Final datasheet
62mm C-Serien Modul mit CoolSiC™ Trench MOSFET

Eigenschaften



- Elektrische Eigenschaften
  - V_{DSS} = 2000 V
  - I_{DN} = 400 A / I_{DRM} = 800 A
  - Niedrige Schaltverluste
  - Hohe Stromdichte
  - Geeignete Infineon Gate-Treiber finden Sie unter https://www.infineon.com/gdfinder
- Mechanische Eigenschaften
  - 4 kV AC 1min Isolationsfestigkeit

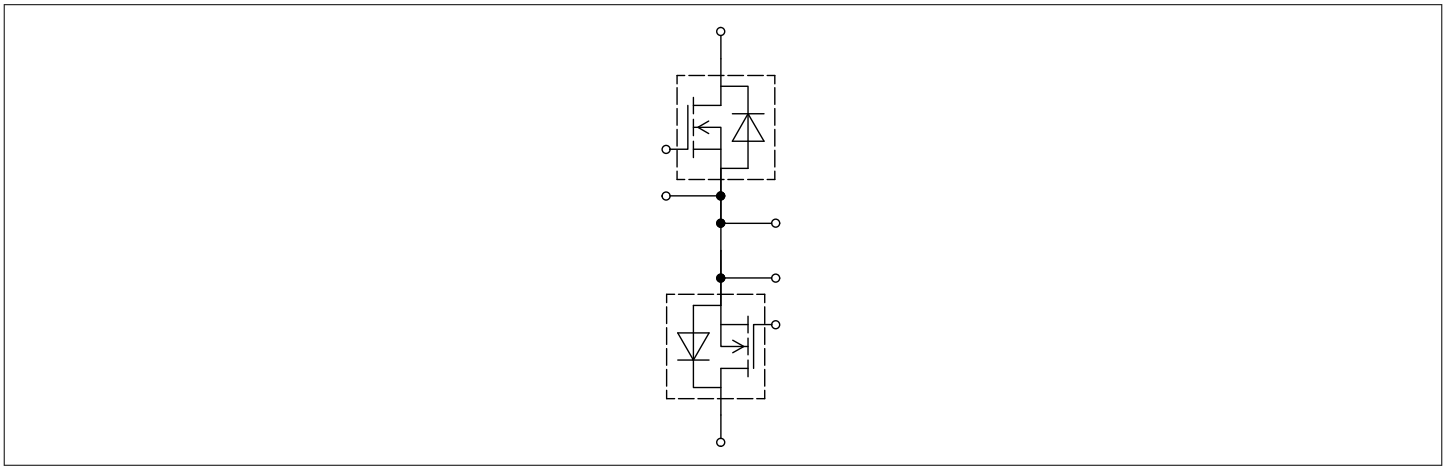
Potenzielle Anwendungen

- USV-Systeme
- DC/DC Wandler
- Anwendungen mit hohen Schaltfrequenzen
- Solar Anwendungen

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 MOSFET, T1 / T2 3
3 Body diode (MOSFET, T1 / T2) 5
4 Kennlinien 7
5 Schaltplan 11
6 Gehäuseabmessungen 12
7 Modul-Label-Code 13
Änderungshistorie 14
Disclaimer 15

1 Gehäuse

Tabelle 1 Isolationskoordination

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Isolations-Prüfspannung	V_{ISOL}	RMS, f = 50 Hz, *t* = 1 min	4.0	kV
Material Modulgrundplatte			Cu	
Innere Isolation		Basisisolierung (Schutzklasse 1, EN61140)	Al_2O_3	
Kriechstrecke	$d_{Creep\ nom}$	Kontakt - Bodenplatte, nom.	29.0	mm
Kriechstrecke	$d_{Creep\ nom}$	Kontakt - Kontakt, nom.	23.0	mm
Luftstrecke	$d_{Clear\ nom}$	Kontakt - Bodenplatte, nom.	23.0	mm
Luftstrecke	$d_{Clear\ nom}$	Kontakt - Kontakt, nom.	11.0	mm
Vergleichszahl der Kriechwegbildung	*CTI*		> 400	
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			0.385		mΩ
Lagertemperatur	T_{stg}			-40		125	°C
Anzugsdrehmoment f. Modulmontage	*M*	- Montage gem. gültiger Applikationsschrift	M6, Schraube	3		6	Nm
Anzugsdrehmoment f. elektr. Anschlüsse	*M*	- Montage gem. gültiger Applikationsschrift	M6, Schraube	2.5		5	Nm
Gewicht	*G*				340		g

***Anmerkung**:The electrical characterization was performed in NPC2 topology, which combines the modules FF3MR20KM1H and FF3MR20KM1H_S.*

It has to be considered, that the commutation in this configuration takes place between both modules.

2 MOSFET, T1 / T2

Tabelle 3 Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte	Einh.
Drain-Source-Spannung	V_{DSS}		T_{vj} = 25 °C	2000	V
Implementierter Drain-Strom	I_{DN}			400	A

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 3 (Fortsetzung) Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte	Einh.
Drain-Dauergleichstrom	I_{DDC}	T_{vj} = 175 °C, V_{GS} = 18 V	T_C = 25 °C	375	A
Periodischer Drain-Spitzenstrom	I_{DRM}	verified by design, t_p limited by T_{vjmax}		800	A
Gate-source Spannung, max. transiente Spannung	V_{GS}	D < 0.01		-10/23	V
Gate-source Spannung, max. statische Spannung	V_{GS}			-7/20	V

Tabelle 4 Empfohlene Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Ein-Zustand Gate Spannung	$V_{GS(on)}$		18	V
Aus-Zustand Gate Spannung	$V_{GS(off)}$		-3	V

Tabelle 5 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min	Typ	Max	
Einschaltwiderstand	$R_{DS(on)}$	I_D = 400 A	V_{GS} = 18 V, T_{vj} = 25 °C		2.6	4	mΩ
			V_{GS} = 18 V, T_{vj} = 125 °C		5.5		
			V_{GS} = 18 V, T_{vj} = 175 °C		7.8		
Gate-Schwellenspannung	$V_{GS(th)}$	I_D = 224 mA, V_{DS} = V_{GS}, T_{vj} = 25 °C, (tested after 1ms pulse at V_{GS} = +20 V)		3.45	4.3	5.15	V
Gateladung	Q_G	V_{DD} = 1200 V, V_{GS} = -3/18 V, T_{vj} = 25 °C			1.56		µC
Interner Gatewiderstand	R_{Gint}	T_{vj} = 25 °C			0.9		Ω
Eingangskapazität	C_{ISS}	f = 100 kHz, V_{DS} = 1200 V, V_{GS} = 0 V	T_{vj} = 25 °C		48.2		nF
Ausgangskapazität	C_{OSS}	f = 100 kHz, V_{DS} = 1200 V, V_{GS} = 0 V	T_{vj} = 25 °C		1.13		nF
Rückwirkungskapazität	C_{rss}	f = 100 kHz, V_{DS} = 1200 V, V_{GS} = 0 V	T_{vj} = 25 °C		0.08		nF
C_{OSS} Speicherenergie	E_{OSS}	V_{DS} = 1200 V, V_{GS} = -3/18 V, T_{vj} = 25 °C			2030		µJ
Drain-Source-Reststrom	I_{DSS}	V_{DS} = 2000 V, V_{GS} = -3 V	T_{vj} = 25 °C		0.08	660	µA
Gate-Source-Reststrom	I_{GSS}	V_{DS} = 0 V, T_{vj} = 25 °C	V_{GS} = 20 V			400	nA

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 5 (Fortsetzung) Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min	Typ	Max	
Einschaltverzögerungszeit (ind. Last)	$t_{d\,on}$	I_D = 400 A, R_{Gon} = 9.1 Ω, V_{DD} = 1200 V, V_{GS} = -3/18 V	T_{vj} = 25 °C		341		ns
			T_{vj} = 125 °C		304		
			T_{vj} = 175 °C		285		
Anstiegszeit (induktive Last)	t_r	I_D = 400 A, R_{Gon} = 9.1 Ω, V_{DD} = 1200 V, V_{GS} = -3/18 V	T_{vj} = 25 °C		246		ns
			T_{vj} = 125 °C		244		
			T_{vj} = 175 °C		244		
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last)	$t_{d\,off}$	I_D = 400 A, R_{Goff} = 2.7 Ω, V_{DD} = 1200 V, V_{GS} = -3/18 V	T_{vj} = 25 °C		235		ns
			T_{vj} = 125 °C		256		
			T_{vj} = 175 °C		267		
Fallzeit (induktive Last)	t_f	I_D = 400 A, R_{Goff} = 2.7 Ω, V_{DD} = 1200 V, V_{GS} = -3/18 V	T_{vj} = 25 °C		63.4		ns
			T_{vj} = 125 °C		66.1		
			T_{vj} = 175 °C		66.2		
Einschaltverlustenergie pro Puls	E_{on}	I_D = 400 A, V_{DD} = 1200 V, L_σ = 40 nH, V_{GS} = -3/18 V, R_{Gon} = 9.1 Ω, di/dt = 2.86 kA/µs (T_{vj} = 175 °C)	T_{vj} = 25 °C		77.7		mJ
			T_{vj} = 125 °C		79.1		
			T_{vj} = 175 °C		84		
Abschaltverlustenergie pro Puls	E_{off}	I_D = 400 A, V_{DD} = 1200 V, L_σ = 40 nH, V_{GS} = -3/18 V, R_{Goff} = 2.7 Ω, dv/dt = 14.5 kV/µs (T_{vj} = 175 °C)	T_{vj} = 25 °C		26.2		mJ
			T_{vj} = 125 °C		27.3		
			T_{vj} = 175 °C		27.9		
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	R_{thJC}	pro MOSFET				0.0880	K/W
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	R_{thCH}	pro MOSFET, λ_{Paste}= 1 W /(m*K)			0.0330		K/W
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj\,op}$			-40		175	°C

***Anmerkung**:The selection of positive and negative gate-source voltages impacts losses and the long-term behavior of the MOSFET and body diode. The design guidelines described in Application Notes AN 2018-09 and AN 2021-13 must be considered to ensure sound operation of the device over the planned lifetime.*

$T_{vj,op}$ > 150°C is allowed for operation at overload conditions for MOSFET and body diode. For detailed specifications, please refer to AN 2021-13.

3 Body diode (MOSFET, T1 / T2)

Tabelle 6 Höchstzulässige Werte

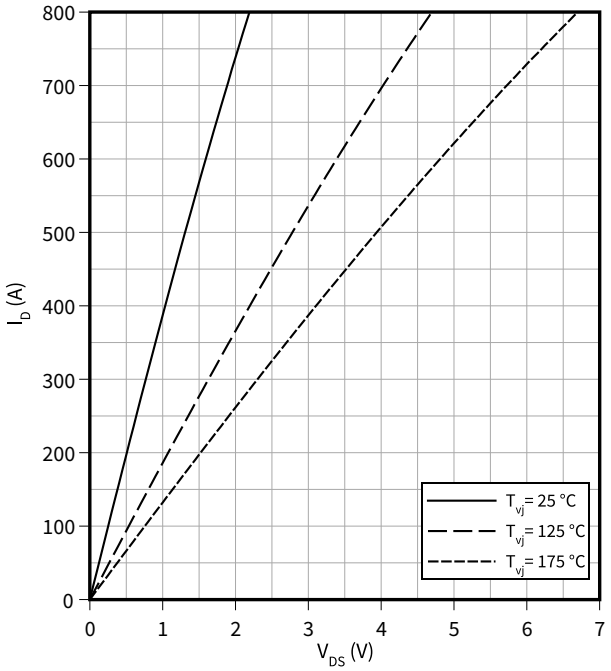
Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte	Einh.
Body Diode-Gleichstrom	I_{SD}	T_{vj} = 175 °C, V_{GS} = -3 V	T_C = 25 °C	315	A

Tabelle 7 Charakteristische Werte

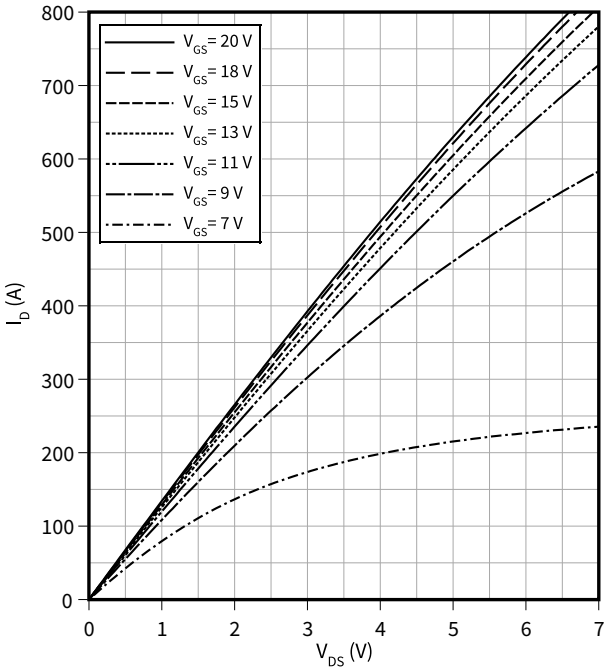
Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min	Typ	Max	
Durchlassspannung	V_{SD}	I_{SD} = 400 A, V_{GS} = -3 V	T_{vj} = 25 °C		4.6	6.15	V
			T_{vj} = 125 °C		4.15		
			T_{vj} = 175 °C		4		

4 Kennlinien

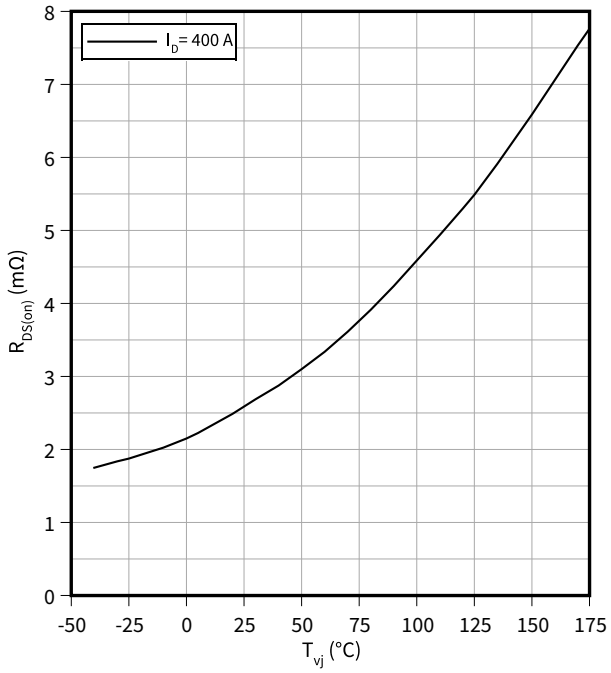
Ausgangskennlinie (typisch), MOSFET, T1 / T2
$I_D = f(V_{DS})$
$V_{GS} = 18$ V



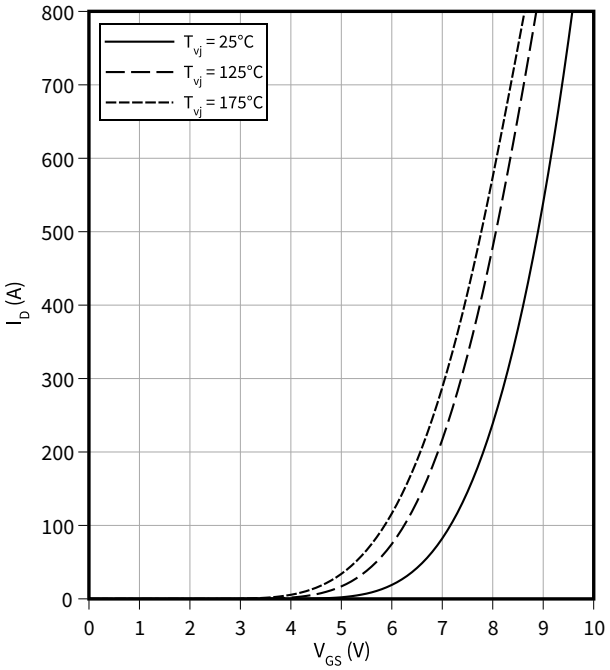
Ausgangskennlinie (typisch), MOSFET, T1 / T2
$I_D = f(V_{DS})$
$T_{vj} = 175$ °C



Einschaltwiderstand (typisch), MOSFET, T1 / T2
$R_{DS(on)} = f(T_{vj})$
$V_{GS} = 18$ V

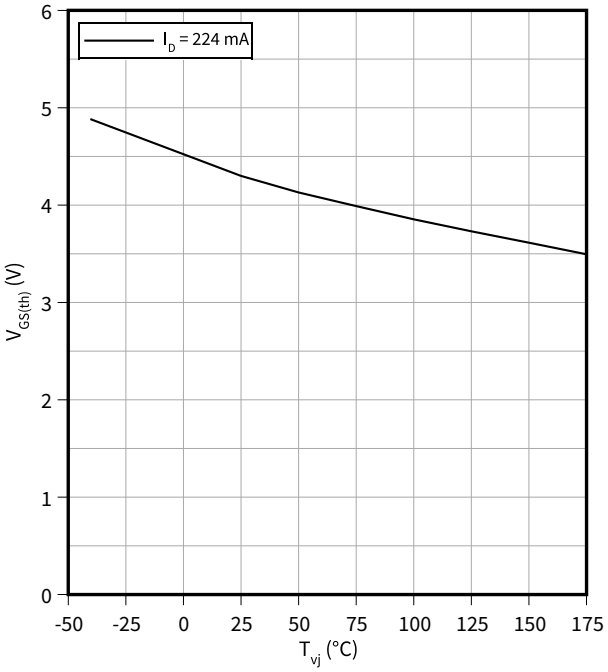


Übertragungscharakteristik (typisch), MOSFET, T1 / T2
$I_D = f(V_{GS})$
$V_{DS} = 20$ V



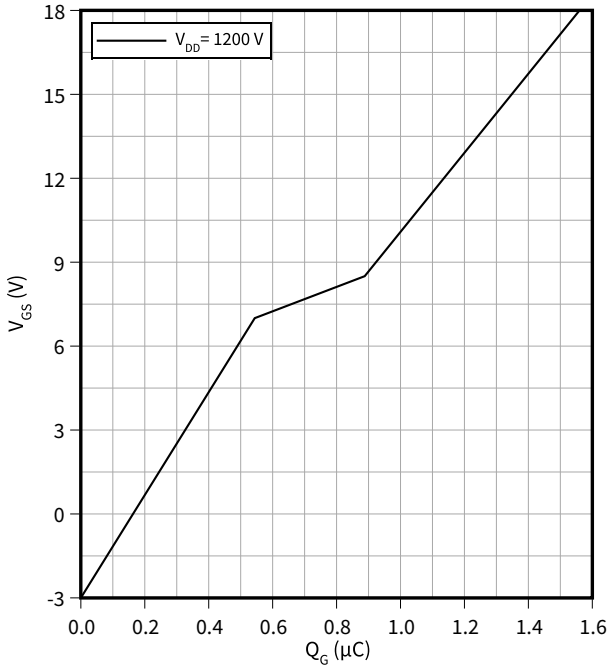
Gate-Source Schwellspannung (typisch), MOSFET, T1 / T2

$V_{GS(th)} = f(T_{vj})$
$V_{GS} = V_{DS}$



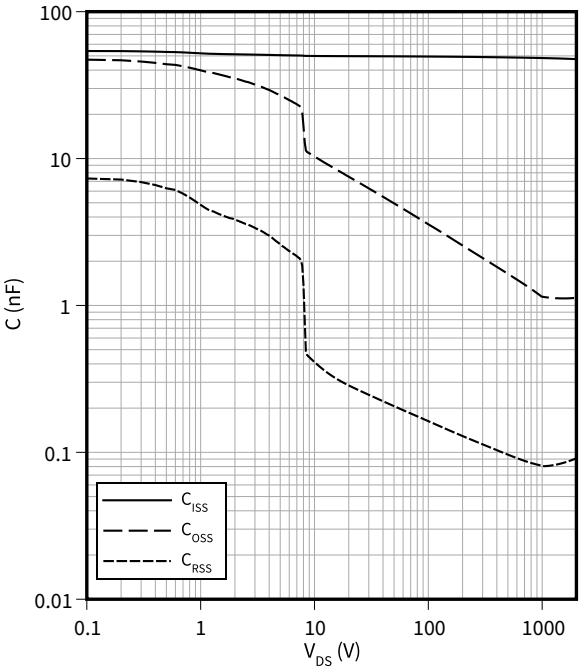
Gateladungs Charakteristik (typisch), MOSFET, T1 / T2

$V_{GS} = f(Q_G)$
$I_D = 400$ A, $T_{vj} = 25$ °C



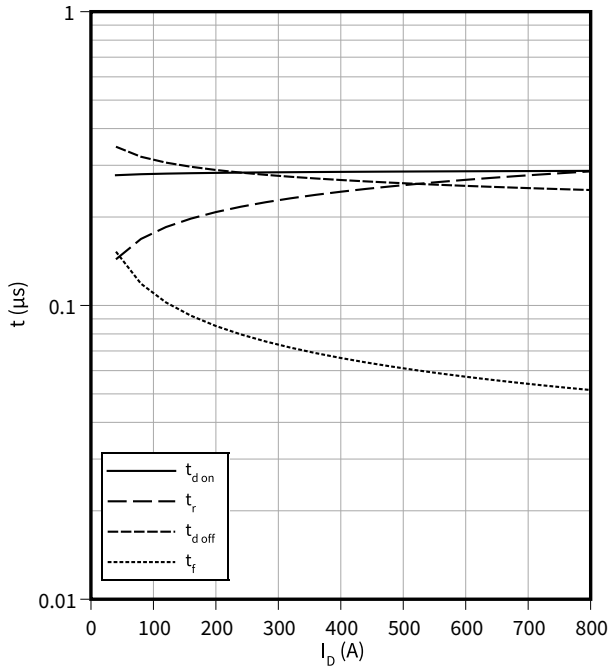
Kapazitäts Charakteristik (typisch), MOSFET, T1 / T2

$C = f(V_{DS})$
$f = 100$ kHz, $T_{vj} = 25$ °C, $V_{GS} = -3$ V



Schaltzeiten (typisch), MOSFET, T1 / T2

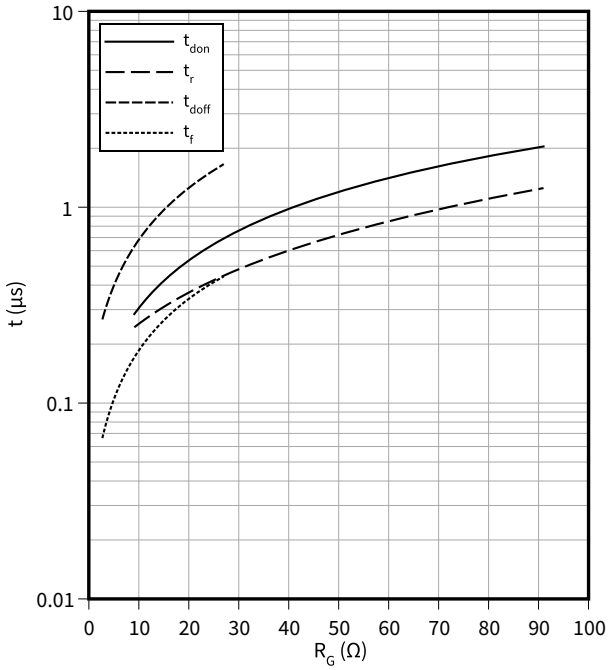
$t = f(I_D)$
$R_{Goff} = 2.7\ \Omega$, $R_{Gon} = 9.1\ \Omega$, $V_{DD} = 1200$ V, $T_{vj} = 175$ °C, $V_{GS} = -3/18$ V



Schaltzeiten (typisch), MOSFET, T1 / T2

$t = f(R_G)$

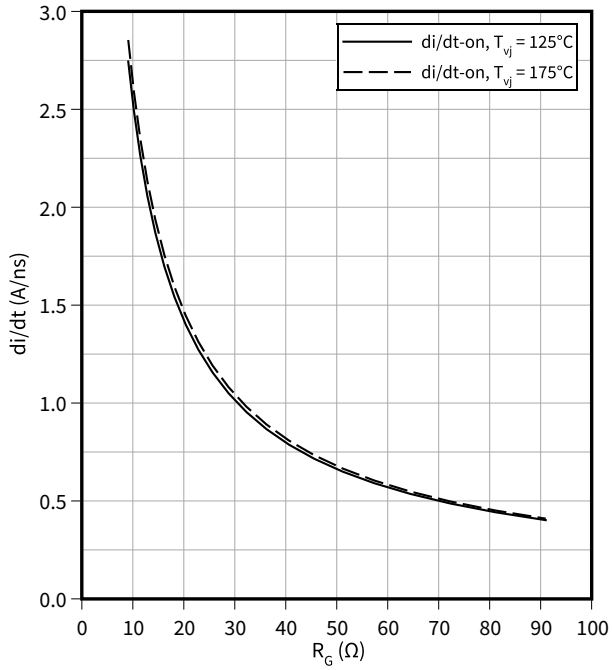
V_{DD} = 1200 V, I_D = 400 A, T_{vj} = 175 °C, V_{GS} = -3/18 V



Stromsteilheit (typisch), MOSFET, T1 / T2

$di/dt = f(R_G)$

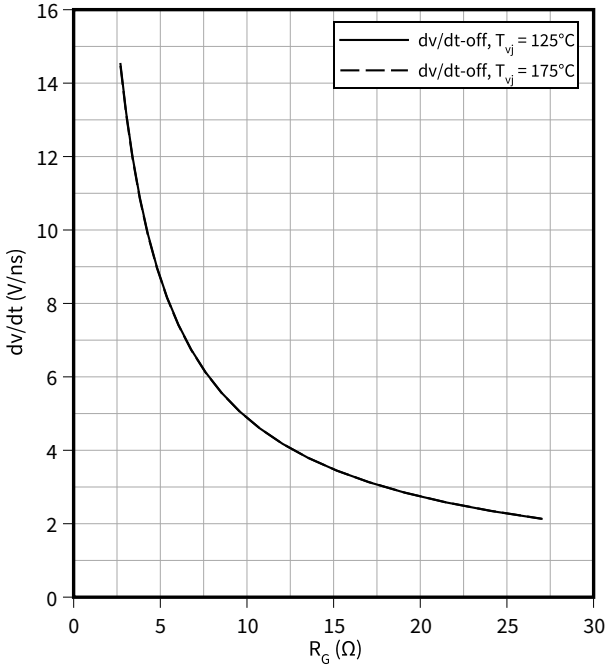
V_{DD} = 1200 V, I_D = 400 A, V_{GS} = -3/18 V



Spannungssteilheit (typisch), MOSFET, T1 / T2

$dv/dt = f(R_G)$

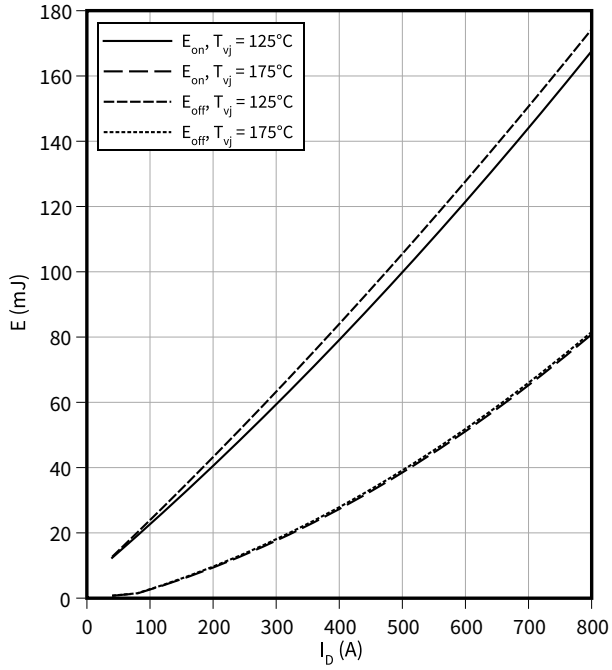
V_{DD} = 1200 V, I_D = 400 A, V_{GS} = -3/18 V



Schaltverluste (typisch), MOSFET, T1 / T2

$E = f(I_D)$

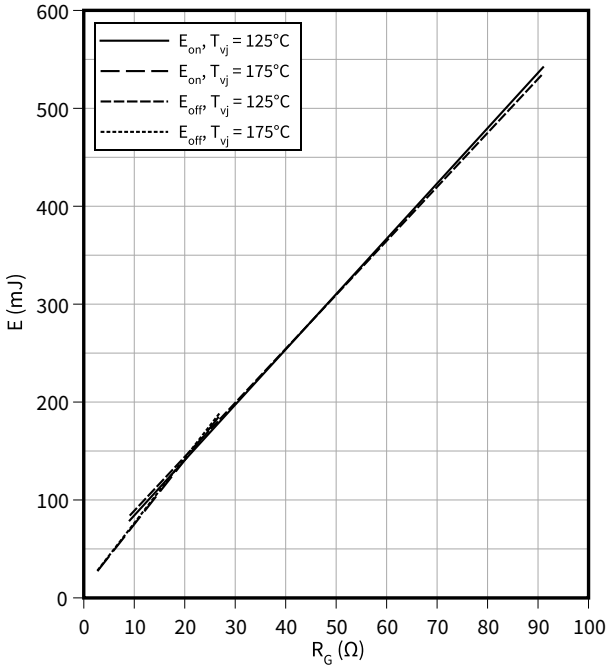
R_{Goff} = 2.7 Ω, R_{Gon} = 9.1 Ω, V_{DD} = 1200 V, V_{GS} = -3/18 V



Schaltverluste (typisch), MOSFET, T1 / T2

$E = f(R_G)$

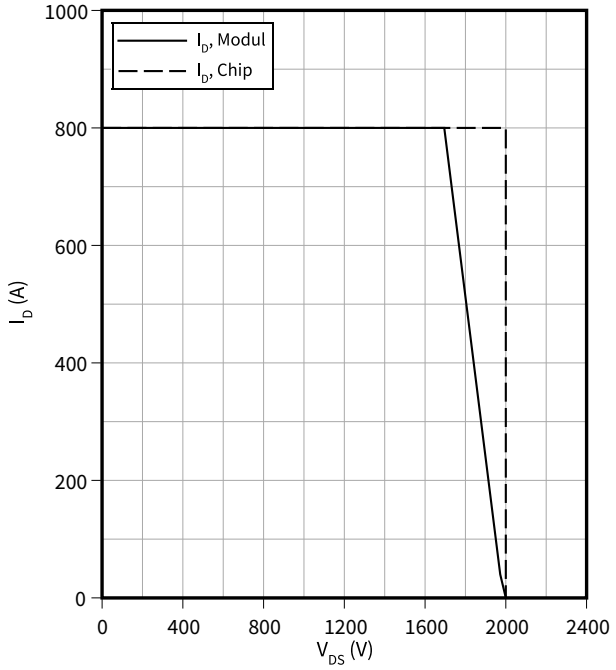
$V_{DD} = 1200\ V$, $I_D = 400\ A$, $V_{GS} = -3/18\ V$



Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich (RBSOA), MOSFET, T1 / T2

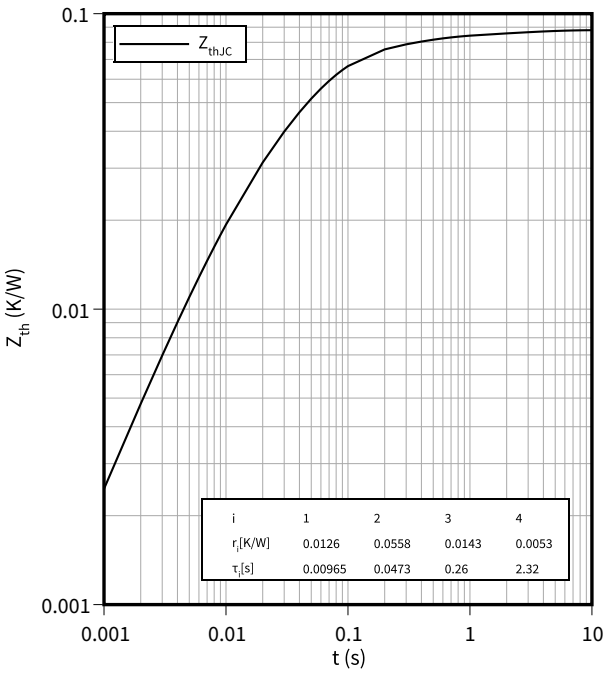
$I_D = f(V_{DS})$

$R_{Goff} = 2.7\ \Omega$, $T_{vj} = 175\ °C$, $V_{GS} = -3/18\ V$



Transienter Wärmewiderstand, MOSFET, T1 / T2

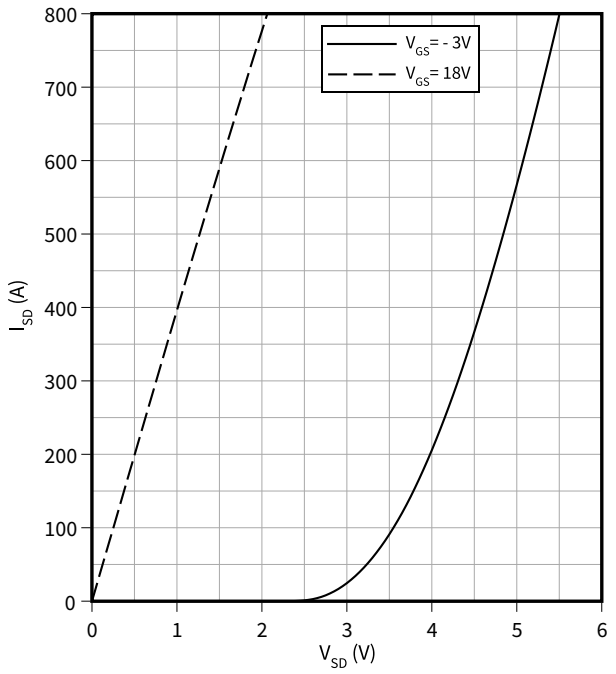
$Z_{th} = f(t)$



Durchlasskennlinie der Body-Diode (typisch), MOSFET, T1 / T2

$I_{SD} = f(V_{SD})$

$T_{vj} = 25\ °C$



5 Schaltplan

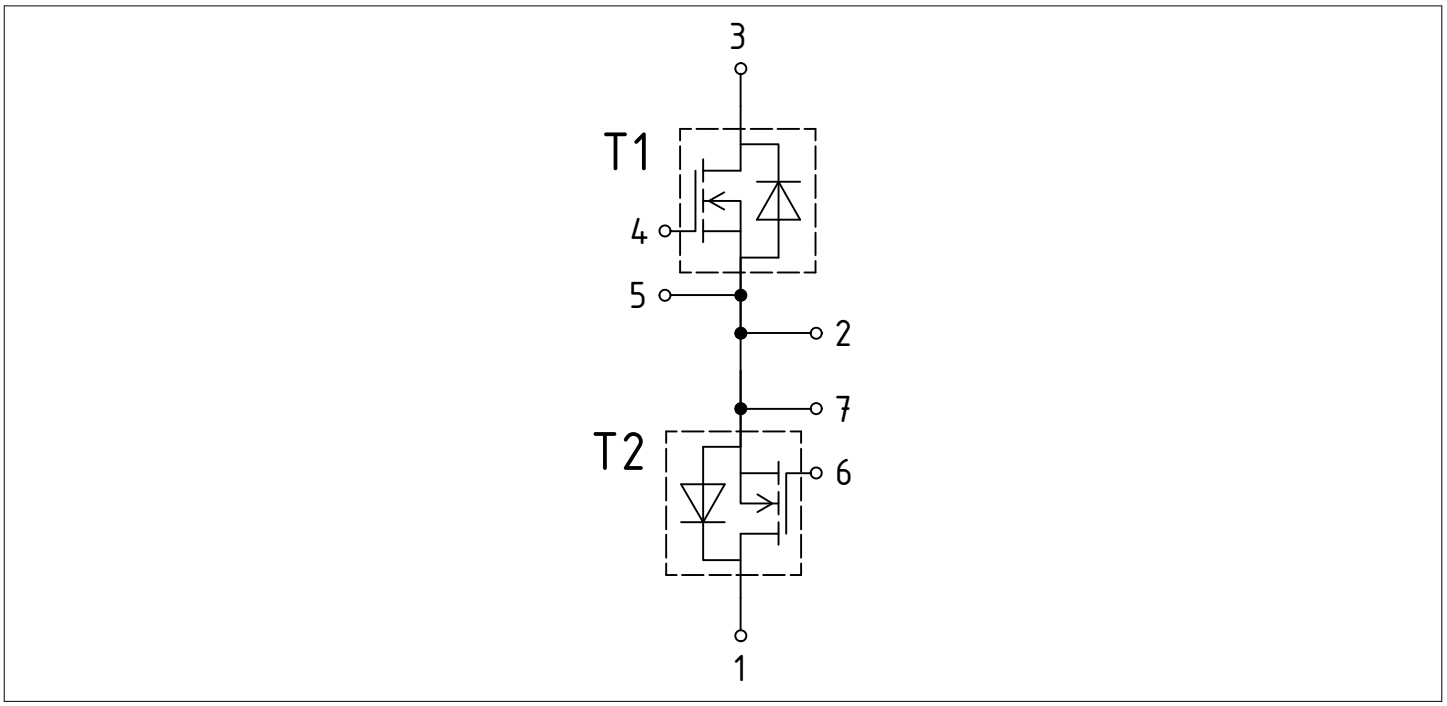


Abbildung 1

6 Gehäuseabmessungen

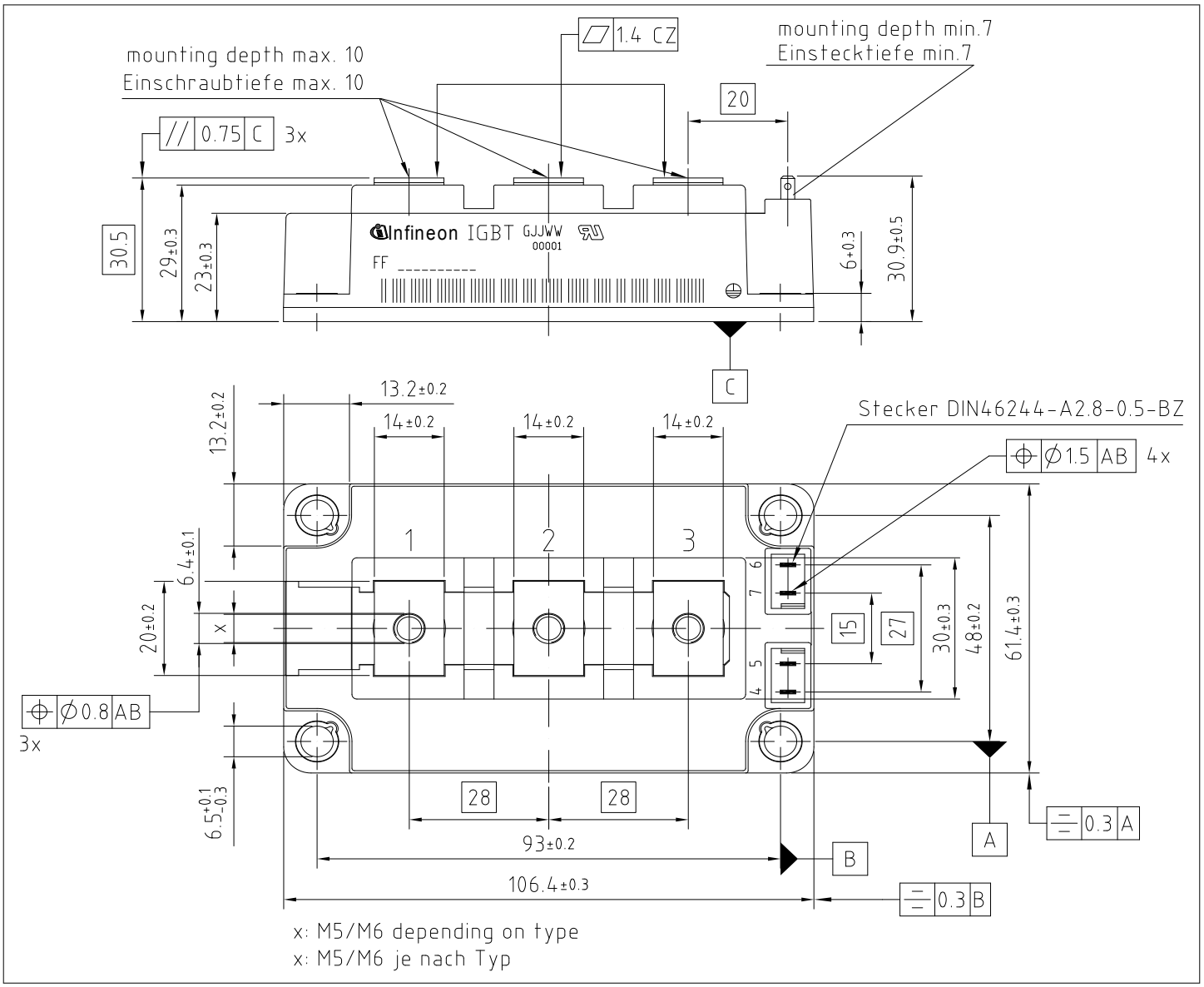


Abbildung 2

7 Modul-Label-Code

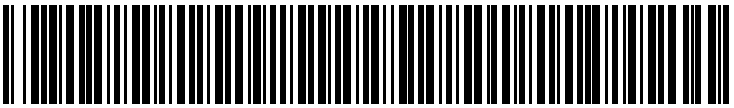
Module label code			
Code format	Data Matrix		Barcode Code128
Encoding	ASCII text		Code Set A
Symbol size	16x16		23 digits
Standard	IEC24720 and IEC16022		IEC8859-1
Code content	*Content* Module serial number Module material number Production order number Date code (production year) Date code (production 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
0.10	2023-02-02	Initial version
1.00	2024-09-05	Final datasheet

Trademarks

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

Edition 2024-09-05

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

Document reference
IFX-ABG733-002

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.