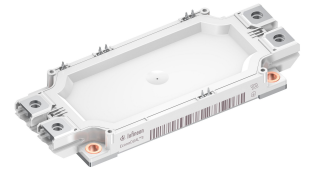


## Final datasheet

### EconoDUAL™3 Modul mit TRENCHSTOP™ IGBT7 und Emitter Controlled 7 Diode und PressFIT / NTC

#### Eigenschaften

- Elektrische Eigenschaften
  - $V_{CES} = 1700\text{ V}$
  - $I_{C\text{ nom}} = 750\text{ A} / I_{CRM} = 1500\text{ A}$
  - Integrierter Temperatursensor
  - Hohe Stromdichte
  - Niedriges  $V_{CEsat}$
  - Überlastbetrieb bis zu  $175^\circ\text{C}$
  - Trenchstop™ IGBT7
  - $V_{CEsat}$  mit positivem Temperaturkoeffizienten
  - Verstärkte Diode für Rückspeisebetrieb
- Mechanische Eigenschaften
  - Hohe Leistungsdichte
  - Isolierte Bodenplatte
  - PressFIT Verbindungstechnik
  - Standardgehäuse



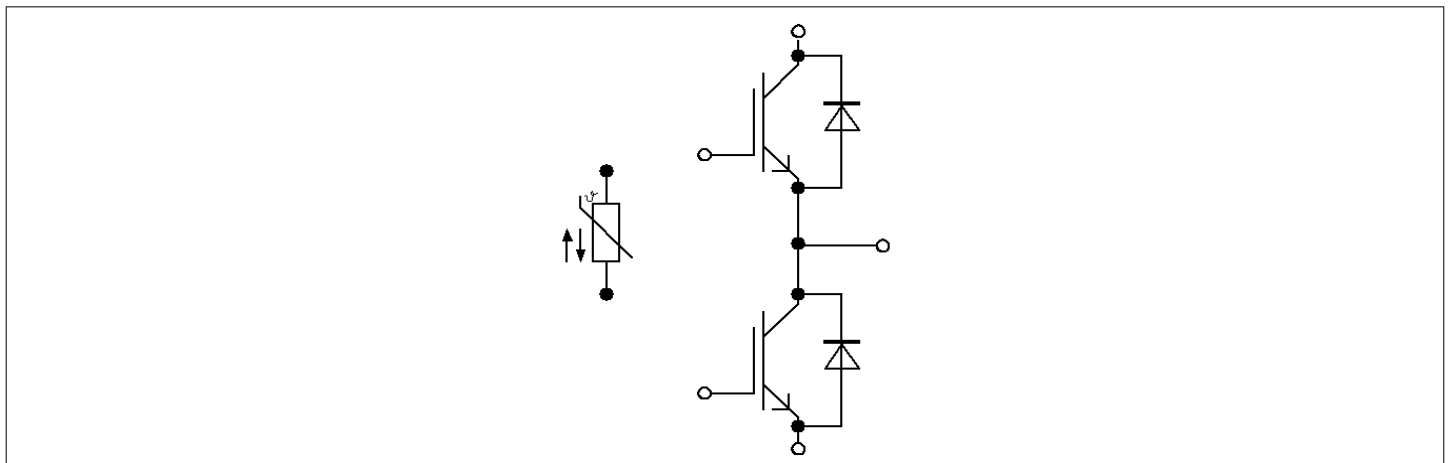
#### Potenzielle Anwendungen

- Hochleistungsumrichter
- Mittelspannungsantriebe
- Motorantriebe
- Windgeneratoren
- Energieübertragung und -verteilung

#### 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
<b>1</b>	<b>Gehäuse</b> .....	3
<b>2</b>	<b>IGBT, Wechselrichter</b> .....	4
<b>3</b>	<b>Diode, Wechselrichter</b> .....	6
<b>4</b>	<b>NTC-Widerstand</b> .....	7
<b>5</b>	<b>Kennlinien</b> .....	8
<b>6</b>	<b>Schaltplan</b> .....	13
<b>7</b>	<b>Gehäuseabmessungen</b> .....	14
<b>8</b>	<b>Modul-Label-Code</b> .....	15
	<b>Änderungshistorie</b> .....	16
	<b>Disclaimer</b> .....	17

## 1 Gehäuse

**Tabelle 1** Isulationskoordination

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min	Typ	Max	
Isulations-Prüfspannung	$V_{ISOL}$	RMS, $f = 50$ Hz, $t = 1$ min		3.4		kV
Isulationsprüfspannung NTC	$V_{ISOL(NTC)}$	RMS, $f = 50$ Hz		3.4		kV
Material Modulgrundplatte				Cu		
Innere Isolation		Basisisolierung (Schutzklasse 1, EN61140)		Al2O3		
Kriechstrecke	$d_{Creep\ nom}$	Kontakt - Bodenplatte, nom., (PD2, IEC 60664-1, Ed. 3.0)		> 15		mm
Kriechstrecke	$d_{Creep\ min}$	Kontakt - Bodenplatte, min., (PD2, IEC 60664-1, Ed. 3.0)		14.7		mm
Kriechstrecke	$d_{Creep\ nom}$	Kontakt - Kontakt, nom., (PD2, IEC 60664-1, Ed. 3.0)		12.1		mm
Kriechstrecke	$d_{Creep\ min}$	Kontak - Kontakt, min., (PD2, IEC 60664-1, Ed. 3.0)		11.5		mm
Luftstrecke	$d_{Clear\ nom}$	Kontakt - Bodenplatte, nom.		> 12.5		mm
Luftstrecke	$d_{Clear\ min}$	Kontakt - Bodenplatte, min.		12.5		mm
Luftstrecke	$d_{Clear\ nom}$	Kontakt - Kontakt, nom.		10.0		mm
Luftstrecke	$d_{Clear\ min}$	Kontak - Kontakt, min.		9.6		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	$R_{CC'+EE'}$	$T_C = 25$ °C, pro Schalter		0.8		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.
				Min	Typ	Max	
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	$V_{CES}$		$T_{vj} = 25\text{ °C}$		1700		V
Kollektor-Dauergleichstrom	$I_{CDC}$	$T_{vj\ max} = 175\text{ °C}$	$T_C = 80\text{ °C}$		750		A
Grenzeffektivstrom der Modul DC-Kontakte	$I_{tRMS}$		$T_{Terminal} = 90\text{ °C},$ $T_C = 90\text{ °C}$		580		A
			$T_{Terminal} = 105\text{ °C},$ $T_C = 90\text{ °C}$		565		
Periodischer Kollektor-Spitzenstrom	$I_{CRM}$	$t_p$ begrenzt durch $T_{vj\ op}$			1500		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	$V_{CE\ sat}$	$I_C = 750\text{ A}, V_{GE} = 15\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		1.70	1.85	V
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		1.95		
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$		2.05		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$		2.10		
Gate-Schwellenspannung	$V_{Geth}$	$I_C = 15.7\text{ mA}, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25\text{ °C}$		5.15	5.80	6.45	V
Gateladung	$Q_G$	$V_{GE} = \pm 15\text{ V}, V_{CC} = 900\text{ V}$			7.15		µC
Interner Gatewiderstand	$R_{Gint}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$			0.33		Ω
Eingangskapazität	$C_{ies}$	$f = 100\text{ kHz}, T_{vj} = 25\text{ °C}, V_{CE} = 25\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$			78.1		nF
Rückwirkungskapazität	$C_{res}$	$f = 100\text{ kHz}, T_{vj} = 25\text{ °C}, V_{CE} = 25\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$			0.275		nF
Kollektor-Emitter-Reststrom	$I_{CES}$	$V_{CE} = 1700\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$			5	mA
Gate-Emitter-Reststrom	$I_{GES}$	$V_{CE} = 0\text{ V}, V_{GE} = 20\text{ V}, T_{vj} = 25\text{ °C}$				100	nA
Einschaltverzögerungszeit (ind. Last)	$t_{don}$	$I_C = 750\text{ A}, V_{CC} = 900\text{ V},$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Gon} = 0.51\text{ Ω}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		0.158		µs
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		0.172		
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$		0.178		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$		0.184		

(wird fortgesetzt...)

**Tabelle 4 (Fortsetzung) Charakteristische Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min	Typ	Max	
Anstiegszeit (induktive Last)	$t_r$	$I_C = 750 \text{ A}, V_{CC} = 900 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{Gon} = 0.51 \Omega$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	0.046		$\mu\text{s}$
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	0.053		
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$	0.055		
			$T_{vj} = 175 \text{ °C}$	0.057		
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last)	$t_{doff}$	$I_C = 750 \text{ A}, V_{CC} = 900 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{Goff} = 2.2 \Omega$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	0.536		$\mu\text{s}$
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	0.613		
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$	0.631		
			$T_{vj} = 175 \text{ °C}$	0.648		
Fallzeit (induktive Last)	$t_f$	$I_C = 750 \text{ A}, V_{CC} = 900 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{Goff} = 2.2 \Omega$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	0.231		$\mu\text{s}$
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	0.450		
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$	0.525		
			$T_{vj} = 175 \text{ °C}$	0.599		
Einschaltverlustenergie pro Puls	$E_{on}$	$I_C = 750 \text{ A}, V_{CC} = 900 \text{ V}, L_\sigma = 25 \text{ nH}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{Gon} = 0.51 \Omega, di/dt = 11.1 \text{ kA}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175 \text{ °C})$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	74		mJ
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	171		
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$	204		
			$T_{vj} = 175 \text{ °C}$	238		
Abschaltverlustenergie pro Puls	$E_{off}$	$I_C = 750 \text{ A}, V_{CC} = 900 \text{ V}, L_\sigma = 25 \text{ nH}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{Goff} = 2.2 \Omega, dv/dt = 3600 \text{ V}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175 \text{ °C})$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	132		mJ
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	208		
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$	224		
			$T_{vj} = 175 \text{ °C}$	239		
Kurzschlussverhalten	$I_{SC}$	$V_{GE} = 15 \text{ V}, V_{CC} = 1000 \text{ V}, V_{CEmax} = V_{CES} - L_{sCE} \cdot di/dt$	$t_p \leq 8 \mu\text{s}, T_{vj} = 150 \text{ °C}$	2600		A
			$t_p \leq 6 \mu\text{s}, T_{vj} = 175 \text{ °C}$	2500		
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	$R_{thJC}$	pro IGBT			0.0551	K/W
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	$R_{thCH}$	pro IGBT, $\lambda_{grease} = 1 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$			0.0345	K/W
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vjop}$		-40		175	°C

**Anmerkung:**  $T_{vjop} > 150 \text{ °C}$  ist nur im Überlastbetrieb zulässig. Detaillierte Angaben sind AN 2018-14 zu entnehmen.

### 3 Diode, Wechselrichter

**Tabelle 5**      **Höchstzulässige Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte	Einh.
Periodische Spitzensperrspannung	$V_{RRM}$		$T_{vj} = 25\text{ °C}$	1700	V
Implementierter Durchlassstrom	$I_{FN}$			1200	A
Dauergleichstrom	$I_F$			750	A
Periodischer Spitzenstrom	$I_{FRM}$	$t_p = 1\text{ ms}$		1500	A
Grenzlastintegral	$I^2t$	$t_p = 10\text{ ms}, V_R = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 125\text{ °C}$	48300	A <sup>2</sup> s
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$	37200	

**Tabelle 6**      **Charakteristische Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.	
			Min	Typ	Max		
Durchlassspannung	$V_F$	$I_F = 750\text{ A}, V_{GE} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		2.00	2.15	V
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		1.85		
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$		1.80		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$		1.75		
Rückstromspitze	$I_{RM}$	$V_{CC} = 900\text{ V}, I_F = 750\text{ A}, V_{GE} = -15\text{ V}, -di_F/dt = 11.8\text{ kA}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175\text{ °C})$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		950		A
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		1020		
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$		1020		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$		1020		
Sperrverzögerungsladung	$Q_r$	$V_{CC} = 900\text{ V}, I_F = 750\text{ A}, V_{GE} = -15\text{ V}, -di_F/dt = 11.8\text{ kA}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175\text{ °C})$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		115		$\mu\text{C}$
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		218		
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$		255		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$		292		
Abschaltenergie pro Puls	$E_{rec}$	$V_{CC} = 900\text{ V}, I_F = 750\text{ A}, V_{GE} = -15\text{ V}, -di_F/dt = 11.8\text{ kA}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175\text{ °C})$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		76		mJ
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		132		
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$		152		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$		171		
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	$R_{thJC}$	pro Diode			0.0753	K/W	
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	$R_{thCH}$	pro Diode, $\lambda_{grease} = 1\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$			0.0363	K/W	
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj\text{ op}}$		-40		175	°C	

**Anmerkung:**  $T_{vj\ op} > 150^{\circ}\text{C}$  is allowed for operation at overload conditions. For detailed specifications, please refer to AN 2018-14.

## 4 NTC-Widerstand

Tabelle 7 Charakteristische Werte

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

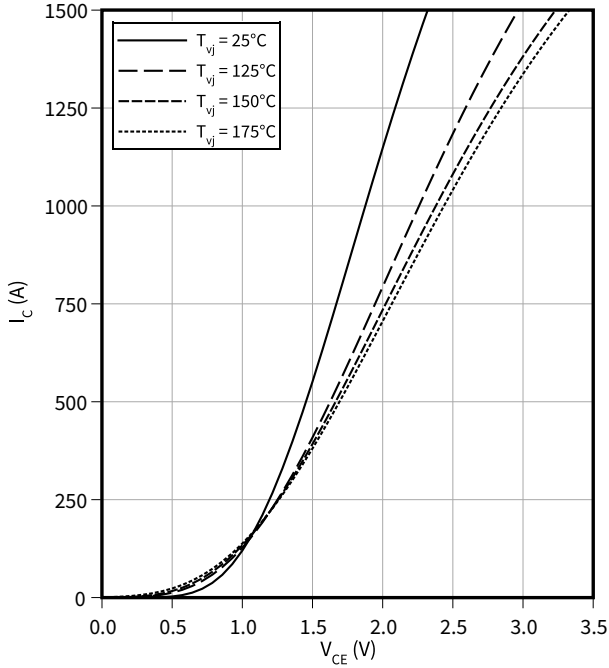
**Anmerkung:** Eine detaillierte Beschreibung der NTC-Eigenschaften finden Sie in der AN2009-10, Kapitel 4

## 5 Kennlinien

**Ausgangskennlinie (typisch), IGBT, Wechselrichter**

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

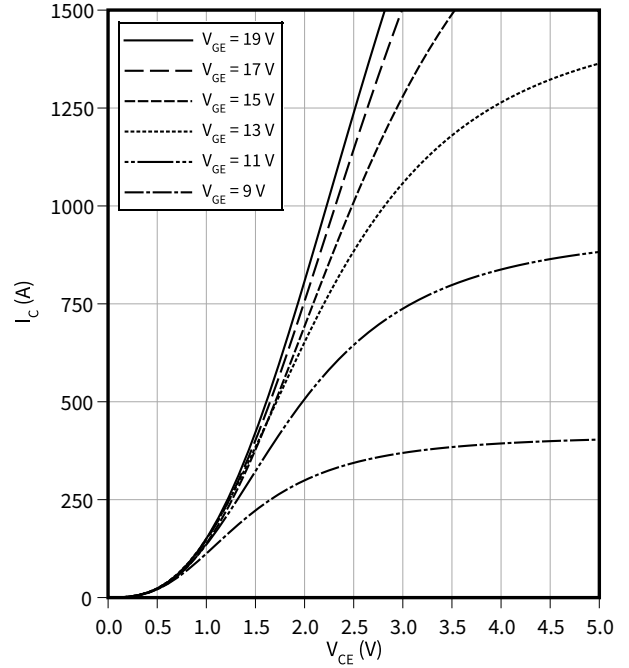
$$V_{GE} = 15 \text{ V}$$



**Ausgangskennlinienfeld (typisch), IGBT, Wechselrichter**

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

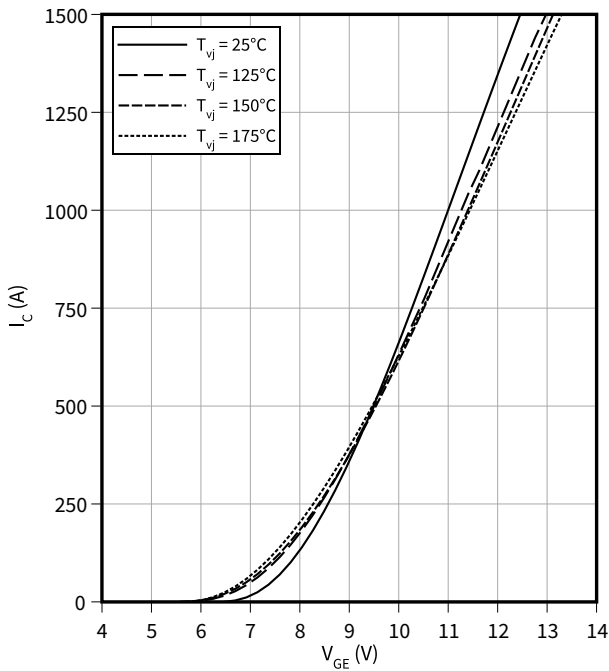
$$T_{vj} = 175 \text{ °C}$$



**Übertragungscharakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter**

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

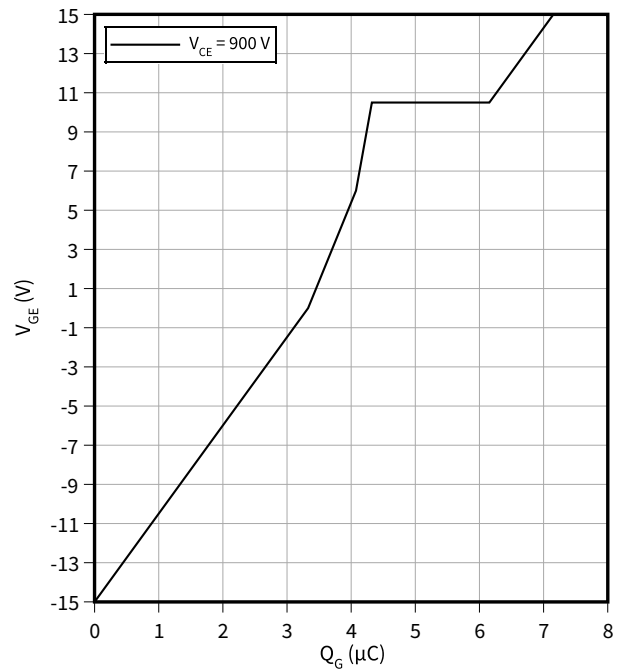
$$V_{CE} = 20 \text{ V}$$



**Gateladungs Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter**

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

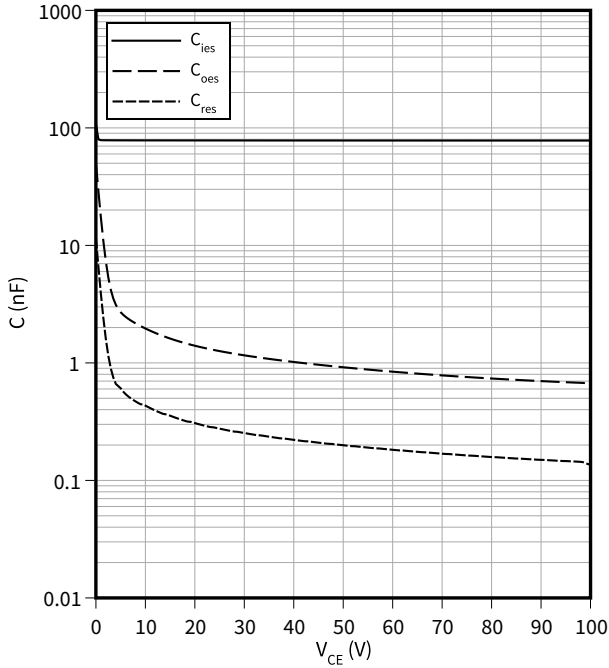
$$I_C = 750 \text{ A}, T_{vj} = 25 \text{ °C}$$





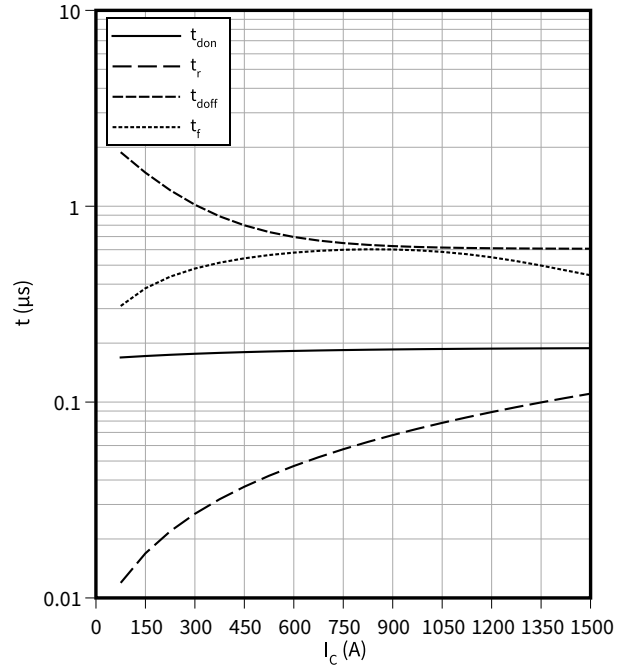
**Kapazitäts Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter**

$C = f(V_{CE})$   
 $f = 100 \text{ kHz}, V_{GE} = 0 \text{ V}, T_{vj} = 25 \text{ °C}$



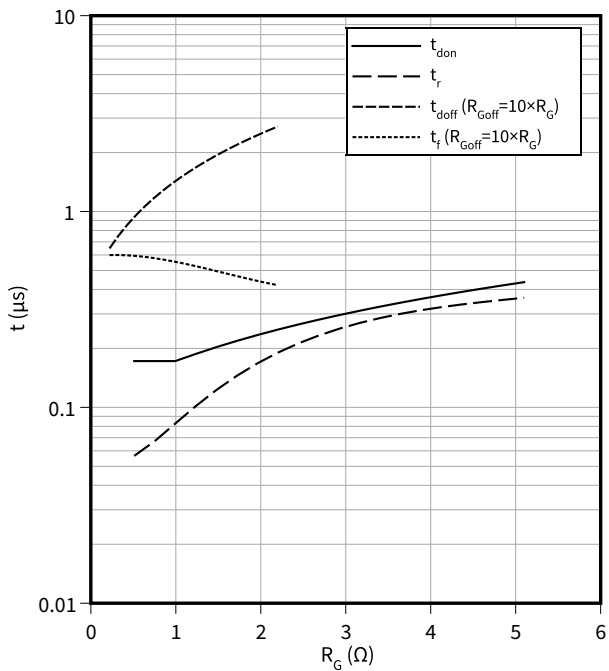
**Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter**

$t = f(I_C)$   
 $R_{Goff} = 2.2 \text{ } \Omega, R_{Gon} = 0.51 \text{ } \Omega, V_{CC} = 900 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, T_{vj} = 175 \text{ °C}$



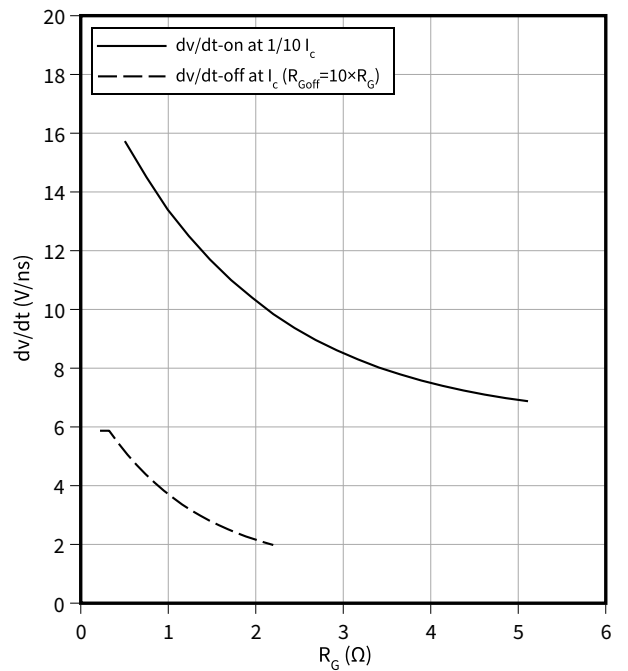
**Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter**

$t = f(R_G)$   
 $I_C = 750 \text{ A}, V_{CC} = 900 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, T_{vj} = 175 \text{ °C}$



**Spannungssteilheit (typisch), IGBT, Wechselrichter**

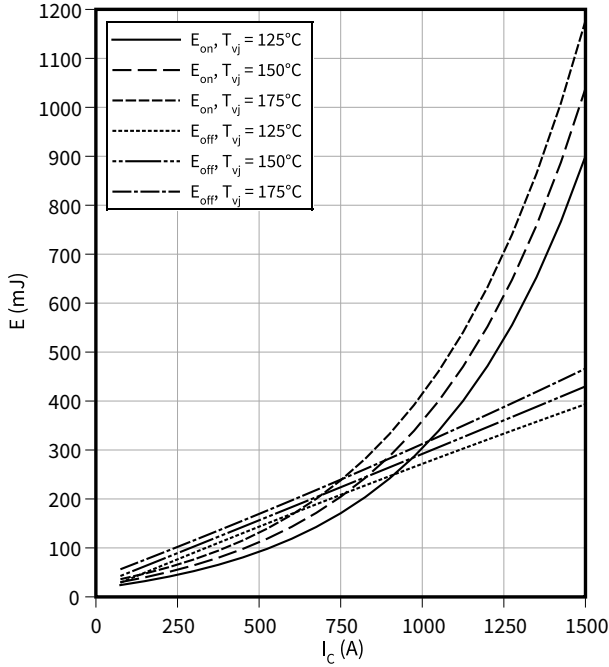
$dv/dt = f(R_G)$   
 $V_{CE} = 900 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, I_C = 750 \text{ A}, T_{vj} = 25 \text{ °C}$



**Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter**

$E = f(I_C)$

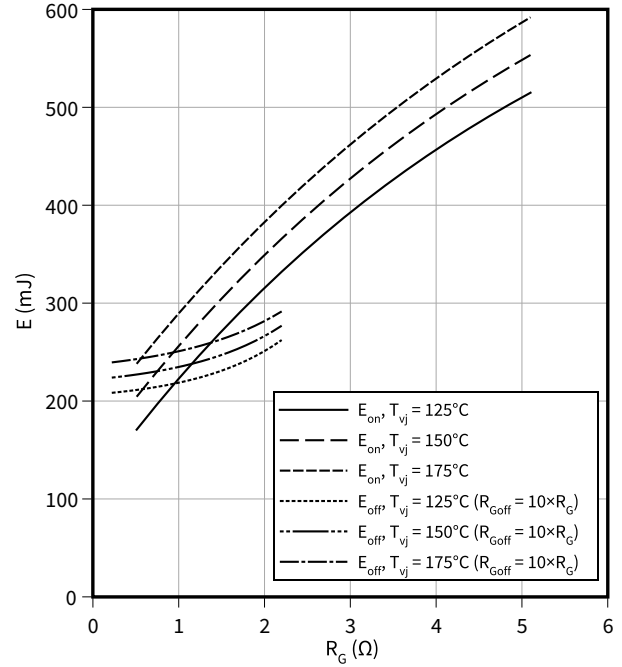
$R_{Goff} = 2.2 \Omega$ ,  $R_{Gon} = 0.51 \Omega$ ,  $V_{CC} = 900 \text{ V}$ ,  $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$



**Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter**

$E = f(R_G)$

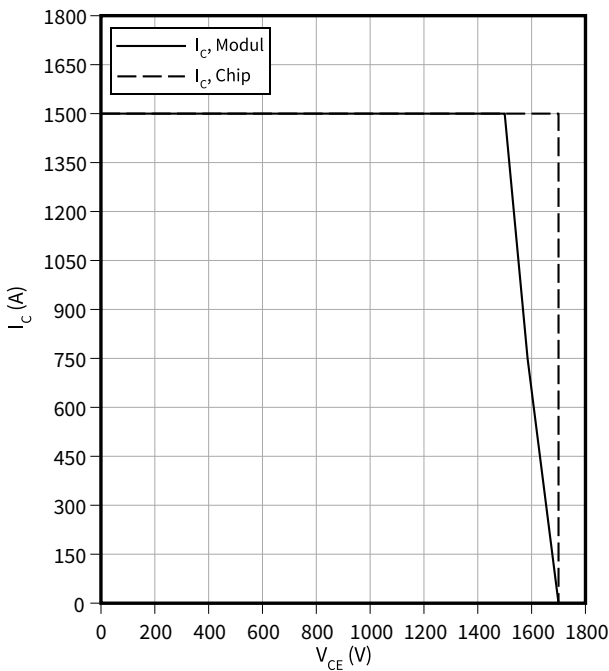
$I_C = 750 \text{ A}$ ,  $V_{CC} = 900 \text{ V}$ ,  $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$



**Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich (RBSOA), IGBT, Wechselrichter**

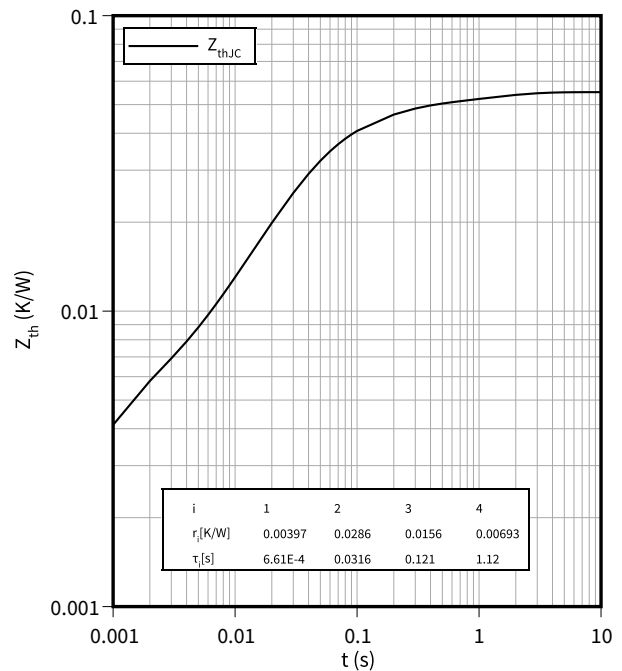
$I_C = f(V_{CE})$

$R_{Goff} = 2.2 \Omega$ ,  $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$ ,  $T_{vj} = 175 \text{ °C}$



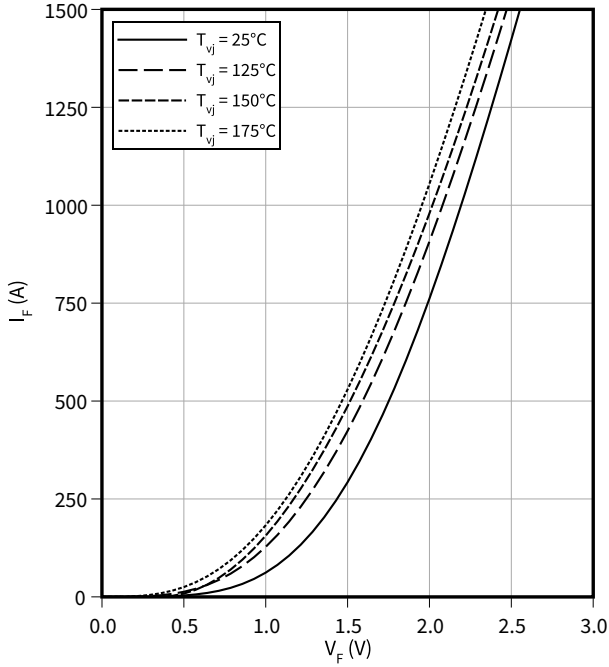
**Transient thermal impedance, IGBT, Wechselrichter**

$Z_{th} = f(t)$



**Durchlasskennlinie (typisch), Diode, Wechselrichter**

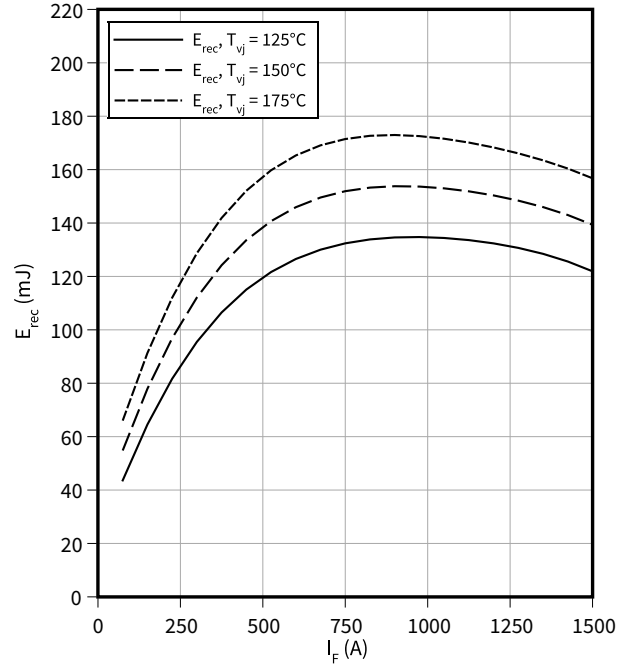
$I_F = f(V_F)$



**Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter**

$E_{rec} = f(I_F)$

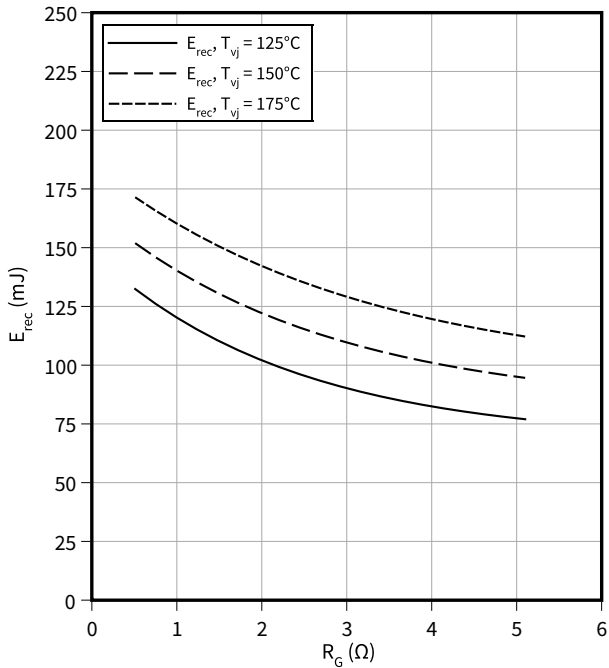
$R_{Gon} = 0.51 \Omega, V_{CC} = 900 \text{ V}$



**Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter**

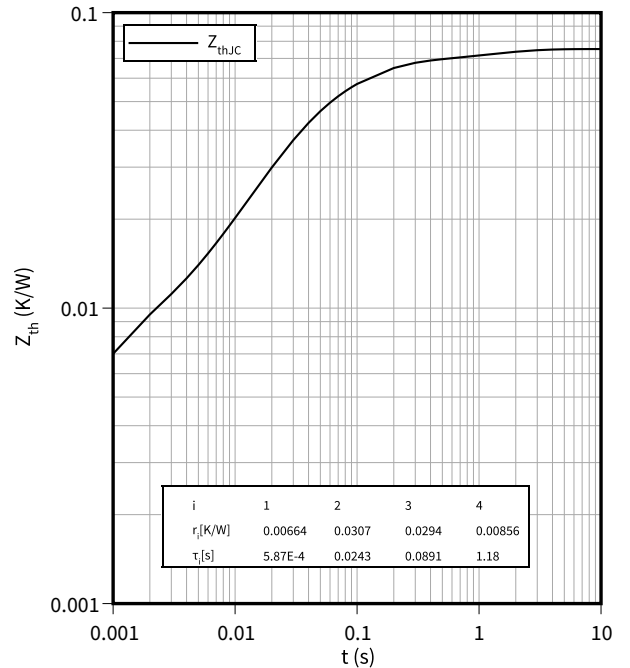
$E_{rec} = f(R_G)$

$I_F = 750 \text{ A}, V_{CC} = 900 \text{ V}$



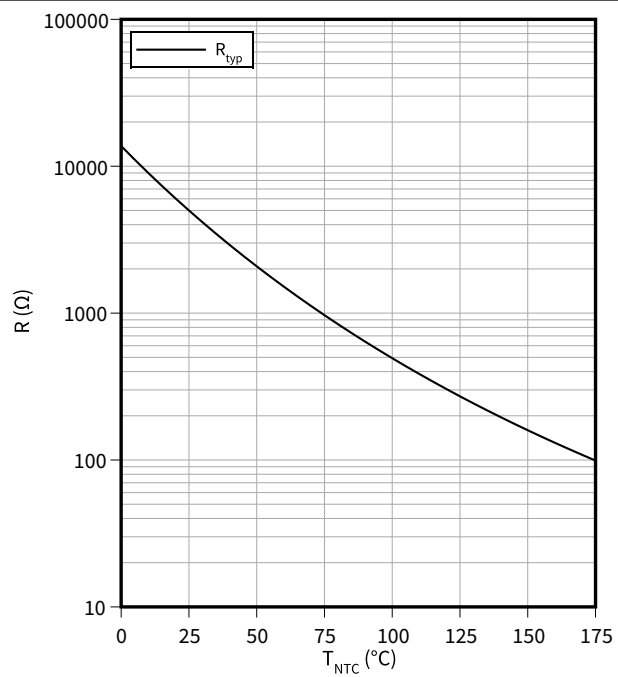
**Transient thermal impedance, Diode, Wechselrichter**

$Z_{th} = f(t)$



Temperaturkennlinie (typisch), NTC-Widerstand

$$R = f(T_{NTC})$$



## 6 Schaltplan

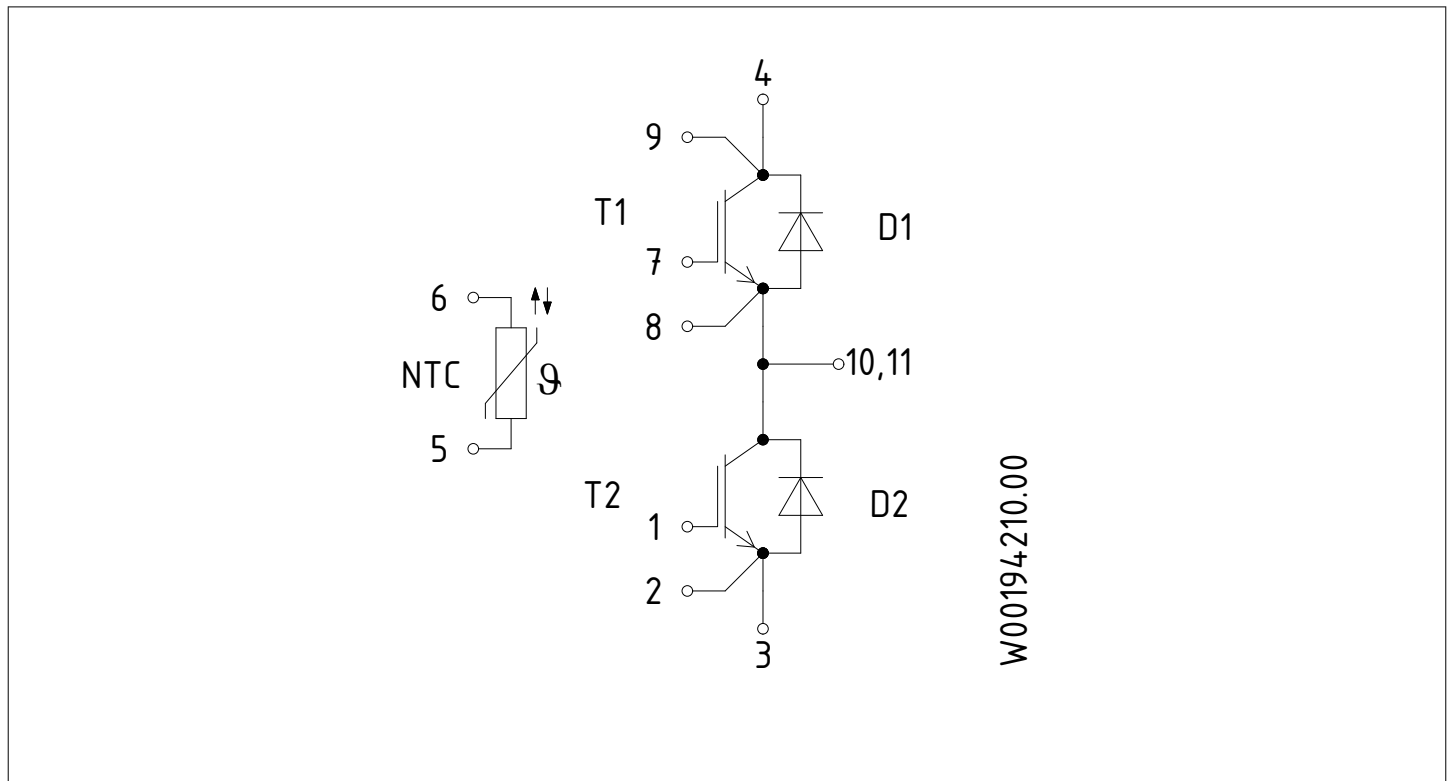


Abbildung 1



## 8 Modul-Label-Code


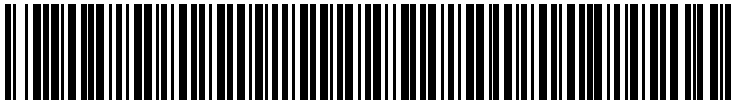
Module label code			
Code format	Data Matrix	Barcode Code128	
Encoding	ASCII text	Code Set A	
Symbol size	16x16	23 digits	
Standard	IEC24720 and IEC16022	IEC8859-1	
Code content	Content	Digit	Example
	Module serial number	1 - 5	71549
	Module material number	6 - 11	142846
	Production order number	12 - 19	55054991
	Date code (production year)	20 - 21	15
	Date code (production week)	22 - 23	30
Example	 		
	71549142846550549911530		71549142846550549911530

Abbildung 3

## Änderungshistorie

Dokumentenrevision	Freigabedatum	Beschreibung der Änderungen
0.10	2021-10-20	Initial version
1.00	2022-05-06	Final datasheet
1.10	2024-03-08	Final datasheet



## Trademarks

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

**Edition 2024-03-08**

**Published by**

**Infineon Technologies AG**

**81726 Munich, Germany**

**© 2024 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-ABB561-003**

## 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.

## X-ON Electronics

Largest Supplier of Electrical and Electronic Components

*Click to view similar products for [IGBT Modules category](#):*

*Click to view products by [Infineon manufacturer](#):*

Other Similar products are found below :

[F3L400R07ME4\\_B22](#) [F3L400R12PT4\\_B26](#) [FB20R06W1E3\\_B11](#) [FD300R12KE3](#) [FD300R12KS4\\_B5](#) [FD400R12KE3](#) [FF100R12KS4](#)  
[FF150R12KE3G](#) [FF200R06KE3](#) [FF200R06YE3](#) [FF300R06KE3\\_B2](#) [FF600R12IP4V](#) [FF800R17KP4\\_B2](#) [FF900R12IE4V](#)  
[FP06R12W1T4\\_B3](#) [FP100R07N3E4](#) [FP100R07N3E4\\_B11](#) [FP10R06W1E3\\_B11](#) [FP10R12W1T4\\_B11](#) [FP10R12YT3](#) [FP15R12W2T4](#)  
[FP15R12YT3](#) [FP20R06W1E3](#) [FP30R06W1E3](#) [FP40R12KT3G](#) [FP75R06KE3](#) [FS10R12YE3](#) [FS150R07PE4](#) [FS150R12PT4](#)  
[FS150R17N3E4\\_B11](#) [FS20R06W1E3\\_B11](#) [FS30R06W1E3\\_B11](#) [FS75R12KE3G](#) [FS75R12W2T4\\_B11](#) [FZ1600R17HP4\\_B2](#)  
[FZ300R12KE3G](#) [FZ400R17KE3](#) [FZ400R17KE4](#) [FZ600R65KE3](#) [DF1000R17IE4D\\_B2](#) [APTGT75DA60T1G](#) [DZ800S17K3](#) [F12-](#)  
[25R12KT4G](#) [F3L200R12W2H3\\_B11](#) [F3L300R12ME4\\_B22](#) [F3L75R07W2E3\\_B11](#) [F4-150R12KS4](#) [F475R07W1H3B11ABOMA1](#)  
[FD1400R12IP4D](#) [FD400R12KE3\\_B5](#)