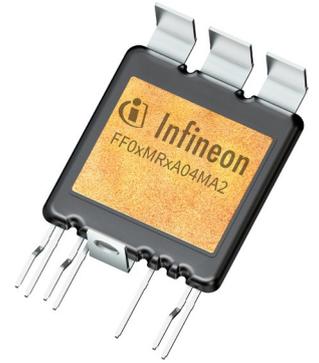


## 英飞凌HybridPACK™ DSC S 模块，带 SiC MOSFET和搭载温度检测 NTC

### 特性

- 电气特性
  - $V_{DSS} = 1200\text{ V}$
  - $I_{DN} = 190\text{ A} / I_{DRM} = 380\text{ A}$
  - 低电感设计  $\leq 8\text{ nH}$
  - 低  $R_{DS,on}$
  - 低开关损耗
  - 低  $Q_g$ 和  $C_{rss}$
  - 新型半导体材料—碳化硅
  - $T_{vj,op} = 175^\circ\text{C}$
- 机械特性
  - 4.25 kV 直流电压 1 秒绝缘
  - 紧凑型设计
  - 高功率密度
  - 低热阻的AlN腐蚀
  - 集成NTC温度传感器
  - 符合 RoHS 标准
  - UL 94 V0 模块框架



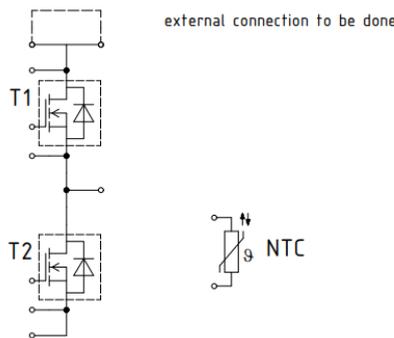
### 潜在应用

- 汽车应用
- (混合动力) 电动汽车 (H)EV
- 电机驱动

### 产品验证

- 符合IFX汽车标准

### 描述



Type	Package	Marking
FF06MR12A04MA2	HybridPACK™ DSC S Module	SP005558866

本数据手册的原文使用英文撰写。为方便起见，英飞凌提供了译文；由于翻译过程中可能使用了自动化工具，英飞凌不保证译文的准确性。为确认准确性，请务必访问 [infineon.com](http://www.infineon.com) 参考最新的英文版本（控制文档）。

## 目录

	描述 .....	1
	特性 .....	1
	潜在应用 .....	1
	产品验证 .....	1
	目录 .....	2
1	封装 .....	3
2	MOSFET .....	3
3	体二极管 (MOSFET) .....	5
4	NTC热敏电阻 .....	6
5	特征图 .....	7
6	电路图 .....	11
7	封装外形 .....	12
8	模块标签代码 .....	14
9	修订记录 .....	15
	免责声明 .....	16

1 封装

## 1 封装

表1 绝缘配合

Parameter	Symbol	Note or test condition	Values	Unit
Isolation test voltage	$V_{ISOL}$	RMS, $f = 0$ Hz, $t = 1$ sec	4.25	kV
Internal isolation		basic insulation (class 1, IEC 61140)	AIN	
Creepage distance	$d_{creep}$	terminal to heatsink	8.5	mm
Creepage distance	$d_{creep}$	terminal to terminal	4.3	mm
Clearance	$d_{clear}$	terminal to heatsink	8.5	mm
Clearance	$d_{clear}$	terminal to terminal	3.4	mm
Comparative tracking index	$CTI$		> 600	

表2 特征值

Parameter	Symbol	Note or test condition	Values			Unit
			Min.	Typ.	Max.	
Stray inductance module	$L_{s,DS}$			7.5		nH
Module lead resistance, terminals - chip	$R_{DD'+SS'}$	$T_h = 25$ °C, per switch		0.45		mΩ
Storage temperature	$T_{stg}$		-40		125	°C
Weight	$G$			30.9		g

## 2 MOSFET

表3 最大额定值

Parameter	Symbol	Note or test condition	Values	Unit
Drain-source voltage	$V_{DSS}$	$T_{vj} = 25$ °C	1200	V
DC drain current	$I_{D,nom}$	$V_{GS} = 18$ V, $T_f = 43$ °C $T_{vj,max} = 175$ °C	190	A
Pulsed drain current	$I_{D,pulse}$	verified by design, $t_p$ limited by $T_{vj,max}$	380	A
Gate-source voltage, max. static voltage	$V_{GS}$		-5/20	V
Gate-source voltage, max. transient voltage	$V_{GS}$		-10/23	V

表4 建议值

Parameter	Symbol	Note or test condition	Values	Unit
On-state gate voltage	$V_{GS(on)}$		18	V
Off-state gate voltage	$V_{GS(off)}$		-5	V

表5 特征值

Parameter	Symbol	Note or test condition	Values			Unit	
			Min.	Typ.	Max.		
Drain-source on-resistance	$R_{DS,on}$	$I_D = 190\text{ A}, V_{GS} = 18\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		5.56		mΩ
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		8.78		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$		11.61	14.50	
Gate threshold voltage <sup>1)</sup>	$V_{GS,th}$	$I_D = 60\text{ mA}, V_{GS} = V_{DS}$ , (tested after 1ms pulse at $V_{GS} = +20\text{ V}$ )	$T_{vj} = 25\text{ °C}$	3.25	3.90	4.55	V
Total gate charge	$Q_G$	$V_{DS} = 850\text{ V}, V_{GS} = -5/18\text{ V}$		0.42			μC
Internal gate resistor	$R_{G,int}$		$T_{vj} = 25\text{ °C}$		0.9		Ω
Input capacitance	$C_{iss}$	$f = 100\text{ kHz}, V_{DS} = 850\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		10.1		nF
Output capacitance	$C_{oss}$	$f = 100\text{ kHz}, V_{DS} = 850\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		0.43		nF
Reverse transfer capacitance	$C_{rss}$	$f = 100\text{ kHz}, V_{DS} = 850\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		0.04		nF
$C_{oss}$ stored energy	$E_{oss}$	$V_{DS} = 850\text{ V}, V_{GS} = -5/18\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		196		μJ
Drain-source leakage current	$I_{DSX}$	$V_{GS} = -5\text{ V}, V_{DSS} = 1200\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$			100	μA
Gate-source leakage current	$I_{GSS}$	$V_{GS} = 20\text{ V}, V_{DS} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$			100	nA
Turn-on delay time, inductive load	$t_{d,on}$	$I_D = 190\text{ A}, R_{G,on} = 5.1\text{ Ω}, V_{GS} = -5/18\text{ V}, V_{DS} = 850\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		32		ns
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		30		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$		29		
Rise time (inductive load)	$t_r$	$I_D = 190\text{ A}, R_{G,on} = 5.1\text{ Ω}, V_{GS} = -5/18\text{ V}, V_{DS} = 850\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		25		ns
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		24		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$		23		
Turn-off delay time, inductive load	$t_{d,off}$	$I_D = 190\text{ A}, R_{G,off} = 12\text{ Ω}, V_{GS} = -5/18\text{ V}, V_{DS} = 850\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		228		ns
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		243		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$		251		
Fall time (inductive load)	$t_f$	$I_D = 190\text{ A}, R_{G,off} = 12\text{ Ω}, V_{GS} = -5/18\text{ V}, V_{DS} = 850\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		53		ns
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		58		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$		62		
Turn-on energy loss per pulse	$E_{on}$	$I_D = 190\text{ A}, R_{G,on} = 5.1\text{ Ω}, V_{GS} = -5/18\text{ V}, V_{DS} = 850\text{ V}, L_{\sigma} = 10\text{ nH}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}, di/dt = 6.3\text{ kA}/\mu\text{s}$		7.10		mJ
			$T_{vj} = 125\text{ °C}, di/dt = 6.7\text{ kA}/\mu\text{s}$		8.80		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}, di/dt = 6.8\text{ kA}/\mu\text{s}$		9.90		

(表格续下页.....)

3 体二极管 (MOSFET)

表 5 (续) 特征值

Parameter	Symbol	Note or test condition	Values			Unit	
			Min.	Typ.	Max.		
Turn-off energy loss per pulse	$E_{off}$	$I_D = 190\text{ A}$ , $R_{G,off} = 12\ \Omega$ , $V_{GS} = -5/18\text{ V}$ , $V_{DS} = 850\text{ V}$ , $L_\sigma = 10\text{ nH}$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$ , $dv/dt = 11.5\text{ kV}/\mu\text{s}$		8.30		mJ
			$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$ , $dv/dt = 11.3\text{ kV}/\mu\text{s}$		8.80		
			$T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C}$ , $dv/dt = 11.1\text{ kV}/\mu\text{s}$		9.10		
Thermal resistance, junction to cooling fluid	$R_{th,j-f}$	50% water / 50% ethylenglycol, clamping force $F=800\text{ N}$ , $\Delta V/\Delta t = 10\text{ dm}^3/\text{min}$ , $T_f = 60\text{ }^\circ\text{C}$		0.251 <sup>2)</sup>		K/W	
Temperature under switching conditions	$T_{vj,op}$		-40		175	$^\circ\text{C}$	

1) 在工作时间为 0h。在逆变器工作期间，该值可能会较低，具体取决于生命周期内的  $T_{vj}$ 、 $V_{GS(off)}$ 、(开关频率) $f_{sw}$ 。对于  $V_{GS,th\ Min}$  的最终评估值取决于客户应用，请联系英飞凌销售以获得英飞凌必要的技术支持。

2) 根据应用说明 AN-HPDSCSIC 和 AN-HPDSCRTH 进行冷却器设计和特性分析

### 3 体二极管 (MOSFET)

表 6 最大额定值

Parameter	Symbol	Note or test condition	Values	Unit
Drain-source voltage	$V_{DSS}$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	1200	V
DC body diode forward current	$I_{F,S}$	$T_{vj,max} = 175\text{ }^\circ\text{C}$ , $V_{GS} = -5\text{ V}$	75	A
Pulsed body diode current	$I_{F,S,pulse}$	verified by design, $t_p$ limited by $T_{vj,max}$	380	A

表 7 特征值

Parameter	Symbol	Note or test condition	Values			Unit	
			Min.	Typ.	Max.		
Forward voltage	$V_{F,SD}$	$I_{F,S} = 190\text{ A}$ , $V_{GS} = -5\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$		5.15	6.88	V
			$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$		4.75		
			$T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C}$		4.60		
Peak reverse recovery current	$I_{rrm}$	$I_{F,S} = 190\text{ A}$ , $V_{GS} = -5\text{ V}$ , $V_{R,DS} = 850\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$		43		A
			$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$		73		
			$T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C}$		98		
Recovered charge	$Q_{rr}$	$I_{F,S} = 190\text{ A}$ , $V_{GS} = -5\text{ V}$ , $V_{R,DS} = 850\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$		0.50		$\mu\text{C}$
			$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$		2.40		
			$T_{vj} = 175\text{ }^\circ\text{C}$		3.40		

(表格续下页.....)

4 NTC-热敏电阻

表 7 (续) 特征值

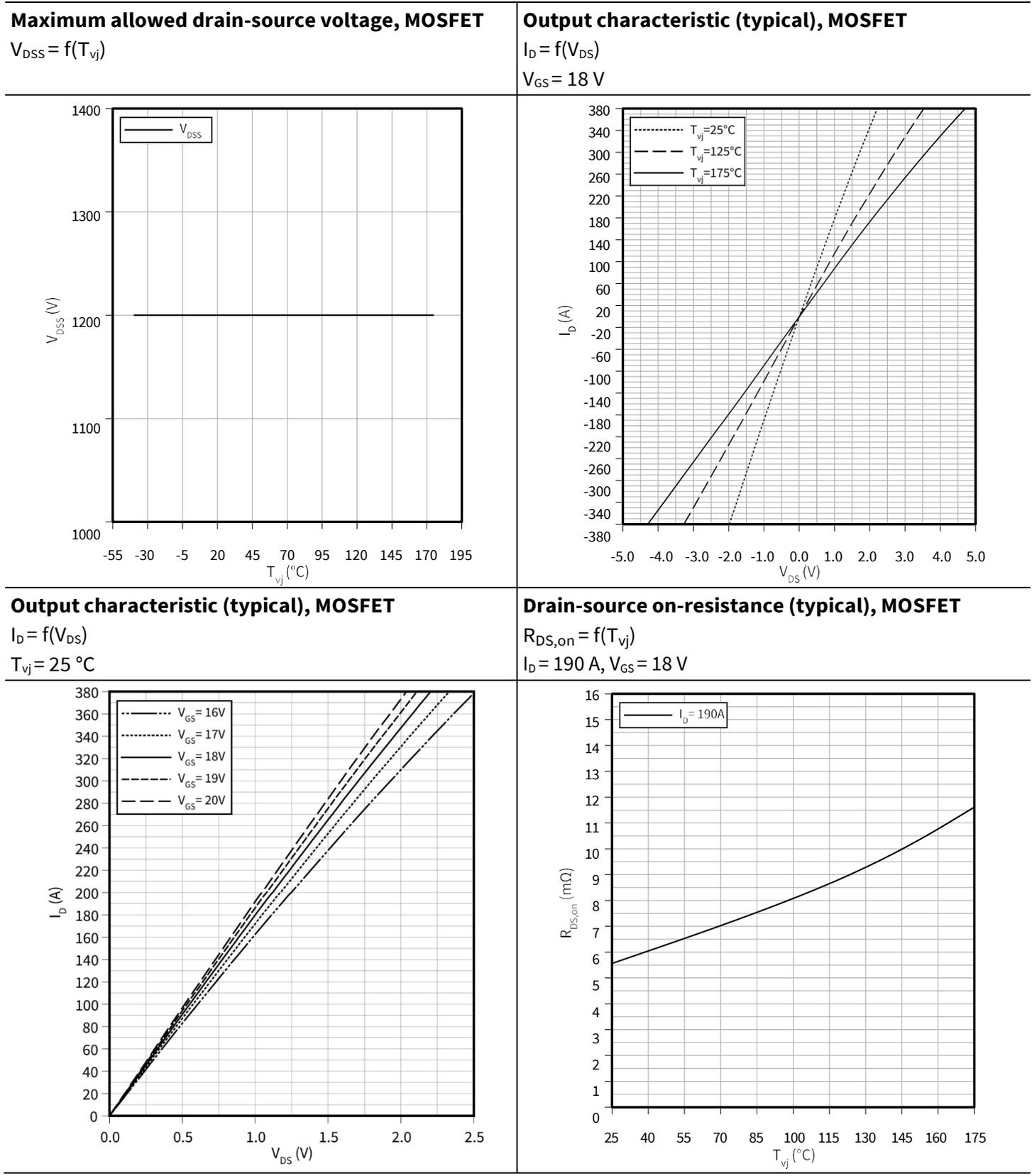
Parameter	Symbol	Note or test condition	Values			Unit	
			Min.	Typ.	Max.		
Reverse recovery energy	$E_{rec}$	$I_{F,S} = 190\text{ A}$ , $V_{GS} = -5\text{ V}$ , $V_{R,DS} = 850\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$ , $-di/dt = 7.8\text{ kA}/\mu\text{s}$		0.1		mJ
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$ , $-di/dt = 6.5\text{ kA}/\mu\text{s}$		0.6		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$ , $-di/dt = 6.2\text{ kA}/\mu\text{s}$		0.8		

4 NTC-热敏电阻

表 8 特征值

Parameter	Symbol	Note or test condition	Values			Unit
			Min.	Typ.	Max.	
Rated resistance	$R_{25}$	$T_{NTC} = 25\text{ °C}$		5		k $\Omega$
Deviation of $R_{100}$	$\Delta R/R$	$T_{NTC} = 100\text{ °C}$ , $R_{100} = 493\text{ }\Omega$	-5		5	%
Power dissipation	$P_{25}$	$T_{NTC} = 25\text{ °C}$			20	mW
B-value	$B_{25/50}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/50}(1/T_2 - 1/(298.15\text{ K}))]$		3375		K
B-value	$B_{25/80}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/80}(1/T_2 - 1/(298.15\text{ K}))]$		3411		K
B-value	$B_{25/100}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/100}(1/T_2 - 1/(298.15\text{ K}))]$		3433		K

5 特性图

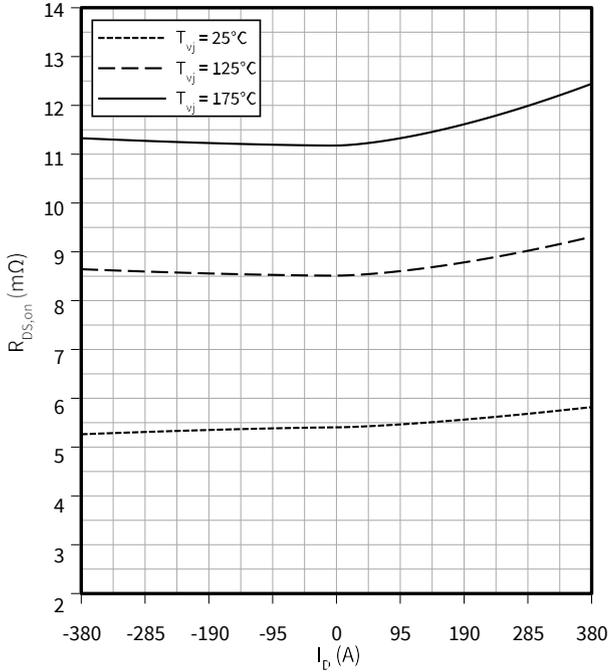


5 特性图

**Drain-source on-resistance (typical), MOSFET**

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

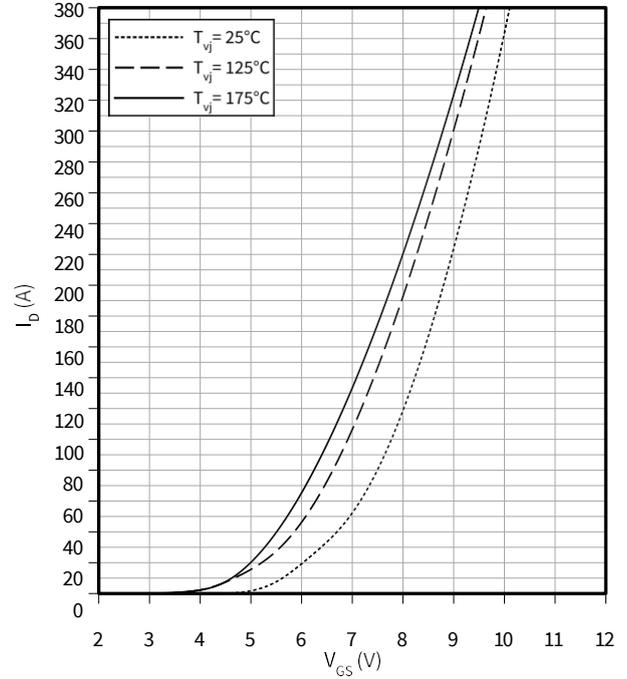
$V_{GS} = 18\text{ V}$



**Transfer characteristic (typical), MOSFET**

$I_D = f(V_{GS})$

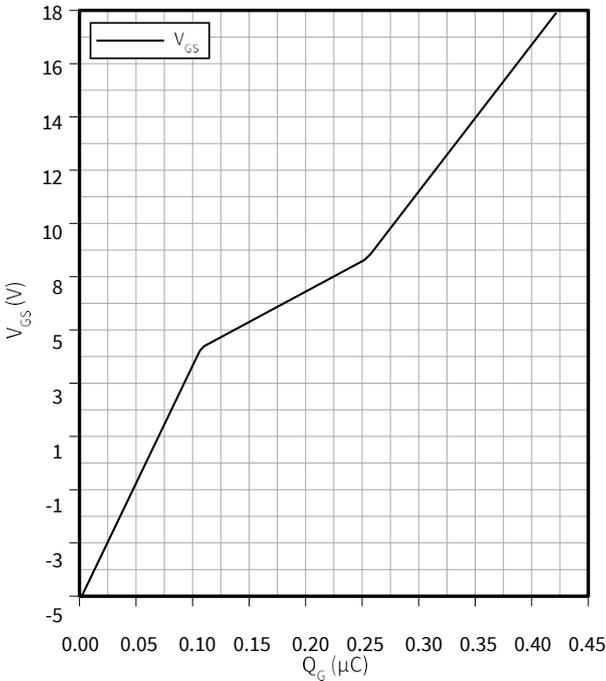
$V_{DS} = 20\text{ V}$



**Gate charge characteristic (typical), MOSFET**

$V_{GS} = f(Q_G)$

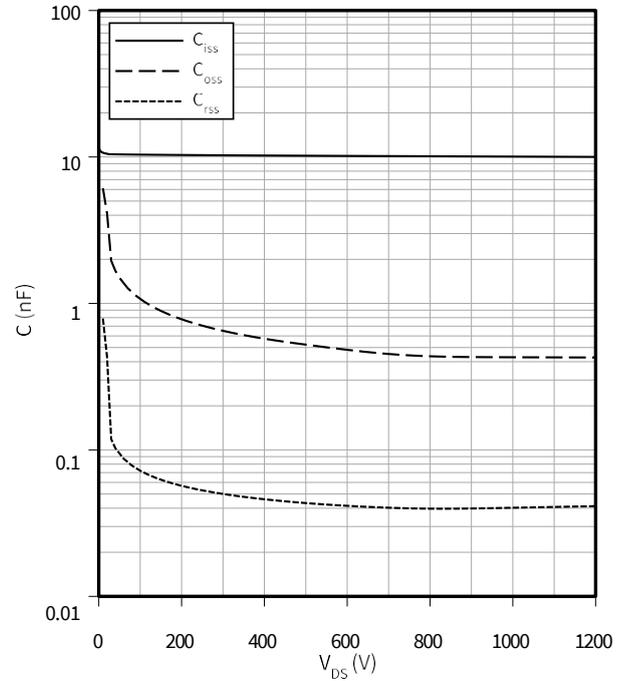
$V_{DD} = 850\text{ V}, T_{vj} = 25^\circ\text{C}$



**Capacity characteristic (typical), MOSFET**

$C = f(V_{DS})$

$f = 100\text{ kHz}, V_{GS} = -5/18\text{ V}, T_{vj} = 25^\circ\text{C}$

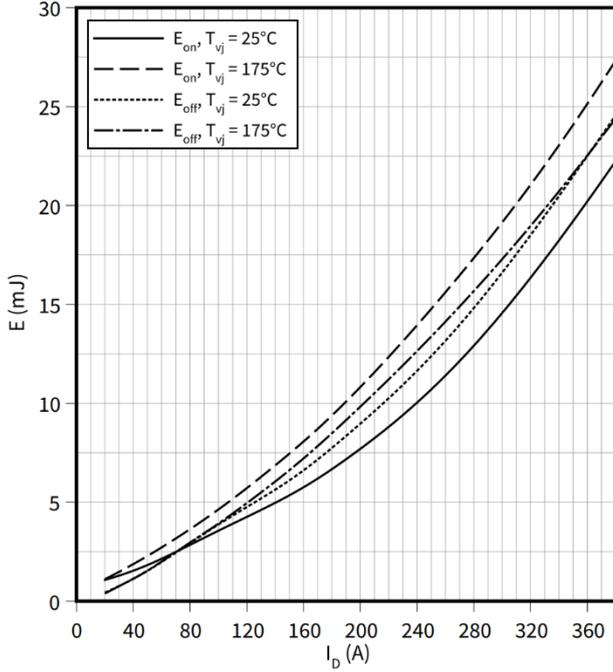


5 特性图

**Switching losses (typical), MOSFET**

$E = f(I_D)$

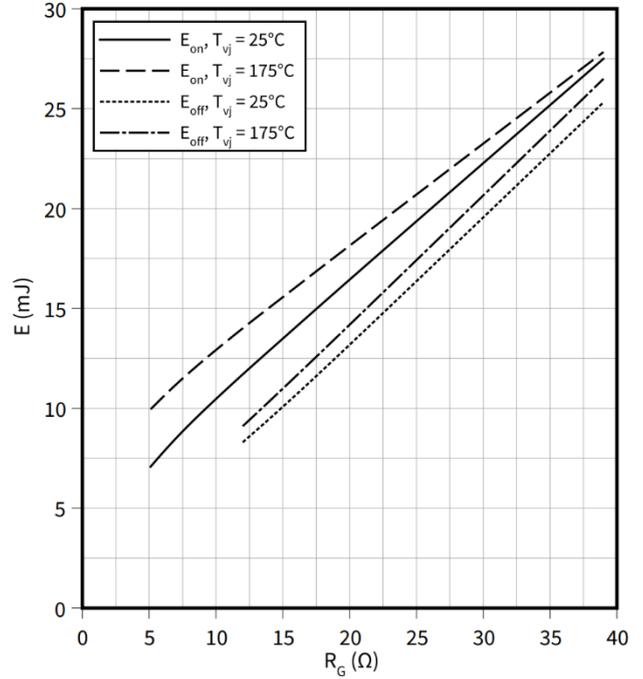
$V_{DS} = 850\text{ V}$ ,  $R_{G,off} = 12\ \Omega$ ,  $R_{G,on} = 5.1\ \Omega$ ,  $V_{GS} = -5/18\text{ V}$



**Switching losses (typical), MOSFET**

$E = f(R_G)$

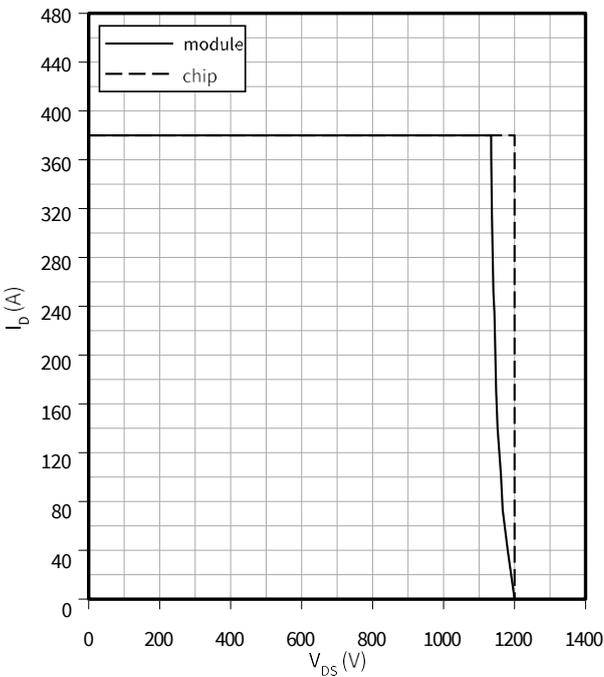
$I_D = 190\text{ A}$ ,  $V_{DS} = 850\text{ V}$ ,  $V_{GS} = -5/18\text{ V}$



**Reverse bias safe operating area (RBSOA), MOSFET**

$I_D = f(V_{DS})$

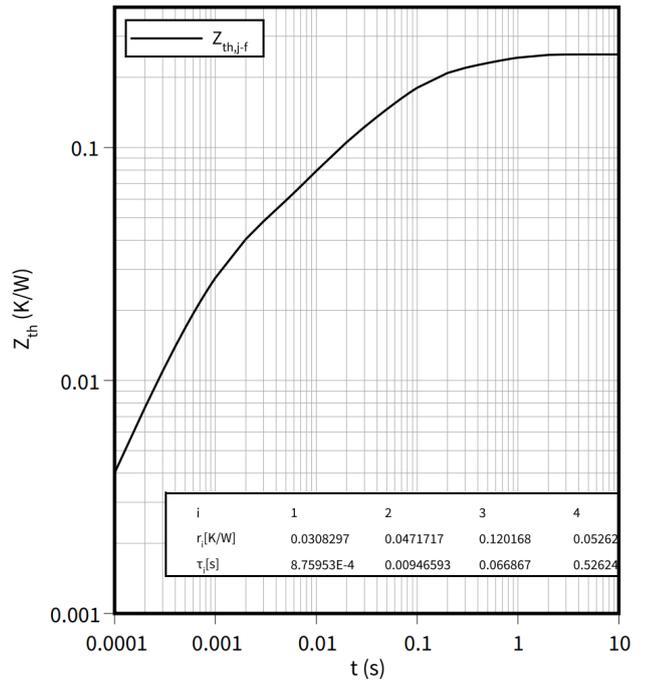
$R_{G,off} = 12\ \Omega$ ,  $V_{GS} = 18/-5\text{ V}$ ,  $T_{vj} = 175\ \text{°C}$



**Transient thermal impedance (typical), MOSFET**

$Z_{th} = f(t)$

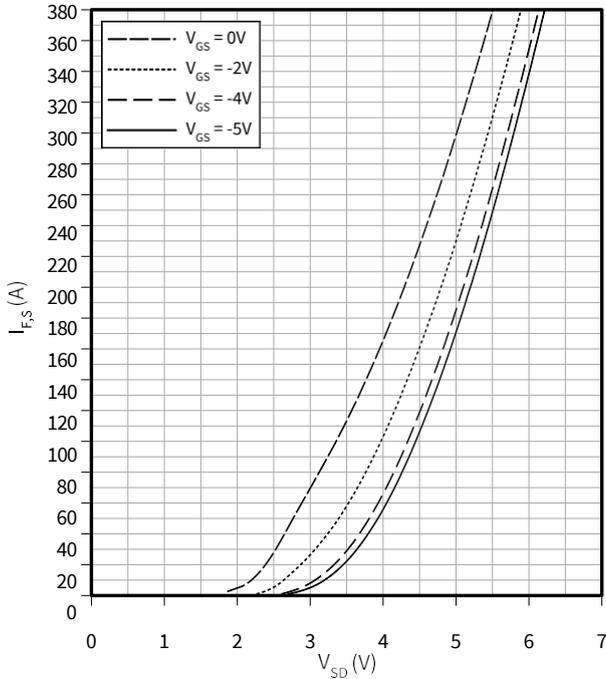
$\Delta V/\Delta t = 10\text{ dm}^3/\text{min}$ ,  $T_f = 60\ \text{°C}$ , fluid = 50% water / 50% ethylenglycol, clamping force  $F=800\text{ N}$



5 特性图

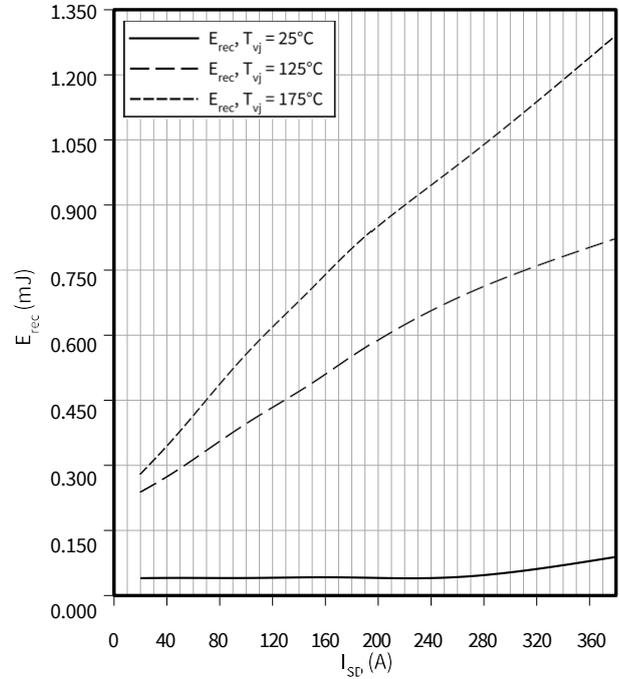
**Forward characteristic body diode (typical), MOSFET**

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



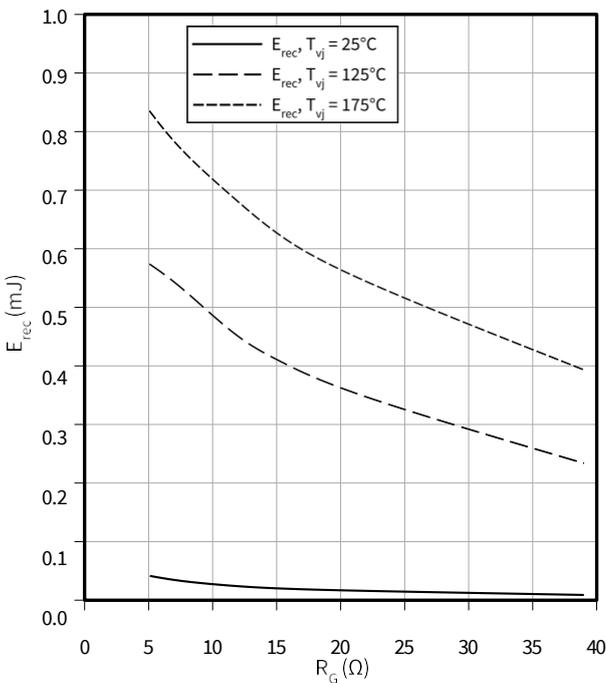
**Switching losses body diode (typical), MOSFET**

$E_{rec} = f(I_{SD})$   
 $V_r = 850\text{ V}, R_{G,on} = 5.1\text{ }\Omega$



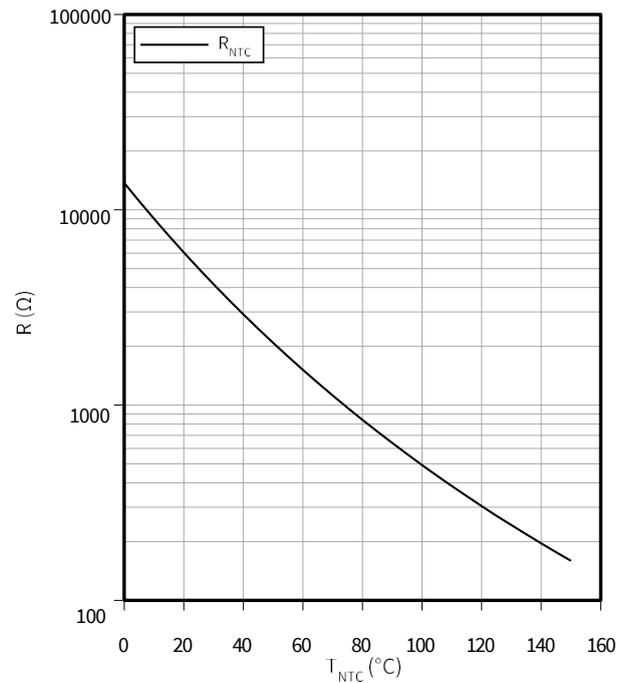
**Switching losses body diode (typical), MOSFET**

$E_{rec} = f(R_G)$   
 $V_r = 850\text{ V}, I_{F,S} = 190\text{ A}$



**Temperature characteristic (typical), NTC-Thermistor**

$R = f(T_{NTC})$



6 电路图

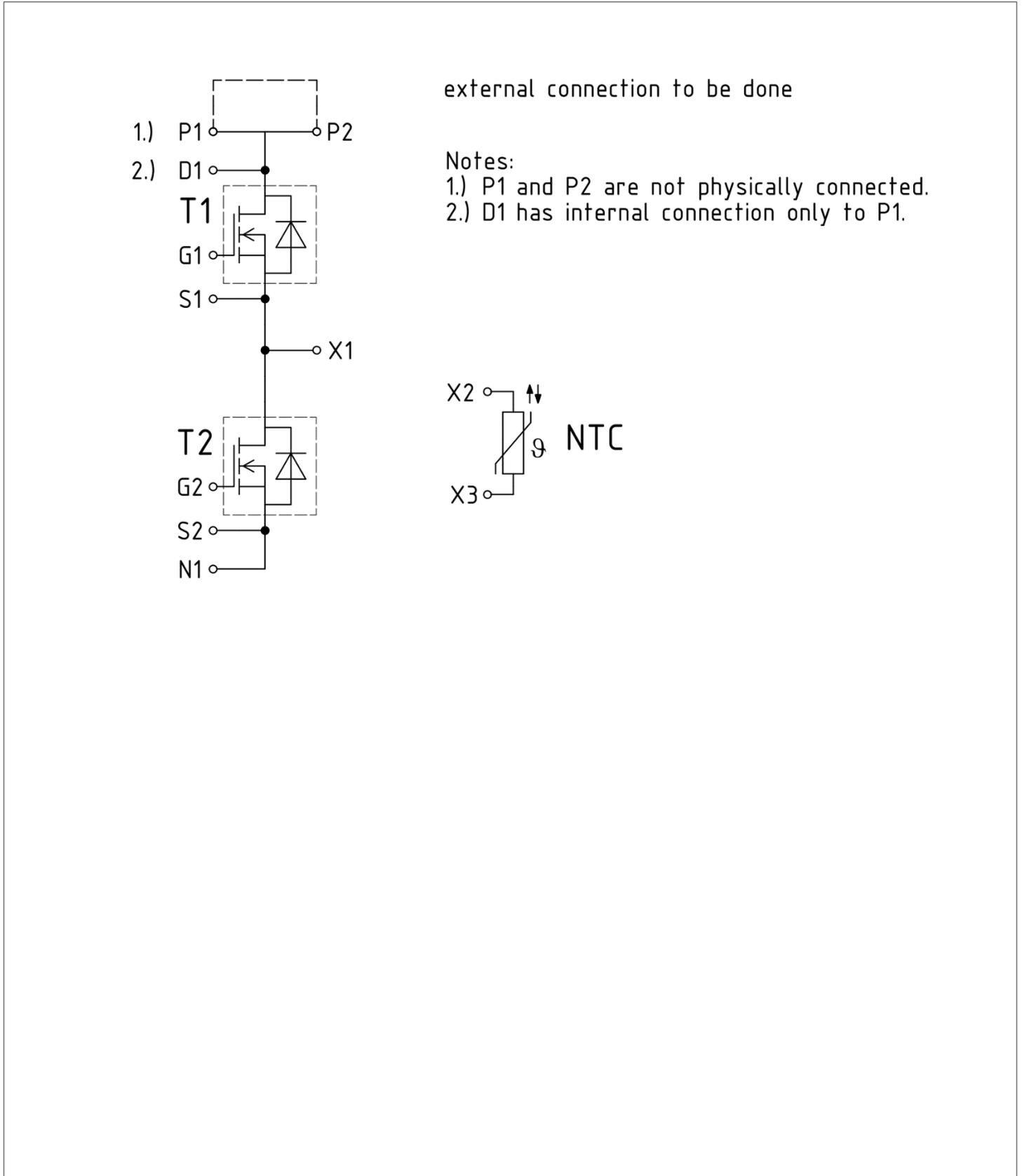


图 1

## 7 封装外形

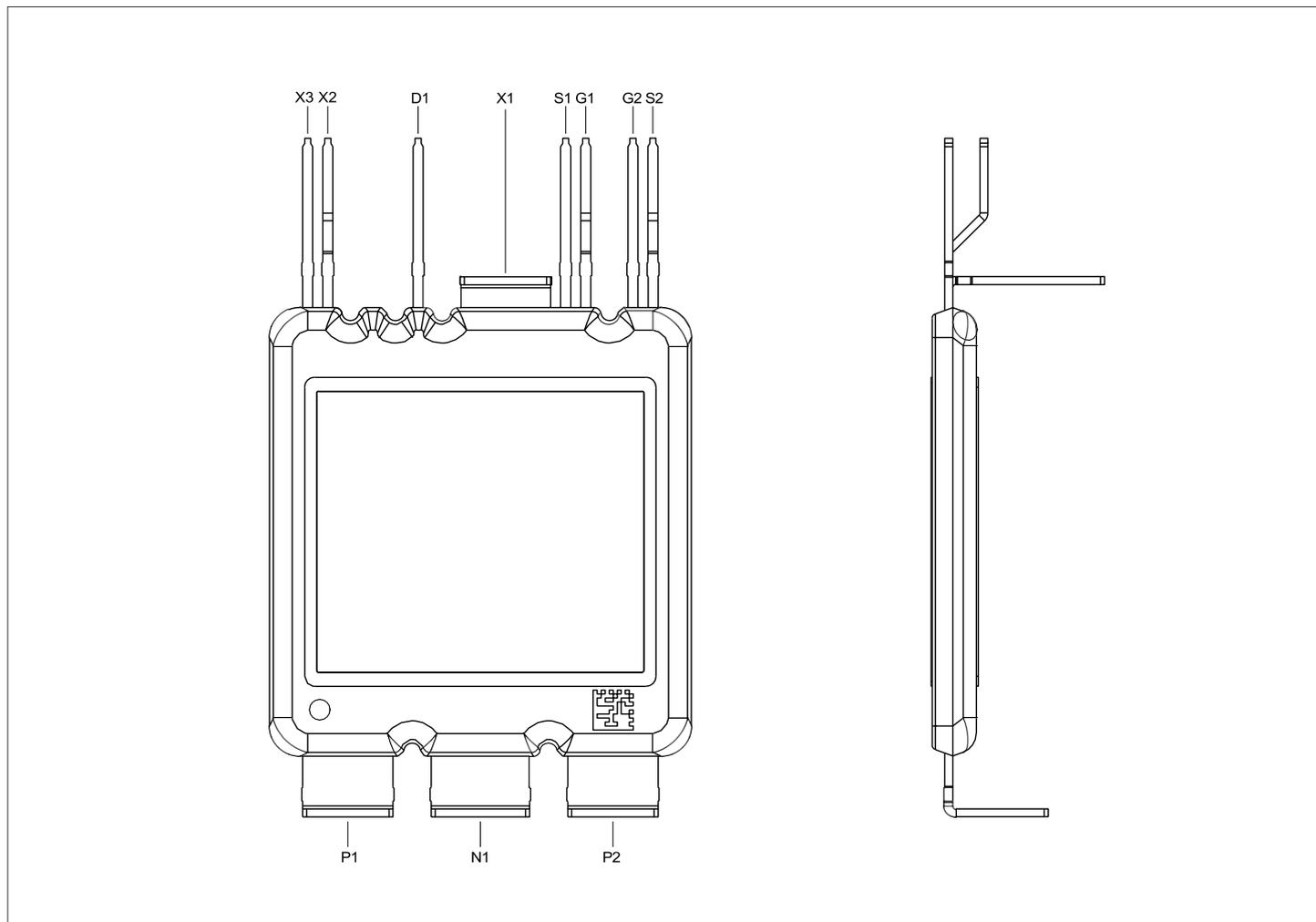


图 2

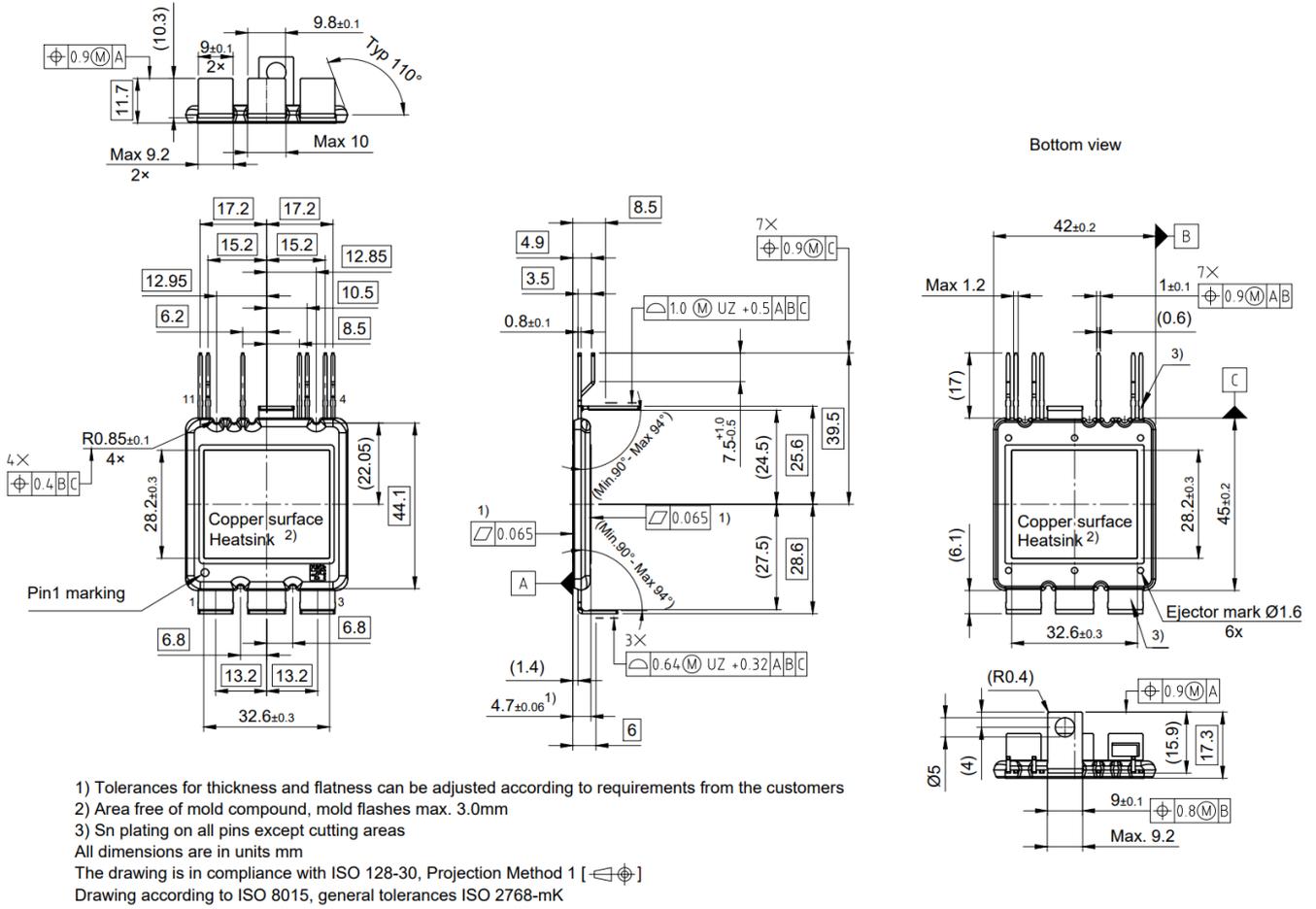


图 3

## 8 模块标签代码

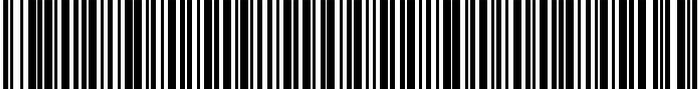
模块标签代码				
Code format	Data Matrix	Barcode Code128		
Encoding	ASCII text	Code Set A		
Symbol size	16x16	23 digits		
Standard	IEC24720 and IEC16022	IEC8859-1		
Code content	<i>Content</i>	<i>Digit</i>	<i>Example</i>	
	Module serial number	1 - 5	71549	
	Module material number	6 - 11	142846	
	Production order number	12 - 19	55054991	
	Date code (production year)	20 - 21	15	
	Date code (production week)	22 - 23	30	
Example				
	71549142846550549911530		71549142846550549911530	
包装标签代码				
Code format	Barcode Code128			
Encoding	Code Set A			
Symbol size	34 digits			
Standard	IEC8859-1			
Code content	<i>Content</i>	<i>Identifier</i>	<i>Digit</i>	<i>Example</i>
	Module serial number	X	2 - 9	95056609
	Module material number	1T	12 - 19	2X0003E0
	Production order number	S	21 - 25	754389
	Date code (production year)	9D	28 - 31	1139
	Date code (production week)	Q	33 - 34	15
Example				
	X950566091T2X0003E0S754389D1139Q15			

图 4

修订记录

## 修订记录

Document revision	Date of release	Description of changes
0.10	2021-11-29	Initial version
0.20	2023-05-04	Preliminary datasheet
1.00	2024-08-05	Final datasheet



## 免责声明

请注意，本文件的原文使用英文撰写，为方便客户浏览英飞凌提供了中文译文。该中文译文仅供参考，并不可作为任何论点之依据。

由于翻译过程中可能使用了自动化程序，以及语言翻译和转换过程中的差异，最后的中文译文与最新的英文版本原文含义可能存在不尽相同之处。

因此，我们同时提供该中文译文版本的最新英文原文供您阅读，请参见 <http://www.infineon.com>

英文原文和中文译文版本之间若存有任何歧异，以最新的英文版本为准，并且仅认可英文版本为正式文件。

**您如果使用本文件，即表示您同意并理解上述说明。英飞凌不对因翻译过程中可能存在的任何不完整或不准确信息而产生的任何直接或间接损失或损害负责。英飞凌不承担中文译文版本的完整性和准确性责任。如果您不同意上述说明，请不要使用本文件。**

## Trademarks

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

## 重要通知

版本 2025-12-24

Infineon Technologies AG 出版，  
德国 Neubiberg 85579

版权 © 2025 Infineon Technologies AG  
及其关联公司。  
保留所有权利。

Do you have a question about this  
document?

Email:

[erratum@infineon.com](mailto:erratum@infineon.com)

Infineon Technologies AG 及其关联公司（以下简称“英飞凌”）销售或提供和交付的产品（可能也包括样品，且可能由硬件或软件或两者组成）（以下简称“产品”），应遵守客户与英飞凌签订的框架供应合同或其他书面协议的条款和条件，如无上合同或其他书面协议，则应遵守适用的英飞凌销售条件。只有在英飞凌明确书面同意的情况下，客户的一般条款和条件或对适用的英飞凌销售条件的偏离才对英飞凌具有约束力。

为避免疑义，英飞凌不承担不侵犯第三方权利的所有保证和默示保证，例如对特定用途/目的的适用性或适销性的保证。

英飞凌对与样品、应用或客户对任何产品的具体使用有关的任何信息或本文件中给出的任何示例或典型值概不负责。

本文件中包含的数据仅供具有技术资格和技能的客户代表使用。客户有责任评估产品对预期应用和客户特定用途的适用性，并在预期应用和客户特定用途中验证本文件中包含的所有相关技术数据。客户有责任正确设计、编程和测试预期应用的功能性和安全性，并遵守与其使用相关的法律要求。

除非英飞凌另行明确批准，否则产品不得用于任何因产品故障或使用产品的任何后果可合理预期会导致人身伤害的应用。但是，上述规定并不妨碍客户在英飞凌明确设计和销售的使用领域中使用任何产品，但是客户对应用负有全部责任。

英飞凌明确保留根据适用法律，如《德国版权法》（UrhG）第 44b 条，将其内容用于商业资料和数据探勘（TDM）的权利。

如果产品包含安全功能：

由于任何计算设备都不可能绝对安全，尽管产品采取了安全措施，但英飞凌不保证产品不会被入侵、数据不会被盗或遗失，或不会发生其他漏洞（以下简称“安全漏洞”），英飞凌对任何安全漏洞不承担任何责任。

如果本文件包含或引用软件：

根据美国、德国和世界其他国家的知识产权法律和条约，该软件归英飞凌所有。英飞凌保留所有权利。因此，您只能按照软件附带的软件授权协议的规定使用本软件。

如果没有适用的软件授权协议，英飞凌特此授予您个人的、非排他性的、不可转让的软件知识产权授权（无权转授权）：(a) 对于以源代码形式提供的软件，仅在贵组织内部修改和复制该软件用于英飞凌硬件产品；及 (b) 对于以二进制代码 (binary code) 形式对外向终端用户分发该软件，仅得用于英飞凌硬件产品。禁止对本软件进行任何其他使用、复制、修改、翻译或编译。有关产品、技术、交货条款和条件以及价格的详细信息，请联系离您最近的英飞凌办公室或访问 <https://www.infineon.com>。