Final datasheet

EasyPACK™ 1B module with CoolMOS™ CFD7A Automotive MOSFET und PressFIT / NTC

Eigenschaften



Typical appearance

- Elektrische Eigenschaften
  - V_{DSS} = 650 V
  - I_{DN} = 12 A / I_{DRM} = 24 A
  - Niedrige Schaltverluste
  - Niederinduktives Design
  - Geeignete Infineon Gate-Treiber finden Sie unter https://www.infineon.com/gdfinder
- Mechanische Eigenschaften
  - PressFIT Verbindungstechnik
  - Integrierter NTC Temperatur Sensor
  - Robuste Montage durch integrierte Befestigungsklammern

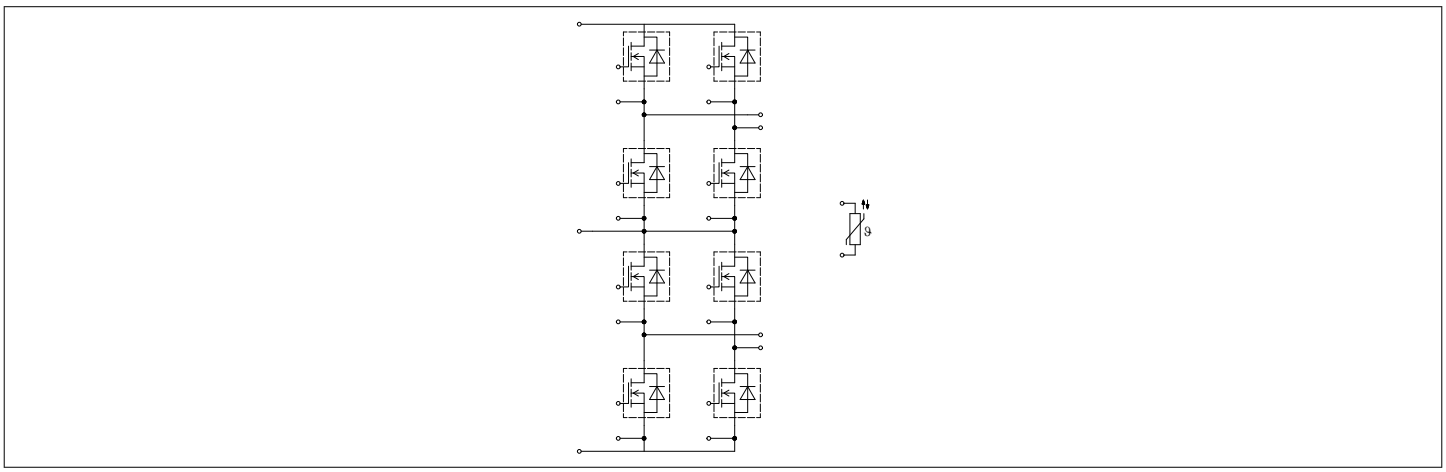
Potenzielle Anwendungen

- Anwendungen im Automobil
- Schnellladesäulen
- Anwendungen mit hohen Schaltfrequenzen

Produktvalidierung

- Qualified according to AQG 324, release no.: 02.1/2019

Beschreibung



Inhalt

Beschreibung 1
Eigenschaften 1
Potenzielle Anwendungen 1
Produktvalidierung 1
Inhalt 2
1 Gehäuse 3
2 MOSFET 3
3 Body diode (MOSFET) 5
4 NTC-Widerstand 6
5 Kennlinien 7
6 Schaltplan 13
7 Gehäuseabmessungen 14
8 Modul-Label-Code 15
Änderungshistorie 16
Disclaimer 17

1 Gehäuse

Tabelle 1 Isolationskoordination

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Isolations-Prüfspannung	V_{ISOL}	RMS, f = 50 Hz, *t* = 1 min	2.5	kV
Isolationsprüfspannung NTC	$V_{ISOL(NTC)}$	RMS, f = 50 Hz, *t* = 1 min	2.5	kV
Innere Isolation		Basisisolierung (Schutzklasse 1, EN61140)	Al_2O_3	
Vergleichszahl der Kriechwegbildung	*CTI*		> 200	
Relativer Temperaturindex (elektr.)	*RTI*	Gehäuse	140	°C

Tabelle 2 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min	Typ	Max	
Modulstreuinduktivität	L_{sCE}			19		nH
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip	$R_{CC'+EE'}$	T_H = 25 °C, pro Schalter		5.1		mΩ
Lagertemperatur	T_{stg}		-40		125	°C
Anpresskraft für mech. Bef. pro Feder	*F*		20		50	N
Gewicht	*G*			24		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	650	V
			T_{vj} = -40 °C	605	
Drain-Dauergleichstrom	I_{DDC}	T_{vj} = 150 °C, V_{GS} = 10 V	T_H = 85 °C	12	A
Periodischer Drain-Spitzenstrom	I_{DRM}	verified by design, t_p limited by T_{vjmax}		24	A
Gate-source Spannung, max. transiente Spannung	V_{GS}	$f_{repetition}$ = 100 kHz, t_{pulse} = 2 ns		±30	V
Gate-source Spannung, max. statische Spannung	V_{GS}			±20	V
dv/dt Robustheit	*dv/dt*	V_{DS} = 0...400 V		120	V/ns

Tabelle 4 Empfohlene Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Ein-Zustand Gate Spannung	$V_{GS(on)}$		10	V
Aus-Zustand Gate Spannung	$V_{GS(off)}$		0	V

Tabelle 5 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min	Typ	Max	
Einschaltwiderstand	$R_{DS(on)}$	I_D = 12 A	V_{GS} = 10 V, T_{vj} = 25 °C		90	119	mΩ
			V_{GS} = 10 V, T_{vj} = 125 °C		159		
			V_{GS} = 10 V, T_{vj} = 150 °C		183		
Gate-Schwellenspannung	$V_{GS(th)}$	I_D = 0.58 mA, V_{DS} = V_{GS}, T_{vj} = 25 °C		3.55	4	4.45	V
Gateladung	Q_G	V_{DD} = 400 V, V_{GS} = 0/10 V, T_{vj} = 25 °C			0.048		µC
Interner Gatewiderstand	R_{Gint}	T_{vj} = 25 °C			5.8		Ω
Eingangskapazität	C_{ISS}	f = 100 kHz, V_{DS} = 400 V, V_{GS} = 0 V	T_{vj} = 25 °C		2.31		nF
Ausgangskapazität	C_{OSS}	f = 100 kHz, V_{DS} = 400 V, V_{GS} = 0 V	T_{vj} = 25 °C		0.033		nF
Rückwirkungskapazität	C_{rss}	f = 100 kHz, V_{DS} = 400 V, V_{GS} = 0 V	T_{vj} = 25 °C		0.007		nF
C_{OSS} Speicherenergie	E_{OSS}	V_{DS} = 400 V, V_{GS} = 0 V, T_{vj} = 25 °C			6.4		µJ
Drain-Source-Reststrom	I_{DSS}	V_{DS} = 650 V, V_{GS} = 0 V	T_{vj} = 25 °C			4.8	µA
Gate-Source-Reststrom	I_{GSS}	V_{DS} = 0 V, T_{vj} = 25 °C	V_{GS} = 20 V			100	nA
Einschaltverzögerungszeit (ind. Last)	$t_{d\ on}$	I_D = 12 A, R_{Gon} = 24 Ω, V_{DD} = 400 V, V_{GS} = 0/10 V	T_{vj} = 25 °C		159		ns
			T_{vj} = 125 °C		156		
			T_{vj} = 150 °C		154		
Anstiegszeit (induktive Last)	t_r	I_D = 12 A, R_{Gon} = 24 Ω, V_{DD} = 400 V, V_{GS} = 0/10 V	T_{vj} = 25 °C		26		ns
			T_{vj} = 125 °C		34		
			T_{vj} = 150 °C		39		
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last)	$t_{d\ off}$	I_D = 12 A, R_{Goff} = 0.75 Ω, V_{DD} = 400 V, V_{GS} = 0/10 V	T_{vj} = 25 °C		76		ns
			T_{vj} = 125 °C		93		
			T_{vj} = 150 °C		94		

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 5 (Fortsetzung) Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min	Typ	Max	
Fallzeit (induktive Last)	t_f	I_D = 12 A, R_{Goff} = 0.75 Ω, V_{DD} = 400 V, V_{GS} = 0/10 V	T_{vj} = 25 °C		10		ns
			T_{vj} = 125 °C		12		
			T_{vj} = 150 °C		13		
Einschaltverlustenergie pro Puls	E_{on}	I_D = 12 A, V_{DD} = 400 V, L_σ = 10 nH, V_{GS} = 0/10 V, R_{Gon} = 24 Ω, di/dt = 0.725 kA/µs (T_{vj} = 150 °C)	T_{vj} = 25 °C		0.81		mJ
			T_{vj} = 125 °C		1.37		
			T_{vj} = 150 °C		1.56		
Abschaltverlustenergie pro Puls	E_{off}	I_D = 12 A, V_{DD} = 400 V, L_σ = 10 nH, V_{GS} = 0/10 V, R_{Goff} = 0.75 Ω, dv/dt = 24.5 kV/µs (T_{vj} = 150 °C)	T_{vj} = 25 °C		0.02		mJ
			T_{vj} = 125 °C		0.028		
			T_{vj} = 150 °C		0.032		
Wärmewiderstand, Chip bis Kühlkörper	R_{thJH}	pro MOSFET, λ_{grease} = 1 W/(m·K)			1.8		K/W
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj\,op}$			-40		150	°C

3 Body diode (MOSFET)

Tabelle 6 Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte	Einh.
Body Diode-Gleichstrom	I_{SD}	T_{vj} = 150 °C, V_{GS} = 0 V	T_H = 125 °C	12	A
Body Diode-gepulster Strom	$I_{SD\,pulse}$			24	A
dv/dt Robustheit	*dv/dt*	V_{DS} = 0...400 V, I_{SD} ≤ 12 A	T_{vj} = 25 °C	70	V/ns
di/dt Robustheit	*di/dt*	V_{DS} = 0...400 V, I_{SD} ≤ 12 A	T_{vj} = 25 °C	1300	A/µs

Tabelle 7 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min	Typ	Max	
Durchlassspannung	V_{SD}	I_{SD} = 12 A, V_{GS} = 0 V	T_{vj} = 25 °C		1.05	1.35	V
			T_{vj} = 125 °C		0.92		
			T_{vj} = 150 °C		0.88		
Rückstromspitze	I_{rrm}	I_{SD} = 12 A, di_S/dt = 0.725 kA/µs, V_{DD} = 400 V, V_{GS} = 0 V	T_{vj} = 25 °C		31.5		A
			T_{vj} = 125 °C		56		
			T_{vj} = 150 °C		61		

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 7 (Fortsetzung) Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min	Typ	Max	
Sperrverzögerungsladung	Q_{rr}	I_{SD} = 12 A, di_S/dt = 0.725 kA/µs, V_{DD} = 400 V, V_{GS} = 0 V	T_{vj} = 25 °C		1.68		µC
			T_{vj} = 125 °C		3.45		
			T_{vj} = 150 °C		4.07		
Abschaltenergie pro Puls	E_{rec}	I_{SD} = 12 A, V_{DD} = 400 V, V_{GS} = 0 V	T_{vj} = 25 °C		0.23		mJ
			T_{vj} = 125 °C		0.45		
			T_{vj} = 150 °C		0.51		

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} = 25 °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

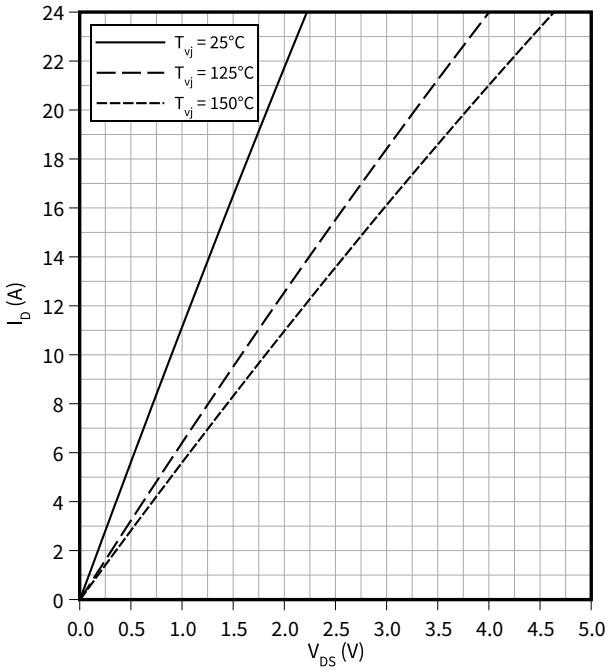
***Anmerkung**:Eine detaillierte Beschreibung der NTC-Eigenschaften finden Sie in der AN2009-10, Kapitel 4*

5 Kennlinien

Ausgangskennlinie (typisch), MOSFET

$I_D = f(V_{DS})$

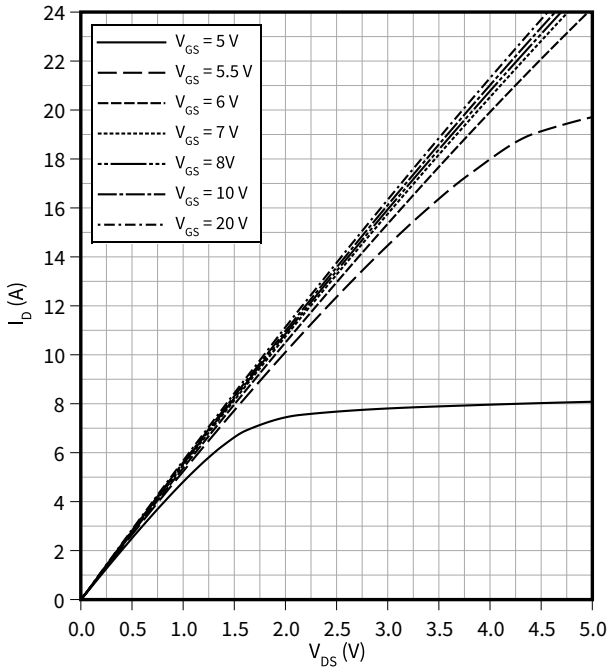
$V_{GS} = 10$ V



Ausgangskennlinie (typisch), MOSFET

$I_D = f(V_{DS})$

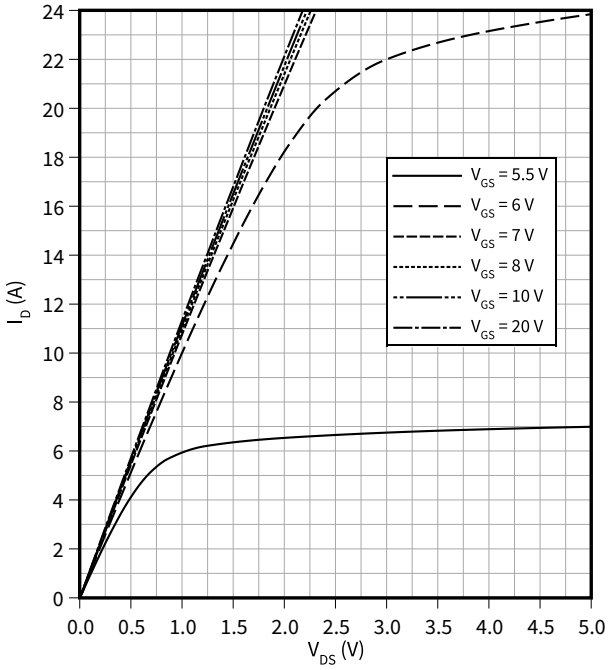
$T_{vj} = 150$ °C



Ausgangskennlinienfeld (typisch), MOSFET

$I_D = f(V_{DS})$

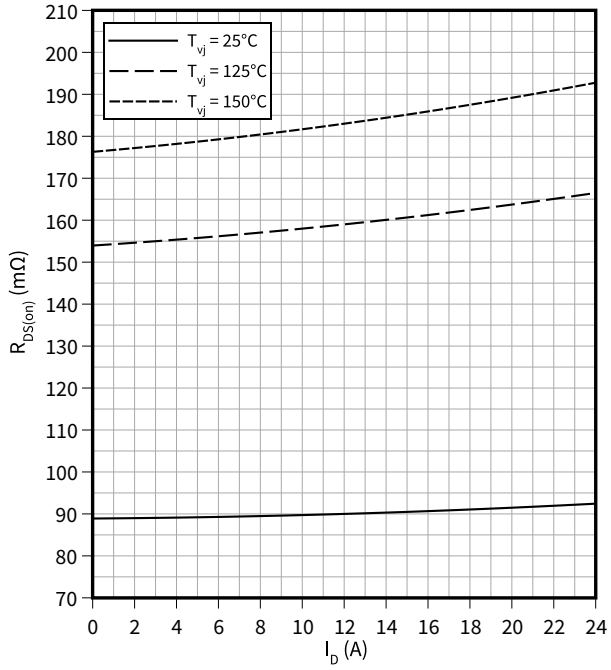
$T_{vj} = 25$ °C



Einschaltwiderstand (typisch), MOSFET

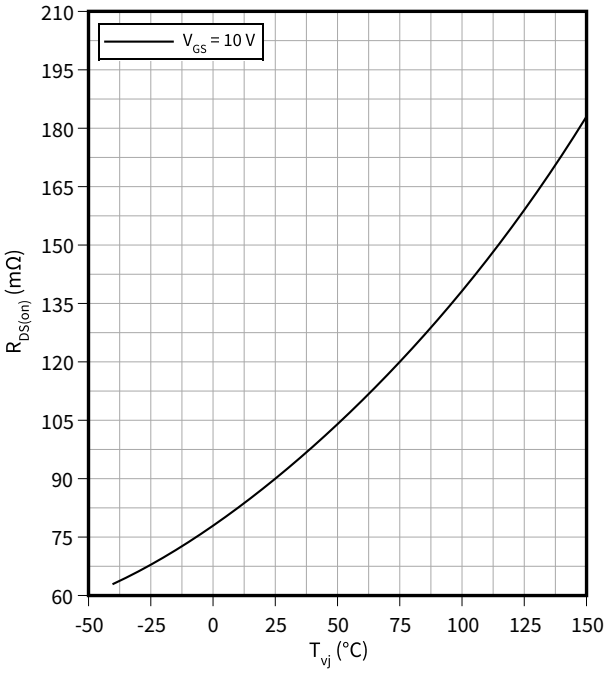
$R_{DS(on)} = f(I_D)$

$V_{GS} = 10$ V



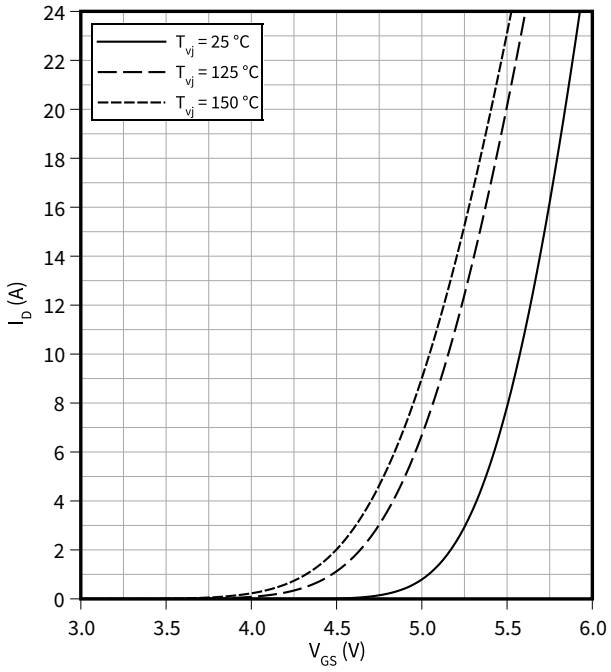
Einschaltwiderstand (typisch), MOSFET

$R_{DS(on)} = f(T_{vj})$
$I_D = 12$ A



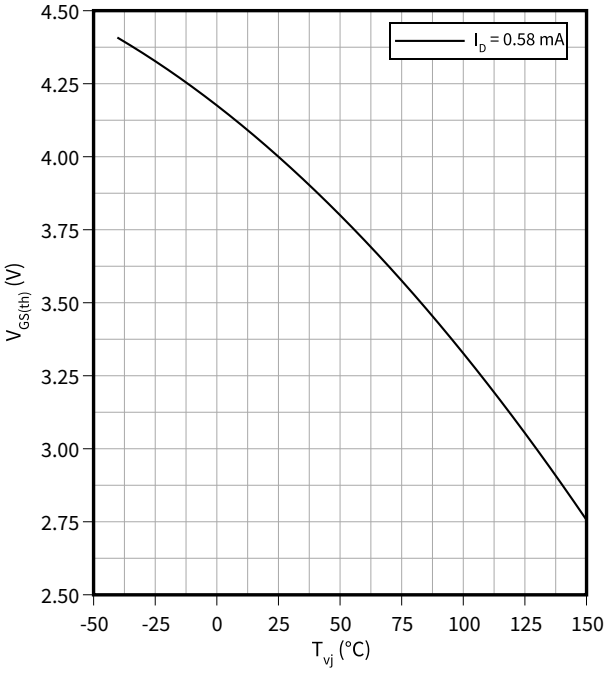
Übertragungscharakteristik (typisch), MOSFET

$I_D = f(V_{GS})$
$V_{DS} = 20$ V



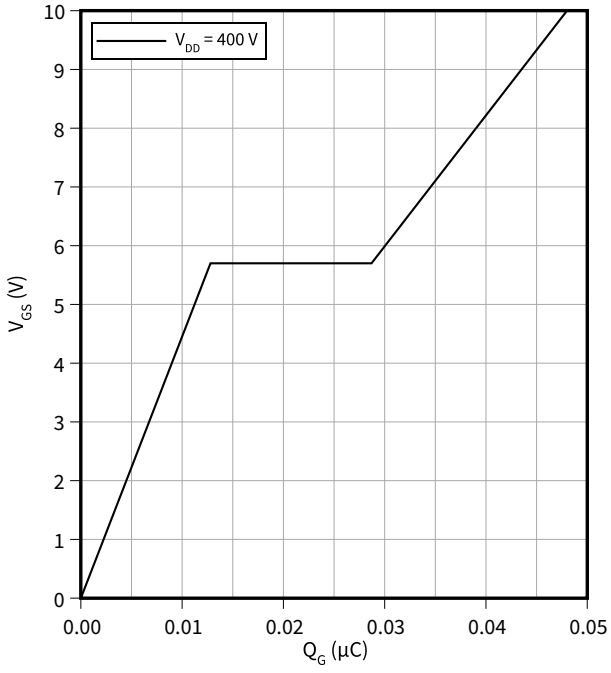
Gate-Source Schwellspannung (typisch), MOSFET

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



Gateladungs Charakteristik (typisch), MOSFET

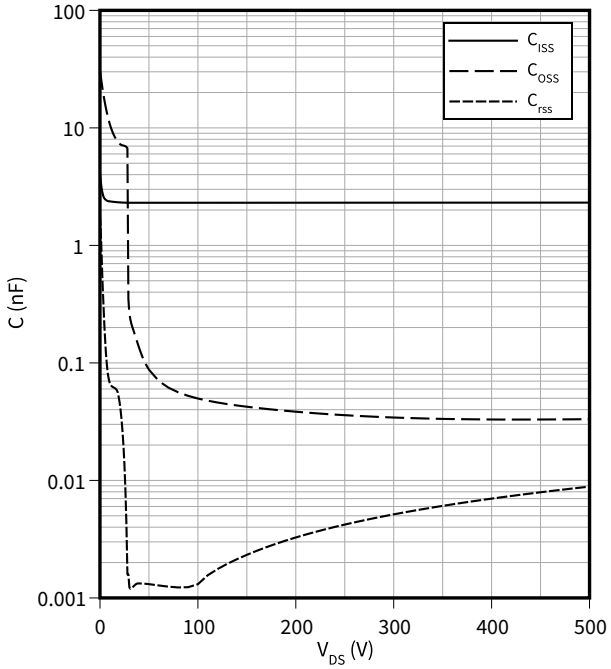
$V_{GS} = f(Q_G)$
$I_D = 12$ A, $T_{vj} = 25$ °C



Kapazitäts Charakteristik (typisch), MOSFET

$C = f(V_{DS})$

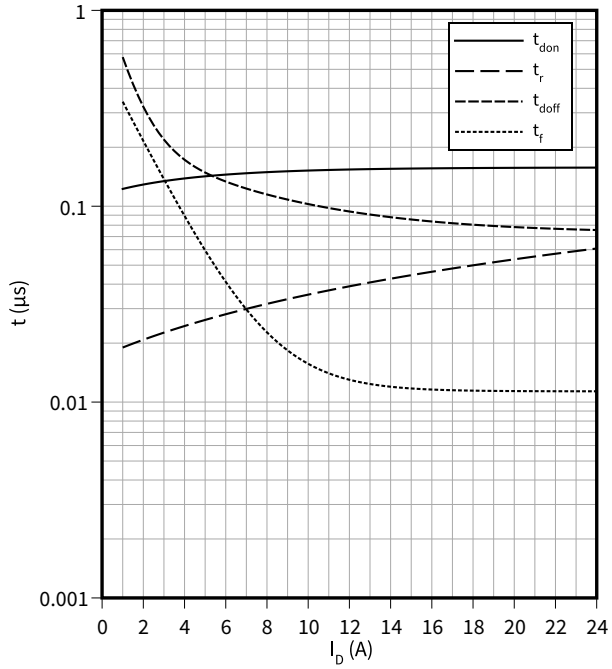
$f = 100\ kHz$, $T_{vj} = 25\ °C$, $V_{GS} = 0\ V$



Schaltzeiten (typisch), MOSFET

$t = f(I_D)$

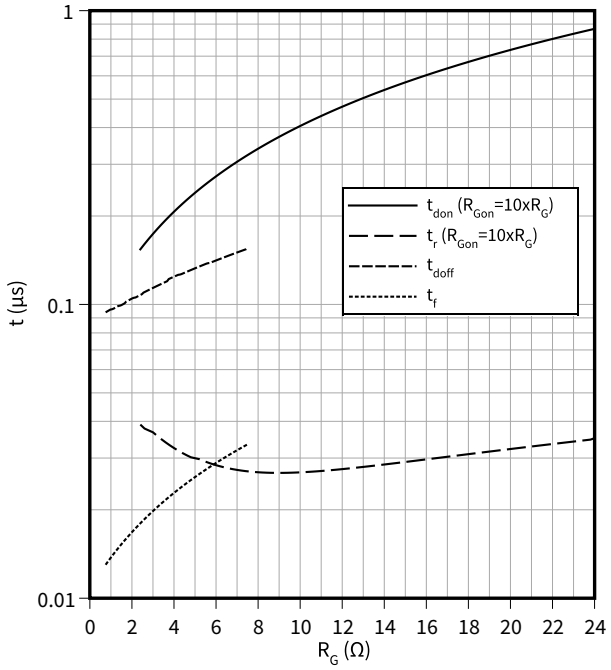
$R_{Goff} = 0{,}75\ \Omega$, $R_{Gon} = 24\ \Omega$, $V_{DD} = 400\ V$, $T_{vj} = 150\ °C$, $V_{GS} = 0/10\ V$



Schaltzeiten (typisch), MOSFET

$t = f(R_G)$

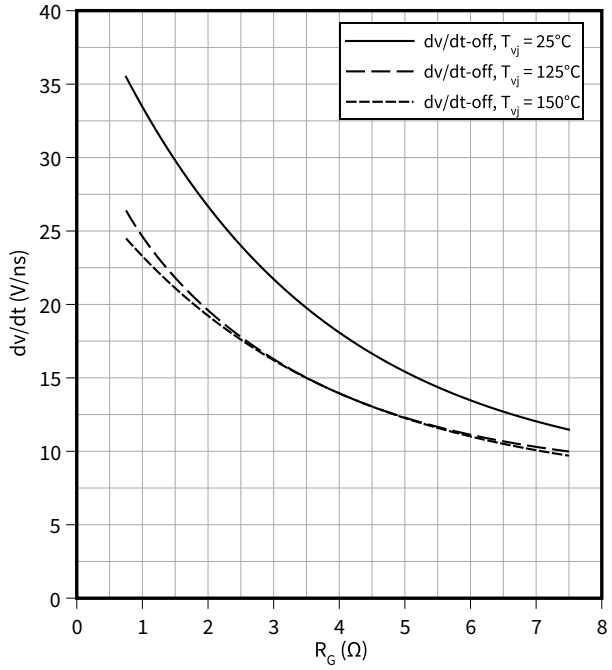
$V_{DD} = 400\ V$, $I_D = 12\ A$, $T_{vj} = 150\ °C$, $V_{GS} = 0/10\ V$



Spannungssteilheit (typisch), MOSFET

$dv/dt = f(R_G)$

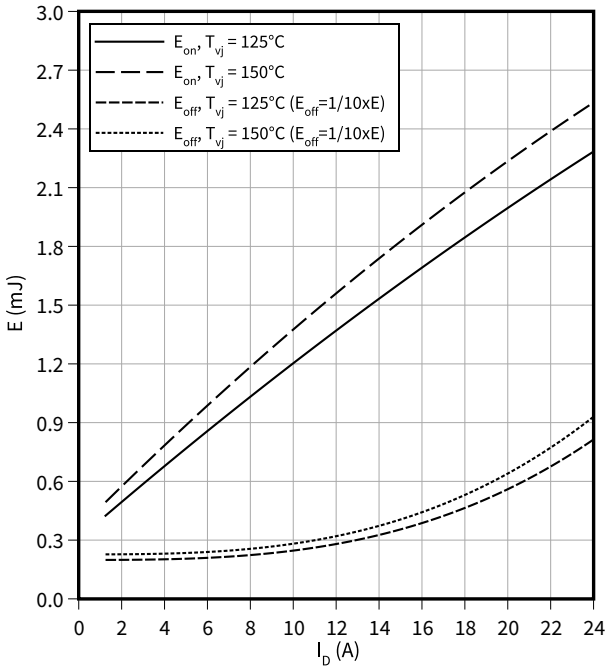
$V_{DD} = 400\ V$, $I_D = 12\ A$, $V_{GS} = 0/10\ V$



Schaltverluste (typisch), MOSFET

$E = f(I_D)$

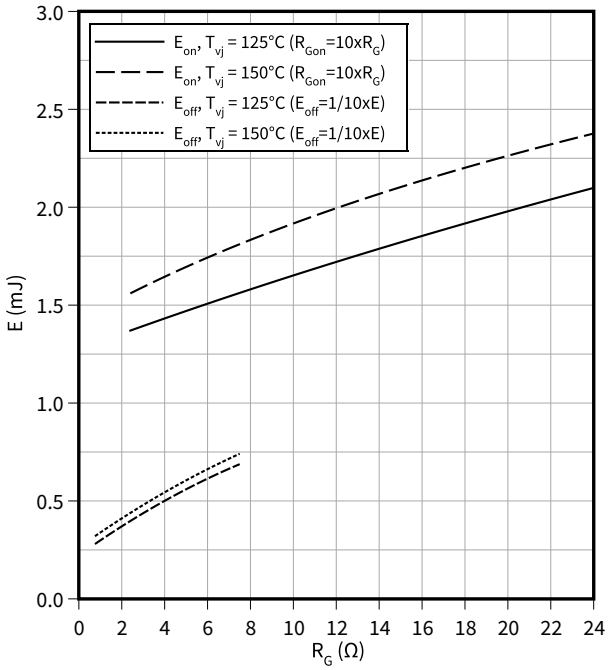
R_{Goff} = 0.75 Ω, R_{Gon} = 24 Ω, V_{DD} = 400 V, V_{GS} = 0/10 V



Schaltverluste (typisch), MOSFET

$E = f(R_G)$

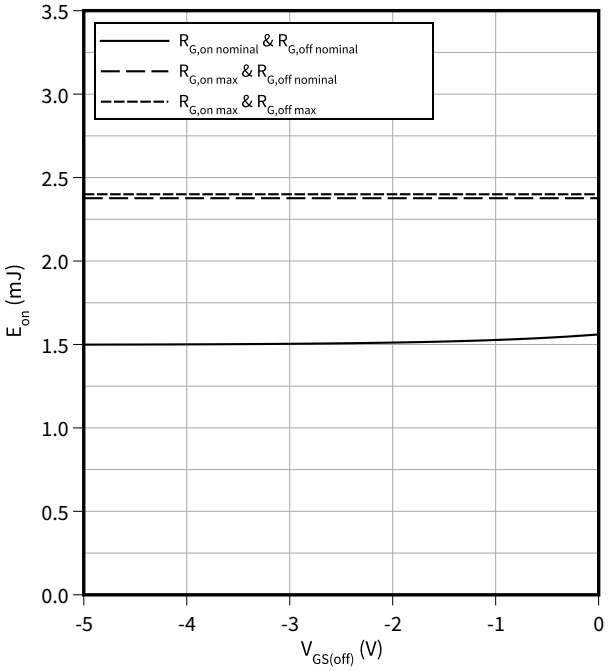
V_{DD} = 400 V, I_D = 12 A, V_{GS} = 0/10 V



Schaltverluste (typisch), MOSFET

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

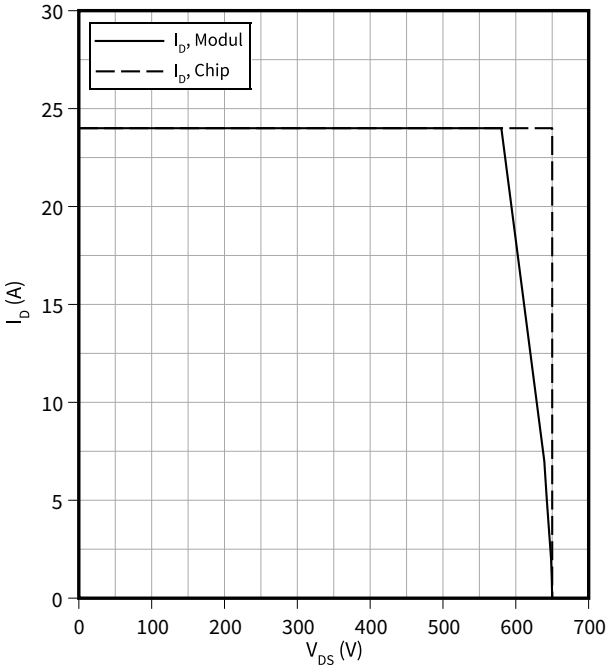
V_{DD} = 400 V, $V_{GS(on)}$ = 10 V, I_D = 12 A, T_{vj} = 150 °C



Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich (RBSOA), MOSFET

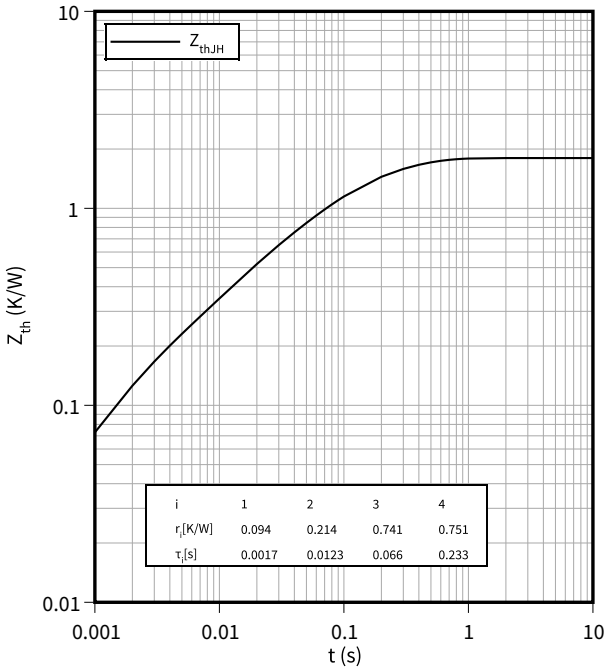
$I_D = f(V_{DS})$

R_{Goff} = 0.75 Ω, T_{vj} = 150 °C, V_{GS} = 0/10 V



Transienter Wärmewiderstand, MOSFET

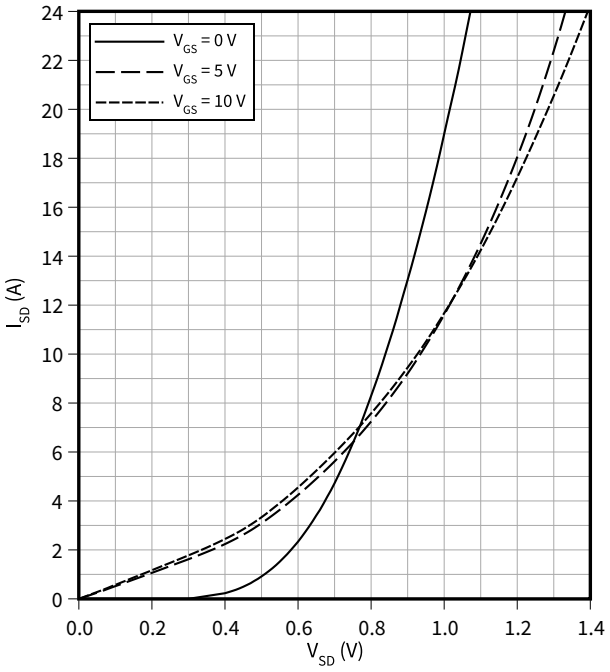
$Z_{th} = f(t)$



Durchlasskennlinie der Body-Diode (typisch), MOSFET

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

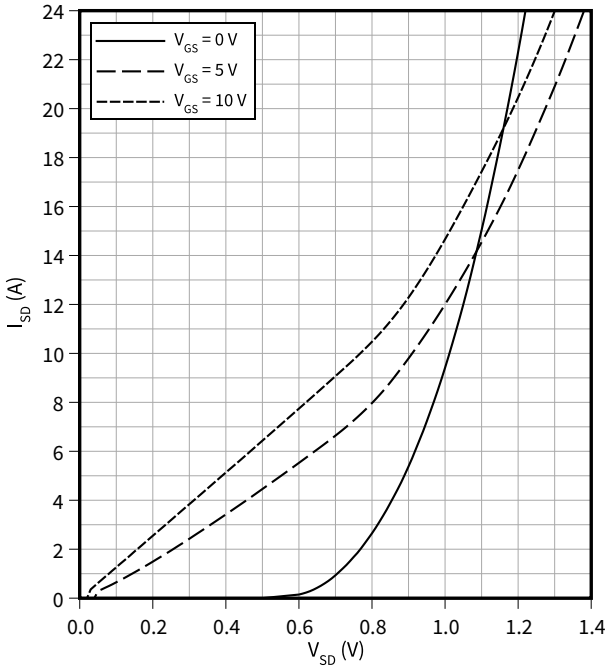
$T_{vj} = 150\ °C$



Durchlasskennlinie der Body-Diode (typisch), MOSFET

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

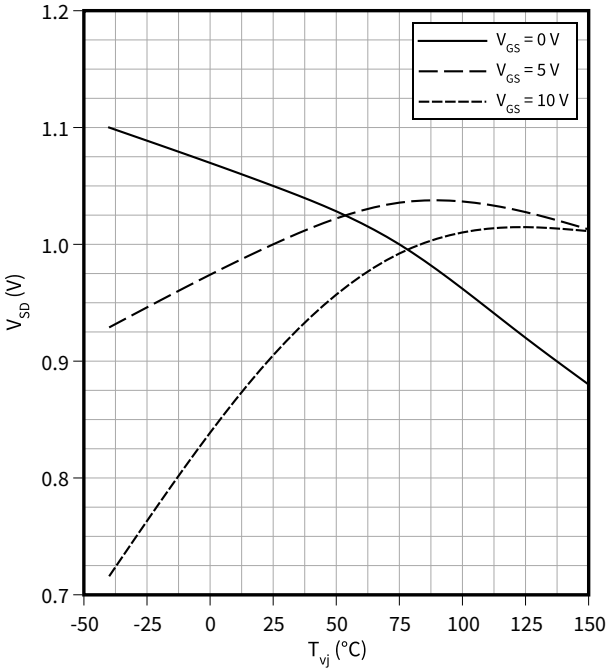
$T_{vj} = 25\ °C$



Durchlassspannung der Body-Diode (typisch), MOSFET

$V_{SD} = f(T_{vj})$

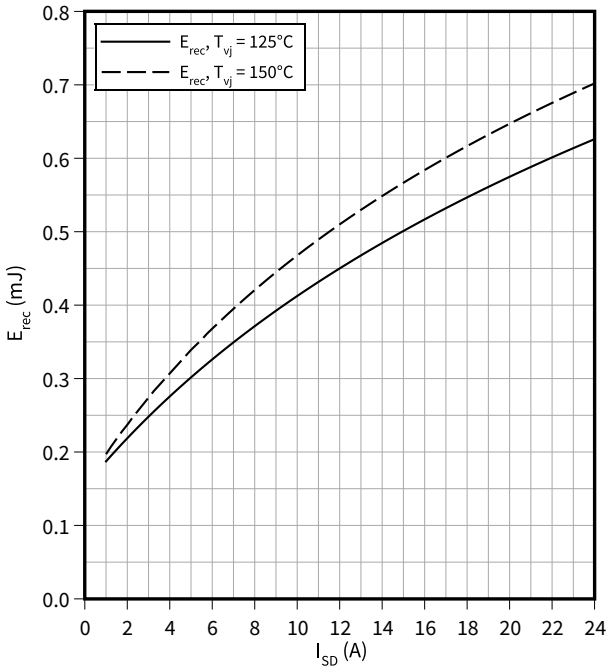
$I_{SD} = 12\ A$



Schaltverluste Body-Diode (typisch), MOSFET

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

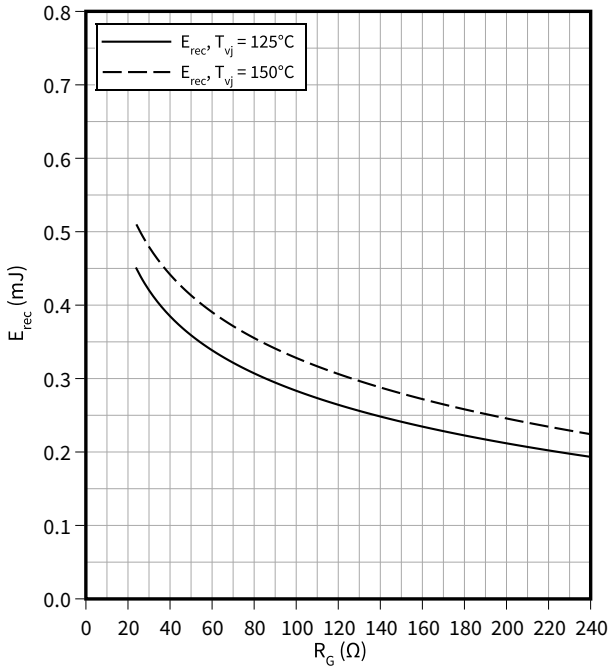
$R_{Gon} = 24\ \Omega$, $V_{DD} = 400$ V



Schaltverluste Body-Diode (typisch), MOSFET

$E_{rec} = f(R_G)$

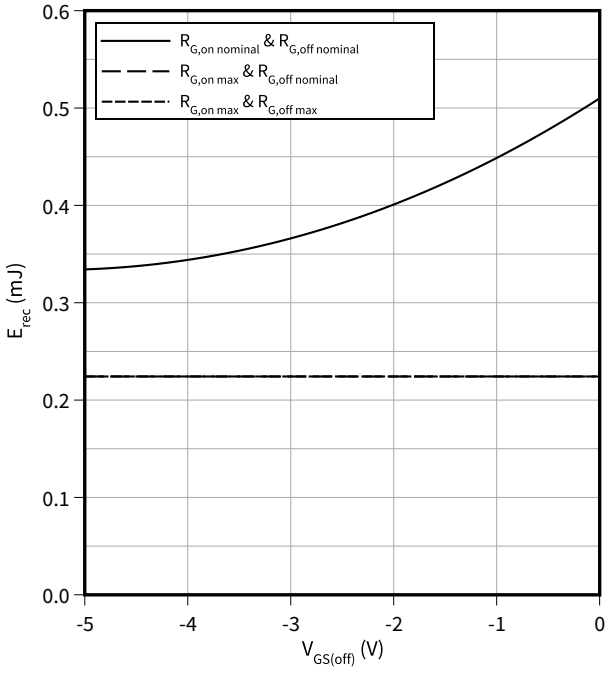
$V_{DD} = 400$ V, $I_{SD} = 12$ A



Schaltverluste Body-Diode (typisch), MOSFET

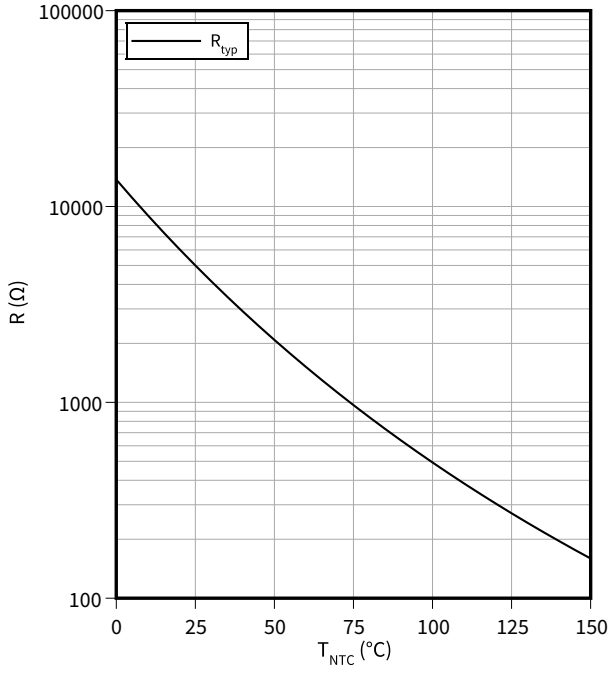
$E_{rec} = f(V_{GS(off)})$

$V_{GS(on)} = 10$ V, $I_{SD} = 12$ A, $V_{DD} = 400$ V, $T_{vj} = 150$ °C



Temperaturkennlinie (typisch), NTC-Widerstand

$R = f(T_{NTC})$



6 Schaltplan

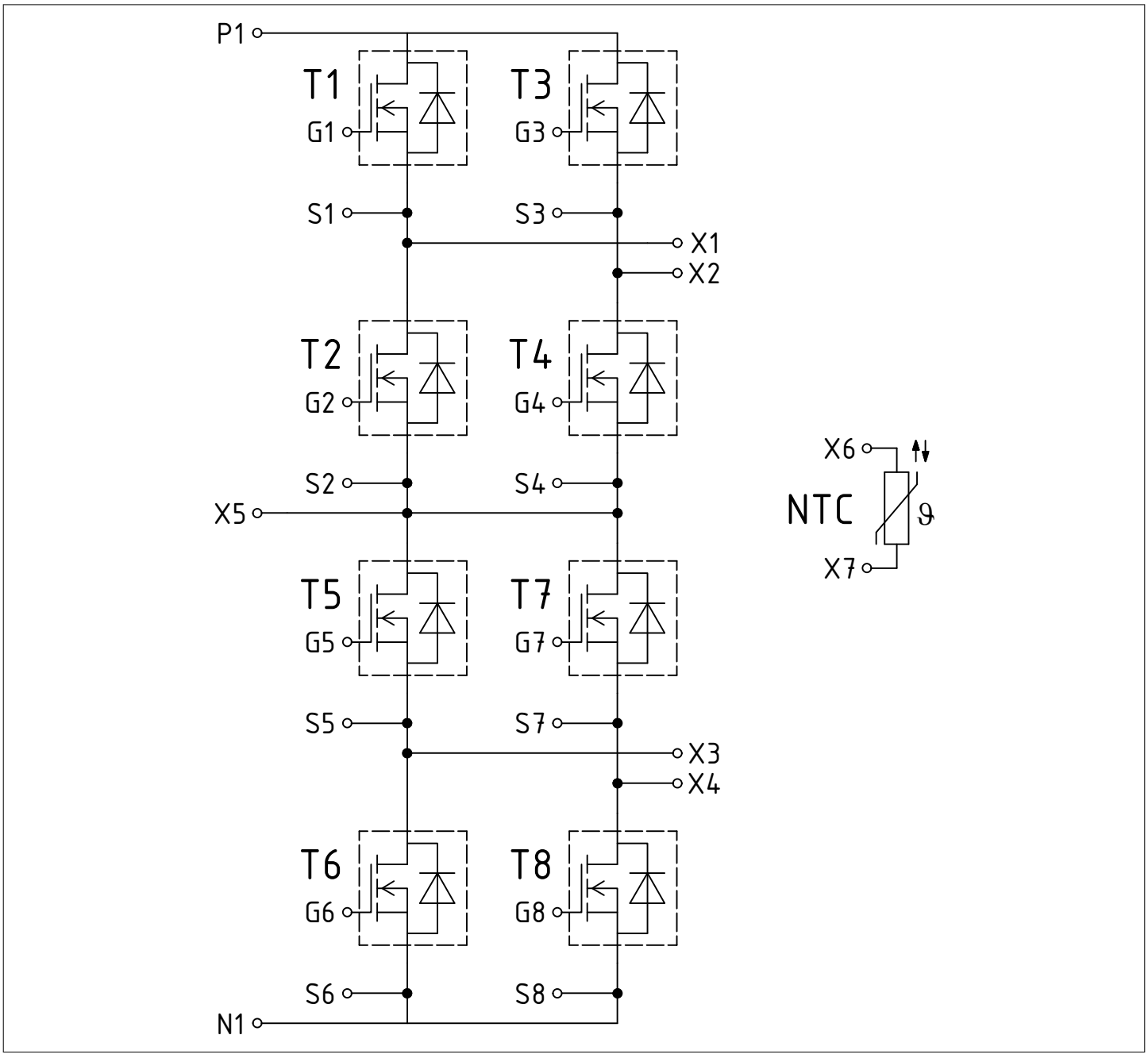


Abbildung 1

7 Gehäuseabmessungen

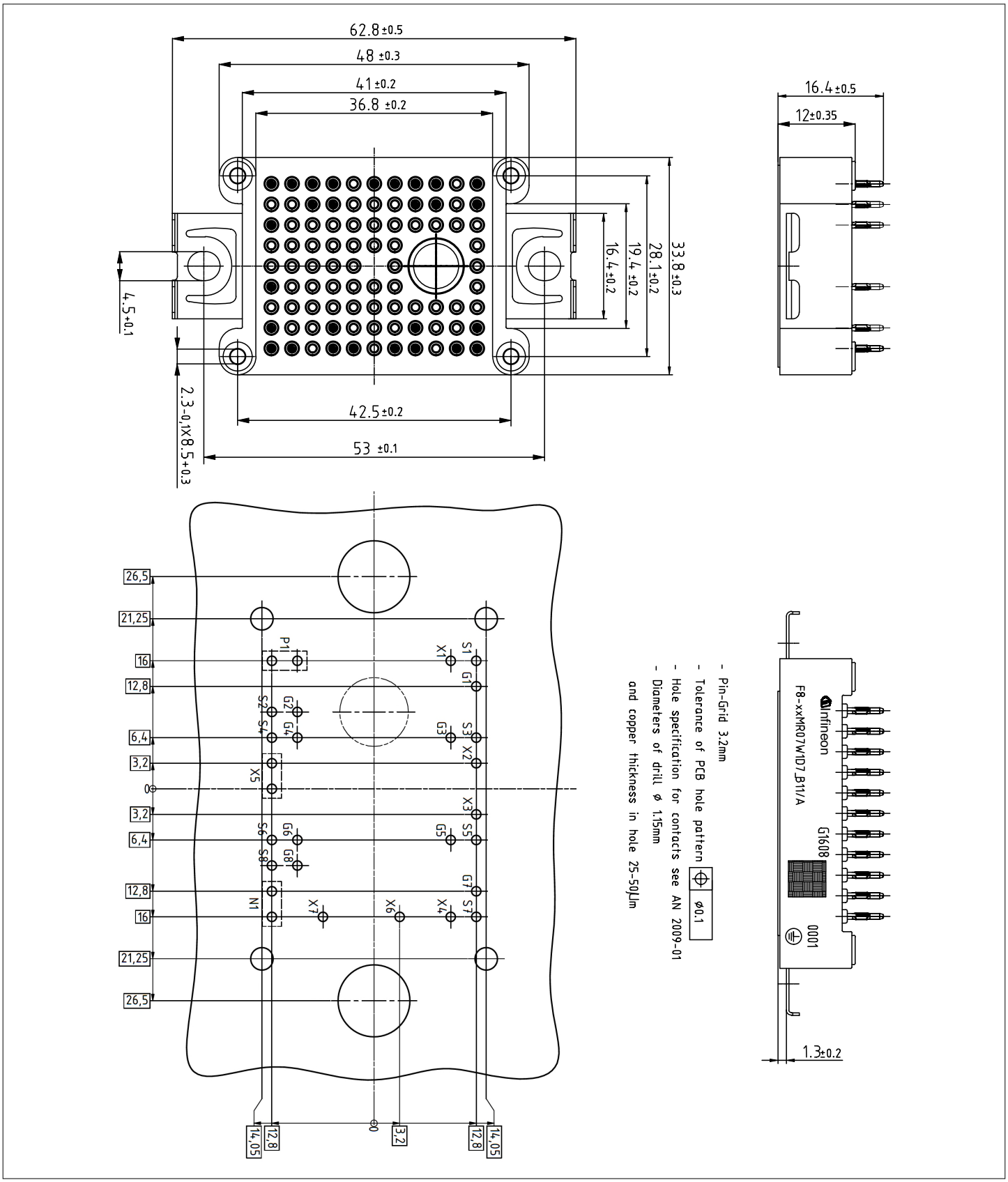


Abbildung 2

8 Modul-Label-Code

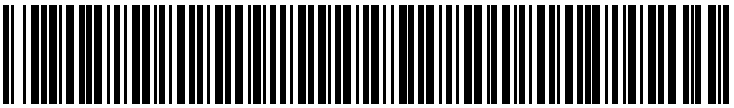
Module label code			
Code format	Data Matrix		Barcode Code128
Encoding	ASCII text		Code Set A
Symbol size	16x16		23 digits
Standard	IEC24720 and IEC16022		IEC8859-1
Code content	*Content* Module serial number Module material number Production order number Date code (production year) Date code (production 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	2022-09-21	Initial version
1.00	2024-07-30	Final datasheet

Trademarks

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

Edition 2024-07-30

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-ABE911-002

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.