

## Final datasheet

### XHP™2 Modul mit Trench/Feldstopp IGBT5, Emitter Controlled 5 Diode und NTC

#### Eigenschaften

- Elektrische Eigenschaften
  - $V_{CES} = 1700\text{ V}$
  - $I_{C\text{ nom}} = 1800\text{ A} / I_{CRM} = 3600\text{ A}$
  - Erweiterte Sperrschichttemperatur  $T_{vj\text{ op}}$
  - Hohe Stromdichte
  - Niedrige Schaltverluste
  - Niedriges  $V_{CEsat}$
  - $T_{vj\text{ op}} = 175^\circ\text{C}$
- Mechanische Eigenschaften
  - Große Luft- und Kriechstrecken
  - Hohe Last- und thermische Wechselfestigkeit
  - Hohe Leistungsdichte
  - Gehäuse mit CTI > 600



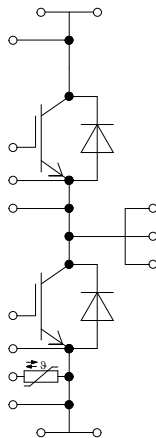
#### Potenzielle Anwendungen

- Motorantriebe
- Traktionsumrichter
- Windgeneratoren
- Hochleistungsumrichter

#### 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> .....	3
<b>3</b>	<b>Diode, Wechselrichter</b> .....	5
<b>4</b>	<b>NTC-Widerstand</b> .....	6
<b>5</b>	<b>Kennlinien</b> .....	7
<b>6</b>	<b>Schaltplan</b> .....	12
<b>7</b>	<b>Gehäuseabmessungen</b> .....	13
<b>8</b>	<b>Modul-Label-Code</b> .....	14
	<b>Änderungshistorie</b> .....	15
	<b>Disclaimer</b> .....	16

## 1 Gehäuse

**Tabelle 1** Isulationskoordination

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Isulations-Prüfspannung	$V_{ISOL}$	RMS, $f = 50$ Hz	4.0	kV
Material Modulgrundplatte			Cu	
Kriechstrecke	$d_{Creep}$	Kontakt - Kühlkörper	40.0	mm
Kriechstrecke	$d_{Creep}$	Kontakt - Kontakt	34.0	mm
Luftstrecke	$d_{Clear}$	Kontakt - Kühlkörper	31.0	mm
Luftstrecke	$d_{Clear}$	Kontakt - Kontakt	8.0	mm
Vergleichszahl der Kriechwegbildung	$CTI$		> 600	

**Tabelle 2** Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min	Typ	Max	
Modulstreuinduktivität	$L_{sCE}$			10		nH
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip	$R_{AA'+CC'}$	$T_C = 25$ °C, pro Schalter		0.25		mΩ
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip	$R_{CC'+EE'}$	$T_C = 25$ °C, pro Schalter		0.3		mΩ
Lagertemperatur	$T_{stg}$		-40		150	°C
Höchstzulässige Bodenplattenbetriebstemperatur	$T_{BPmax}$				150	°C
Anzugsdrehmoment f. Modulmontage	$M$	- Montage gem. gültiger Applikationsschrift	M6, Schraube	3	6	Nm
Anzugsdrehmoment f. elektr. Anschlüsse	$M$	- Montage gem. gültiger Applikationsschrift	M3, Schraube	0.9	1.1	Nm
			M8, Schraube	8	10	
Gewicht	$G$			1020		g

## 2 IGBT, Wechselrichter

**Tabelle 3** Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	$V_{CES}$	$T_{vj} = 25$ °C	1700	V
Implementierter Kollektor-Strom	$I_{CN}$		1800	A

(wird fortgesetzt...)

**Tabelle 3 (Fortsetzung) Höchstzulässige Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte	Einh.
Kollektor-Dauergleichstrom	$I_{CDC}$	$T_{vj\ max} = 175\ ^\circ C$	$T_C = 60\ ^\circ C$	1800	A
Periodischer Kollektor-Spitzenstrom	$I_{CRM}$	$t_p$ begrenzt durch $T_{vj\ op}$		3600	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	$V_{CE\ sat}$	$I_C = 1800\ A, V_{GE} = 15\ V$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$	1.80	2.25	V	
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		2.20		2.75
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		2.40		3.00
Gate-Schwellenspannung	$V_{GETh}$	$I_C = 58\ mA, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25\ ^\circ C$	5.35	5.80	6.25	V	
Gateladung	$Q_G$	$V_{GE} = \pm 15\ V, V_{CC} = 900\ V$		8.25		$\mu C$	
Interner Gatewiderstand	$R_{Gint}$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.5		$\Omega$	
Eingangskapazität	$C_{ies}$	$f = 100\ kHz, T_{vj} = 25\ ^\circ C, V_{CE} = 25\ V, V_{GE} = 0\ V$		84		nF	
Rückwirkungskapazität	$C_{res}$	$f = 100\ kHz, T_{vj} = 25\ ^\circ C, V_{CE} = 25\ V, V_{GE} = 0\ V$		3		nF	
Kollektor-Emitter-Reststrom	$I_{CES}$	$V_{CE} = 1700\ V, V_{GE} = 0\ V$	$T_{vj} = 125\ ^\circ C$			10	mA
Gate-Emitter-Reststrom	$I_{GES}$	$V_{CE} = 0\ V, V_{GE} = 20\ V, T_{vj} = 25\ ^\circ C$				400	nA
Einschaltverzögerungszeit (ind. Last)	$t_{don}$	$I_C = 1800\ A, V_{CC} = 900\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Gon} = 0.5\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$	0.190		$\mu s$	
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		0.200		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		0.210		
Anstiegszeit (induktive Last)	$t_r$	$I_C = 1800\ A, V_{CC} = 900\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Gon} = 0.5\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.110	$\mu s$	
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		0.125		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		0.130		
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last)	$t_{doff}$	$I_C = 1800\ A, V_{CC} = 900\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Goff} = 3\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$	1.060		$\mu s$	
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		1.160		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		1.220		
Fallzeit (induktive Last)	$t_f$	$I_C = 1800\ A, V_{CC} = 900\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Goff} = 3\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$	0.160		$\mu s$	
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		0.370		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		0.510		

**(wird fortgesetzt...)**

**Tabelle 4 (Fortsetzung) Charakteristische Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min	Typ	Max	
Einschaltverlustenergie pro Puls	$E_{on}$	$I_C = 1800\text{ A}, V_{CC} = 900\text{ V}, L_\sigma = 20\text{ nH}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Gon} = 0.5\ \Omega, di/dt = 14500\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	330		mJ
			$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$	490		
			$T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C}$	615		
Abschaltverlustenergie pro Puls	$E_{off}$	$I_C = 1800\text{ A}, V_{CC} = 900\text{ V}, L_\sigma = 20\text{ nH}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Goff} = 3\ \Omega, dv/dt = 1800\text{ V}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	550		mJ
			$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$	707		
			$T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C}$	800		
Kurzschlussverhalten	$I_{SC}$	$V_{GE} \leq 15\text{ V}, V_{CC} = 1000\text{ V}, V_{CEmax} = V_{CES} - L_{SCE} \cdot di/dt$	$t_p \leq 10\ \mu\text{s}, T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C}$	7100		A
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	$R_{thJC}$	pro IGBT			20.6	K/kW
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	$R_{thCH}$	pro IGBT, $\lambda_{grease} = 1\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$		14.2		K/kW
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vjop}$		-40		175	°C

### 3 Diode, Wechselrichter

**Tabelle 5 Höchstzulässige Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.	
Periodische Spitzensperrspannung	$V_{RRM}$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	1700	V	
Dauergleichstrom	$I_F$		1800	A	
Periodischer Spitzenstrom	$I_{FRM}$	$t_p = 1\text{ ms}$	3600	A	
Grenzlastintegral	$I^2t$	$t_p = 10\text{ ms}, V_R = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$	730	kA <sup>2</sup> s
			$T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C}$	650	
Spitzenverlustleistung	$P_{RQM}$	$T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C}$	1800	kW	

**Tabelle 6 Charakteristische Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min	Typ	Max	
Durchlassspannung	$V_F$	$I_F = 1800\text{ A}, V_{GE} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	1.75	2.10	V
			$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$	1.70	2.05	
			$T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C}$	1.70	2.05	

(wird fortgesetzt...)

**Tabelle 6 (Fortsetzung) Charakteristische Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min	Typ	Max	
Rückstromspitze	$I_{RM}$	$V_{CC} = 900\text{ V}, I_F = 1800\text{ A}, V_{GE} = -15\text{ V}, -di_F/dt = 14500\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	1700		A
			$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$	2000		
			$T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C}$	2200		
Sperrverzögerungsladung	$Q_r$	$V_{CC} = 900\text{ V}, I_F = 1800\text{ A}, V_{GE} = -15\text{ V}, -di_F/dt = 14500\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	350		$\mu\text{C}$
			$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$	640		
			$T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C}$	850		
Abschaltenergie pro Puls	$E_{rec}$	$V_{CC} = 900\text{ V}, I_F = 1800\text{ A}, V_{GE} = -15\text{ V}, -di_F/dt = 14500\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	220		mJ
			$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$	410		
			$T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C}$	540		
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	$R_{thJC}$	pro Diode			39.1	K/kW
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	$R_{thCH}$	pro Diode, $\lambda_{grease} = 1\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$		20.4		K/kW
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj\text{ op}}$		-40		175	$^\circ\text{C}$

## 4 NTC-Widerstand

**Tabelle 7 Charakteristische Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min	Typ	Max	
Nennwiderstand	$R_{25}$	$T_{NTC} = 25\text{ }^\circ\text{C}$		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

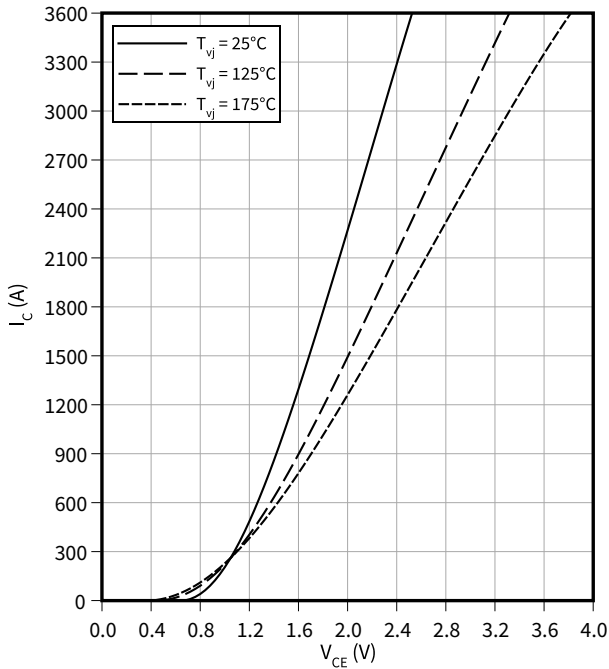
Anmerkung: Eine detaillierte Beschreibung der NTC-Eigenschaften finden Sie in der AN2009-10, Kapitel 4

## 5 Kennlinien

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

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

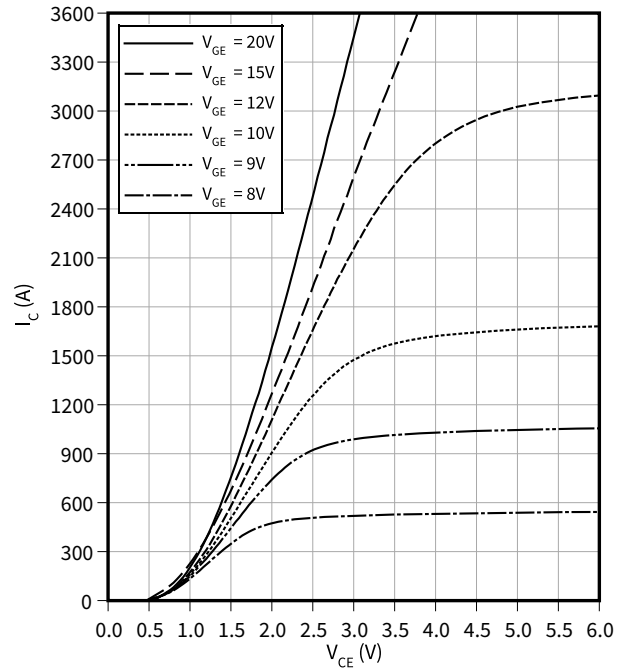
$$V_{GE} = 15 \text{ V}$$



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

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

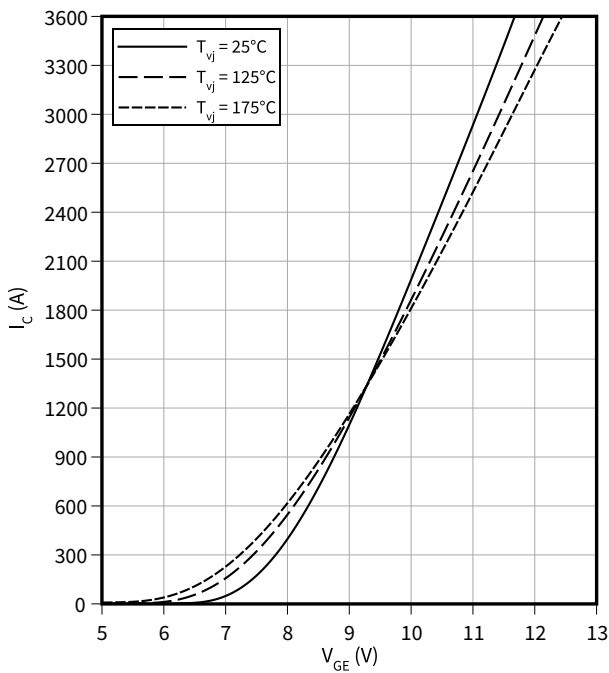
$$T_{vj} = 175 \text{ °C}$$



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

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

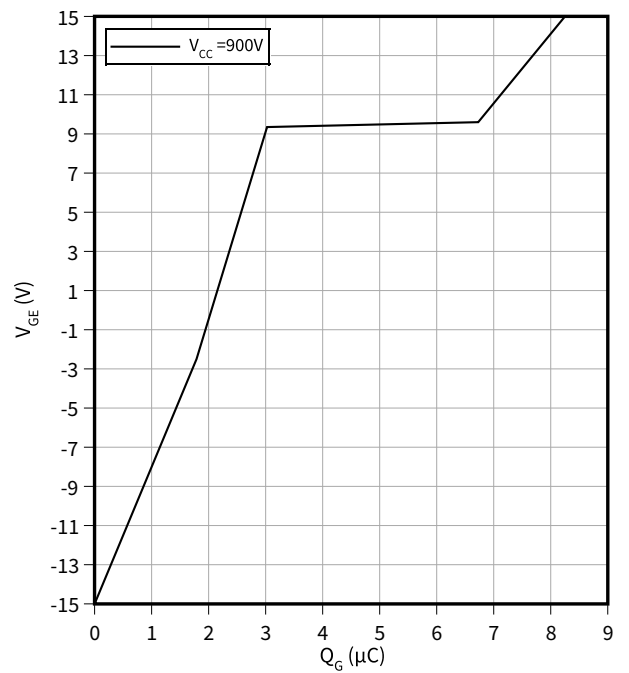
$$V_{CE} = 20 \text{ V}$$



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

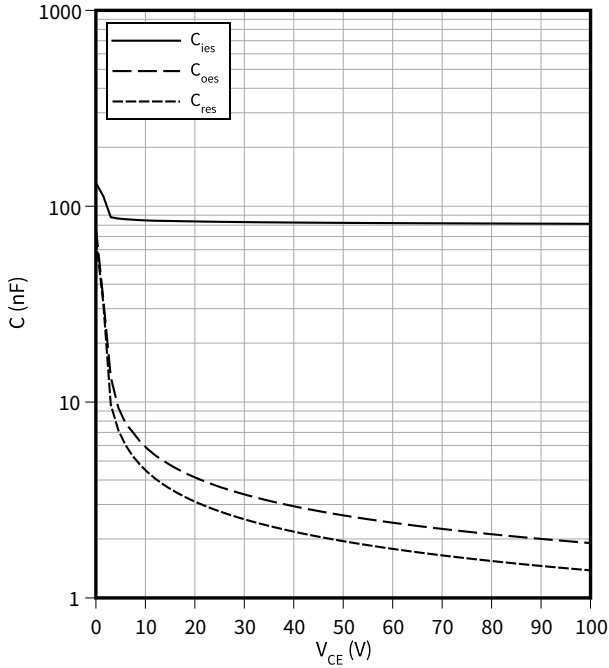
$$V_{GE} = f(Q_G)$$

$$I_C = 1800 \text{ A}, T_{vj} = 25 \text{ °C}$$



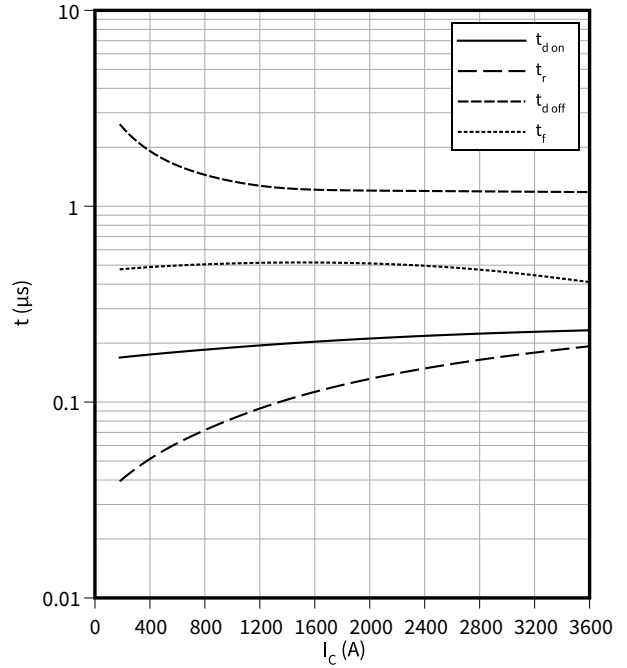
**Kapazitäts Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter**

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



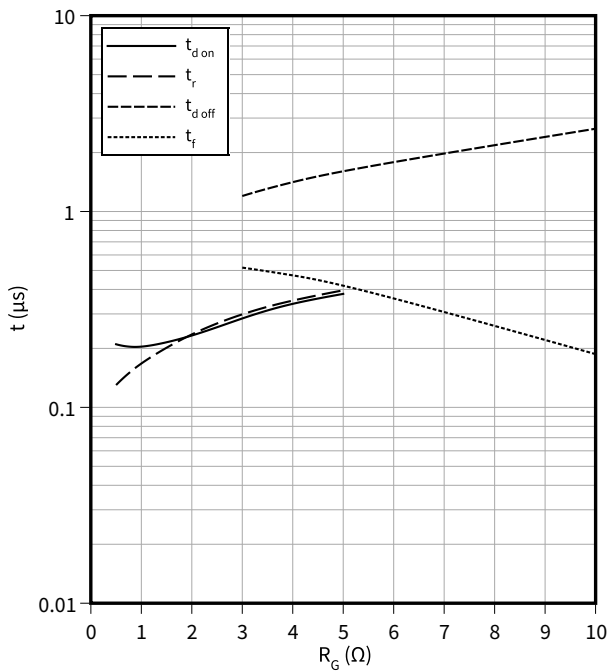
**Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter**

$t = f(I_C)$   
 $R_{Goff} = 3 \text{ } \Omega, R_{Gon} = 0.5 \text{ } \Omega, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, V_{CC} = 900 \text{ V}, T_{vj} = 175 \text{ °C}$



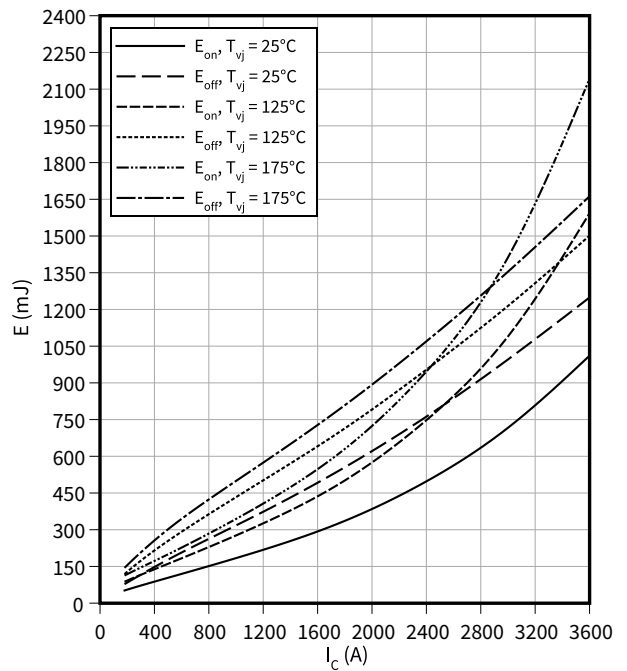
**Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter**

$t = f(R_G)$   
 $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, I_C = 1800 \text{ A}, V_{CC} = 900 \text{ V}, T_{vj} = 175 \text{ °C}$



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

$E = f(I_C)$   
 $R_{Goff} = 3 \text{ } \Omega, R_{Gon} = 0.5 \text{ } \Omega, V_{CC} = 900 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$

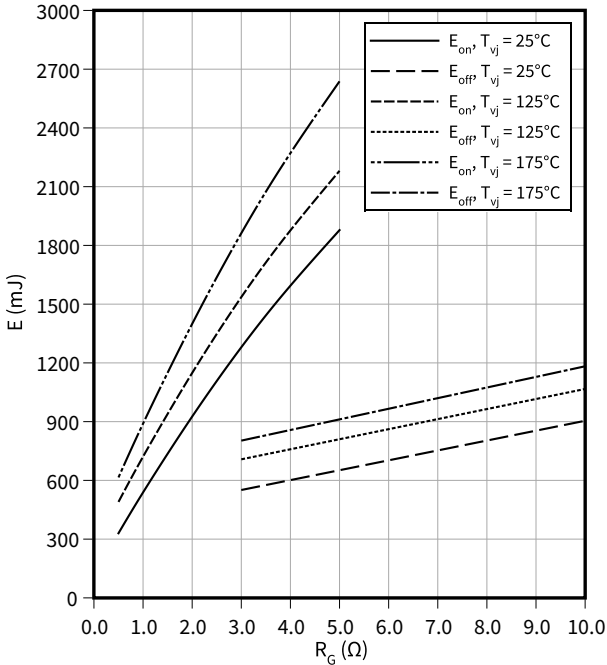




**Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter**

$E = f(R_G)$

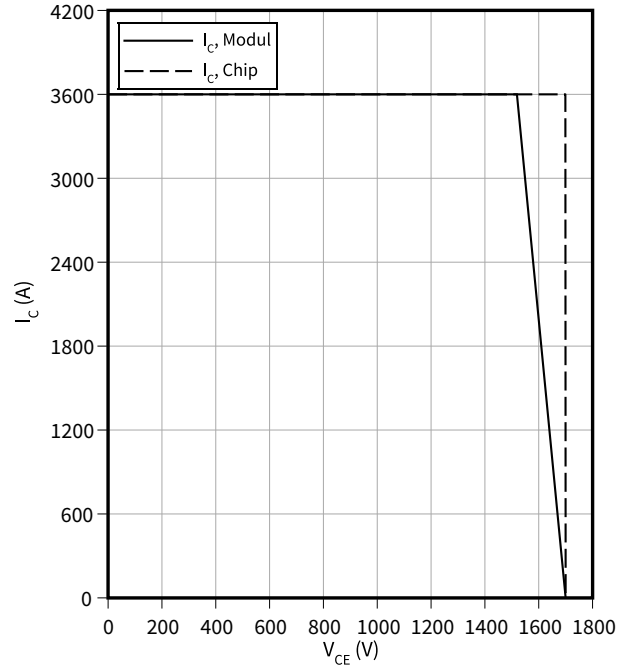
$I_C = 1800 \text{ A}$ ,  $V_{CC} = 900 \text{ V}$ ,  $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$



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

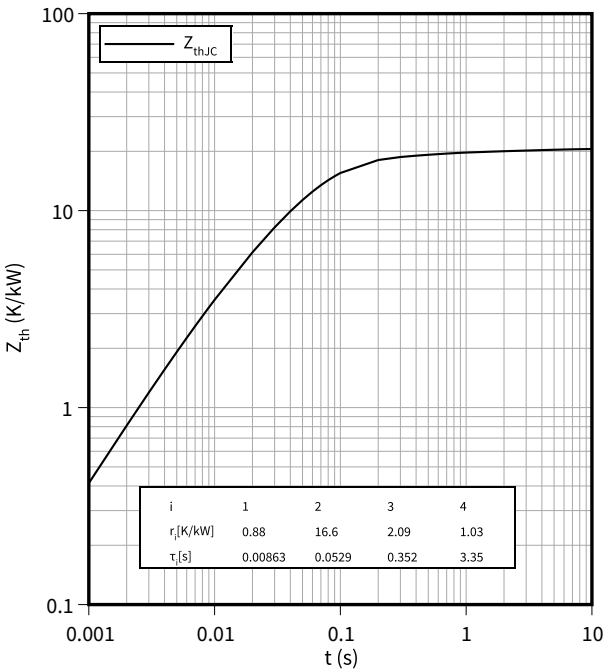
$I_C = f(V_{CE})$

$R_{Goff} \geq 3 \Omega$ ,  $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$ ,  $T_{vj} = 175 \text{ °C}$



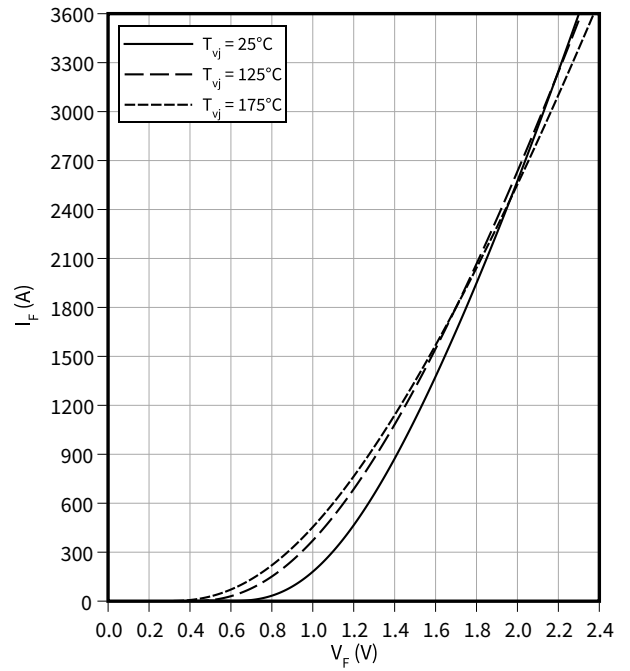
**Transienter Wärmewiderstand, IGBT, Wechselrichter**

$Z_{th} = f(t)$



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

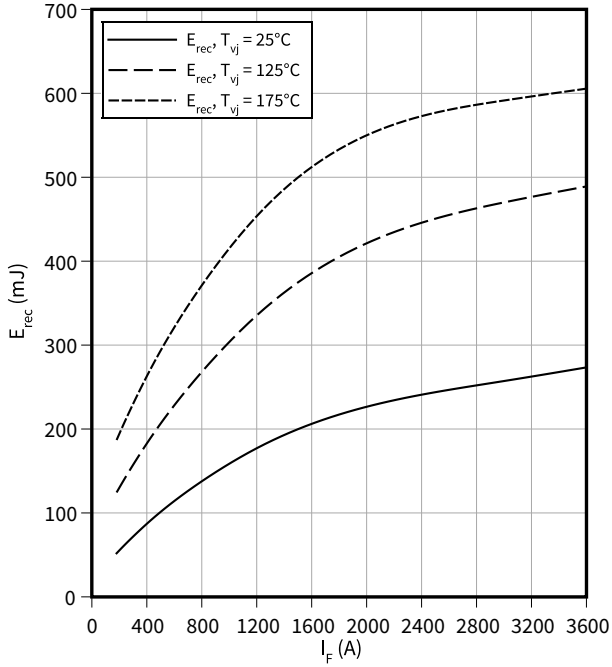
$I_F = f(V_F)$



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

$E_{rec} = f(I_F)$

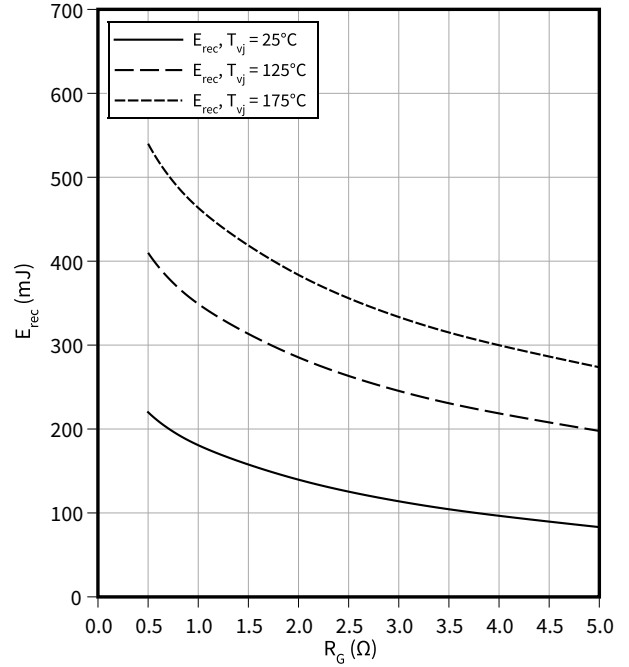
$V_{CE} = 900\text{ V}$ ,  $R_{Gon} = R_{Gon}(IGBT)$



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

$E_{rec} = f(R_G)$

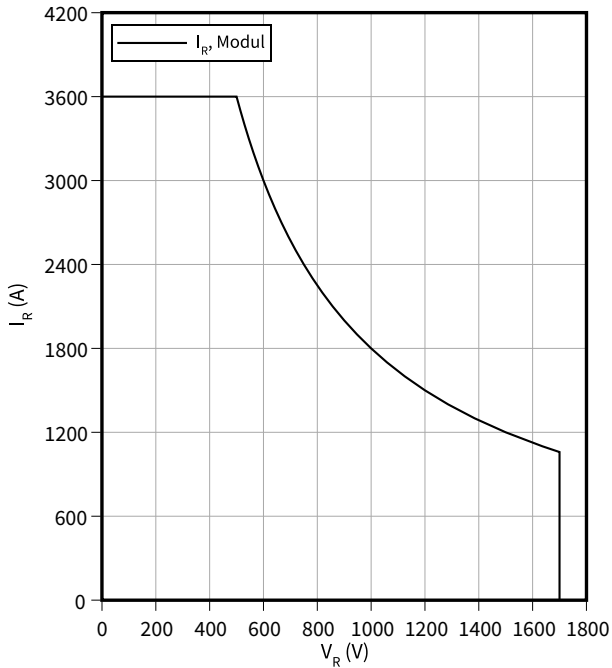
$V_{CE} = 900\text{ V}$ ,  $I_F = 1800\text{ A}$



**Sicherer Arbeitsbereich (SOA), Diode, Wechselrichter**

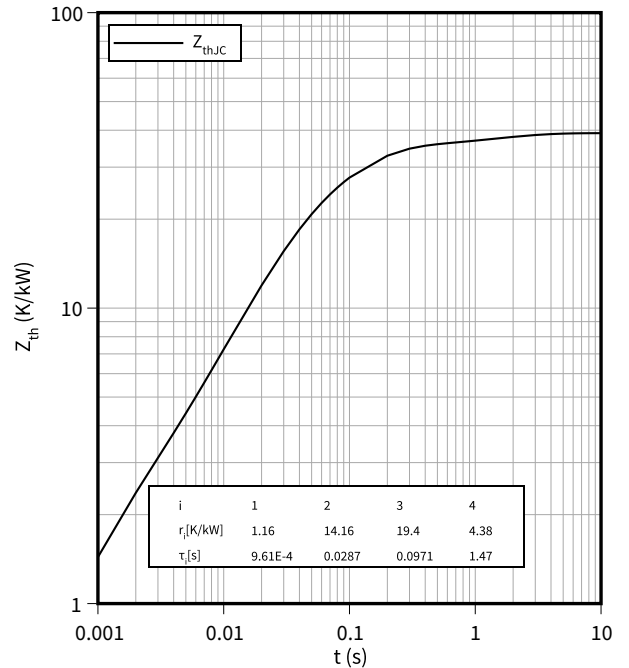
$I_R = f(V_R)$

$T_{vj} = 175\text{ °C}$



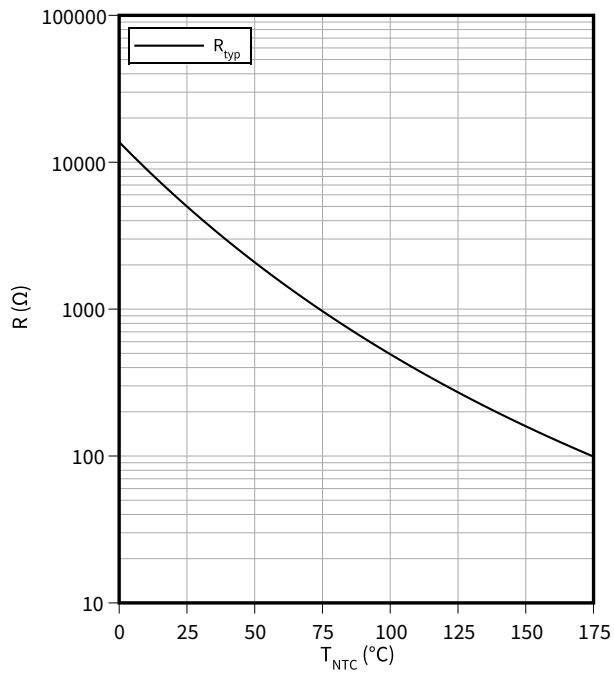
**Transienter Wärmewiderstand, Diode, Wechselrichter**

$Z_{th} = f(t)$



Temperaturkennlinie (typisch), NTC-Widerstand

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



## 6 Schaltplan

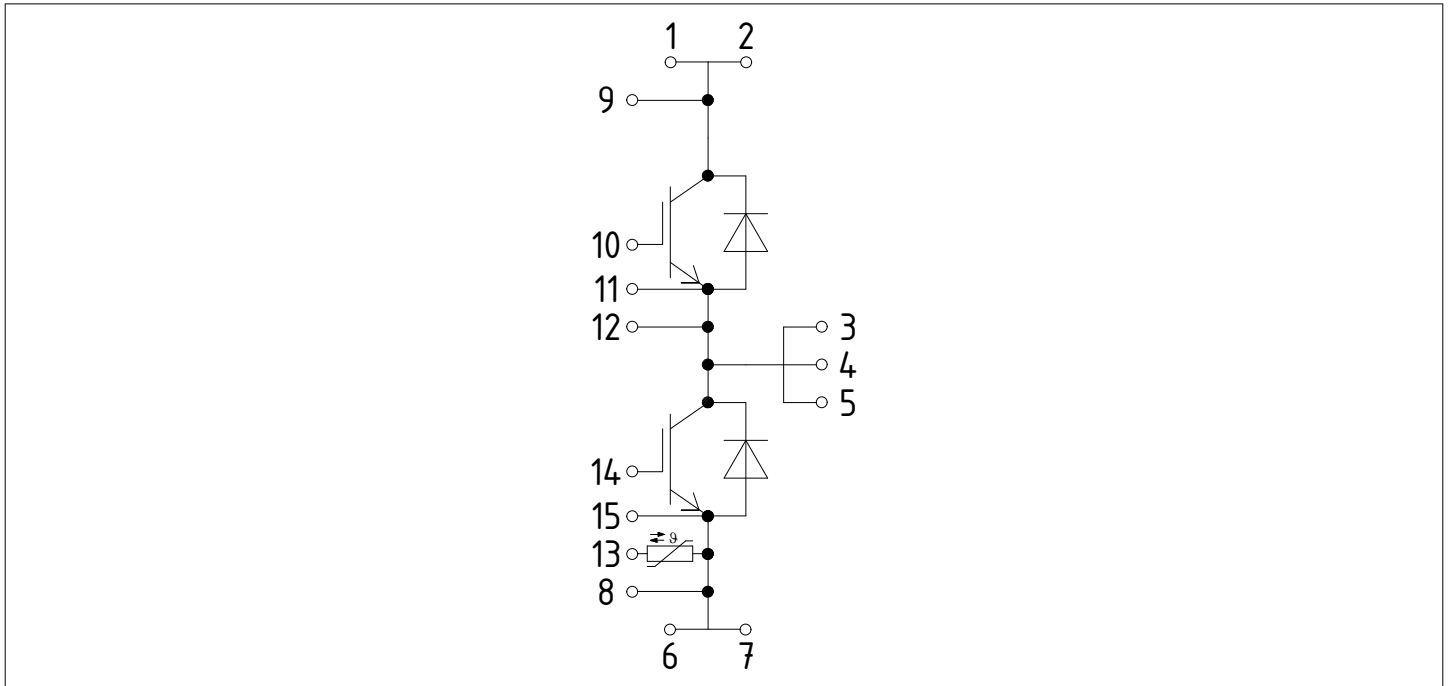


Abbildung 1

## 7 Gehäuseabmessungen

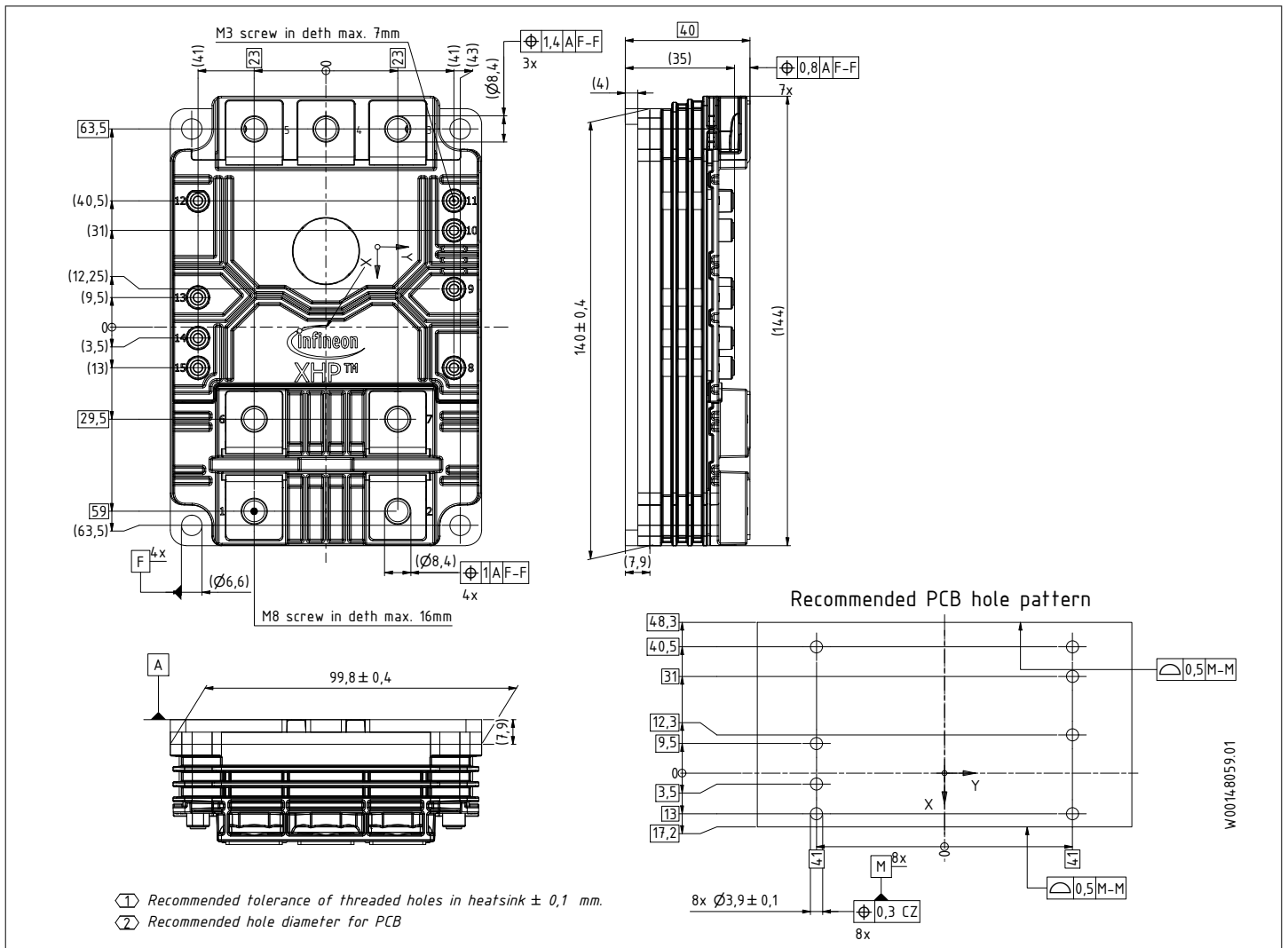


Abbildung 2

## 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
V1.0	2019-02-07	Target datasheet
V1.1	2020-04-02	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	2021-04-29	Target datasheet
0.20	2022-11-03	Preliminary datasheet
1.00	2023-10-30	Final datasheet

## Trademarks

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

**Edition 2023-10-30**

**Published by**

**Infineon Technologies AG  
81726 Munich, Germany**

**© 2023 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-AAAY151-005**

## 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.