

## EconoDUAL™3 Modul mit Trench/Feldstopp IGBT4 und Emitter Controlled Diode und PressFIT / NTC

### Eigenschaften

- Elektrische Eigenschaften
  - $V_{CES} = 1200\text{ V}$
  - $I_{C\text{ nom}} = 600\text{ A} / I_{CRM} = 1200\text{ A}$
  - Niedriges  $V_{CESat}$
  - $T_{vj\text{ op}} = 150^\circ\text{C}$
  - $V_{CESat}$  mit positivem Temperaturkoeffizienten
- Mechanische Eigenschaften
  - Direkt gekühlte Bodenplatte
  - Isolierte Bodenplatte
  - Hohe Leistungsdichte
  - Standardgehäuse



Typical appearance

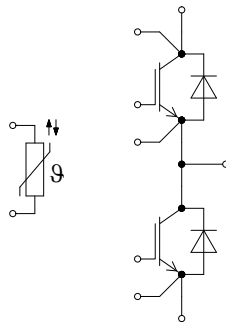
### Potenzielle Anwendungen

- Hochleistungsumrichter
- Motorantriebe
- Servoumrichter
- USV-Systeme
- Windgeneratoren

### Produktvalidierung

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

### Beschreibung



Inhalt

	<b>Beschreibung</b> .....	1
	<b>Eigenschaften</b> .....	1
	<b>Potenzielle Anwendungen</b> .....	1
	<b>Produktvalidierung</b> .....	1
	<b>Inhalt</b> .....	2
1	<b>Gehäuse</b> .....	3
2	<b>IGBT, Wechselrichter</b> .....	3
3	<b>Diode, Wechselrichter</b> .....	5
4	<b>NTC-Widerstand</b> .....	6
5	<b>Kennlinien</b> .....	7
6	<b>Schaltplan</b> .....	11
7	<b>Gehäuseabmessungen</b> .....	12
8	<b>Modul-Label-Code</b> .....	13
	<b>Änderungshistorie</b> .....	14
	<b>Disclaimer</b> .....	15

## 1 Gehäuse

**Tabelle 1 Isolationskoordination**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Isolations-Prüfspannung	$V_{ISOL}$	RMS, $f = 50 \text{ Hz}$ , $t = 1 \text{ min}$	3.4	kV
Material Modulgrundplatte			Cu	
Innere Isolation		Basisisolierung (Schutzklasse 1, EN61140)	$Al_2O_3$	
Kriechstrecke	$d_{Creep}$	Kontakt - Kühlkörper	14.5	mm
Kriechstrecke	$d_{Creep}$	Kontakt - Kontakt	13.0	mm
Luftstrecke	$d_{Clear}$	Kontakt - Kühlkörper	12.5	mm
Luftstrecke	$d_{Clear}$	Kontakt - Kontakt	10.0	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.	
Druckabfall im Kühlkreislauf	$\Delta p$	$\Delta V/\Delta t = 10.0 \text{ dm}^3/\text{min}$ , 50% water / 50% ethylenglycol, $T_F = 60 \text{ °C}$		65		mbar
Maximum pressure in cooling circuit	$p$				3	bar
Modulstreuinduktivität	$L_{SCE}$			20		nH
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip	$R_{CC'+EE'}$	$T_F = 25 \text{ °C}$ , pro Schalter		1		mΩ
Lagertemperatur	$T_{stg}$		-40		125	°C
Anzugsdrehmoment f. Modulmontage	$M$	- Montage gem. gültiger Applikationsschrift M5, Schraube	3		6	Nm
Anzugsdrehmoment f. elektr. Anschlüsse	$M$	- Montage gem. gültiger Applikationsschrift M6, Schraube	3		6	Nm
Gewicht	$G$			345		g

## 2 IGBT, Wechselrichter

**Tabelle 3 Höchstzulässige Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	$V_{CES}$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	1200	V
Kollektor-Dauergleichstrom	$I_{CDC}$	$T_{vj \text{ max}} = 175 \text{ °C}$ $T_F = 45 \text{ °C}$	600	A

(wird fortgesetzt...)

**Tabelle 3 (Fortsetzung) Höchstzulässige Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Periodischer Kollektor-Spitzenstrom	$I_{CRM}$	$t_p$ begrenzt durch $T_{vj\ op}$	1200	A
Gate-Emitter-Spitzenspannung	$V_{GES}$		$\pm 20$	V

**Tabelle 4 Charakteristische Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	$V_{CE\ sat}$	$I_C = 600\ A, V_{GE} = 15\ V$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$	1.75	2.10	V
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$	2.00		
			$T_{vj} = 150\ ^\circ C$	2.05		
Gate-Schwellenspannung	$V_{GETh}$	$I_C = 22.8\ mA, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25\ ^\circ C$	5.20	5.80	6.40	V
Gateladung	$Q_G$	$V_{GE} = \pm 15\ V, V_{CE} = 600\ V$		4.4		$\mu C$
Interner Gatewiderstand	$R_{Gint}$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		1.2		$\Omega$
Eingangskapazität	$C_{ies}$	$f = 1000\ kHz, T_{vj} = 25\ ^\circ C, V_{CE} = 25\ V, V_{GE} = 0\ V$		37		nF
Rückwirkungskapazität	$C_{res}$	$f = 1000\ kHz, T_{vj} = 25\ ^\circ C, V_{CE} = 25\ V, V_{GE} = 0\ V$		2.05		nF
Kollektor-Emitter-Reststrom	$I_{CES}$	$V_{CE} = 1200\ V, V_{GE} = 0\ V$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		3	mA
Gate-Emitter-Reststrom	$I_{GES}$	$V_{CE} = 0\ V, V_{GE} = 20\ V, T_{vj} = 25\ ^\circ C$			400	nA
Einschaltverzögerungszeit (ind. Last)	$t_{don}$	$I_C = 600\ A, V_{CE} = 600\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Gon} = 1.5\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$	0.160		$\mu s$
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$	0.210		
			$T_{vj} = 150\ ^\circ C$	0.210		
Anstiegszeit (induktive Last)	$t_r$	$I_C = 600\ A, V_{CE} = 600\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Gon} = 1.5\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$	0.090		$\mu s$
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$	0.090		
			$T_{vj} = 150\ ^\circ C$	0.100		
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last)	$t_{doff}$	$I_C = 600\ A, V_{CE} = 600\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Goff} = 1.5\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$	0.480		$\mu s$
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$	0.610		
			$T_{vj} = 150\ ^\circ C$	0.650		
Fallzeit (induktive Last)	$t_f$	$I_C = 600\ A, V_{CE} = 600\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Goff} = 1.5\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$	0.070		$\mu s$
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$	0.110		
			$T_{vj} = 150\ ^\circ C$	0.120		
Einschaltverlustenergie pro Puls	$E_{on}$	$I_C = 600\ A, V_{CE} = 600\ V, L_\sigma = 35\ nH, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Gon} = 1.5\ \Omega, di/dt = 5100\ A/\mu s (T_{vj} = 150\ ^\circ C)$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$	62.5		mJ
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$	83		
			$T_{vj} = 150\ ^\circ C$	90		

(wird fortgesetzt...)

**Tabelle 4 (Fortsetzung) Charakteristische Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Abschaltverlustenergie pro Puls	$E_{off}$	$I_C = 600\text{ A}$ , $V_{CE} = 600\text{ V}$ , $L_\sigma = 35\text{ nH}$ , $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ , $R_{Goff} = 1.5\ \Omega$ , $dv/dt = 3700\text{ V}/\mu\text{s}$ ( $T_{vj} = 150\text{ °C}$ )	$T_{vj} = 25\text{ °C}$	47		mJ
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$	72		
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$	79.5		
Kurzschlussverhalten	$I_{SC}$	$V_{GE} \leq 15\text{ V}$ , $V_{CC} = 800\text{ V}$ , $V_{CEmax} = V_{CES} - L_{sCE} \cdot di/dt$	$t_P \leq 10\ \mu\text{s}$ , $T_{vj} = 150\text{ °C}$	2400		A
Wärmewiderstand, Chip bis Kühl-Flüssigkeit <sup>1)</sup>	$R_{thJF}$	pro IGBT, $\Delta V/\Delta t = 10\text{ dm}^3/\text{min}$ , Kühlflüssigkeit = 50% water / 50% ethylenglycol, $T_f = 60\text{ °C}$		0.0848		K/W
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj\text{ op}}$		-40		150	°C

1) Typical  $R_{thJF}$  value using the heat sink described in the relevant application note.

### 3 Diode, Wechselrichter

**Tabelle 5 Höchstzulässige Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Periodische Spitzensperrspannung	$V_{RRM}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$	1200	V
Dauergleichstrom	$I_F$		600	A
Periodischer Spitzenstrom	$I_{FRM}$	$t_P = 1\text{ ms}$	1200	A
Grenzlastintegral	$I^2t$	$t_P = 10\text{ ms}$ , $V_R = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 125\text{ °C}$	$\text{A}^2\text{s}$
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$	

**Tabelle 6 Charakteristische Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Durchlassspannung	$V_F$	$I_F = 600\text{ A}$ , $V_{GE} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$	1.65	2.10	V
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$	1.65		
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$	1.65		
Rückstromspitze	$I_{RM}$	$V_R = 600\text{ V}$ , $I_F = 600\text{ A}$ , $V_{GE} = -15\text{ V}$ , $-di_F/dt = 5100\text{ A}/\mu\text{s}$ ( $T_{vj} = 150\text{ °C}$ )	$T_{vj} = 25\text{ °C}$	290		A
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$	420		
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$	450		
Sperrverzögerungsladung	$Q_r$	$V_R = 600\text{ V}$ , $I_F = 600\text{ A}$ , $V_{GE} = -15\text{ V}$ , $-di_F/dt = 5100\text{ A}/\mu\text{s}$ ( $T_{vj} = 150\text{ °C}$ )	$T_{vj} = 25\text{ °C}$	62		$\mu\text{C}$
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$	115		
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$	130		

(wird fortgesetzt...)

**Tabelle 6 (Fortsetzung) Charakteristische Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Abschaltenergie pro Puls	$E_{rec}$	$V_R = 600 \text{ V}, I_F = 600 \text{ A},$ $V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt =$ $5100 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	22		mJ
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	44		
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	51		
Wärmewiderstand, Chip bis Kühl-Flüssigkeit <sup>1)</sup>	$R_{thJF}$	pro Diode, $\Delta V/\Delta t = 10 \text{ dm}^3/\text{min}$ , Kühlflüssigkeit = 50% water / 50% ethylenglycol, $T_f = 60 \text{ }^\circ\text{C}$		0.124		K/W
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj op}$		-40		150	$^\circ\text{C}$

<sup>1)</sup> Typical  $R_{thJF}$  value using the heat sink described in the relevant application note.

## 4 NTC-Widerstand

**Tabelle 7 Charakteristische Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Nennwiderstand	$R_{25}$	$T_{NTC} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$		5		k $\Omega$
Abweichung von $R_{100}$	$\Delta R/R$	$T_{NTC} = 100 \text{ }^\circ\text{C}, R_{100} = 493 \text{ } \Omega$	-5		5	%
Verlustleistung	$P_{25}$	$T_{NTC} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$			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

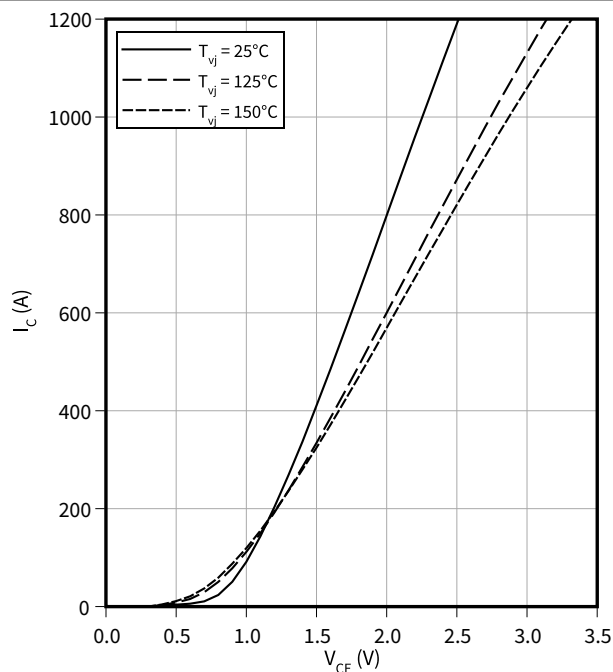
Anmerkung: Angaben gemäß gültiger Application Note.

## 5 Kennlinien

### Ausgangskennlinie (typisch), IGBT, Wechselrichter

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

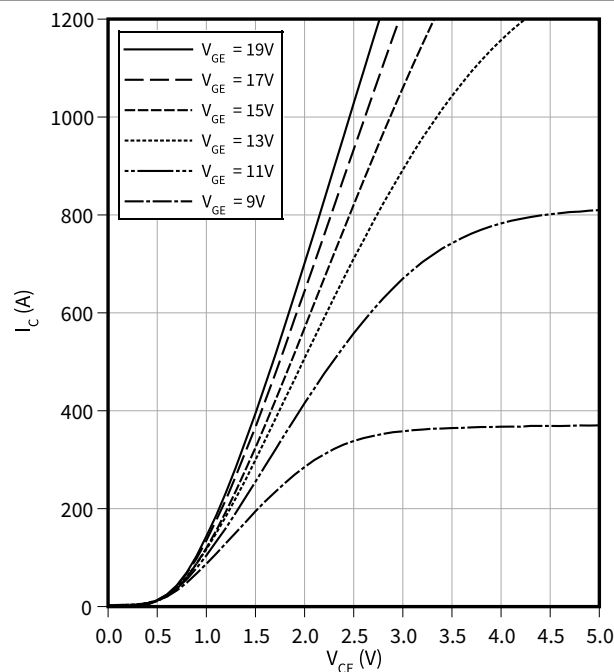
$$V_{GE} = 15 \text{ V}$$



### Ausgangskennlinienfeld (typisch), IGBT, Wechselrichter

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

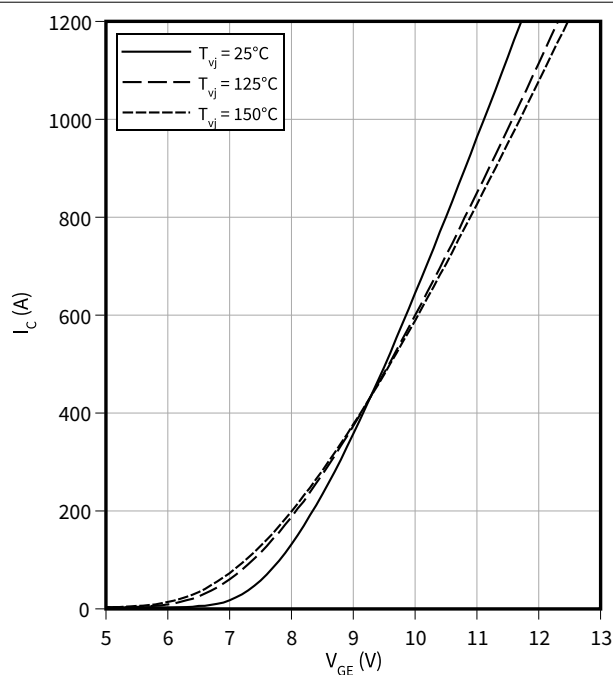
$$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$$



### Übertragungscharakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

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

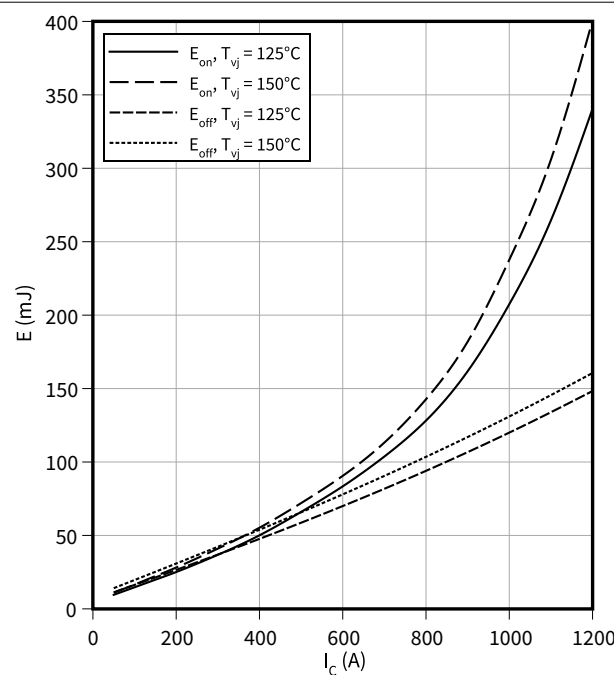
$$V_{CE} = 20 \text{ V}$$



### Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

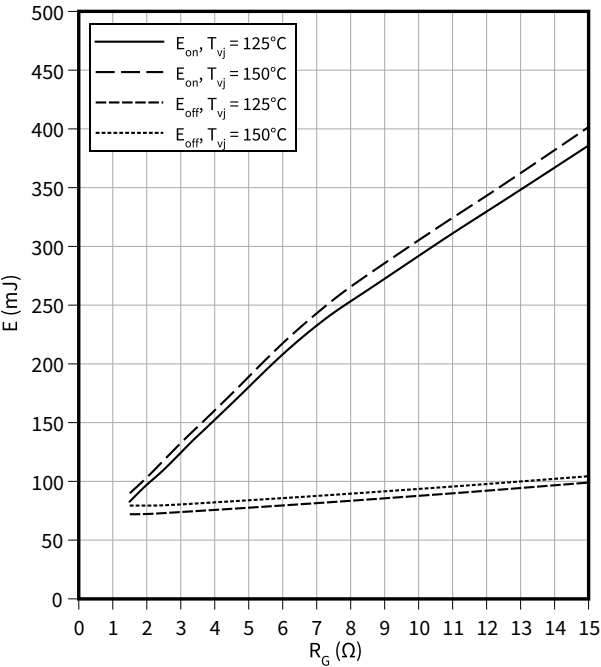
$$E = f(I_C)$$

$$R_{Goff} = 1.5 \Omega, R_{Gon} = 1.5 \Omega, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, V_{CE} = 600 \text{ V}$$



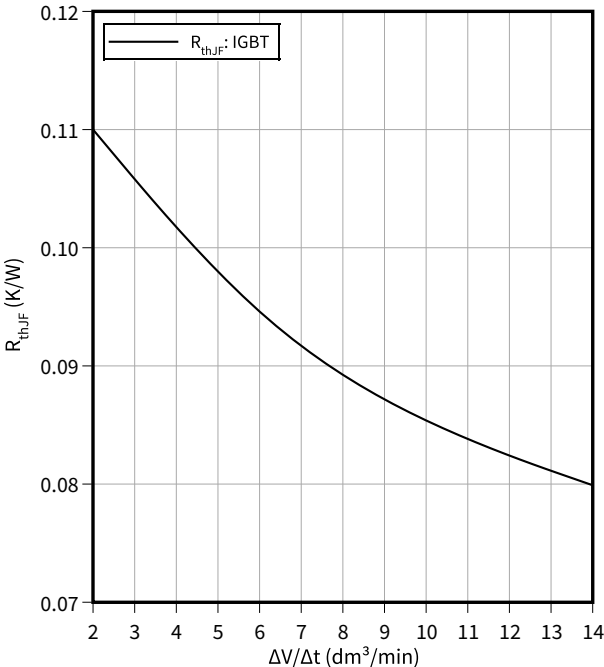
Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

$E = f(R_G)$   
 $V_{GE} = \pm 15\text{ V}, I_C = 600\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}$



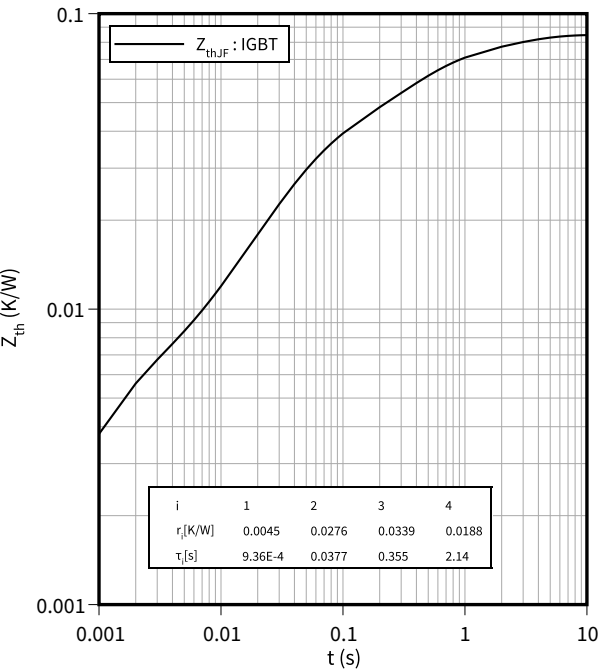
Wärmewiderstand , IGBT, Wechselrichter

$R_{thJF} = f(\Delta V/\Delta t)$



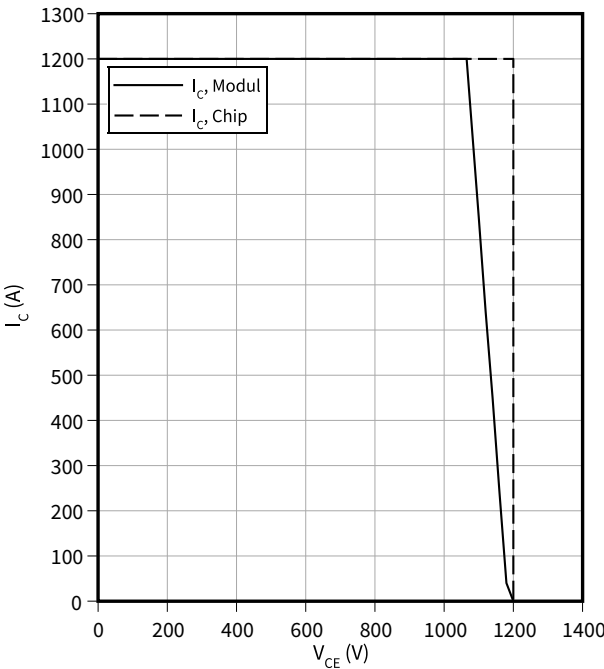
Transienter Wärmewiderstand , IGBT, Wechselrichter

$Z_{th} = f(t)$



Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich (RBSOA), IGBT, Wechselrichter

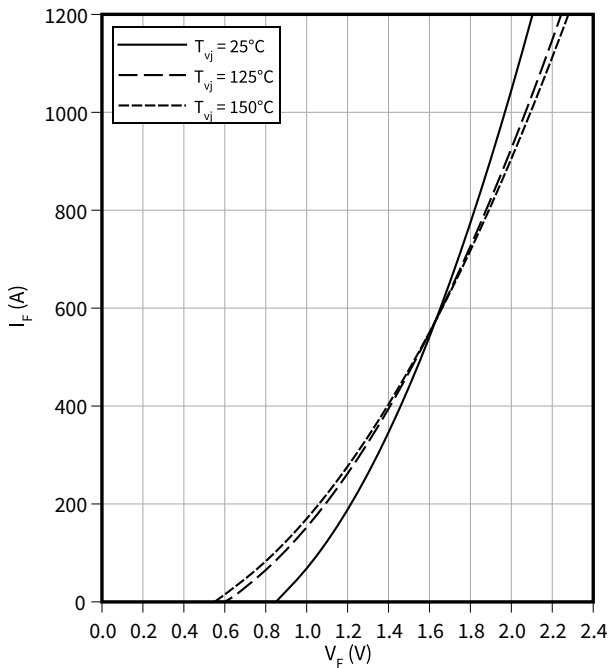
$I_C = f(V_{CE})$   
 $R_{Goff} = 1.5\ \Omega, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, T_{vj} = 150\text{ °C}$





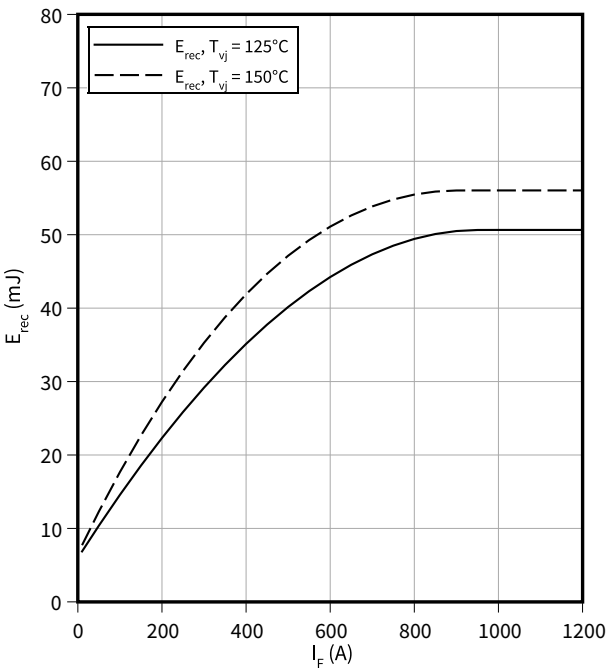
Durchlasskennlinie (typisch), Diode, Wechselrichter

$I_F = f(V_F)$



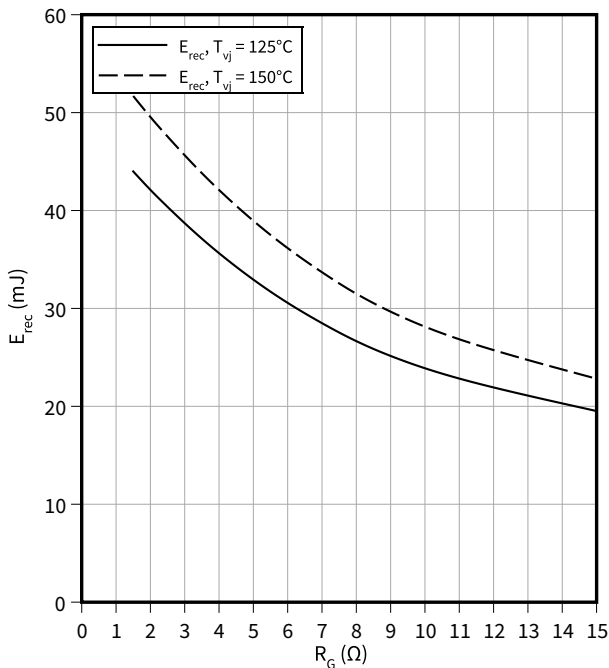
Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

$E_{rec} = f(I_F)$   
 $V_{CE} = 600\text{ V}, R_{Gon} = 1.5\ \Omega$



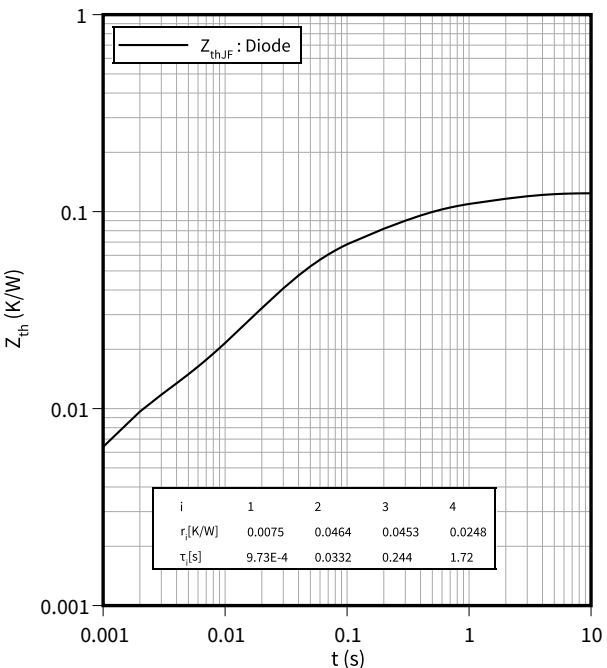
Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

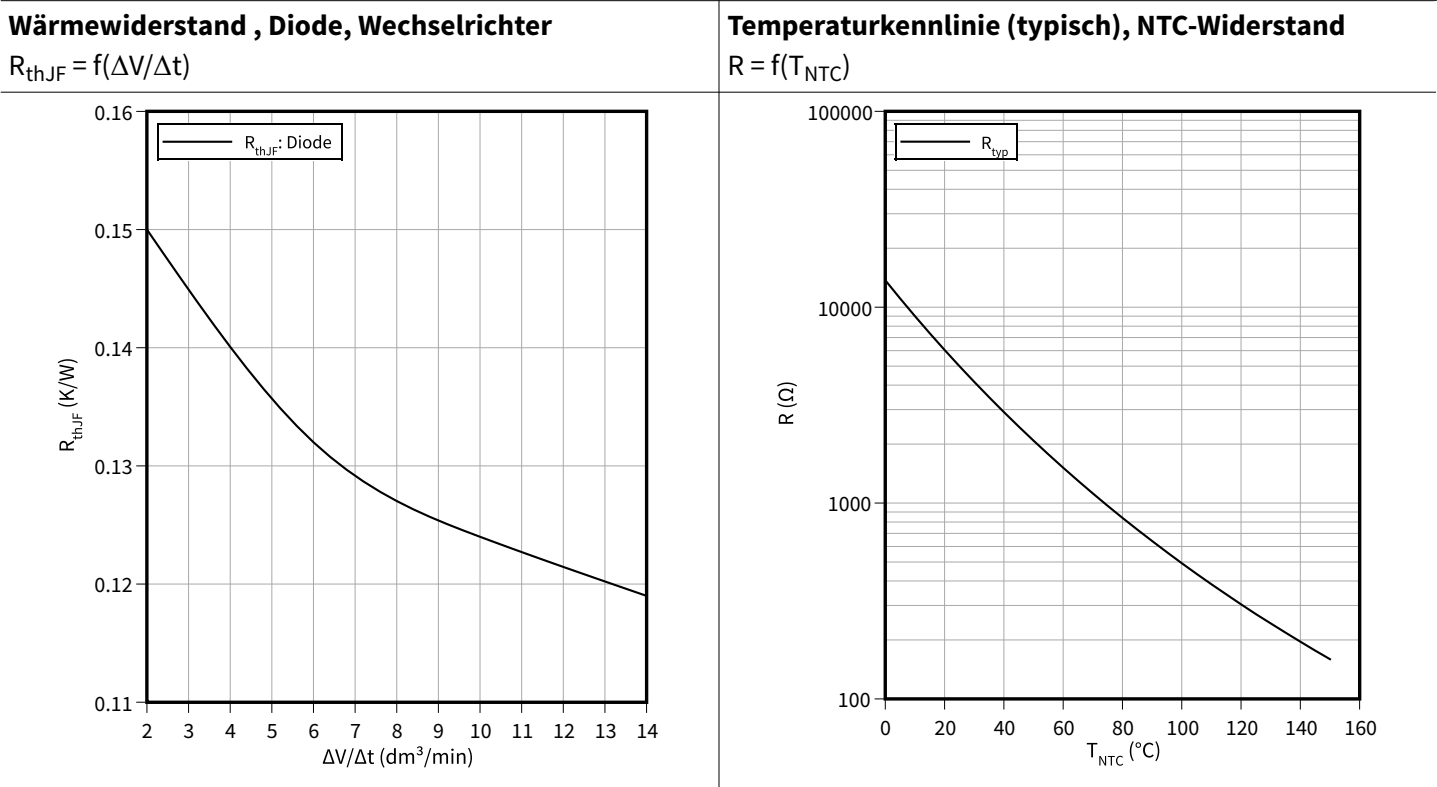
$E_{rec} = f(R_G)$   
 $V_{CE} = 600\text{ V}, I_F = 600\text{ A}$



Transienter Wärmewiderstand, Diode, Wechselrichter

$Z_{th} = f(t)$





6 Schaltplan

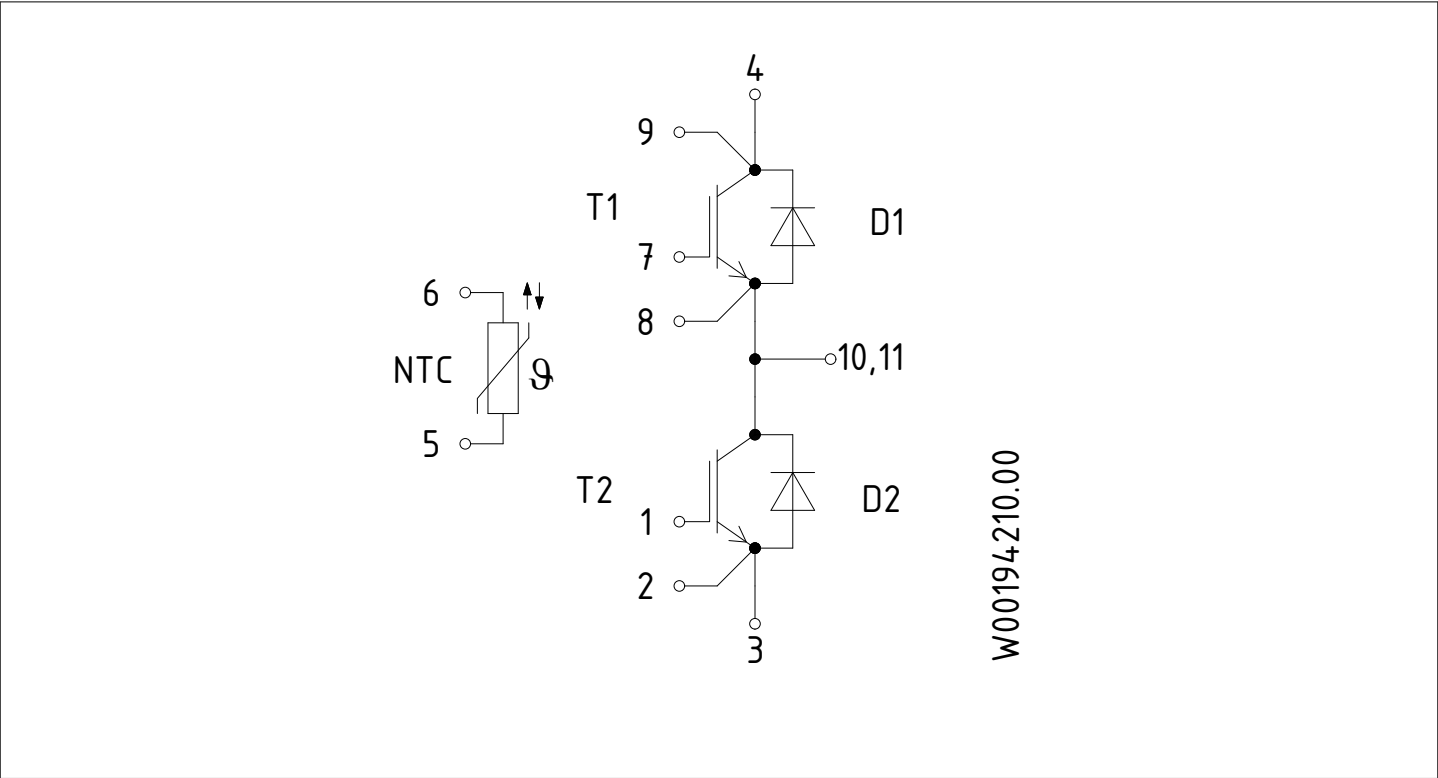


Abbildung 1



8 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>7154914284655054991153071549142846550549911530</div></div>		

Abbildung 3

## Änderungshistorie

Dokumentenrevision	Freigabedatum	Beschreibung der Änderungen
V1.0	2019-11-26	Target 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
0.10	2021-08-30	Target datasheet
1.00	2022-04-01	Final datasheet

## Trademarks

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

**Edition 2022-04-01**

**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](mailto:erratum@infineon.com)**

**Document reference**  
**IFX-AAY258-003**

## 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.