PrimePACK™3+ B-series module mit TRENCHSTOP™ IGBT7 und Emitter Controlled 7 Diode und NTC

Eigenschaften

- Elektrische Eigenschaften
  - V_{CES} = 1200 V
  - $I_{C\ nom}$ = 2400 A / I_{CRM} = 4800 A
  - Hohe Stromdichte
  - Niederinduktives Design
  - Niedriges V_{CEsat}
  - $T_{vj\ op}$ = 150°C
  - Überlastbetrieb bis zu 175°C
  - Trenchstop™ IGBT7
- Mechanische Eigenschaften
  - Große Luft- und Kriechstrecken
  - Hohe Leistungsdichte
  - Gehäuse mit CTI > 400

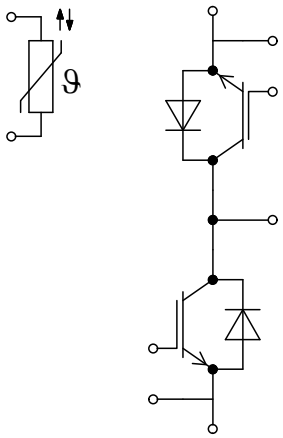
Potenzielle Anwendungen

- 3-Level-Applikationen
- Solar Anwendungen
- Energiespeichersysteme

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, 3-Level**	3
3	**Diode, 3-Level**	5
4	**NTC-Widerstand**	6
5	**Kennlinien**	7
6	**Schaltplan**	11
7	**Gehäuseabmessungen**	11
8	**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	4.0	kV
Material Modulgrundplatte			Cu	
Kriechstrecke	d_{Creep}	Kontakt - Kühlkörper	36.0	mm
Kriechstrecke	d_{Creep}	Kontakt - Kontakt	28.0	mm
Luftstrecke	d_{Clear}	Kontakt - Kühlkörper	21.0	mm
Luftstrecke	d_{Clear}	Kontakt - Kontakt	19.0	mm
Vergleichszahl der Kriechwegbildung	*CTI*		>400	

Tabelle 2 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min.	Typ.	Max.	
Modulstreuinduktivität	L_{sCE}				5		nH
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip	$R_{AA'+CC'}$	T_C=25°C, pro Schalter			0.045		mΩ
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip	$R_{CC'+EE'}$	T_C=25°C, pro Schalter			0.045		mΩ
Lagertemperatur	T_{stg}			-40		150	°C
Höchstzulässige Bodenplattenbetriebstemperatur	T_{BPmax}					150	°C
Anzugsdrehmoment f. Modulmontage	*M*	- Montage gem. gültiger Applikationsschrift	M5, Schraube	3		6	Nm
Anzugsdrehmoment f. elektr. Anschlüsse	*M*	- Montage gem. gültiger Applikationsschrift	M4, Schraube	1.8		2.1	Nm
			M8, Schraube	8		10	
Gewicht	*G*				1400		g

2 IGBT, 3-Level

Tabelle 3 Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte	Einh.
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	V_{CES}		T_{vj} = 25 °C	1200	V
Implementierter Kollektor-Strom	I_{CN}			2400	A
Kollektor-Dauergleichstrom	I_{CDC}	$T_{vj\,max}$ = 150 °C	T_C = 70 °C	2400	A

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 3 **(Fortsetzung) Höchstzulässige Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Periodischer Kollektor-Spitzenstrom	I_{CRM}	t_p begrenzt durch $T_{vj\,op}$	4800	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 = 2400 A, V_{GE} = 15 V	T_{vj} = 25 °C		1.27	1.79	V
			T_{vj} = 125 °C		1.37	1.82	
			T_{vj} = 150 °C		1.40	1.84	
Gate-Schwellenspannung	V_{GEth}	I_C = 48 mA, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25 °C		5.15	5.80	6.45	V
Gateladung	Q_G	V_{GE} = ±15 V, V_{CE} = 600 V			38.1		µC
Interner Gatewiderstand	R_{Gint}	T_{vj} = 25 °C			0.23		Ω
Eingangskapazität	C_{ies}	f = 100 kHz, T_{vj} = 25 °C, V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V			325		nF
Rückwirkungskapazität	C_{res}	f = 100 kHz, T_{vj} = 25 °C, V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V			1.92		nF
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CES}	V_{CE} = 1200 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 = 2400 A, V_{CE} = 600 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 0.4 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.645		µs
			T_{vj} = 125 °C		0.785		
			T_{vj} = 150 °C		0.820		
Anstiegszeit (induktive Last)	t_r	I_C = 2400 A, V_{CE} = 600 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 0.4 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.185		µs
			T_{vj} = 125 °C		0.210		
			T_{vj} = 150 °C		0.215		
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last)	t_{doff}	I_C = 2400 A, V_{CE} = 600 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Goff} = 3.3 Ω	T_{vj} = 25 °C		2.800		µs
			T_{vj} = 125 °C		2.900		
			T_{vj} = 150 °C		3.000		
Fallzeit (induktive Last)	t_f	I_C = 2400 A, V_{CE} = 600 V, V_{GE} = ±15 V, R_{Goff} = 3.3 Ω	T_{vj} = 25 °C		0.205		µs
			T_{vj} = 125 °C		0.245		
			T_{vj} = 150 °C		0.275		
Einschaltverlustenergie pro Puls	E_{on}	I_C = 2400 A, V_{CE} = 600 V, L_σ = 50 nH, V_{GE} = ±15 V, R_{Gon} = 0.4 Ω, di/dt = 9000 A/µs (T_{vj} = 150 °C)	T_{vj} = 25 °C		110		mJ
			T_{vj} = 125 °C		205		
			T_{vj} = 150 °C		240		

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 4 **(Fortsetzung) Charakteristische Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min.	Typ.	Max.	
Abschaltverlustenergie pro Puls	E_{off}	I_C = 2400 A, V_{CE} = 600 V, L_σ = 50 nH, V_{GE} = ±15 V, R_{Goff} = 3.3 Ω, dv/dt = 1030 V/µs (T_{vj} = 150 °C)	T_{vj} = 25 °C		715		mJ
			T_{vj} = 125 °C		845		
			T_{vj} = 150 °C		890		
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	R_{thJC}	pro IGBT				17.9	K/kW
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	R_{thCH}	pro IGBT, λ_{Paste}= 1 W /(m*K)			12.9		K/kW
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj\,op}$			-40		150	°C

3 Diode, 3-Level

Tabelle 5 **Höchstzulässige Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte	Einh.
Periodische Spitzensperrspannung	V_{RRM}		T_{vj} = 25 °C	1200	V
Dauergleichstrom	I_F			2400	A
Periodischer Spitzenstrom	I_{FRM}	t_P = 1 ms		4800	A

Tabelle 6 **Charakteristische Werte**

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min.	Typ.	Max.	
Durchlassspannung	V_F	I_F = 2400 A, V_{GE} = 0 V	T_{vj} = 25 °C		1.70	2.03	V
			T_{vj} = 125 °C		1.65	1.96	
			T_{vj} = 150 °C		1.60	1.94	
Rückstromspitze	I_{RM}	V_R = 600 V, I_F = 2400 A, V_{GE} = -15 V, -di_F/dt = 6850 A/µs (T_{vj} = 150 °C)	T_{vj} = 25 °C		735		A
			T_{vj} = 125 °C		885		
			T_{vj} = 150 °C		895		
Sperrverzögerungsladung	Q_r	V_R = 600 V, I_F = 2400 A, V_{GE} = -15 V, -di_F/dt = 6850 A/µs (T_{vj} = 150 °C)	T_{vj} = 25 °C		210		µC
			T_{vj} = 125 °C		410		
			T_{vj} = 150 °C		475		
Abschaltenergie pro Puls	E_{rec}	V_R = 600 V, I_F = 2400 A, V_{GE} = -15 V, -di_F/dt = 6850 A/µs (T_{vj} = 150 °C)	T_{vj} = 25 °C		80		mJ
			T_{vj} = 125 °C		150		
			T_{vj} = 150 °C		170		

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 6 (Fortsetzung) Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	R_{thJC}	pro Diode			34.1	K/kW
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	R_{thCH}	pro Diode, λ_{Paste}= 1 W /(m*K)		14.7		K/kW
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj\ op}$		-40		150	°C

Anmerkung: Dynamische Daten für 3-Level gelten in Verbindung mit Datenblatt FF1800R23IE7, Version 1.0.
$T_{vj\ op}$ bis zu 175 °C ist im Überlastbetrieb zulässig. Detaillierte Angaben sind AN2021-11 zu entnehmen.

4 NTC-Widerstand

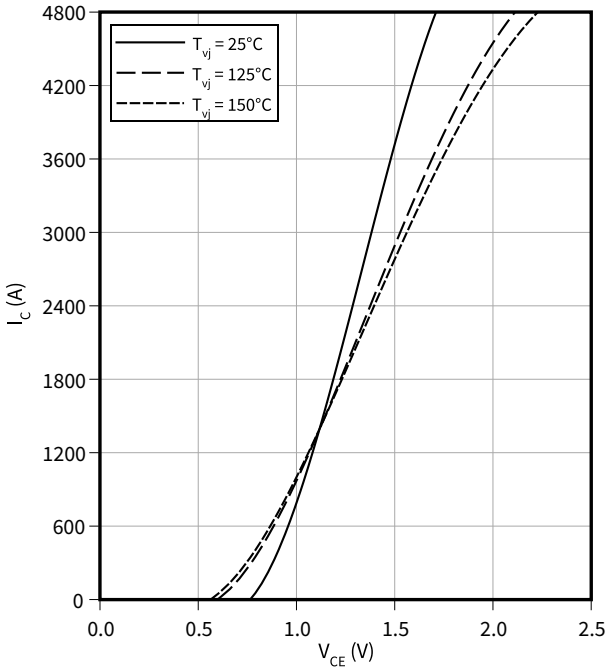
Tabelle 7 Charakteristische Werte

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

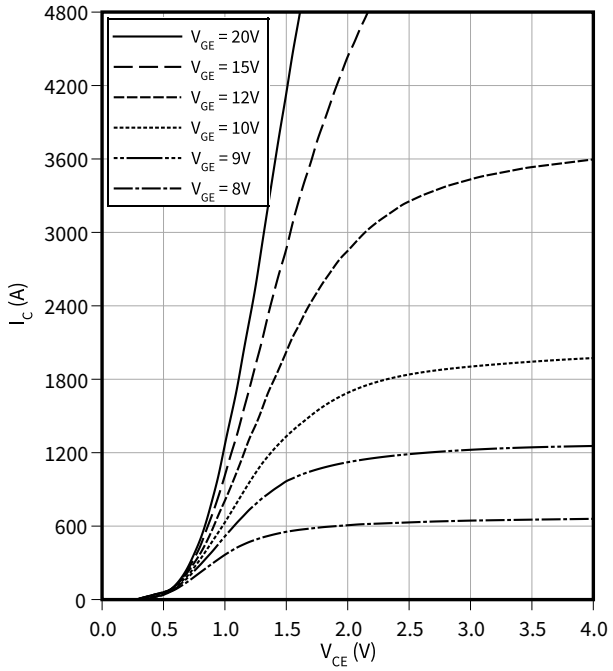
Anmerkung: Detailierte Angaben sind AN2009-10 zu entnehmen.

5 Kennlinien

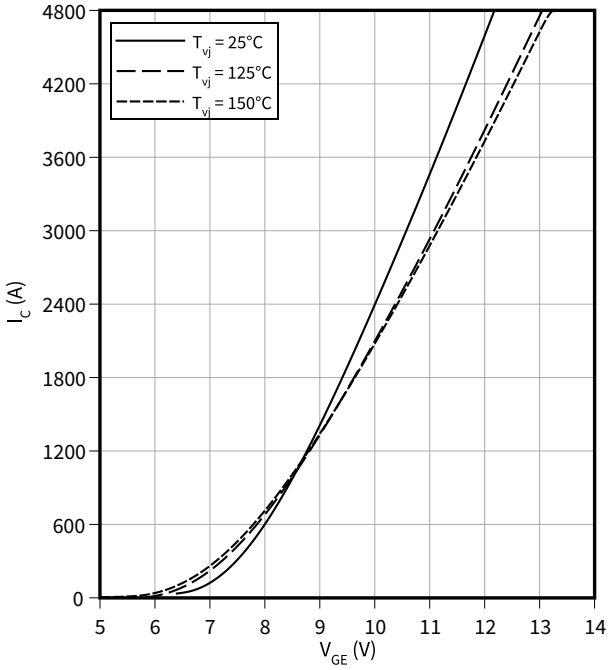
Ausgangskennlinie (typisch), IGBT, 3-Level
$I_C = f(V_{CE})$
$V_{GE} = 15$ V



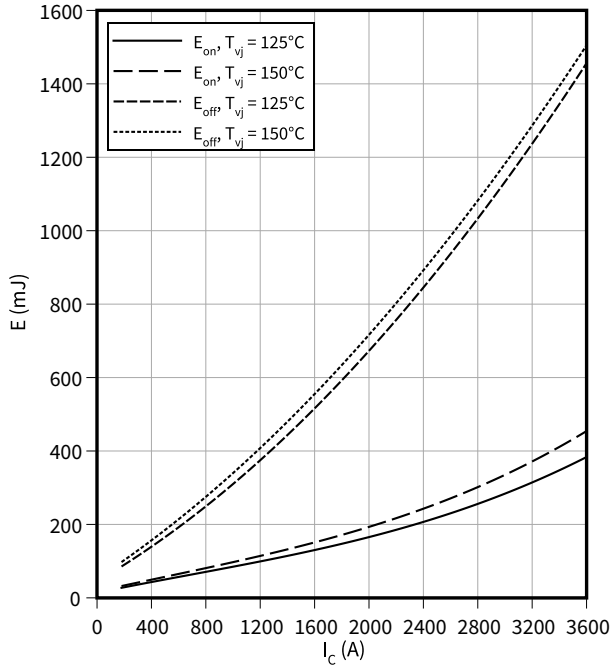
Ausgangskennlinienfeld (typisch), IGBT, 3-Level
$I_C = f(V_{CE})$
$T_{vj} = 150$ °C



Übertragungscharakteristik (typisch), IGBT, 3-Level
$I_C = f(V_{GE})$
$V_{CE} = 20$ V



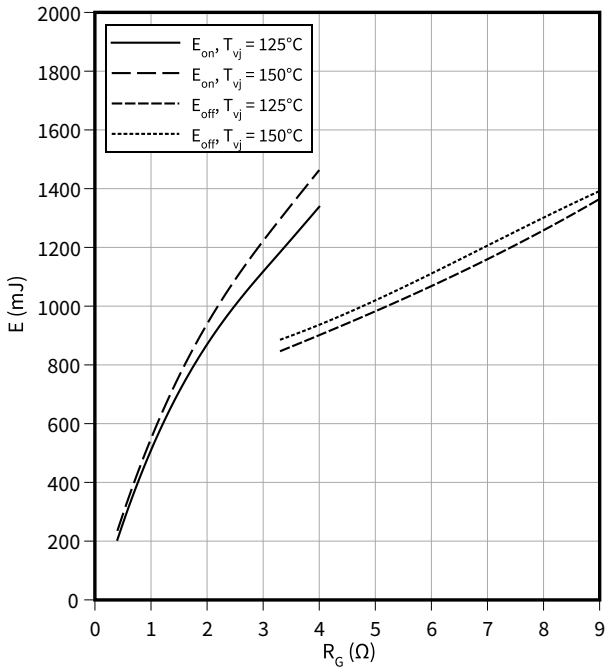
Schaltverluste (typisch), IGBT, 3-Level
$E = f(I_C)$
$R_{Goff} = 3.3\ \Omega$, $R_{Gon} = 0.4\ \Omega$, $V_{CE} = 600$ V, $V_{GE} = \pm 15$ V
Ic is limited to 3600A by FF1800R23IE7 module.



Schaltverluste (typisch), IGBT, 3-Level

$E = f(R_G)$

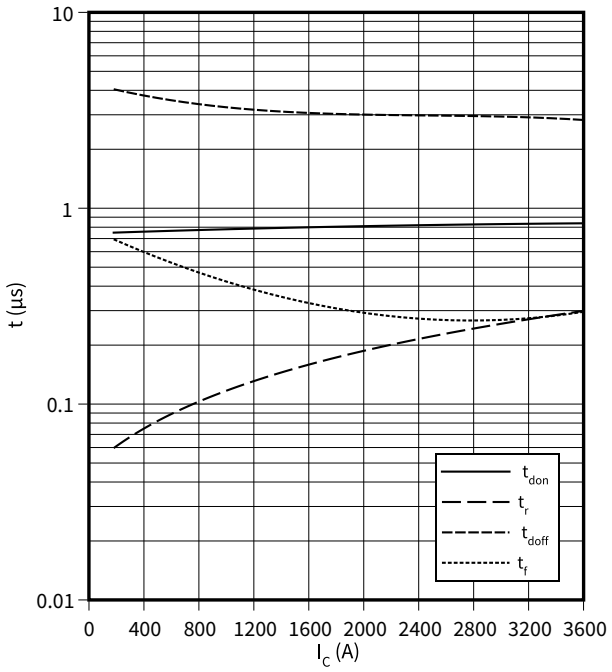
$I_C = 2400$ A, $V_{CE} = 600$ V, $V_{GE} = \pm 15$ V



Schaltzeiten (typisch), IGBT, 3-Level

$t = f(I_C)$

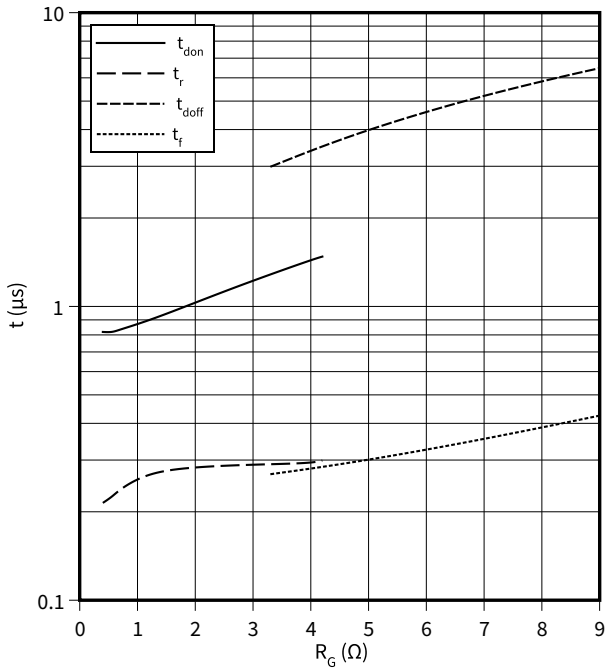
$R_{Goff} = 3.3\ \Omega$, $R_{Gon} = 0.4\ \Omega$, $V_{CE} = 600$ V, $V_{GE} = \pm 15$ V, $T_{vj} = 150$ °C



Schaltzeiten (typisch), IGBT, 3-Level

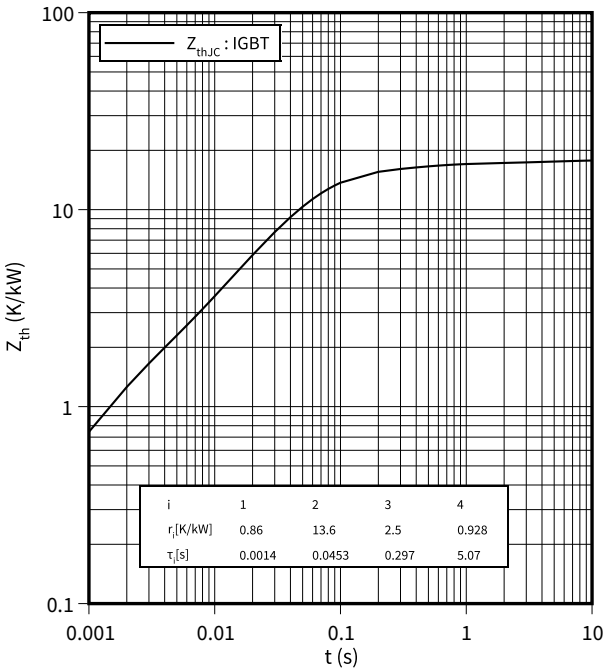
$t = f(R_G)$

$I_C = 2400$ A, $V_{CE} = 600$ V, $V_{GE} = \pm 15$ V, $T_{vj} = 150$ °C



Transienter Wärmewiderstand , IGBT, 3-Level

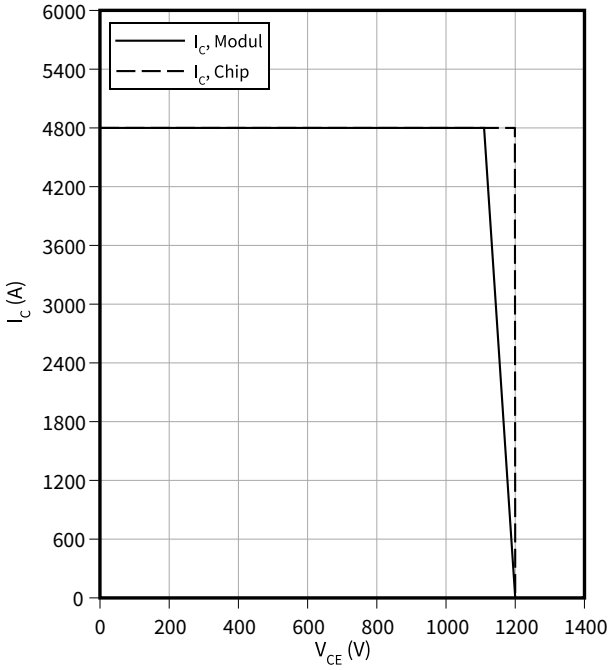
$Z_{th} = f(t)$



Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich (RBSOA), IGBT, 3-Level

$I_C = f(V_{CE})$

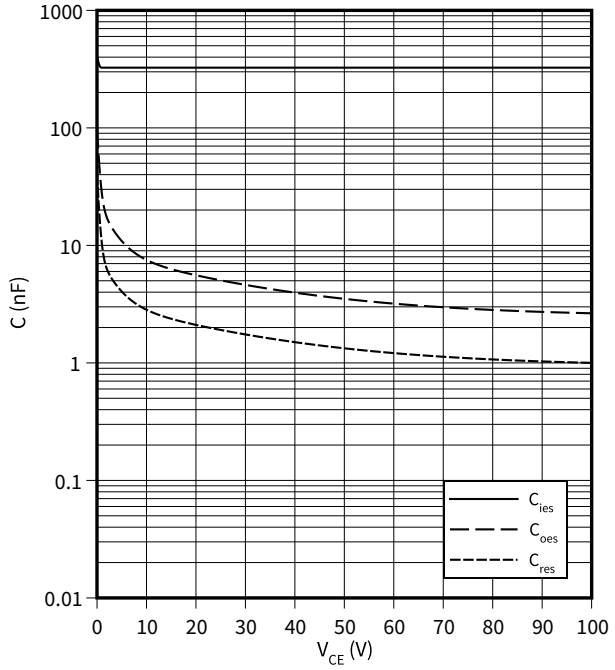
$R_{Goff} = 3.3\ \Omega$, $V_{GE} = 15$ V, $T_{vj} = 150$ °C



Kapazitäts Charakteristik (typisch), IGBT, 3-Level

$C = f(V_{CE})$

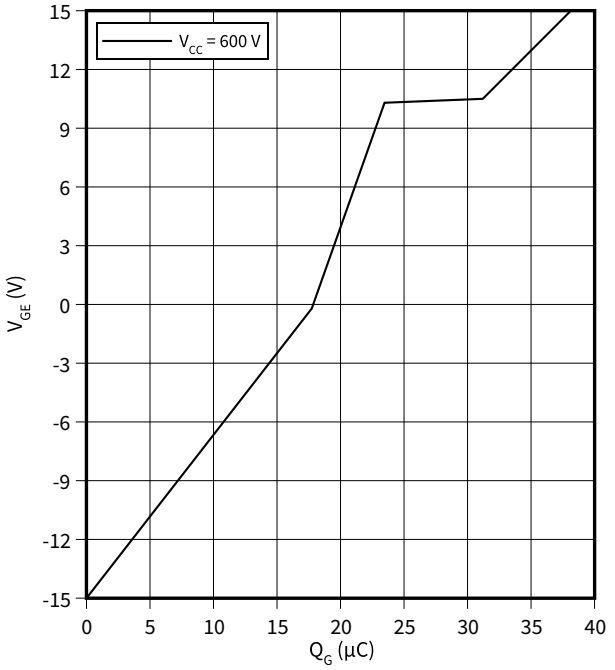
$f = 100$ kHz, $V_{GE} = 0$ V, $T_{vj} = 25$ °C



Gateladungs Charakteristik (typisch), IGBT, 3-Level

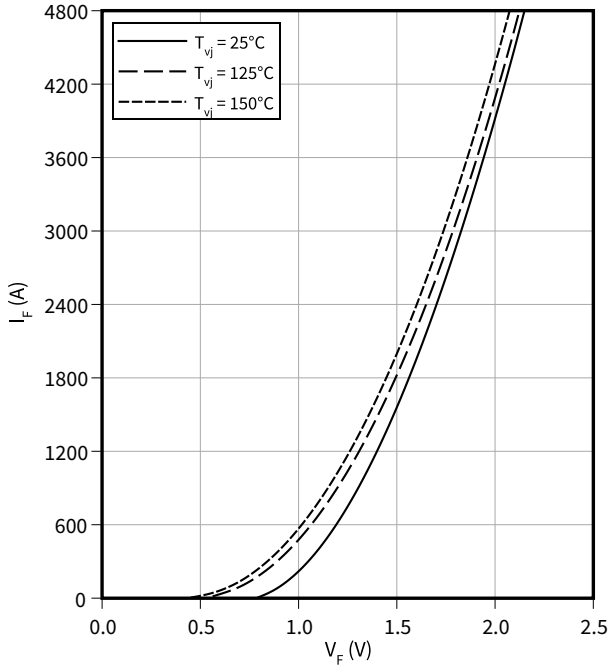
$V_{GE} = f(Q_G)$

$I_C = 2400$ A, $T_{vj} = 25$ °C



Durchlasskennlinie (typisch), Diode, 3-Level

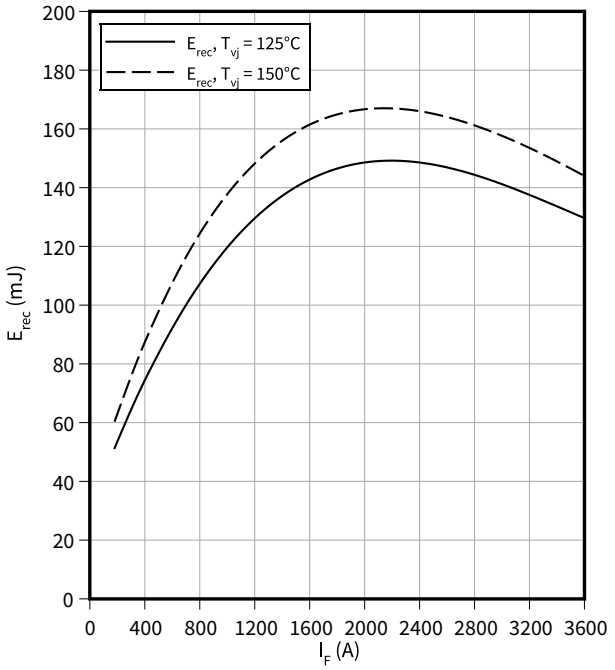
$I_F = f(V_F)$



Schaltverluste (typisch), Diode, 3-Level

$E_{rec} = f(I_F)$

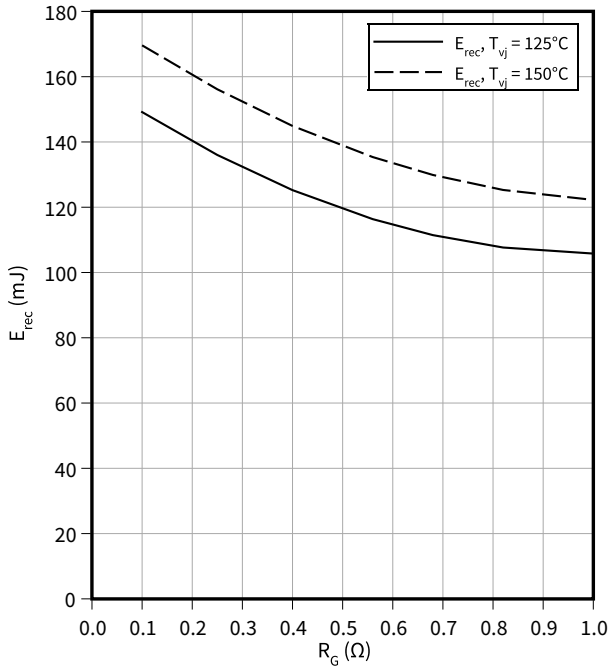
$V_{CE} = 600\ V$, $R_{Gon} = R_{Gon}(IGBT)$



Schaltverluste (typisch), Diode, 3-Level

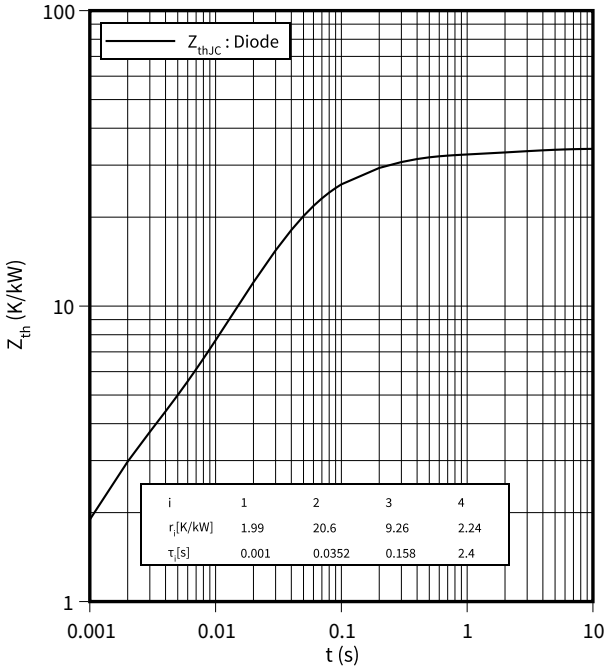
$E_{rec} = f(R_G)$

$V_{CE} = 600\ V$, $I_F = 2400\ A$



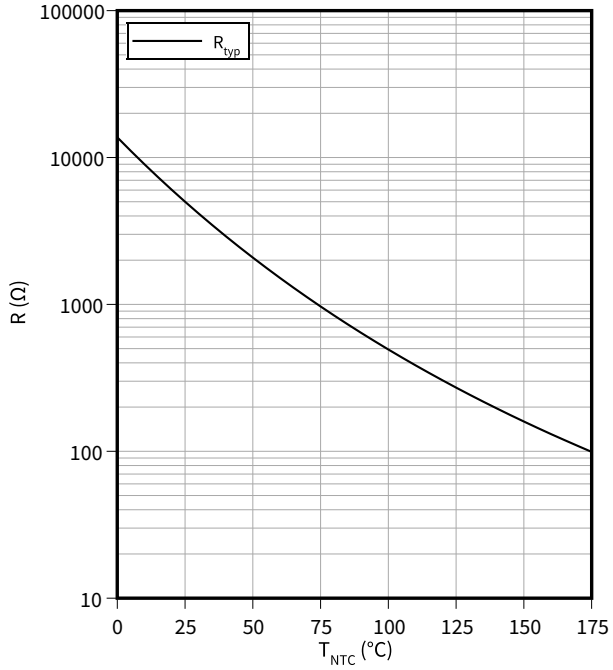
Transienter Wärmewiderstand, Diode, 3-Level

$Z_{th} = f(t)$



Temperaturkennlinie (typisch), NTC-Widerstand

$R = f(T_{NTC})$



6 Schaltplan

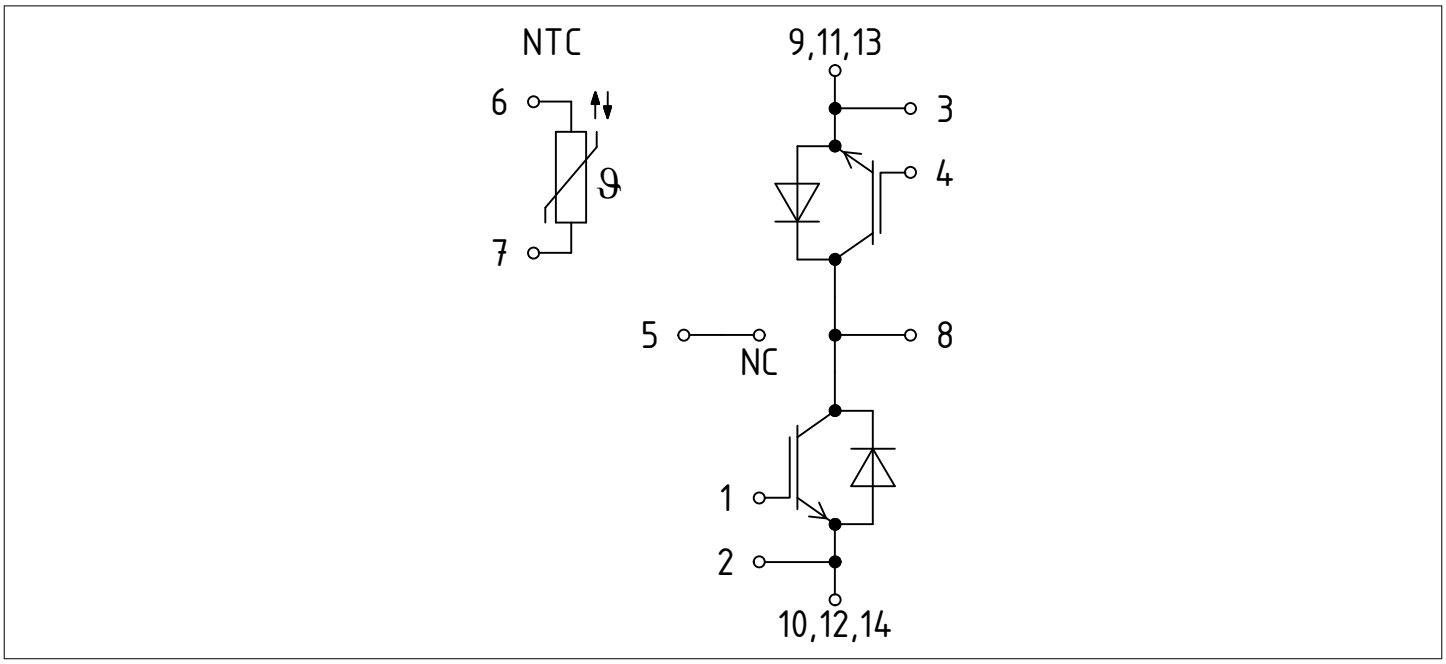


Abbildung 1

7 Gehäuseabmessungen

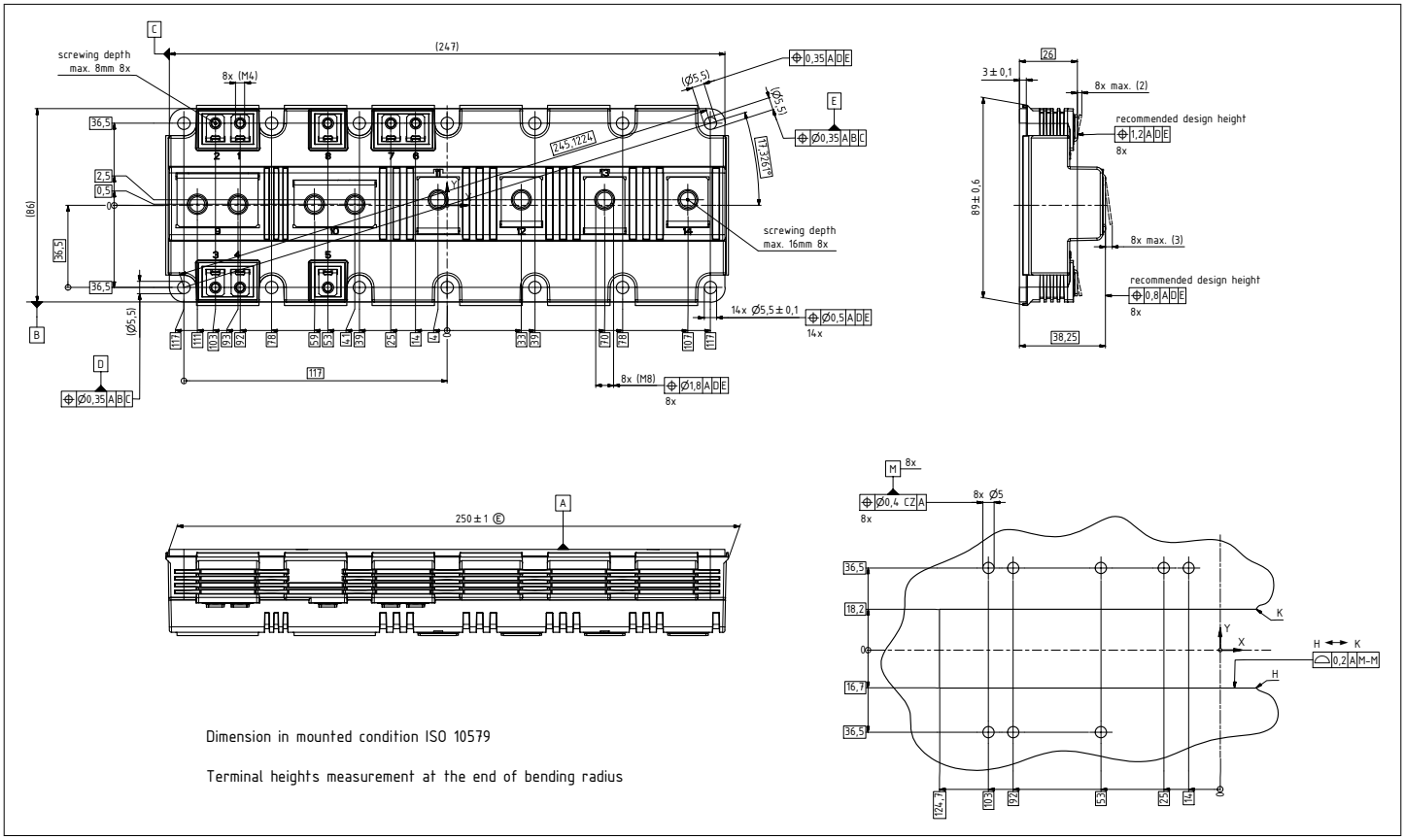


Abbildung 2

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	2019-07-19	Target datasheet
V1.1	2020-02-14	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
1.10	2020-12-15	Final datasheet
1.20	2022-03-17	Final datasheet - update to FF1800R23IE7 Rev. 1.0; Extension of diagrams to 4800A (except of dynamic data, which is limited by FF1800R23IE7)

Trademarks

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

Edition 2022-03-17

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-AAY187-004

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.