

## 英飞凌 CoolGaN™ G5

### 英飞凌 CoolGaN™ 晶体管 650 V G5

英飞凌的 CoolGaN™ 是一款高效氮化镓 (GaN) 晶体管，专为 650 V 的功率转换而设计。它可实现更高的功率密度，降低系统 BOM 成本，并有助于实现小型化外形尺寸。采用 200 毫米 (8 英寸) 晶圆技术生产，并完全自动化生产线，生产公差小，产品质量行业领先。这使其适用于从消费电子到工业的广泛应用。

### 特性

- 增强型晶体管
- 超快速开关
- 无反向恢复电荷
- 能够反向传导
- 低栅极和输出电荷
- 出色的换向耐用性
- 2kV HBM ESD 标准

### 优点

- 常闭晶体管技术确保安全运行
- 实现快速、精确的电力输送控制
- 提高系统效率和可靠性
- 确保在严苛条件下的稳健表现

这些共性使 CoolGaN™ 成为电源转换领域的游戏规则颠覆者，提供了一个令人叹服的高效、紧凑和可靠的完美组合。

### 潜在应用

基于半桥硬开关和软开关拓扑 (例如图腾柱 PFC 和 高频 LLC) 的工业、通信、数据中心 SMPS，以及充电器和适配器。

### 产品验证

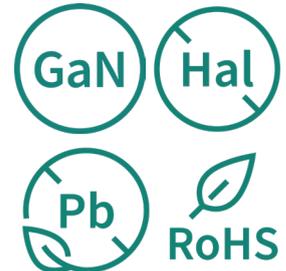
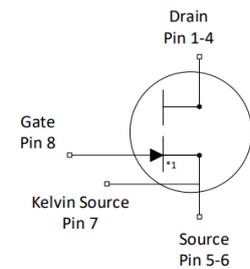
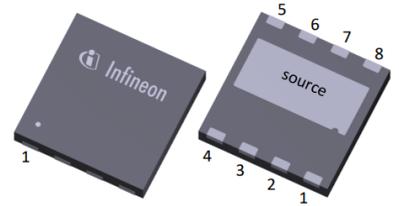
完全符合 JEDEC 工业应用标准

表 1 主要性能参数

Parameter	Value	Unit
$V_{DS,max}$	650	V
$V_{DS,trans-max}$	900	V
$R_{DS(on),max}$	170	mΩ
$Q_{g,typ}$	1.8	nC
$I_{D,pulse}$	23	A
$Q_{oss@400V}$	14	nC
$Q_{rr}$	0	nC

Type / Ordering code	Package	Marking	Related links
IGLD65R140D2	PG-LSON-8	65R140D2	see Appendix A

PG-LSON-8





## 目录

描述.....	1
最大额定值.....	3
热特性.....	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.....	16
修订记录.....	17
商标.....	17
免责声明.....	17

## 1 最大额定值

除非另有说明，否则 $T_j = 25^\circ\text{C}$ 。超过最大额定值的应力可能会对器件造成永久性损坏。为获得最佳使用寿命和可靠性，英飞凌建议运行条件不要持续超过所述最大额定值的80%（除非另有明确说明）。如需更多信息，请联系您当地的英飞凌销售办事处。

表 2 最大额定值

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note / Test condition
		Min.	Typ.	Max.		
Drain source voltage, continuous	$V_{DS,max}$	-	-	650	V	$V_{GS} = 0\text{ V}$ ; derating recommendation according JEDEC JEP198
Leakage current at drain source transient voltage	$I_{DS,trans}$	-	-	4.8	mA	$V_{GS} = 0\text{ V}$ ; $V_{DS,trans} = 900\text{ V}$
Drain source voltage transient	$V_{DS,trans}$	-	-	900	V	<1% duty cycle; <1 $\mu\text{s}$ ; 1 million pulses
Drain source voltage, pulsed	$V_{DS,pulsed}$	-	-	750 650	V	$T_j = 25^\circ\text{C}$ ; $V_{GS} \leq 0\text{ V}$ ; cumulated stress time $\leq 1\text{ h}$ $T_j = 125^\circ\text{C}$ ; $V_{GS} \leq 0\text{ V}$ ; cumulated stress time $\leq 1\text{ h}$
Switching surge voltage, pulsed	$V_{DS,surge}$	-	-	750	V	DC bus voltage = 700 V; turn off $V_{DS,pulse} = 750\text{ V}$ ; turn on $I_{D,pulse} = 10\text{ A}$ ; $T_j = 105^\circ\text{C}$ ; $f \leq 100\text{ kHz}$ ; $t \leq 100\text{ s}$ (10 million pulses)
Continuous current, drain source <sup>1)</sup>	$I_D$	-	-	12	A	$T_C = 25^\circ\text{C}$ ; $T_j = T_{j,max}$
Pulsed current, drain source	$I_{D,pulse}$	-23 -14	-	23 14	A	$T_j = 25^\circ\text{C}$ ; $I_G = 10\text{ mA}$ ; See Diagram 3, 5 $T_j = 125^\circ\text{C}$ ; $I_G = 10\text{ mA}$ ; See Diagram 4, 6
Gate current, continuous <sup>2)</sup>	$I_{G,avg}$	-	-	7.7	mA	$T_j = -55^\circ\text{C}$ to $T_j = 150^\circ\text{C}$ ; See Table 9
Gate current, pulsed <sup>2)</sup>	$I_{G,pulsed}$	-0.77	-	0.77	A	$T_j = -55^\circ\text{C}$ to $T_j = 150^\circ\text{C}$ ; $t_{pulse} = 50\text{ ns}$ ; $f = 100\text{ kHz}$ ; See Table 9
Gate source voltage, continuous <sup>2)</sup>	$V_{GS}$	-10	-	-	V	$T_j = -55^\circ\text{C}$ to $T_j = 150^\circ\text{C}$ ; See Diagram 12
Gate source voltage, pulsed <sup>2)</sup>	$V_{GS,pulse}$	-25	-	-	V	$T_j = -55^\circ\text{C}$ to $T_j = 150^\circ\text{C}$ ; $t_{pulse} = 50\text{ ns}$ ; $f = 100\text{ kHz}$ ; open drain
Power dissipation	$P_{tot}$	-	-	42	W	$T_C = 25^\circ\text{C}$
Operating junction temperature	$T_j$	-55	-	150	$^\circ\text{C}$	-
Storage temperature	$T_{stg}$	-55	-	150	$^\circ\text{C}$	Max shelf life depends on storage conditions
Drain-source voltage slew-rate	$dv/dt$	-	-	200	V/ns	-



- 1) 受  $T_{j,max}$  限制。最大占空比  $D = 0.75$
- 2) 我们建议使用先进的驱动技术来优化器件性能。请参阅栅极驱动器应用说明了解更多详细内容。

## 2 热特性

表 3 热特性

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note / Test condition
		Min.	Typ.	Max.		
Thermal resistance, junction - case	$R_{thJC}$	-	-	3.0	°C/W	-
Thermal resistance, junction - ambient	$R_{thJA}$	-	-	130	°C/W	Device on PCB, minimum footprint
Thermal resistance, junction - ambient for SMD version	$R_{thJA}$	-	-	67	°C/W	Device on 40 mm*40 mm*1.5 mm epoxy PCB FR4 with 6 cm <sup>2</sup> (one layer, 70 μm thickness) copper area for tab (source) connection and cooling. PCB is vertical without air stream cooling.
Soldering temperature	$T_{sold}$	-	-	260	°C	MSL3, wave & reflow soldering allowed

### 3 电气特性

除非另有规定,  $T_j = 25^\circ\text{C}$

表 4 静态特性

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note / Test condition
		Min.	Typ.	Max.		
Gate threshold voltage	$V_{GS(th)}$	0.9 -	1.2 1	1.6 -	V	$I_{DS}=1\text{ mA}; V_{DS}=10\text{ V}; T_j=25^\circ\text{C}$ $I_{DS}=1\text{ mA}; V_{DS}=10\text{ V}; T_j=150^\circ\text{C}$
Gate-Source reverse clamping voltage	$V_{GS, clamp}$	-	-	-8	V	$I_{GS}=-1\text{ mA}$
Drain-Source leakage current	$I_{DSS}$	-	0.39 7.8	39 -	$\mu\text{A}$	$V_{DS}=650\text{ V}; V_{GS}=0\text{ V}; T_j=25^\circ\text{C}$ $V_{DS}=650\text{ V}; V_{GS}=0\text{ V}; T_j=150^\circ\text{C}$
Drain-Source on-state resistance	$R_{DS(on)}$	-	0.140 0.300	0.170 -	$\Omega$	$I_G=10\text{ mA}; I_D=3.1\text{ A}; T_j=25^\circ\text{C}$ $I_G=10\text{ mA}; I_D=3.1\text{ A}; T_j=150^\circ\text{C}$
Gate resistance	$R_{G,int}$	-	0.92	-	$\Omega$	LCR impedance measurement; $f=f_{res}$ , open drain;

表 5 动态特性

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note / Test condition
		Min.	Typ.	Max.		
Input capacitance	$C_{iss}$	-	155	-	pF	$V_{GS}=0\text{ V}; V_{DS}=400\text{ V}; f=1\text{ MHz}$
Output capacitance	$C_{oss}$	-	22	-	pF	
Reverse transfer capacitance	$C_{rss}$	-	0.31	-	pF	
Effective output capacitance, time related <sup>3)</sup>	$C_{o(tr)}$	-	35	-	pF	$V_{GS}=0\text{ V}; V_{DS}=0\text{ to }400\text{ V}; I_D=\text{const}$
Effective output capacitance, energy related <sup>4)</sup>	$C_{o(er)}$	-	26	-	pF	$V_{DS}=0\text{ to }400\text{ V}$
Output charge	$Q_{oss}$	-	14	-	nC	
Coss stored energy	$E_{oss}$	-	2.1	-	$\mu\text{J}$	
Turn-on delay time	$t_{d(on)}$	-	7	-	ns	$I_D=3.1\text{ A}; R_{ON}=12\text{ Ohm}; R_{OFF}=12\text{ Ohm}; R_{SS}=820\text{ Ohm}; C_C=1.2\text{ nF}; V_{DRV}=12\text{ V}; \text{ see Table 8}$
Turn-off delay time	$t_{d(off)}$	-	10	-	ns	
Rise time	$t_r$	-	7	-	ns	
Fall time	$t_f$	-	23	-	ns	

3)  $C_{o(tr)}$  是一个固定电容, 当VDS从0升至400V时, 其充电时间与Coss相同

4)  $C_{o(er)}$ 是固定电容, 当VDS从0升至400V时, 其存储能量与Coss相同

表 6 栅极电荷特性

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note / Test condition
		Min.	Typ.	Max.		
Gate charge	$Q_G$	-	1.8	-	nC	$V_{GS}=0\text{ to }3\text{ V}; V_{DS}=400\text{ V}; I_D=3.1\text{ A}$

表7 反向传导特性

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note / Test condition
		Min.	Typ.	Max.		
Source-Drain reverse voltage	$V_{SD}$	-	2.0	2.4	V	$V_{GS}=0\text{ V}; I_{SD}=3.1\text{ A}$
Pulsed current, reverse	$I_{SD,pulse}$	-	-	23	A	$I_G=10\text{ mA}$
Reverse recovery charge <sup>5)</sup>	$Q_{rr}$	-	0	-	nC	$I_{SD}=3.1\text{ A}; V_{DS}=400\text{ V}$

<sup>5)</sup> 不包括  $Q_{oss}$

## 4 电气特性图

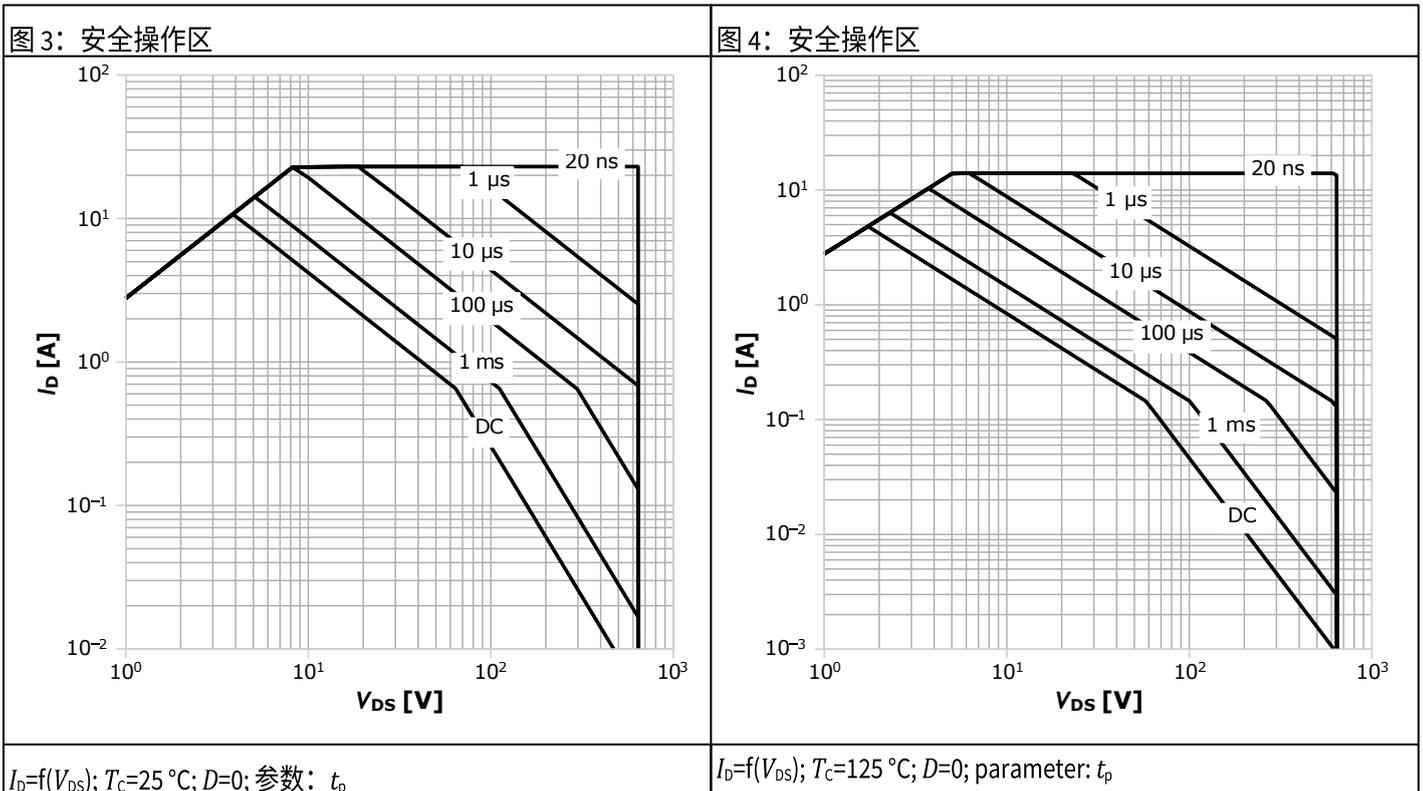
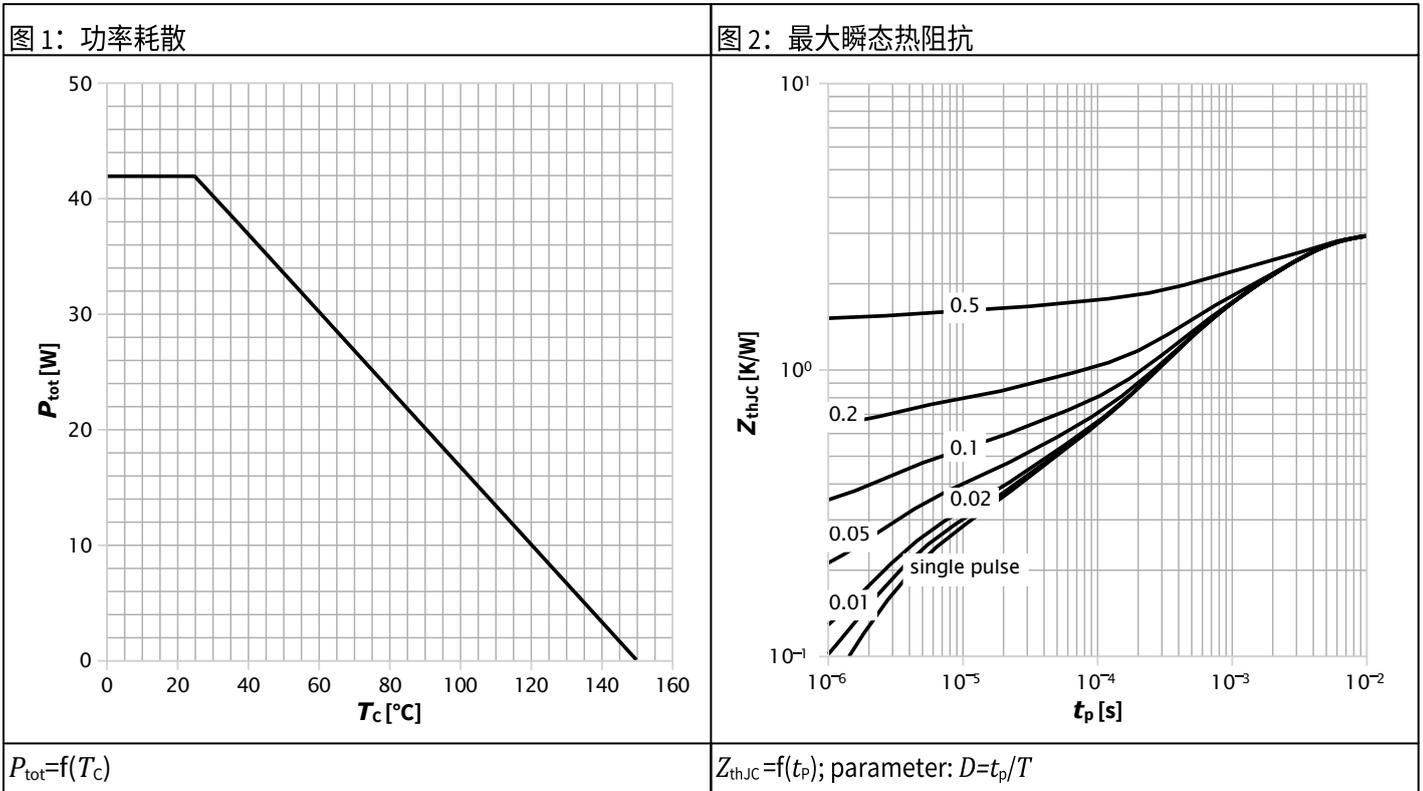
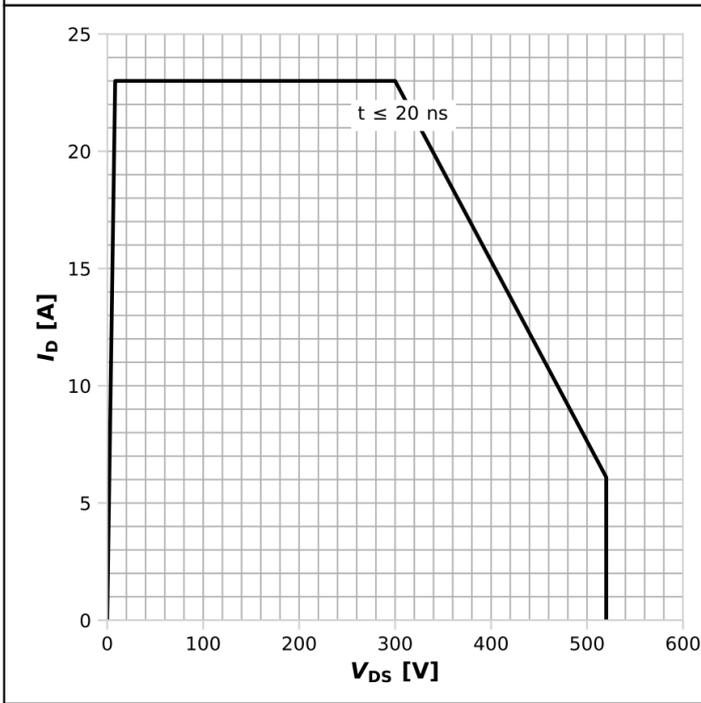
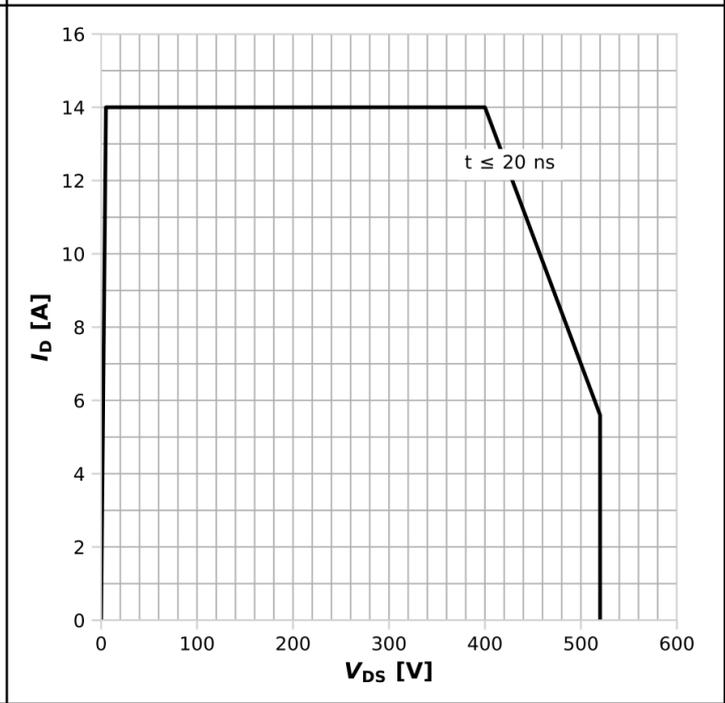


Diagram 5: Repetitive safe operating area



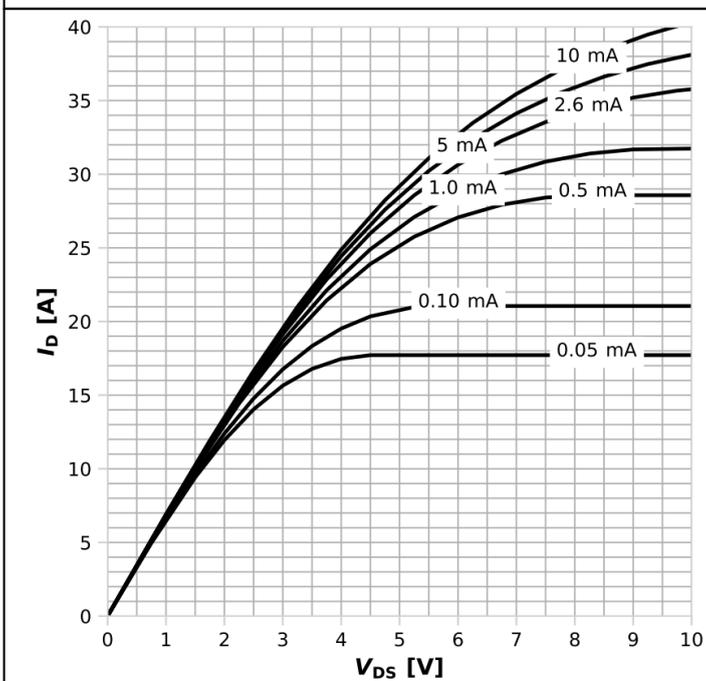
$I_D=f(V_{DS}); T_C=25^{\circ}\text{C}; T_J\leq 150^{\circ}\text{C};$  parameter:  $t_p$

Diagram 6: Repetitive safe operating area



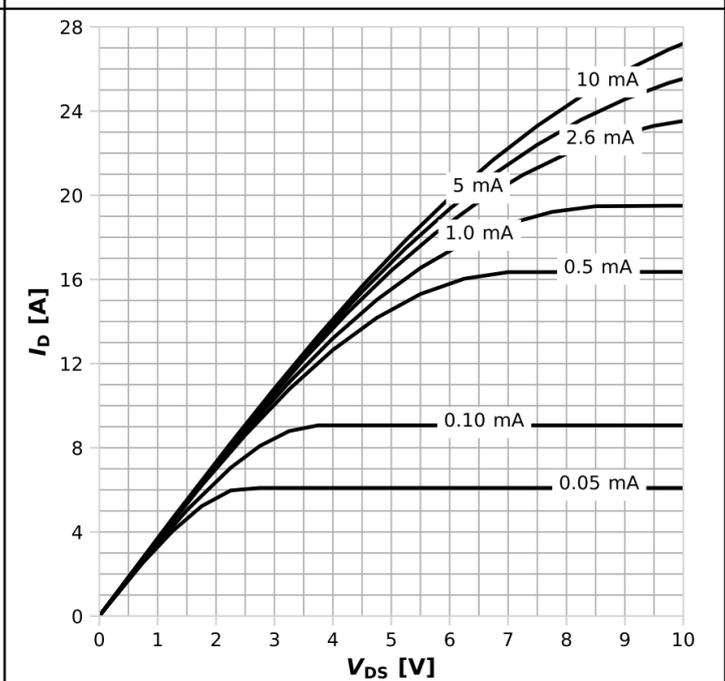
$I_D=f(V_{DS}); T_C=125^{\circ}\text{C}; T_J\leq 150^{\circ}\text{C};$  parameter:  $t_p$

Diagram 7: Typ. output characteristics



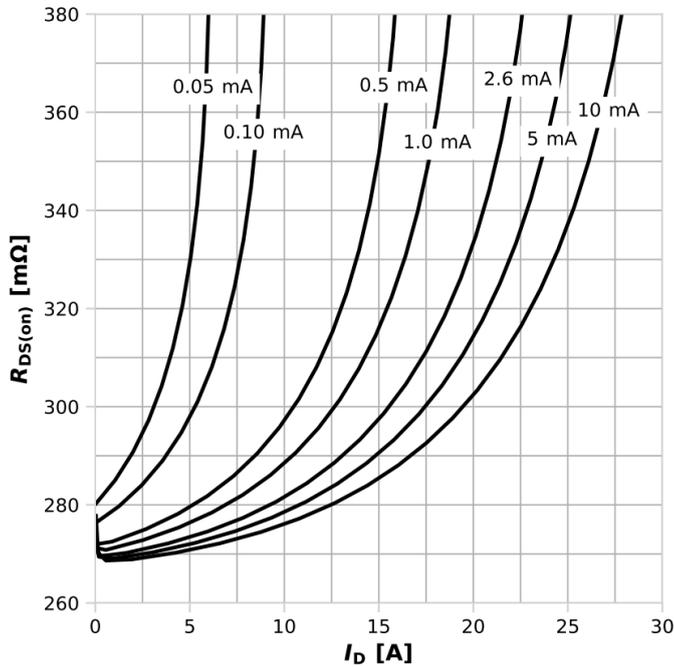
$I_D=f(V_{DS}); T_J=25^{\circ}\text{C};$  parameter:  $I_{GS}$

Diagram 8: Typ. output characteristics



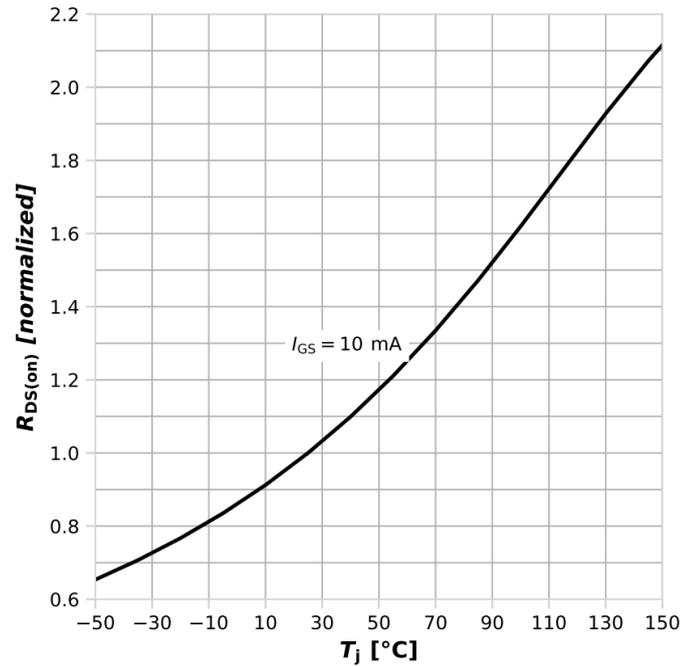
$I_D=f(V_{DS}); T_J=125^{\circ}\text{C};$  parameter:  $I_{GS}$

Diagram 9: Typ. Drain-source on-state resistance



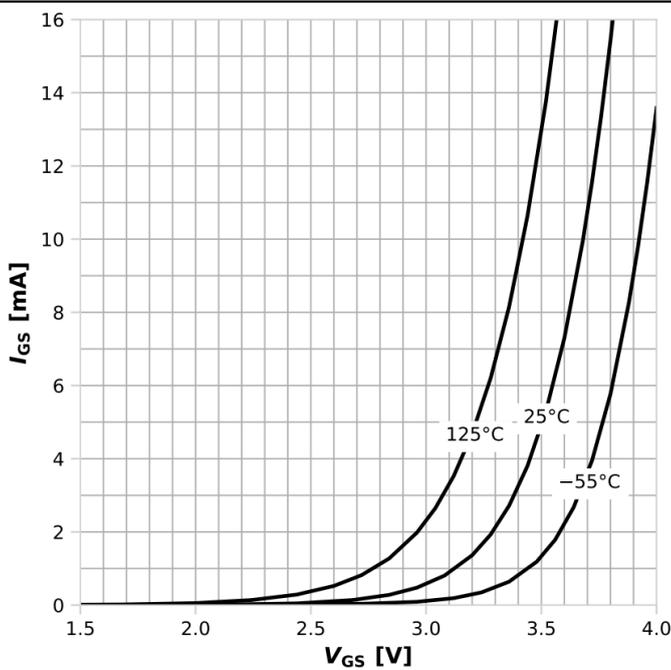
$$R_{DS(on)} = f(I_D); T_j = 125^\circ\text{C}; \text{parameter: } I_{GS}$$

Diagram 10: Drain-source on-state resistance



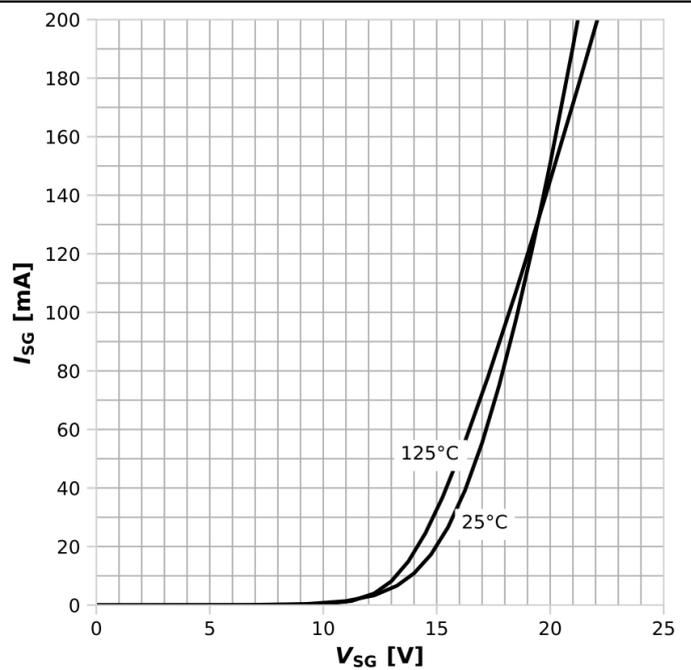
$$R_{DS(on)} = f(T_j); I_D = 3.1 \text{ A}$$

Diagram 11: Typ. gate characteristics forward



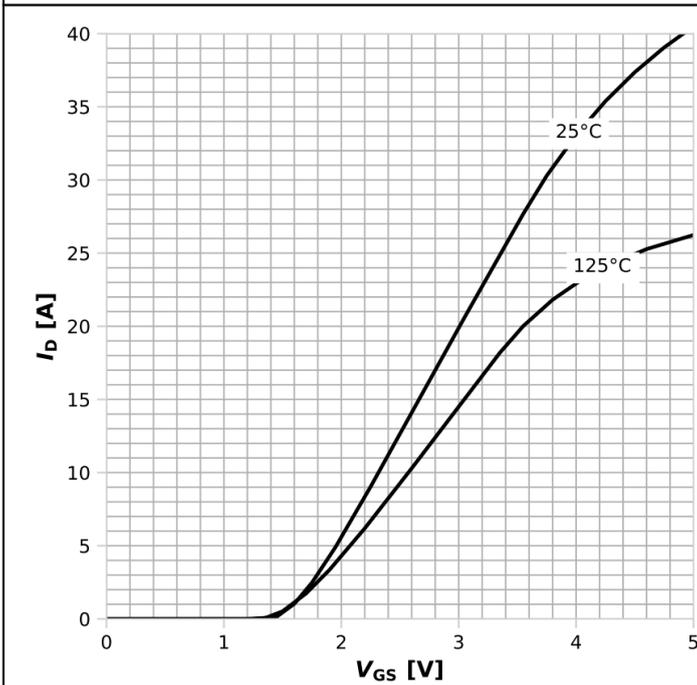
$$I_{GS} = f(V_{GS}); \text{open drain}; \text{parameter: } T_j$$

Diagram 12: Typ. gate characteristics reverse



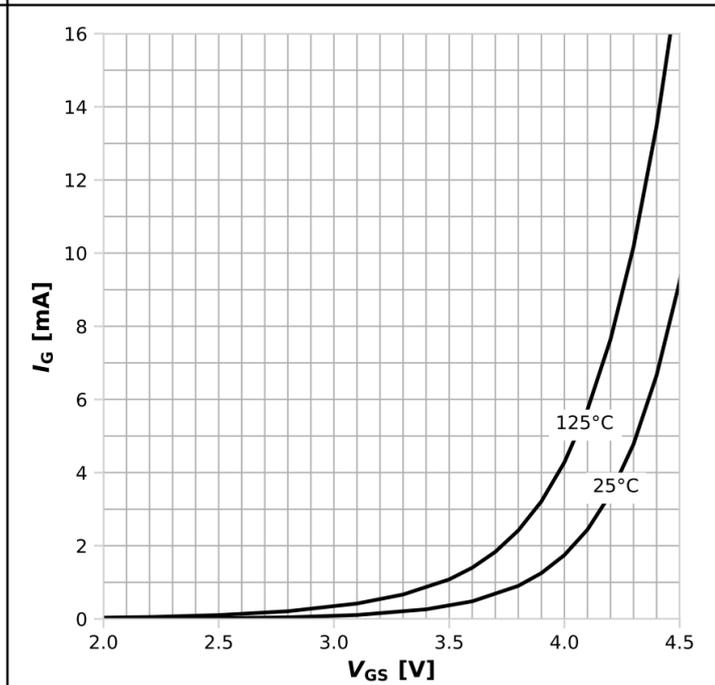
$$I_{SG} = f(V_{SG}); \text{parameter: } T_j$$

Diagram 13: Typ. transfer characteristics



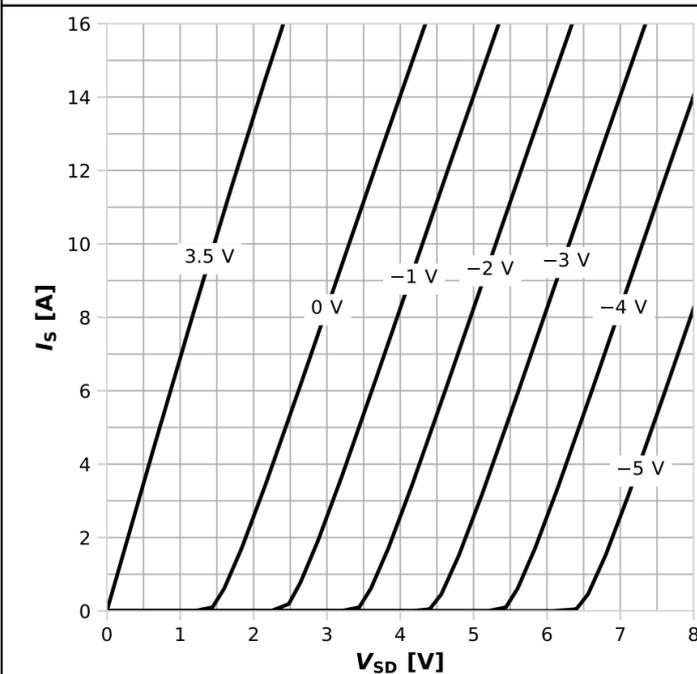
$$I_D = f(V_{GS}); V_{DS} = 8V; \text{parameter: } T_j$$

Diagram 14: Typ. transfer gate current characteristic



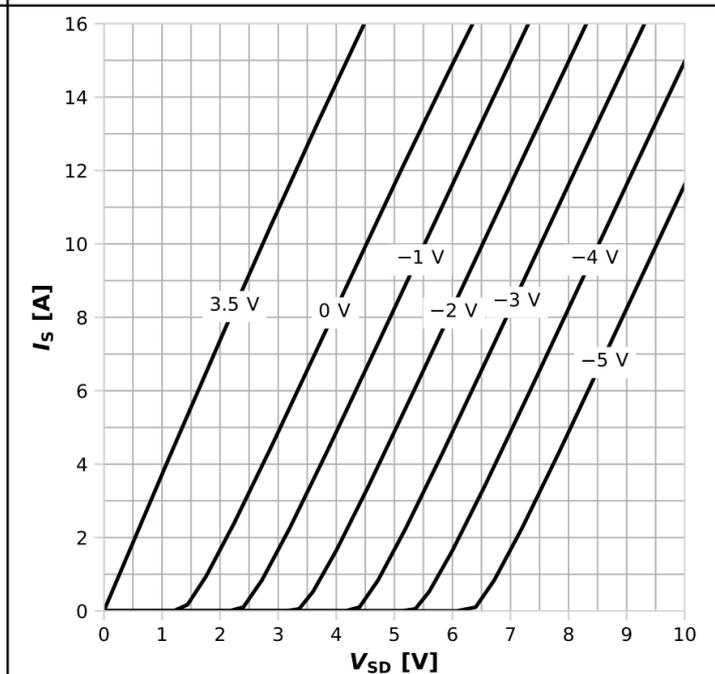
$$I_G = f(V_{GS}); V_{DS} = 8V; \text{parameter: } T_j$$

Diagram 15: Typ. channel reverse characteristics

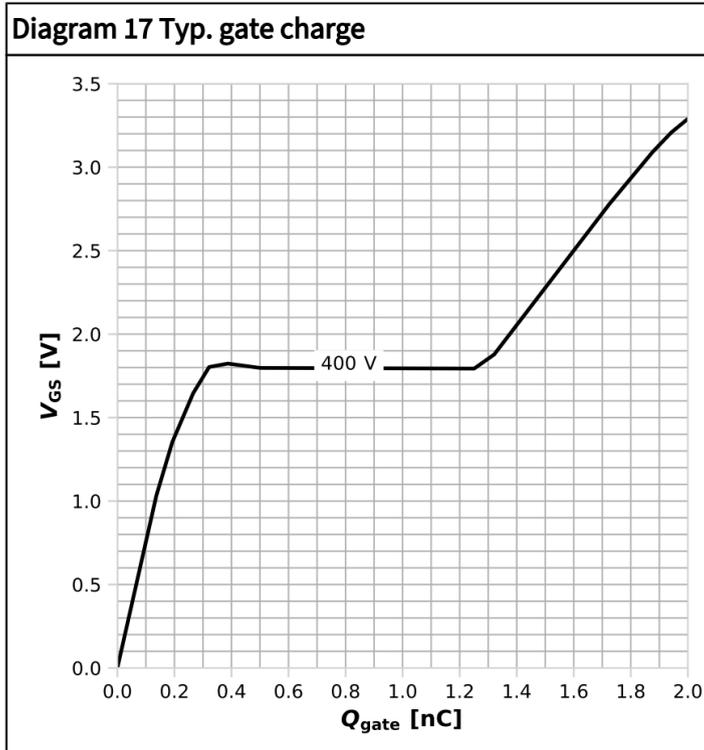


$$I_S = f(V_{SD}); T_j = 25^\circ\text{C}; \text{parameter: } V_{GS}$$

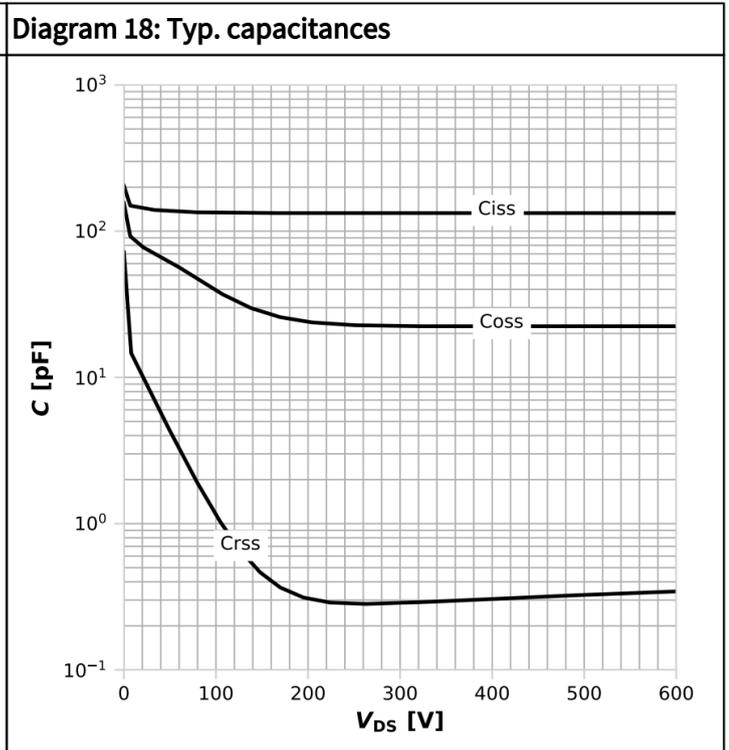
Diagram 16: Typ. channel reverse characteristics



$$I_S = f(V_{SD}); T_j = 125^\circ\text{C}; \text{parameter: } V_{GS}$$

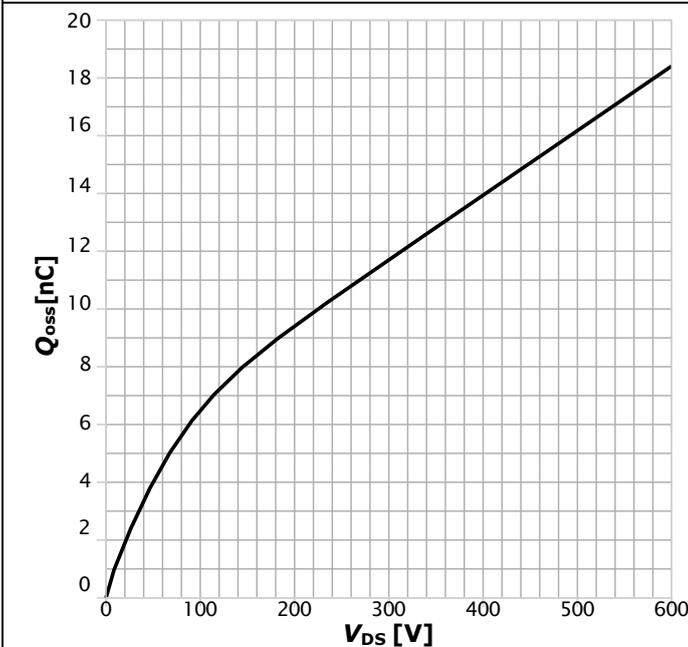


$V_{GS}=f(Q_{gate}); I_D=3.1$  A pulsed;  $I_G=4.5$  mA; parameter:  $V_{DD}$



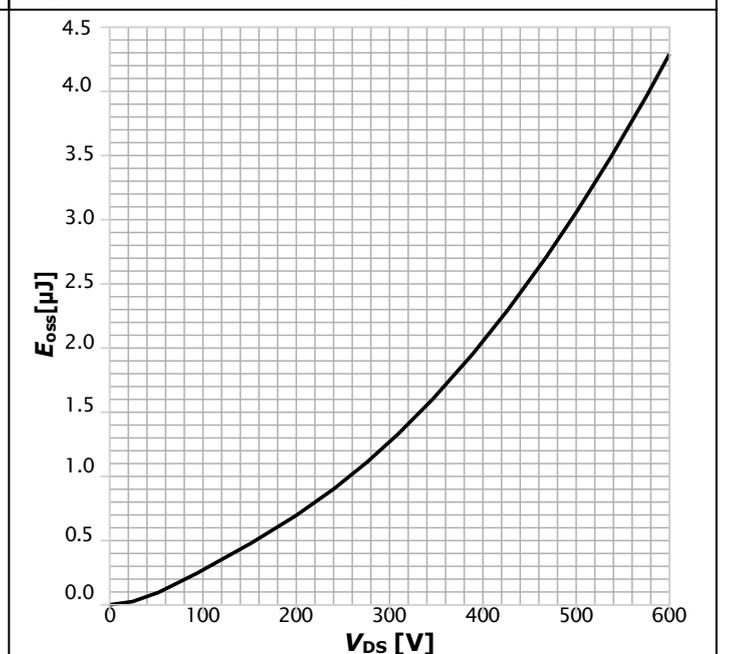
$C=f(V_{DS}); V_{GS}=0$  V

图 19: 典型输出电荷



$Q_{oss}=f(V_{DS})$

Diagram 20: Typ. Coss stored energy



$E_{oss}=f(V_{DS})$

## 5 测试电路

表8 反向通道特性测试

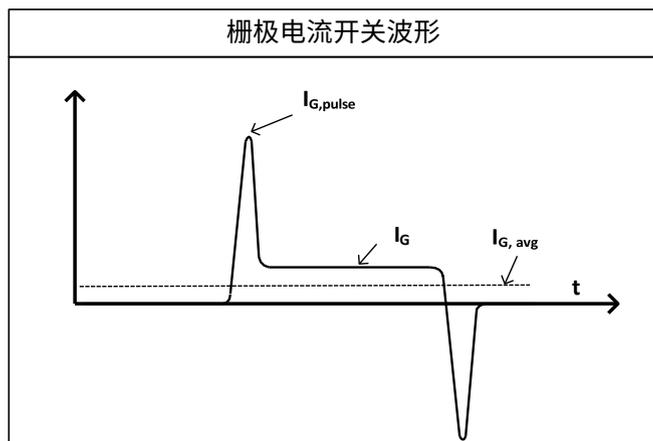
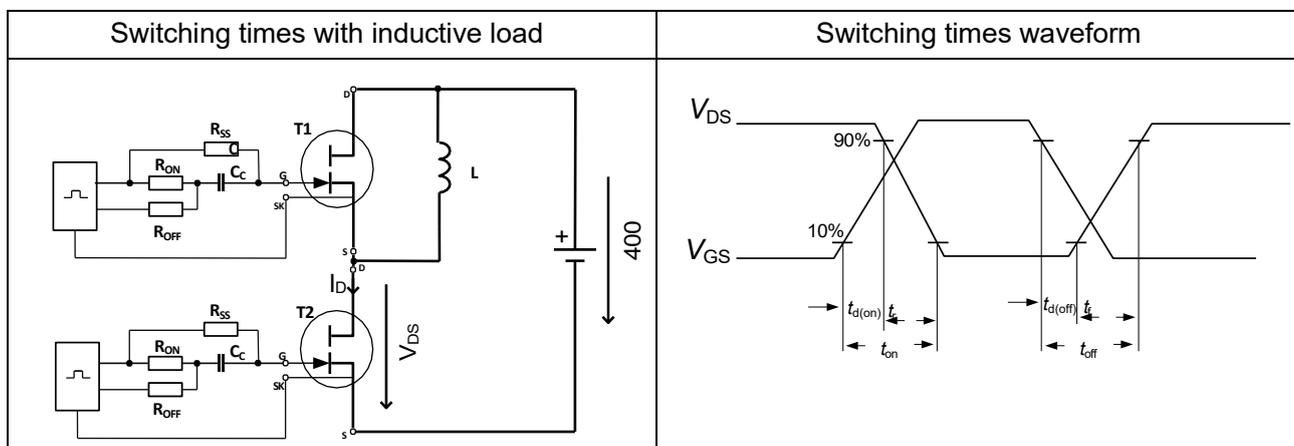
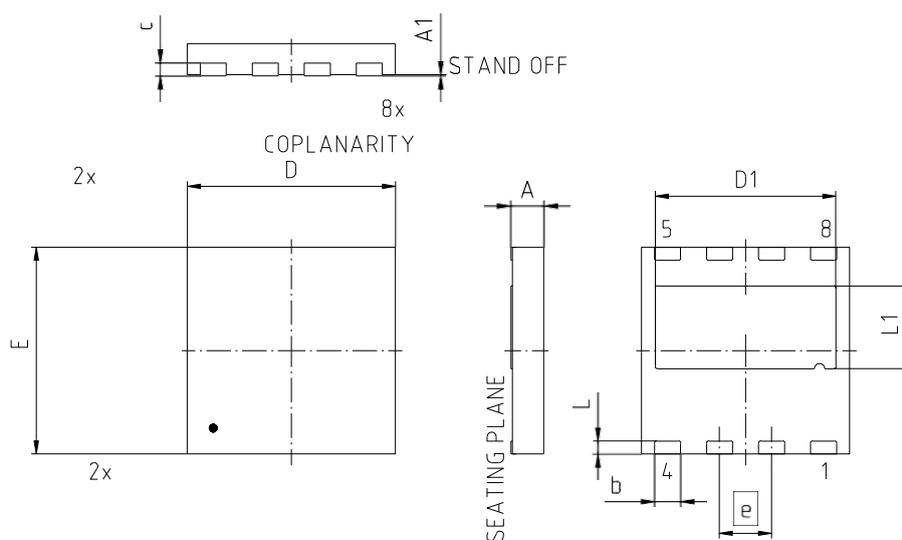


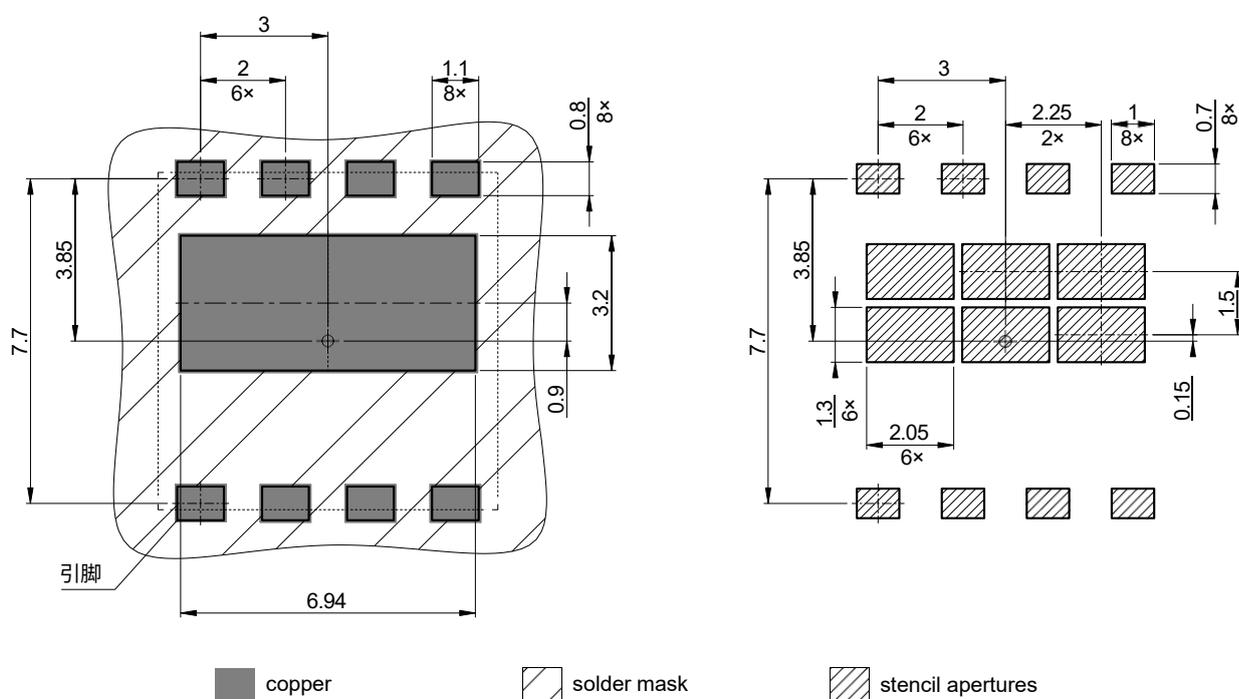
表9 栅极电流开关波形

## 6 封装外形



PACKAGE - GROUP NUMBER: PG-LSON-8-U01		
DIMENSIONS	MILLIMETERS	
	MIN.	MAX.
A	-	1.35
A1	-	0.05
b	0.95	1.05
c	0.50	
D	7.90	8.10
D1	6.84	7.04
E	7.90	8.10
e	2.00	
L	0.45	0.55
L1	3.10	3.30

图 1 PG-HSOF-8 外形图，尺寸单位为毫米



All dimensions are in units mm  
所有焊盘均经过阻焊处理

图 2 PG-LS0N-8 封装图，尺寸单位为毫米

## 7 附录 A

表 10 相关链接

- [CoolGaN™ GaN 650 V 网页](#)
- [CoolGaN™ GaN 650 V 可靠性白皮书](#)
- [CoolGaN™ GaN 650 V 栅极驱动器应用笔记](#)
- [CoolGaN™ GaN 650 V 应用信息](#)

---

## 修订记录

IGLD65R140D2

**Revision 2024 - 12 - 20 , Rev. 1 . 0**

---

## 历史修订版本

Revision	Date	Subjects (major changes since last revision)
1.0	2024-12-20	Release of final version

### 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  
© 2024 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 ("Beschaffenheitsgarantie"). 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.

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)

## 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，如无上述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。

如果本文档包含或引用软件：

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>。

## 重要通知

本产品并非由英飞凌开发和发布用于批量供货。

于英飞凌开发和发布批量供货产品，产品的技术规格载于英飞凌提供的相关最终数据表中。

英飞凌保留随时更改本文件中所有信息的权利，恕不另行通知。