Preliminary datasheet

EasyPACK™ 模块 采用 CoolSiC™ Trench MOSFET 带有 PressFIT 压接管脚和温度检测 NTC

特性



Typical appearance

- 电气特性
  - V_{DSS} = 1200 V
  - I_{DN} = 25 A / I_{DRM} = 50 A
  - 高电流密度
  - 低电感设计
- 机械特性
  - PressFIT 压接技术
  - 集成 NTC 温度传感器
  - 集成的安装夹使安装坚固

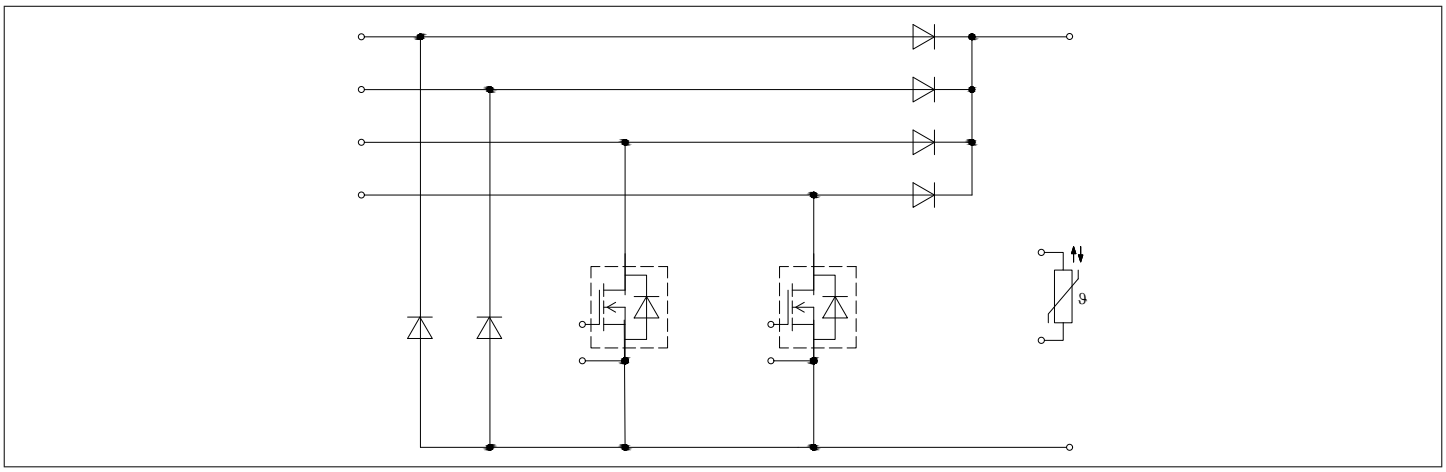
可选应用

- 太阳能应用

产品认证

- 根据 IEC 60747、60749 和 60068 标准的相关测试，符合工业应用的要求。

描述



内容

描述 . . . 1
特性 . . . 1
可选应用 . . . 1
产品认证 . . . 1
内容 . . . 2
1 封装 . . . 3
2 MOSFET . . . 3
3 Body diode . . . 5
4 Diode, 轉換器 . . . 6
5 旁路-二極體 A . . . 6
6 旁路-二極體 B . . . 7
7 反极性保护二极管 A . . . 8
8 反极性保护二极管 B . . . 8
9 负温度系数热敏电阻 . . . 9
10 特征参数图表 . . . 10
11 电路拓扑图 . . . 17
12 封装尺寸 . . . 18
13 模块标签代码 . . . 19
修订历史 . . . 20
免责声明 . . . 21

1 封装

表 1 绝缘参数

特征参数	代号	标注或测试条件	数值	单位
绝缘测试电压	V_{ISOL}	RMS, f = 50 Hz, t = 1 min	3.0	kV
内部绝缘		基本绝缘 (class 1, IEC 61140)	Al_2O_3	
爬电距离	d_{Creep}	端子至散热器	11.5	mm
爬电距离	d_{Creep}	端子至端子	6.3	mm
电气间隙	d_{Clear}	端子至散热器	10.0	mm
电气间隙	d_{Clear}	端子至端子	5.0	mm
相对电痕指数	*CTI*		> 200	
相对温度指数 (电)	*RTI*	封装	140	°C

表 2 特征值

特征参数	代号	标注或测试条件	数值			单位
			最小值	典型值	最大值	
杂散电感,模块	L_{sCE}			10		nH
模块引线电阻,端子-芯片	$R_{AA'+CC'}$	T_H = 25 °C, 每个开关		3.2		mΩ
模块引线电阻,端子-芯片	$R_{CC'+EE'}$	T_H = 25 °C, 每个开关		3.2		mΩ
储存温度	T_{stg}		-40		125	°C
Mounting force per clamp	*F*		20		50	N
重量	*G*			24		g

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

2 MOSFET

表 3 最大标定值

特征参数	代号	标注或测试条件		数值	单位
漏源极电压	V_{DSS}		T_{vj} = 25 °C	1200	V
连续漏极直流电流	I_{DDC}	T_{vj} = 175 °C, V_{GS} = 18 V	T_H = 70 °C	25	A
漏极重复峰值电流	I_{DRM}	verified by design, t_p limited by T_{vjmax}		50	A
栅-源瞬态最大电压	V_{GS}	D < 0.01		-10/23	V
栅-源稳态最大电压	V_{GS}			-7/20	V

表 4　　推荐值

特征参数	代号	标注或测试条件	[ZH]Values	单位
通态栅极电压	$V_{GS(on)}$		15...18	V
断态栅极电压	$V_{GS(off)}$		-5...0	V

表 5　　特征值

特征参数	代号	标注或测试条件		数值			单位
				最小值	典型值	最大值	
漏源通态电阻	$R_{DS(on)}$	I_D = 25 A	V_{GS} = 18 V, T_{vj} = 25 °C		32.3		mΩ
			V_{GS} = 18 V, T_{vj} = 125 °C		52.2		
			V_{GS} = 18 V, T_{vj} = 175 °C		69.4		
			V_{GS} = 15 V, T_{vj} = 25 °C		38.8		
栅极阈值电压	$V_{GS(th)}$	I_D = 10 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
栅极电荷	Q_G	V_{DD} = 800 V, V_{GS} = -3/18 V			0.074		µC
内部栅极电阻	R_{Gint}	T_{vj} = 25 °C			8.2		Ω
输入电容	C_{ISS}	f = 100 kHz, V_{DS} = 800 V, V_{GS} = 0 V	T_{vj} = 25 °C		2.2		nF
输出电容	C_{OSS}	f = 100 kHz, V_{DS} = 800 V, V_{GS} = 0 V	T_{vj} = 25 °C		0.105		nF
反向传输电容	C_{rss}	f = 100 kHz, V_{DS} = 800 V, V_{GS} = 0 V	T_{vj} = 25 °C		0.007		nF
C_{OSS} 存储能量	E_{OSS}	V_{DS} = 800 V, V_{GS} = -3/18 V, T_{vj} = 25 °C			43		µJ
漏源泄漏电流	I_{DSS}	V_{DS} = 1200 V, V_{GS} = -3 V	T_{vj} = 25 °C		0.015	120	µA
栅极漏电流	I_{GSS}	V_{DS} = 0 V, T_{vj} = 25 °C	V_{GS} = 20 V			400	nA
开通延迟时间(感性负载)	$t_{d\,on}$	I_D = 25 A, R_{Gon} = 5.6 Ω, V_{DD} = 600 V, V_{GS} = -3/18 V	T_{vj} = 25 °C		32		ns
			T_{vj} = 125 °C		32		
			T_{vj} = 175 °C		32		
上升时间(感性负载)	t_r	I_D = 25 A, R_{Gon} = 5.6 Ω, V_{DD} = 600 V, V_{GS} = -3/18 V	T_{vj} = 25 °C		26		ns
			T_{vj} = 125 °C		26		
			T_{vj} = 175 °C		26		

(待续)

表 5　　(续) 特征值

特征参数	代号	标注或测试条件		数值			单位
				最小值	典型值	最大值	
关断延迟时间(感性负载)	$t_{d\,off}$	I_D = 25 A, R_{Goff} = 1.5 Ω, V_{DD} = 600 V, V_{GS} = -3/18 V	T_{vj} = 25 °C		48		ns
			T_{vj} = 125 °C		53		
			T_{vj} = 175 °C		55		
下降时间(感性负载)	t_f	I_D = 25 A, R_{Goff} = 1.5 Ω, V_{DD} = 600 V, V_{GS} = -3/18 V	T_{vj} = 25 °C		11		ns
			T_{vj} = 125 °C		11		
			T_{vj} = 175 °C		11		
开通损耗能量 (每脉冲)	E_{on}	I_D = 25 A, V_{DD} = 600 V, L_σ = 35 nH, V_{GS} = -3/18 V, R_{Gon} = 5.6 Ω, di/dt = 2.3 kA/µs (T_{vj} = 175 °C)	T_{vj} = 25 °C		0.297		mJ
			T_{vj} = 125 °C		0.297		
			T_{vj} = 175 °C		0.297		
关断损耗能量 (每脉冲）	E_{off}	I_D = 25 A, V_{DD} = 600 V, L_σ = 35 nH, V_{GS} = -3/18 V, R_{Goff} = 1.5 Ω, dv/dt = 43.6 kV/µs (T_{vj} = 175 °C)	T_{vj} = 25 °C		0.057		mJ
			T_{vj} = 125 °C		0.057		
			T_{vj} = 175 °C		0.057		
结－散热器热阻	R_{thJH}	每个 MOSFET			1.85		K/W
允许开关的温度范围	$T_{vj\,op}$			-40		175	°C

注: *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 AN2021-13 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

表 6　　最大标定值

特征参数	代号	标注或测试条件		数值	单位
体二极管正向直流电流	I_{SD}	T_{vj} = 175 °C, V_{GS} = -3 V	T_H = 70 °C	13	A

表 7　　特征值

特征参数	代号	标注或测试条件		数值			单位
				最小值	典型值	最大值	
正向电压	V_{SD}	I_{SD} = 25 A, V_{GS} = -3 V	T_{vj} = 25 °C		4.2	5.35	V
			T_{vj} = 125 °C		3.9		
			T_{vj} = 175 °C		3.8		

4 Diode, 轉換器

表 8 最大标定值

特征参数	代号	标注或测试条件		数值	单位
反向重复峰值电压	V_{RRM}		T_{vj} = 25 °C	1200	V
正向电流	I_{FN}			20	A
连续正向直流电流	I_F			25	A
正向重复峰值电流	I_{FRM}	t_P = 1 ms		40	A
I2t-值	I^2t	t_P = 10 ms, V_R = 0 V	T_{vj} = 25 °C	193	A^2s
			T_{vj} = 125 °C	169	
			T_{vj} = 150 °C	165	

表 9 特征值

特征参数	代号	标注或测试条件		数值			单位
				最小值	典型值	最大值	
正向电压	V_F	I_F = 25 A, V_{GE} = 0 V	T_{vj} = 25 °C		1.55	2.05	V
			T_{vj} = 125 °C		1.95		
			T_{vj} = 150 °C		2.10		
反向恢复峰值电流	I_{RM}	V_{CC} = 600 V, I_F = 25 A, -di$_F$/dt = 2300 A/µs (T_{vj} = 150 °C)	T_{vj} = 25 °C		21		A
			T_{vj} = 125 °C		21		
			T_{vj} = 150 °C		21		
恢复电荷	Q_r	V_{CC} = 600 V, I_F = 25 A, -di$_F$/dt = 2300 A/µs (T_{vj} = 150 °C)	T_{vj} = 25 °C		0.21		µC
			T_{vj} = 125 °C		0.21		
			T_{vj} = 150 °C		0.21		
反向恢复损耗（每脉冲）	E_{rec}	V_{CC} = 600 V, I_F = 25 A, -di$_F$/dt = 2300 A/µs (T_{vj} = 150 °C)	T_{vj} = 25 °C		0.03		mJ
			T_{vj} = 125 °C		0.03		
			T_{vj} = 150 °C		0.03		
结－散热器热阻	R_{thJH}	每个二极管			1.75		K/W
允许开关的温度范围	$T_{vj\,op}$			-40		150	°C

5 旁路-二極體 A

表 10 最大标定值

特征参数	代号	标注或测试条件		数值	单位
反向重复峰值电压	V_{RRM}		T_{vj} = 25 °C	1200	V

(待续)

表 10 (续) 最大标定值

特征参数	代号	标注或测试条件		数值	单位
最大正向均方根电流(每芯片)	I_{FRMSM}	T_H = 50 °C		50	A
最大整流器输出均方根电流	I_{RMSM}	T_H = 50 °C		50	A
正向浪涌电流	I_{FSM}	t_P = 10 ms	T_{vj} = 25 °C	450	A
			T_{vj} = 150 °C	360	
I2t-值	I^2t	t_P = 10 ms	T_{vj} = 25 °C	1010	A^2s
			T_{vj} = 150 °C	648	

表 11 特征值

特征参数	代号	标注或测试条件		数值			单位
				最小值	典型值	最大值	
正向电压	V_F	I_F = 25 A	T_{vj} = 150 °C		0.90		V
反向电流	I_r	T_{vj} = 150 °C, V_R = 1200 V			0.1		mA
结－散热器热阻	R_{thJH}	每个二极管			1.38		K/W
允许开关的温度范围	$T_{vj, op}$			-40		150	°C

6 旁路-二極體 B

表 12 最大标定值

特征参数	代号	标注或测试条件		数值	单位
反向重复峰值电压	V_{RRM}		T_{vj} = 25 °C	1200	V
最大正向均方根电流(每芯片)	I_{FRMSM}	T_H = 100 °C		25	A
最大整流器输出均方根电流	I_{RMSM}	T_H = 100 °C		25	A
正向浪涌电流	I_{FSM}	t_P = 10 ms	T_{vj} = 25 °C	450	A
			T_{vj} = 150 °C	360	
I2t-值	I^2t	t_P = 10 ms	T_{vj} = 25 °C	1010	A^2s
			T_{vj} = 150 °C	648	

表 13 特征值

特征参数	代号	标注或测试条件		数值			单位
				最小值	典型值	最大值	
正向电压	V_F	I_F = 25 A	T_{vj} = 150 °C		0.90		V

(待续)

表 13 (续) 特征值

特征参数	代号	标注或测试条件	数值			单位
			最小值	典型值	最大值	
反向电流	I_r	T_{vj} = 150 °C, V_R = 1200 V		0.1		mA
结－散热器热阻	R_{thJH}	每个二极管		1.38		K/W
允许开关的温度范围	$T_{vj, op}$		-40		150	°C

7 反极性保护二极管 A

表 14 最大标定值

特征参数	代号	标注或测试条件		数值	单位
反向重复峰值电压	V_{RRM}		T_{vj} = 25 °C	1200	V
最大正向均方根电流(每芯片)	I_{FRMSM}	T_H = 50 °C		50	A
最大整流器输出均方根电流	I_{RMSM}	T_H = 50 °C		50	A
正向浪涌电流	I_{FSM}	t_P = 10 ms	T_{vj} = 25 °C	450	A
			T_{vj} = 150 °C	360	
I2t-值	I^2t	t_P = 10 ms	T_{vj} = 25 °C	1010	A^2s
			T_{vj} = 150 °C	648	

表 15 特征值

特征参数	代号	标注或测试条件		数值			单位
				最小值	典型值	最大值	
正向电压	V_F	I_F = 50 A	T_{vj} = 150 °C		1.10		V
反向电流	I_r	T_{vj} = 150 °C, V_R = 1200 V			0.1		mA
结－散热器热阻	R_{thJH}	每个二极管			1.38		K/W
允许开关的温度范围	$T_{vj, op}$			-40		150	°C

8 反极性保护二极管 B

表 16 最大标定值

特征参数	代号	标注或测试条件		数值	单位
反向重复峰值电压	V_{RRM}		T_{vj} = 25 °C	1200	V
最大正向均方根电流(每芯片)	I_{FRMSM}	T_H = 100 °C		25	A

(待续)

表 16 (续) 最大标定值

特征参数	代号	标注或测试条件		数值	单位
最大整流器输出均方根电流	I_{RMSM}	T_H = 100 °C		25	A
正向浪涌电流	I_{FSM}	t_P = 10 ms	T_{vj} = 25 °C	450	A
			T_{vj} = 150 °C	360	
I2t-值	I^2t	t_P = 10 ms	T_{vj} = 25 °C	1010	A^2s
			T_{vj} = 150 °C	648	

表 17 特征值

特征参数	代号	标注或测试条件		数值			单位
				最小值	典型值	最大值	
正向电压	V_F	I_F = 25 A	T_{vj} = 150 °C		0.90		V
反向电流	I_r	T_{vj} = 150 °C, V_R = 1200 V			0.1		mA
结－散热器热阻	R_{thJH}	每个二极管			1.38		K/W
允许开关的温度范围	$T_{vj, op}$			-40		150	°C

9 负温度系数热敏电阻

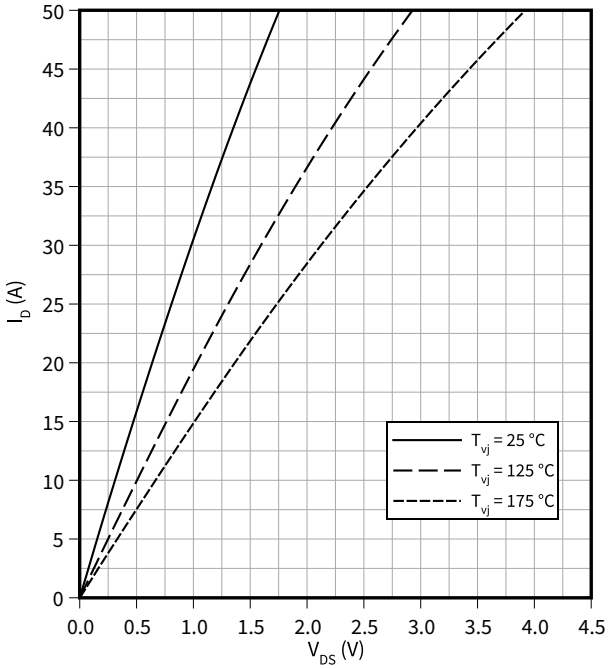
表 18 特征值

特征参数	代号	标注或测试条件	数值			单位
			最小值	典型值	最大值	
额定电阻值	R_{25}	T_{NTC} = 25 °C		5		kΩ
R_{100} 偏差	$\Delta R/R$	T_{NTC} = 100 °C, R_{100} = 493 Ω	-5		5	%
耗散功率	P_{25}	T_{NTC} = 25 °C			20	mW
B-值	$B_{25/50}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/50}(1/T_2-1/(298{,}15\ K))]$		3375		K
B-值	$B_{25/80}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/80}(1/T_2-1/(298{,}15\ K))]$		3411		K
B-值	$B_{25/100}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/100}(1/T_2-1/(298{,}15\ K))]$		3433		K

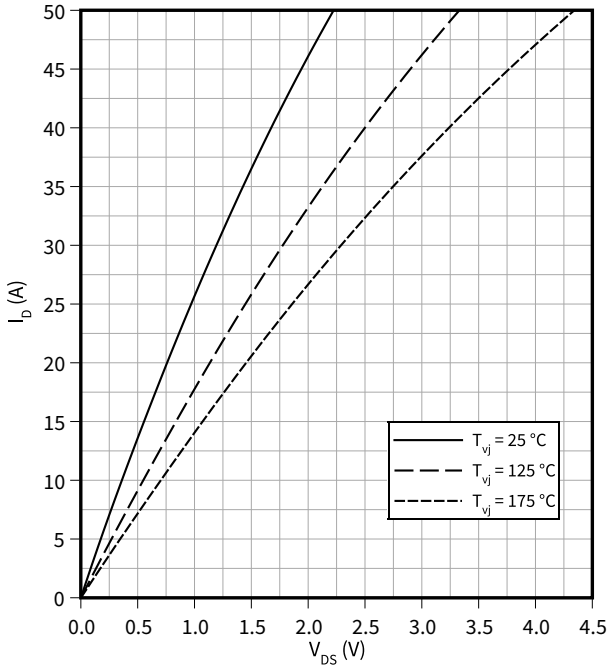
注: 根据应用手册标定

10 特征参数图表

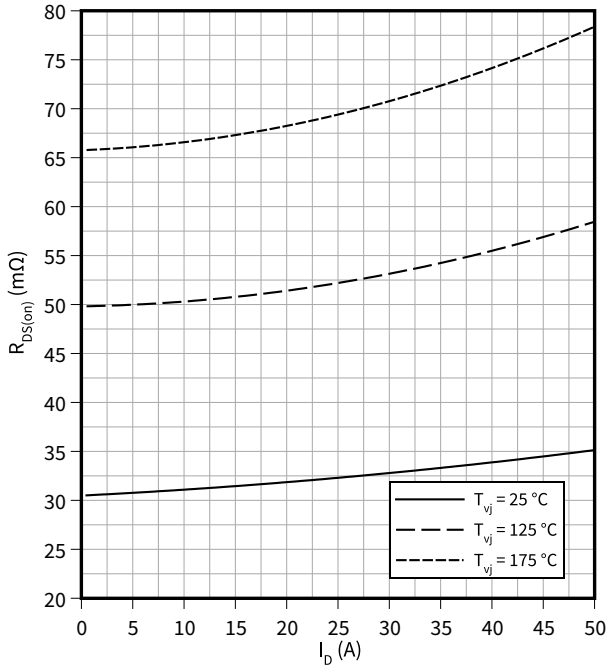
输出特性 （典型), MOSFET
$I_D = f(V_{DS})$
V_{GS} = 18 V



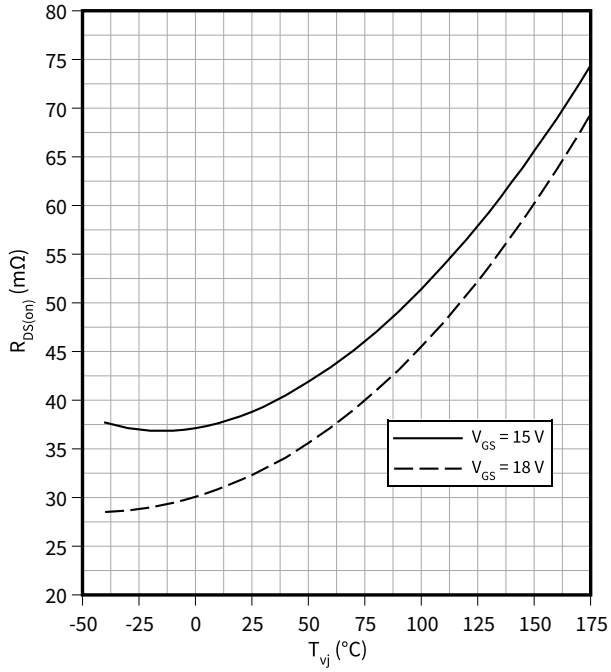
输出特性 （典型), MOSFET
$I_D = f(V_{DS})$
V_{GS} = 15 V



漏源通态电阻 （典型), MOSFET
$R_{DS(on)} = f(I_D)$
V_{GS} = 18 V

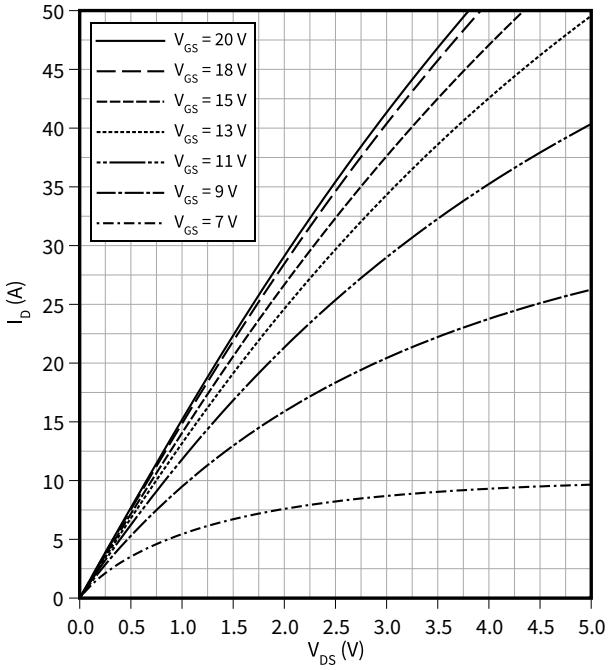


漏源通态电阻 （典型), MOSFET
$R_{DS(on)} = f(T_{vj})$
I_D = 25 A



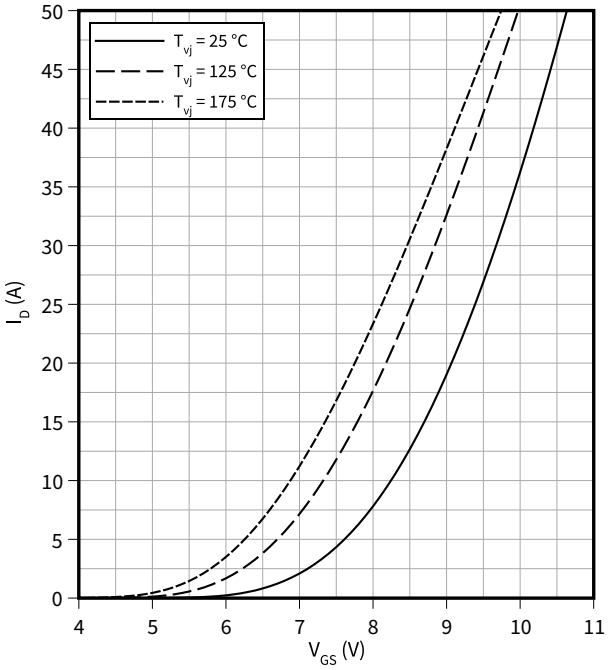
输出特性 （典型), MOSFET

$I_D = f(V_{DS})$
$T_{vj} = 175\ °C$



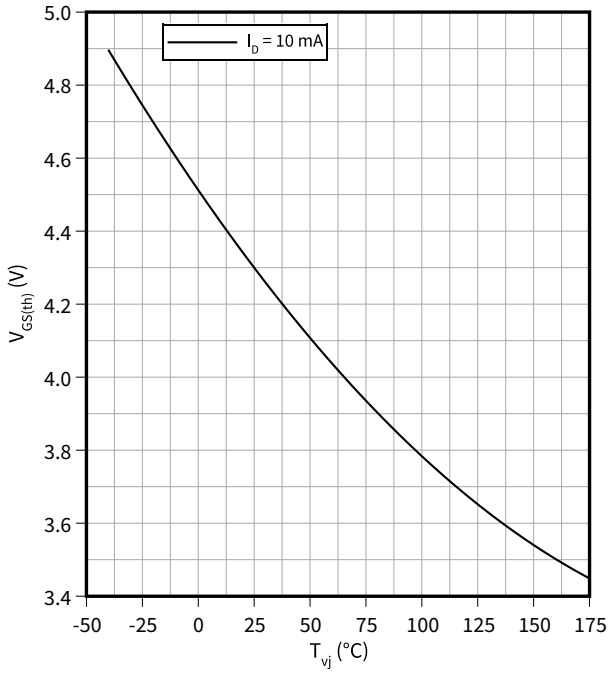
传输特性 （典型), MOSFET

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



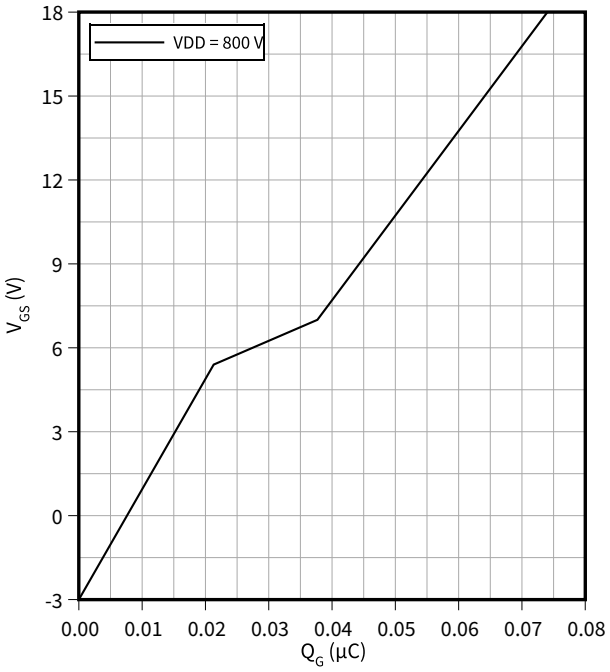
栅-源阈值电压（典型）, MOSFET

$V_{GS(th)} = f(T_{vj})$
$I_D = 10\ mA, V_{GS} = V_{DS}$



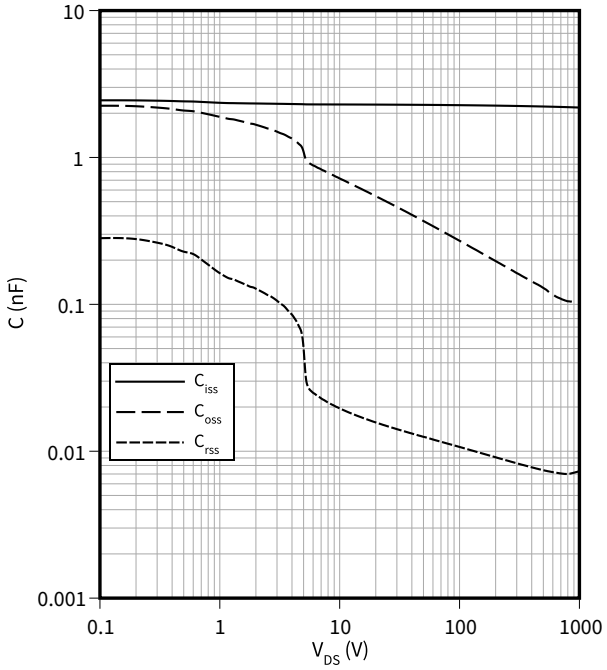
栅极电荷特性 （典型), MOSFET

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



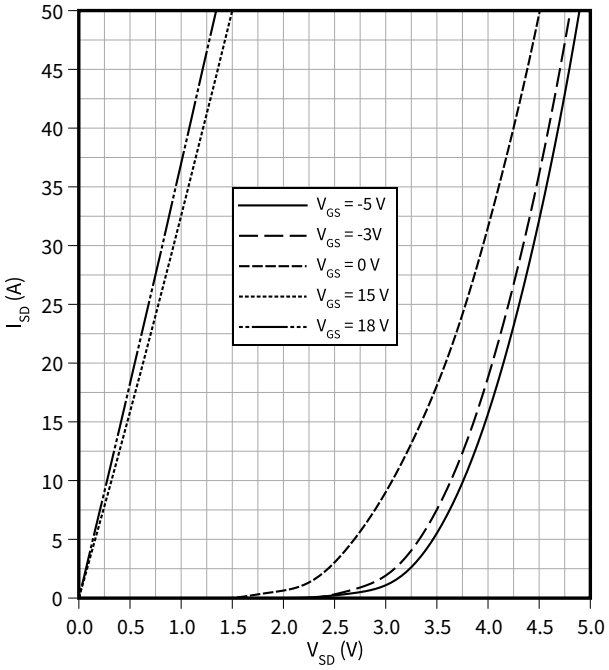
电容特性 （典型), MOSFET

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



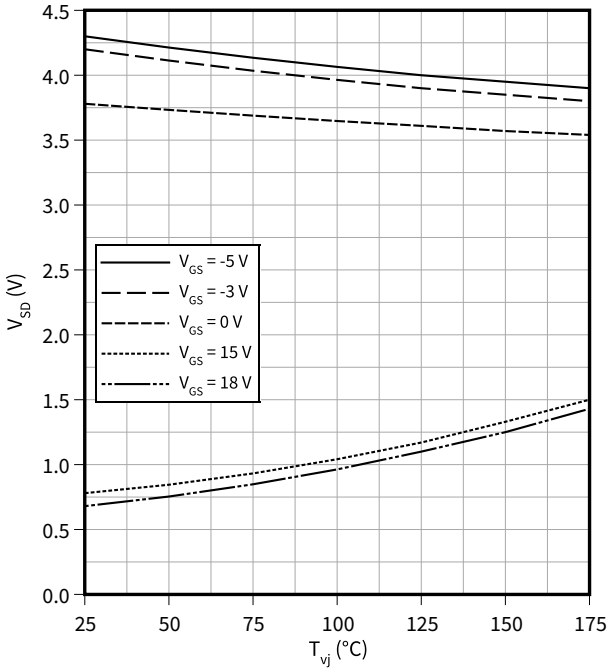
正向特性 体二极管（典型), MOSFET

$I_{SD} = f(V_{SD})$
$T_{vj} = 25\ °C$



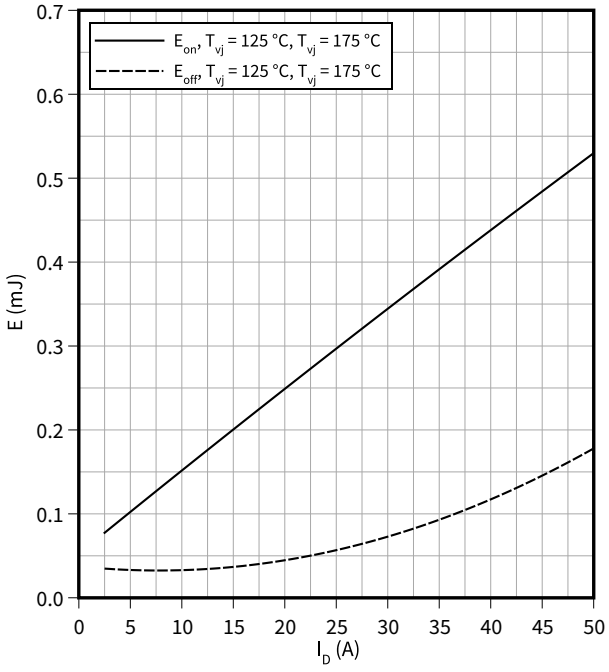
体二极管正向压降（典型), MOSFET

$V_{SD} = f(T_{vj})$
$I_{SD} = 25\ A$



开关损耗 （典型), MOSFET

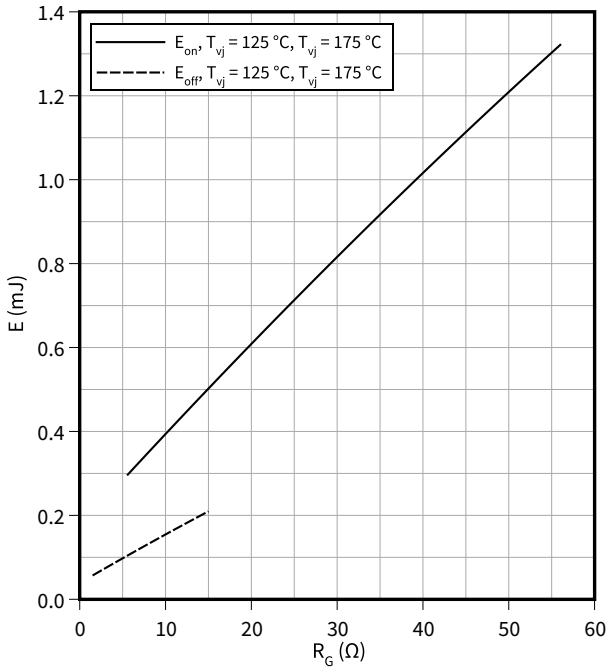
$E = f(I_D)$
$R_{Goff} = 1.5\ \Omega, R_{Gon} = 5.6\ \Omega, V_{DD} = 600\ V, V_{GS} = -3/18\ V$



开关损耗 （典型), MOSFET

$E = f(R_G)$

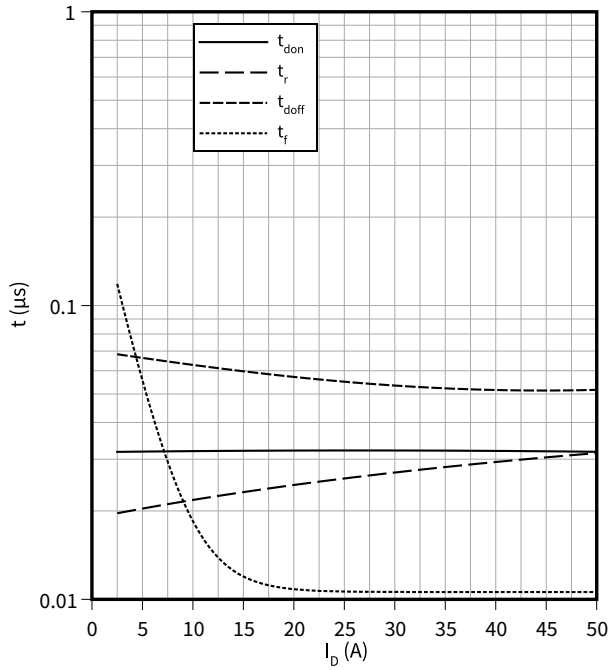
V_{DD} = 600 V, I_D = 25 A, V_{GS} = -3/18 V



开关时间 （典型), MOSFET

$t = f(I_D)$

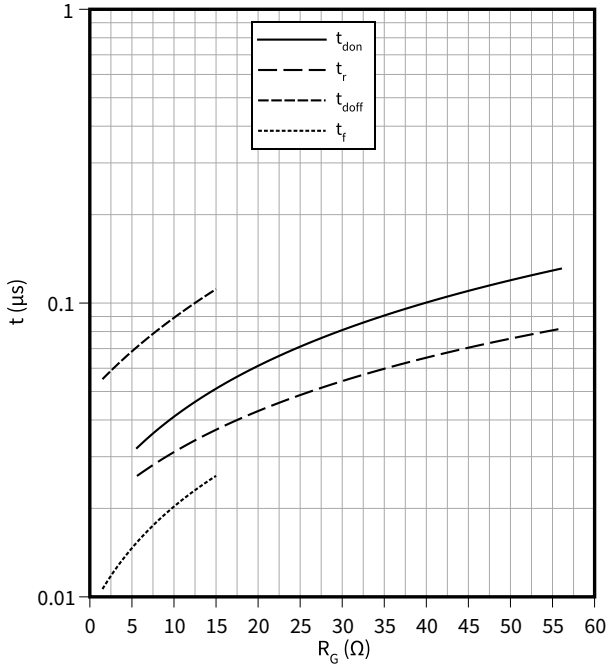
R_{Goff} = 1.5 Ω, R_{Gon} = 5.6 Ω, V_{DD} = 600 V, T_{vj} = 175 °C, V_{GS} = -3/18 V



开关时间 （典型), MOSFET

$t = f(R_G)$

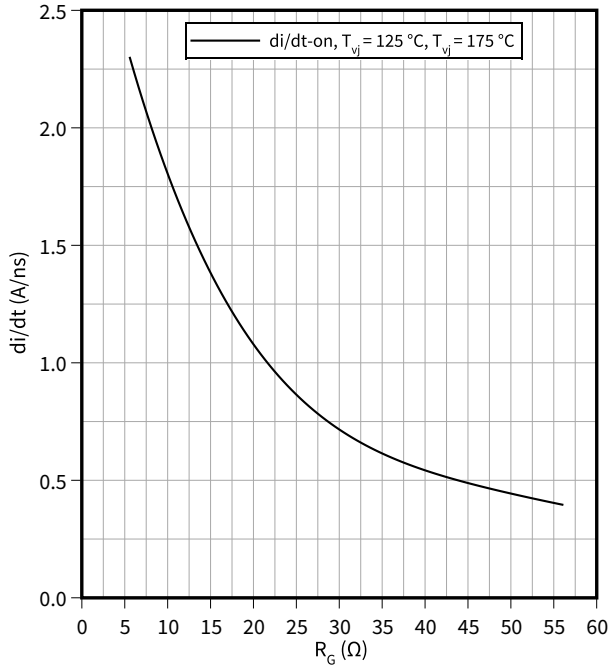
V_{DD} = 600 V, I_D = 25 A, T_{vj} = 175 °C, V_{GS} = -3/18 V



电流变化斜率 （典型), MOSFET

$di/dt = f(R_G)$

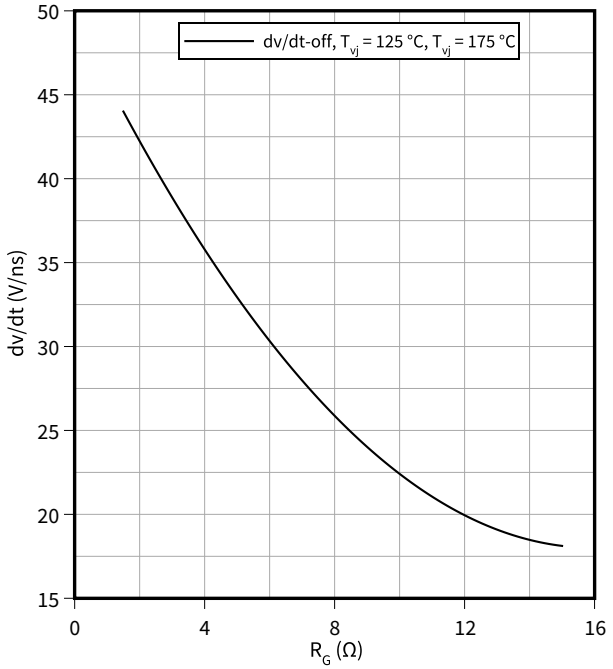
V_{DD} = 600 V, I_D = 25 A, V_{GS} = -3/18 V



电压变化斜率 （典型), MOSFET

$dv/dt = f(R_G)$

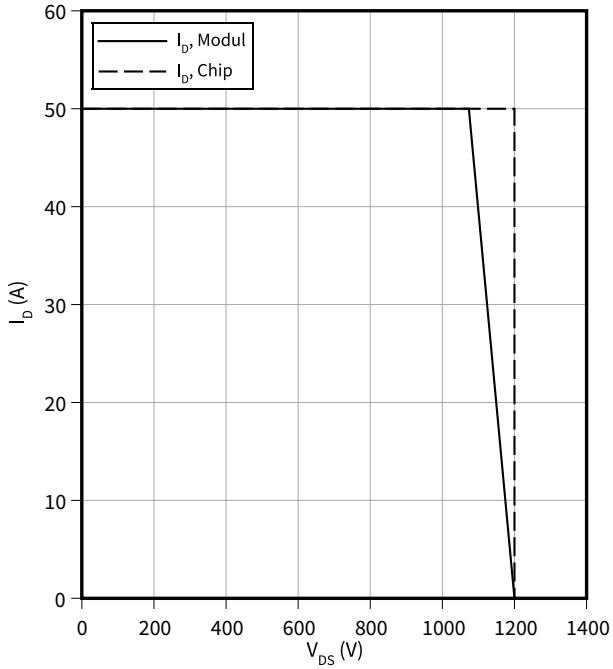
V_{DD} = 600 V, I_D = 25 A, V_{GS} = -3/18 V



反偏安全工作区 （RBSOA）, MOSFET

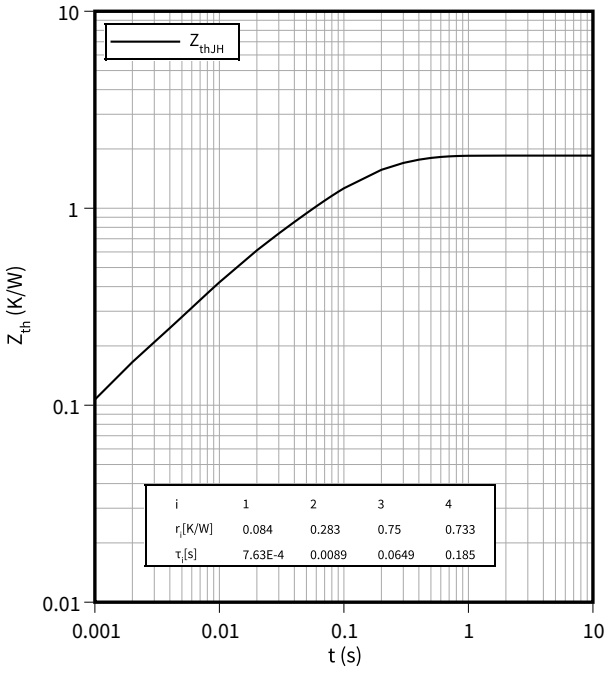
$I_D = f(V_{DS})$

R_{Goff} = 1.5 Ω, T_{vj} = 175 °C, V_{GS} = -3/18 V



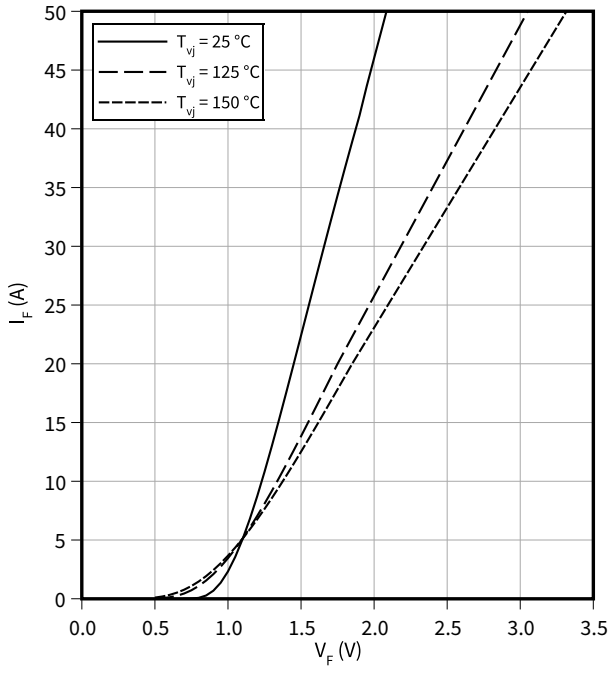
瞬态热阻抗 , MOSFET

$Z_{th} = f(t)$



正向特性 （典型), Diode, 轉換器

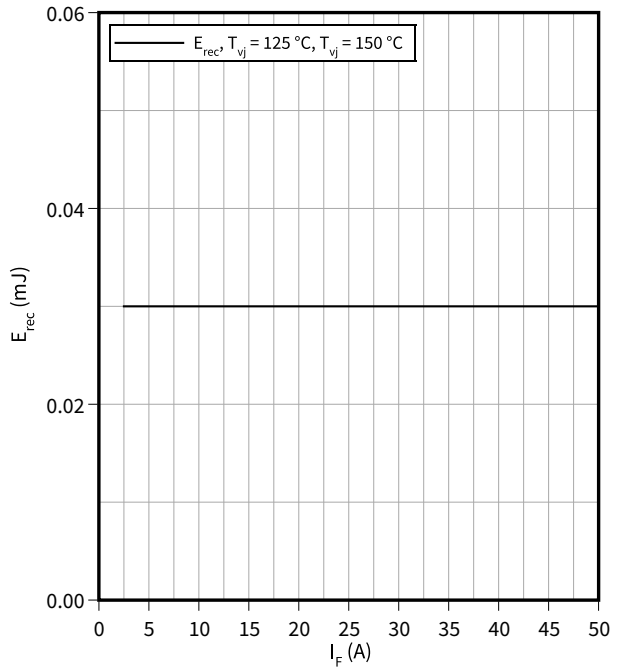
$I_F = f(V_F)$



开关损耗 （典型), Diode, 轉換器

$E_{rec} = f(I_F)$

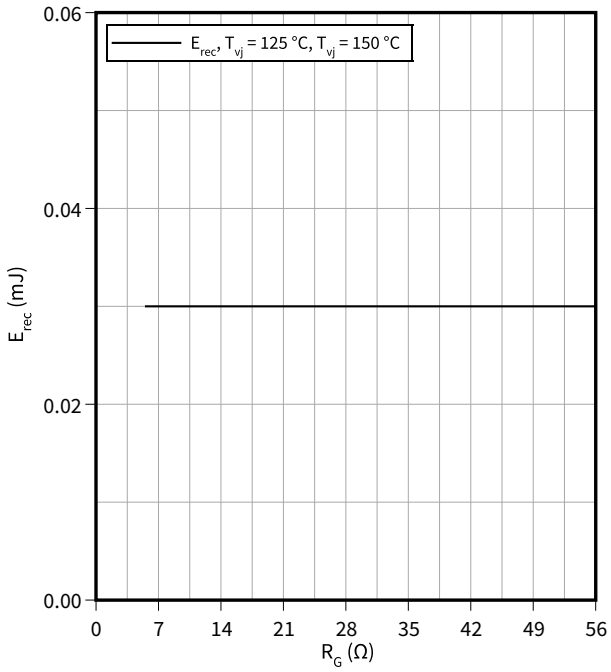
$R_{Gon} = 5.6\ , V_{CC} = 600\ V$



开关损耗 （典型), Diode, 轉換器

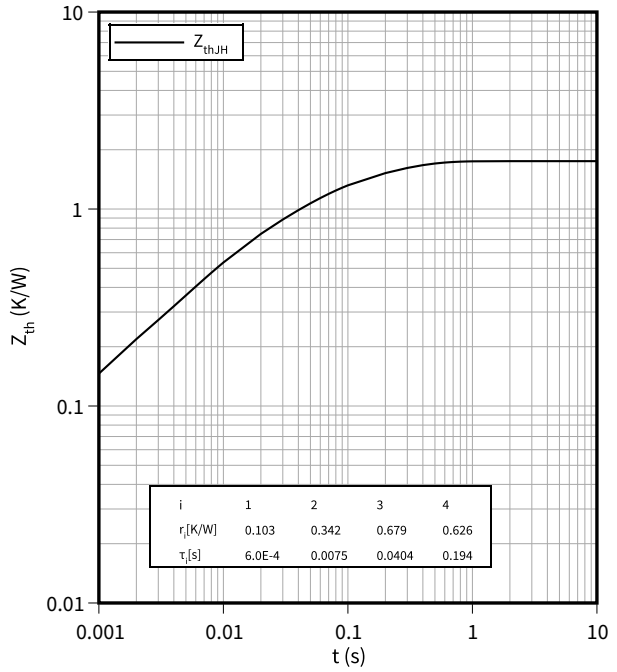
$E_{rec} = f(R_G)$

$I_F = 25\ A, V_{CC} = 600\ V$



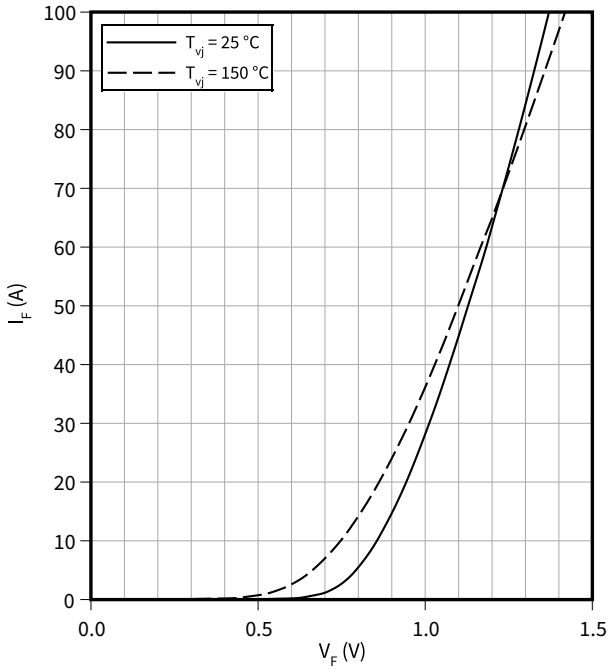
瞬态热阻抗, Diode, 轉換器

$Z_{th} = f(t)$

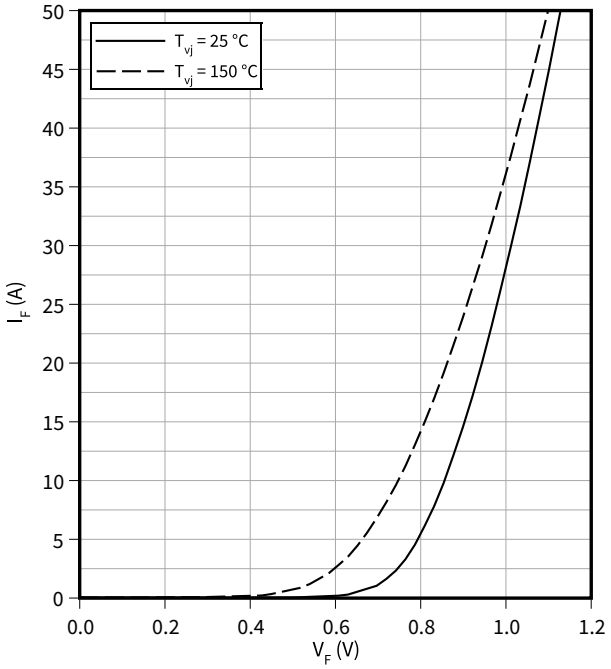


正向特性 （典型), 旁路-二極體 A

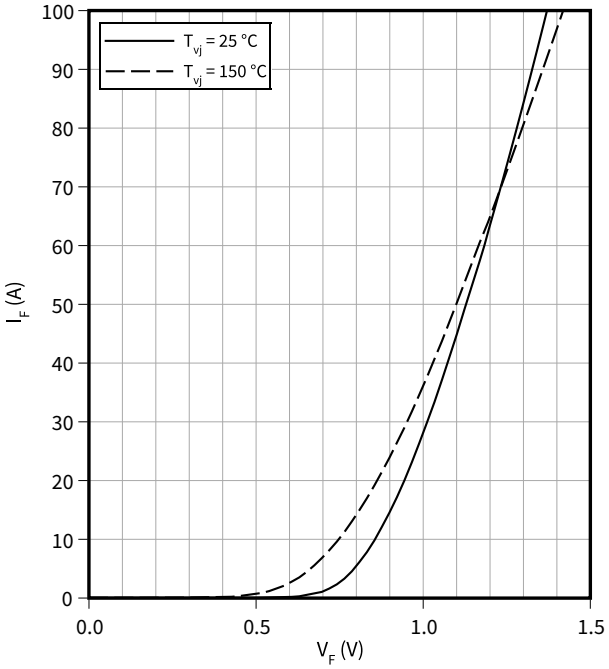
$I_F = f(V_F)$



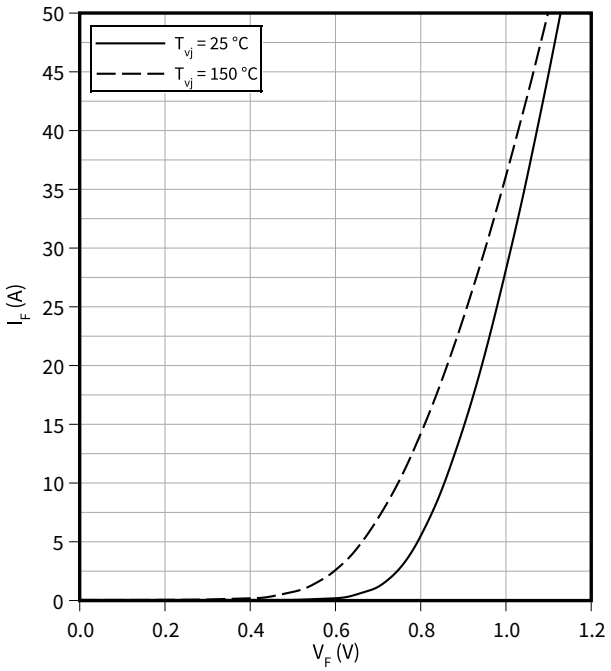
正向特性 （典型), 旁路-二極體 B
$I_F = f(V_F)$



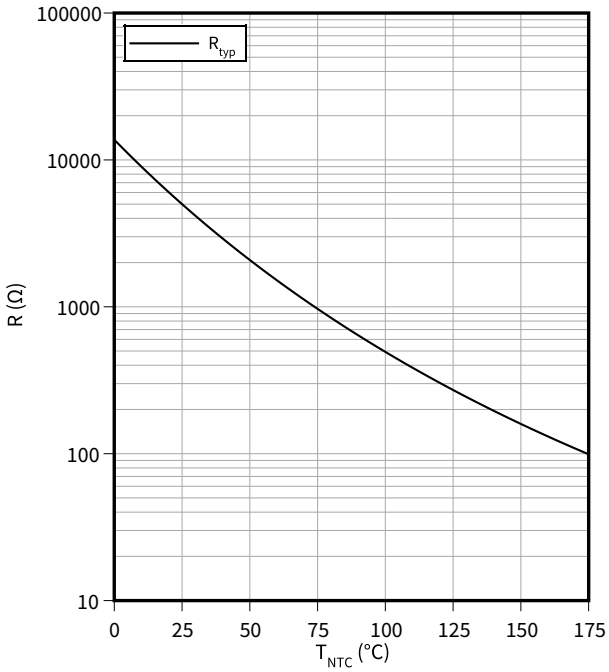
正向特性 （典型), 反极性保护二极管 A
$I_F = f(V_F)$



正向特性 （典型), 反极性保护二极管 B
$I_F = f(V_F)$



温度特性, 负温度系数热敏电阻
$R = f(T_{NTC})$



11 电路拓扑图

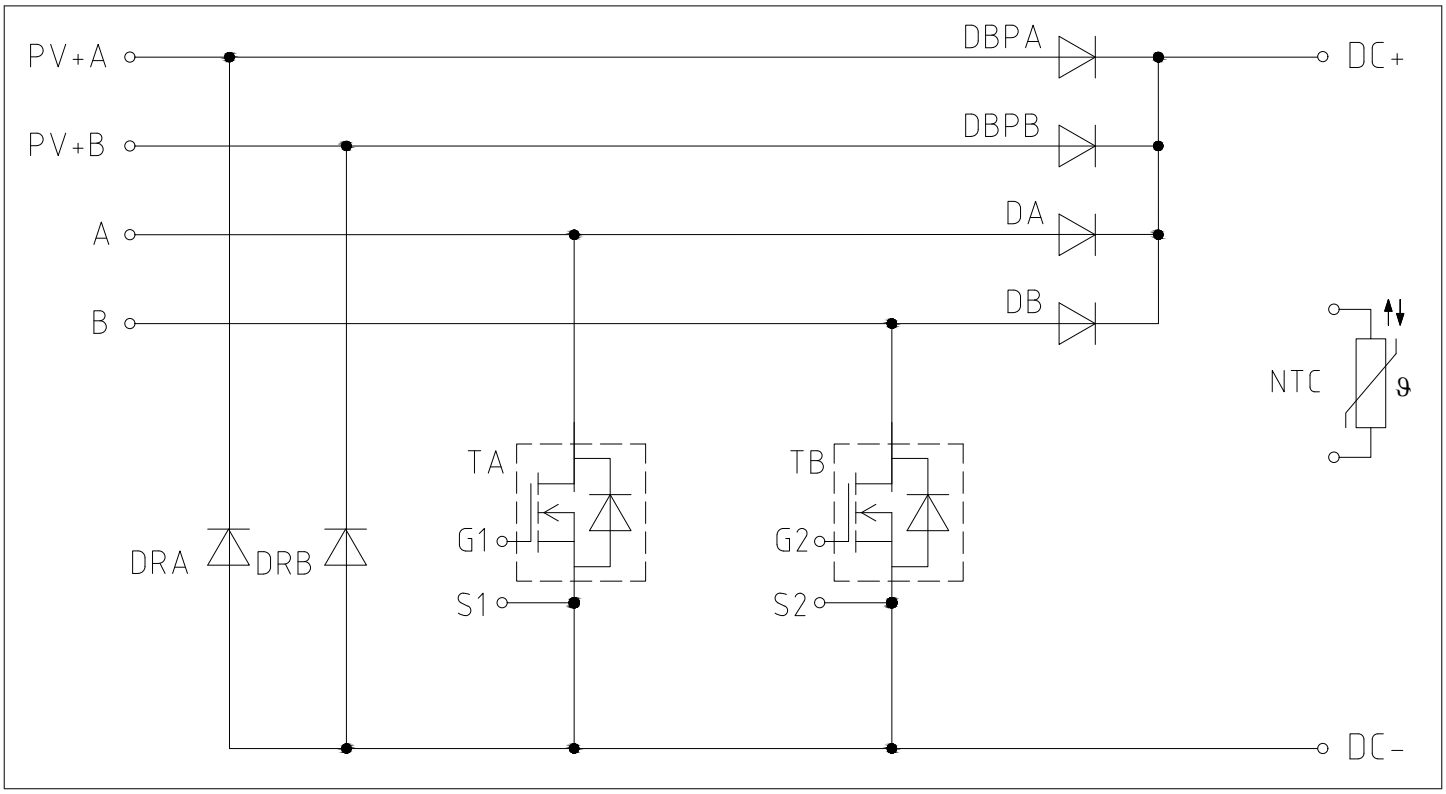


图 1

12 封装尺寸

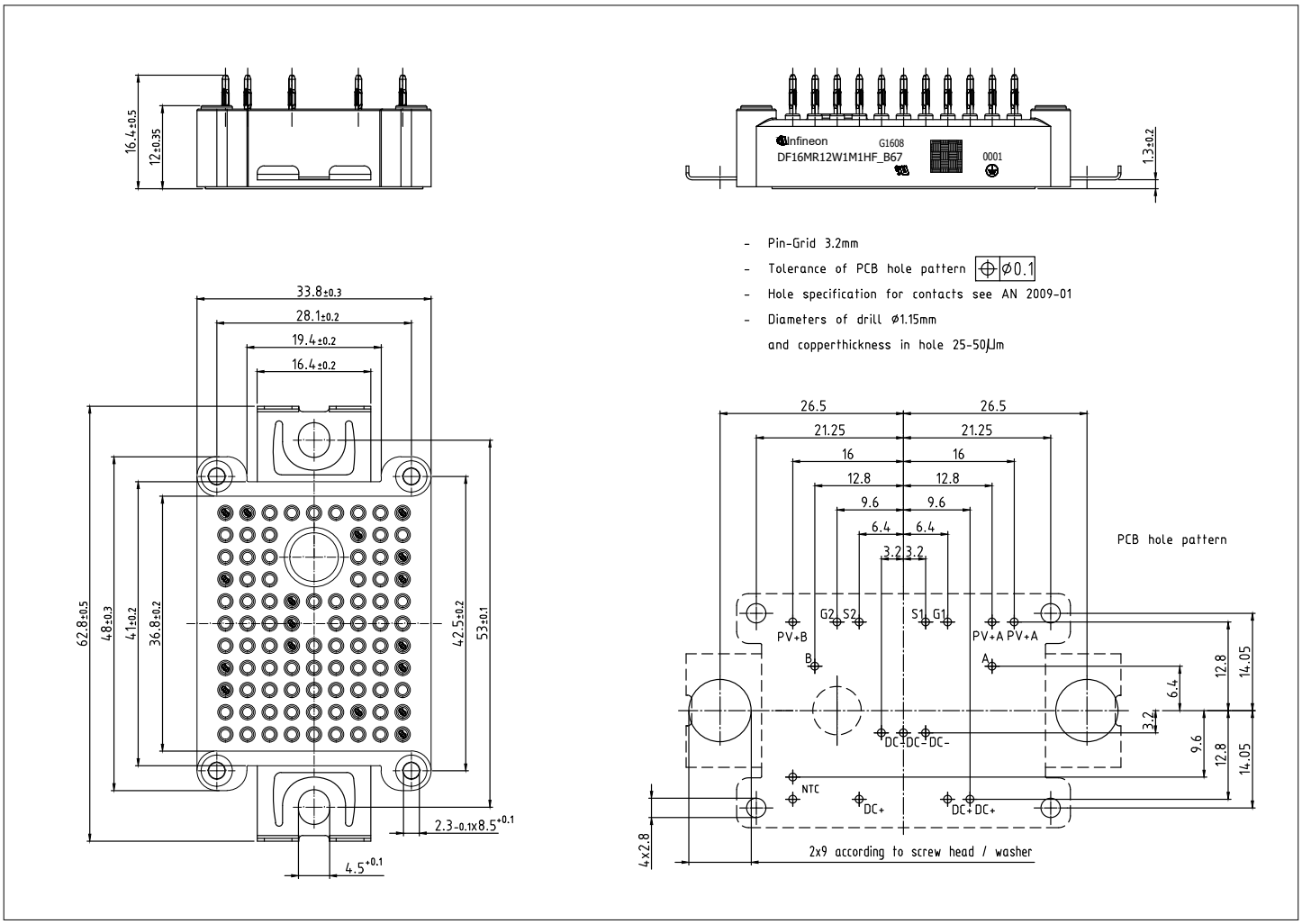

16.4±0.5
12±0.35
Infineon
G1608
DF16MR12W1M1HF_B67
0001
1.3±0.2
- Pin-Grid 3.2mm
- Tolerance of PCB hole pattern ⌖ Ø0.1
- Hole specification for contacts see AN 2009-01
- Diameters of drill Ø1.15mm
and copperthickness in hole 25-50µm
33.8±0.3
28.1±0.2
19.4±0.2
16.4±0.2
62.8±0.5
4.8±0.3
4.1±0.2
36.8±0.2
42.5±0.2
53±0.1
2.3-0.1x8.5+0.1
4.5+0.1
26.5
21.25
16
12.8
9.6
6.4
3.2
PCB hole pattern
PV+B
G2 S2
S1 G1
PV+A PV+A
B
A
DC-DC-DC-
NTC
DC+
DC+ DC+
12.8
14.05
6.4
3.2
9.6
4x2.8
2x9 according to screw head / washer

图 2

13 模块标签代码

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

图 3

修订历史

修订版本	发布日期	变更说明
0.10	2022-12-05	Initial version

Trademarks

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

Edition 2022-12-05

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-ABE478-001

重要提示

本文档所提供的任何信息绝不应当被视为针对任何 条件或者品质而做出的保证（质量保证）。

英飞凌对于本文档中所提及的任何事例、提示或者 任何特定数值及/或任何关于产品应用方面的信息均 在此明确声明其不承担任何保证或者责任，包括但 不限于其不侵犯任何第三方知识产权的保证均在此 排除。

此外，本文档所提供的任何信息均取决于客户履行 本文档所载明的义务和客户遵守适用于客户产品以 及与客户对于英飞凌产品的应用所相关的任何法律 要求、规范和标准。

本文档所含的数据仅供经过专业技术培训的人员使用。客户自身的技术部门有义务对于产品是否适宜 于其预期的应用和针对该等应用而言本文档中所提 供的信息是否充分自行予以评估。

警告事项

由于技术所需产品可能含有危险物质。如需了解该 等物质的类型，请向离您最近的英飞凌科技办公室 接洽。

除非由经英飞凌科技授权代表签署的书面文件中做 出另行明确批准的情况外，英飞凌科技的产品不应 当被用于任何一项一旦产品失效或者产品使用的后 当被用于任何一项一旦产品失效或者产品使用的后 领域。