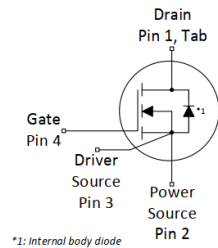
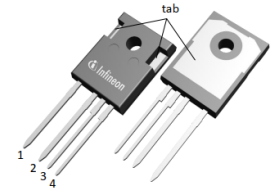


## 英飞凌 CoolSiC™ M1

### 英飞凌 CoolSiC™ MOSFET 650V G1

650 V CoolSiC™ 基于英飞凌超过 20 年的碳化硅技术积累构建。650V CoolSiC™ MOSFET 利用宽带隙 SiC 材料的特性，提供了性能、可靠性和易用性的独特组合。它适用于高温和恶劣环境的操作，能够以简化且经济高效的方式实现行业领先的系统效率。



### 特性

- 优化高电流下的开关行为
- 具有低  $Q_{fr}$  值的快速体二极管确保换向的稳健性
- 卓越的栅极氧化物可靠性
- $T_{j,max} = 175^{\circ}C$  和优异的热性能
- 较低  $R_{DS(on)}$  和脉冲电流对温度的依赖性
- 增强雪崩能力
- 与标准驱动兼容
- 开尔文源可将开关损耗降低 4 倍

### 优点

- 高性能、高可靠性和易用性的独特组合
- 易于使用和集成
- 适用于连续硬换向拓扑
- 更高的稳健性和系统可靠性
- 提高效率
- 减小系统尺寸，提高功率密度



### 潜在应用

- 开关电源
- UPS（不间断电源）
- 太阳能逆变器
- 电动汽车充电基础设施
- 储能和电池化成
- D 类放大器

### 产品验证

完全符合 JEDEC 工业应用标准

请注意：源引脚和驱动器源引脚不可互换。它们的交换可能会导致故障。

表 1 主要性能参数

Parameter	Value	Unit
$V_{DS} @ T_J = 25^{\circ}C$	650	V
$R_{DS(on),typ}$	107	mΩ
$R_{DS(on),max}$	142	mΩ
$Q_{G,typ}$	15	nC
$I_{DM,max}$	48	A
$Q_{oss} @ 400 V$	35	nC
$E_{oss} @ 400 V$	5.3	μJ

Part number	Package	Marking	Related links
IMZA65R107M1H	PG-TO247-4	65R107M1	see Appendix A

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
最大额定值 .....	3
热特性.....	4
工作范围 .....	5
电气特性 .....	6
电气特性图.....	8
测试电路 .....	13
封装外形 .....	14
附录 A.....	15
修订记录 .....	16
商标.....	16
免责声明.....	16

## 1 最大额定值

除非另有规定， $T_j = 25^\circ\text{C}$ 。

注：为了获得最佳的使用寿命和可靠性，英飞凌建议运行条件不超过本数据手册中所述最大额定值的 80%。

表 2 最大额定值

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note / Test condition
		Min.	Typ.	Max.		
Continuous DC drain current <sup>1)</sup>	$I_{\text{DDC}}$	-	-	21 15	A	$T_c = 25^\circ\text{C}$ $T_c = 100^\circ\text{C}$
Peak drain current <sup>2)</sup>	$I_{\text{DM}}$	-	-	48	A	$T_c = 25^\circ\text{C}$ , $V_{\text{GS}} = 18\text{V}$
Avalanche energy, single pulse	$E_{\text{AS}}$	-	-	76	mJ	$I_D = 2.8\text{A}$ , $V_{\text{DD}} = 50\text{V}$ ; see table 11
Avalanche energy, repetitive	$E_{\text{AR}}$	-	-	0.38	mJ	
Avalanche current, single pulse	$I_{\text{AS}}$	-	-	2.8	A	-
MOSFET $dv/dt$ ruggedness	$dv/dt$	-	-	200	V/ns	$V_{\text{DS}} = 0 \dots 400\text{V}$
Gate source voltage (static) <sup>3)</sup>	$V_{\text{GS}}$	-5	-	23	V	-
Gate source voltage (transient)	$V_{\text{GS}}$	-7	-	25	V	$t_{\text{pulse}} \leq 1\%$ duty cycle/ $f_{\text{sw}}$
Power dissipation	$P_{\text{tot}}$	-	-	94	W	$T_c = 25^\circ\text{C}$
Storage temperature	$T_{\text{stg}}$	-55	-	150	$^\circ\text{C}$	-
Operating junction temperature	$T_j$	-55	-	175	$^\circ\text{C}$	
Mounting torque	-	-	-	60	Ncm	M3 and M3.5 screws
Continuous reverse drain current <sup>1)</sup>	$I_{\text{SDC}}$	-	-	21 14	A	$V_{\text{GS}} = 18\text{V}$ , $T_c = 25^\circ\text{C}$ $V_{\text{GS}} = 0\text{V}$ , $T_c = 25^\circ\text{C}$
Peak reverse drain current <sup>2)</sup>	$I_{\text{SM}}$	-	-	48	A	$T_c = 25^\circ\text{C}$ , $t_p \leq 250\text{ns}$
Insulation withstand voltage	$V_{\text{ISO}}$	-	-	n.a.	V	$V_{\text{rms}}$ , $T_c = 25^\circ\text{C}$ , $t = 1\text{min}$

1) 受  $T_{j,\text{max}}$  限制

2) 脉冲宽度  $t_{\text{pulse}}$  受  $T_{j,\text{max}}$  限制。

3) 应用设计中的最大栅极源电压应符合 IPC-9592B 的规定。

## 2 热特性

表 3 热特性

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note / Test condition
		Min.	Typ.	Max.		
Thermal resistance, junction - case	$R_{th(j-c)}$	-	-	1.6	°C/W	-
Thermal resistance, junction - ambient	$R_{th(j-a)}$	-	-	62	°C/W	Leaded
Thermal resistance, junction - ambient, SMD version	$R_{th(j-a)}$	-	-	-	°C/W	n.a.
Soldering temperature, wavesoldering only allowed at leads	$T_{sold}$	-	-	260	°C	1.6mm (0.063 in.) from case for 10s

### 3 工作范围

表 4 工作范围

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note / Test condition
		Min.	Typ.	Max.		
Gate-source voltage operating range including undershoots <sup>4)</sup>	$V_{GS}$	-2	-	20	V	-
Recommended turn-on voltage	$V_{GS(on)}$	-	18	-	V	
Recommended turn-off voltage	$V_{GS(off)}$	-	0	-	V	

4)

**重要提示：**如果应用中器件的栅极源电压超出工作范围（表 4），则器件  $R_{DS(on)}$  和  $V_{GS(th)}$  可能会在器件使用寿命结束时超过数据手册中规定的最大值。为了确保器件在计划的使用寿命内正常运行，必须考虑最大额定值（表 2）和 CoolSiC™ MOSFET 650V M1 沟槽功率器件应用说明 AN\_1907\_PL52\_1911\_144109。

## 4 电气特性

除非另有规定， $T_j = 25\text{ °C}$

表 5 静态特性

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note / Test condition
		Min.	Typ.	Max.		
Drain-source voltage	$V_{DSS}$	650	-	-	V	$V_{GS} = 0\text{ V}, I_D = 0.3\text{ mA}$
Gate threshold voltage <sup>5)</sup>	$V_{GS(th)}$	3.5	4.5	5.7	V	$V_{DS} = V_{GS}, I_D = 3\text{ mA}$
Zero gate voltage drain current	$I_{DSS}$	-	1 3	100 -	$\mu\text{A}$	$V_{DS} = 650\text{ V}, V_{GS} = 0\text{ V}, T_j = 25\text{ °C}$ $V_{DS} = 650\text{ V}, V_{GS} = 0\text{ V}, T_j = 175\text{ °C}$
Gate-source leakage current	$I_{GSS}$	-	-	100	nA	$V_{GS} = 20\text{ V}, V_{DS} = 0\text{ V}$
Drain-source on-state resistance	$R_{DS(on)}$	-	107 150	142 -	m $\Omega$	$V_{GS} = 18\text{ V}, I_D = 8.9\text{ A}, T_j = 25\text{ °C}$ $V_{GS} = 18\text{ V}, I_D = 8.9\text{ A}, T_j = 175\text{ °C}$
Internal gate resistance	$R_{G,int}$	-	12.0	-	$\Omega$	$f = 1\text{ MHz}$

5) 在  $V_{GS} = +20\text{ V}$  时 1 ms 脉冲之后进行测试

表 6 动态特性

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note / Test condition
		Min.	Typ.	Max.		
Input capacitance	$C_{iss}$	-	496	-	pF	$V_{GS} = 0\text{ V}, V_{DS} = 400\text{ V}, f = 250\text{ kHz}$
Reverse transfer capacitance	$C_{rss}$	-	7	-	pF	
Output capacitance <sup>6)</sup>	$C_{oss}$	-	58	75	pF	
Output charge <sup>6)</sup>	$Q_{oss}$	-	35	46	nC	calculation based on $C_{oss}$
Effective output capacitance, energy related <sup>7)</sup>	$C_{o(er)}$	-	66	-	pF	$V_{GS} = 0\text{ V},$ $V_{DS} = 0 \dots 400\text{ V}$
Effective output capacitance, time related <sup>8)</sup>	$C_{o(tr)}$	-	87	-	pF	$I_D = \text{constant}, V_{GS} = 0\text{ V}, V_{DS} = 0 \dots 400\text{ V}$
Turn-on delay time	$t_{d(on)}$	-	6.6	-	ns	$V_{DD} = 400\text{ V}, V_{GS} = 0/18\text{ V},$ $I_D = 8.9\text{ A}, R_{G,ext} = 1.8\text{ }\Omega;$ see table 10
Rise time	$t_r$	-	7.4	-	ns	
Turn-off delay time	$t_{d(off)}$	-	12.2	-	ns	
Fall time	$t_f$	-	6.4	-	ns	

6) 最大规格由计算出的六西格玛置信上限定义。

7)  $C_{o(er)}$  是一个固定电容，当  $V_{DS}$  从 0 上升至 400 V 时，其提供与  $C_{oss}$  相同的储存能量。

8)  $C_{o(tr)}$  是一个固定电容，当  $V_{DS}$  从 0 上升至 400 V 时，其充电时间与  $C_{oss}$  相同。

表 7 栅极电荷特性

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note / Test condition
		Min.	Typ.	Max.		
Plateau gate to source charge	$Q_{GS(pl)}$	-	4	-	nC	$V_{DD} = 400\text{ V}$ , $I_D = 8.9\text{ A}$ , $V_{GS} = 0\text{ to }18\text{ V}$
Gate to drain charge	$Q_{GD}$	-	4	-	nC	
Total gate charge	$Q_G$	-	15	-	nC	

表 8 反向二极管特性

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note / Test condition
		Min.	Typ.	Max.		
Drain-source reverse voltage	$V_{SD}$	-	4.0	-	V	$V_{GS} = 0\text{ V}$ , $I_S = 8.9\text{ A}$ , $T_j = 25\text{ °C}$
MOSFET forward recovery time	$t_{fr}$	-	55	-	ns	$V_{DD} = 400\text{ V}$ , $I_S = 8.9\text{ A}$ , $di_S/dt = 1000\text{ A}/\mu\text{s}$ ; see table 9
MOSFET forward recovery charge <sup>9)</sup>	$Q_{fr}$	-	76	-	nC	
MOSFET peak forward recovery current	$I_{frm}$	-	6.8	-	A	

<sup>9)</sup>  $Q_{fr}$  包括  $Q_{oss}$

## 5 电气特性图

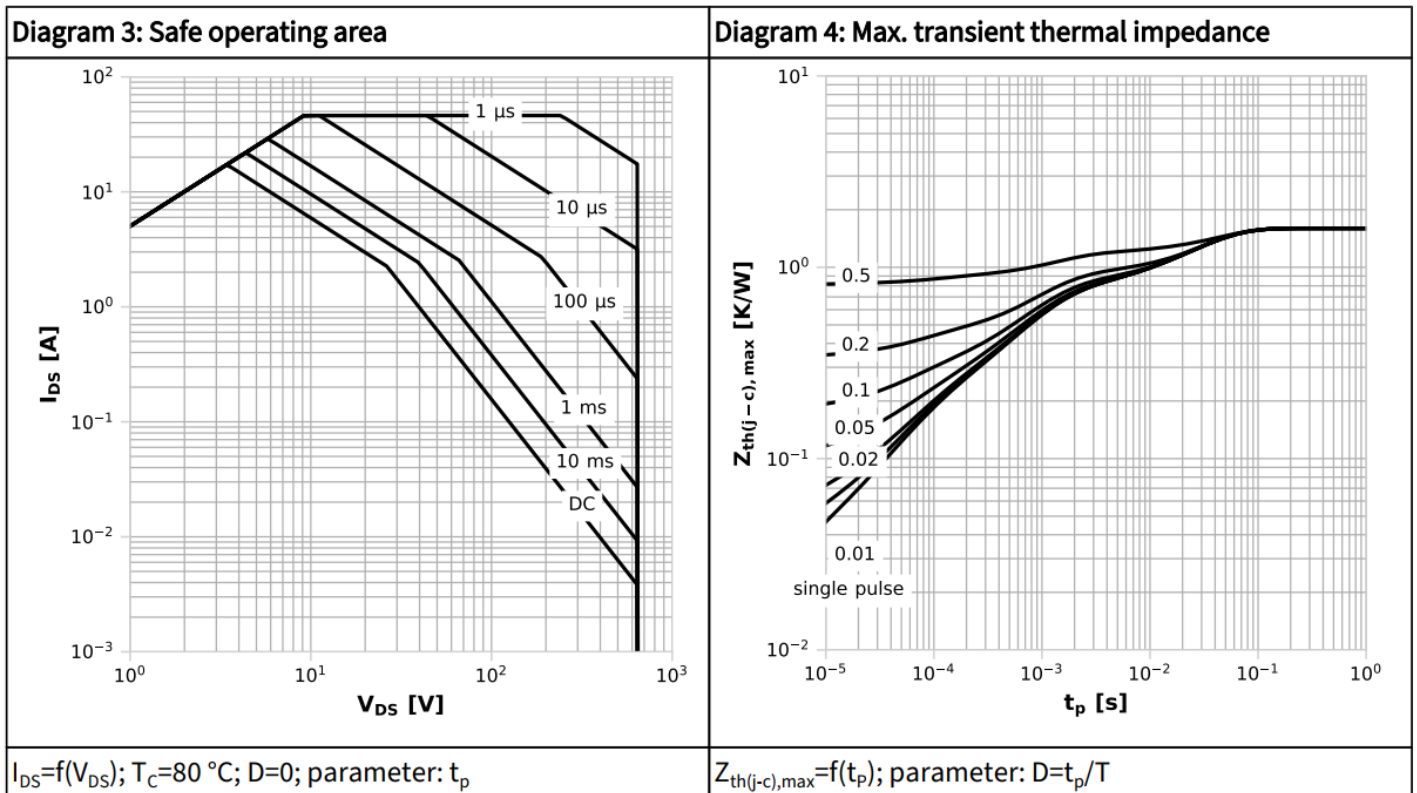
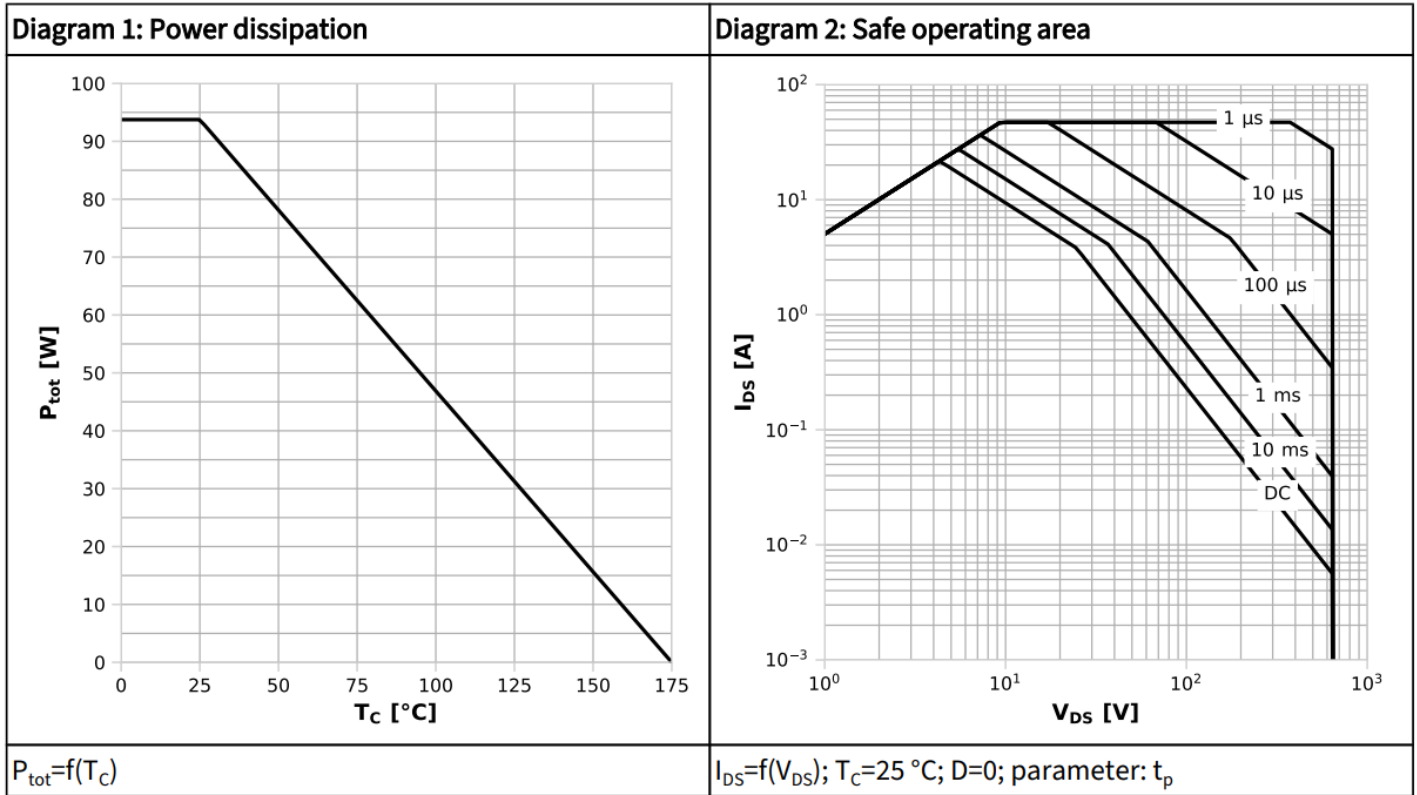
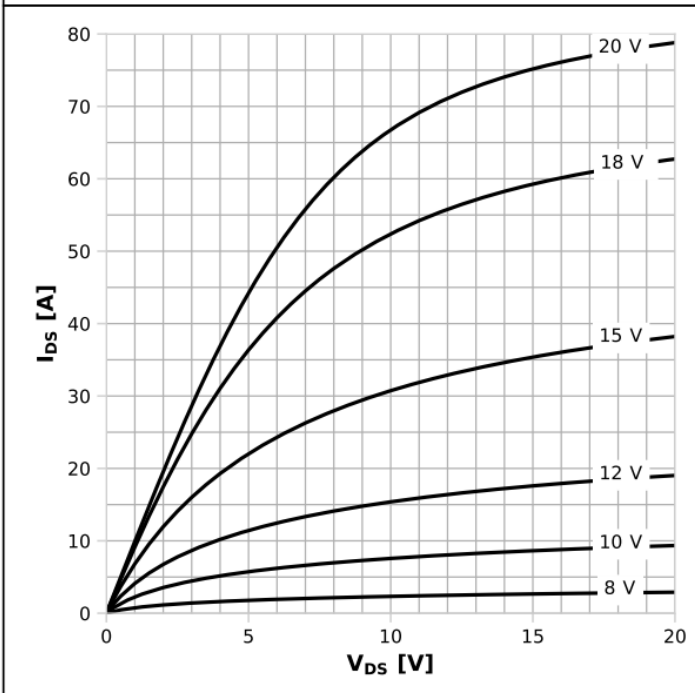
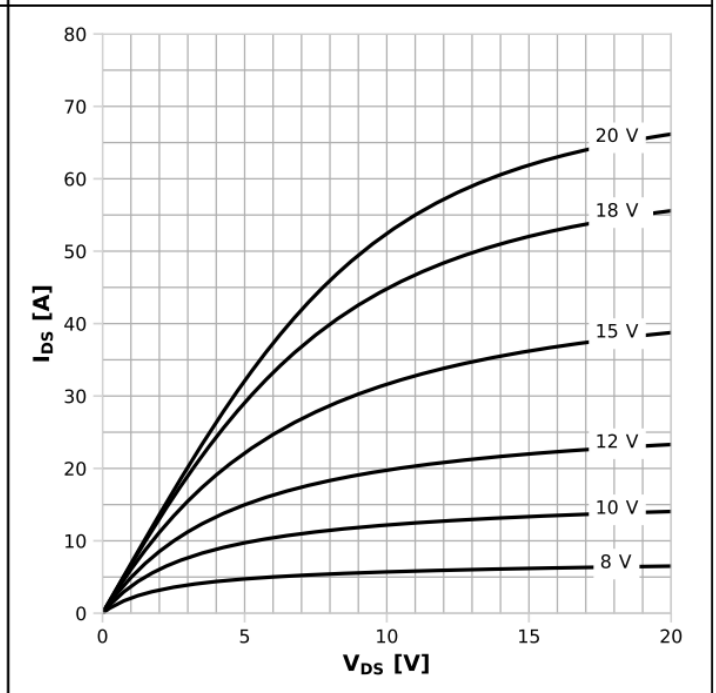


Diagram 5: Typ. output characteristics



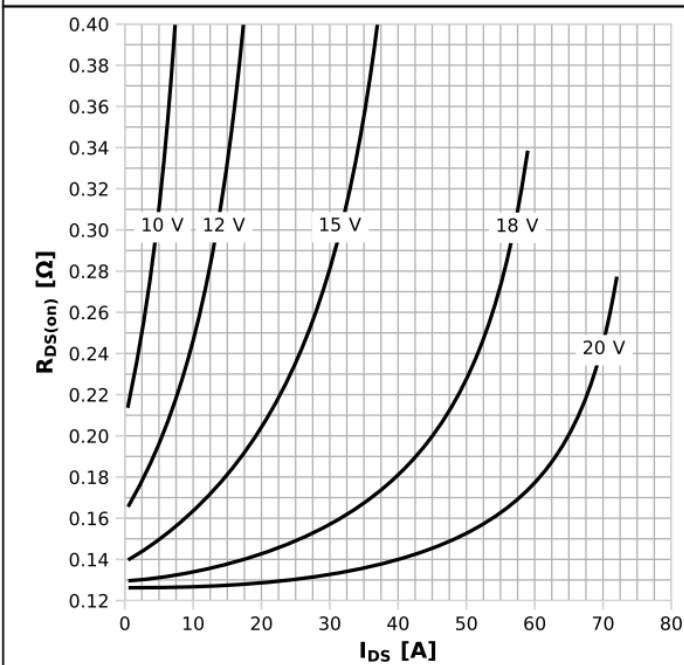
$I_{DS}=f(V_{DS}); T_j=25\text{ °C}; \text{parameter: } V_{GS}$

Diagram 6: Typ. output characteristics



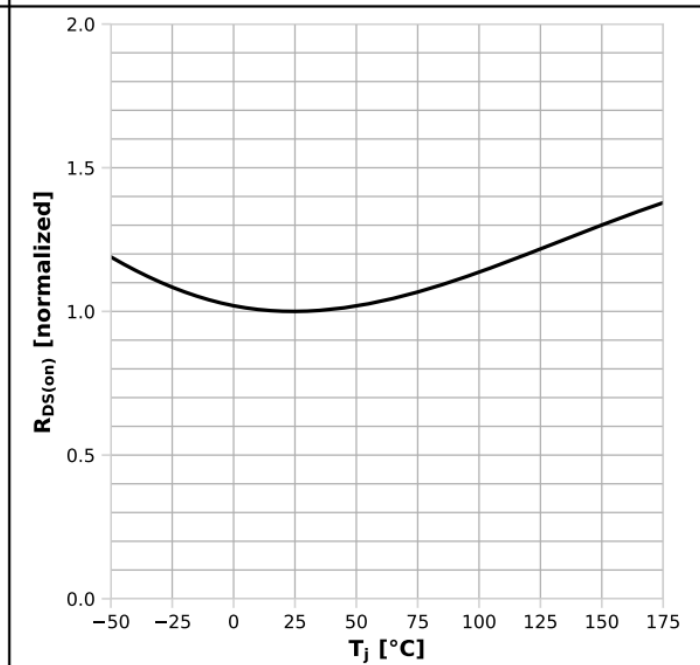
$I_{DS}=f(V_{DS}); T_j=175\text{ °C}; \text{parameter: } V_{GS}$

Diagram 7: Typ. drain-source on-state resistance



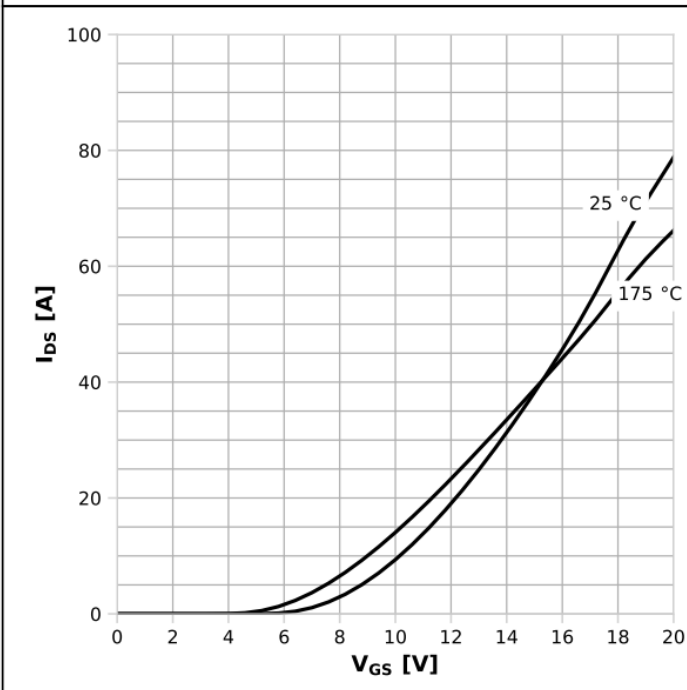
$R_{DS(on)}=f(I_{DS}); T_j=125\text{ °C}; \text{parameter: } V_{GS}$

Diagram 8: Drain-source on-state resistance



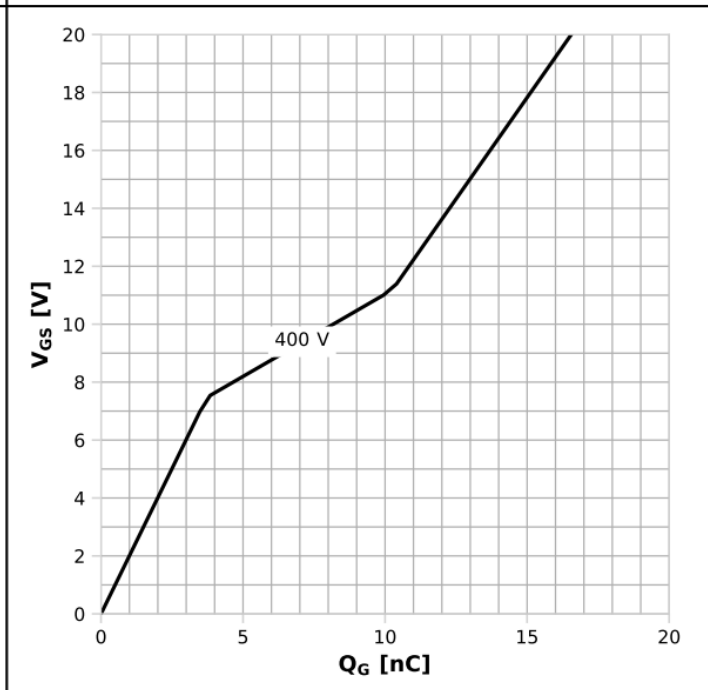
$R_{DS(on)}=f(T_j); I_D=8.9\text{ A}; V_{GS}=18\text{ V}$

Diagram 9: Typ. transfer characteristics



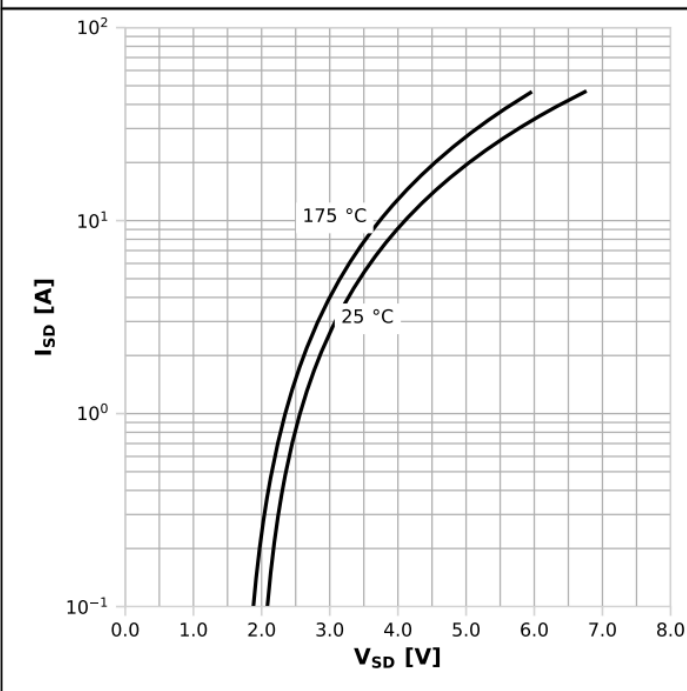
$I_{DS}=f(V_{GS}); V_{DS}=20V; \text{parameter: } T_j$

Diagram 10: Typ. gate charge



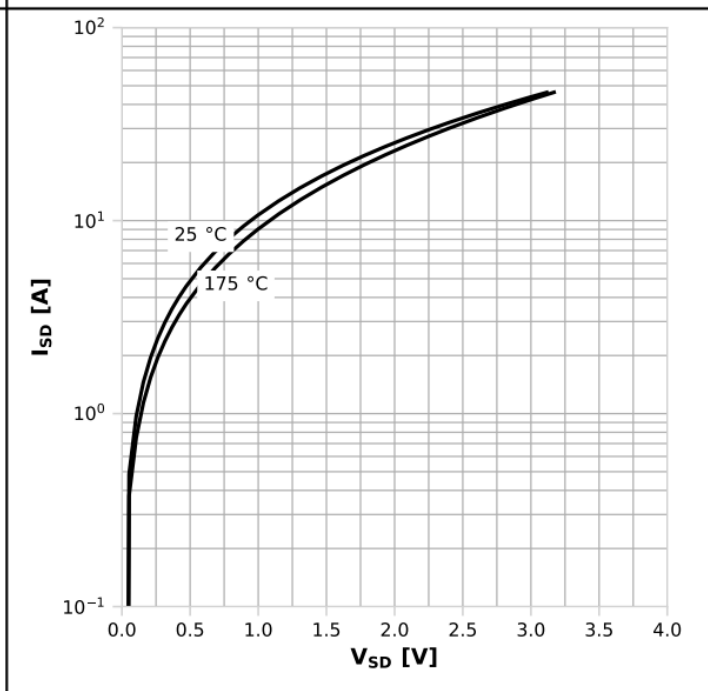
$V_{GS}=f(Q_G); I_D=8.9 \text{ A pulsed}; \text{parameter: } V_{DD}$

Diagram 11: Typ. reverse drain current characteristics

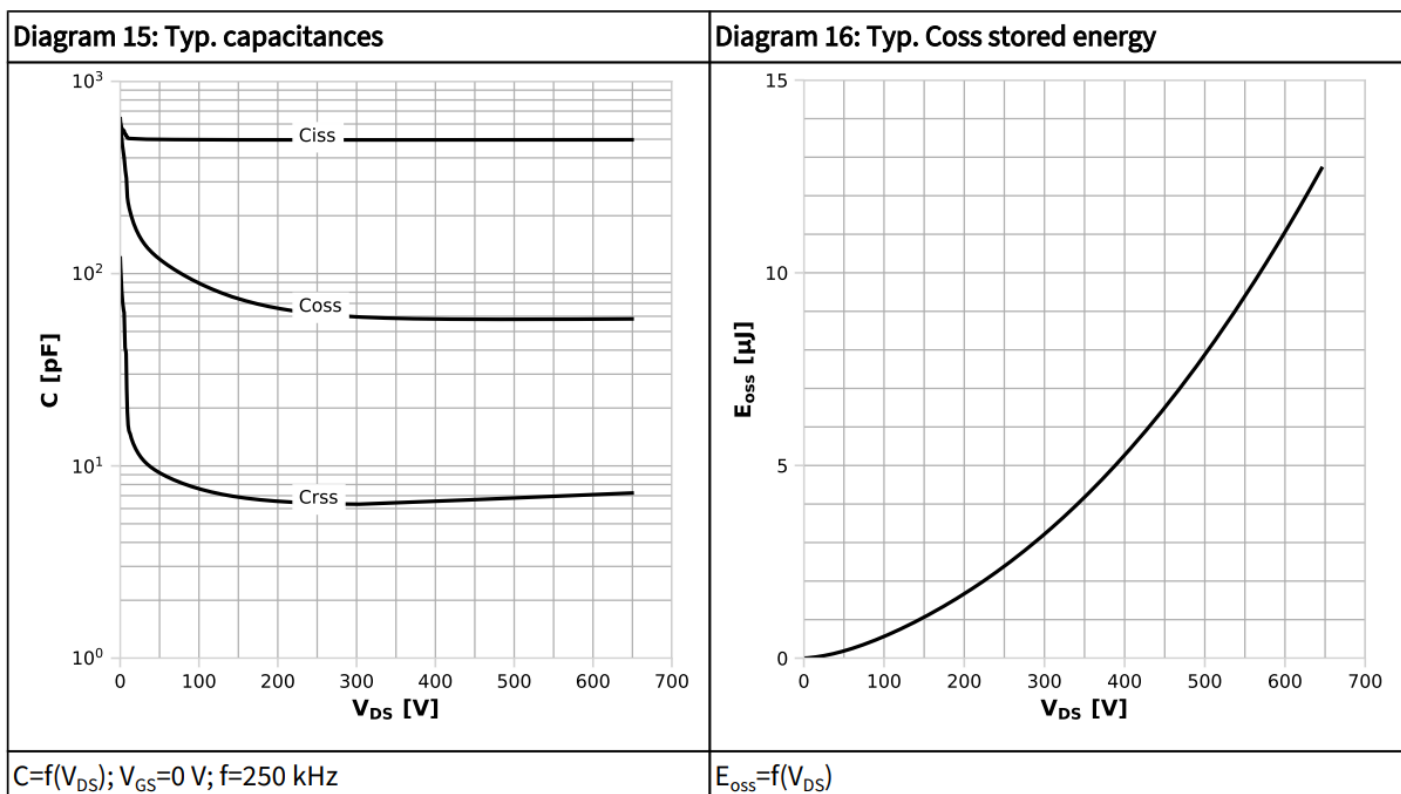
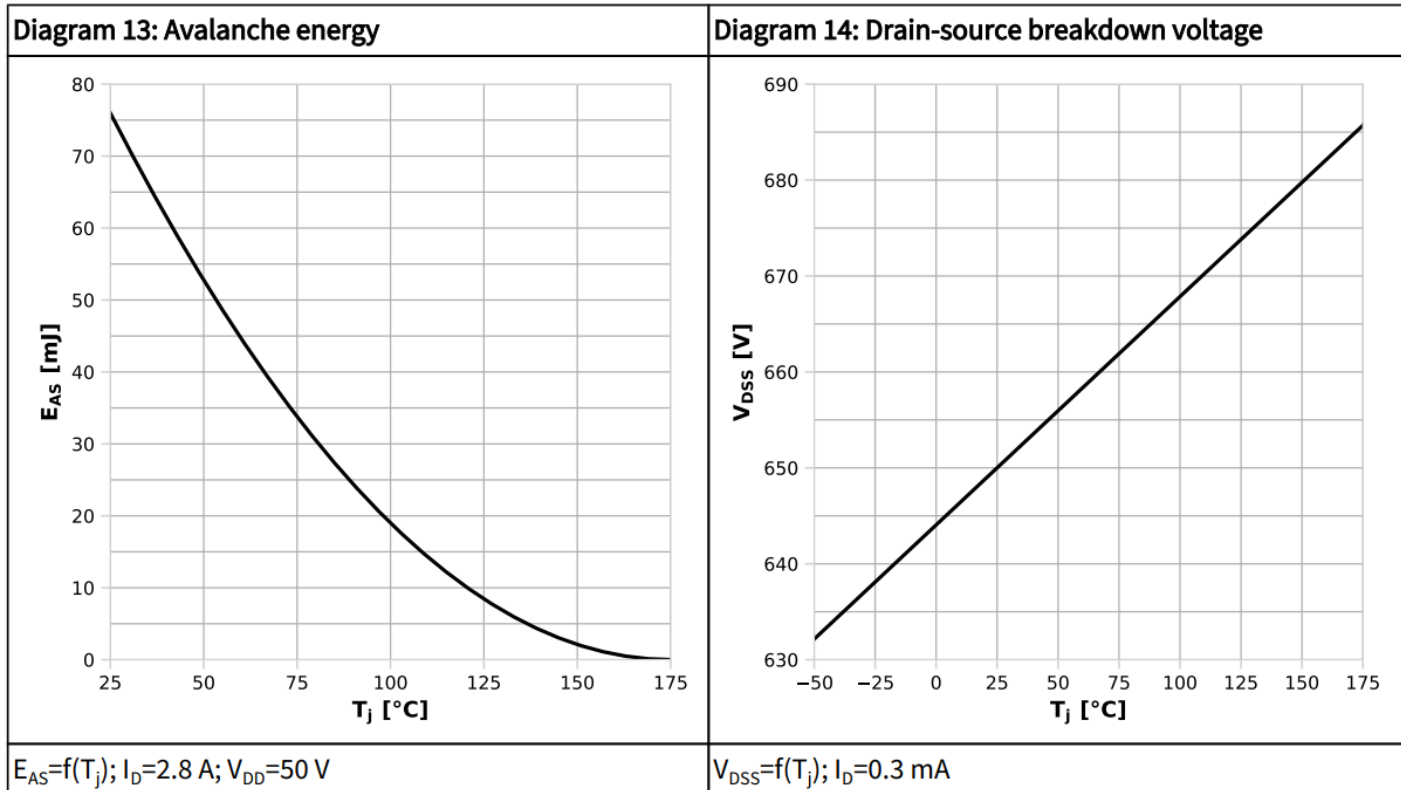


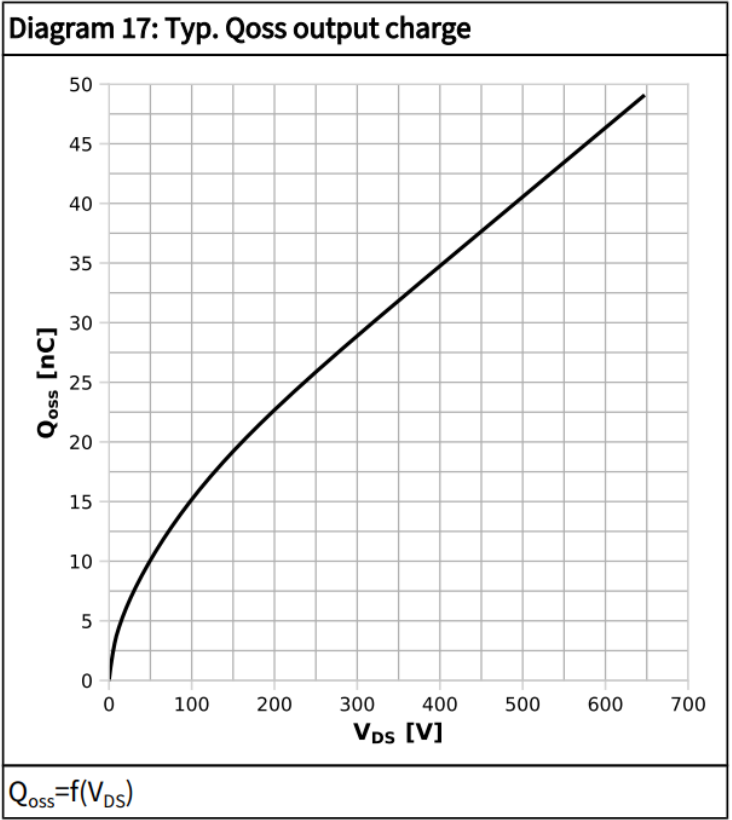
$I_{SD}=f(V_{SD}); V_{GS}=0 \text{ V}; \text{parameter: } T_j$

Diagram 12: Typ. reverse drain current characteristics



$I_{SD}=f(V_{SD}); V_{GS}=18 \text{ V}; \text{parameter: } T_j$





## 6 测试电路

表 9 体二极管特性

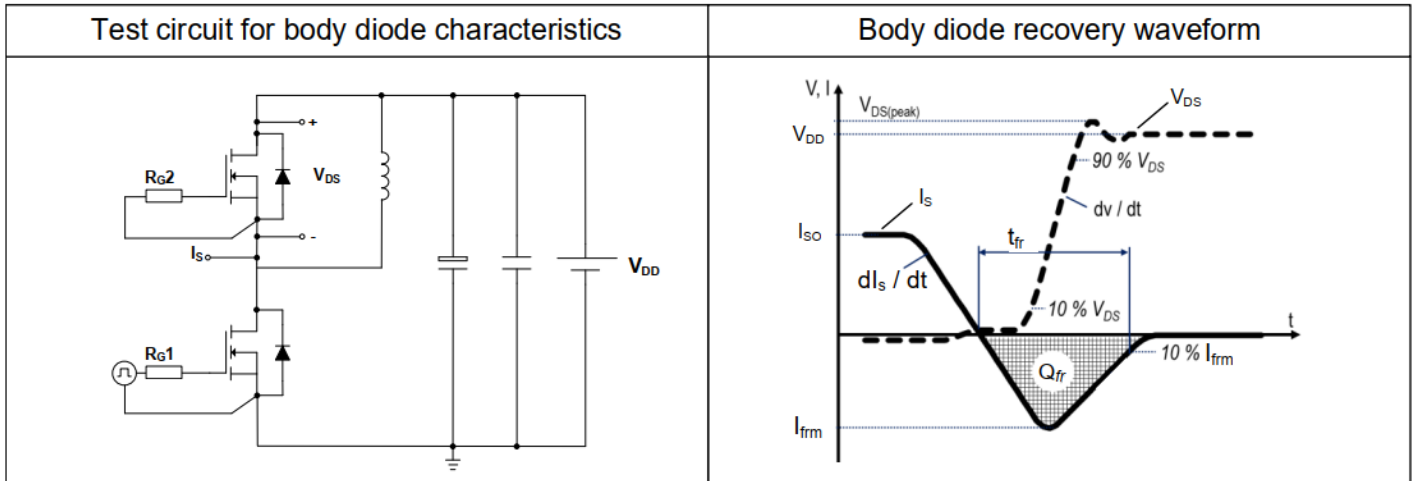


表 10 开关时间

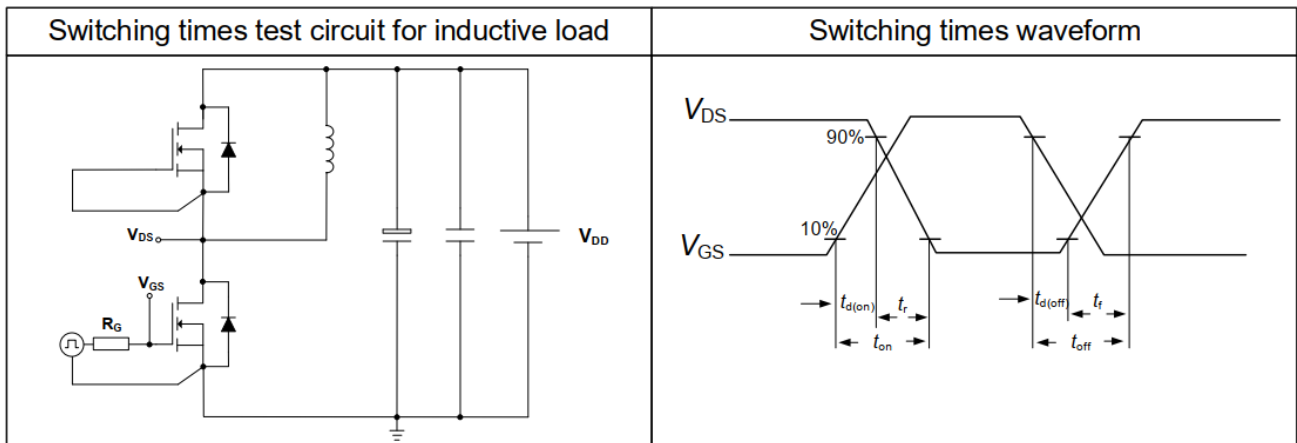
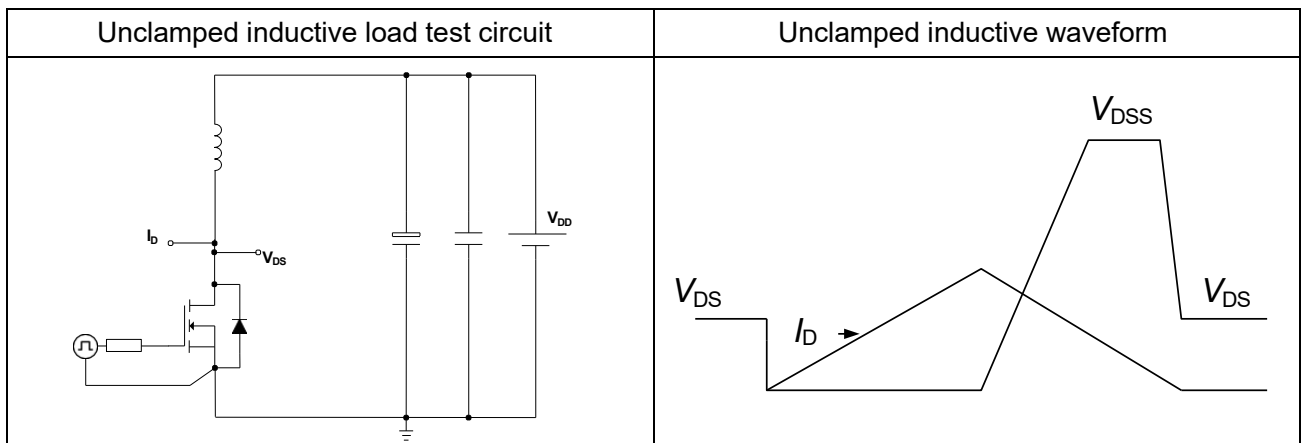
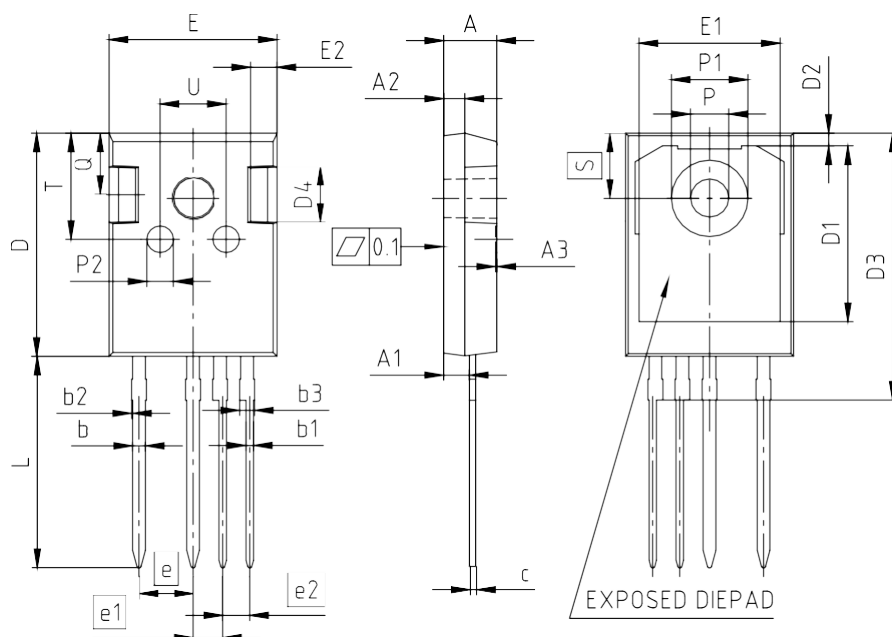


表 11 非钳位感性负载



## 7 封装外形



NOTES:  
DIMENSIONS DO NOT INCLUDE MOLD FLASH, PROTRUSION OR GATE BURRS

PACKAGE - GROUP PG-TO247-4-U02 NUMBER:					
DIMENSIONS	MILLIMETERS		DIMENSIONS	MILLIMETERS	
	MIN.	MAX.		MIN.	MAX.
A	4.90	5.10	E	15.70	15.90
A1	2.31	2.51	E1	13.10	13.50
A2	1.90	2.10	E2	2.40	2.60
A3	0.05	0.25	e	5.08	
b	1.10	1.30	e1	2.79	
b1	0.65	0.79	e2	2.54	
b2	---	0.20	N	4	
b3	1.34	1.44	L	19.80	20.10
c	0.58	0.66	øP	3.50	3.70
D	20.90	21.10	øP1	7.00	7.40
D1	16.25	16.85	øP2	2.40	2.60
D2	1.05	1.35	Q	5.60	6.00
D3	24.97	25.27	S	6.15	
D4	4.90	5.10	T	9.80	10.20
			U	6.00	6.40

图 1 PG-TO 247 - 4 外形图，尺寸单位为毫米

## 8 附录 A

表 12 相关链接

- [英飞凌 CoolSiC CoolSiC™ MOSFET 650 V G1 网页](#)
- [英飞凌 CoolSiC CoolSiC™ MOSFET 650 V G1 应用笔记](#)
- [英飞凌 CoolSiC CoolSiC™ MOSFET 650 V G1 仿真模型](#)
- [英飞凌设计工具](#)

## 修订记录

IMZA65R107M1H

Revision 2025 - 01 - 20 , Rev. 2 . 2

## 历史修订版本

Revision	Date	Subjects (major changes since last revision)
2.0	2019-12-16	Release of final version
2.1	2024-08-26	$V_{GS}$ specs update, $T_{j,max}$ update, $I_{DSS}$ update, nomenclature update, datasheet layout update.
2.2	2025-01-20	Corrected $I_s$ value in test condition of parameter $V_{sd}$ .

## Trademarks

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

**We Listen to Your Comments** Any information within this document that you feel is wrong, unclear or missing at all? Your feedback will help us to continuously improve the quality of this document. Please send your proposal (including a reference to this document) to: [erratum@infineon.com](mailto:erratum@infineon.com)

## Published by

Infineon Technologies AG  
81726 München, Germany  
© 2025 Infineon Technologies AG All  
Rights Reserved.

## Legal Disclaimer

The information given in this document shall in no event be regarded as a guarantee of conditions or characteristics ("Beschaffheitsgarantie"). With respect to any examples, hints or any typical values stated herein and/or any information regarding the application of the product, Infineon Technologies hereby disclaims any and all warranties and liabilities of any kind, including without limitation warranties of non-infringement of intellectual property rights of any third party.

In addition, any information given in this document is subject to customer's compliance with its obligations stated in this document and any applicable legal requirements, norms and standards concerning customer's products and any use of the product of Infineon Technologies in customer's applications.

The data contained in this document is exclusively intended for technically trained staff. It is the responsibility of customer's technical departments to evaluate the suitability of the product for the intended application and the completeness of the product information given in this document with respect to such application.

## Information

For further information on technology, delivery terms and conditions and prices please contact your nearest Infineon Technologies Office ([www.infineon.com](http://www.infineon.com)).

## Warnings

Due to technical requirements, components may contain dangerous substances. For information on the types in question, please contact the nearest Infineon Technologies Office.

The Infineon Technologies component described in this Data Sheet may be used in life-support devices or systems and/or automotive, aviation and aerospace applications or systems only with the express written approval of Infineon Technologies, if a failure of such components can reasonably be expected to cause the failure of that life-support, automotive, aviation and aerospace device or system or to affect the safety or effectiveness of that device or system. Life support devices or systems are intended to be implanted in the human body or to support and/or maintain and sustain and/or protect human life. If they fail, it is reasonable to assume that the health of the user or other persons may be endangered.



## 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

**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>。

版本 2026-04-20

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)