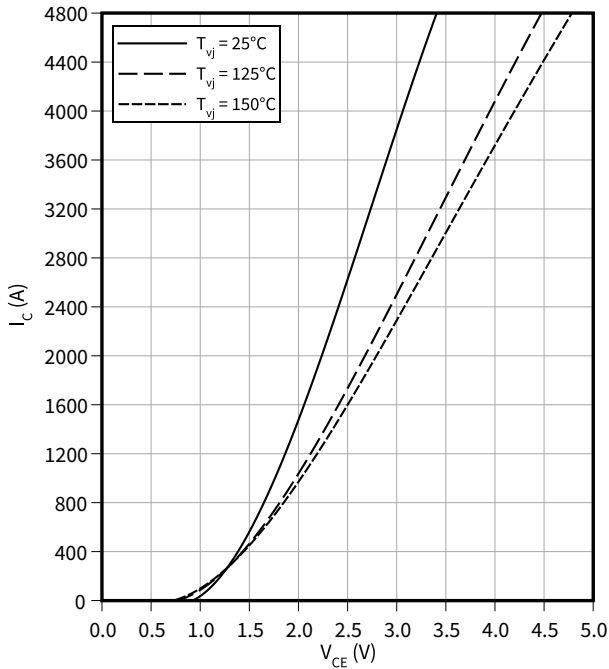
Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min	Typ	Max	
Sperrverzögerungsladung	Q_r	$V_{CC} = 1800 \text{ V}, I_F = 2400 \text{ A},$ $V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt =$ $7600 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$		1100	μC
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$		2100	
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$		2500	
Abschaltenergie pro Puls	E_{rec}	$V_{CC} = 1800 \text{ V}, I_F = 2400 \text{ A},$ $V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt =$ $7600 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$		1480	mJ
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$		2750	
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$		3200	
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	R_{thJC}	pro Diode			10.6	K/kW
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	R_{thCH}	pro Diode		5.10		K/kW
Temperatur im Schaltbetrieb	T_{vjop}		-40		150	$^\circ\text{C}$

4 Kennlinien

Ausgangskennlinie (typisch), IGBT, Wechselrichter

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

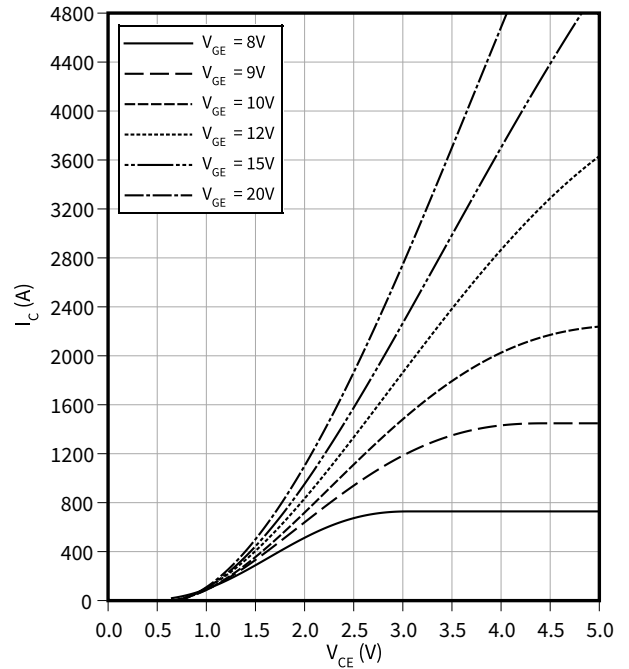
$$V_{GE} = 15 \text{ V}$$



Ausgangskennlinienfeld (typisch), IGBT, Wechselrichter

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

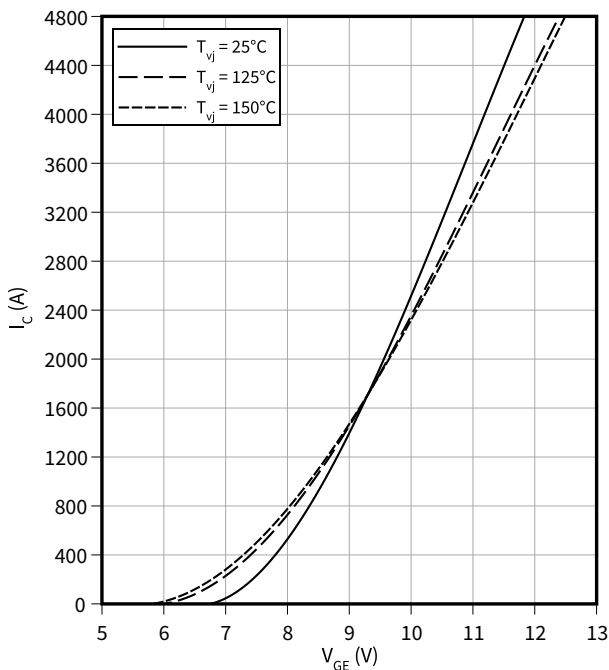
$$T_{vj} = 150 \text{ °C}$$



Übertragungscharakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

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

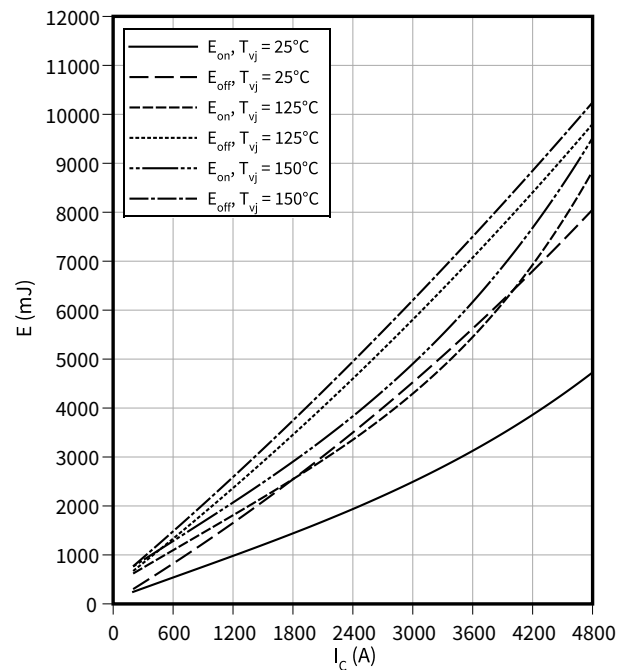
$$V_{CE} = 20 \text{ V}$$



Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

$$E = f(I_C)$$

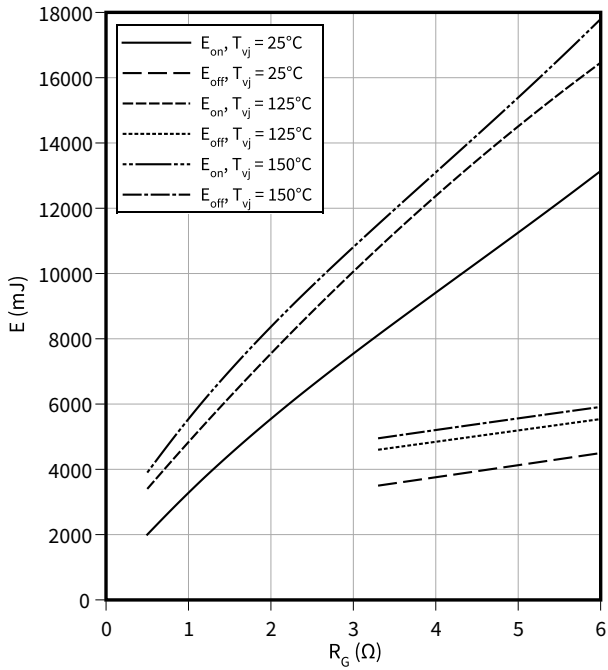
$$R_{Goff} = 3.3 \text{ } \Omega, R_{Gon} = 0.5 \text{ } \Omega, V_{CC} = 1800 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$$



Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

$E = f(R_G)$

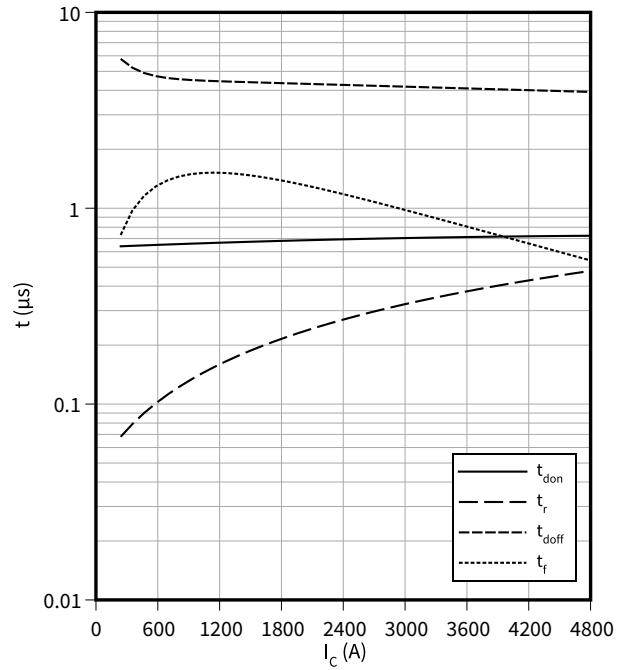
$I_C = 2400 \text{ A}$, $V_{CC} = 1800 \text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$



Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter

$t = f(I_C)$

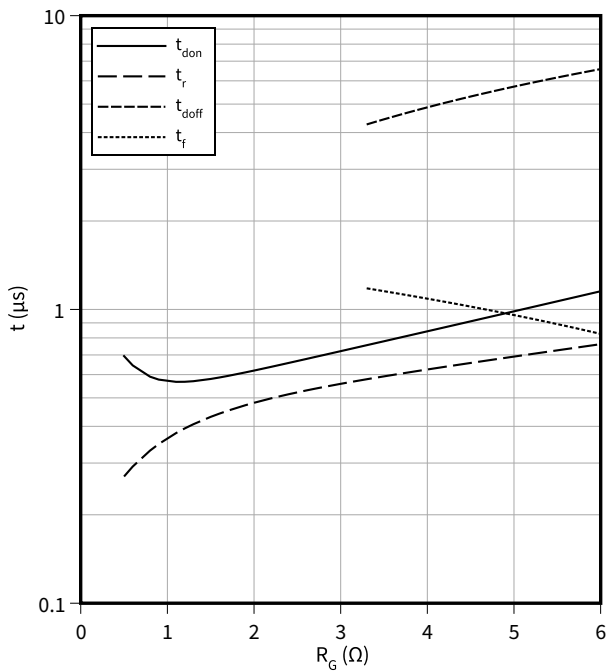
$R_{Goff} = 3.3 \Omega$, $R_{Gon} = 0.5 \Omega$, $V_{CC} = 1800 \text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$, $T_{vj} = 125 \text{ °C}$



Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter

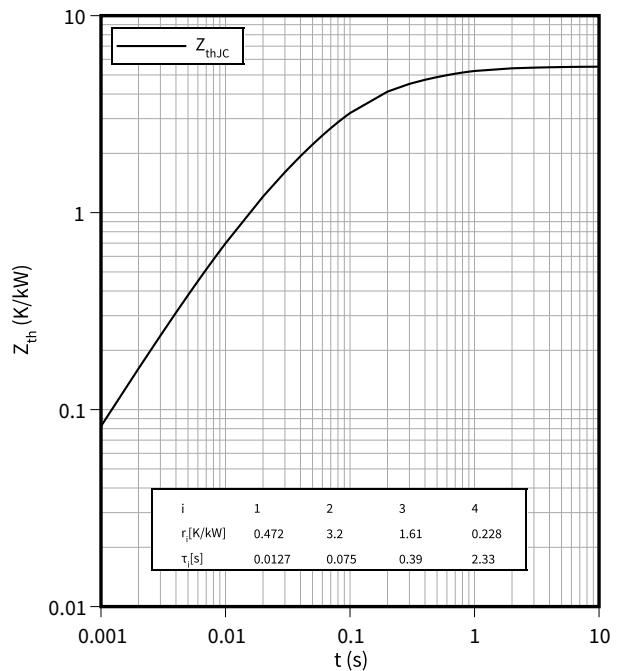
$t = f(R_G)$

$I_C = 2400 \text{ A}$, $V_{CC} = 1800 \text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$, $T_{vj} = 125 \text{ °C}$



Transienter Wärmewiderstand , IGBT, Wechselrichter

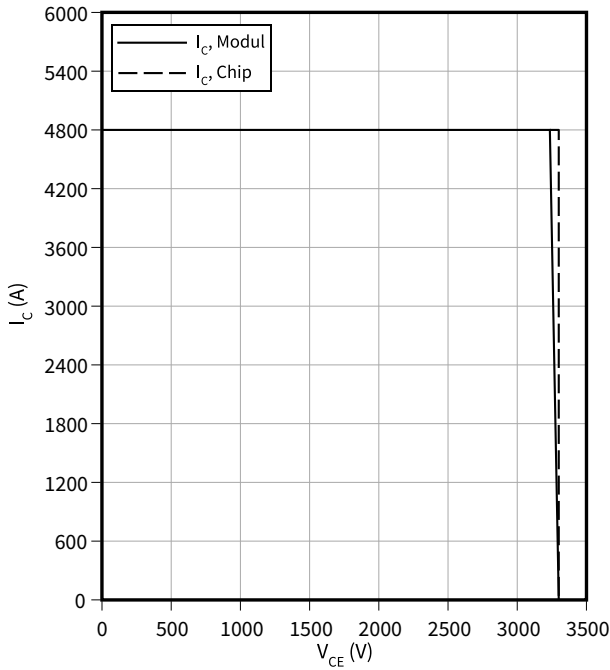
$Z_{th} = f(t)$



Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich (RBSOA), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{CE})$

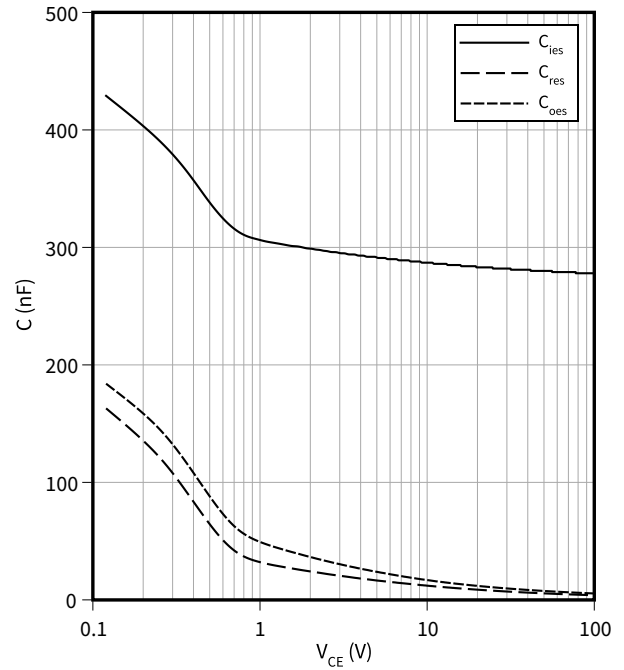
$R_{Goff} = 3.3 \Omega$, $V_{GE} = 15 V$, $T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$



Kapazitäts Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

$C = f(V_{CE})$

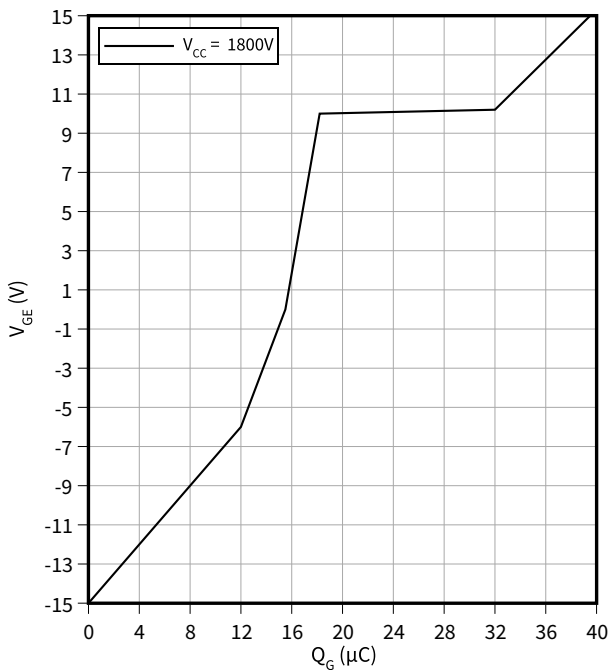
$f = 100 \text{ kHz}$, $V_{GE} = 0 V$, $T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



Gateladungs Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

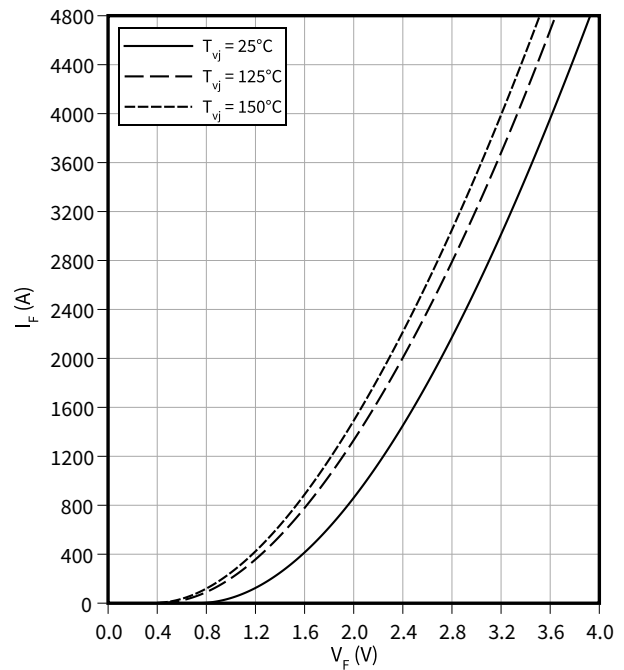
$V_{GE} = f(Q_G)$

$I_C = 2400 A$, $T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



Durchlasskennlinie (typisch), Diode, Wechselrichter

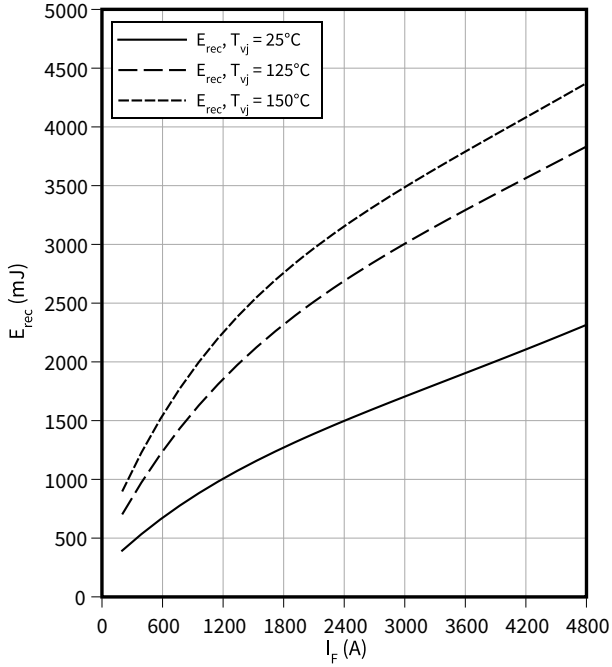
$I_F = f(V_F)$



Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

$E_{rec} = f(I_F)$

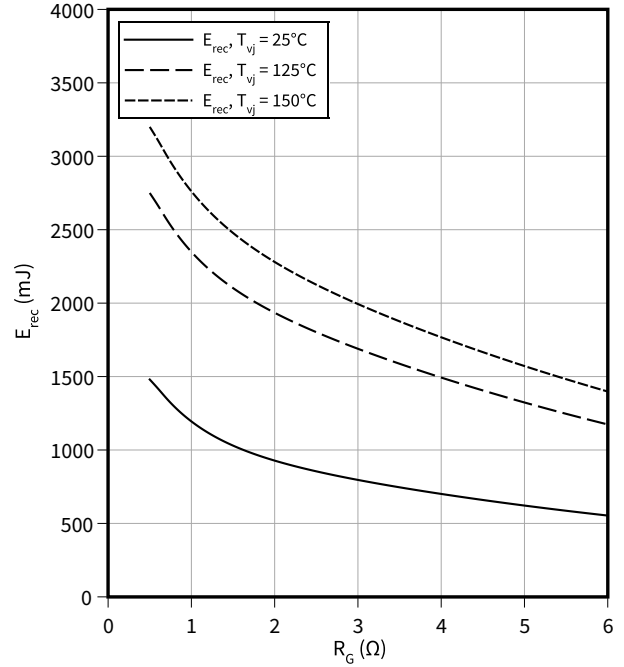
$V_{CE} = 1800\text{ V}$, $R_{Gon} = R_{Gon}(IGBT)$



Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

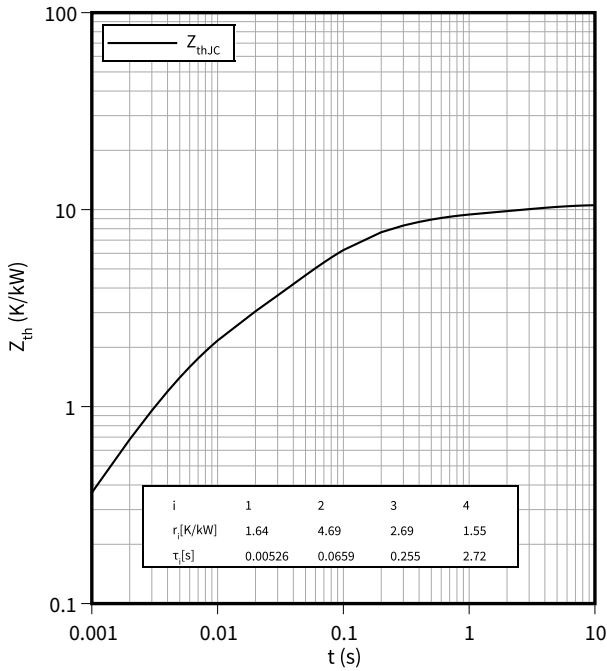
$E_{rec} = f(R_G)$

$V_{CE} = 1800\text{ V}$, $I_F = 2400\text{ A}$



Transienter Wärmewiderstand, Diode, Wechselrichter

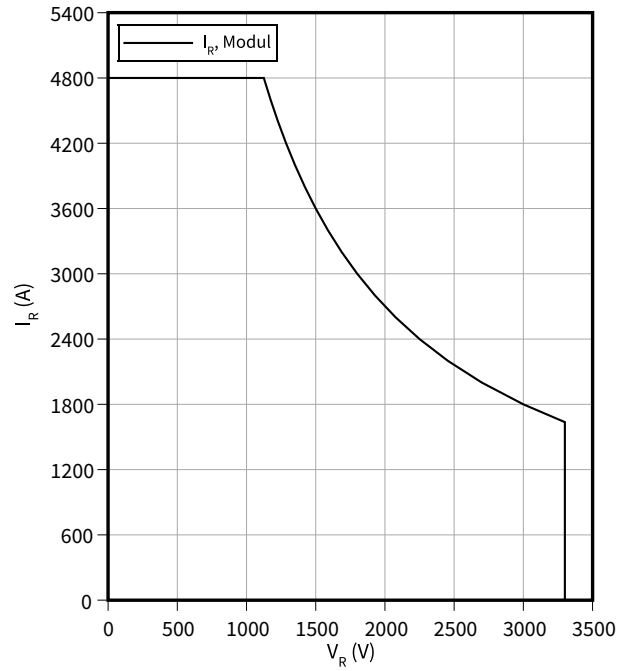
$Z_{th} = f(t)$



Sicherer Arbeitsbereich (SOA), Diode, Wechselrichter

$I_R = f(V_R)$

$T_{vj} = 150\text{ °C}$



7 Modul-Label-Code


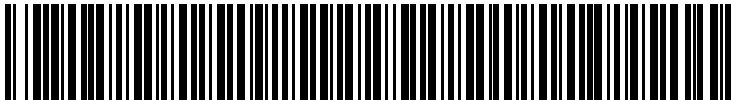
Module label code			
Code format	Data Matrix	Barcode Code128	
Encoding	ASCII text	Code Set A	
Symbol size	16x16	23 digits	
Standard	IEC24720 and IEC16022	IEC8859-1	
Code content	<i>Content</i> Module serial number Module material number Production order number Date code (production year) Date code (production week)	<i>Digit</i> 1 - 5 6 - 11 12 - 19 20 - 21 22 - 23	<i>Example</i> 71549 142846 55054991 15 30
Example	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  71549142846550549911530 </div> <div style="text-align: center;">  71549142846550549911530 </div> </div>		

Abbildung 3

Änderungshistorie

Dokumentenrevision	Freigabedatum	Beschreibung der Änderungen
1.00	2021-03-25	
1.10	2021-10-15	Final datasheet
1.20	2022-04-27	Final datasheet
1.30	2022-11-22	Final datasheet

Trademarks

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

Edition 2022-11-22

**Published by
Infineon Technologies AG
81726 Munich, Germany**

**© 2022 Infineon Technologies AG
All Rights Reserved.**

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

Email: erratum@infineon.com

**Document reference
IFX-ABA409-004**

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.

Bitte beachten Sie, dass dieses Produkt nicht gemäß den AEC Q100 oder AEC Q101 Dokumenten des Automotive Electronics Council qualifiziert ist.

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.