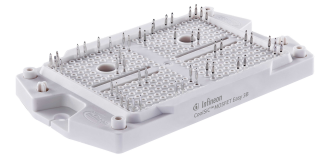


## EasyPACK™ 模块 采用 CoolSiC™ Trench MOSFET

### 特性

- 电气特性
  - $V_{DS} = 1200\text{ V}$
  - $I_{DN} = 400\text{ A} / I_{DRM} = 800\text{ A}$
  - 低开关损耗
  - 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



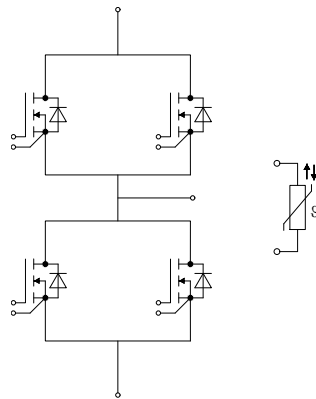
### 可选应用

- 高频开关应用
- 太阳能应用
- UPS 系统
- DC/DC 变换器
- 伺服驱动器

### 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
<b>1</b>	封装.....	3
<b>2</b>	<b>MOSFET</b> .....	3
<b>3</b>	<b>Body diode</b> .....	5
<b>4</b>	负温度系数热敏电阻.....	6
<b>5</b>	特征参数图表.....	7
<b>6</b>	电路拓扑图.....	12
<b>7</b>	封装尺寸.....	13
<b>8</b>	模块标签代码.....	14
	修订历史.....	15
	免责声明.....	16

## 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, $f = 50 \text{ Hz}$ , $t = 1 \text{ min}$	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	9.6	mm
爬电距离	$d_{Creep}$	端子至端子	11.3	mm
电气间隙	$d_{Clear}$	端子至散热器	9.2	mm
电气间隙	$d_{Clear}$	端子至端子	10.0	mm
相对电痕指数	$CTI$		> 400	
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	$L_{SCE}$			5		nH
模块引线电阻, 端子-芯片	$R_{CC'+EE'}$	$T_H = 25^\circ\text{C}$ , 每个开关		0.235		mΩ
储存温度	$T_{stg}$		-40		125	°C
模块安装的安装扭矩	$M$	根据相应的应用手册进行安装	M5, 螺丝	1.3	1.5	Nm
重量	$G$			78		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	$V_{DSS}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	1200	V
植入漏极电流	$I_{DN}$		400	A
连续漏极直流电流	$I_{DDC}$	$T_{vj} = 175^\circ\text{C}$ , $V_{GS} = 18 \text{ V}$ $T_H = 75^\circ\text{C}$	400	A
漏极重复峰值电流	$I_{DRM}$	verified by design, $t_p$ limited by $T_{vjmax}$	800	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	$R_{DS(on)}$	$I_D = 400\text{ A}$		$V_{GS} = 18\text{ V}, T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	1.44	2.27	mΩ
				$V_{GS} = 18\text{ V}, T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$	2.33		
				$V_{GS} = 18\text{ V}, T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C}$	3.09		
				$V_{GS} = 15\text{ V}, T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	1.71		
栅极阈值电压	$V_{GS(th)}$	$I_D = 224\text{ mA}, V_{DS} = V_{GS}, T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C},$ (tested after 1ms pulse at $V_{GS} = +20\text{ V}$ )		3.45	4.3	5.15	V
栅极电荷	$Q_G$	$V_{DS} = 800\text{ V}, V_{GS} = -3/18\text{ V}$			1.6		μC
内部栅极电阻	$R_{Gint}$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$			0.9		Ω
输入电容	$C_{ISS}$	$f = 100\text{ kHz}, V_{DS} = 800\text{ V}, V_{GS} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$		48.4		nF
输出电容	$C_{OSS}$	$f = 100\text{ kHz}, V_{DS} = 800\text{ V}, V_{GS} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$		2.4		nF
反向传输电容	$C_{RSS}$	$f = 100\text{ kHz}, V_{DS} = 800\text{ V}, V_{GS} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$		0.158		nF
$C_{OSS}$ 存储能量	$E_{OSS}$	$V_{DS} = 800\text{ V}, V_{GS} = -3/18\text{ V}, T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$			945		μJ
漏源泄漏电流	$I_{DSS}$	$V_{DS} = 1200\text{ V}, V_{GS} = -3\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$		0.32	660	μA
栅极漏电流	$I_{GSS}$	$V_{DS} = 0\text{ V}, T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	$V_{GS} = 20\text{ V}$			400	nA
开通延迟时间(感性负载)	$t_{d\ on}$	$I_D = 400\text{ A}, R_{Gon} = 3.6\ \Omega, V_{DS} = 600\text{ V}, V_{GS} = -3/18\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$		108		ns
			$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$		101		
			$T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C}$		98.2		
上升时间(感性负载)	$t_r$	$I_D = 400\text{ A}, R_{Gon} = 3.6\ \Omega, V_{DS} = 600\text{ V}, V_{GS} = -3/18\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$		137		ns
			$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$		124		
			$T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C}$		124		

(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)	$t_{d\ off}$	$I_D = 400\ A, R_{Goff} = 1\ \Omega,$ $V_{DS} = 600\ V, V_{GS} = -3/18\ V$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$	136		ns
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$	150		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$	156		
下降时间(感性负载)	$t_f$	$I_D = 400\ A, R_{Goff} = 1\ \Omega,$ $V_{DS} = 600\ V, V_{GS} = -3/18\ V$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$	32.2		ns
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$	33.7		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$	34.3		
开通损耗能量(每脉冲)	$E_{on}$	$I_D = 400\ A, V_{DS} = 600\ V,$ $L_\sigma = 18\ nH, V_{GS} = -3/18\ V,$ $R_{Gon} = 3.6\ \Omega, di/dt = 8.7$ $kA/\mu s (T_{vj} = 175\ ^\circ C)$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$	17.7		mJ
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$	17.9		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$	18.7		
关断损耗能量(每脉冲)	$E_{off}$	$I_D = 400\ A, V_{DS} = 600\ V,$ $L_\sigma = 18\ nH, V_{GS} = -3/18\ V,$ $R_{Goff} = 1\ \Omega, dv/dt = 14$ $kV/\mu s (T_{vj} = 175\ ^\circ C)$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$	2.83		mJ
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$	3.28		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$	3.52		
结-散热器热阻	$R_{thJH}$	每个 MOSFET		0.128		K/W
允许开关的温度范围	$T_{vj\ op}$			-40	175	$^\circ C$

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 Note AN 2018-09 and AN 2021-13 must be considered to ensure sound operation of the device over the planned lifetime.

$T_{vj,op} > 150\ ^\circ C$  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	$I_{SD}$	$T_{vj} = 175\ ^\circ C, V_{GS} = -3\ V$ $T_H = 75\ ^\circ C$	160	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	$V_{SD}$	$I_{SD} = 400\ A, V_{GS} = -3\ V$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$	3.98	5.05	V
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$	3.75		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$	3.65		

## 4 负温度系数热敏电阻

表 8 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

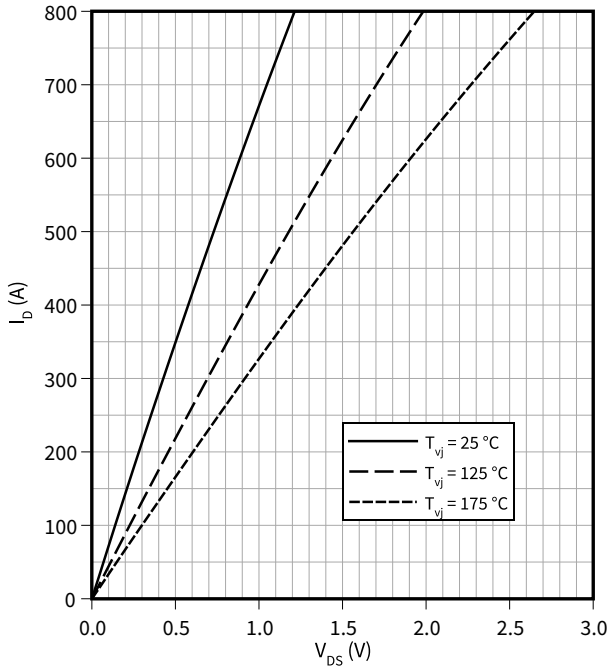
注: 根据应用手册标定

5 特征参数图表

输出特性 (典型), MOSFET

$I_D = f(V_{DS})$

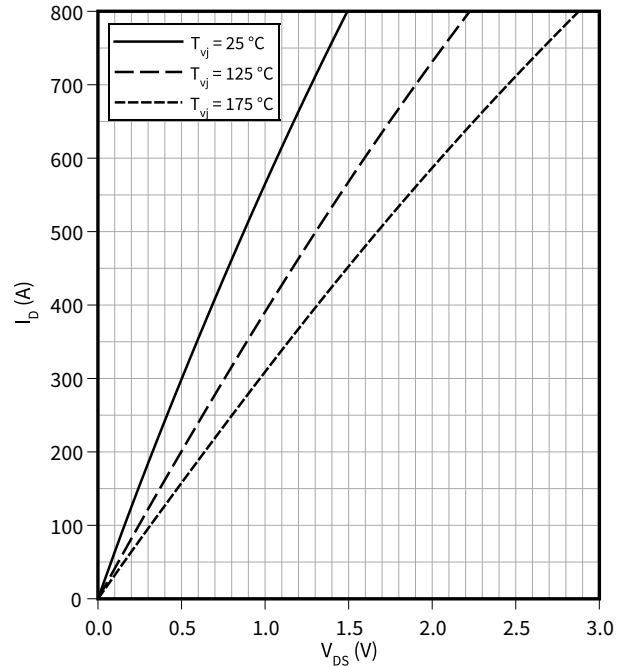
$V_{GS} = 18\text{ V}$



输出特性 (典型), MOSFET

$I_D = f(V_{DS})$

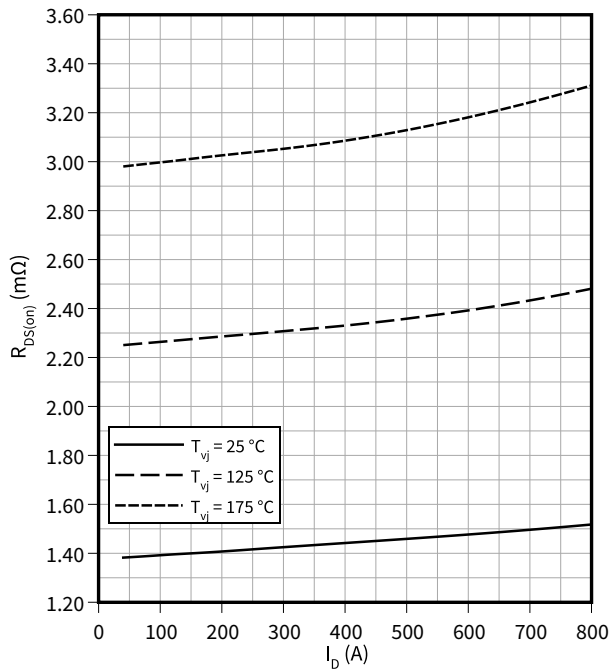
$V_{GS} = 15\text{ V}$



漏源通态电阻 (典型), MOSFET

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

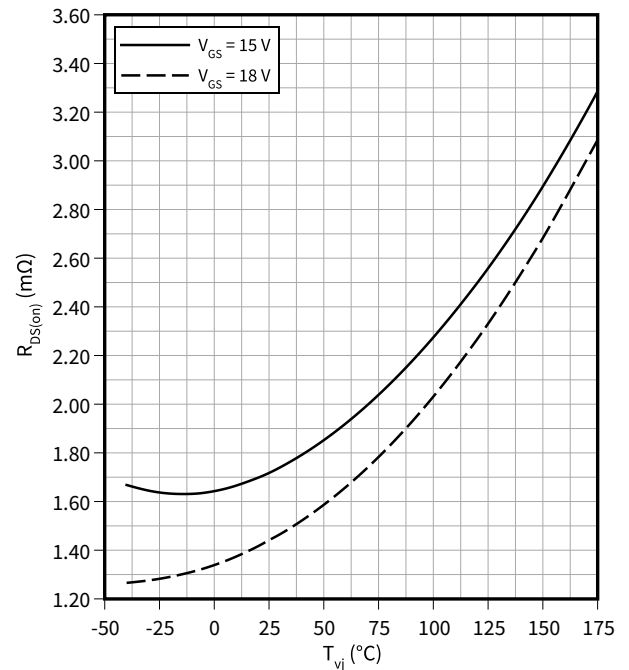
$V_{GS} = 18\text{ V}$



漏源通态电阻 (典型), MOSFET

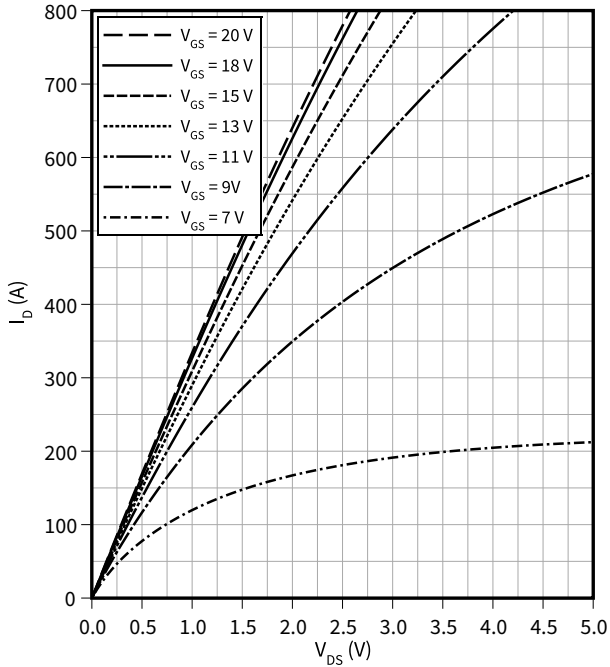
$R_{DS(on)} = f(T_{vj})$

$I_D = 400\text{ A}, V_{GS} = 18\text{ V}$



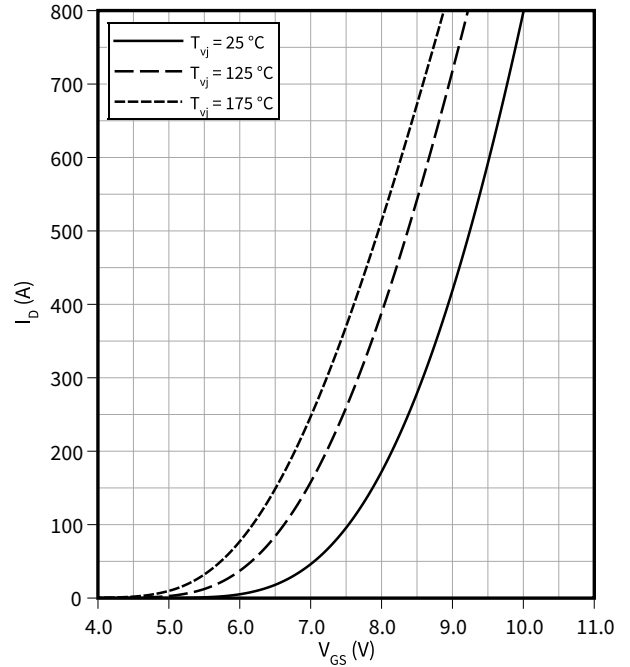
输出特性 (典型), MOSFET

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



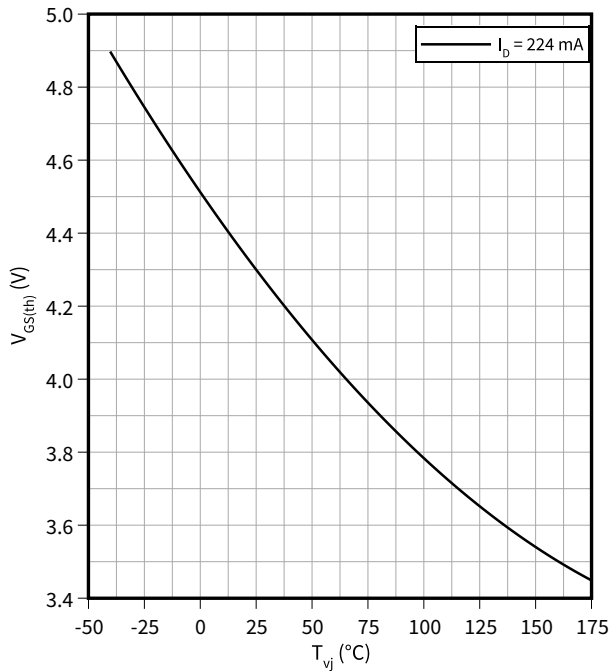
传输特性 (典型), MOSFET

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



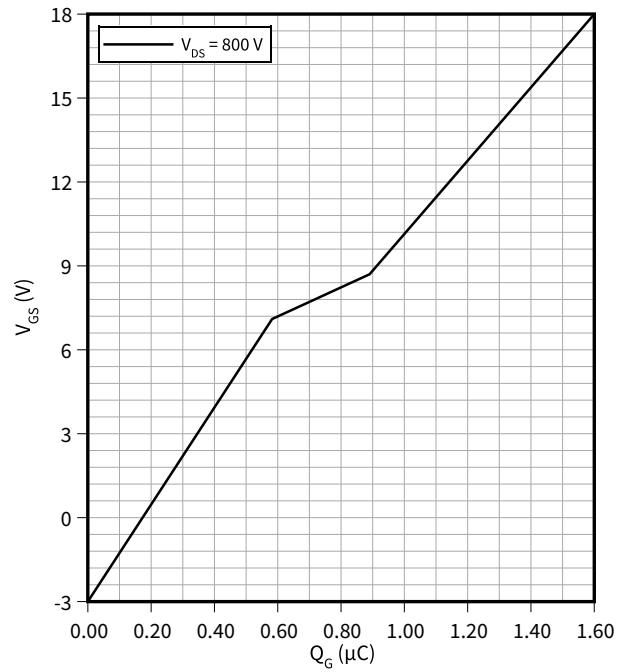
栅-源阈值电压 (典型), MOSFET

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



栅极电荷特性 (典型), MOSFET

$V_{GS} = f(Q_G)$   
 $I_D = 400\text{ A}, T_{vj} = 25\text{ °C}$

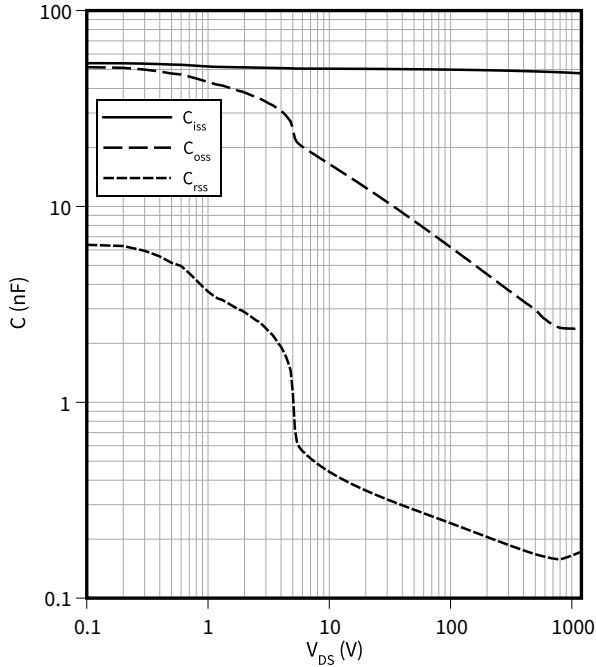




电容特性 (典型), MOSFET

$C = f(V_{DS})$

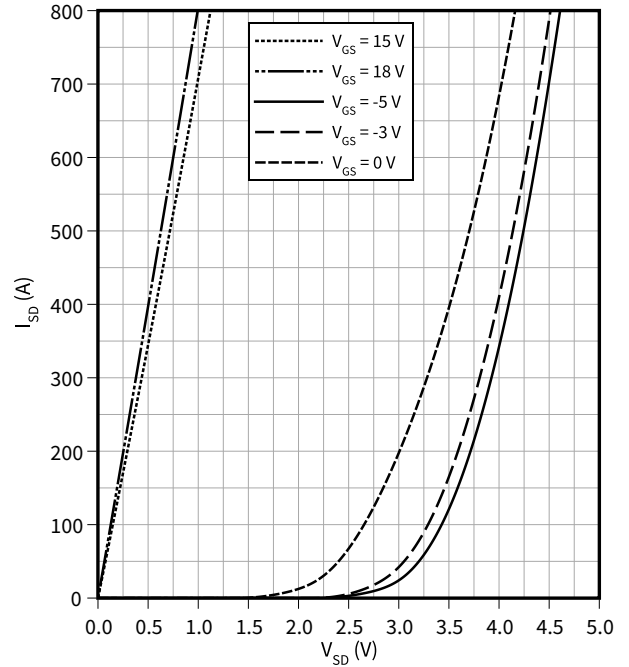
$f = 100 \text{ kHz}, T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}, V_{GS} = -3 \text{ V}$



正向特性 体二极管 (典型), MOSFET

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

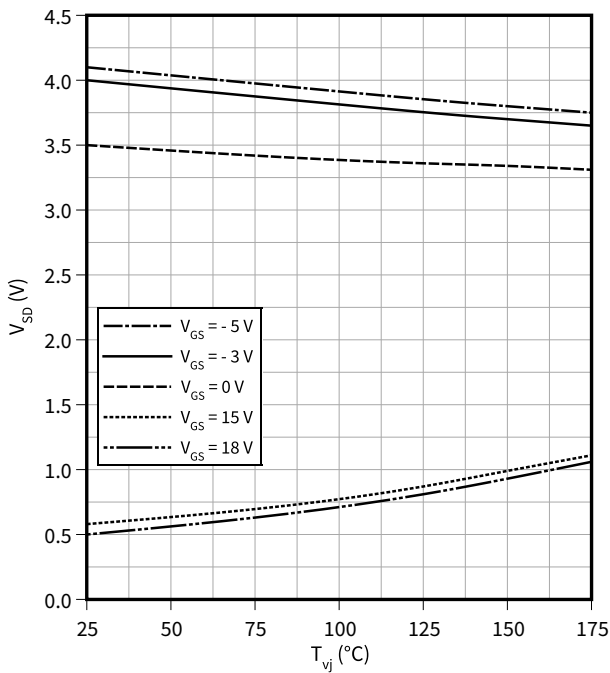
$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



体二极管正向压降 (典型), MOSFET

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

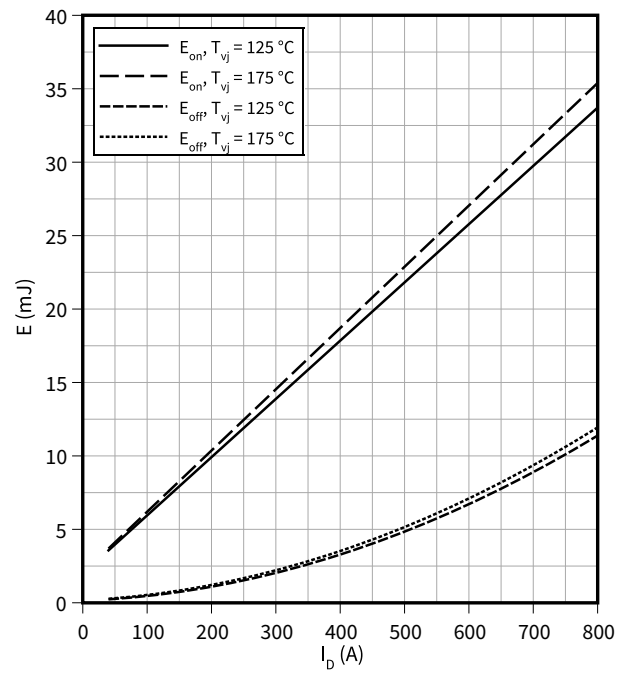
$I_{SD} = 400 \text{ A}$



开关损耗 (典型), MOSFET

$E = f(I_D)$

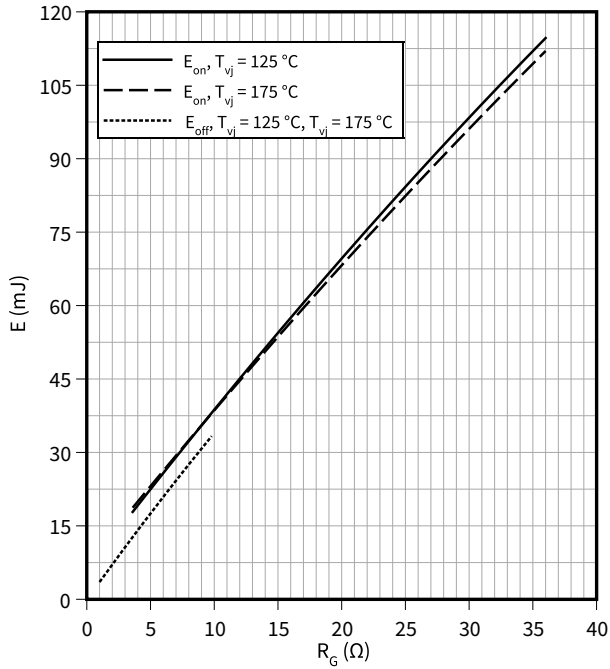
$R_{Goff} = 1 \text{ } \Omega, R_{Gon} = 3.6 \text{ } \Omega, V_{DS} = 600 \text{ V}, V_{GS} = -3/18 \text{ V}$



开关损耗 (典型), MOSFET

$E = f(R_G)$

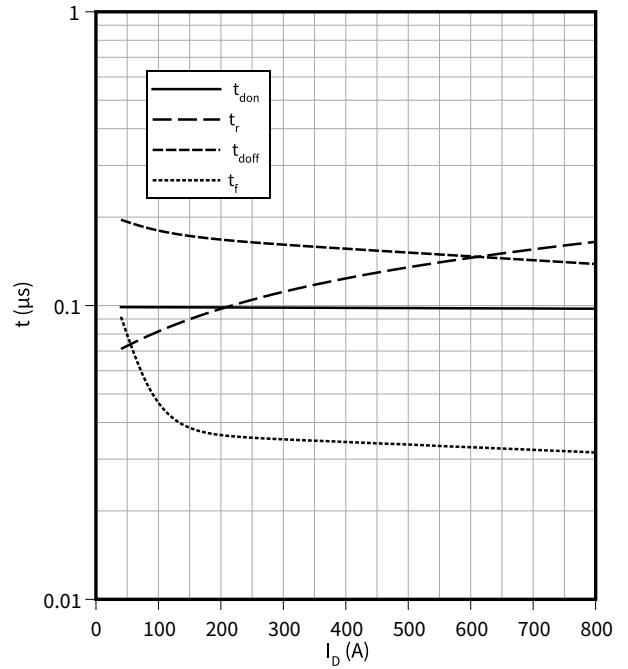
$V_{DS} = 600\text{ V}, I_D = 400\text{ A}, V_{GS} = -3/18\text{ V}$



开关时间 (典型), MOSFET

$t = f(I_D)$

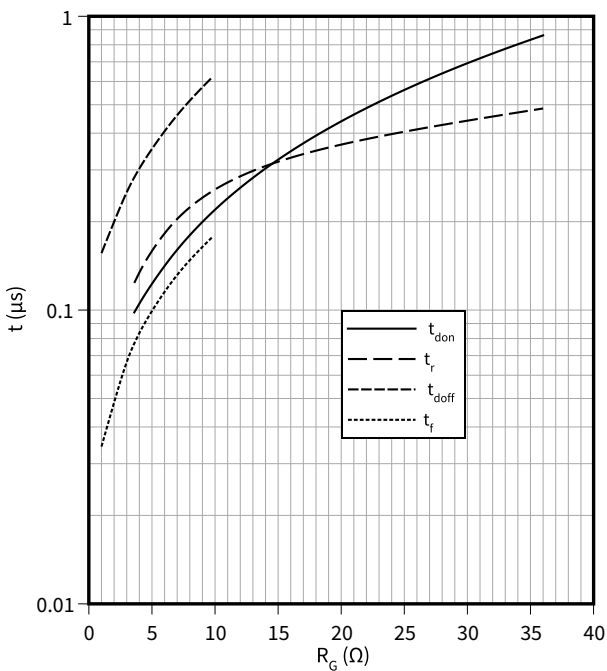
$R_{Goff} = 1\ \Omega, R_{Gon} = 3.6\ \Omega, V_{DS} = 600\text{ V}, T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C}, V_{GS} = -3/18\text{ V}$



开关时间 (典型), MOSFET

$t = f(R_G)$

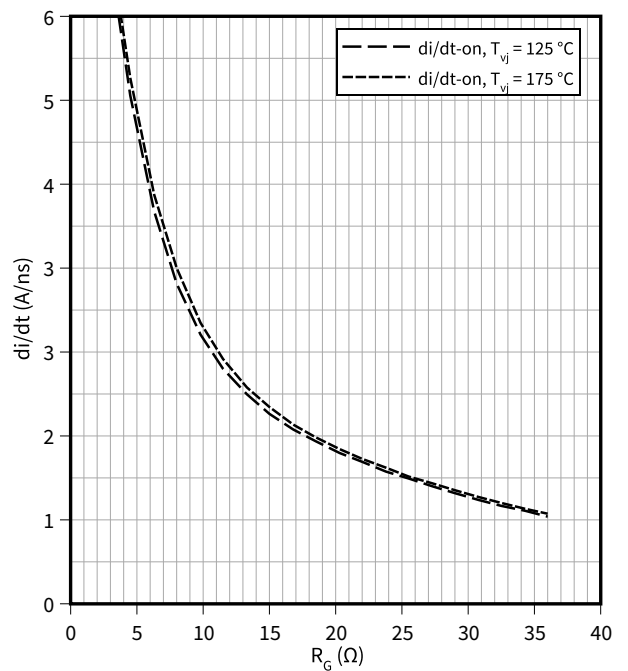
$V_{DS} = 600\text{ V}, I_D = 400\text{ A}, T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C}, V_{GS} = -3/18\text{ V}$



电流变化斜率 (典型), MOSFET

$di/dt = f(R_G)$

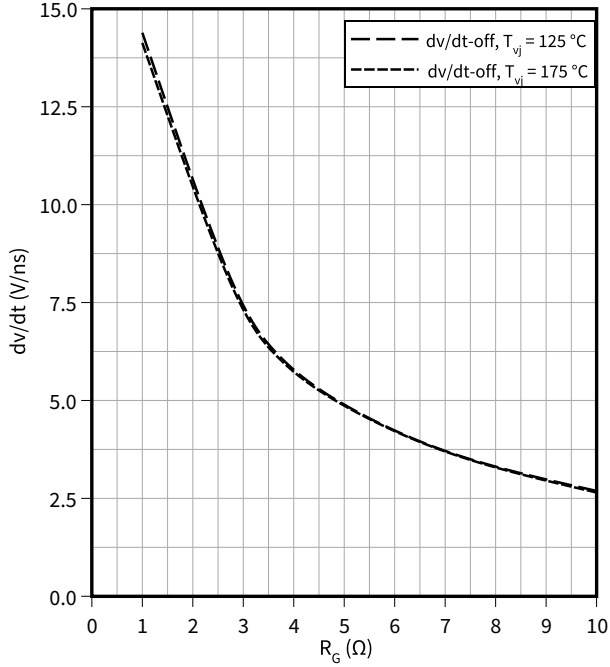
$V_{DS} = 600\text{ V}, I_D = 400\text{ A}, V_{GS} = -3/18\text{ V}$



电压变化斜率 (典型), MOSFET

$dv/dt = f(R_G)$

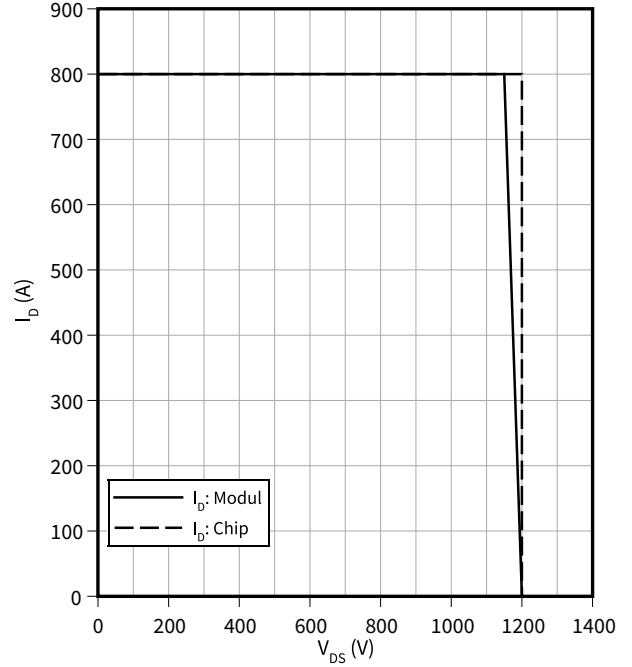
$V_{DS} = 600\text{ V}, I_D = 400\text{ A}, V_{GS} = -3/18\text{ V}$



反偏安全工作区 (RBSOA), MOSFET

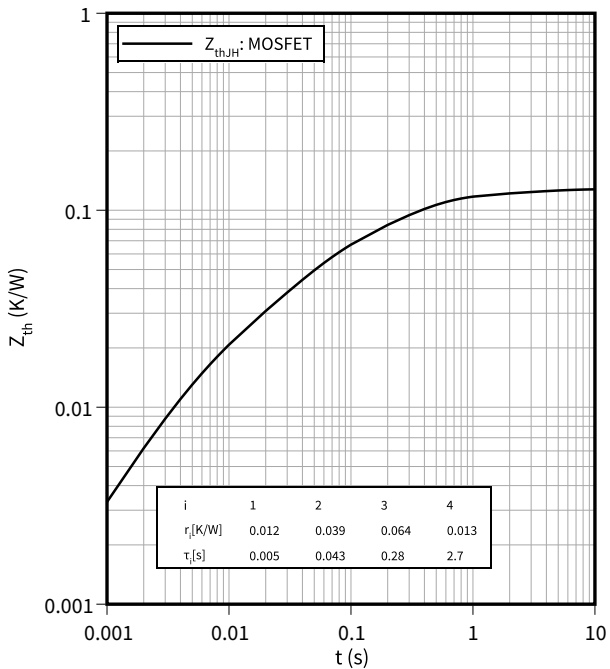
$I_D = f(V_{DS})$

$R_{Goff} = 1\ \Omega, T_{vj} = 175\ ^\circ\text{C}, V_{GS} = -3/18\text{ V}$



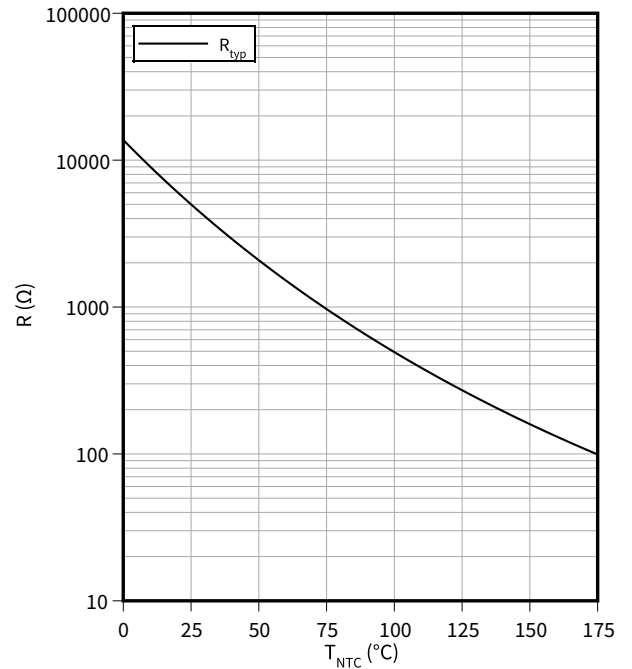
瞬态热阻抗, MOSFET

$Z_{th} = f(t)$



温度特性, 负温度系数热敏电阻

$R = f(T_{NTC})$



6 电路拓扑图

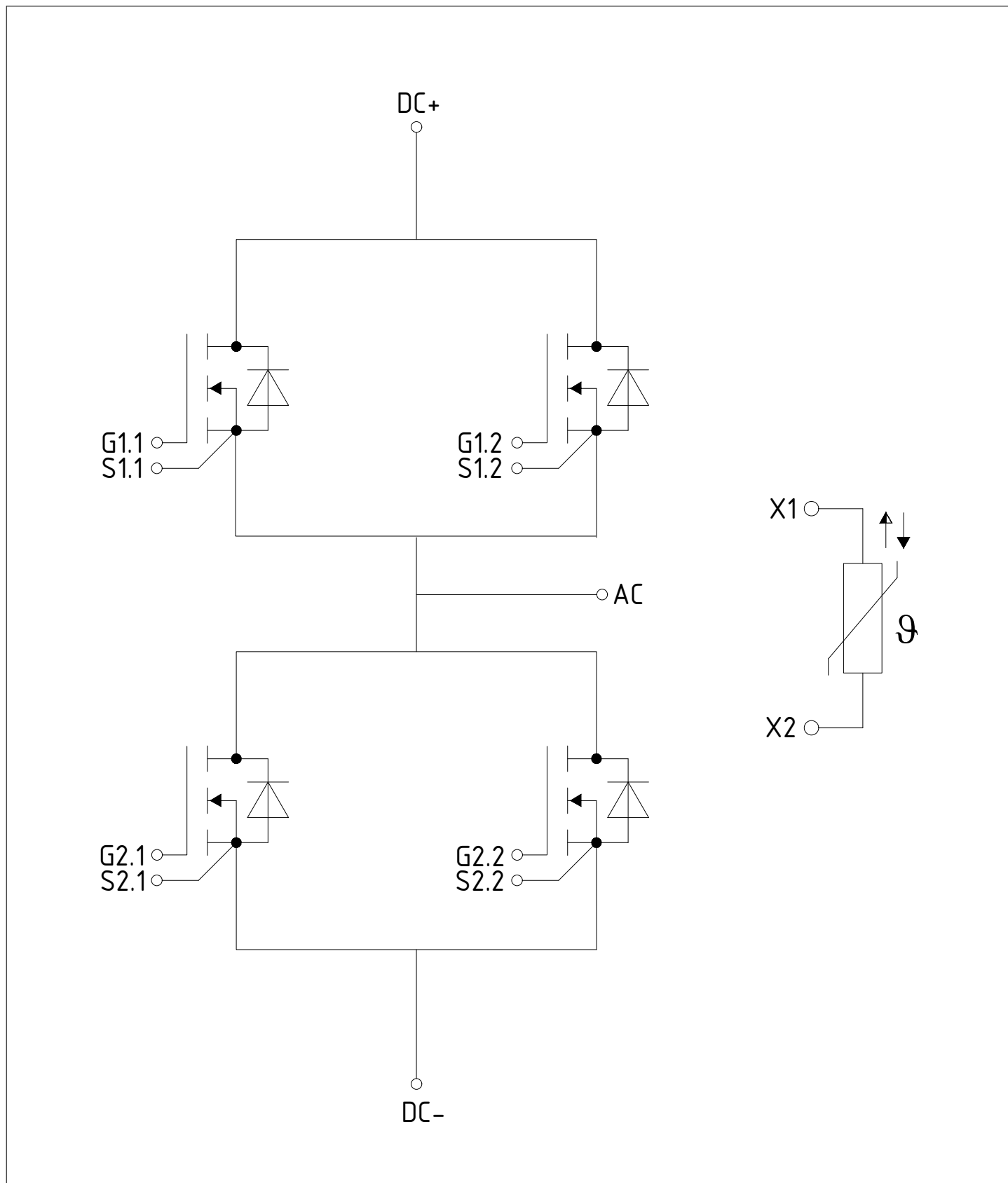


图 1

7 封装尺寸

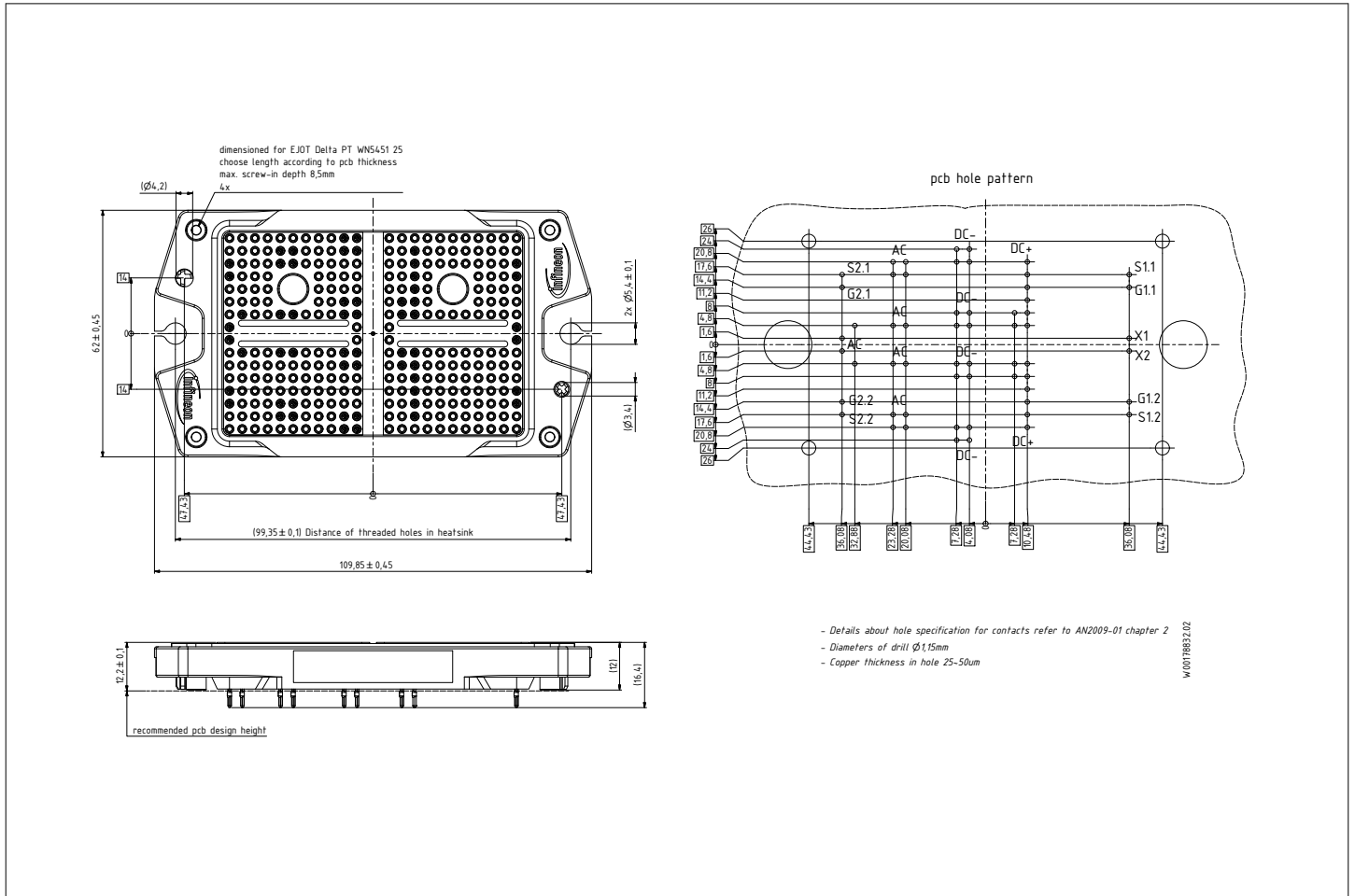


图 2

## 8 模块标签代码


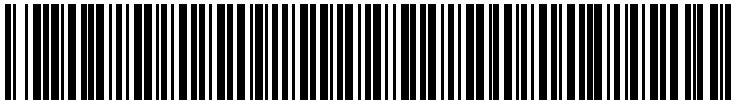
Module label code			
Code format	Data Matrix	Barcode Code128	
Encoding	ASCII text	Code Set A	
Symbol size	16x16	23 digits	
Standard	IEC24720 and IEC16022	IEC8859-1	
Code content	<i>Content</i>	<i>Digit</i>	<i>Example</i>
	Module serial number	1 - 5	71549
	Module material number	6 - 11	142846
	Production 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	2021-04-27	Target datasheet
1.00	2022-03-08	Final datasheet
1.10	2022-04-13	- Correction of switching times dimension. - Add of missing dv/dt and di/dt in table for dynamic parameters

## 商标

所有参照产品或服务名称和商标均为其各自所有者的财产。

**版本 2022-04-13**

**出版方**

**Infineon Technologies AG**

**81726 Munich, Germany**

**© 2022 Infineon Technologies AG**

**保留所有权利。**

**您对本文档的内容有任何疑问吗？**

**电子邮件: [erratum@infineon.com](mailto:erratum@infineon.com)**

**文档编号**

**IFX-AAV103-003**

## 重要提示

本文档所提供的任何信息绝不应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。