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

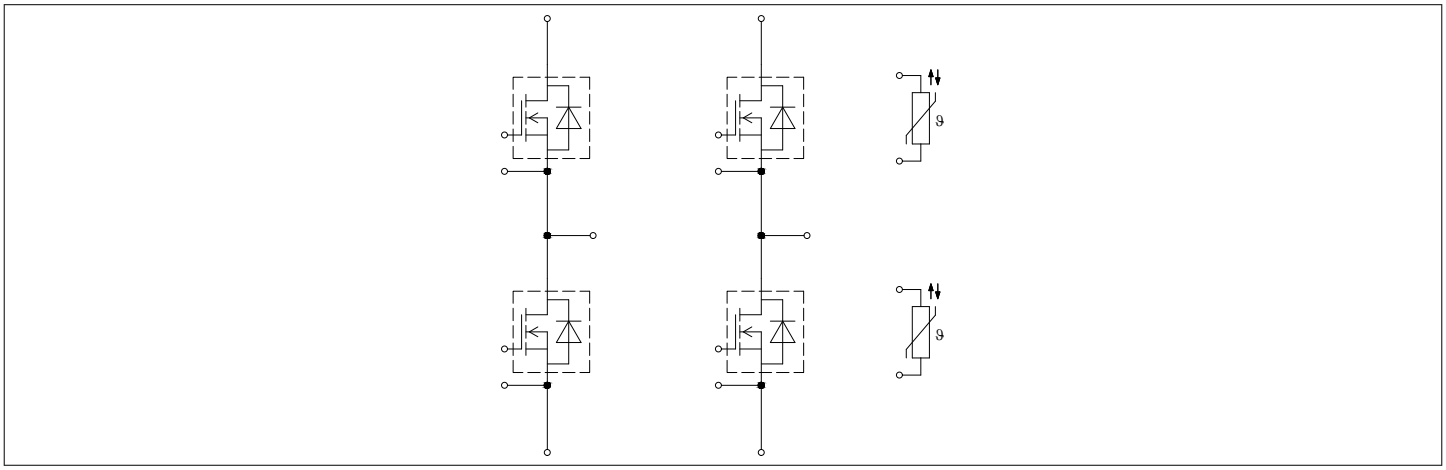


Eigenschaften
- Elektrische Eigenschaften
  - V_{DSS} = 2000 V
  - I_{DN} = 160 A / I_{DRM} = 320 A
  - Überlastbetrieb bis zu 175°C
  - Geeignete Infineon Gate-Treiber finden Sie unter https://www.infineon.com/gdfinder
- Mechanische Eigenschaften
  - Integrierter NTC Temperatur Sensor
  - PressFIT Verbindungstechnik

Potenzielle Anwendungen
- EV-Laden
- Energiespeichersysteme
- Solar Anwendungen
- DC/DC Wandler

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-T4**	3
3	**Body diode (MOSFET, T1-T4)**	5
4	**NTC-Widerstand**	6
5	**Kennlinien**	7
6	**Schaltplan**	14
7	**Gehäuseabmessungen**	15
8	**Modul-Label-Code**	16
	Änderungshistorie	17
	Disclaimer	18

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
Isolationsprüfspannung NTC	$V_{ISOL(NTC)}$	RMS, f = 50 Hz, *t* = 1 min	3.2	kV
Innere Isolation		Basisisolierung (Schutzklasse 1, EN61140)	Al_2O_3	
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}				22		nH
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip	$R_{CC'+EE'}$	T_H = 25 °C, pro Schalter			1.4		mΩ
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 25A rms per connector pin.*

2 MOSFET, T1-T4

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}			160	A
Drain-Dauergleichstrom	I_{DDC}	T_{vj} = 175 °C, V_{GS} = 18 V	T_H = 65 °C	135	A
Periodischer Drain-Spitzenstrom	I_{DRM}	verified by design, t_p limited by T_{vjmax}		320	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	$V_{GS(on)}$		15...18	V
Aus-Zustand Gate Spannung	$V_{GS(off)}$		-5...-2	V

Tabelle 5 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min	Typ	Max	
Einschaltwiderstand	$R_{DS(on)}$	I_D = 160 A	V_{GS} = 18 V, T_{vj} = 25 °C		5.1	8.1	mΩ
			V_{GS} = 18 V, T_{vj} = 125 °C		10.9		
			V_{GS} = 18 V, T_{vj} = 175 °C		15.4		
			V_{GS} = 15 V, T_{vj} = 25 °C		5.6		
Gate-Schwellenspannung	$V_{GS(th)}$	I_D = 112 mA, V_{DS} = V_{GS}, (tested after 1ms pulse at V_{GS} = +20 V), T_{vj} = 25 °C		3.45	4.3	5.15	V
Gateladung	Q_G	V_{DD} = 1200 V, V_{GS} = -3 V, T_{vj} = 25 °C			0.78		µC
Interner Gatewiderstand	R_{Gint}	T_{vj} = 25 °C			1.8		Ω
Eingangskapazität	C_{ISS}	f = 100 kHz, V_{DS} = 1200 V, V_{GS} = 0 V	T_{vj} = 25 °C		24.1		nF
Ausgangskapazität	C_{OSS}	f = 100 kHz, V_{DS} = 1200 V, V_{GS} = 0 V	T_{vj} = 25 °C		0.563		nF
Rückwirkungskapazität	C_{rss}	f = 100 kHz, V_{DS} = 1200 V, V_{GS} = 0 V	T_{vj} = 25 °C		0.041		nF
C_{OSS} Speicherenergie	E_{OSS}	V_{DS} = 1200 V, V_{GS} = -3/18 V, T_{vj} = 25 °C			508		µJ
Drain-Source-Reststrom	I_{DSS}	V_{DS} = 2000 V, V_{GS} = -3 V	T_{vj} = 25 °C		0.04	378	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 = 160 A, R_{Gon} = 4.3 Ω, V_{DD} = 1200 V, V_{GS} = -3/18 V, t_{dead} = 1000 ns, 0.1 V_{GS} to 0.1 I_D	T_{vj} = 25 °C		70		ns
			T_{vj} = 125 °C		69		
			T_{vj} = 175 °C		69		
Anstiegszeit (induktive Last)	t_r	I_D = 160 A, R_{Gon} = 4.3 Ω, V_{DD} = 1200 V, V_{GS} = -3/18 V, t_{dead} = 1000 ns, 0.1 I_D to 0.9 I_D	T_{vj} = 25 °C		29		ns
			T_{vj} = 125 °C		29		
			T_{vj} = 175 °C		29		

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 5 (Fortsetzung) Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min	Typ	Max	
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last)	$t_{d\ off}$	I_D = 160 A, R_{Goff} = 0.51 Ω, V_{DD} = 1200 V, V_{GS} = -3/18 V, 0.9 V_{GS} to 0.9 I_D	T_{vj} = 25 °C		107		ns
			T_{vj} = 125 °C		113		
			T_{vj} = 175 °C		119		
Fallzeit (induktive Last)	t_f	I_D = 160 A, R_{Goff} = 0.51 Ω, V_{DD} = 1200 V, V_{GS} = -3/18 V, 0.9 I_D to 0.1 I_D	T_{vj} = 25 °C		33		ns
			T_{vj} = 125 °C		36		
			T_{vj} = 175 °C		38		
Einschaltverlustenergie pro Puls	E_{on}	I_D = 160 A, V_{DD} = 1200 V, L_σ = 15 nH, V_{GS} = -3/18 V, R_{Gon} = 4.3 Ω, di/dt = 4.5 kA/µs (T_{vj} = 175 °C), t_{dead} = 1000 ns	T_{vj} = 25 °C		10.8		mJ
			T_{vj} = 125 °C		12.5		
			T_{vj} = 175 °C		15.1		
Einschaltverlustenergie pro Puls, optimiert	$E_{on,o}$	I_D = 160 A, V_{DD} = 1200 V, L_σ = 15 nH, V_{GS} = -3/18 V, $R_{Gon,o}$ = 2.4 Ω, di/dt = 6 kA/µs (T_{vj} = 175 °C), t_{dead} = 100 ns	T_{vj} = 25 °C		7.6		mJ
			T_{vj} = 125 °C		7.9		
			T_{vj} = 175 °C		8.7		
Abschaltverlustenergie pro Puls	E_{off}	I_D = 160 A, V_{DD} = 1200 V, L_σ = 15 nH, V_{GS} = -3/18 V, R_{Goff} = 0.51 Ω, dv/dt = 38.5 kV/µs (T_{vj} = 175 °C)	T_{vj} = 25 °C		2.7		mJ
			T_{vj} = 125 °C		3		
			T_{vj} = 175 °C		3.1		
Wärmewiderstand, Chip bis Kühlkörper	R_{thJH}	pro MOSFET, λ_{grease} = 3.3 W/(m·K)			0.238		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 detailed specifications, please refer to AN 2018-14.

3 Body diode (MOSFET, T1-T4)

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_H = 65 °C	100	A

Tabelle 7 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min	Typ	Max	
Durchlassspannung	V_{SD}	I_{SD} = 160 A, V_{GS} = -3 V	T_{vj} = 25 °C		4.4	5.95	V
			T_{vj} = 125 °C		4		
			T_{vj} = 175 °C		3.85		
Rückstromspitze	I_{rrm}	I_{SD} = 160 A, di_s/dt = 4.5 kA/µs, V_{DD} = 1200 V, V_{GS} = -3 V, t_{dead} = 1000 ns	T_{vj} = 25 °C		88		A
			T_{vj} = 125 °C		118		
			T_{vj} = 175 °C		162		
Sperrverzögerungsladung	Q_{rr}	I_{SD} = 160 A, di_s/dt = 4.5 kA/µs, V_{DD} = 1200 V, V_{GS} = -3 V, t_{dead} = 1000 ns	T_{vj} = 25 °C		4.3		µC
			T_{vj} = 125 °C		5.9		
			T_{vj} = 175 °C		8.8		
Abschaltenergie pro Puls	E_{rec}	I_{SD} = 160 A, di_s/dt = 4.5 kA/µs (T_{vj} = 175 °C), V_{DD} = 1200 V, V_{GS} = -3 V, t_{dead} = 1000 ns	T_{vj} = 25 °C		3.5		mJ
			T_{vj} = 125 °C		4.3		
			T_{vj} = 175 °C		5.4		
Abschaltenergie pro Puls, optimiert	$E_{rec,o}$	I_{SD} = 160 A, di_s/dt = 6 kA/µs (T_{vj} = 175 °C), V_{DD} = 1200 V, V_{GS} = -3 V, t_{dead} = 100 ns	T_{vj} = 25 °C		2.5		mJ
			T_{vj} = 125 °C		2.8		
			T_{vj} = 175 °C		4.1		

4 NTC-Widerstand

Tabelle 8 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

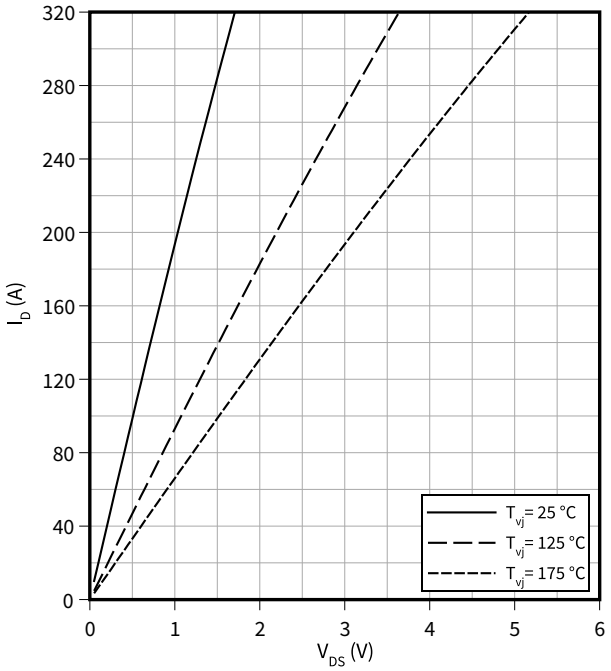
***Anmerkung**:Eine detaillierte Beschreibung der NTC-Eigenschaften finden Sie in der AN2009-10, Kapitel 4*

5 Kennlinien

Ausgangskennlinie (typisch), MOSFET, T1-T4

$I_D = f(V_{DS})$

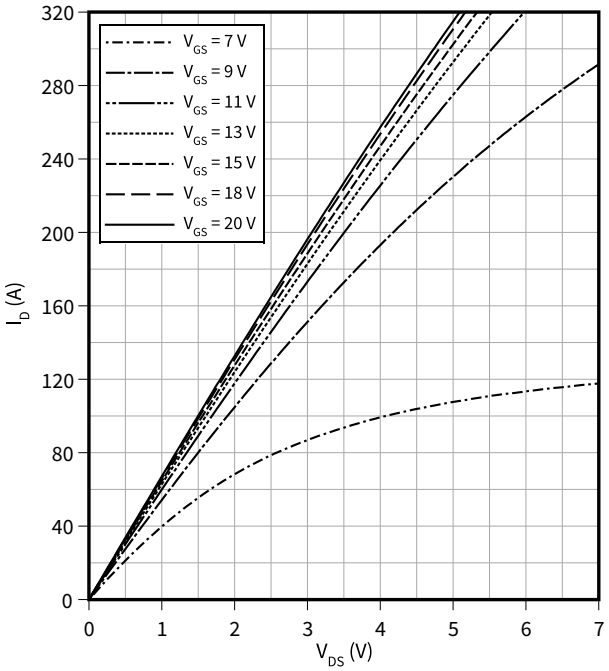
$V_{GS} = 18$ V



Ausgangskennlinienfeld (typisch), MOSFET, T1-T4

$I_D = f(V_{DS})$

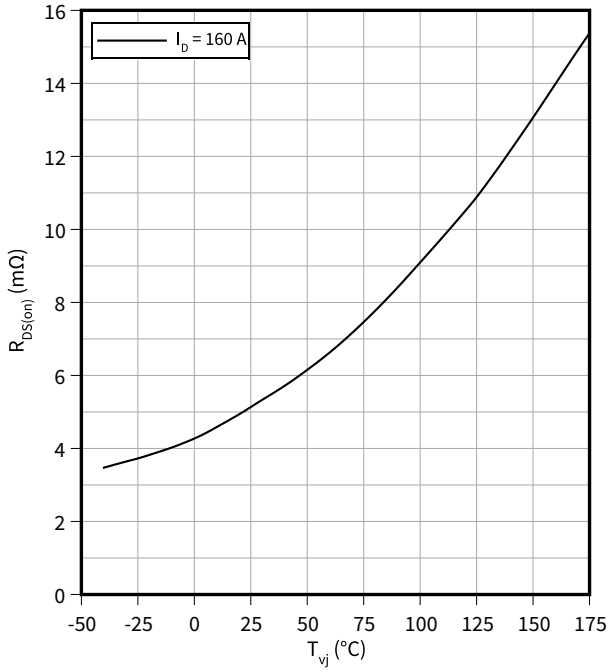
$T_{vj} = 175$ °C



Einschaltwiderstand (typisch), MOSFET, T1-T4

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

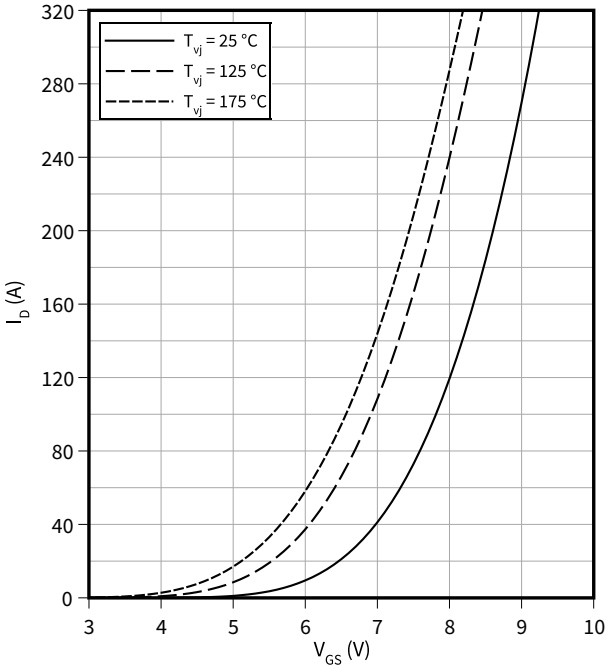
$V_{GS} = 18$ V



Übertragungscharakteristik (typisch), MOSFET, T1-T4

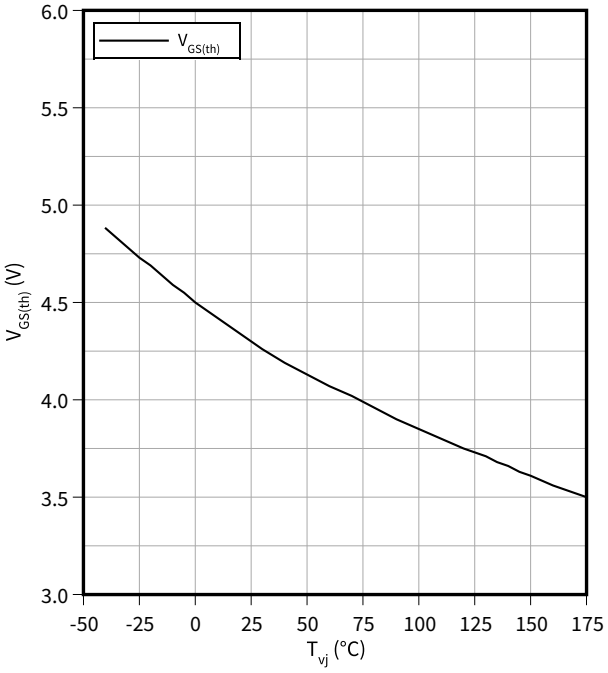
$I_D = f(V_{GS})$

$V_{DS} = 20$ V



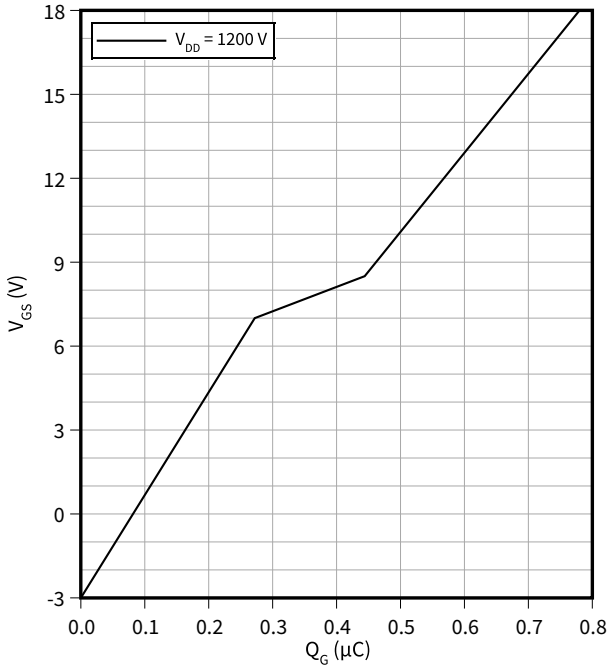
Gate-Source Schwellspannung (typisch), MOSFET, T1-T4

$V_{GS(th)} = f(T_{vj})$
$I_D = 112$ mA, $V_{GS} = V_{DS}$



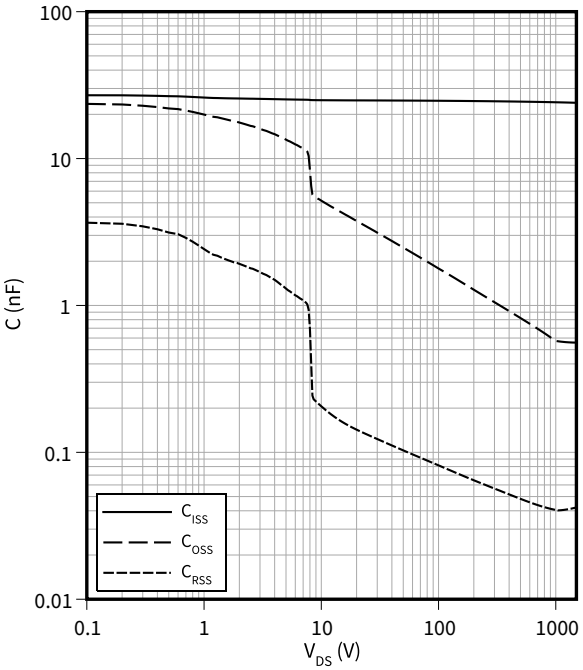
Gateladungs Charakteristik (typisch), MOSFET, T1-T4

$V_{GS} = f(Q_G)$
$I_D = 160$ A, $T_{vj} = 25$ °C



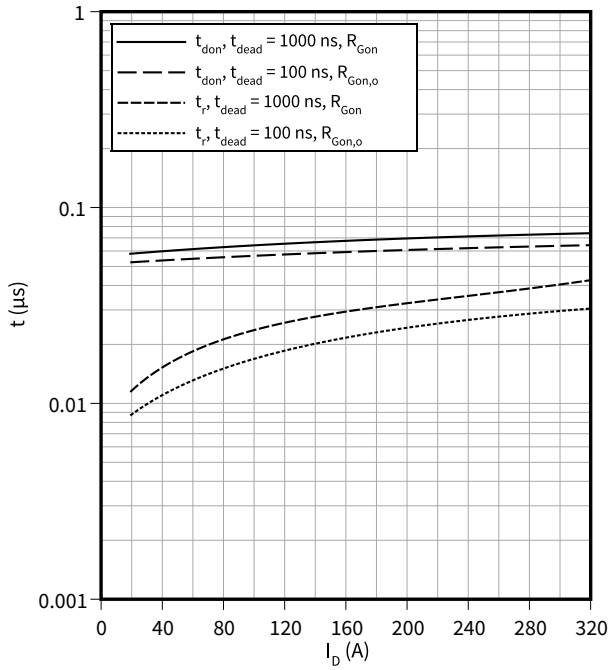
Kapazitäts Charakteristik (typisch), MOSFET, T1-T4

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



Schaltzeiten (typisch), MOSFET, T1-T4

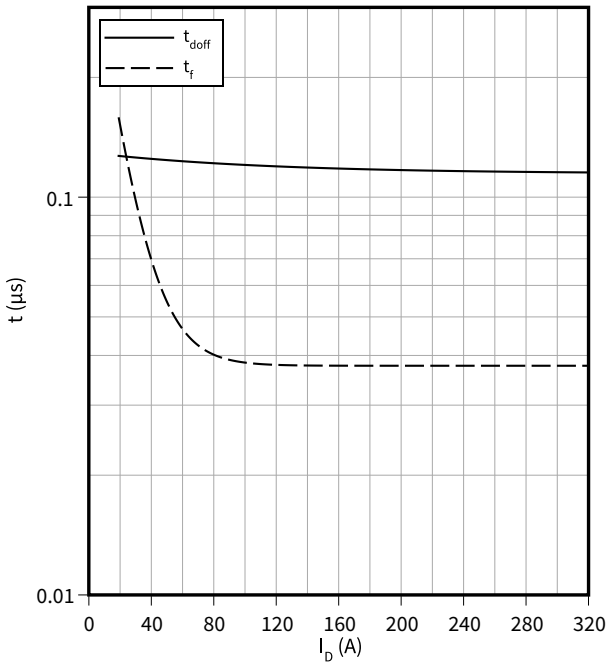
$t = f(I_D)$
$V_{DD} = 1200$ V, $R_{Gon} = 4.3\ \Omega$, $R_{Gon,o} = 2.4\ \Omega$, $T_{vj} = 175$ °C, $V_{GS} = -3/18$ V



Schaltzeiten (typisch), MOSFET, T1-T4

$t = f(I_D)$

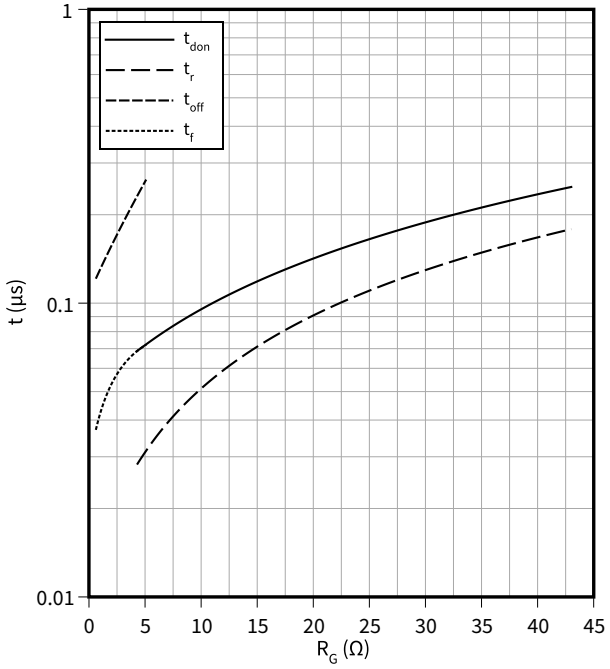
R_{Goff} = 0.51 Ω, V_{DD} = 1200 V, T_{vj} = 175 °C, V_{GS} = -3/18 V



Schaltzeiten (typisch), MOSFET, T1-T4

$t = f(R_G)$

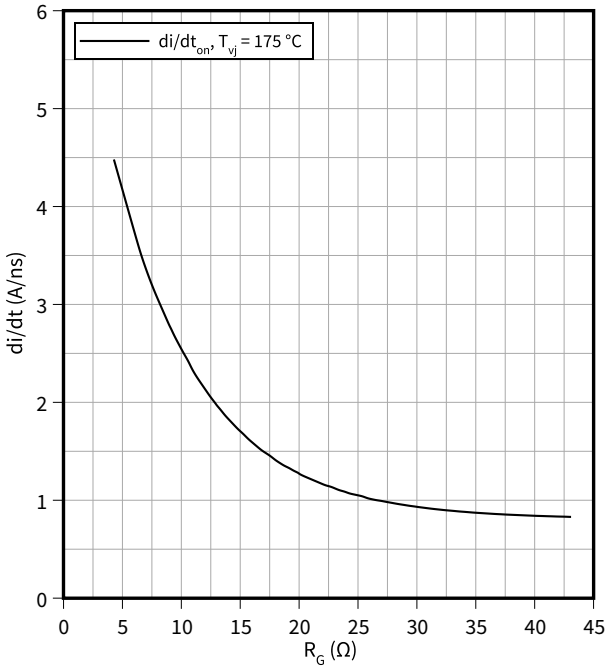
V_{DD} = 1200 V, t_{dead} = 1000 ns, I_D = 160 A, T_{vj} = 175 °C, V_{GS} = -3/18 V



Stromsteilheit (typisch), MOSFET, T1-T4

$di/dt = f(R_G)$

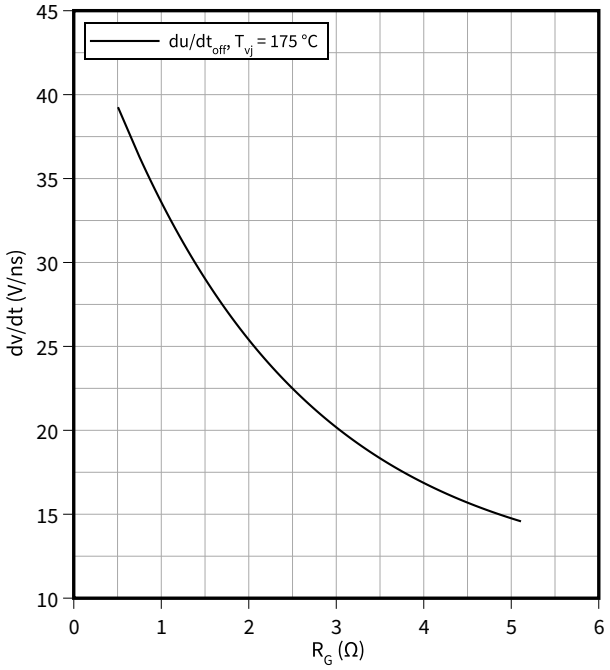
V_{DD} = 1200 V, I_D = 160 A, V_{GS} = -3/18 V



Spannungssteilheit (typisch), MOSFET, T1-T4

$dv/dt = f(R_G)$

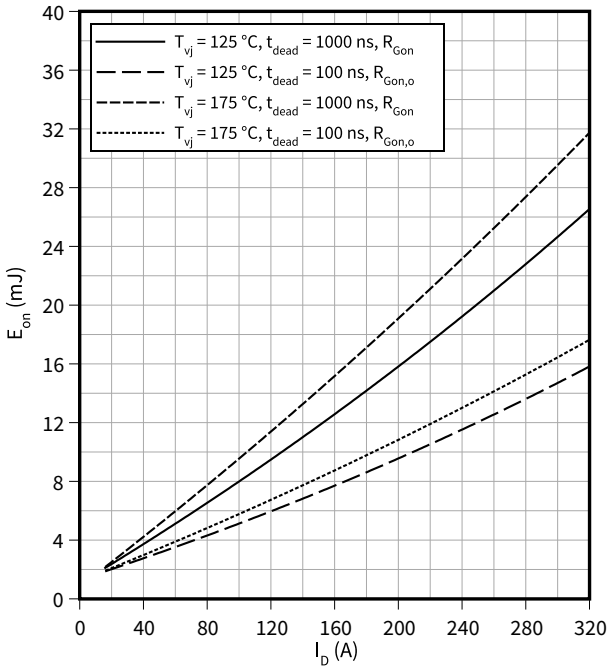
V_{DD} = 1200 V, I_D = 160 A, V_{GS} = -3/18 V



Schaltverluste (typisch), MOSFET, T1-T4

$E_{on} = f(I_D)$

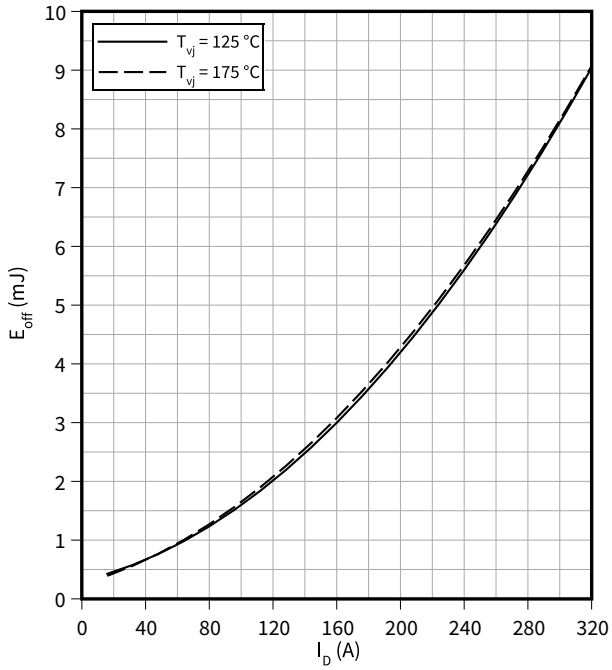
V_{DD} = 1200 V, R_{Gon} = 4.3 Ω, $R_{Gon,o}$ = 2.4 Ω, V_{GS} = -3/18 V



Schaltverluste (typisch), MOSFET, T1-T4

$E_{off} = f(I_D)$

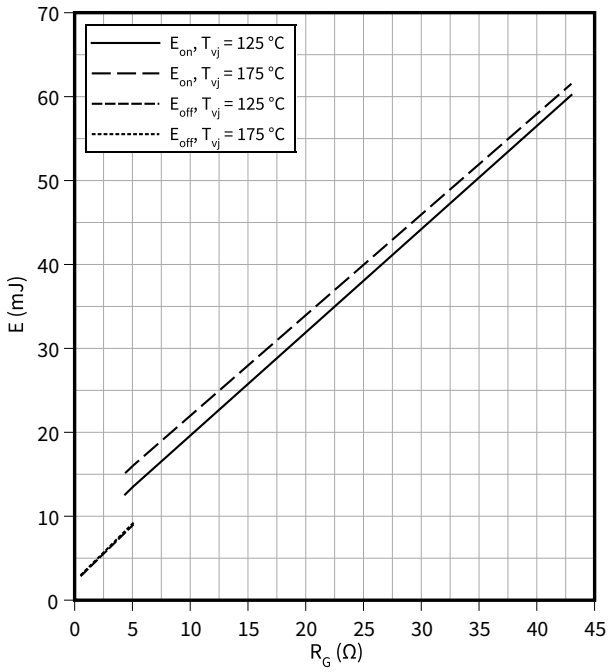
R_{Goff} = 0.51 Ω, V_{DD} = 1200 V, V_{GS} = -3/18 V



Schaltverluste (typisch), MOSFET, T1-T4

$E = f(R_G)$

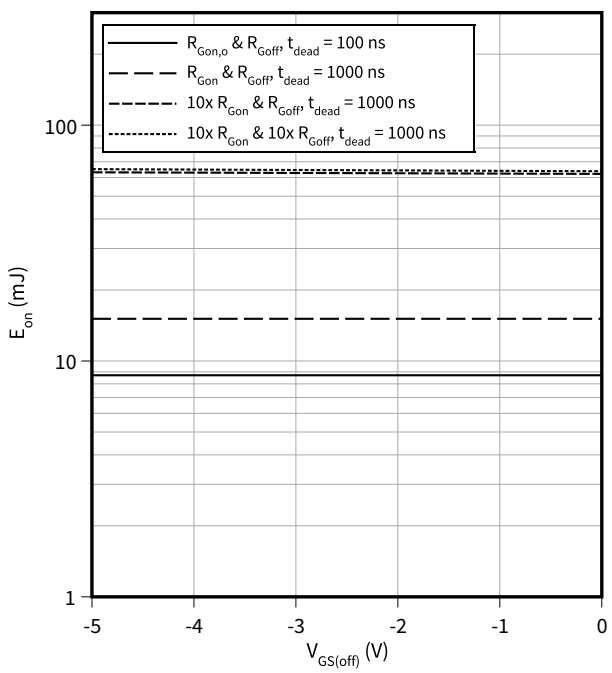
V_{DD} = 1200 V, t_{dead} = 1000 ns, I_D = 160 A, V_{GS} = -3/18 V



Schaltverluste (typisch), MOSFET, T1-T4

$E_{on} = f(V_{GS(off)})$

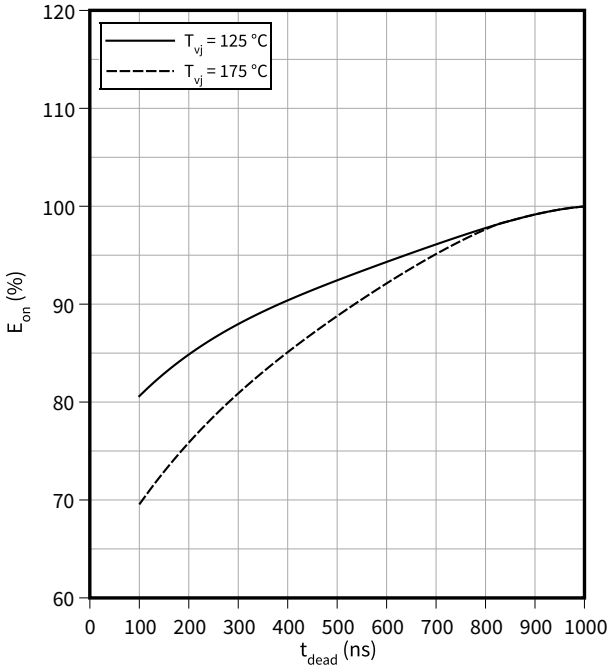
R_{Goff} = 0.51 Ω, V_{DD} = 1200 V, R_{Gon} = 4.3 Ω, $V_{GS(on)}$ = 18 V, I_D = 160 A, $R_{Gon,o}$ = 2.4 Ω, T_{vj} = 175 °C



Schaltverluste (typisch), MOSFET, T1-T4

$E_{on} = f(t_{dead})$

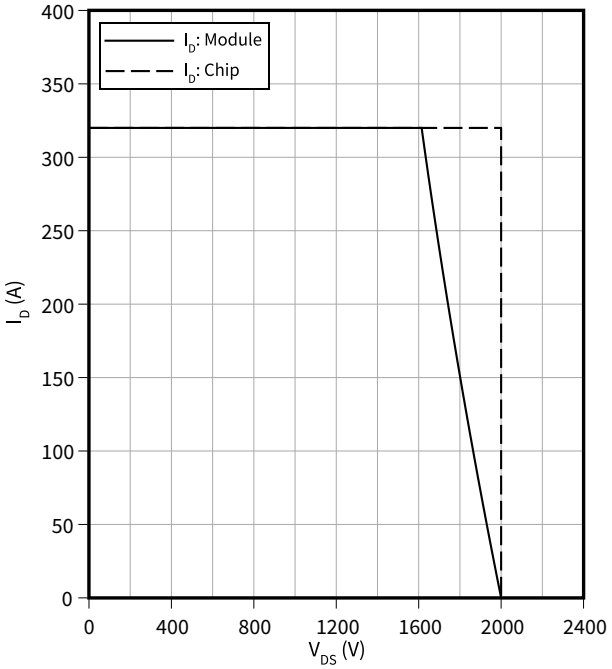
$R_{Gon} = 4.3\ \Omega$, $I_D = 160$ A, $V_{DD} = 1200$ V, $V_{GS} = -3/18$ V



Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich (RBSOA), MOSFET, T1-T4

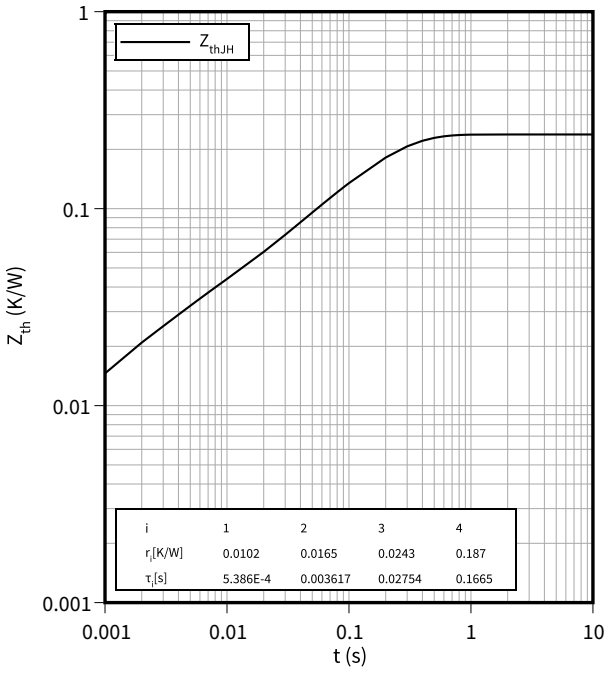
$I_D = f(V_{DS})$

$R_{Goff} = 0.51\ \Omega$, $T_{vj} = 175$ °C, $V_{GS} = -3/18$ V



Transienter Wärmewiderstand, MOSFET, T1-T4

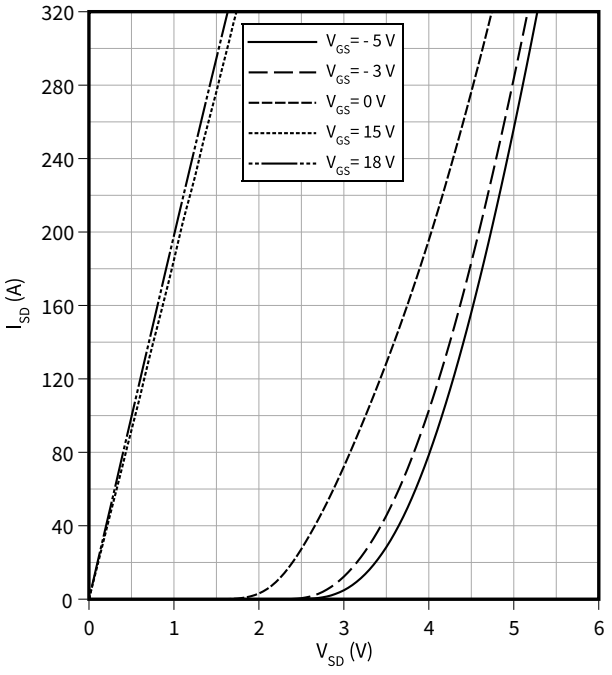
$Z_{th} = f(t)$



Durchlasskennlinie der Body-Diode (typisch), MOSFET, T1-T4

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

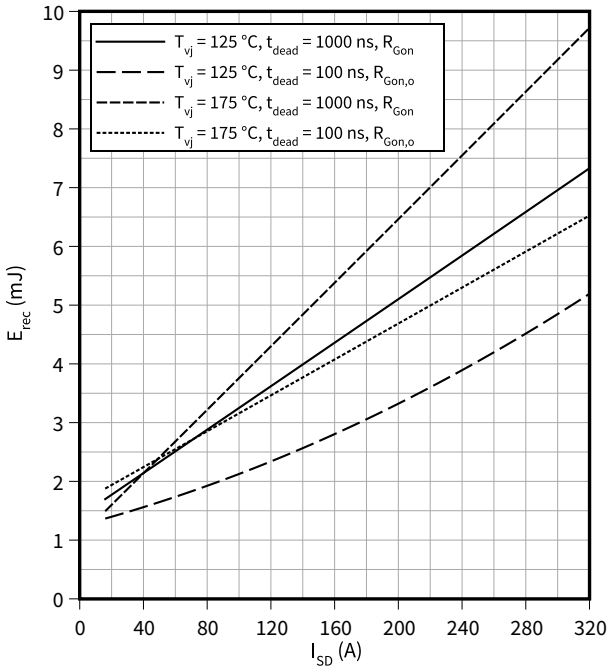
$T_{vj} = 25$ °C



Schaltverluste Body-Diode (typisch), MOSFET, T1-T4

$E_{rec} = f(I_{SD})$

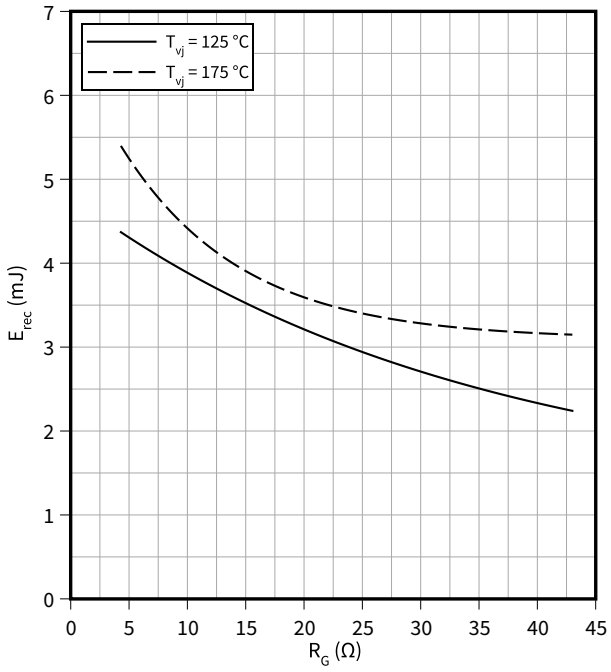
$R_{Gon} = 4.3\ \Omega$, $R_{Gon,o} = 2.4\ \Omega$, $V_{DD} = 1200$ V



Schaltverluste Body-Diode (typisch), MOSFET, T1-T4

$E_{rec} = f(R_G)$

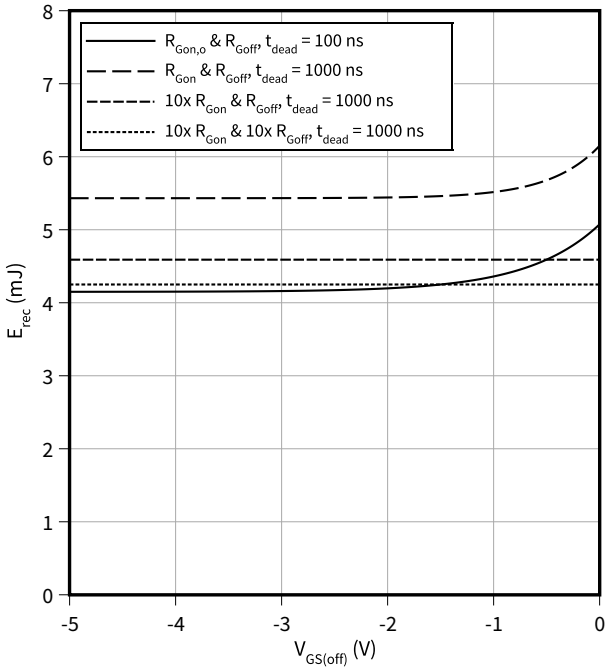
$t_{dead} = 1000$ ns, $I_{SD} = 160$ A, $V_{DD} = 1200$ V



Schaltverluste Body-Diode (typisch), MOSFET, T1-T4

$E_{rec} = f(V_{GS(off)})$

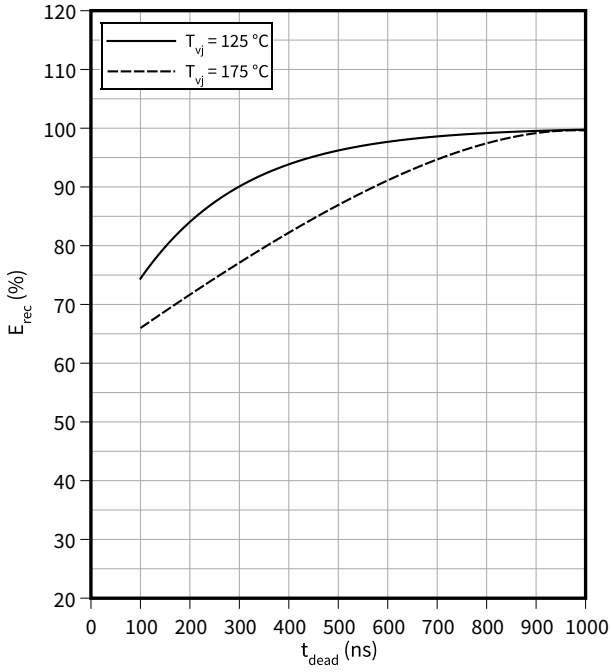
$R_{Goff} = 0.51\ \Omega$, $R_{Gon} = 4.3\ \Omega$, $V_{GS(on)} = 18$ V, $I_{SD} = 160$ A, $R_{Gon,o} = 2.4\ \Omega$, $V_{DD} = 1200$ V, $T_{vj} = 175$ °C



Schaltverluste Body-Diode (typisch), MOSFET, T1-T4

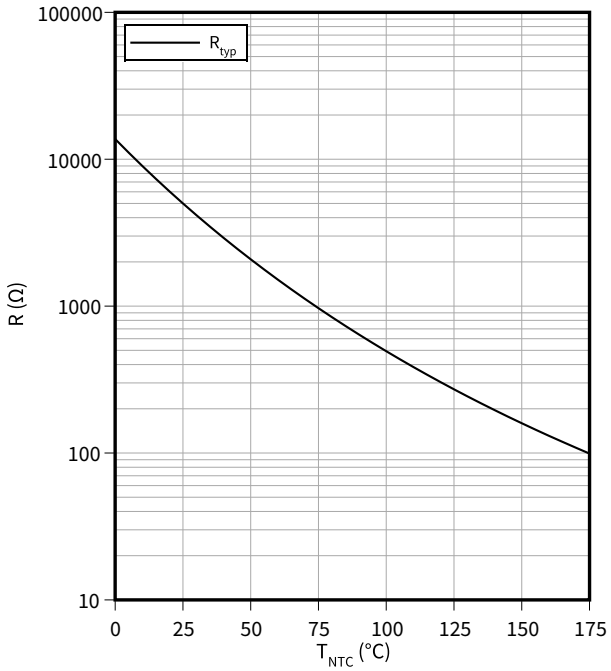
$E_{rec} = f(t_{dead})$

$R_{Gon} = 4.3\ \Omega$, $I_D = 160$ A, $V_{DD} = 1200$ V, $V_{GS} = -3/18$ V



Temperaturkennlinie (typisch), NTC-Widerstand

$R = f(T_{NTC})$



6 Schaltplan

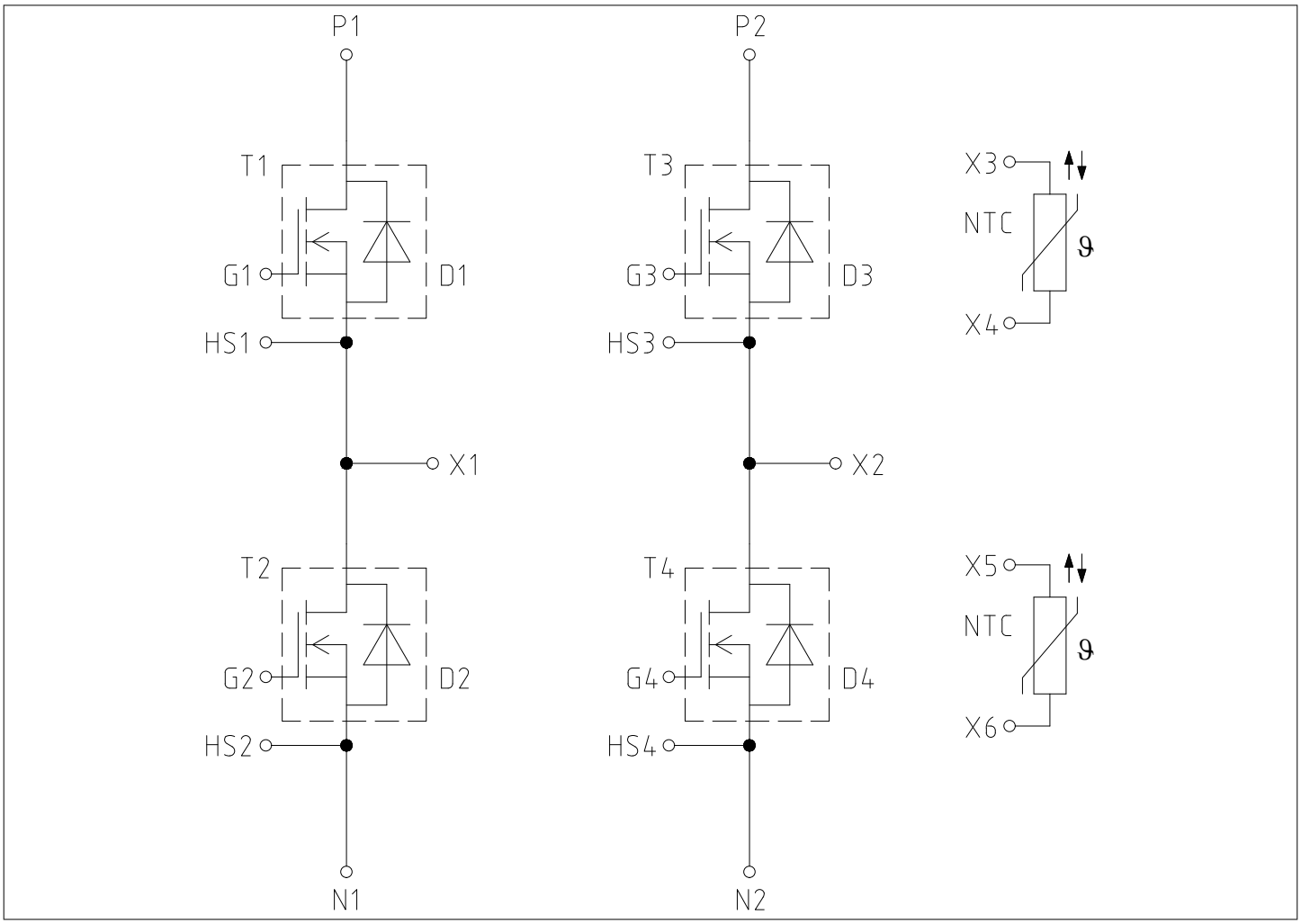
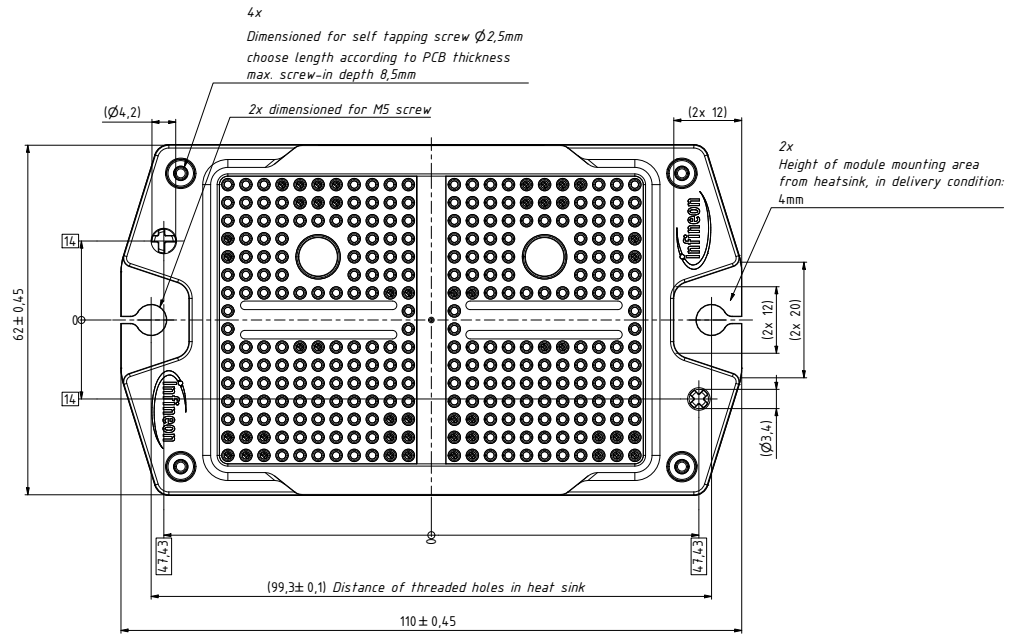
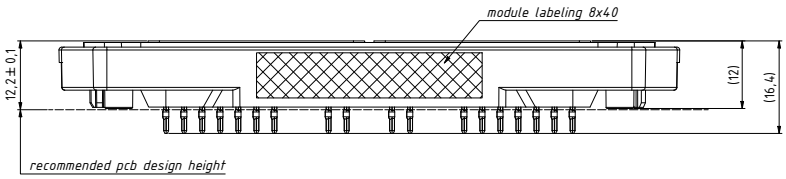


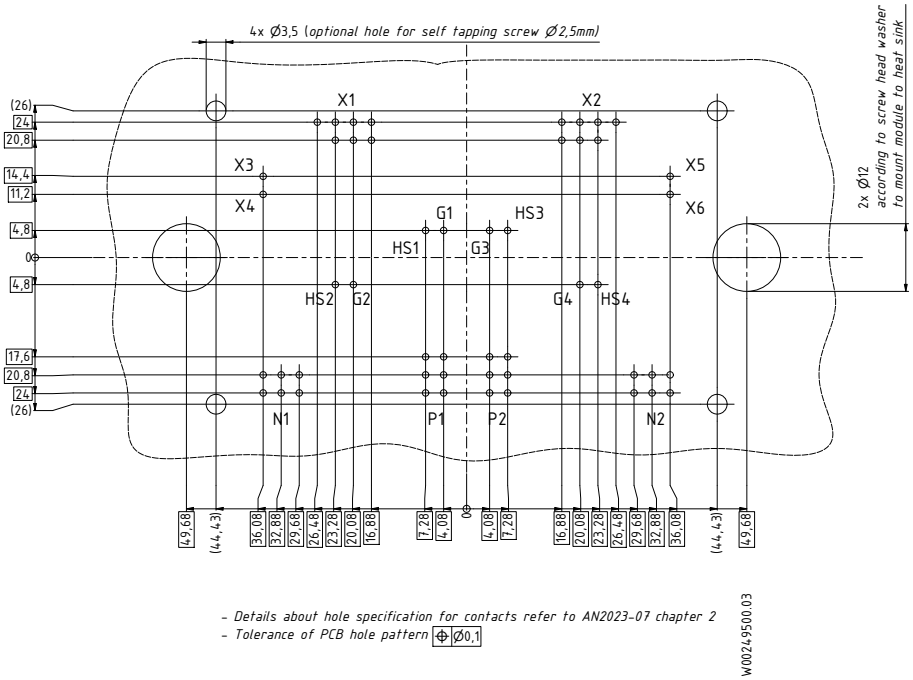
Abbildung 1

7 Gehäuseabmessungen





pcb hole pattern



- Details about hole specification for contacts refer to AN2023-07 chapter 2
- Tolerance of PCB hole pattern ⌖ Ø0,1

W00249500.03

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* 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	2024-08-12	Initial version
1.00	2024-11-11	Final datasheet

Trademarks

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

Edition 2024-11-11

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-ABK139-002

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.