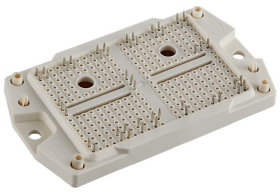
EasyPACK™ Modul mit CoolSiC™ Trench MOSFET und PressFIT / NTC



Eigenschaften

- Elektrische Eigenschaften
  - V_{DSS} = 2000 V
  - I_{DN} = 60 A / I_{DRM} = 120 A
  - Hohe Stromdichte
  - Niederinduktives Design
- Mechanische Eigenschaften
  - Robuste Montage durch integrierte Befestigungsklammern
  - PressFIT Verbindungstechnik
  - Integrierter NTC Temperatur Sensor

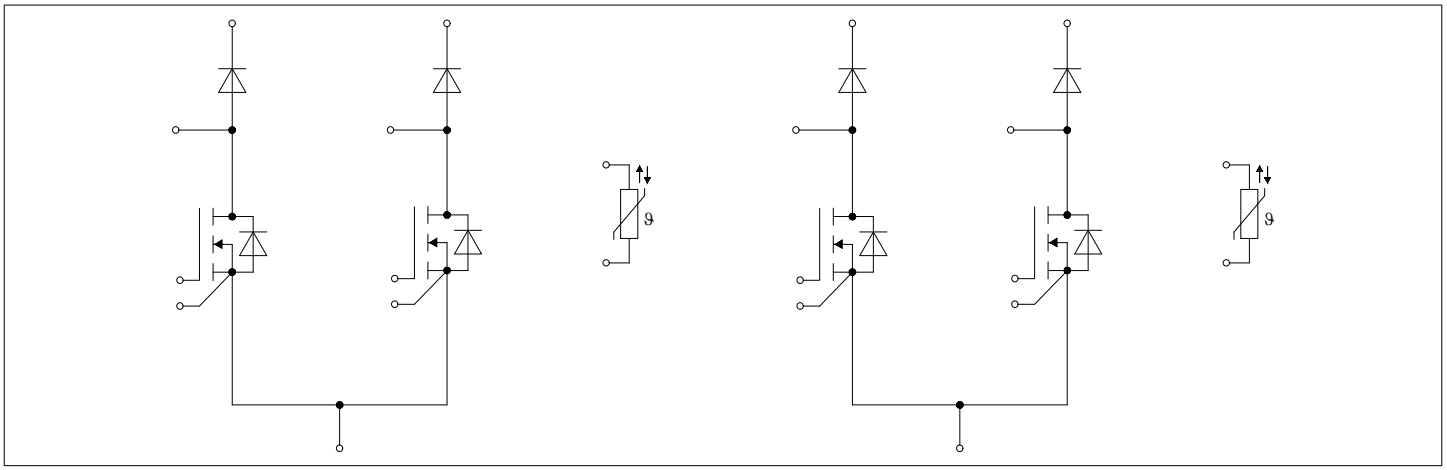
Potenzielle Anwendungen

- 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**	3
3	**Body diode**	5
4	**Diode, Hochsetzsteller**	6
5	**NTC-Widerstand**	6
6	**Kennlinien**	7
7	**Schaltplan**	11
8	**Gehäuseabmessungen**	11
9	**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 = 1 min	3.2	kV
Innere Isolation		Basisisolierung (Schutzklasse 1, EN61140)	Al_2O_3	
Kriechstrecke	d_{Creep}	Kontakt - Kühlkörper	10.4	mm
Kriechstrecke	d_{Creep}	Kontakt - Kontakt	10.2	mm
Luftstrecke	d_{Clear}	Kontakt - Kühlkörper	10.1	mm
Luftstrecke	d_{Clear}	Kontakt - Kontakt	9.4	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}				14		nH
Lagertemperatur	T_{stg}			-40		125	°C
Anzugsdrehmoment f. Modulmontage	*M*	- Montage gem. gültiger Applikationsschrift	M5, Schraube	1.3		1.5	Nm
Gewicht	*G*				78		g

Anmerkung: The current under continuous operation is limited to 25 A rms per connector pin.

2 MOSFET

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}			60	A
Drain-Dauergleichstrom	I_{DDC}	T_{vj} = 175 °C, V_{GS} = 18 V	T_H = 65 °C	50	A
Periodischer Drain-Spitzenstrom	I_{DRM}	verified by design, t_p limited by T_{vjmax}		120	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 = 60 A	V_{GS} = 18 V, T_{vj} = 25 °C		17.2	26.5	mΩ
			V_{GS} = 18 V, T_{vj} = 125 °C		36.6		
			V_{GS} = 18 V, T_{vj} = 175 °C		51.7		
Gate-Schwellenspannung	$V_{GS(th)}$	I_D = 34 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			0.234		µC
Interner Gatewiderstand	R_{Gint}	T_{vj} = 25 °C			3.8		Ω
Eingangskapazität	C_{ISS}	f = 100 kHz, V_{DS} = 1200 V, V_{GS} = 0 V	T_{vj} = 25 °C		7.24		nF
Ausgangskapazität	C_{OSS}	f = 100 kHz, V_{DS} = 1200 V, V_{GS} = 0 V	T_{vj} = 25 °C		0.169		nF
Rückwirkungskapazität	C_{rss}	f = 100 kHz, V_{DS} = 1200 V, V_{GS} = 0 V	T_{vj} = 25 °C		0.012		nF
C_{OSS} Speicherenergie	E_{OSS}	V_{DS} = 1200 V, V_{GS} = -3/18 V, T_{vj} = 25 °C			154		µJ
Drain-Source-Reststrom	I_{DSS}	V_{DS} = 2000 V, V_{GS} = -3 V	T_{vj} = 25 °C		0.012	205	µA
Gate-Source-Reststrom	I_{GSS}	V_{DS} = 0 V, T_{vj} = 25 °C	V_{GS} = 20 V			400	nA
Einschaltverzögerungszeit (ind. Last)	$t_{d\,on}$	I_D = 60 A, R_{Gon} = 1.6 Ω, V_{DD} = 1200 V, V_{GS} = -3/18 V	T_{vj} = 25 °C		38.1		ns
			T_{vj} = 125 °C		38.1		
			T_{vj} = 175 °C		38.1		
Anstiegszeit (induktive Last)	t_r	I_D = 60 A, R_{Gon} = 1.6 Ω, V_{DD} = 1200 V, V_{GS} = -3/18 V	T_{vj} = 25 °C		26		ns
			T_{vj} = 125 °C		26		
			T_{vj} = 175 °C		26		
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last)	$t_{d\,off}$	I_D = 60 A, R_{Goff} = 2 Ω, V_{DD} = 1200 V, V_{GS} = -3/18 V	T_{vj} = 25 °C		74.4		ns
			T_{vj} = 125 °C		81.5		
			T_{vj} = 175 °C		83.9		

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 5 (Fortsetzung) Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min.	Typ.	Max.	
Fallzeit (induktive Last)	t_f	I_D = 60 A, R_{Goff} = 2 Ω, V_{DD} = 1200 V, V_{GS} = -3/18 V	T_{vj} = 25 °C		16		ns
			T_{vj} = 125 °C		16.1		
			T_{vj} = 175 °C		17.1		
Einschaltverlustenergie pro Puls	E_{on}	I_D = 60 A, V_{DD} = 1200 V, L_σ = 35 nH, V_{GS} = -3/18 V, R_{Gon} = 1.6 Ω, di/dt = 5 kA/µs (T_{vj} = 175 °C)	T_{vj} = 25 °C		1.5		mJ
			T_{vj} = 125 °C		1.5		
			T_{vj} = 175 °C		1.5		
Abschaltverlustenergie pro Puls	E_{off}	I_D = 60 A, V_{DD} = 1200 V, L_σ = 35 nH, V_{GS} = -3/18 V, R_{Goff} = 2 Ω, dv/dt = 56.14 kV/µs (T_{vj} = 175 °C)	T_{vj} = 25 °C		0.435		mJ
			T_{vj} = 125 °C		0.481		
			T_{vj} = 175 °C		0.529		
Wärmewiderstand, Chip bis Kühlkörper	R_{thJH}	pro MOSFET			0.515		K/W
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj\,op}$			-40		175	°C

Anmerkung: The body diode of CoolSiC™ Trench MOSFET cannot be used for polarity protection. An external diode is needed for this purpose.

The selection of positive and negative gate-source voltages impacts 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

Tabelle 6 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min.	Typ.	Max.	
Durchlassspannung	V_{SD}	I_{SD} = 60 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 Diode, Hochsetzsteller

Tabelle 7 Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte	Einh.
Periodische Spitzensperrspannung	V_{RRM}		T_{vj} = 25 °C	2000	V
Dauergleichstrom	I_F			40	A
Periodischer Spitzenstrom	I_{FRM}	t_P = 1 ms		80	A
Grenzlastintegral	I^2t	t_P = 10 ms, V_R = 0 V	T_{vj} = 125 °C	90	A^2s
			T_{vj} = 175 °C	70	

Tabelle 8 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min.	Typ.	Max.	
Durchlassspannung	V_F	I_F = 40 A	T_{vj} = 25 °C		1.50	1.85	V
			T_{vj} = 125 °C		2.17		
			T_{vj} = 175 °C		2.67		
Wärmewiderstand, Chip bis Kühlkörper	R_{thJH}	pro Diode			0.685		K/W
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj\,op}$			-40		175	°C

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

5 NTC-Widerstand

Tabelle 9 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	$B_{25/50}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/50}(1/T_2\text{-}1/(298{,}15\ K))]$		3375		K
B-Wert	$B_{25/80}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/80}(1/T_2\text{-}1/(298{,}15\ K))]$		3411		K
B-Wert	$B_{25/100}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/100}(1/T_2\text{-}1/(298{,}15\ K))]$		3433		K

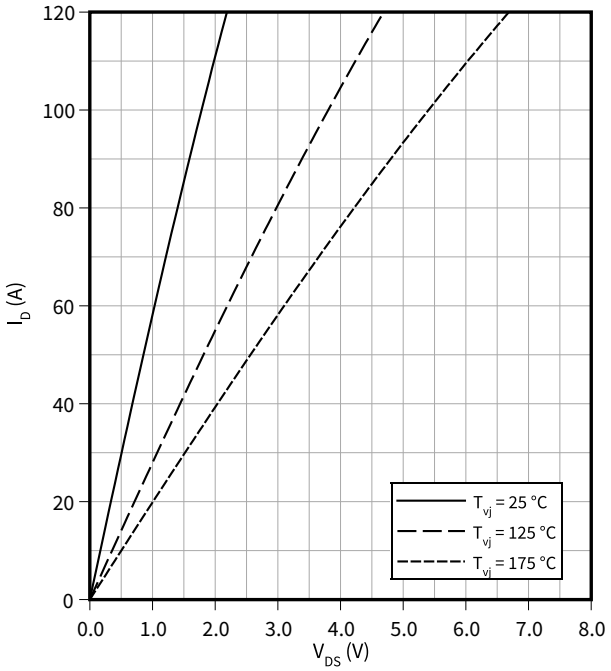
Anmerkung: Angaben gemäß gültiger Application Note.

6 Kennlinien

Ausgangskennlinie (typisch), MOSFET

$I_D = f(V_{DS})$

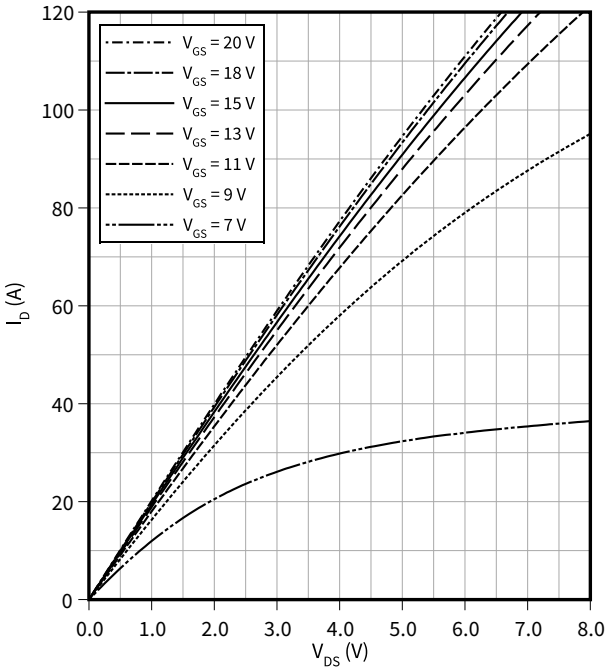
$V_{GS} = 18$ V



Ausgangskennlinienfeld (typisch), MOSFET

$I_D = f(V_{DS})$

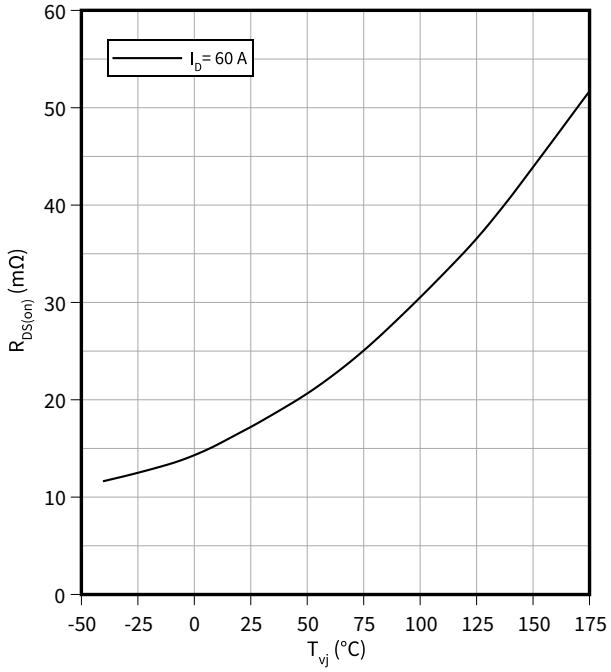
$T_{vj} = 175$ °C



Einschaltwiderstand (typisch), MOSFET

$R_{DS(on)} = f(T_{vj})$

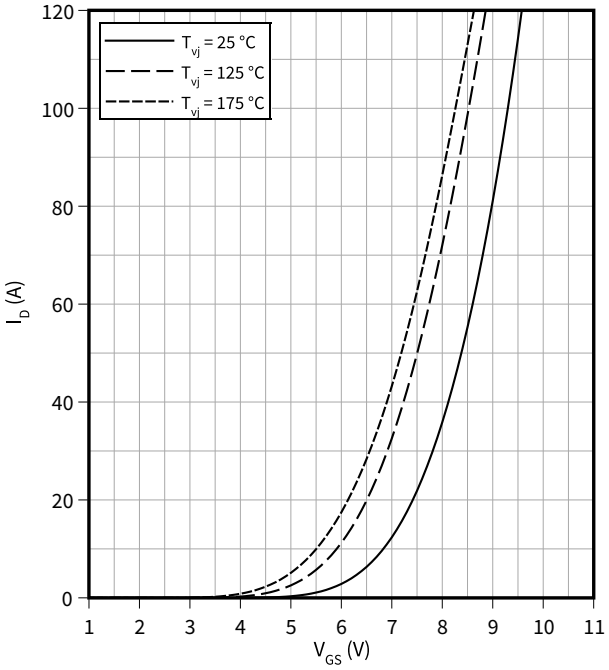
$V_{GS} = 18$ V



Übertragungscharakteristik (typisch), MOSFET

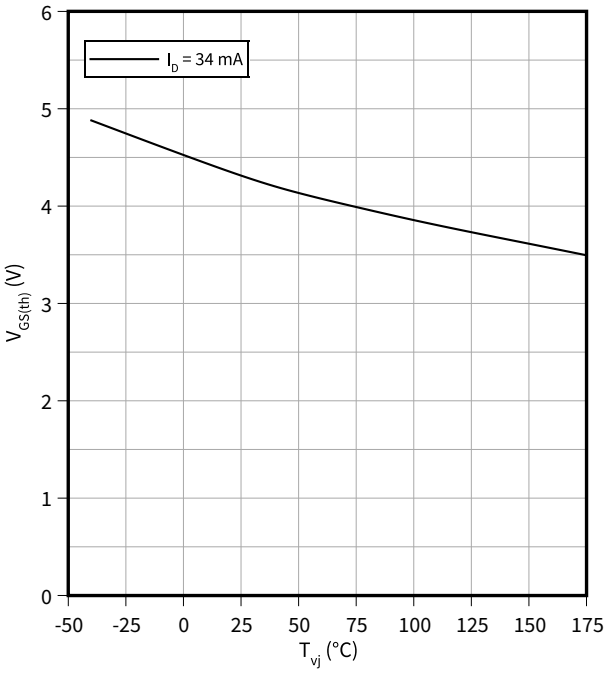
$I_D = f(V_{GS})$

$V_{DS} = 20$ V



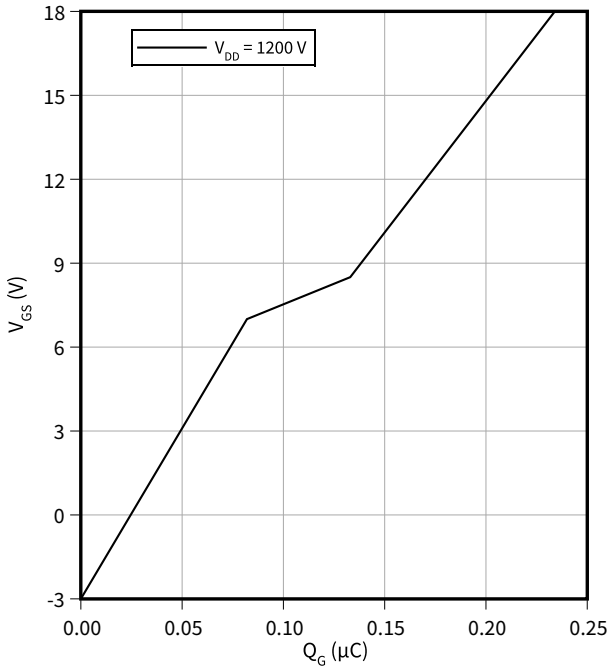
Gate-Source Schwellspannung (typisch), MOSFET

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



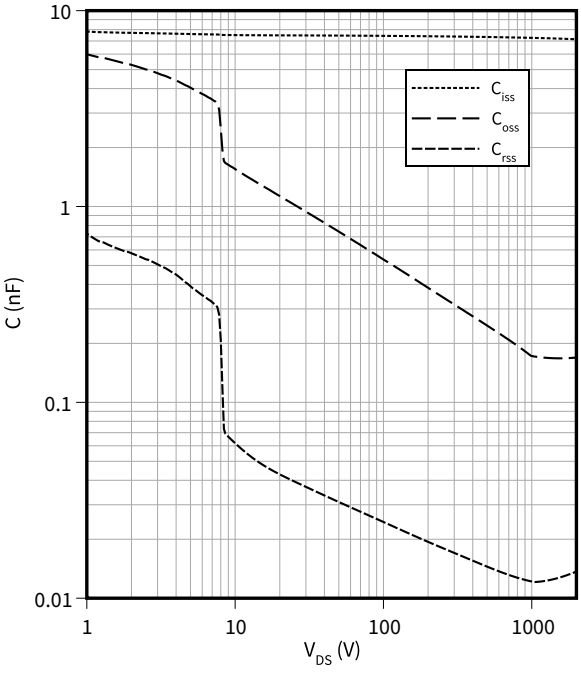
Gateladungs Charakteristik (typisch), MOSFET

$V_{GS} = f(Q_G)$
I_D = 60 A, T_{vj} = 25 °C



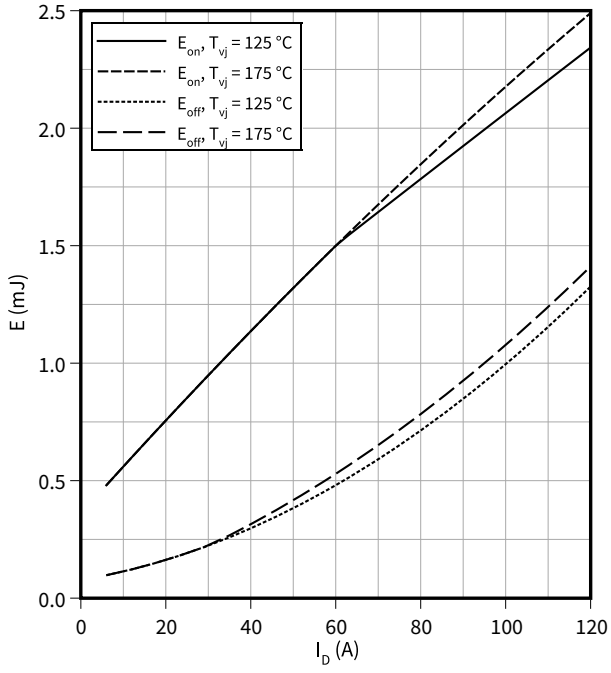
Kapazitäts Charakteristik (typisch), MOSFET

$C = f(V_{DS})$
f = 100 kHz, T_{vj} = 25 °C, V_{GS} = 0 V



Schaltverluste (typisch), MOSFET

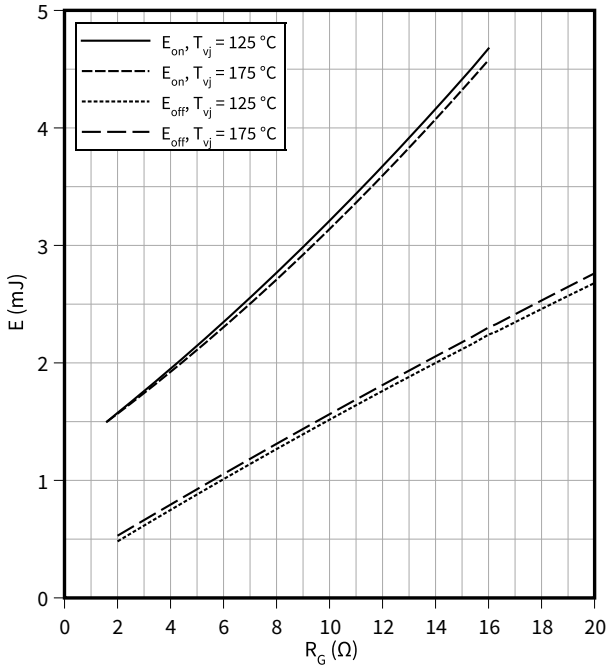
$E = f(I_D)$
R_{Goff} = 2 Ω, R_{Gon} = 1.6 Ω, V_{DD} = 1200 V, V_{GS} = -3/18 V



Schaltverluste (typisch), MOSFET

$E = f(R_G)$

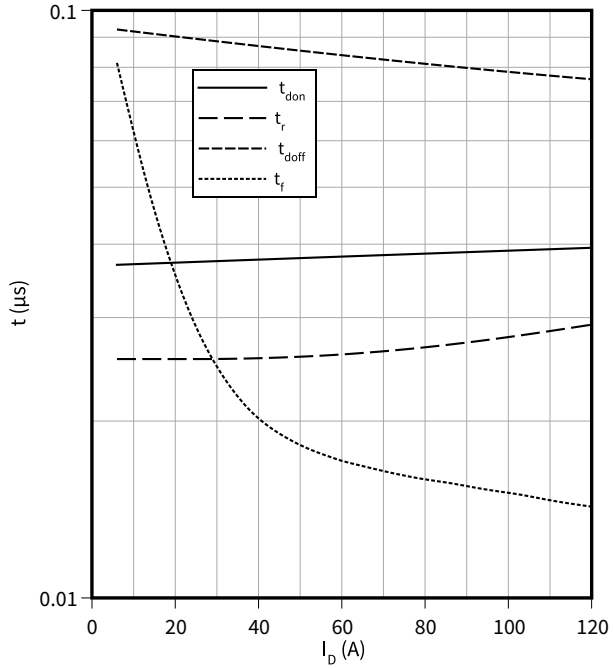
V_{DD} = 1200 V, I_D = 60 A, V_{GS} = -3/18 V



Schaltzeiten (typisch), MOSFET

$t = f(I_D)$

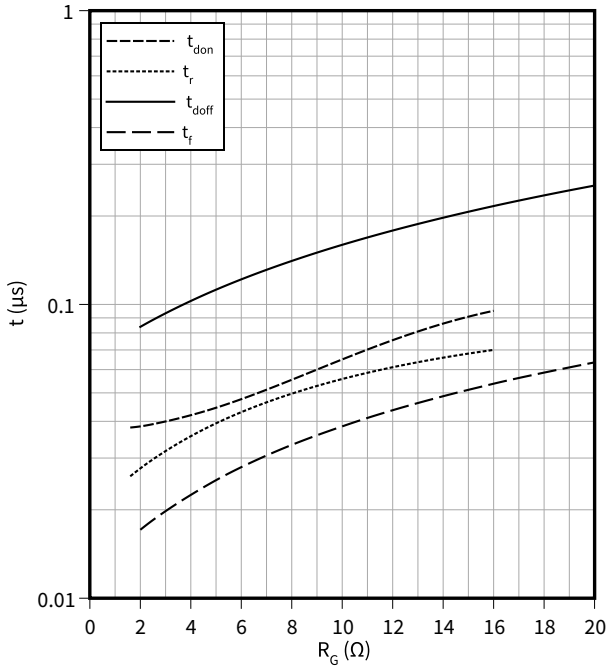
R_{Goff} = 2.0 Ω, R_{Gon} = 1.6 Ω, V_{DD} = 1200 V, T_{vj} = 175 °C, V_{GS} = -3/18 V



Schaltzeiten (typisch), MOSFET

$t = f(R_G)$

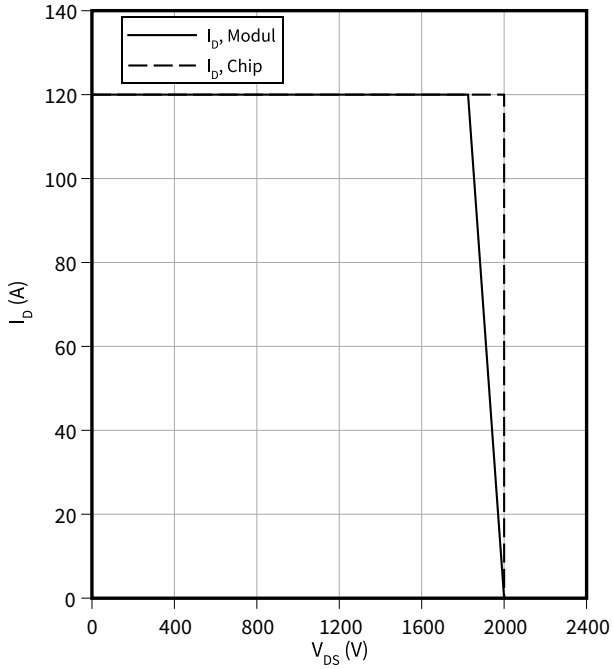
V_{DD} = 1200 V, I_D = 60 A, T_{vj} = 175 °C, V_{GS} = -3/18 V



Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich (RBSOA), MOSFET

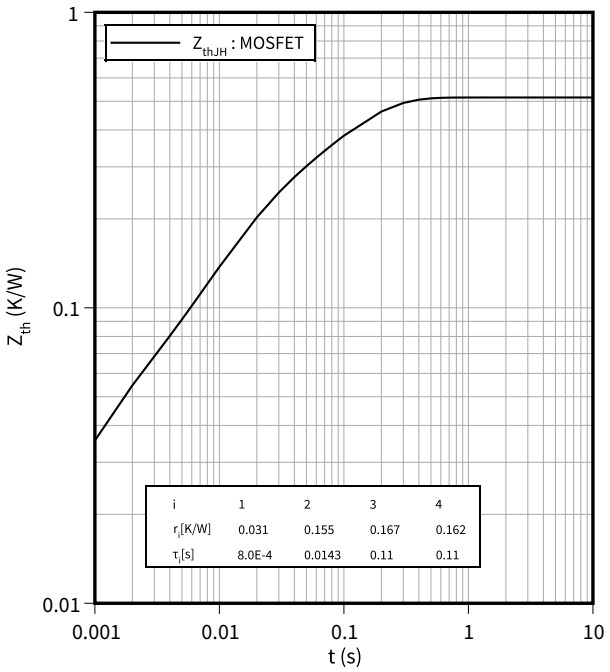
$I_D = f(V_{DS})$

R_{Goff} = 2 Ω, T_{vj} = 175 °C, V_{GS} = -3/18 V



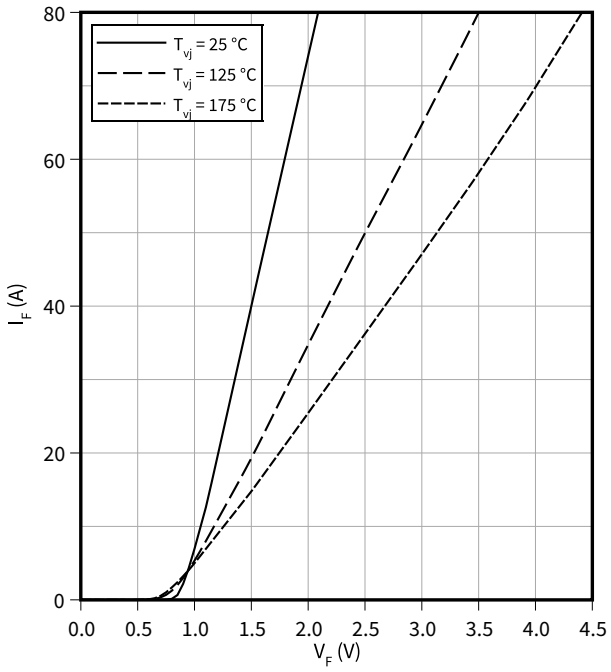
Transienter Wärmewiderstand , MOSFET

$Z_{th} = f(t)$



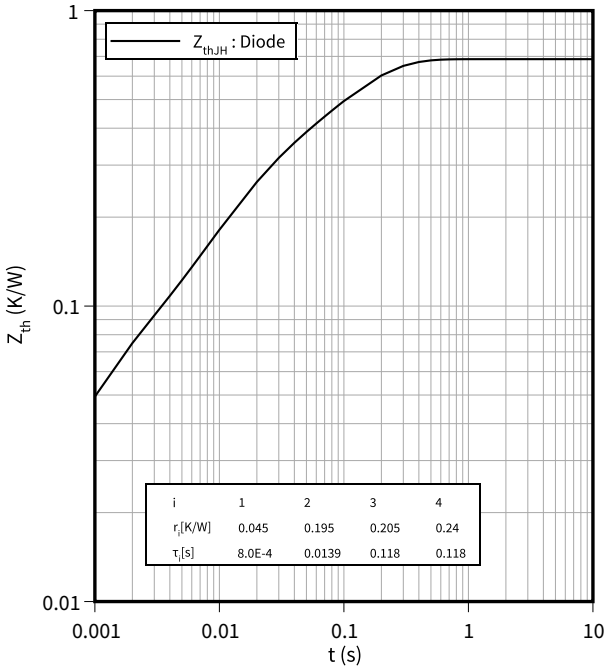
Durchlasskennlinie (typisch), Diode, Hochsetzsteller

$I_F = f(V_F)$



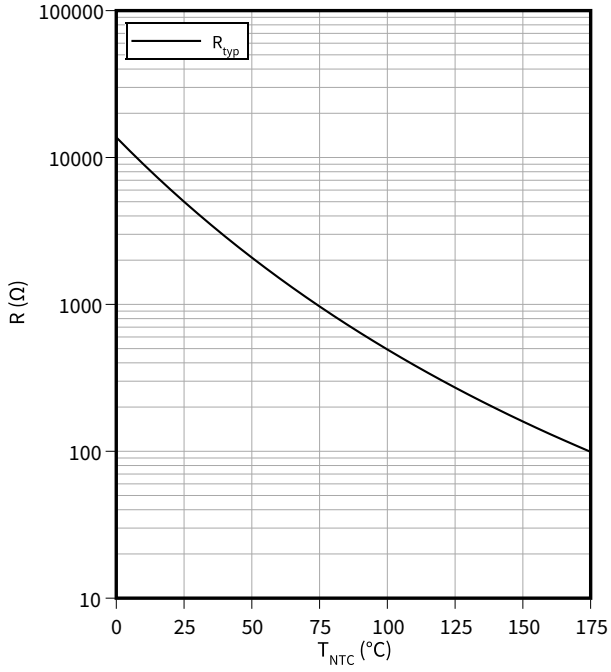
Transienter Wärmewiderstand, Diode, Hochsetzsteller

$Z_{th} = f(t)$



Temperaturkennlinie (typisch), NTC-Widerstand

$R = f(T_{NTC})$



7 Schaltplan

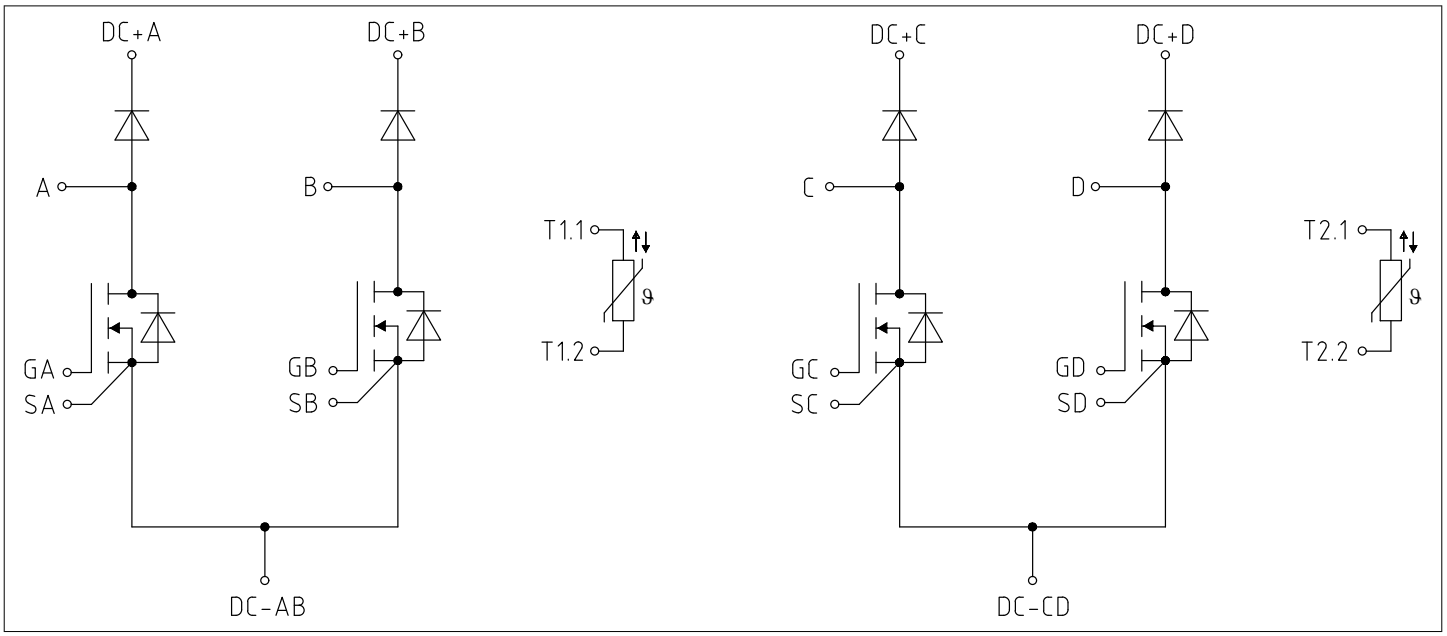


Abbildung 1

8 Gehäuseabmessungen

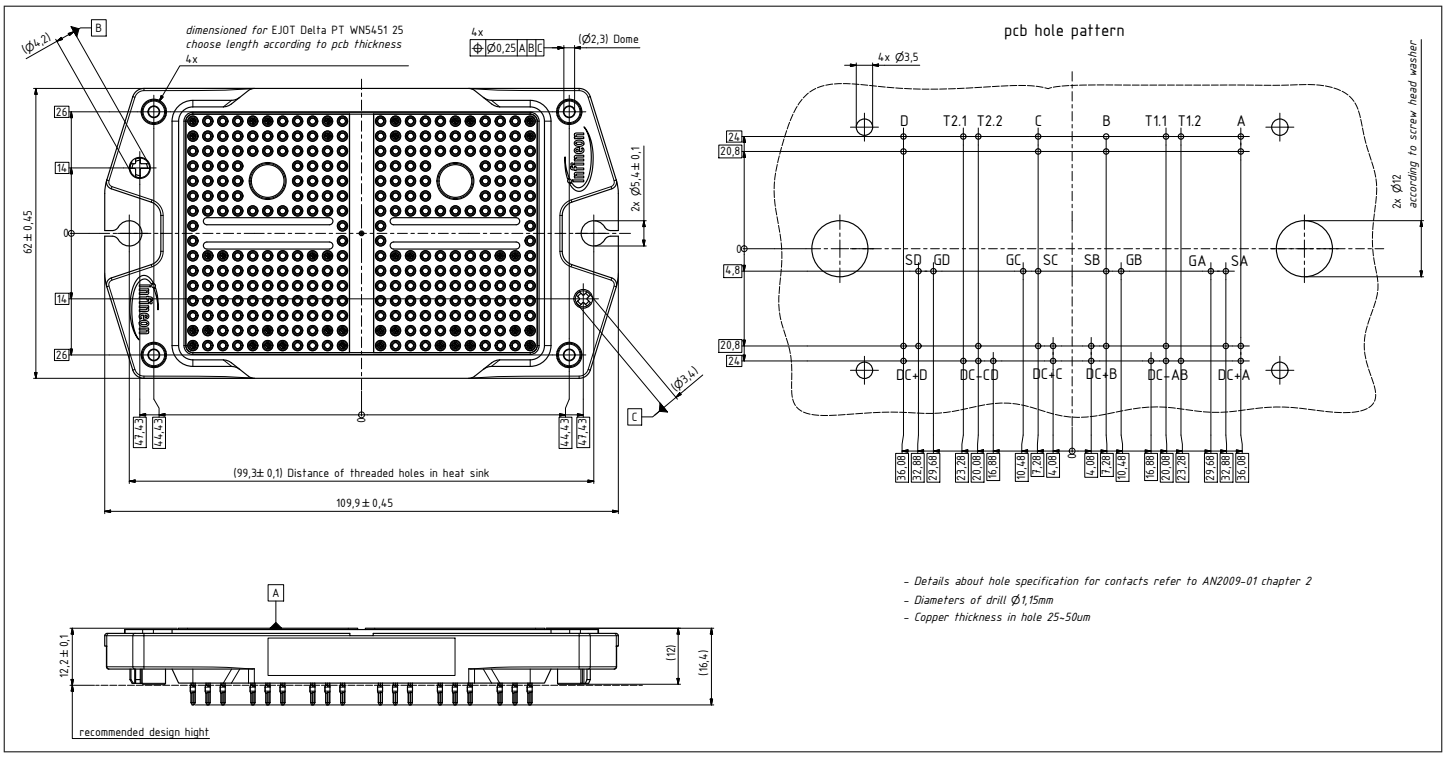


Abbildung 2

9 Modul-Label-Code

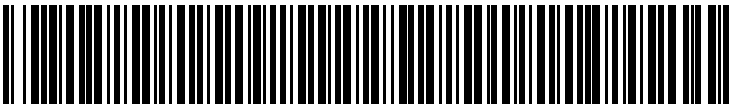
Module label code			
Code format	Data Matrix		Barcode Code128
Encoding	ASCII text		Code Set A
Symbol size	16x16		23 digits
Standard	IEC24720 and IEC16022		IEC8859-1
Code content	*Content* Module serial number Module material number Production order number Date code (production year) Date code (production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

Abbildung 3

Änderungshistorie

Dokumentenrevision	Freigabedatum	Beschreibung der Änderungen
0.10	2022-07-05	Initial version
1.00	2022-07-15	Final datasheet

Trademarks

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

Edition 2022-07-15

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-ABE754-002

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.