

MIPAQ™base Modul mit Trench/Feldstopp IGBT4 und Emitter Controlled HE Diode und NTC / Strommesswiderstand

Eigenschaften

- Elektrische Eigenschaften
 - $V_{CES} = 1200\text{ V}$
 - $I_{C\text{ nom}} = 200\text{ A} / I_{CRM} = 400\text{ A}$
 - Niedrige Schaltverluste
 - Niedriges V_{CESat}
 - $T_{vj\text{ op}} = 150^\circ\text{C}$
- Mechanische Eigenschaften
 - Hohe Last- und thermische Wechselfestigkeit
 - Isolierte Bodenplatte
 - Kupferbodenplatte
 - Lötverbindungstechnik
 - Standardgehäuse



Typical appearance

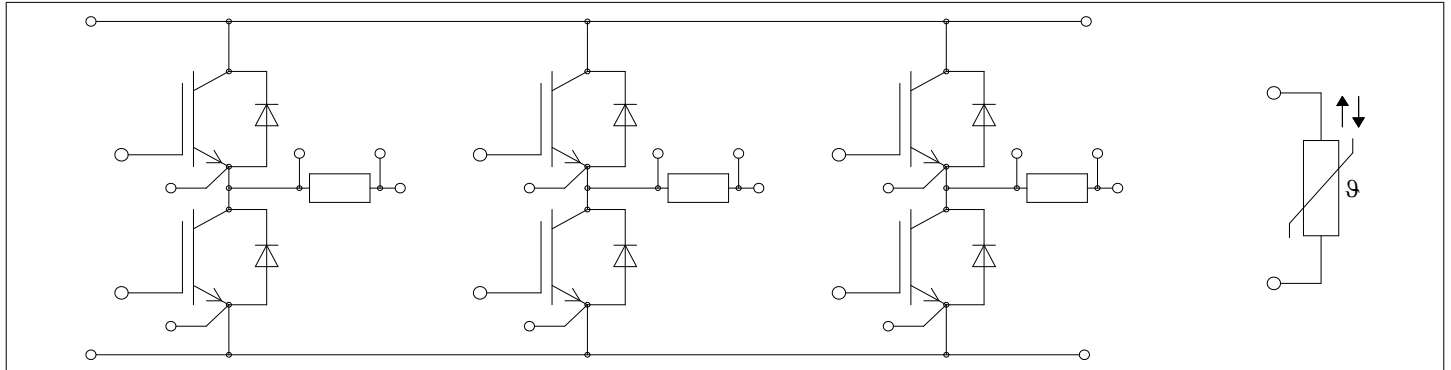
Potenzielle Anwendungen

- Motorantriebe
- Servoumrichter

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	3
3	Diode, Wechselrichter	5
4	NTC-Widerstand	6
5	Strommesswiderstand	6
6	Kennlinien	7
7	Schaltplan	10
8	Gehäuseabmessungen	11
	Disclaimer	12

1 Gehäuse

1 Gehäuse

Tabelle 1 Isolationskoordination

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Isolations-Prüfspannung	V_{ISOL}	RMS, $f = 50 \text{ Hz}$, $t = 1 \text{ min}$	2.5	kV
Material Modulgrundplatte			Cu	
Innere Isolation		Basisisolierung (Schutzklasse 1, EN61140)	Al_2O_3	
Kriechstrecke	d_{Creep}	Kontakt - Kühlkörper	10.0	mm
Luftstrecke	d_{Clear}	Kontakt - Kühlkörper	7.5	mm
Vergleichszahl der Kriechwegbildung	CTI		> 200	
Relativer Temperaturindex (elektr.)	RTI	Gehäuse	140	°C

Tabelle 2 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Modulstreuinduktivität	L_{SCE}			20		nH
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip	$R_{CC'+EE'}$	$T_C = 25^\circ\text{C}$, pro Schalter		1.8		mΩ
Lagertemperatur	T_{stg}		-40		125	°C
Anzugsdrehmoment f. Modulmontage	M	- Montage gem. gültiger Applikationsschrift	3		6	Nm
Gewicht	G			300		g

Anmerkung: Der Strom im Dauerbetrieb ist auf 50 A effektiv pro Anschlusspin begrenzt. Der Shuntwert ist nicht im $R_{CC'+EE'}$ enthalten.

2 IGBT, Wechselrichter

Tabelle 3 Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	V_{CES}	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	1200	V
Kollektor-Dauergleichstrom	I_{CDC}	$T_{vj \max} = 175^\circ\text{C}$, $T_C = 90^\circ\text{C}$	200	A
Periodischer Kollektor-Spitzenstrom	I_{CRM}	$t_p = 1 \text{ ms}$	400	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	$V_{CE\ sat}$	$I_C = 200\ A, V_{GE} = 15\ V$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		1.75	2.10	V
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		2.00		
			$T_{vj} = 150\ ^\circ C$		2.05		
Gate-Schwellenspannung	V_{GEth}	$I_C = 7.6\ mA, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25\ ^\circ C$		5.25	5.80	6.35	V
Gateladung	Q_G	$V_{GE} = \pm 15\ V, V_{CE} = 600\ V$			1.65		μC
Interner Gatewiderstand	R_{Gint}	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$			3.5		Ω
Eingangskapazität	C_{ies}	$f = 1000\ kHz, T_{vj} = 25\ ^\circ C, V_{CE} = 25\ V, V_{GE} = 0\ V$			14		nF
Rückwirkungskapazität	C_{res}	$f = 1000\ kHz, T_{vj} = 25\ ^\circ C, V_{CE} = 25\ V, V_{GE} = 0\ V$			0.5		nF
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CES}	$V_{CE} = 1200\ V, V_{GE} = 0\ V$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$			1	mA
Gate-Emitter-Reststrom	I_{GES}	$V_{CE} = 0\ V, V_{GE} = 20\ V, T_{vj} = 25\ ^\circ C$				100	nA
Einschaltverzögerungszeit (ind. Last)	t_{don}	$I_C = 200\ A, V_{CE} = 600\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Gon} = 1\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.140		μs
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		0.150		
			$T_{vj} = 150\ ^\circ C$		0.150		
Anstiegszeit (induktive Last)	t_r	$I_C = 200\ A, V_{CE} = 600\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Gon} = 1\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.028		μs
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		0.034		
			$T_{vj} = 150\ ^\circ C$		0.035		
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last)	t_{doff}	$I_C = 200\ A, V_{CE} = 600\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Goff} = 1\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.320		μs
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		0.410		
			$T_{vj} = 150\ ^\circ C$		0.440		
Fallzeit (induktive Last)	t_f	$I_C = 200\ A, V_{CE} = 600\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Goff} = 1\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.043		μs
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		0.079		
			$T_{vj} = 150\ ^\circ C$		0.088		
Einschaltverlustenergie pro Puls	E_{on}	$I_C = 200\ A, V_{CE} = 600\ V, L_\sigma = 30\ nH, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Gon} = 1\ \Omega, di/dt = 5500\ A/\mu s (T_{vj} = 150\ ^\circ C)$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		13		mJ
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		21		
			$T_{vj} = 150\ ^\circ C$		23.5		
Abschaltverlustenergie pro Puls	E_{off}	$I_C = 200\ A, V_{CE} = 600\ V, L_\sigma = 30\ nH, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Goff} = 1\ \Omega, dv/dt = 3300\ V/\mu s (T_{vj} = 150\ ^\circ C)$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		15.5		mJ
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		24		
			$T_{vj} = 150\ ^\circ C$		26.5		
Kurzschlussverhalten	I_{SC}	$V_{GE} \leq 15\ V, V_{CC} = 800\ V, V_{CEmax} = V_{CES} - L_{sCE} \cdot di/dt$	$t_P \leq 10\ \mu s, T_{vj} = 150\ ^\circ C$		800		A
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	R_{thJC}	pro IGBT				0.160	K/W
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	R_{thCH}	pro IGBT, $\lambda_{Paste} = 1\ W/(m^2 \cdot K)$			0.0540		K/W

Tabelle 4 Charakteristische Werte (continued)

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj\ op}$		-40		150	°C

3 Diode, Wechselrichter

Tabelle 5 Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte	Einh.
Periodische Spitzensperrspannung	V_{RRM}		$T_{vj} = 25\ ^\circ\text{C}$	1200	V
Dauergleichstrom	I_F			200	A
Periodischer Spitzenstrom	I_{FRM}	$t_P = 1\ \text{ms}$		400	A
Grenzlastintegral	I^2t	$t_P = 10\ \text{ms}, V_R = 0\ \text{V}$	$T_{vj} = 125\ ^\circ\text{C}$	7800	A^2s
			$T_{vj} = 150\ ^\circ\text{C}$	7400	

Tabelle 6 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min.	Typ.	Max.	
Durchlassspannung	V_F	$I_F = 200\ \text{A}, V_{GE} = 0\ \text{V}$	$T_{vj} = 25\ ^\circ\text{C}$		1.70	2.15	V
			$T_{vj} = 125\ ^\circ\text{C}$		1.65		
			$T_{vj} = 150\ ^\circ\text{C}$		1.65		
Rückstromspitze	I_{RM}	$V_R = 600\ \text{V}, I_F = 200\ \text{A}, V_{GE} = -15\ \text{V}, -di_F/dt = 5500\ \text{A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150\ ^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25\ ^\circ\text{C}$		195		A
			$T_{vj} = 125\ ^\circ\text{C}$		215		
			$T_{vj} = 150\ ^\circ\text{C}$		220		
Sperrverzögerungsladung	Q_r	$V_R = 600\ \text{V}, I_F = 200\ \text{A}, V_{GE} = -15\ \text{V}, -di_F/dt = 5500\ \text{A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150\ ^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25\ ^\circ\text{C}$		18		μC
			$T_{vj} = 125\ ^\circ\text{C}$		33		
			$T_{vj} = 150\ ^\circ\text{C}$		37		
Abschaltenergie pro Puls	E_{rec}	$V_R = 600\ \text{V}, I_F = 200\ \text{A}, V_{GE} = -15\ \text{V}, -di_F/dt = 5500\ \text{A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150\ ^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25\ ^\circ\text{C}$		8.85		mJ
			$T_{vj} = 125\ ^\circ\text{C}$		17.5		
			$T_{vj} = 150\ ^\circ\text{C}$		20		
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	R_{thJC}	pro Diode				0.250	K/W
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	R_{thCH}	pro Diode, $\lambda_{Paste} = 1\ \text{W}/(\text{m}^2\text{K})$			0.0720		K/W
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj\ op}$			-40		150	°C

4 NTC-Widerstand

Tabelle 7 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Nennwiderstand	R_{25}	$T_{NTC} = 25\text{ °C}$		5		kΩ
Abweichung von R_{100}	$\Delta R/R$	$T_{NTC} = 100\text{ °C}, R_{100} = 493\text{ Ω}$	-5		5	%
Verlustleistung	P_{25}	$T_{NTC} = 25\text{ °C}$			20	mW
B-Wert	$B_{25/50}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/50}(1/T_2 - 1/(298,15\text{ K}))]$		3375		K
B-Wert	$B_{25/80}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/80}(1/T_2 - 1/(298,15\text{ K}))]$		3411		K
B-Wert	$B_{25/100}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/100}(1/T_2 - 1/(298,15\text{ K}))]$		3433		K

Anmerkung: Angaben gemäß gültiger Application Note.

5 Strommesswiderstand

Tabelle 8 Charakteristische Werte

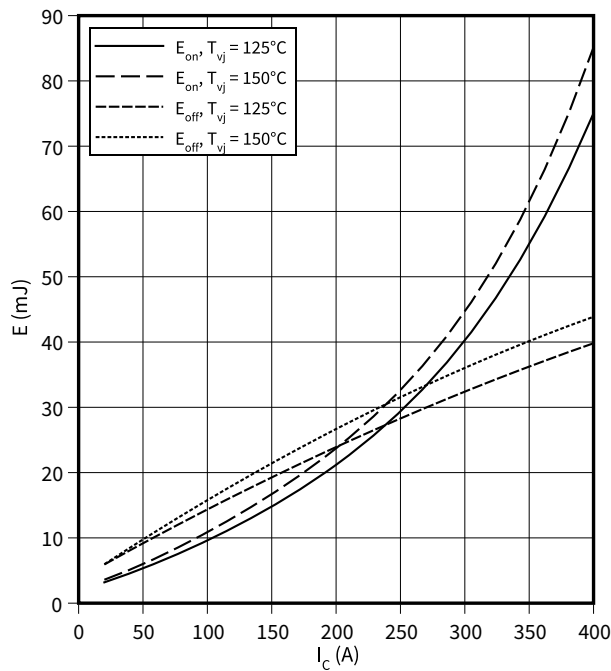
Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Nennwiderstand	R_{20}			0.53		mΩ
Temperaturkoeffizient	TCR	$T_{\text{Range}} = +20/+60\text{ °C}$			30	ppm/K
Betriebstemperatur	$T_{vj\text{ op}}$				200	°C
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	R_{thJC}	pro Shunt			6.55	K/W
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	R_{thCH}	per shunt		0.312		K/W

6 Kennlinien

Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

$E = f(I_C)$

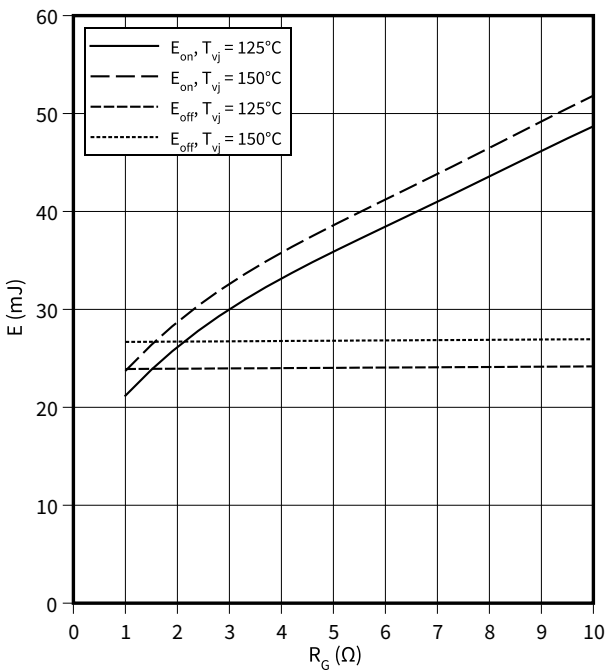
$R_{Goff} = 1 \Omega$, $R_{Gon} = 1 \Omega$, $V_{CE} = 600 \text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$



Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

$E = f(R_G)$

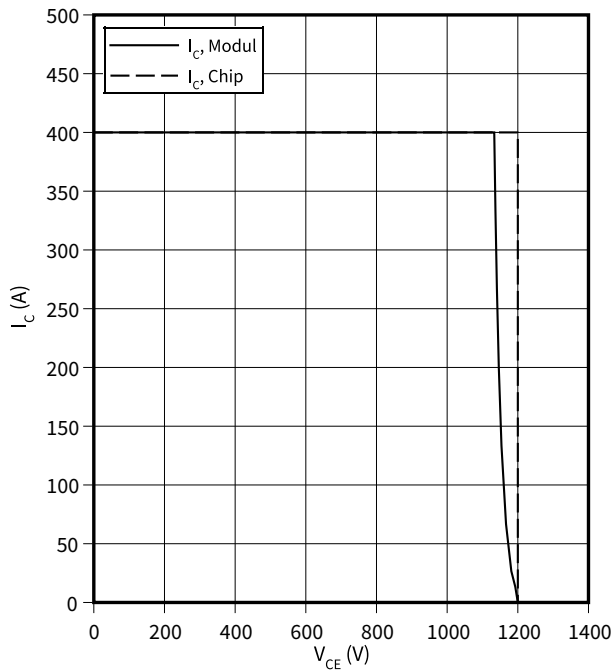
$I_C = 200 \text{ A}$, $V_{CE} = 600 \text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$



Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich (RBSOA), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{CE})$

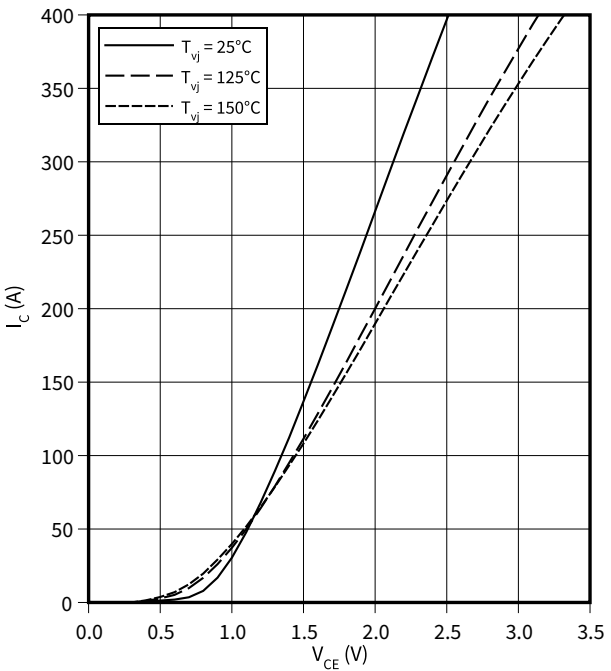
$R_{Goff} = 1 \Omega$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$, $T_{vj} = 150 \text{ °C}$



Ausgangskennlinie (typisch), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{CE})$

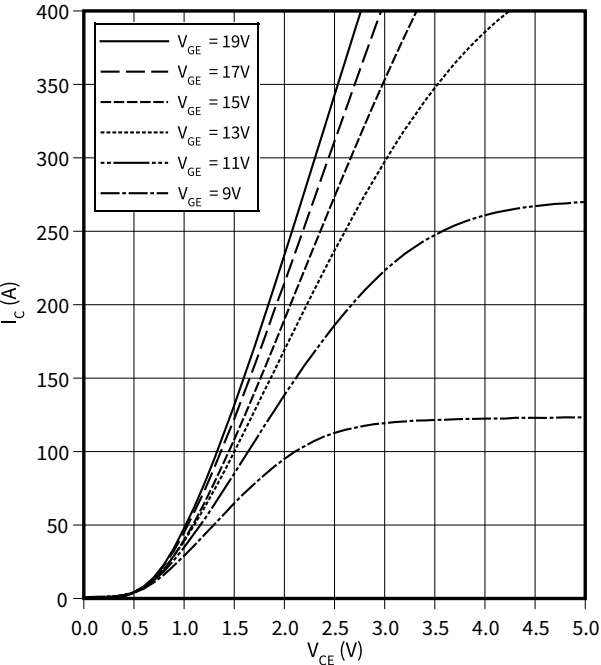
$V_{GE} = 15 \text{ V}$



6 Kennlinien

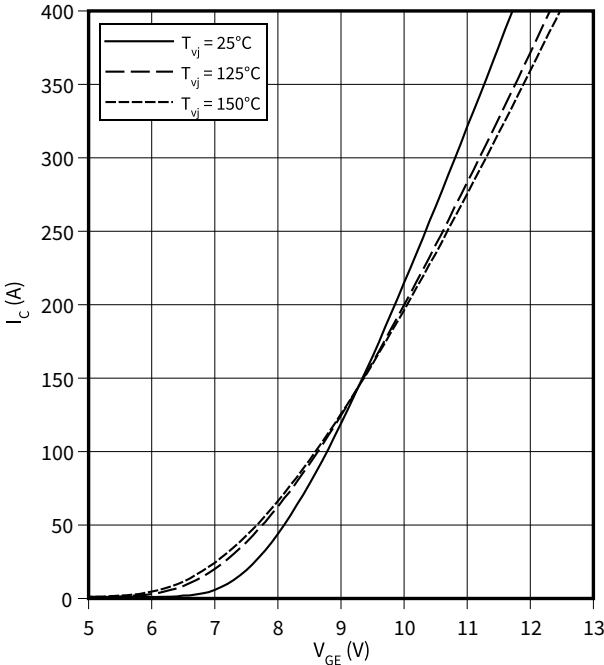
Ausgangskennlinienfeld (typisch), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{CE})$
 $T_{vj} = 150\text{ °C}$



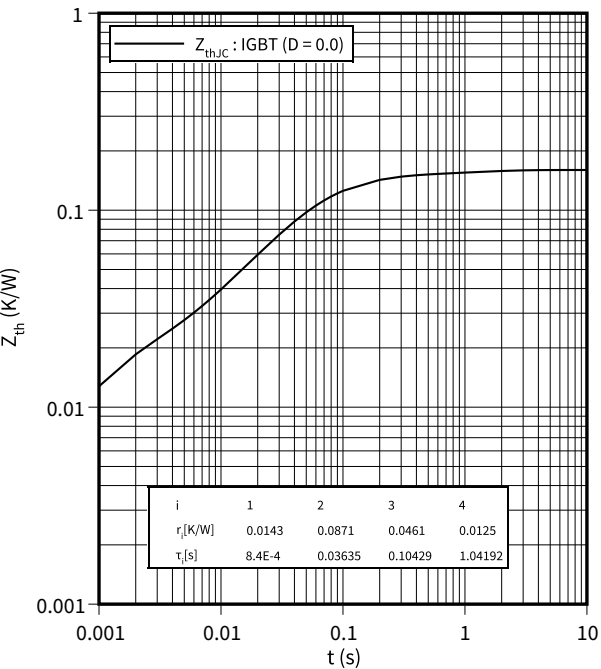
Übertragungscharakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{GE})$
 $V_{CE} = 600\text{ V}$



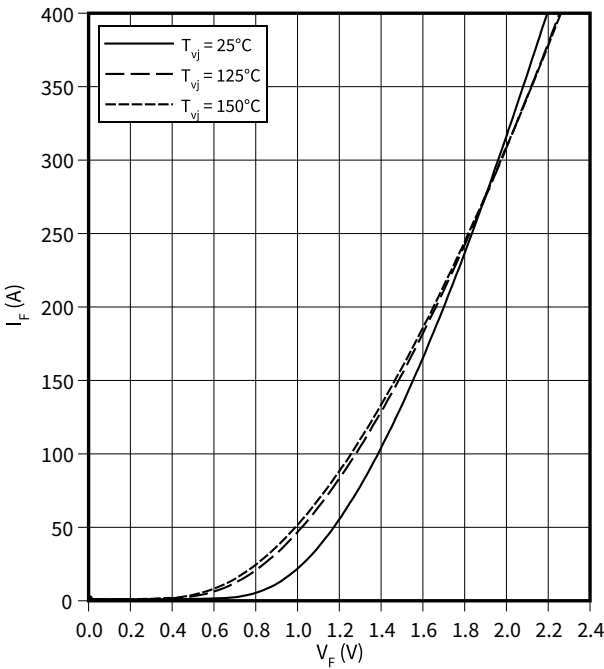
Transienter Wärmewiderstand , IGBT, Wechselrichter

$Z_{th} = f(t)$



Durchlasskennlinie der (typisch), Diode, Wechselrichter

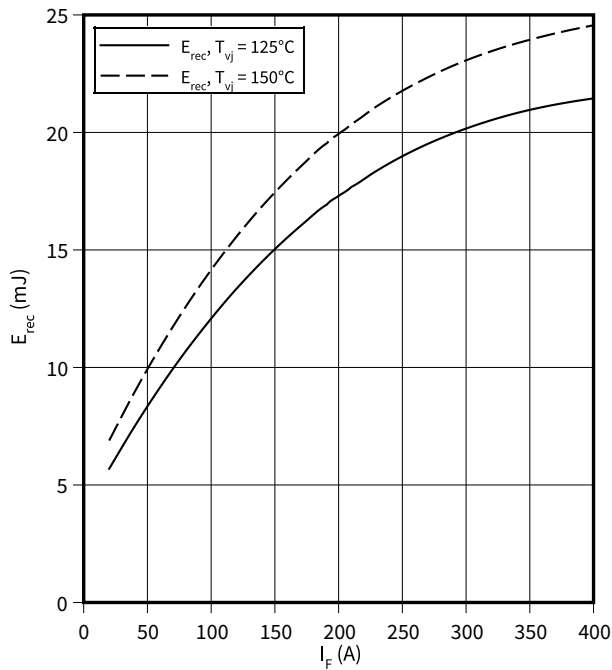
$I_F = f(V_F)$



6 Kennlinien

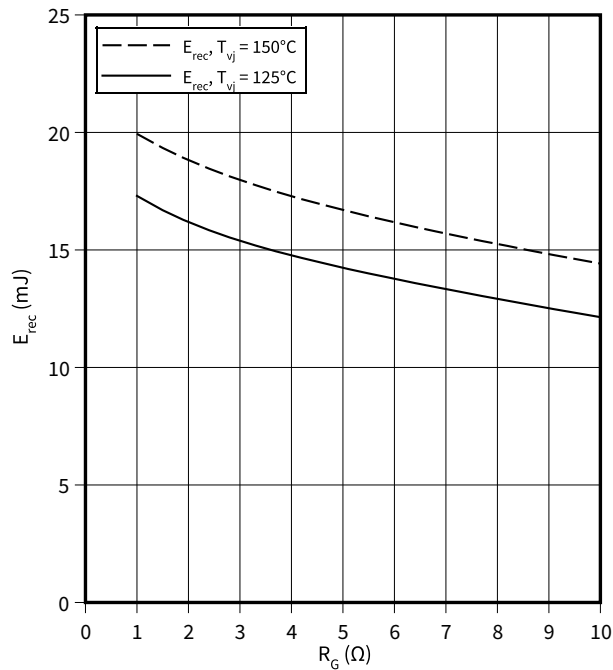
Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

$E_{rec} = f(I_F)$
 $V_{CE} = 600\text{ V}$, $R_{Gon} = R_{Gon}(IGBT)$



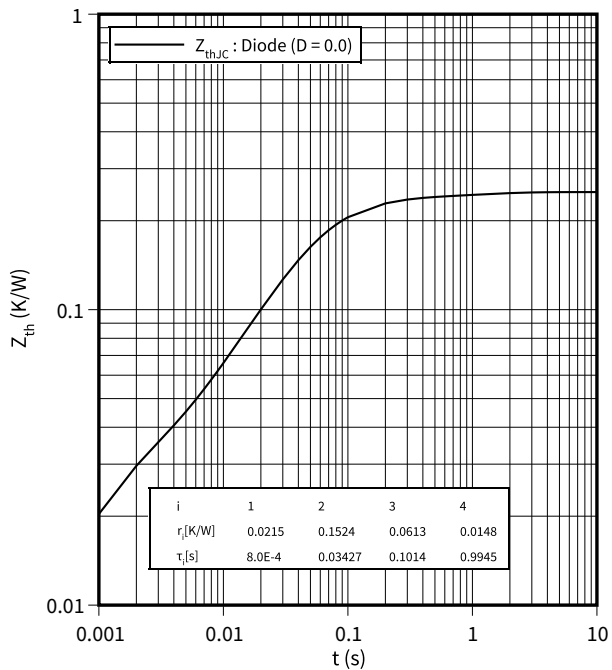
Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

$E_{rec} = f(R_G)$
 $V_{CE} = 600\text{ V}$, $I_F = 200\text{ A}$



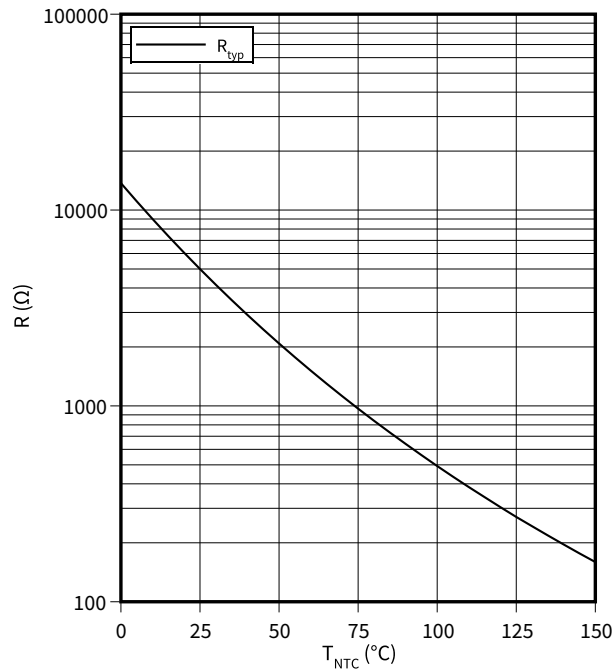
Transienter Wärmewiderstand , Diode, Wechselrichter

$Z_{th} = f(t)$



Temperaturkennlinie (typisch), NTC-Widerstand

$R = f(T_{NTC})$





Trademarks

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

Edition 2021-03-31

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-**

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.