

## 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

- 电气特性
  - $V_{DSS} = 1200\text{ V}$
  - $I_{DN} = 30\text{ A} / I_{DRM} = 60\text{ A}$
  - 低电感设计
  - 高电流密度
- 机械特性
  - 集成 NTC 温度传感器
  - PressFIT 压接技术
  - 集成的安装夹使安装坚固

### 可选应用

- 太阳能应用

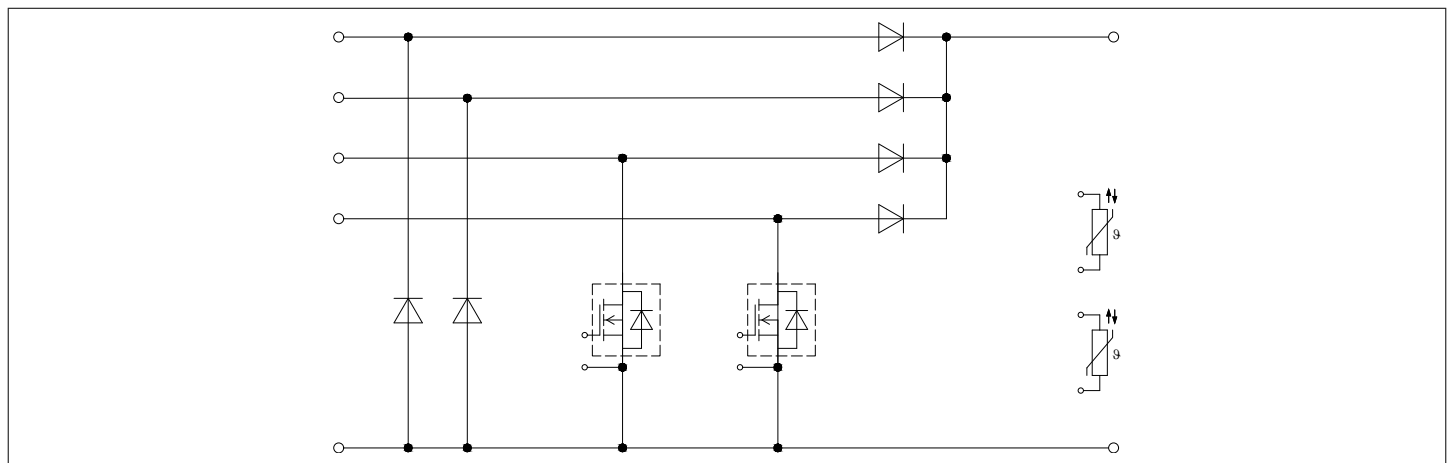
### 产品认证

- 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



Typical appearance



## 内容

	描述.....	1
	特性.....	1
	可选应用.....	1
	产品认证.....	1
	内容.....	2
<b>1</b>	封装.....	3
<b>2</b>	<b>MOSFET</b> .....	3
<b>3</b>	<b>Body diode</b> .....	5
<b>4</b>	<b>Diode, 转换器</b> .....	5
<b>5</b>	旁路二极管.....	6
<b>6</b>	反极性保护二极管.....	7
<b>7</b>	负温度系数热敏电阻.....	8
<b>8</b>	特征参数图表.....	9
<b>9</b>	电路拓扑图.....	16
<b>10</b>	封装尺寸.....	17
<b>11</b>	模块标签代码.....	18
	修订历史.....	19
	免责声明.....	20

## 1 封装

## 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, $f = 50 \text{ Hz}$ , $t = 60 \text{ min}$	3.0	kV
内部绝缘		基本绝缘 (class 1, IEC 61140)	$Al_2O_3$	
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	$R_{AA'+CC'}$	$T_H = 25 \text{ °C}$ , 每个开关		3		mΩ
模块引线电阻, 端子-芯片	$R_{CC'+EE'}$	$T_H = 25 \text{ °C}$ , 每个开关		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	$V_{DSS}$		$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	1200	V
连续漏极直流电流	$I_{DDC}$	$T_{vj} = 175 \text{ °C}$ , $V_{GS} = 18 \text{ V}$	$T_H = 90 \text{ °C}$	30	A
漏极重复峰值电流	$I_{DRM}$	verified by design, $t_p$ limited by $T_{vjmax}$		60	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	$R_{DS(on)}$	$I_D = 30\text{ A}$	$V_{GS} = 18\text{ V}, T_{vj} = 25\text{ °C}$		26.4		mΩ
					42.8		
					56.8		
					31.8		
栅极阈值电压	$V_{GS(th)}$	$I_D = 12\text{ mA}, V_{DS} = V_{GS}, T_{vj} = 25\text{ °C}, (\text{tested after } 1\text{ms pulse at } V_{GS} = +20\text{ V})$		3.45	4.3	5.15	V
栅极电荷	$Q_G$	$V_{DD} = 800\text{ V}, V_{GS} = -3/18\text{ V}$			0.09		μC
内部栅极电阻	$R_{Gint}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$			3.8		Ω
输入电容	$C_{ISS}$	$f = 0\text{ kHz}, V_{AC} = \text{N/A}, V_{DS} = 800\text{ V}, V_{GS} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		2.7		nF
输出电容	$C_{OSS}$	$f = 0\text{ kHz}, V_{AC} = \text{N/A}, V_{DS} = 800\text{ V}, V_{GS} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		0.128		nF
反向传输电容	$C_{RSS}$	$f = 0\text{ kHz}, V_{AC} = \text{N/A}, V_{DS} = 800\text{ V}, V_{GS} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		0.009		nF
$C_{OSS}$ 存储能量	$E_{OSS}$	$V_{DS} = 800\text{ V}, V_{GS} = -3/18\text{ V}, T_{vj} = 25\text{ °C}$			52.4		μJ
漏源泄漏电流	$I_{DSS}$	$V_{DS} = 1200\text{ V}, V_{GS} = -3\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		0.02	210	μA
栅极漏电流	$I_{GSS}$	$V_{DS} = 0\text{ V}, T_{vj} = 25\text{ °C}$	$V_{GS} = 20\text{ V}$			400	nA
开通延迟时间(感性负载)	$t_{d\ on}$	$I_D = 30\text{ A}, R_{Gon} = 1.8\text{ Ω}, V_{DD} = 600\text{ V}, V_{GS} = -3/18\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		23.6		ns
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		23.6		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$		23.6		
上升时间(感性负载)	$t_r$	$I_D = 30\text{ A}, R_{Gon} = 1.8\text{ Ω}, V_{DD} = 600\text{ V}, V_{GS} = -3/18\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		17		ns
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		17		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$		17		
关断延迟时间(感性负载)	$t_{d\ off}$	$I_D = 30\text{ A}, R_{Goff} = 2.7\text{ Ω}, V_{DD} = 600\text{ V}, V_{GS} = -3/18\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		51.6		ns
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		51.6		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$		51.6		
下降时间(感性负载)	$t_f$	$I_D = 30\text{ A}, R_{Goff} = 2.7\text{ Ω}, V_{DD} = 600\text{ V}, V_{GS} = -3/18\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		11		ns
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		11		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$		11		

(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	
开通损耗能量 (每脉冲)	$E_{on}$	$I_D = 30\text{ A}$ , $V_{DD} = 600\text{ V}$ , $L_\sigma = 35\text{ nH}$ , $V_{GS} = -3/18\text{ V}$ , $R_{Gon} = 1.8\ \Omega$ , $di/dt = 3.42\text{ kA}/\mu\text{s}$ ( $T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C}$ )		$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	0.266		mJ
				$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$	0.266		
				$T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C}$	0.266		
关断损耗能量 (每脉冲)	$E_{off}$	$I_D = 30\text{ A}$ , $V_{DD} = 600\text{ V}$ , $L_\sigma = 35\text{ nH}$ , $V_{GS} = -3/18\text{ V}$ , $R_{Goff} = 2.7\ \Omega$ , $dv/dt = 43.6\text{ kV}/\mu\text{s}$ ( $T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C}$ )		$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	0.058		mJ
				$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$	0.058		
				$T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C}$	0.058		
结-散热器热阻	$R_{thJH}$	每个 MOSFET			1.25		K/W
允许开关的温度范围	$T_{vj\ op}$			-40		175	$^\circ\text{C}$

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 AN 2021-13 must be considered to ensure sound operation of the device over the planned lifetime.

$T_{vj,op} > 150\text{ }^\circ\text{C}$  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	$I_{SD}$	$T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C}$ , $V_{GS} = -3\text{ V}$	$T_H = 90\text{ }^\circ\text{C}$	16	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	$V_{SD}$	$I_{SD} = 30\text{ A}$ , $V_{GS} = -3\text{ V}$		$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	4.2	5.35	V
				$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$	3.9		
				$T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C}$	3.8		

### 4 Diode, 转换器

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	$V_{RRM}$		$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	1200	V
连续正向直流电流	$I_F$			40	A

(待续)

表 8 (续) 最大标定值

特征参数	代号	标注或测试条件	数值	单位	
正向重复峰值电流	$I_{FRM}$	$t_p = 1 \text{ ms}$	80	A	
$I^2t$ -值	$I^2t$	$t_p = 10 \text{ ms}, V_R = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	320	$\text{A}^2\text{s}$
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	295	

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	$V_F$	$I_F = 40 \text{ A}, V_{GE} = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	1.40	1.85	V
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	1.70		
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	1.85		
反向恢复峰值电流	$I_{RM}$	$V_{CC} = 600 \text{ V}, I_F = 40 \text{ A},$ $-di_F/dt = 4000 \text{ A}/\mu\text{s}$ ( $T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$ )	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	41.4		A
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	41.4		
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	41.4		
恢复电荷	$Q_r$	$V_{CC} = 600 \text{ V}, I_F = 40 \text{ A},$ $-di_F/dt = 4000 \text{ A}/\mu\text{s}$ ( $T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$ )	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	4.58		$\mu\text{C}$
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	4.58		
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	4.58		
反向恢复损耗 (每脉冲)	$E_{rec}$	$V_{CC} = 600 \text{ V}, I_F = 40 \text{ A},$ $-di_F/dt = 4000 \text{ A}/\mu\text{s}$ ( $T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$ )	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	0.048		mJ
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	0.048		
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	0.048		
结-散热器热阻	$R_{thJH}$	每个二极管		1.11		K/W
允许开关的温度范围	$T_{vj\text{op}}$		-40		150	$^\circ\text{C}$

## 5 旁路二极管

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	$V_{RRM}$	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	1200	V	
最大正向均方根电流(每芯片)	$I_{FRMSM}$	$T_H = 80 \text{ }^\circ\text{C}$	50	A	
最大整流器输出均方根电流	$I_{RMSM}$	$T_H = 80 \text{ }^\circ\text{C}$	50	A	
正向浪涌电流	$I_{FSM}$	$t_p = 10 \text{ ms}$	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	450	A
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	360	

(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
I <sup>2</sup> t-值	I <sup>2</sup> t	t <sub>p</sub> = 10 ms	T <sub>vj</sub> = 25 °C	1010	A <sup>2</sup> s
			T <sub>vj</sub> = 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 <sub>F</sub>	I <sub>F</sub> = 30 A	T <sub>vj</sub> = 150 °C		0.95		V
反向电流	I <sub>r</sub>	T <sub>vj</sub> = 150 °C, V <sub>R</sub> = 1200 V			0.1		mA
结-散热器热阻	R <sub>thJH</sub>	每个二极管			1.29		K/W
允许开关的温度范围	T <sub>vj,op</sub>			-40		150	°C

## 6 反极性保护二极管

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 <sub>RRM</sub>		T <sub>vj</sub> = 25 °C	1200	V
最大正向均方根电流(每芯片)	I <sub>FRMSM</sub>	T <sub>H</sub> = 80 °C		50	A
最大整流器输出均方根电流	I <sub>RMSM</sub>	T <sub>H</sub> = 80 °C		50	A
正向浪涌电流	I <sub>FSM</sub>	t <sub>p</sub> = 10 ms	T <sub>vj</sub> = 25 °C	450	A
			T <sub>vj</sub> = 150 °C	360	
I <sup>2</sup> t-值	I <sup>2</sup> t	t <sub>p</sub> = 10 ms	T <sub>vj</sub> = 25 °C	1010	A <sup>2</sup> s
			T <sub>vj</sub> = 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 <sub>F</sub>	I <sub>F</sub> = 30 A	T <sub>vj</sub> = 150 °C		0.95		V
反向电流	I <sub>r</sub>	T <sub>vj</sub> = 150 °C, V <sub>R</sub> = 1200 V			0.1		mA
结-散热器热阻	R <sub>thJH</sub>	每个二极管			1.16		K/W
允许开关的温度范围	T <sub>vj,op</sub>			-40		150	°C

## 7 负温度系数热敏电阻

表 14 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	$R_{25}$	$T_{NTC} = 25\text{ °C}$		5		k $\Omega$
$R_{100}$ 偏差	$\Delta R/R$	$T_{NTC} = 100\text{ °C}, R_{100} = 493\ \Omega$	-5		5	%
耗散功率	$P_{25}$	$T_{NTC} = 25\text{ °C}$			20	mW
B-值	$B_{25/50}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/50}(1/T_2 - 1/(298,15\text{ K}))]$		3375		K
B-值	$B_{25/80}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/80}(1/T_2 - 1/(298,15\text{ K}))]$		3411		K
B-值	$B_{25/100}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/100}(1/T_2 - 1/(298,15\text{ K}))]$		3433		K

注: 根据应用手册标定

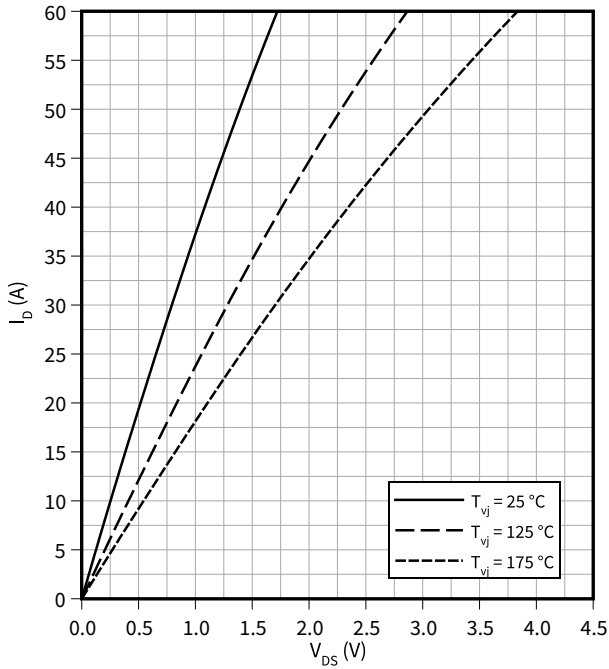


## 8 特征参数图表

## 输出特性 (典型), MOSFET

$$I_D = f(V_{DS})$$

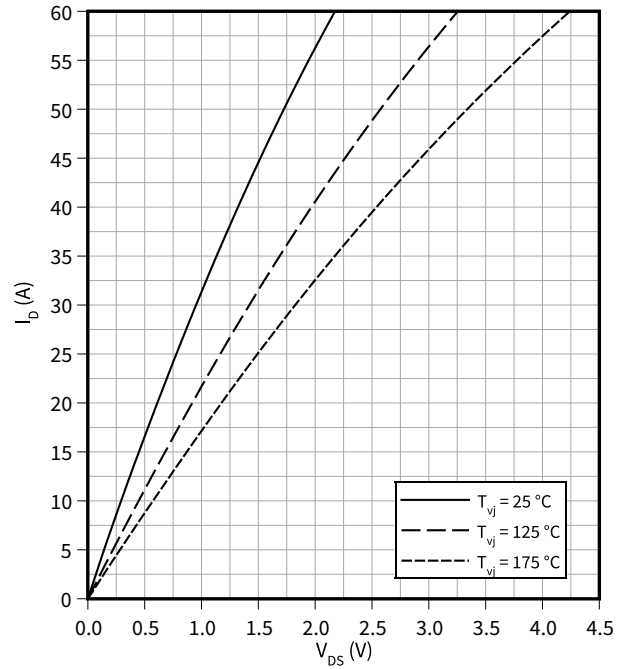
$$V_{GS} = 18 \text{ V}$$



## 输出特性 (典型), MOSFET

$$I_D = f(V_{DS})$$

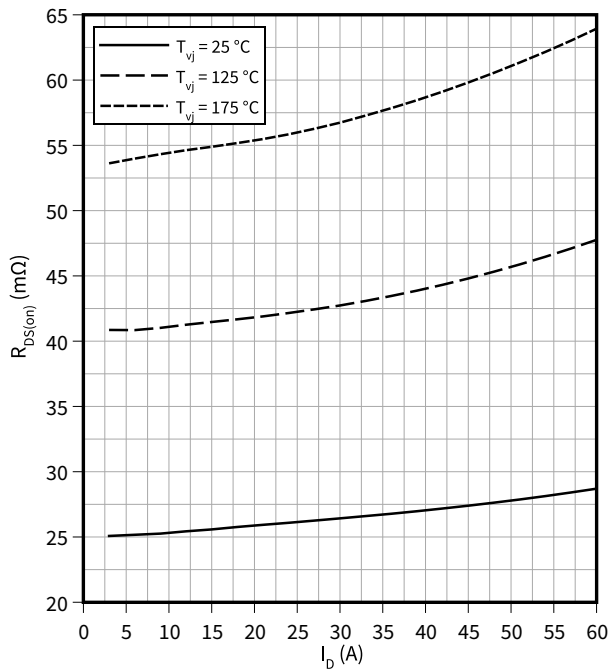
$$V_{GS} = 15 \text{ V}$$



## 漏源通态电阻 (典型), MOSFET

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

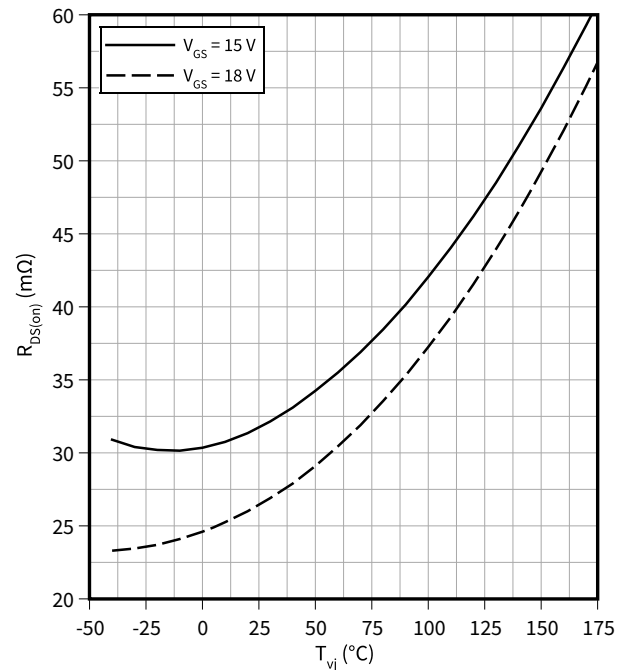
$$V_{GS} = 18 \text{ V}$$



## 漏源通态电阻 (典型), MOSFET

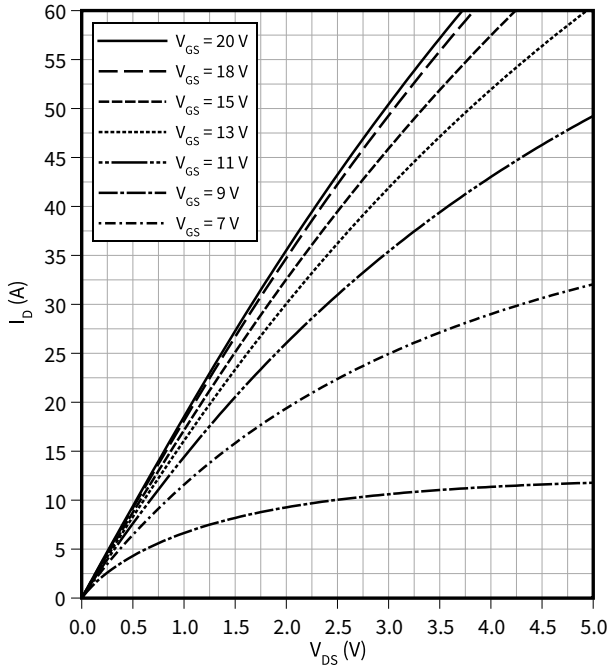
$$R_{DS(on)} = f(T_{vj})$$

$$I_D = 30 \text{ A}$$



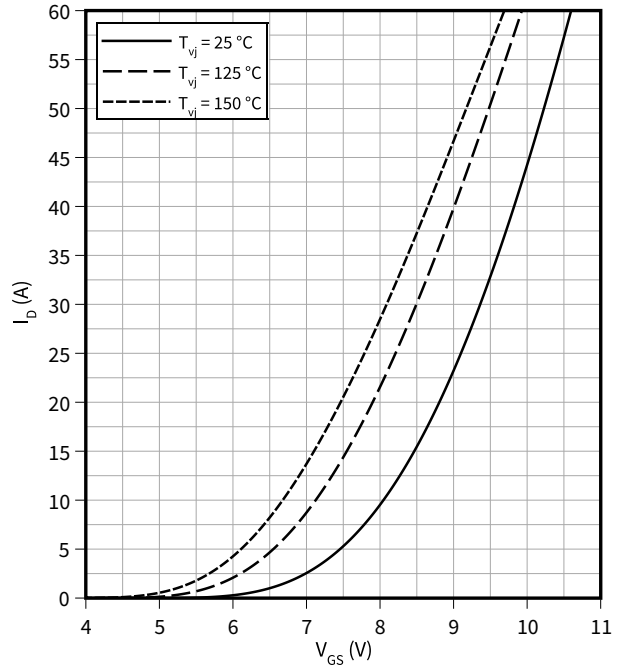
输出特性 (典型), MOSFET

$I_D = f(V_{DS})$   
 $T_{vj} = 175\text{ °C}$



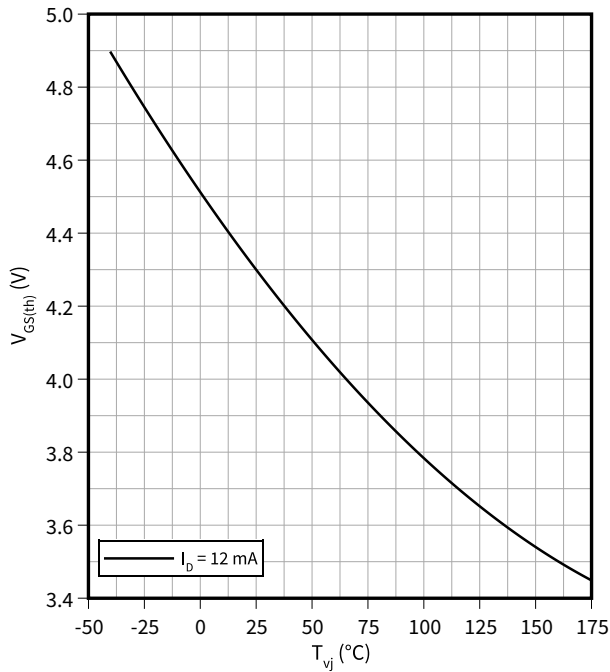
传输特性 (典型), MOSFET

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



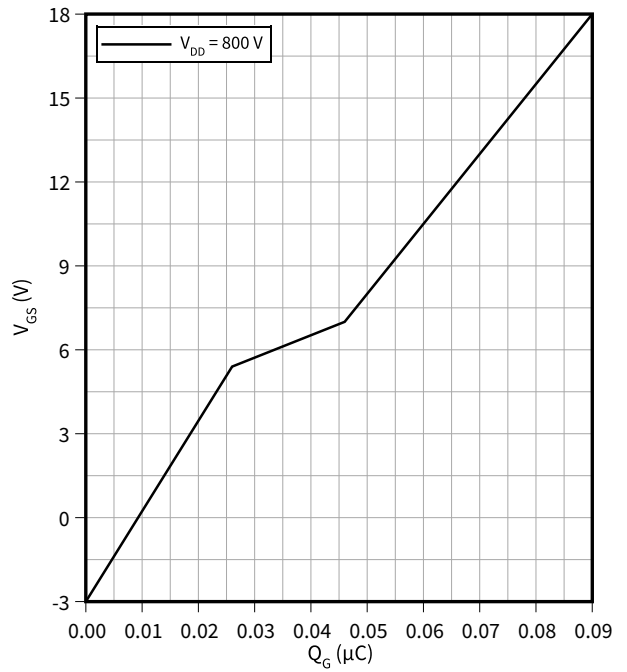
栅-源阈值电压 (典型), MOSFET

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



栅极电荷特性 (典型), MOSFET

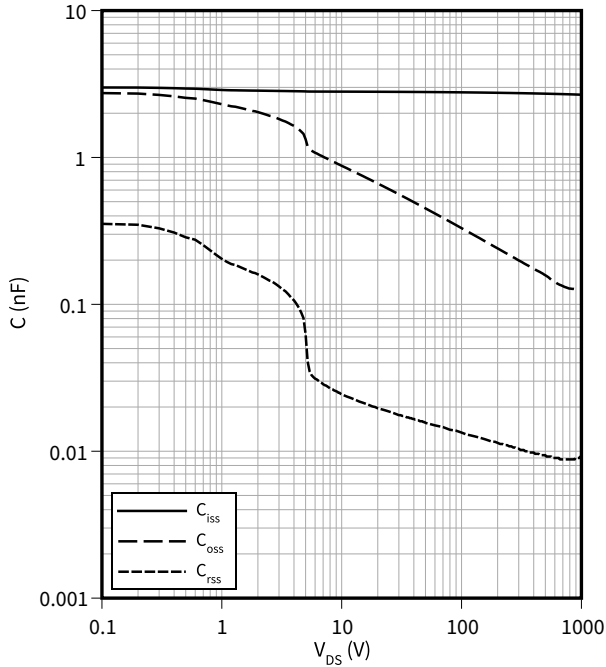
$V_{GS} = f(Q_G)$   
 $I_D = 30\text{ A}, T_{vj} = 25\text{ °C}$



电容特性 (典型), MOSFET

$C = f(V_{DS})$

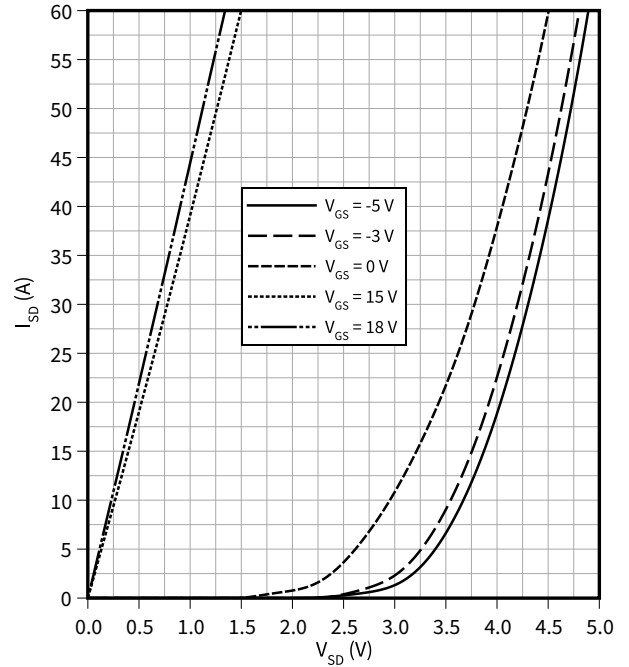
$f = 100 \text{ kHz}, T_{vj} = 25^\circ\text{C}, V_{GS} = 0 \text{ V}$



正向特性 体二极管 (典型), MOSFET

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

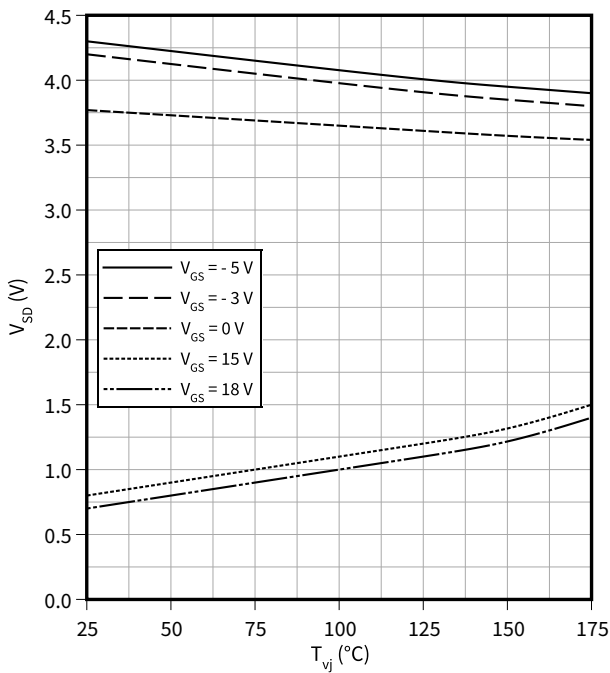
$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$



体二极管正向压降 (典型), MOSFET

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

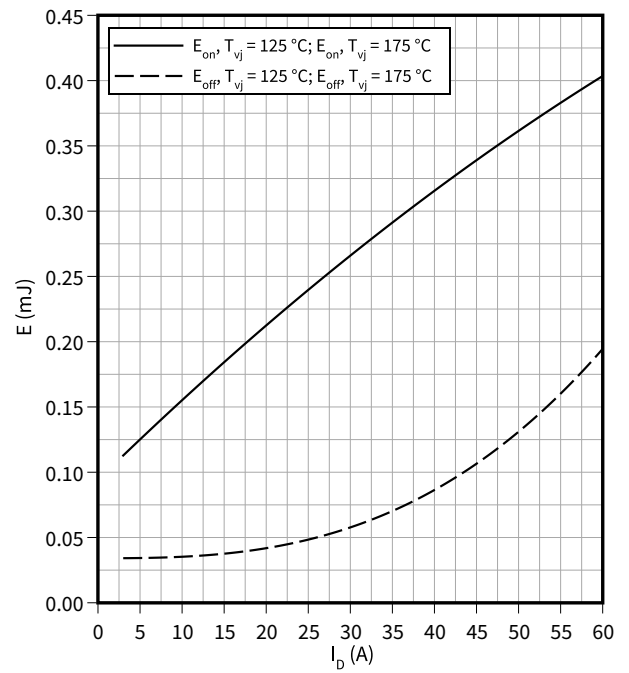
$I_{SD} = 30 \text{ A}$



开关损耗 (典型), MOSFET

$E = f(I_D)$

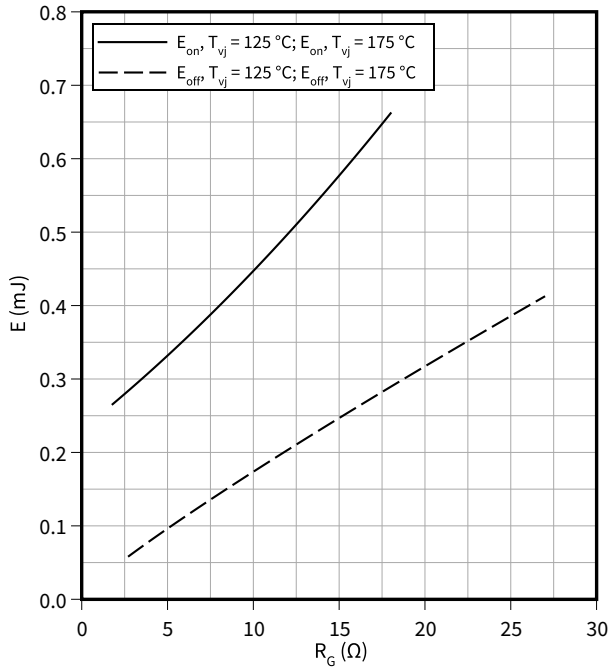
$R_{Goff} = 2.7 \Omega, R_{Gon} = 1.8 \Omega, V_{DD} = 600 \text{ V}, V_{GS} = -3/18 \text{ V}$



开关损耗 (典型), MOSFET

$E = f(R_G)$

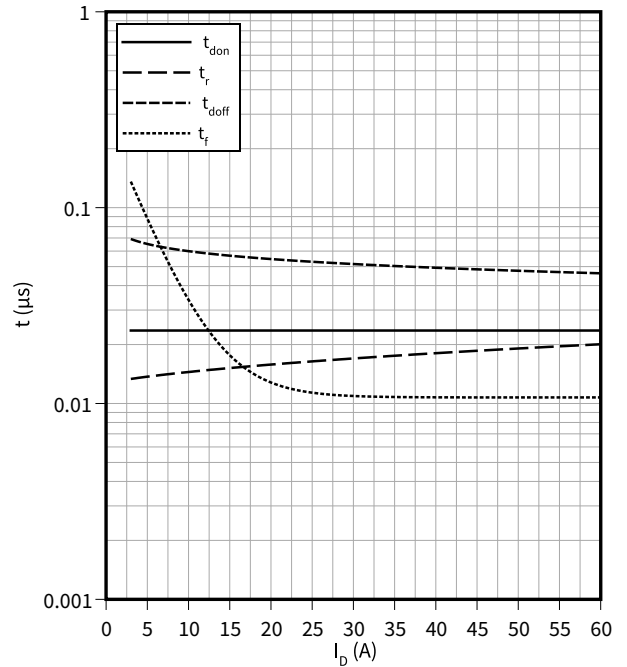
$V_{DD} = 600\text{ V}, I_D = 30\text{ A}, V_{GS} = -3/18\text{ V}$



开关时间 (典型), MOSFET

$t = f(I_D)$

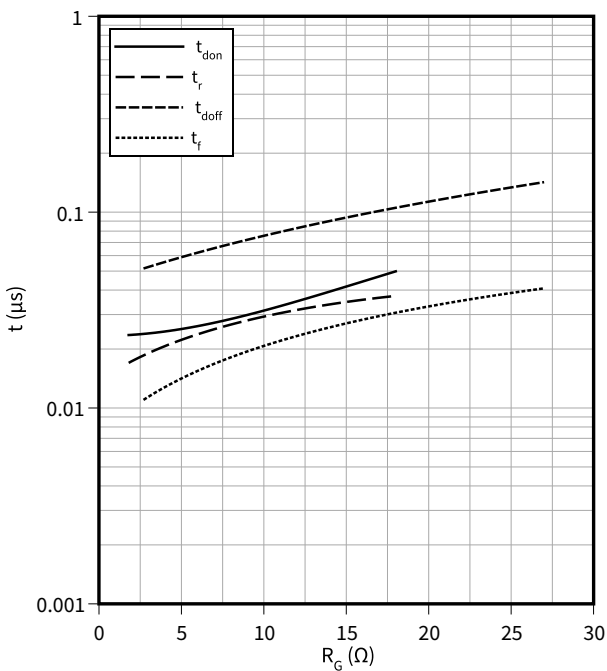
$R_{Goff} = 2.7\ \Omega, R_{Gon} = 1.8\ \Omega, V_{DD} = 600\text{ V}, T_{vj} = 175\ \text{°C}, V_{GS} = -3/18\text{ V}$



开关时间 (典型), MOSFET

$t = f(R_G)$

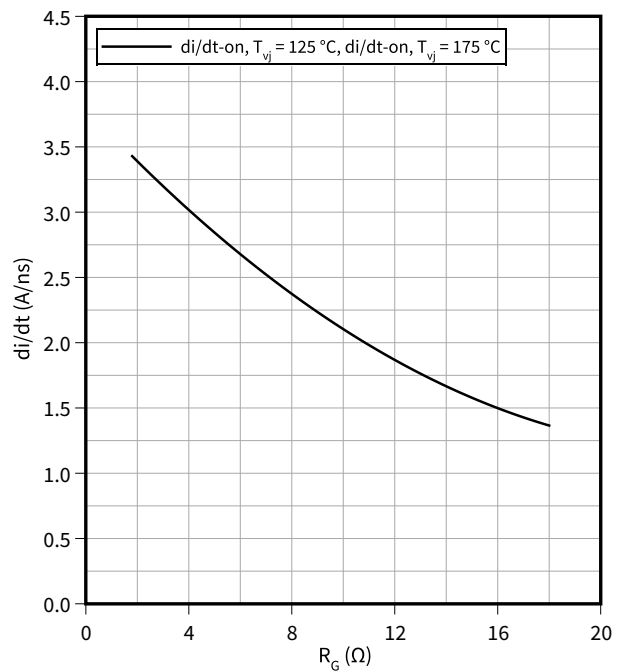
$V_{DD} = 600\text{ V}, I_D = 30\text{ A}, T_{vj} = 175\ \text{°C}, V_{GS} = -3/18\text{ V}$



电流变化斜率 (典型), MOSFET

$di/dt = f(R_G)$

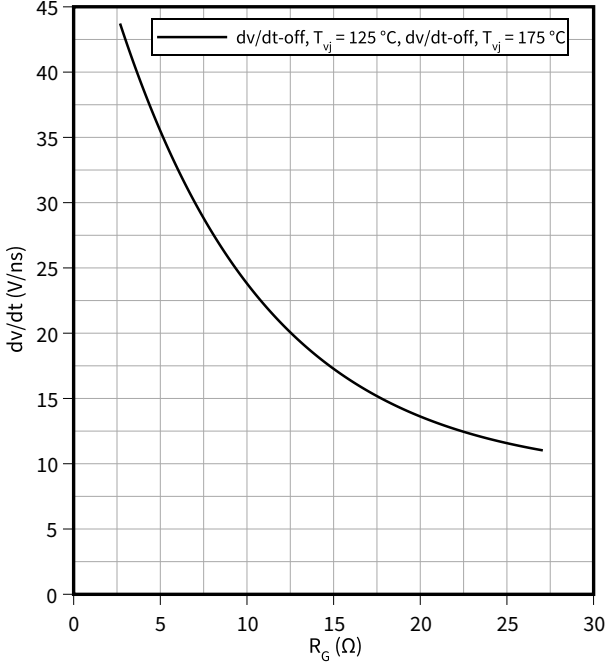
$V_{DD} = 600\text{ V}, I_D = 30\text{ A}, V_{GS} = -3/18\text{ V}$



电压变化斜率 (典型), MOSFET

$dv/dt = f(R_G)$

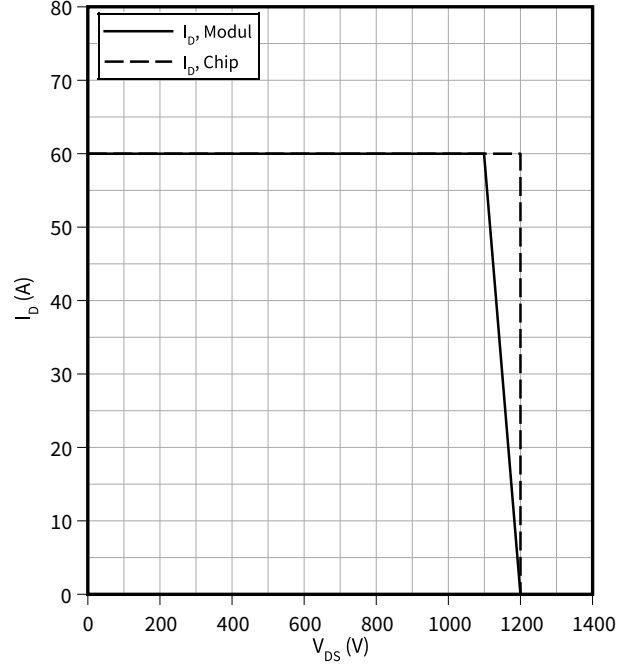
$V_{DD} = 600\text{ V}, I_D = 30\text{ A}, V_{GS} = -3/18\text{ V}$



反偏安全工作区 (RBSOA), MOSFET

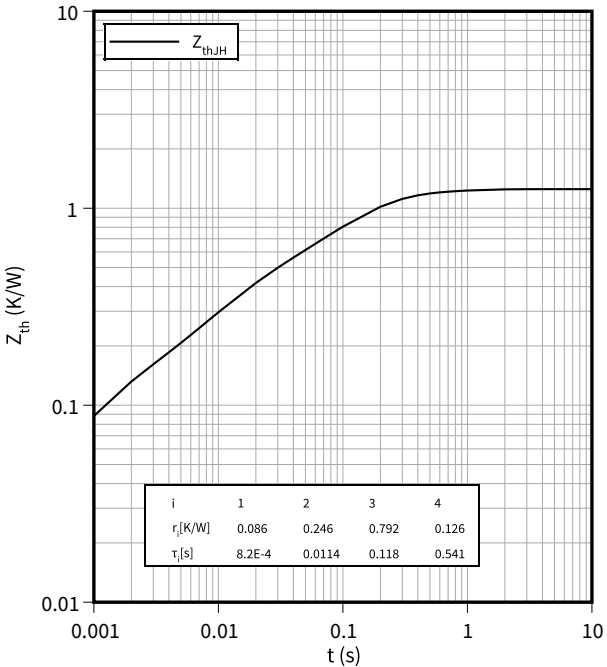
$I_D = f(V_{DS})$

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



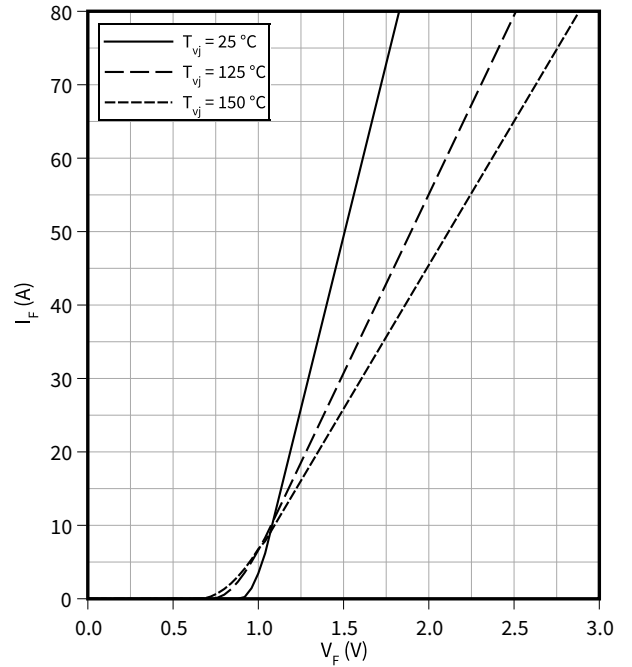
瞬态热阻抗, MOSFET

$Z_{th} = f(t)$



正向特性 (典型), Diode, 转换器

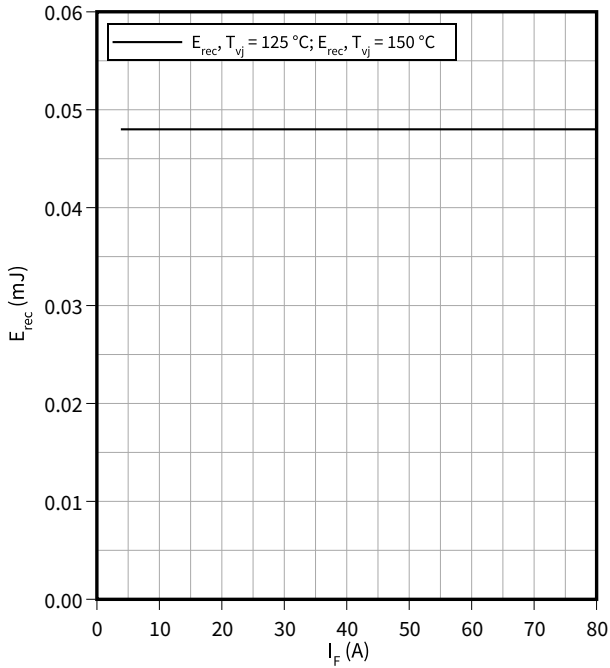
$I_F = f(V_F)$



## 开关损耗 (典型), Diode, 转换器

$$E_{rec} = f(I_F)$$

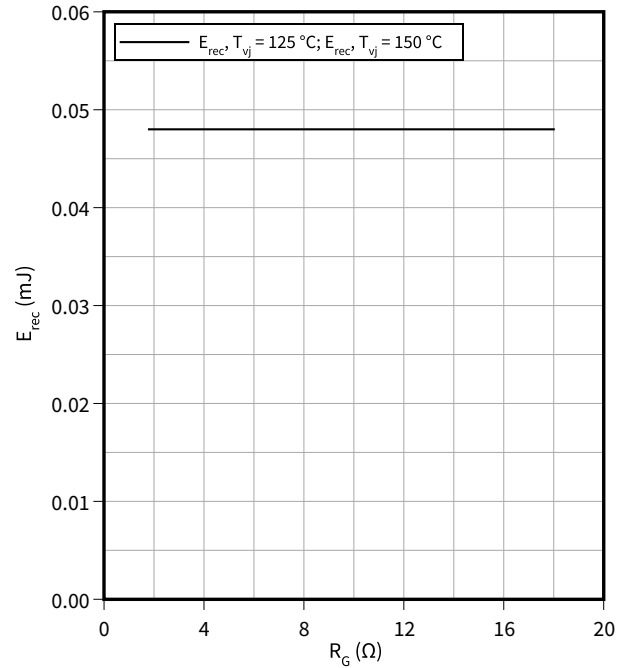
$$R_{Gon} = 1.8 \Omega, V_{CC} = 600 V$$



## 开关损耗 (典型), Diode, 转换器

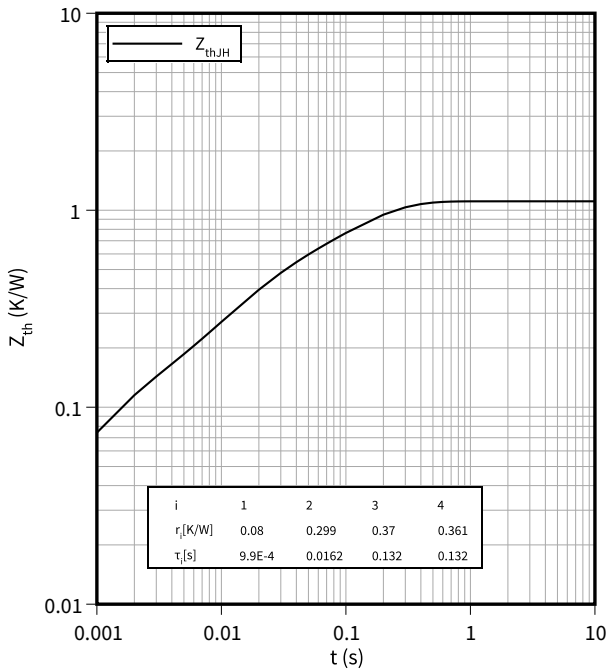
$$E_{rec} = f(R_G)$$

$$I_F = 40 A, V_{CC} = 600 V$$



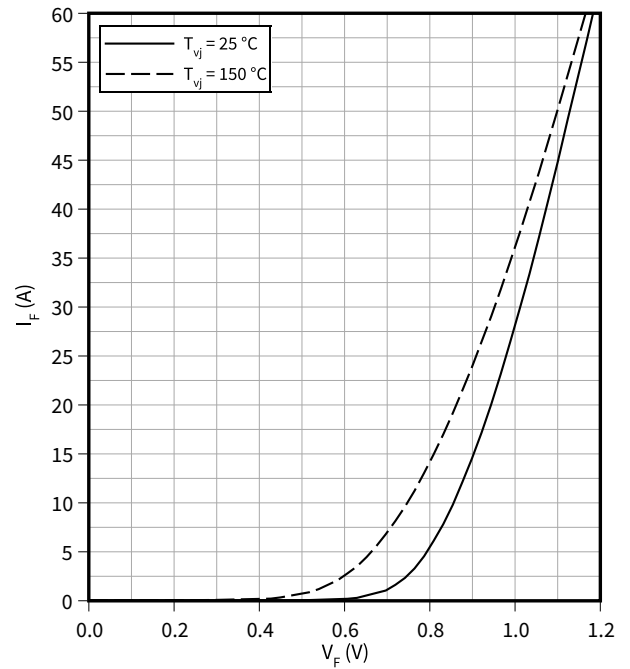
## 瞬态热阻抗, Diode, 转换器

$$Z_{th} = f(t)$$



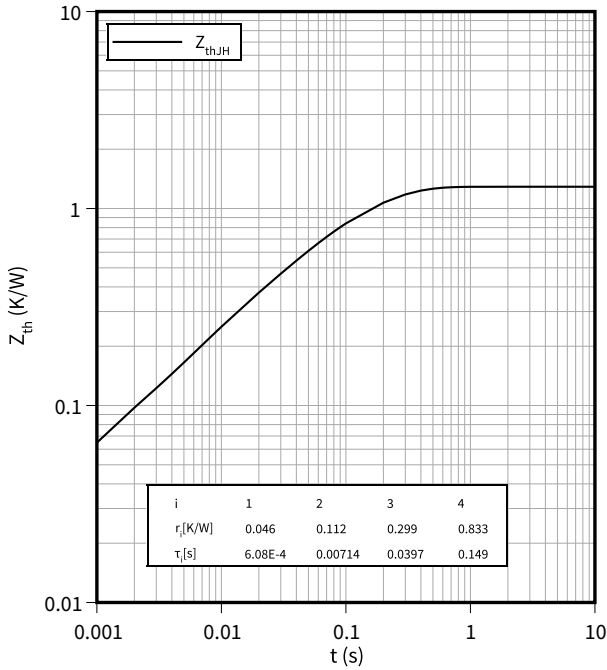
## 正向特性 (典型), 旁路二极管

$$I_F = f(V_F)$$



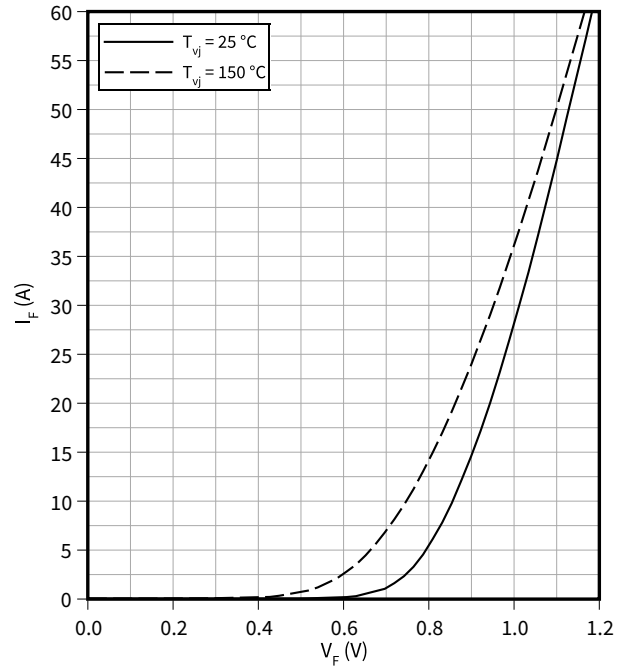
瞬态热阻抗, 旁路二极管

$Z_{th} = f(t)$



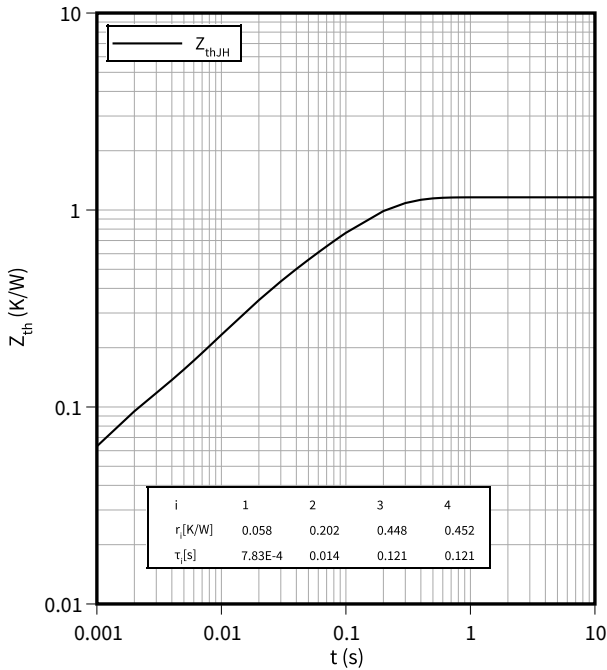
正向特性 (典型), 反极性保护二极管

$I_F = f(V_F)$



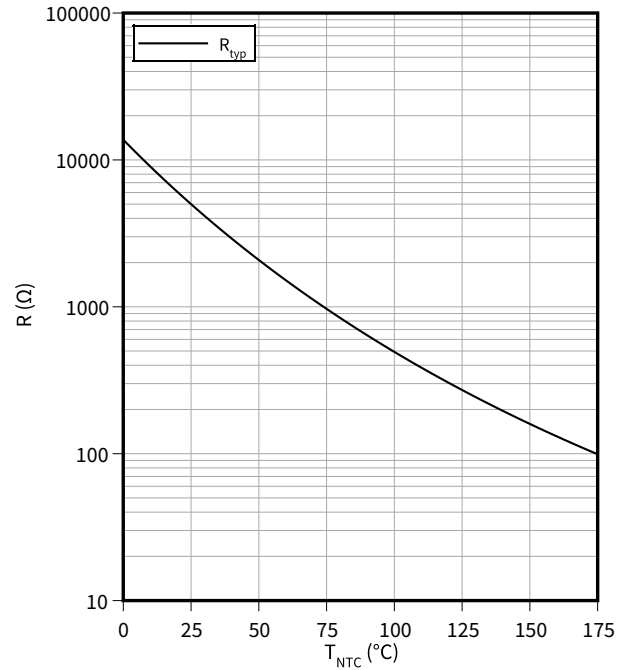
瞬态热阻抗, 反极性保护二极管

$Z_{th} = f(t)$



温度特性, 负温度系数热敏电阻

$R = f(T_{NTC})$



### 9 电路拓扑图

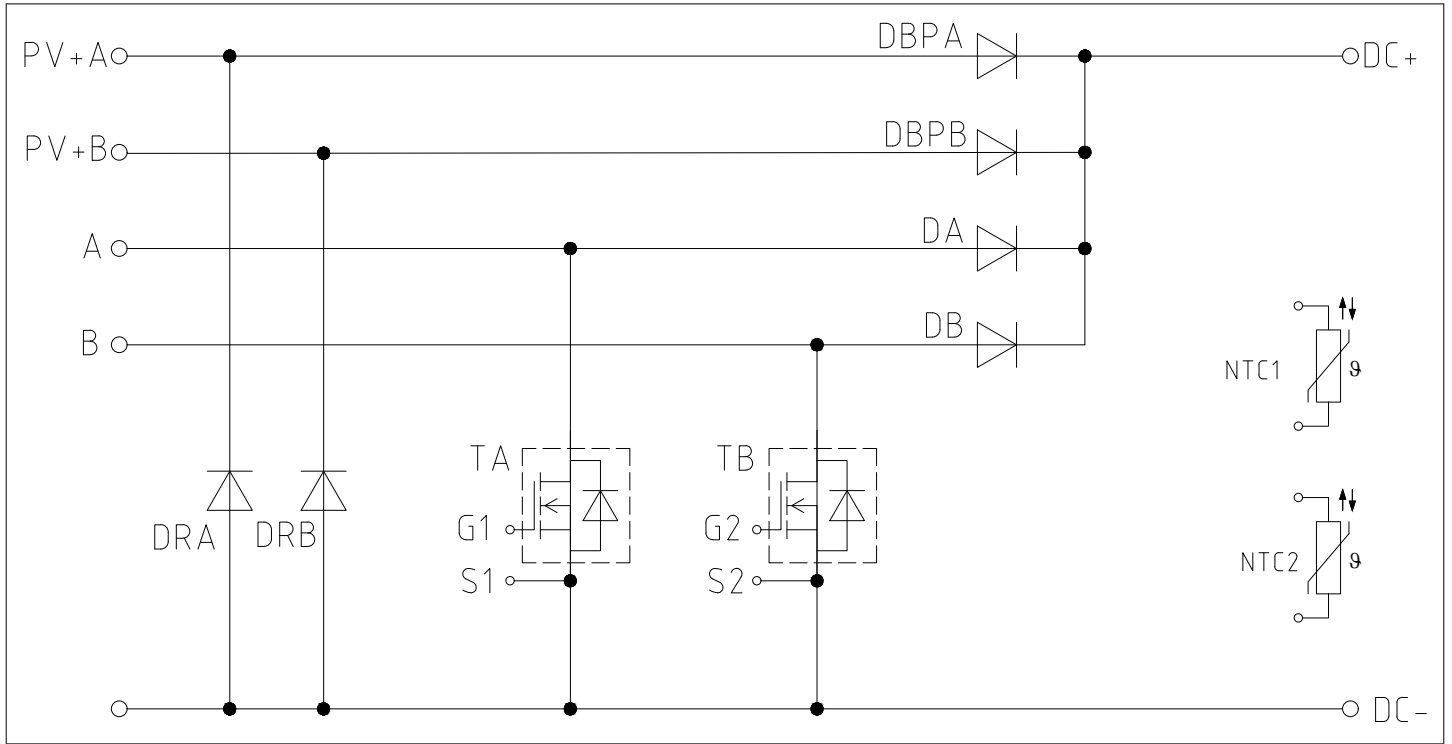


图 1



10 封装尺寸

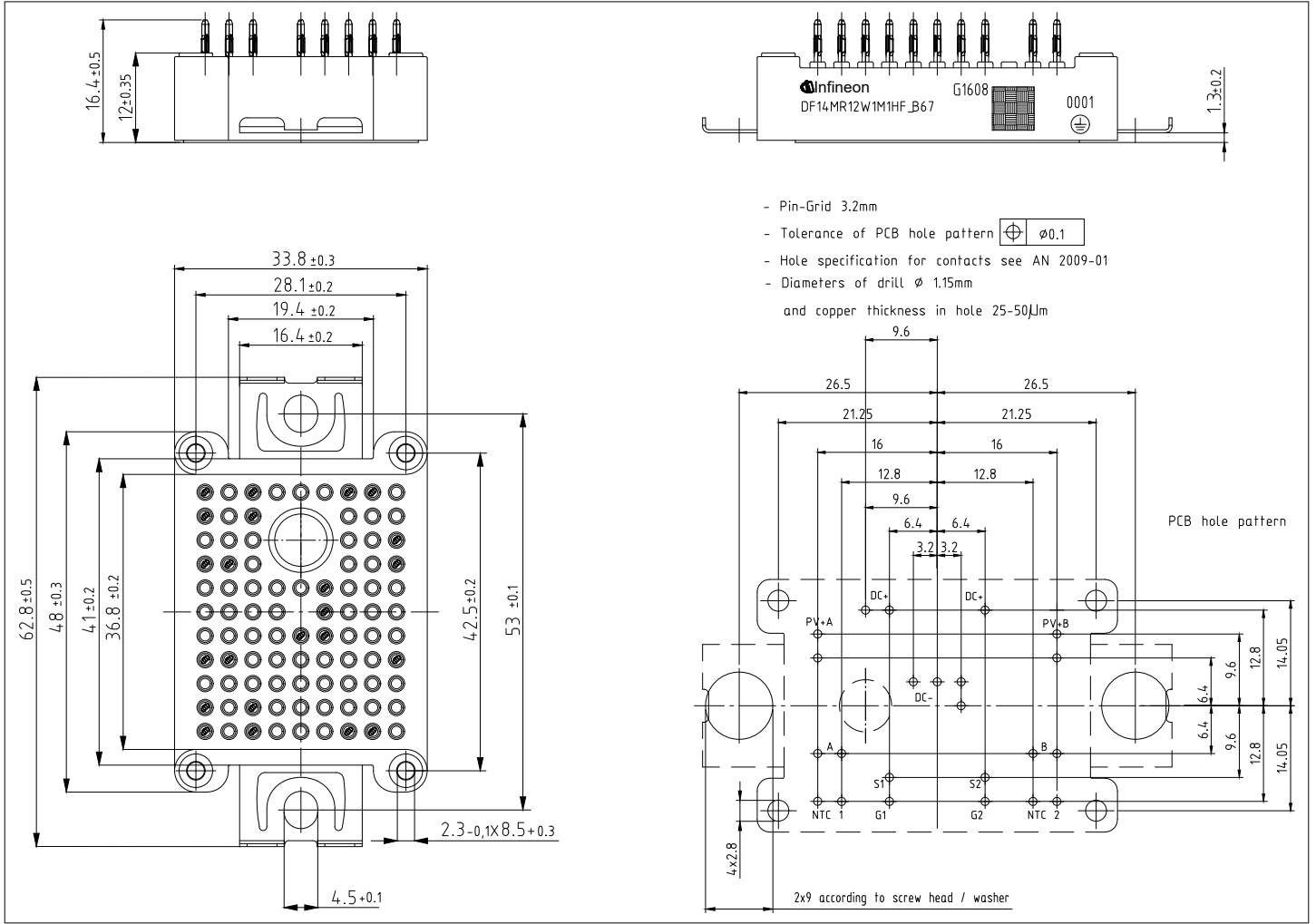


图 2

## 11 模块标签代码


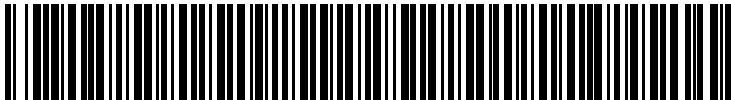
Module label code			
Code format	Data Matrix	Barcode Code128	
Encoding	ASCII text	Code Set A	
Symbol size	16x16	23 digits	
Standard	IEC24720 and IEC16022	IEC8859-1	
Code content	<i>Content</i>	<i>Digit</i>	<i>Example</i>
	Module serial number	1 - 5	71549
	Module material number	6 - 11	142846
	Production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

图 3

## 修订历史

修订版本	发布日期	变更说明
0.10	2022-11-24	Initial version