

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
 - $V_{DSS} = 1200\text{ V}$
 - $I_{DN} = 50\text{ A} / I_{DRM} = 100\text{ A}$
 - 低电感设计
 - 高电流密度
- 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



Typical appearance

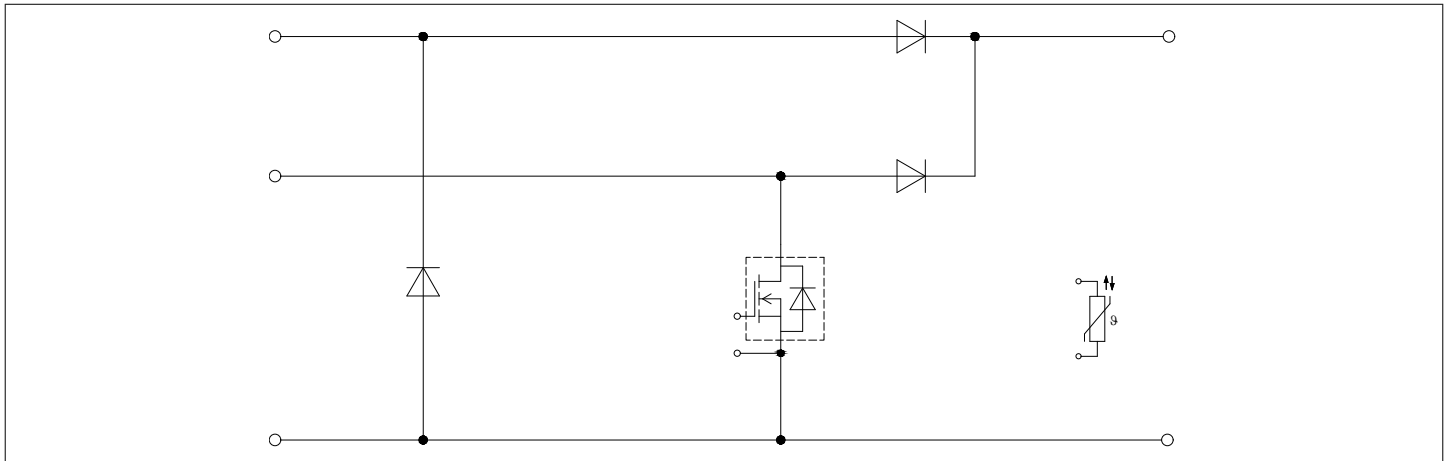
可选应用

- 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, 转换器	5
5	旁路二极管.....	6
6	反极性保护二极管.....	7
7	负温度系数热敏电阻.....	8
8	特征参数图表.....	9
9	电路拓扑图.....	16
10	封装尺寸.....	17
11	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
植入漏极电流	I_{DN}		50	A
连续漏极直流电流	I_{DDC}	$T_{vj} = 175 \text{ °C}$, $V_{GS} = 18 \text{ V}$ $T_H = 65 \text{ °C}$	45	A
漏极重复峰值电流	I_{DRM}	verified by design, t_p limited by T_{vjmax}	100	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	$R_{DS(on)}$	$I_D = 50\text{ A}$	$V_{GS} = 18\text{ V}, T_{vj} = 25\text{ °C}$		16.2		mΩ
					26.1		
					34.7		
					19.4		
栅极阈值电压	$V_{GS(th)}$	$I_D = 20\text{ mA}, V_{DS} = V_{GS}, T_{vj} = 25\text{ °C}, (\text{tested after } 1\text{ms pulse at } V_{GS} = +20\text{ V})$		3.45	4.3	5.15	V
栅极电荷	Q_G	$V_{DD} = 800\text{ V}, V_{GS} = -3/18\text{ V}$			0.149		μC
内部栅极电阻	R_{Gint}	$T_{vj} = 25\text{ °C}$			4.1		Ω
输入电容	C_{ISS}	$f = 0\text{ kHz}, V_{DS} = 800\text{ V}, V_{GS} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		4.4		nF
输出电容	C_{OSS}	$f = 0\text{ kHz}, V_{DS} = 800\text{ V}, V_{GS} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		0.21		nF
反向传输电容	C_{RSS}	$f = 0\text{ kHz}, V_{DS} = 800\text{ V}, V_{GS} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		0.014		nF
C_{OSS} 存储能量	E_{OSS}	$V_{DS} = 800\text{ V}, V_{GS} = -3/18\text{ V}, T_{vj} = 25\text{ °C}$			86		μJ
漏源泄漏电流	I_{DSS}	$V_{DS} = 1200\text{ V}, V_{GS} = -3\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		0.03	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)	$t_{d\ on}$	$I_D = 50\text{ A}, R_{Gon} = 3.3\ \Omega, V_{DD} = 600\text{ V}, V_{GS} = -3/18\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		32		ns
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		32		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$		32		
上升时间(感性负载)	t_r	$I_D = 50\text{ A}, R_{Gon} = 3.3\ \Omega, V_{DD} = 600\text{ V}, V_{GS} = -3/18\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		23.9		ns
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		23.9		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$		23.9		
关断延迟时间(感性负载)	$t_{d\ off}$	$I_D = 50\text{ A}, R_{Goff} = 2\ \Omega, V_{DD} = 600\text{ V}, V_{GS} = -3/18\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		60.7		ns
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		60.7		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$		60.7		
下降时间(感性负载)	t_f	$I_D = 50\text{ A}, R_{Goff} = 2\ \Omega, V_{DD} = 600\text{ V}, V_{GS} = -3/18\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		10.5		ns
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		10.5		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$		10.5		

(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}	$I_D = 50\text{ A}$, $V_{DD} = 600\text{ V}$, $L_\sigma = 35\text{ nH}$, $V_{GS} = -3/18\text{ V}$, $R_{Gon} = 3.3\ \Omega$, $di/dt = 4.29\text{ kA}/\mu\text{s}$ ($T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C}$)		$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	0.516		mJ
				$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$	0.516		
				$T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C}$	0.516		
关断损耗能量 (每脉冲)	E_{off}	$I_D = 50\text{ A}$, $V_{DD} = 600\text{ V}$, $L_\sigma = 35\text{ nH}$, $V_{GS} = -3/18\text{ V}$, $R_{Goff} = 2\ \Omega$, $dv/dt = 45.7\text{ kV}/\mu\text{s}$ ($T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C}$)		$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	0.133		mJ
				$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$	0.133		
				$T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C}$	0.133		
结-散热器热阻	R_{thJH}	每个 MOSFET			1.1		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}	$T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C}$, $V_{GS} = -3\text{ V}$	$T_H = 65\text{ }^\circ\text{C}$	24	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}	$I_{SD} = 50\text{ A}$, $V_{GS} = -3\text{ V}$		$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	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	A^2s
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	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}	$V_{CC} = 600 \text{ V}, I_F = 40 \text{ A},$ $-di_F/dt = 3900 \text{ A}/\mu\text{s}$ ($T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$)	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	43		A
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	43		
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	43		
恢复电荷	Q_r	$V_{CC} = 600 \text{ V}, I_F = 40 \text{ A},$ $-di_F/dt = 3900 \text{ A}/\mu\text{s}$ ($T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$)	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	4.03		μC
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	4.03		
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	4.03		
反向恢复损耗 (每脉冲)	E_{rec}	$V_{CC} = 600 \text{ V}, I_F = 40 \text{ A},$ $-di_F/dt = 3900 \text{ A}/\mu\text{s}$ ($T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$)	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	0.063		mJ
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	0.063		
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	0.063		
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 ² t-值	I ² t	t _p = 10 ms	T _{vj} = 25 °C	1010	A ² s
			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 = 30 A	T _{vj} = 150 °C		0.95		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			1.29		K/W
允许开关的温度范围	T _{vj,op}			-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 _{RRM}		T _{vj} = 25 °C	1200	V
最大正向均方根电流(每芯片)	I _{FRMSM}	T _H = 80 °C		50	A
最大整流器输出均方根电流	I _{RMSM}	T _H = 80 °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	
I ² t-值	I ² t	t _p = 10 ms	T _{vj} = 25 °C	1010	A ² s
			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 = 30 A	T _{vj} = 150 °C		0.95		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			1.16		K/W
允许开关的温度范围	T _{vj,op}			-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		kΩ
R_{100} 偏差	$\Delta R/R$	$T_{NTC} = 100\text{ °C}, R_{100} = 493\text{ }\Omega$	-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

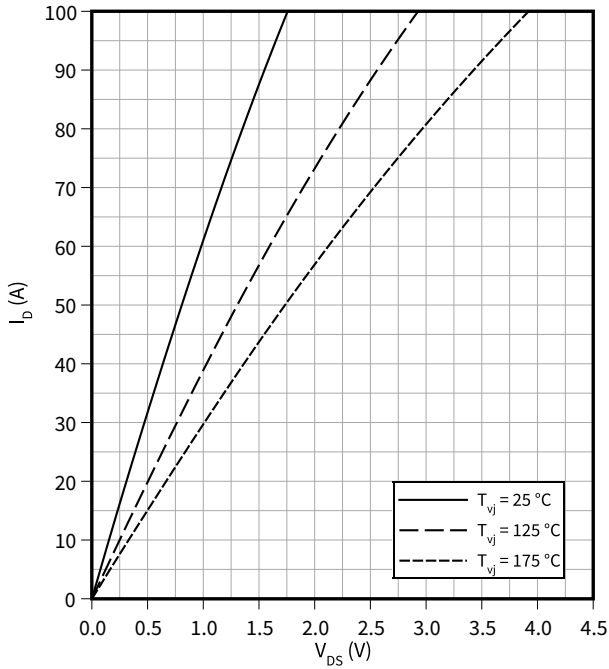
注: 根据应用手册标定

8 特征参数图表

输出特性 (典型), MOSFET

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

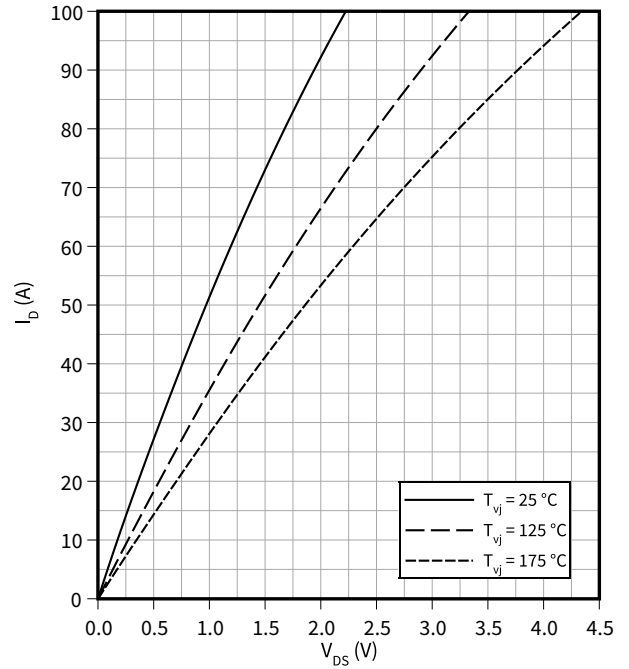
$$V_{GS} = 18 \text{ V}$$



输出特性 (典型), MOSFET

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

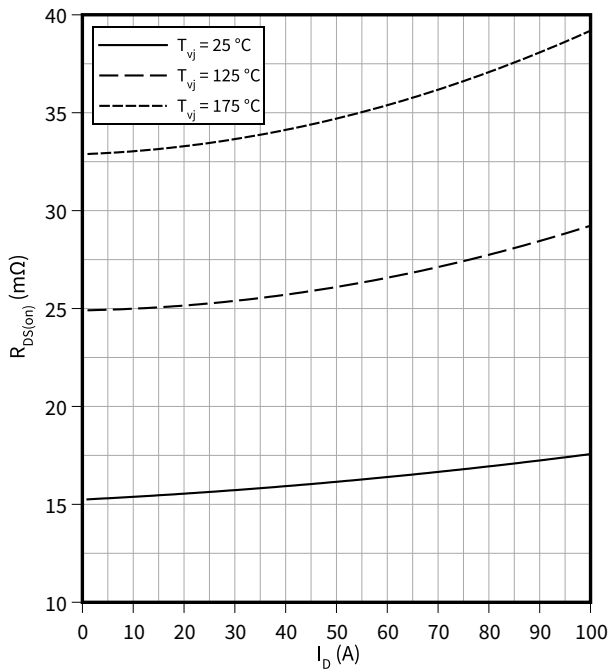
$$V_{GS} = 15 \text{ V}$$



漏源通态电阻 (典型), MOSFET

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

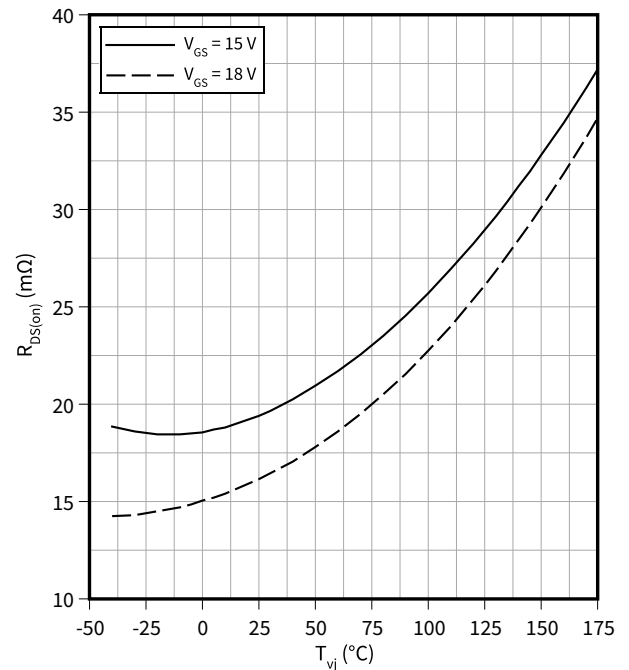
$$V_{GS} = 18 \text{ V}$$



漏源通态电阻 (典型), MOSFET

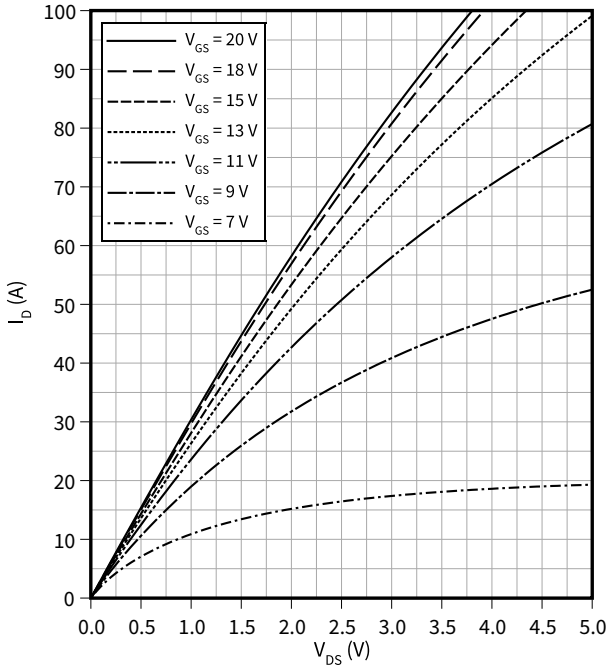
$$R_{DS(on)} = f(T_{vj})$$

$$I_D = 50 \text{ A}$$



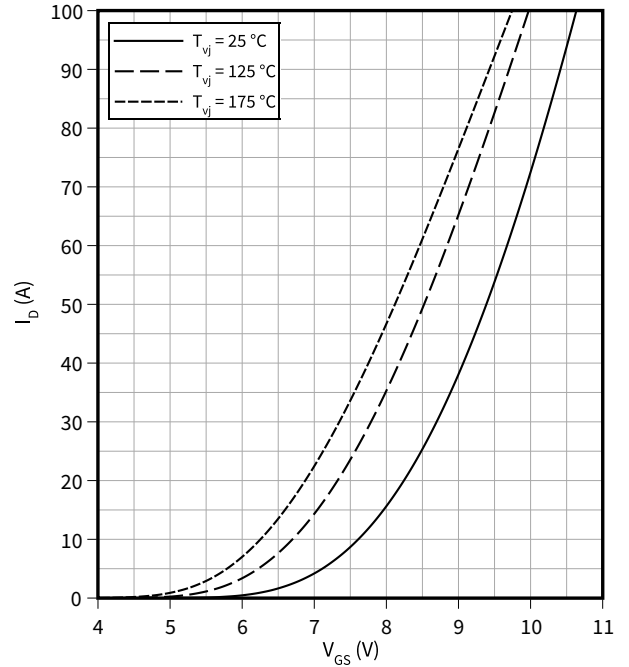
输出特性 (典型), MOSFET

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



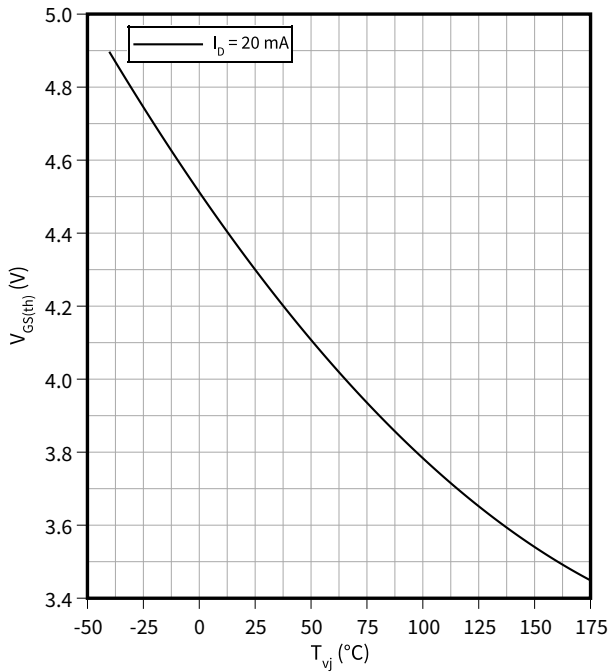
传输特性 (典型), MOSFET

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



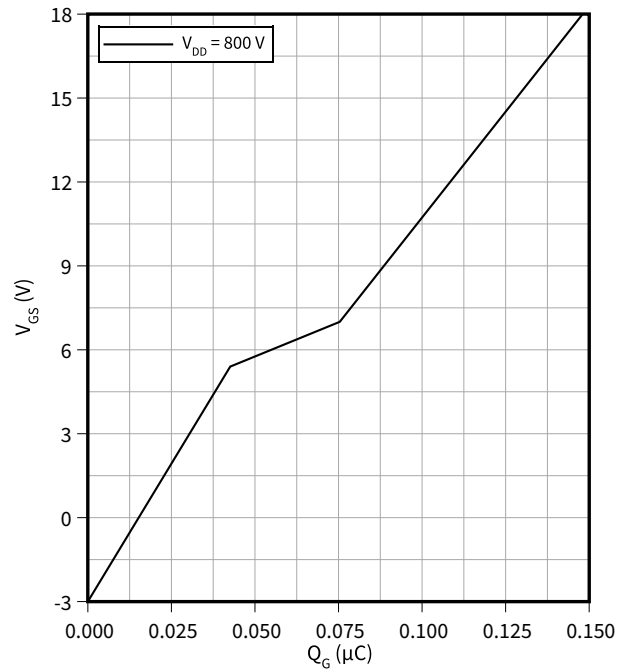
栅-源阈值电压 (典型), MOSFET

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



栅极电荷特性 (典型), MOSFET

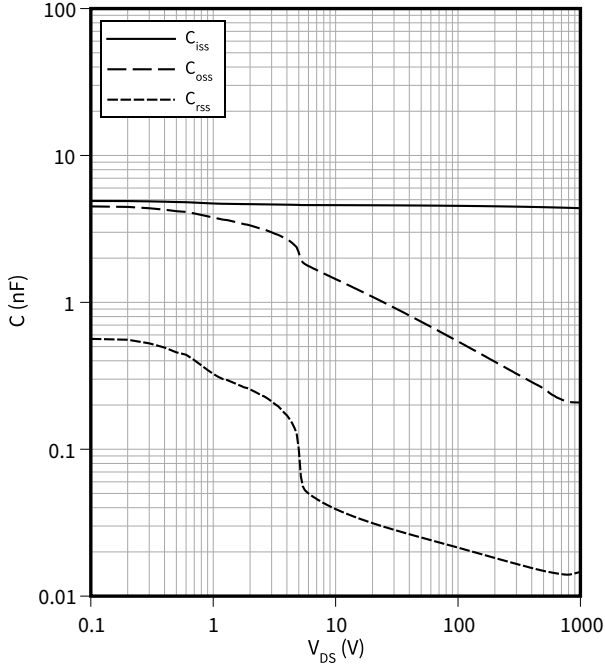
$V_{GS} = f(Q_G)$
 $I_D = 50\text{ A}, T_{vj} = 25\text{ °C}$



电容特性 (典型), MOSFET

$C = f(V_{DS})$

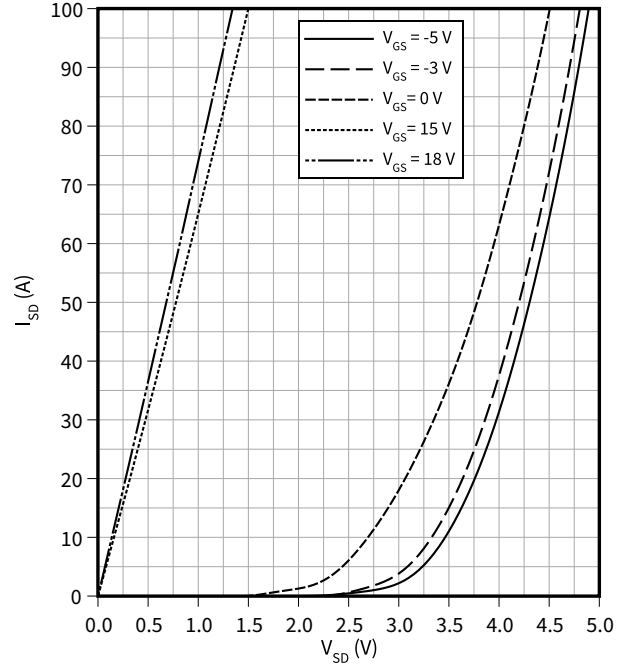
$f = 100 \text{ kHz}, T_{vj} = 25^\circ\text{C}, V_{GS} = 0 \text{ V}$



正向特性 体二极管 (典型), MOSFET

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

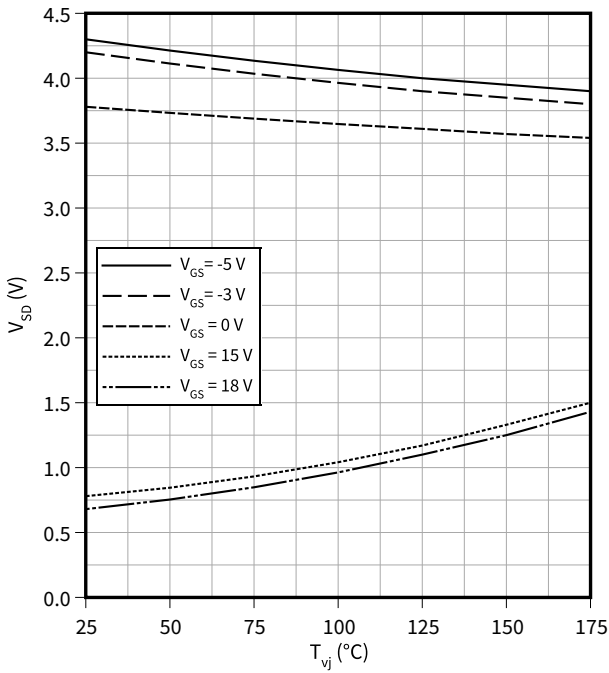
$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$



正向特性 体二极管 (典型), MOSFET

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

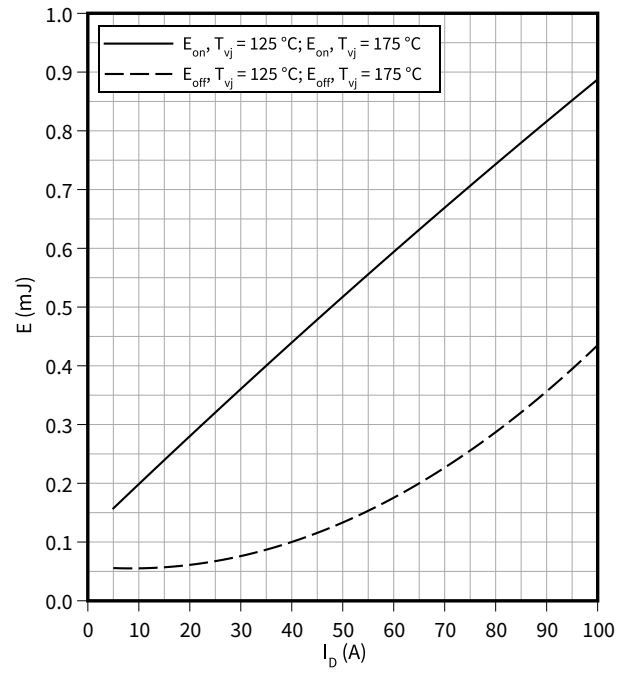
$I_{SD} = 50 \text{ A}$



开关损耗 (典型), MOSFET

$E = f(I_D)$

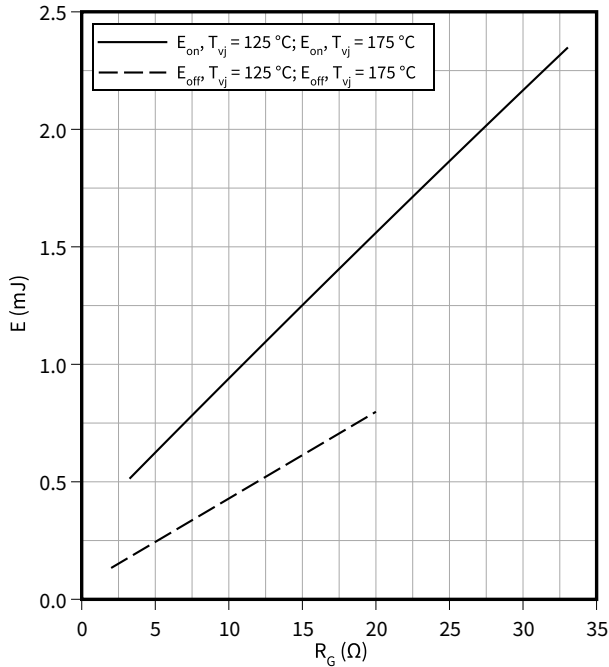
$R_{Goff} = 2 \Omega, R_{Gon} = 3.3 \Omega, V_{DD} = 600 \text{ V}, V_{GS} = -3/18 \text{ V}$



开关损耗 (典型), MOSFET

$$E = f(R_G)$$

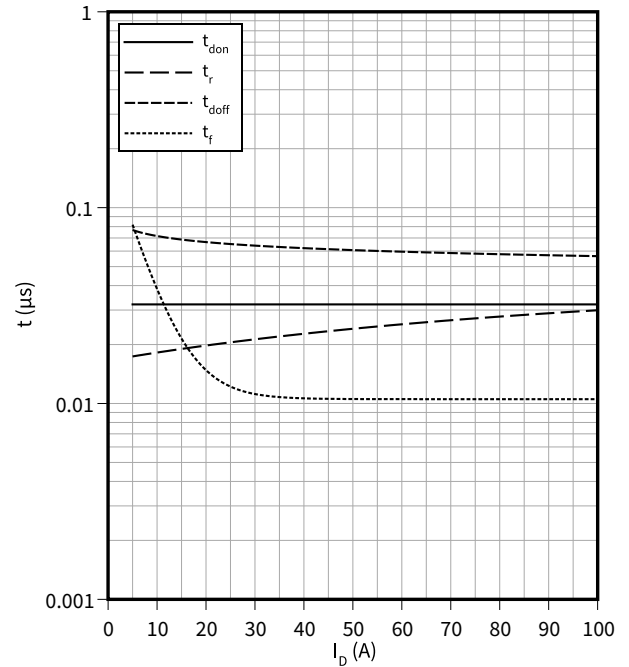
$$V_{DD} = 600 \text{ V}, I_D = 50 \text{ A}, V_{GS} = -3/18 \text{ V}$$



开关时间 (典型), MOSFET

$$t = f(I_D)$$

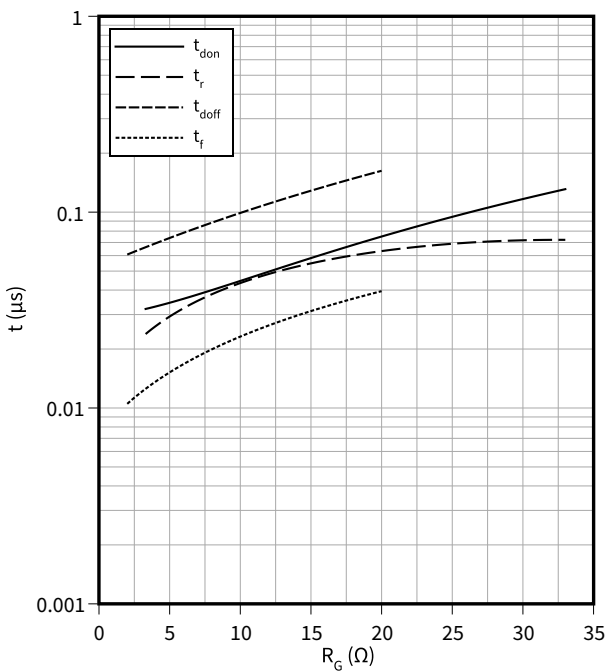
$$R_{Goff} = 2 \text{ } \Omega, R_{Gon} = 3.3 \text{ } \Omega, V_{DD} = 600 \text{ V}, T_{vj} = 175 \text{ } ^\circ\text{C}, V_{GS} = -3/18 \text{ V}$$



开关时间 (典型), MOSFET

$$t = f(R_G)$$

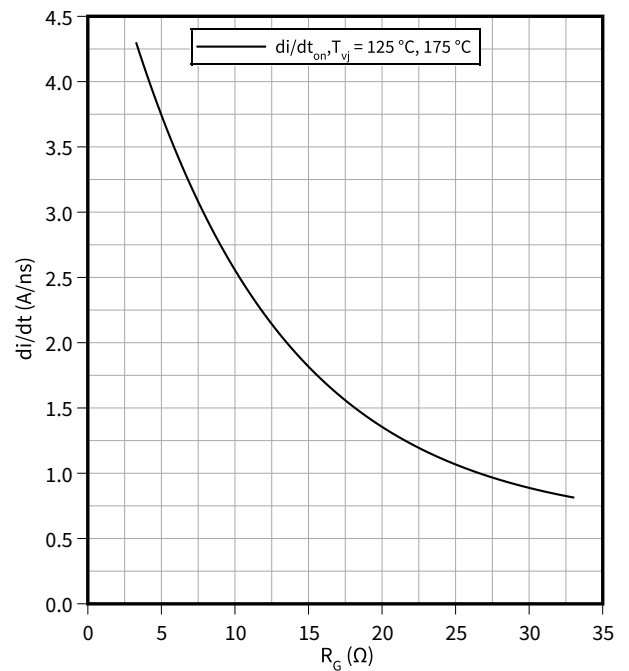
$$V_{DD} = 600 \text{ V}, I_D = 50 \text{ A}, T_{vj} = 175 \text{ } ^\circ\text{C}, V_{GS} = -3/18 \text{ V}$$



电流变化斜率 (典型), MOSFET

$$di/dt = f(R_G)$$

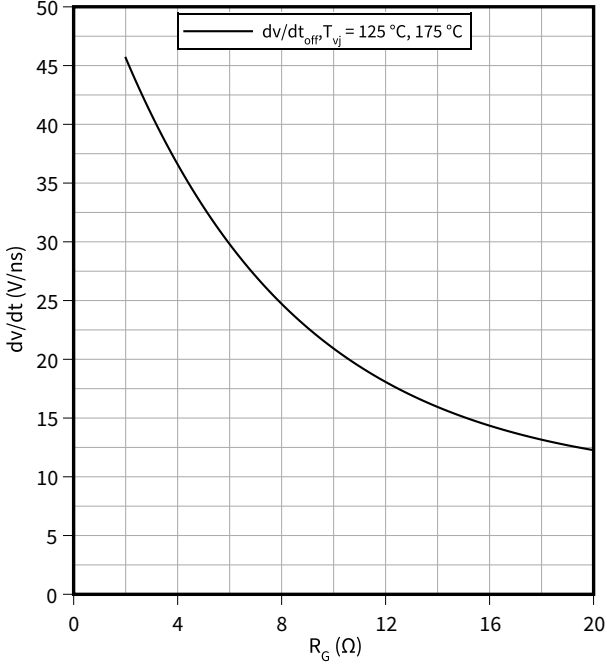
$$V_{DD} = 600 \text{ V}, I_D = 50 \text{ A}, V_{GS} = -3/18 \text{ V}$$



电压变化斜率 (典型), MOSFET

$dv/dt = f(R_G)$

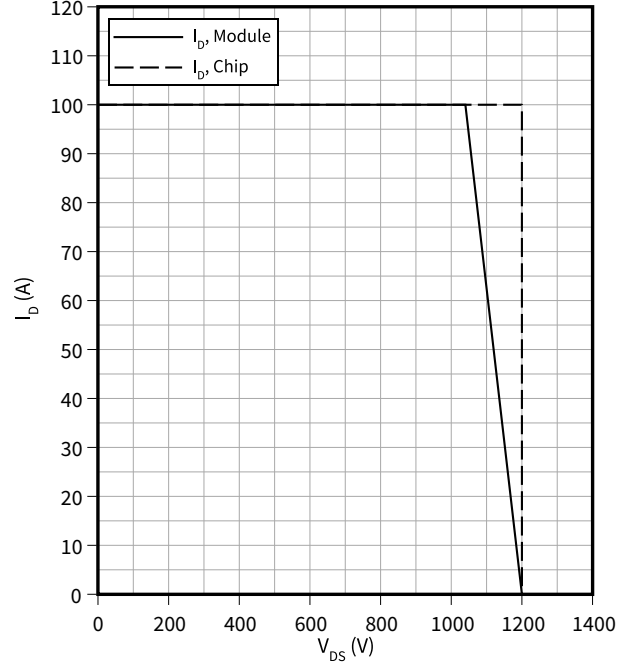
$V_{DD} = 600\text{ V}, I_D = 50\text{ A}, V_{GS} = -3/18\text{ V}$



反偏安全工作区 (RBSOA), MOSFET

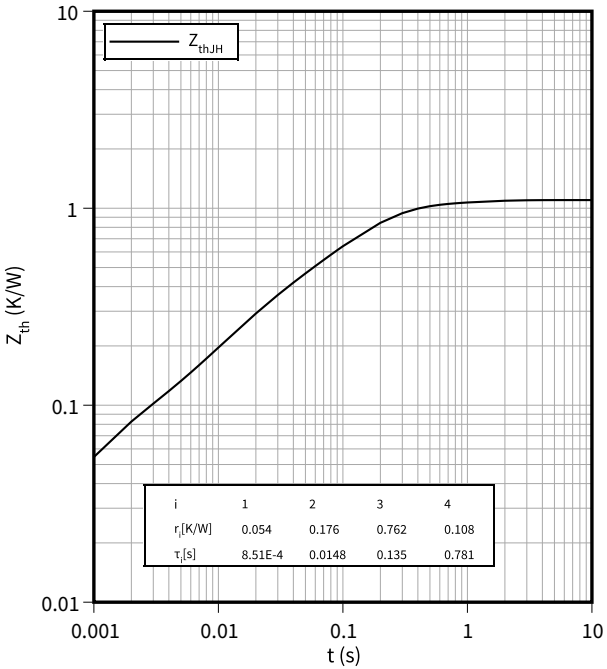
$I_D = f(V_{DS})$

$R_{Goff} = 2\ \Omega, T_{vj} = 175\ ^\circ\text{C}, V_{GS} = -3/18\text{ V}$



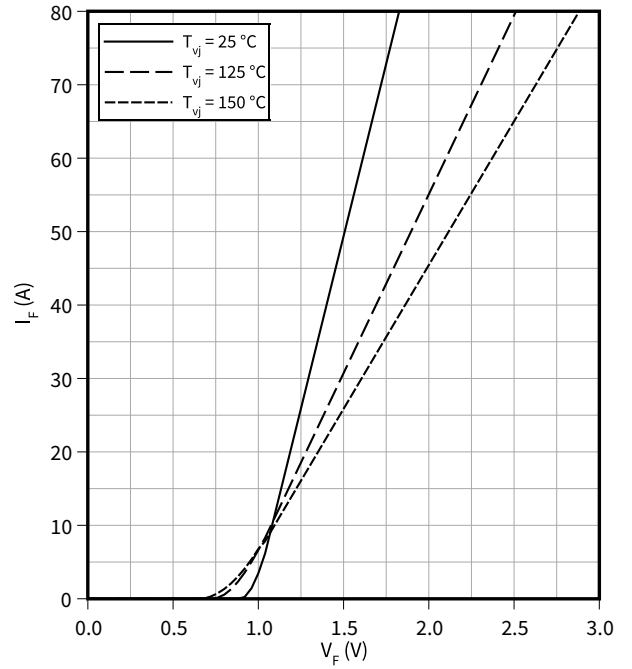
瞬态热阻抗, MOSFET

$Z_{th} = f(t)$



正向特性 (典型), Diode, 转换器

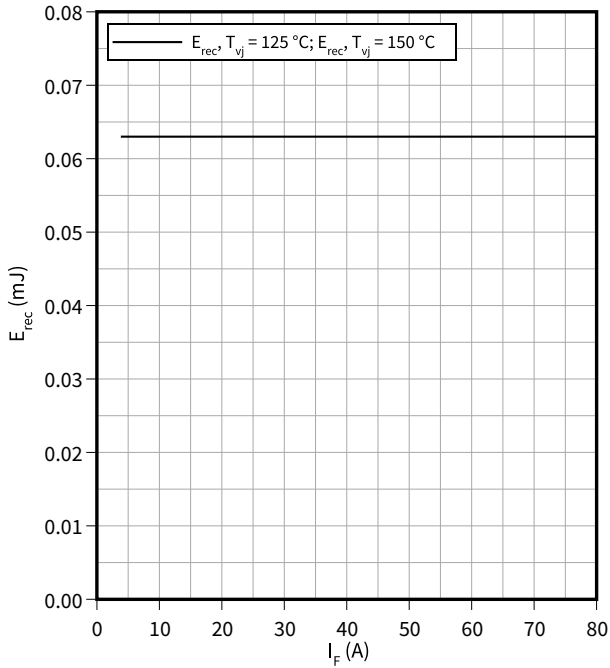
$I_F = f(V_F)$



开关损耗 (典型), Diode, 转换器

$E_{rec} = f(I_F)$

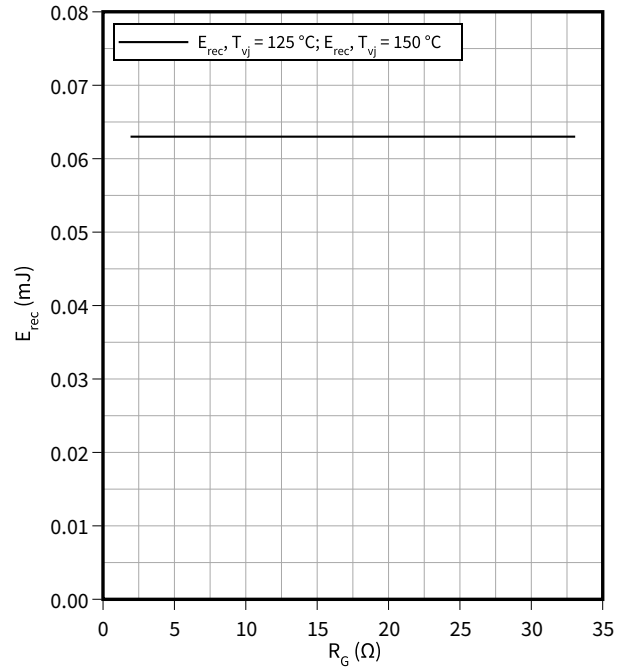
$R_{Gon} = 3.3 \Omega, V_{CC} = 600 V$



开关损耗 (典型), Diode, 转换器

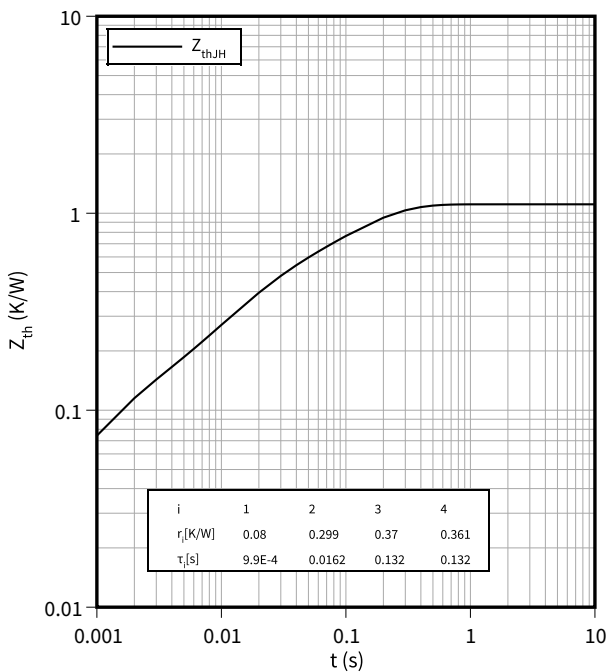
$E_{rec} = f(R_G)$

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



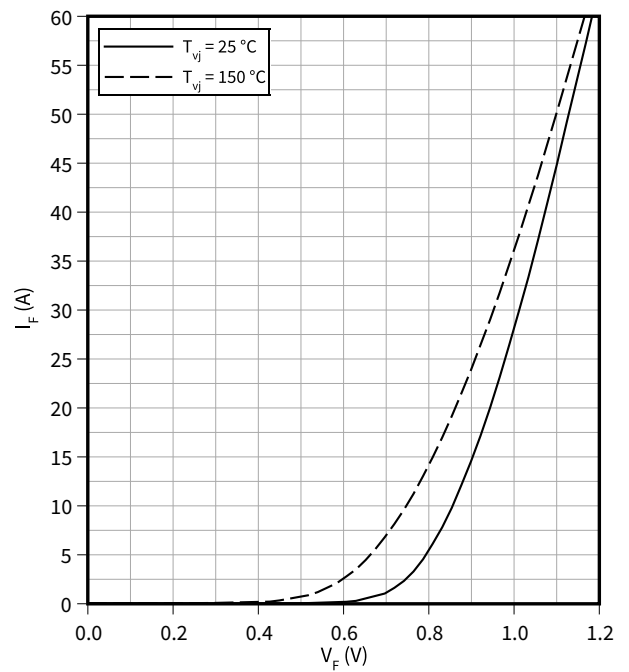
瞬态热阻抗, Diode, 转换器

$Z_{th} = f(t)$



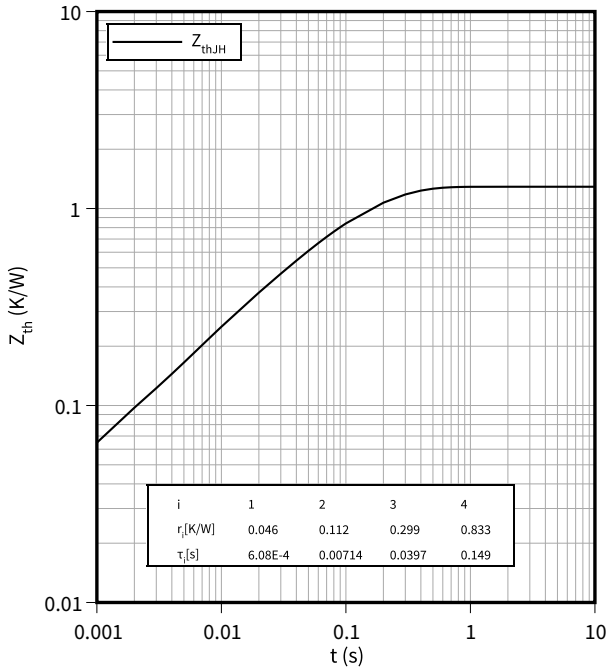
正向特性 (典型), 旁路二极管

$I_F = f(V_F)$



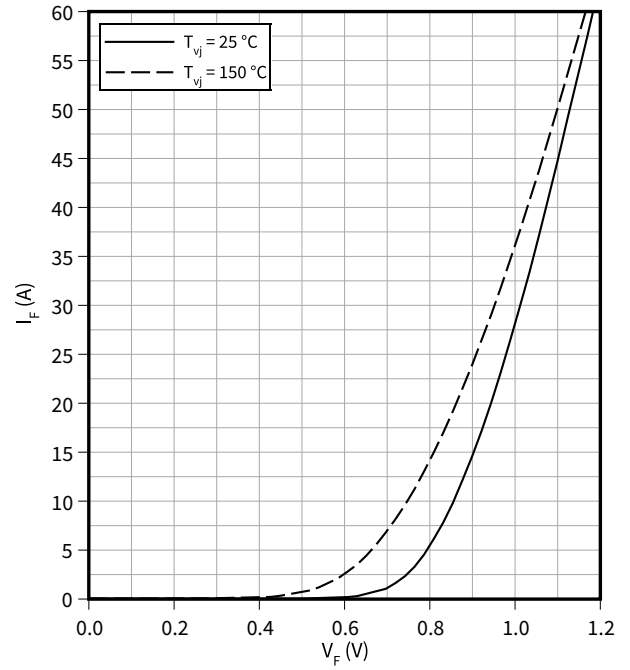
瞬态热阻抗, 旁路二极管

$Z_{th} = f(t)$



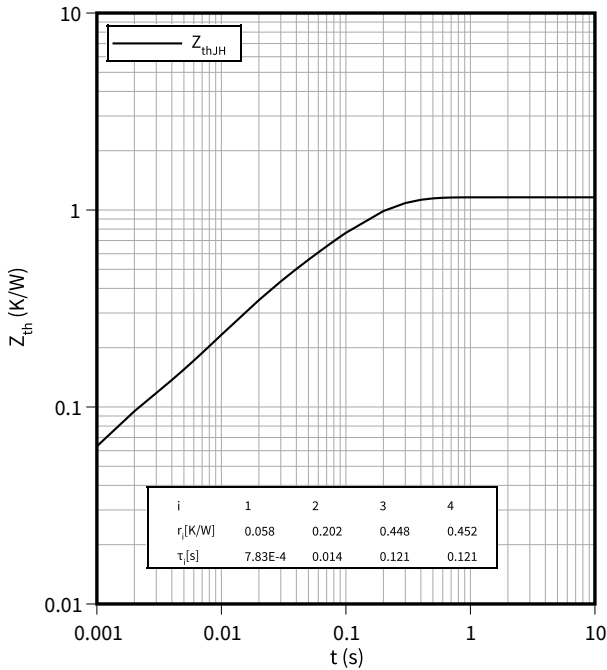
正向特性 (典型), 反极性保护二极管

$I_F = f(V_F)$



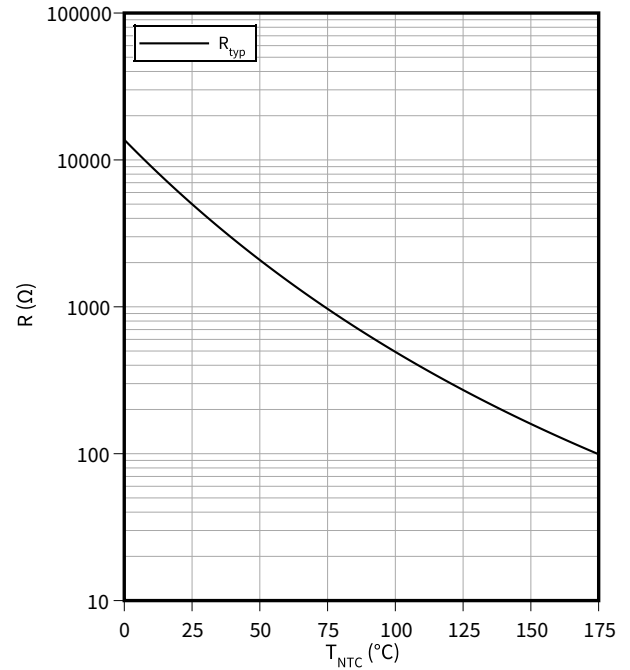
瞬态热阻抗, 反极性保护二极管

$Z_{th} = f(t)$



温度特性, 负温度系数热敏电阻

$R = f(T_{NTC})$



9 电路拓扑图

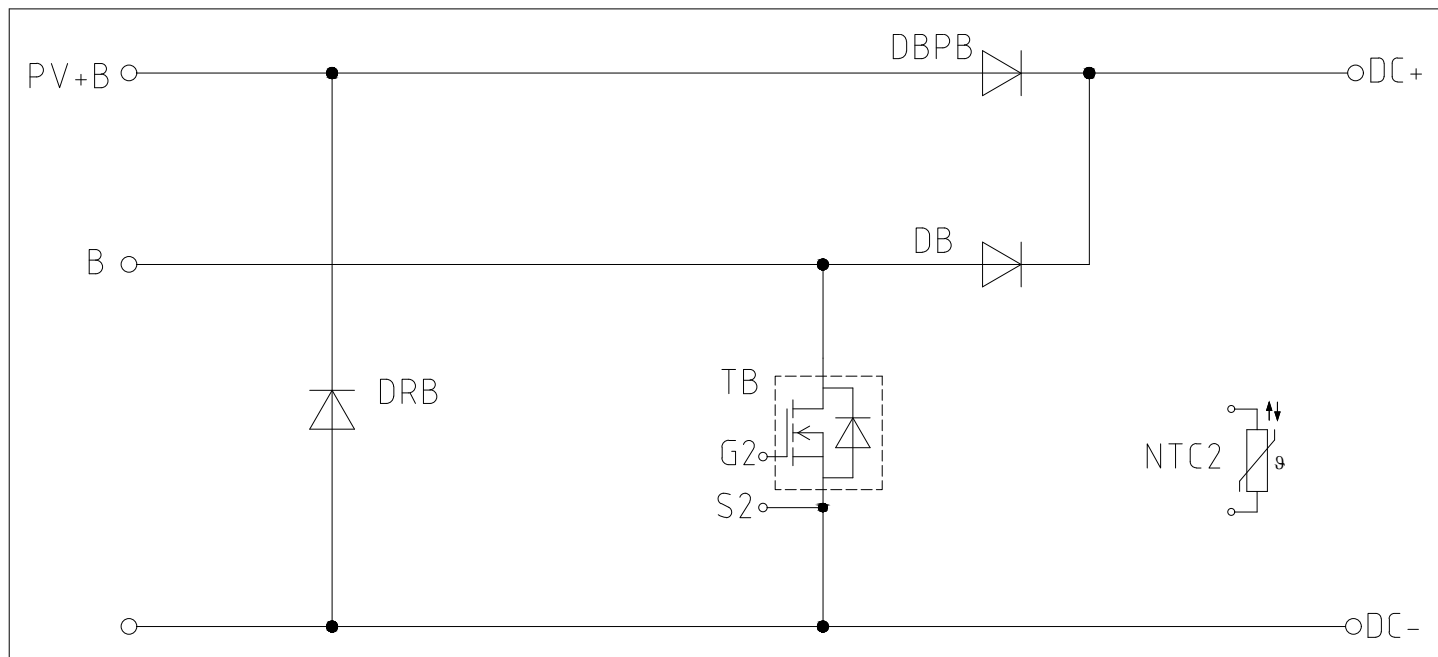


图 1

11 模块标签代码


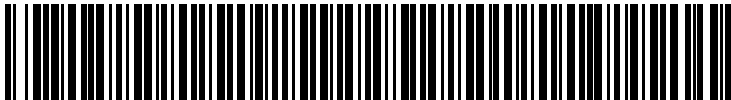
Module label code			
Code format	Data Matrix	Barcode Code128	
Encoding	ASCII text	Code Set A	
Symbol size	16x16	23 digits	
Standard	IEC24720 and IEC16022	IEC8859-1	
Code content	<i>Content</i>	<i>Digit</i>	<i>Example</i>
	Module serial number	1 - 5	71549
	Module material number	6 - 11	142846
	Production 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	2022-11-21	Initial version