XHP™3 Modul mit Trench/Feldstopp IGBT3 und Emitter Controlled 3 Diode



Eigenschaften

- Elektrische Eigenschaften
  - V_{CES} = 6500 V
  - $I_{C\ nom}$ = 225 A / I_{CRM} = 450 A
  - Hohe dynamische Robustheit
  - Niedriges V_{CEsat}
  - Trench IGBT 3
- Mechanische Eigenschaften
  - Gehäuse mit CTI > 600
  - Gehäuse mit erweiterten Isolationseigenschaften von 10,4kV AC 60s
  - AlSiC Bodenplatte für erhöhte thermische Lastwechselfestigkeit
  - Erweiterter Lagertemperaturbereich bis zu T_{stg} = -55°C
  - Große Luft- und Kriechstrecken
  - Gehäusematerial konform zur Klassifikation R23 (HL3) der EN45545-2 “Bahnanwendungen - Brandschutz in Schienenfahrzeugen“

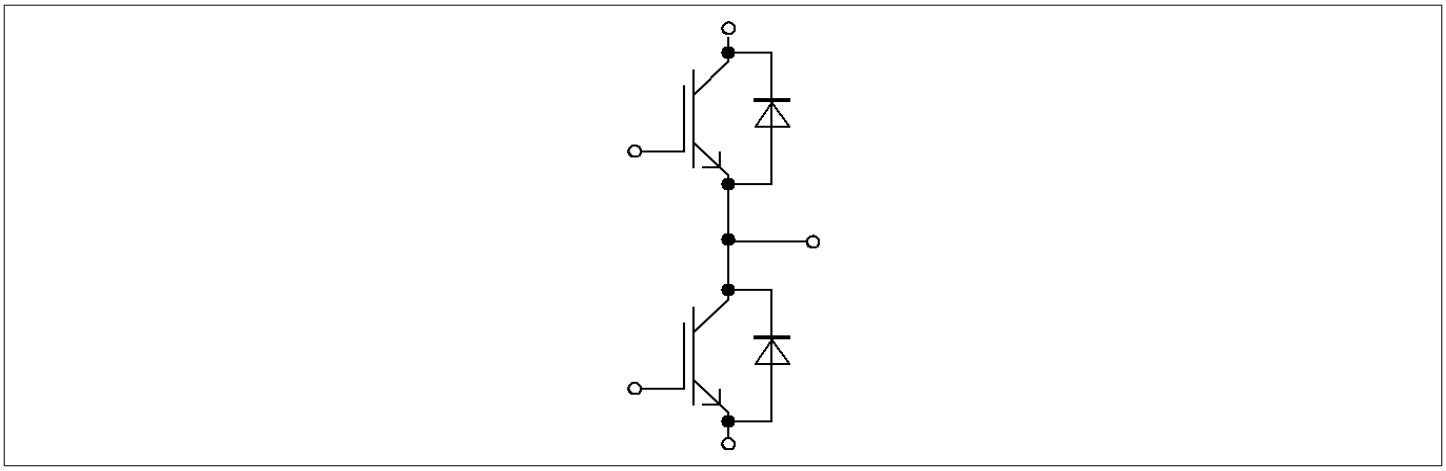
Potenzielle Anwendungen

- Traktionsumrichter
- Mittelspannungsantriebe

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 **Kennlinien** 6
5 **Schaltplan** 10
6 **Gehäuseabmessungen** 11
7 **Modul-Label-Code** 12
Änderungshistorie 13
Disclaimer 14

1 Gehäuse

Tabelle 1 Isolationskoordination

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Isolations-Prüfspannung	V_{ISOL}	RMS, f = 50 Hz, *t* = 60 s	10.4	kV
Teilentladungs-Aussetzspannung	V_{isol}	RMS, f = 50 Hz, Q_{PD} typ. 10 pC	5.1	kV
Kollektor-Emitter-Gleichsperrspannung	$V_{CE(D)}$	T_{vj}=25°C, 100 Fit	3800	V
Material Modulgrundplatte			AlSiC	
Kriechstrecke	d_{Creep}	Kontakt - Kühlkörper	53.0	mm
Kriechstrecke	d_{Creep}	Kontakt - Kontakt	53.0	mm
Luftstrecke	d_{Clear}	Kontakt - Kühlkörper	36.0	mm
Luftstrecke	d_{Clear}	Kontakt - Kontakt	26.0	mm
Vergleichszahl der Kriechwegbildung	*CTI*		> 600	

Tabelle 2 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min.	Typ.	Max.	
Modulstreuinduktivität	L_{sCE}				25		nH
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip	$R_{AA'+CC'}$	T_C=25°C, pro Schalter			0.33		mΩ
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip	$R_{CC'+EE'}$	T_C=25°C, pro Schalter			0.42		mΩ
Lagertemperatur	T_{stg}			-55		125	°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	M3, Schraube	0.9		1.1	Nm
			M8, Schraube	8		10	
Gewicht	*G*				700		g

2 IGBT, Wechselrichter

Tabelle 3 Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte	Einh.
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	V_{CES}		T_{vj} = -50 °C	5900	V
			T_{vj} = 125 °C	6500	
Kollektor-Dauergleichstrom	I_{CDC}	$T_{vj\,max}$ = 125 °C	T_C = 80 °C	225	A

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 3 (Fortsetzung) Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Periodischer Kollektor-Spitzenstrom	I_{CRM}	t_p begrenzt durch $T_{vj\,op}$	450	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 = 225 A, V_{GE} = 15 V	T_{vj} = 25 °C		3.00	3.40	V
			T_{vj} = 125 °C		3.70	4.20	
Gate-Schwellenspannung	V_{GEth}	I_C = 33 mA, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25 °C		5.40	6	6.60	V
Gateladung	Q_G	V_{GE} = ±15 V, V_{CE} = 3600 V			10.5		µC
Interner Gatewiderstand	R_{Gint}	T_{vj} = 25 °C			0.67		Ω
Eingangskapazität	C_{ies}	f = 100 kHz, T_{vj} = 25 °C, V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V			65.6		nF
Rückwirkungskapazität	C_{res}	f = 100 kHz, T_{vj} = 25 °C, V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V			1		nF
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CES}	V_{CE} = 6500 V, V_{GE} = 0 V	T_{vj} = 25 °C			5	mA
Gate-Emitter-Reststrom	I_{GES}	V_{CE} = 0 V, V_{GE} = 20 V, T_{vj} = 25 °C				400	nA
Einschaltverzögerungszeit (ind. Last)	t_{don}	I_C = 225 A, V_{CE} = 3600 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 4.7 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.240		µs
			T_{vj} = 125 °C		0.240		
Anstiegszeit (induktive Last)	t_r	I_C = 225 A, V_{CE} = 3600 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 4.7 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.070		µs
			T_{vj} = 125 °C		0.080		
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last)	t_{doff}	I_C = 225 A, V_{CE} = 3600 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Goff} = 22 Ω	T_{vj} = 25 °C		6.000		µs
			T_{vj} = 125 °C		6.400		
Fallzeit (induktive Last)	t_f	I_C = 225 A, V_{CE} = 3600 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Goff} = 22 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.950		µs
			T_{vj} = 125 °C		2.000		
Einschaltverlustenergie pro Puls	E_{on}	I_C = 225 A, V_{CE} = 3600 V, L_σ = 85 nH, V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 4.7 Ω, di/dt = 2200 A/µs (T_{vj} = 125 °C)	T_{vj} = 25 °C		1230		mJ
			T_{vj} = 125 °C		1710		
Abschaltverlustenergie pro Puls	E_{off}	I_C = 225 A, V_{CE} = 3600 V, L_σ = 85 nH, V_{GE} = ±15 V, R_{Goff} = 22 Ω, dv/dt = 2100 V/µs (T_{vj} = 125 °C)	T_{vj} = 25 °C		875		mJ
			T_{vj} = 125 °C		1170		
Kurzschlussverhalten	I_{SC}	V_{GE} ≤ 15 V, V_{CC} = 4500 V, V_{CEmax}=V_{CES}-L_{sCE}*di/dt	t_P ≤ 10 µs, T_{vj}=125 °C		1300		A
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	R_{thJC}	pro IGBT				29.1	K/kW

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 4 **(Fortsetzung) Charakteristische Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	R_{thCH}	pro IGBT		21.3		K/kW
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj\,op}$		-50		125	°C

3 Diode, Wechselrichter

Tabelle 5 **Höchstzulässige Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte	Einh.
Periodische Spitzensperrspannung	V_{RRM}		T_{vj} = -50 °C	5900	V
			T_{vj} = 125 °C	6500	
Dauergleichstrom	I_F			225	A
Periodischer Spitzenstrom	I_{FRM}	t_P = 1 ms		450	A
Grenzlastintegral	I^2t	t_P = 10 ms, V_R = 0 V	T_{vj} = 125 °C	45.2	kA^2s
Spitzenverlustleistung	P_{RQM}		T_{vj} = 125 °C	1000	kW
Mindesteinschaltdauer	t_{onmin}			10	µs

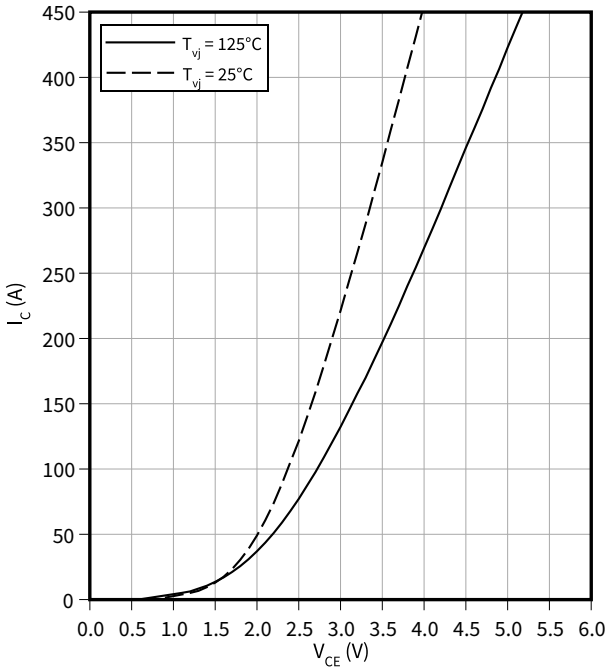
Tabelle 6 **Charakteristische Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min.	Typ.	Max.	
Durchlassspannung	V_F	I_F = 225 A, V_{GE} = 0 V	T_{vj} = 25 °C		3.10	3.55	V
			T_{vj} = 125 °C		2.85	3.25	
Rückstromspitze	I_{RM}	V_R = 3600 V, I_F = 225 A, V_{GE} = -15 V, -di$_F$/dt = 2200 A/µs (T_{vj} = 125 °C)	T_{vj} = 25 °C		405		A
			T_{vj} = 125 °C		365		
Sperrverzögerungsladung	Q_r	V_R = 3600 V, I_F = 225 A, V_{GE} = -15 V, -di$_F$/dt = 2200 A/µs (T_{vj} = 125 °C)	T_{vj} = 25 °C		255		µC
			T_{vj} = 125 °C		505		
Abschaltenergie pro Puls	E_{rec}	V_R = 3600 V, I_F = 225 A, V_{GE} = -15 V, -di$_F$/dt = 2200 A/µs (T_{vj} = 125 °C)	T_{vj} = 25 °C		450		mJ
			T_{vj} = 125 °C		1070		
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	R_{thJC}	pro Diode				51.3	K/kW
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	R_{thCH}	pro Diode			24.2		K/kW
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj\,op}$			-50		125	°C

4 Kennlinien

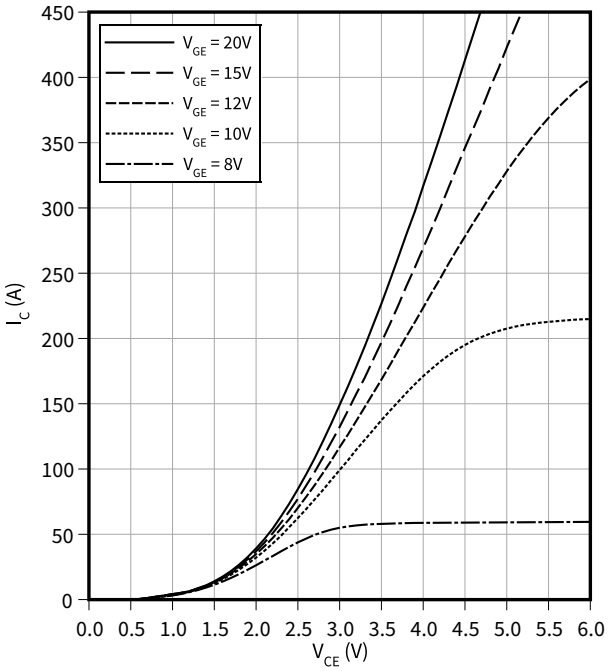
Ausgangskennlinie (typisch), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{CE})$
$V_{GE} = 15$ V



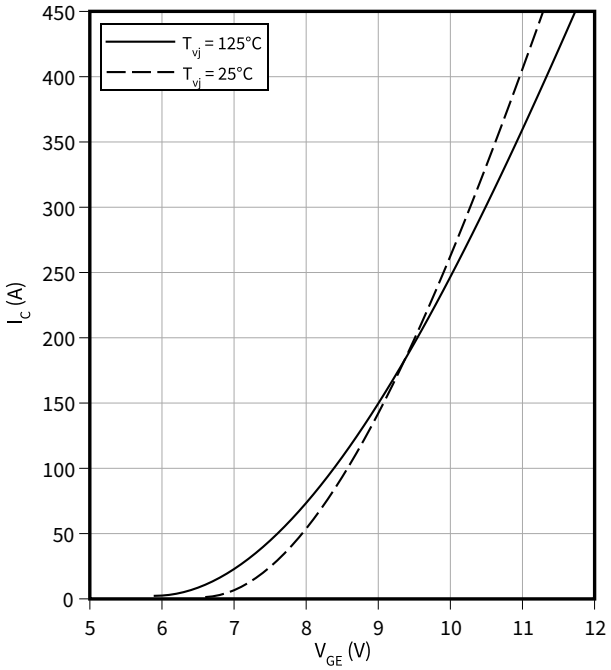
Ausgangskennlinienfeld (typisch), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{CE})$
$T_{vj} = 125$ °C



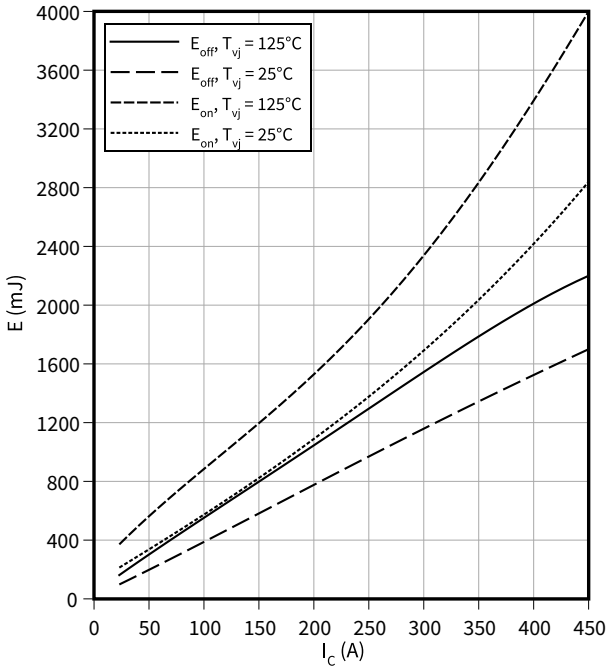
Übertragungscharakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{GE})$
$V_{CE} = 20$ V



Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

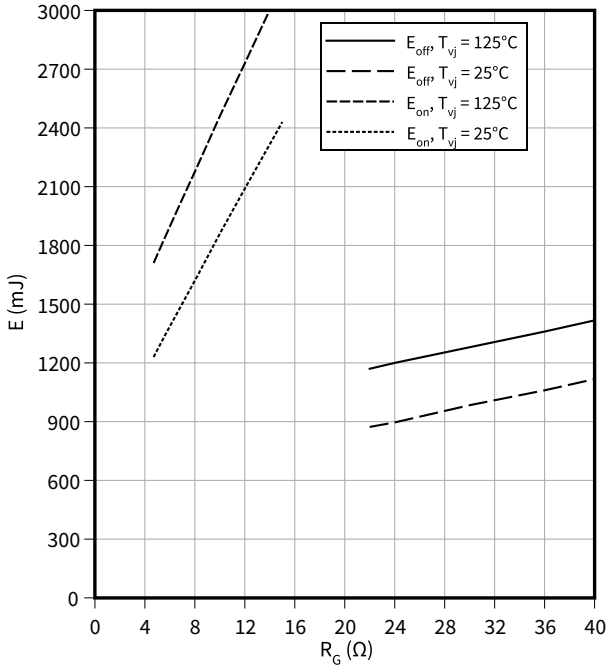
$E = f(I_C)$
$R_{Goff} = 22\ \Omega$, $R_{Gon} = 4.7\ \Omega$, $V_{CE} = 3600$ V, $V_{GE} = \pm 15$ V



Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

E = f(R_G)

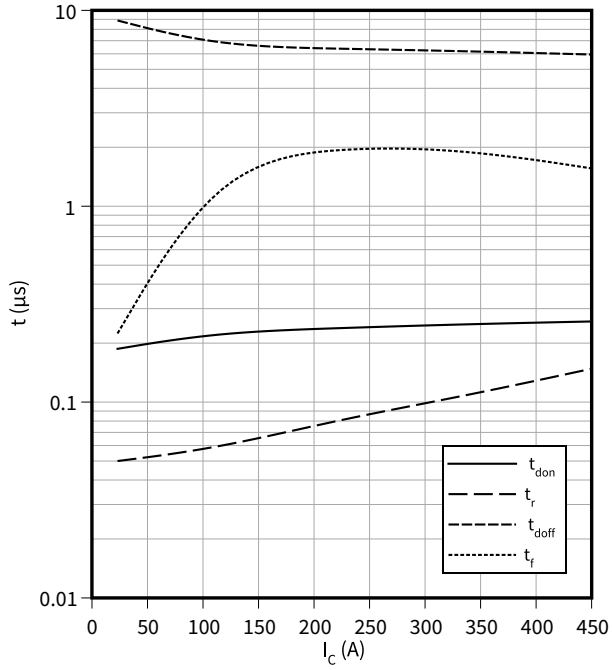
I_C = 225 A, V_{CE} = 3600 V, V_{GE} = ± 15 V



Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter

t = f(I_C)

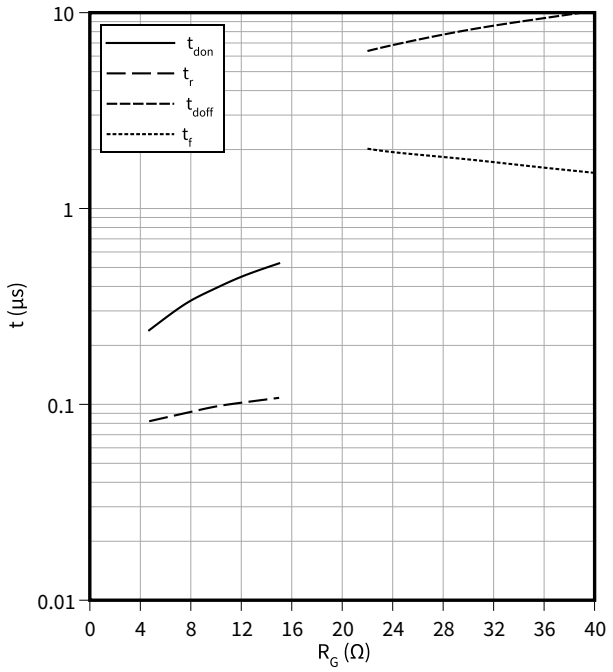
R_{Goff} = 22 Ω, R_{Gon} = 4.7 Ω, V_{CE} = 3600 V, V_{GE} = ± 15 V, T_{vj} = 125 °C



Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter

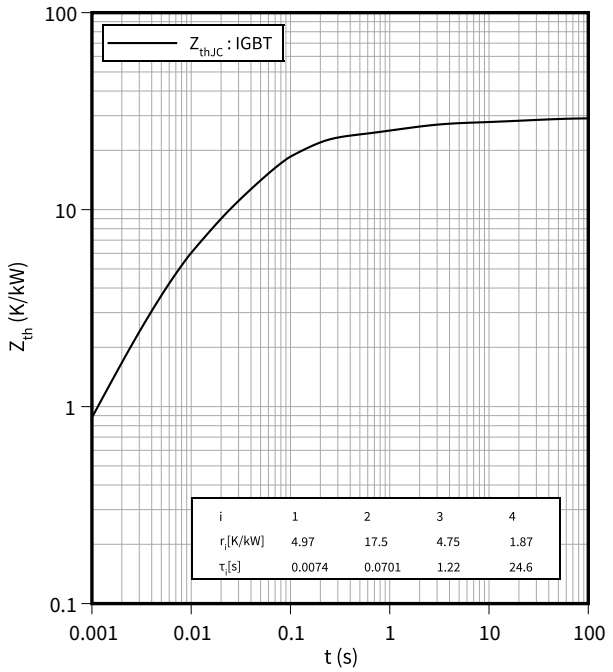
t = f(R_G)

I_C = 225 A, V_{CE} = 3600 V, V_{GE} = ± 15 V, T_{vj} = 125 °C



Transienter Wärmewiderstand , IGBT, Wechselrichter

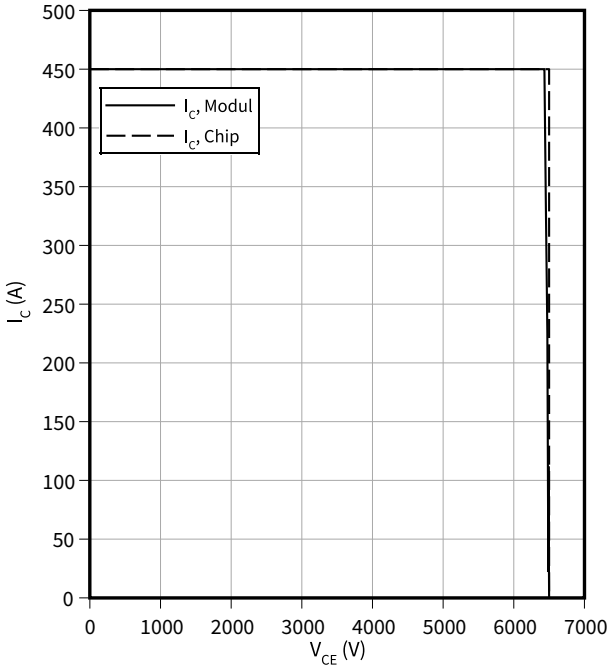
Z_{th} = f(t)



Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich (RBSOA), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{CE})$

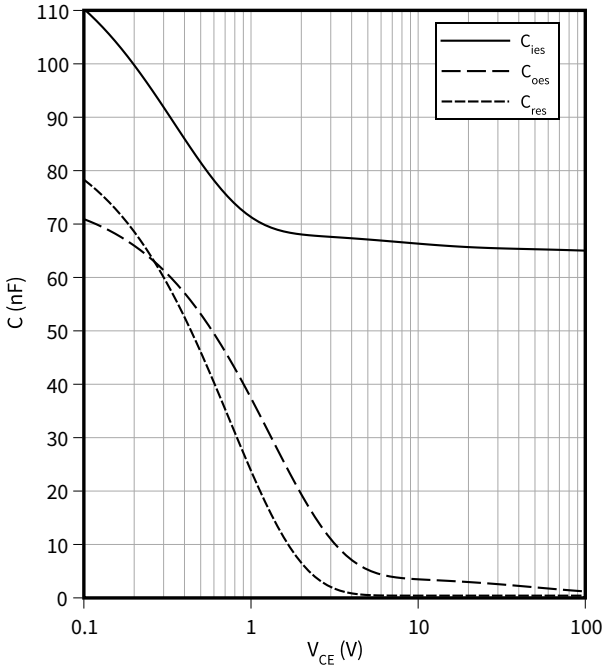
$R_{Goff} = 22\ \Omega$, $V_{GE} = \pm 15$ V, $T_{vj} = 125$ °C



Kapazitäts Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

$C = f(V_{CE})$

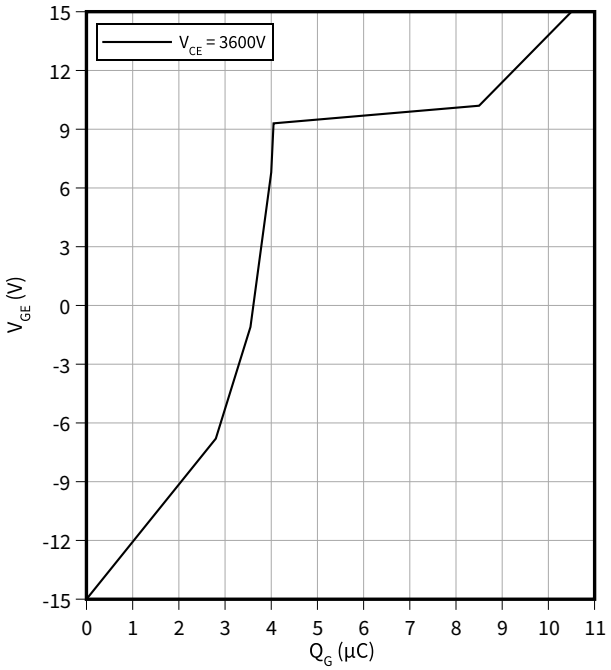
$f = 100$ kHz, $V_{GE} = 0$ V, $T_{vj} = 25$ °C



Gateladungs Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

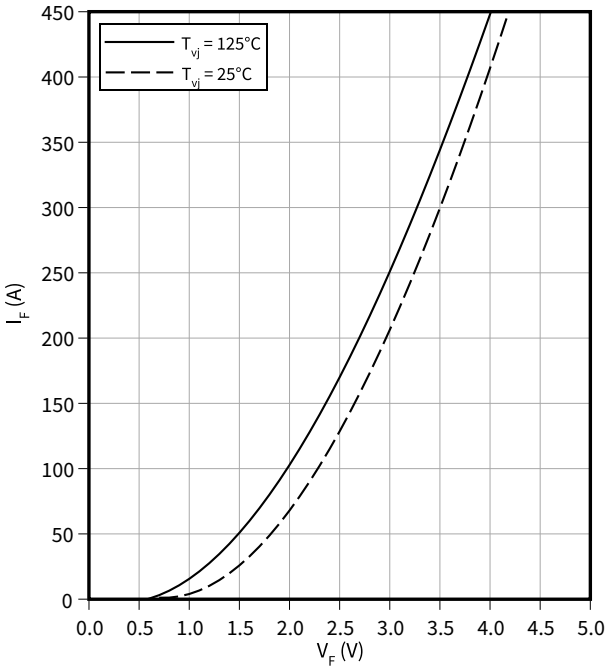
$V_{GE} = f(Q_G)$

$I_C = 225$ A, $T_{vj} = 25$ °C



Durchlasskennlinie (typisch), Diode, Wechselrichter

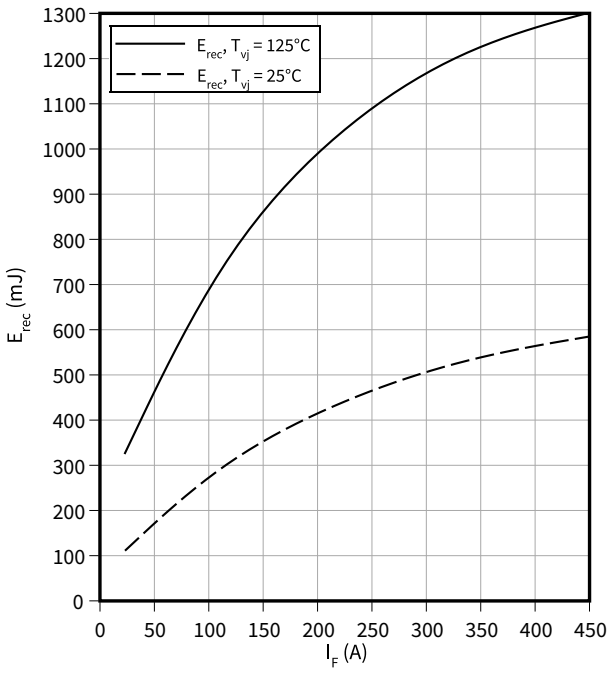
$I_F = f(V_F)$



Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

$E_{rec} = f(I_F)$

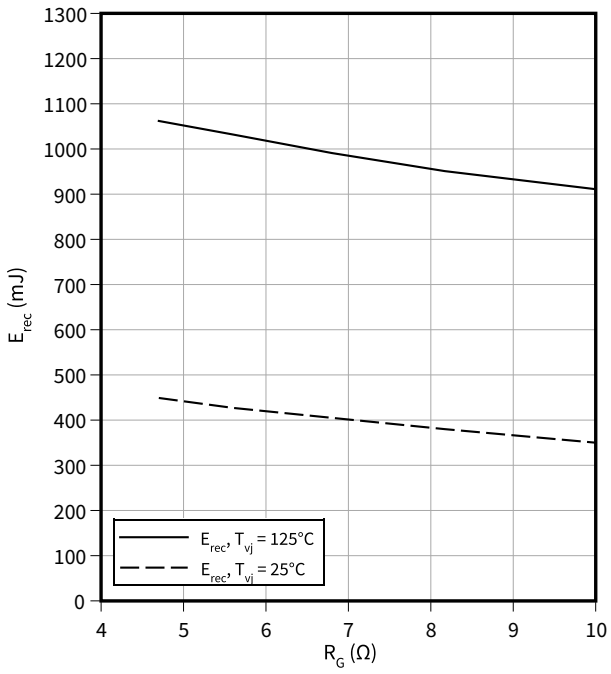
$V_{CE} = 3600$ V, $R_{Gon} = R_{Gon}(IGBT)$



Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

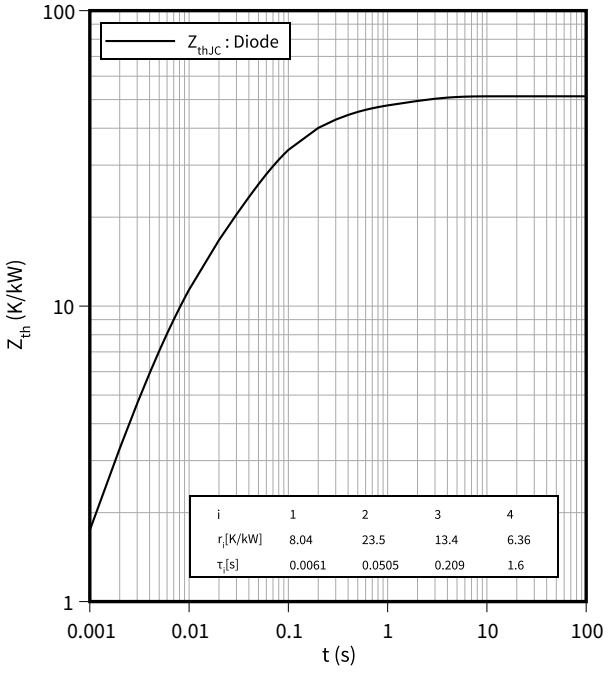
$E_{rec} = f(R_G)$

$V_{CE} = 3600$ V, $I_F = 225$ A



Transienter Wärmewiderstand, Diode, Wechselrichter

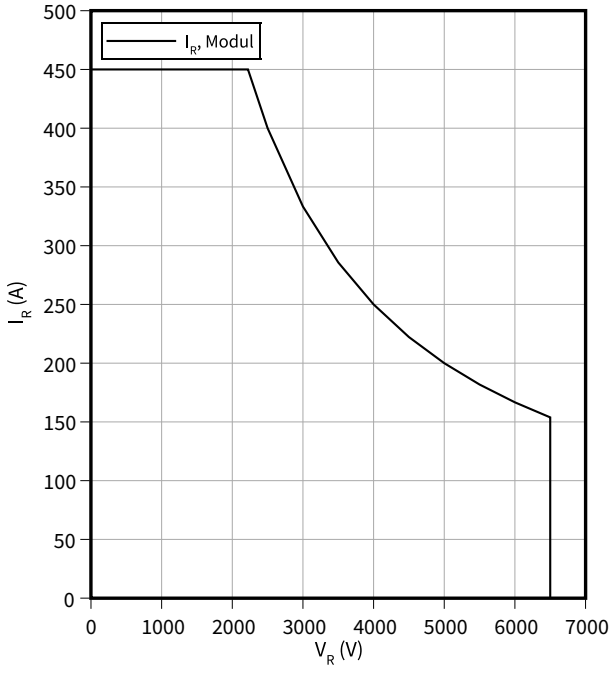
$Z_{th} = f(t)$



Sicherer Arbeitsbereich (SOA), Diode, Wechselrichter

$I_R = f(V_R)$

$T_{vj} = 125$ °C



5 Schaltplan

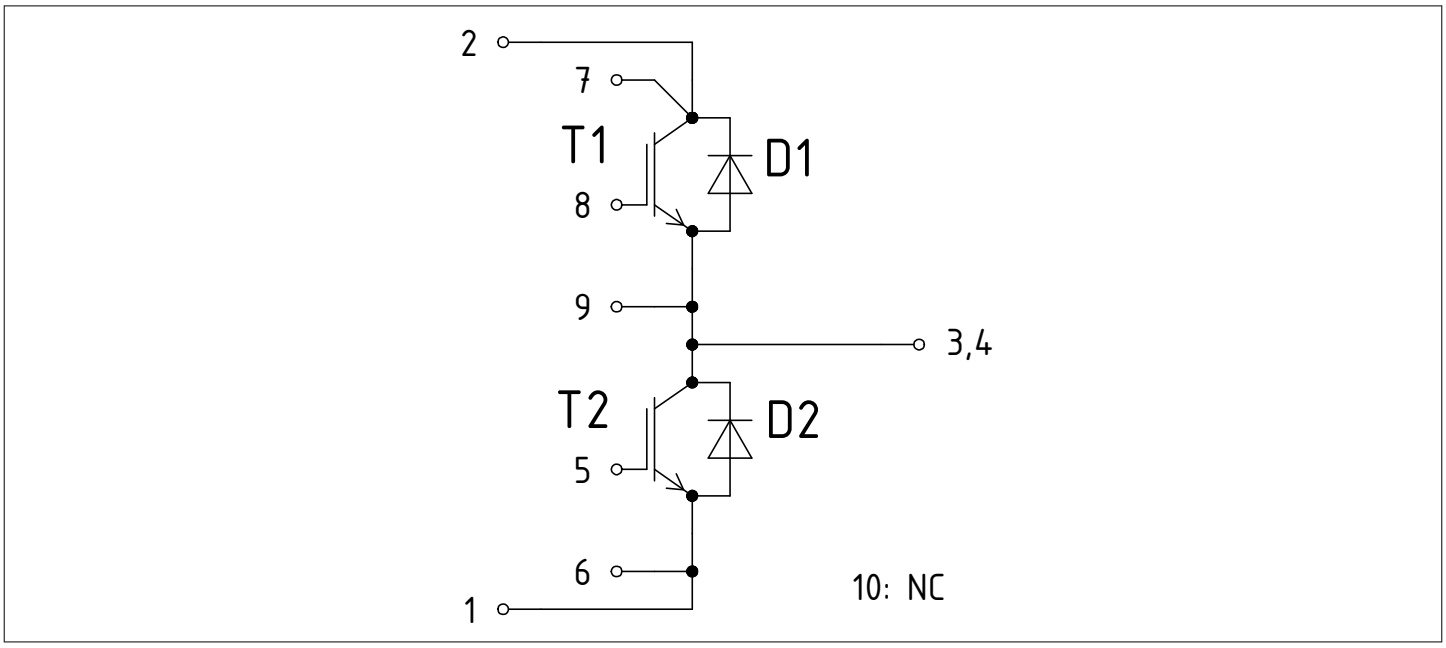


Abbildung 1

6 Gehäuseabmessungen

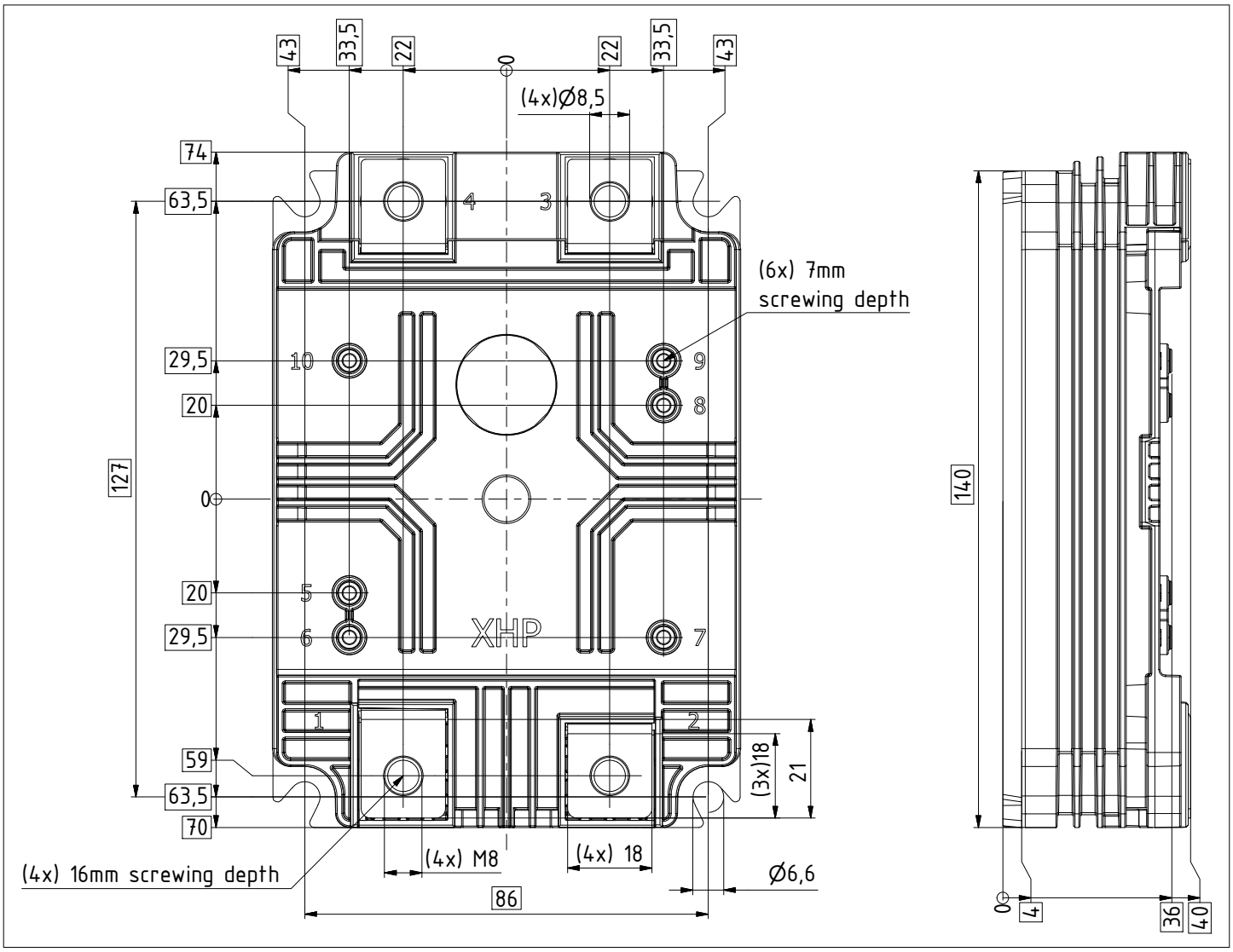


Abbildung 2

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	*Content* Module serial number Module material number Production order number Date code (production year) Date code (production week)	*Digit* 1 – 5 6 - 11 12 - 19 20 – 21 22 – 23	*Example* 71549 142846 55054991 15 30
Example	7154914284655054991530		7154914284655054991530

Abbildung 3

Änderungshistorie

Dokumentenrevision	Freigabedatum	Beschreibung der Änderungen
V1.0	2017-12-19	Target datasheet
V1.1	2018-04-17	Target datasheet
V2.0	2018-04-23	Preliminary 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
1.10	2020-12-11	
1.11	2022-04-12	Final datasheet

Trademarks

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

Edition 2022-04-12

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-AAX970-005

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.