# 英飞凌60V 175°C N沟道
# 增强型OptiMOS®-T2 功率晶体管

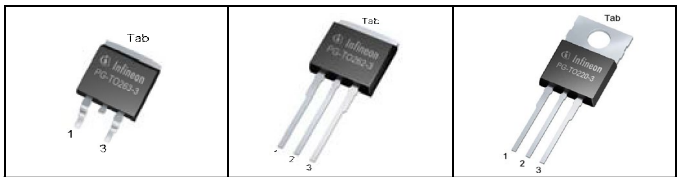
## 产品概述

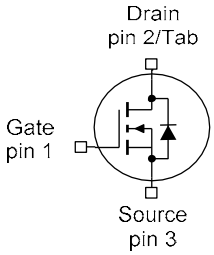
| | | |
|---|---|---|
| $V_{DS}$ | 60 | V |
| $R_{DS(on),max}$ (SMD version) | 2.4 | mΩ |
| $I_D$ | 120 | A |

## 特性

- N沟道-增强模式
- 符合 AEC-Q100
- MSL1 回流焊峰值温度高达 260°C
- 工作温度 175°C
- 绿色产品：符合 RoHS 标准
- 100% 雪崩测试

PG-TO263-3-2 PG-TO262-3-1 PG-TO220-3-1




| Type | Package | Marking |
|---|---|---|
| IPB120N06S4-02 | PG-TO263-3-2 | 4N0602 |
| IPI120N06S4-02 | PG-TO262-3-1 | 4N0602 |
| IPP120N06S4-02 | PG-TO220-3-1 | 4N0602 |

除非另有规定，否则均为$T_j$=25 °C 的**最大额定值。**

| Parameter | Symbol | Conditions | Value | Unit |
|---|---|---|---|---|
| Continuous drain current[1] | $I_D$ | $T_C$=25°C, $V_{GS}$=10V | 120 | A |
| | | $T_C$=100°C, $V_{GS}$=10V[2] | 120 | |
| Pulsed drain current[2] | $I_{D,pulse}$ | $T_C$=25°C | 480 | |
| Avalanche energy, single pulse[2] | $E_{AS}$ | $I_D$=60A | 560 | mJ |
| Avalanche current, single pulse | $I_{AS}$ | | 120 | A |
| Gate source voltage | $V_{GS}$ | | ±20 | V |
| Power dissipation | $P_{tot}$ | $T_C$=25°C | 188 | W |
| Operating and storage temperature | $T_j$, $T_{stg}$ | | -55 ... +175 | °C |
| IEC climatic category; DIN IEC 68-1 | | | 55/175/56 | |

*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 参考最新的英文版本（控制文档）。*

| Parameter | Symbol | Conditions | Values | | | Unit |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | min. | typ. | max. | |

**热特性**[2)]

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Thermal resistance, junction - case | $R_{thJC}$ | | - | - | 0.8 | K/W |
| Thermal resistance, junction - ambient, leaded | $R_{thJA}$ | | - | - | 62 | |
| SMD version, device on PCB | $R_{thJA}$ | minimal footprint | - | - | 62 | |
| | | 6 cm$^2$ cooling area[3)] | - | - | 40 | |

除非另有规定，否则均为$T_j$=25 °C 的**电气特性。**

**静态参数特性**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Drain-source breakdown voltage | $V_{(BR)DSS}$ | $V_{GS}$=0V, $I_D$= 1mA | 60 | - | - | V |
| Gate threshold voltage | $V_{GS(th)}$ | $V_{DS}$=$V_{GS}$, $I_D$=140µA | 2.0 | 3.0 | 4.0 | |
| Zero gate voltage drain current | $I_{DSS}$ | $V_{DS}$=60V, $V_{GS}$=0V | - | 0.01 | 1 | µA |
| | | $V_{DS}$=60V, $V_{GS}$=0V, $T_j$=125°C[2)] | - | 10 | 200 | |
| Gate-source leakage current | $I_{GSS}$ | $V_{GS}$=20V, $V_{DS}$=0V | - | - | 100 | nA |
| Drain-source on-state resistance | $R_{DS(on)}$ | $V_{GS}$=10V, $I_D$=100A | - | 2.4 | 2.8 | mΩ |
| | | $V_{GS}$=10V, $I_D$=100A, SMD version | - | 2.0 | 2.4 | |

| Parameter | Symbol | Conditions | Values | | | Unit |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | min. | typ. | max. | |
| **动态参数特性[2)]** | | | | | | |
| Input capacitance | $C_{iss}$ | $V_{GS}$=0V, $V_{DS}$=25V, $f$=1MHz | - | 12120 | 15750 | pF |
| Output capacitance | $C_{oss}$ | | - | 2980 | 3870 | |
| Reverse transfer capacitance | $C_{rss}$ | | - | 110 | 220 | |
| Turn-on delay time | $t_{d(on)}$ | $V_{DD}$=30V, $V_{GS}$=10V, $I_D$=120A, $R_G$=3.5Ω | - | 25 | - | ns |
| Rise time | $t_r$ | | - | 5 | - | |
| Turn-off delay time | $t_{d(off)}$ | | - | 50 | - | |
| Fall time | $t_f$ | | - | 10 | - | |
| **栅极电荷特性[2)]** | | | | | | |
| Gate to source charge | $Q_{gs}$ | $V_{DD}$=48V, $I_D$=120A, $V_{GS}$=0 to 10V | - | 63 | 85 | nC |
| Gate to drain charge | $Q_{gd}$ | | - | 15 | 30 | |
| Gate charge total | $Q_g$ | | - | 150 | 195 | |
| Gate plateau voltage | $V_{plateau}$ | | - | 5.2 | - | V |
| **反向二极管** | | | | | | |
| Diode continous forward current[2)] | $I_S$ | $T_C$=25°C | - | - | 120 | A |
| Diode pulse current[2)] | $I_{S,pulse}$ | | - | - | 480 | |
| Diode forward voltage | $V_{SD}$ | $V_{GS}$=0V, $I_F$=100A, $T_j$=25°C | - | 0.9 | 1.3 | V |
| Reverse recovery time[2)] | $t_{rr}$ | $V_R$=30V, $I_F$=50A, $di_F/dt$=100A/µs | - | 190 | - | ns |
| Reverse recovery charge[2)] | $Q_{rr}$ | | - | 170 | - | nC |

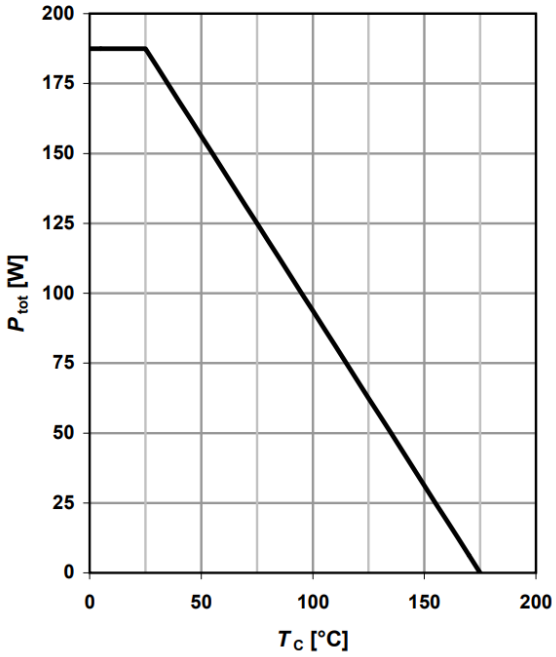
[1)]电流受封装限制；当$R_{thJC}$ = 0.8 K/W时，该芯片在25°C时能够承载206 A。

[2)]由设计标定，不受制于生产测试。

[3)] 器件安装在 40 mm x 40 mm x 1.5 mm环氧树脂印刷电路板 FR4 上，漏极连接用铜面积为 6 $cm^2$（一层，70 µm厚）。印刷电路板垂直放置在静止空气中。

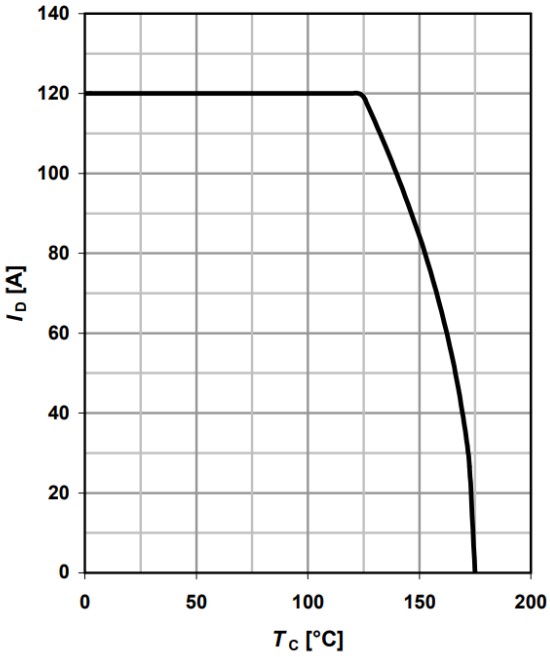
## 1 功率耗散

$P_{tot} = f(T_C)$; $V_{GS} \geq 6$ V




## 2 漏极电流

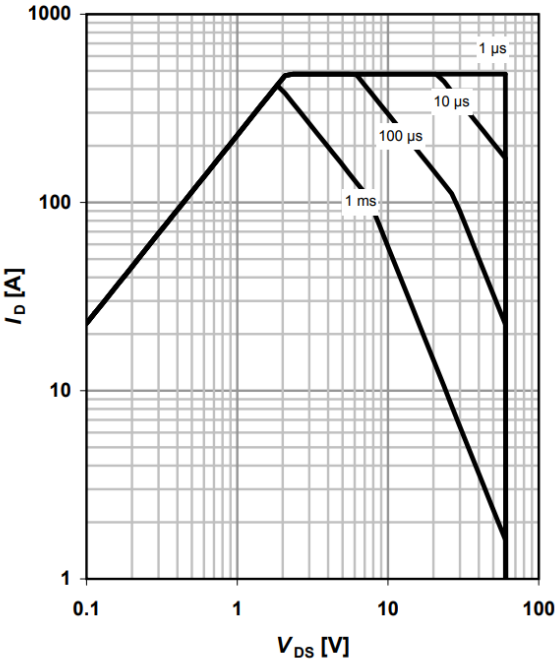
$I_D = f(T_C)$; $V_{GS} \geq 6$ V; SMD




## 3 安全工作区

$I_D = f(V_{DS})$; $T_C = 25$ °C; $D = 0$; SMD

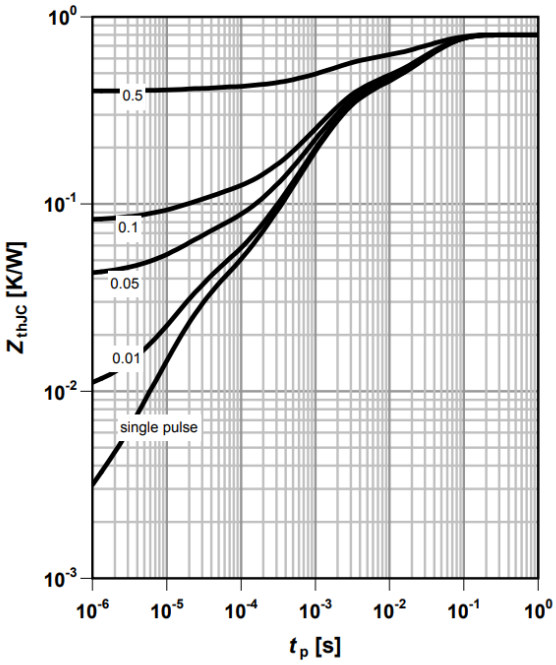
parameter: $t_p$




## 4 最大瞬态热阻抗

$Z_{thJC} = f(t_p)$

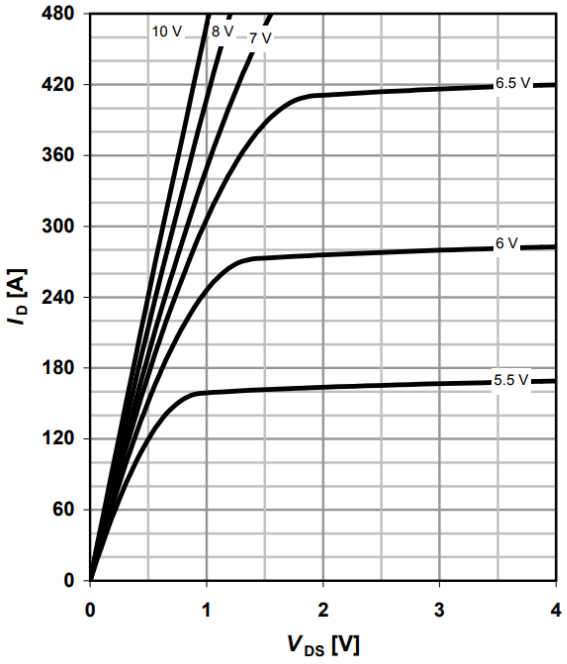
parameter: $D = t_p/T$



## 5 典型输出特性

$I_D = f(V_{DS})$; $T_j = 25$ °C; SMD

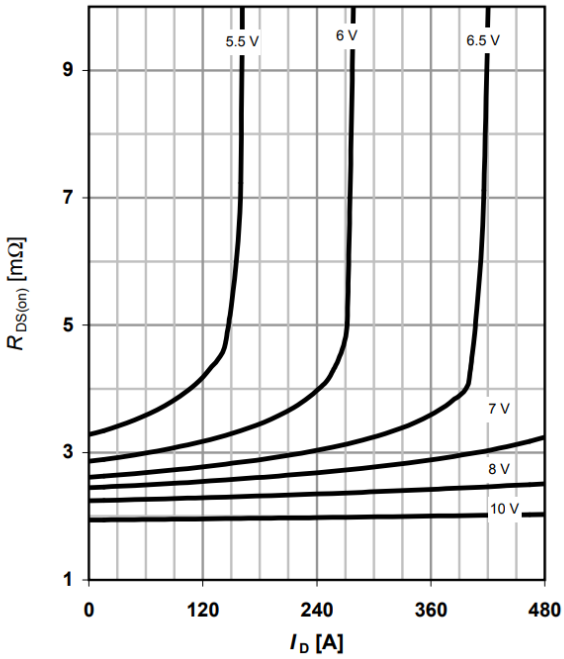
parameter: $V_{GS}$




## 6 典型漏源导通电阻

$R_{DS(on)} = f(I_D)$; $T_j = 25$ °C; SMD

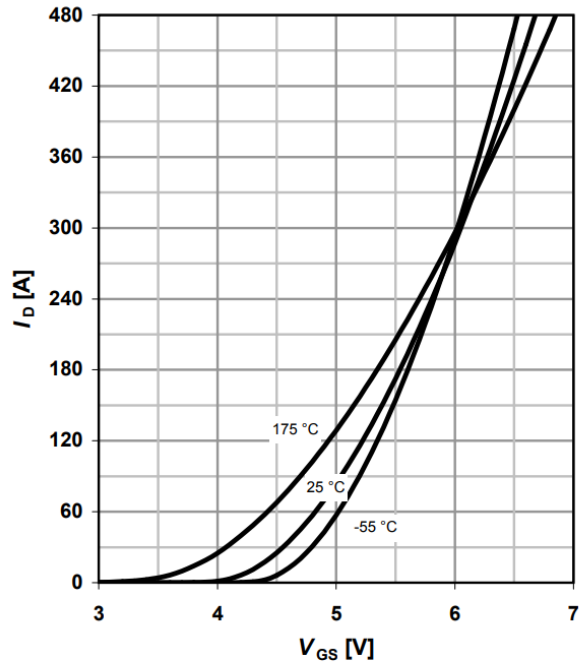
parameter: $V_{GS}$




## 7 典型转移特性

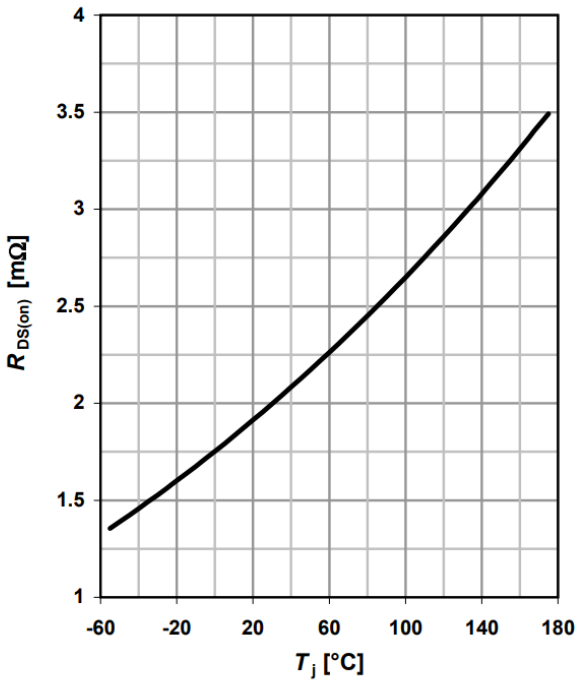
$I_D = f(V_{GS})$; $V_{DS} = 6$V

parameter: $T_j$




## 8 典型漏源导通电阻

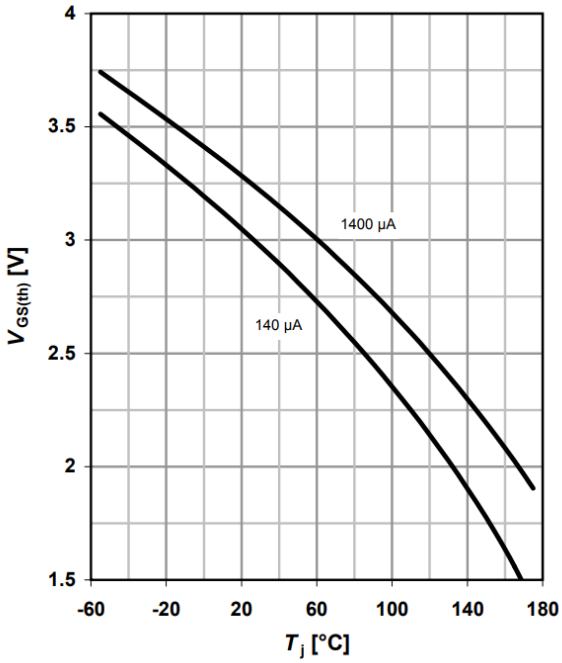
$R_{DS(on)} = f(T_j)$; $I_D = 100$ A; $V_{GS} = 10$ V; SMD



## 9 典型栅极阈值电压

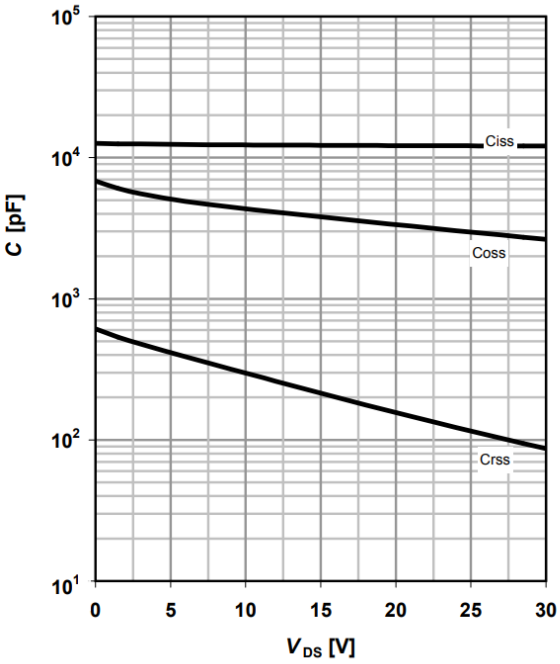
$V_{GS(th)} = f(T_j)$; $V_{GS} = V_{DS}$

parameter: $I_D$




## 10 典型电容值

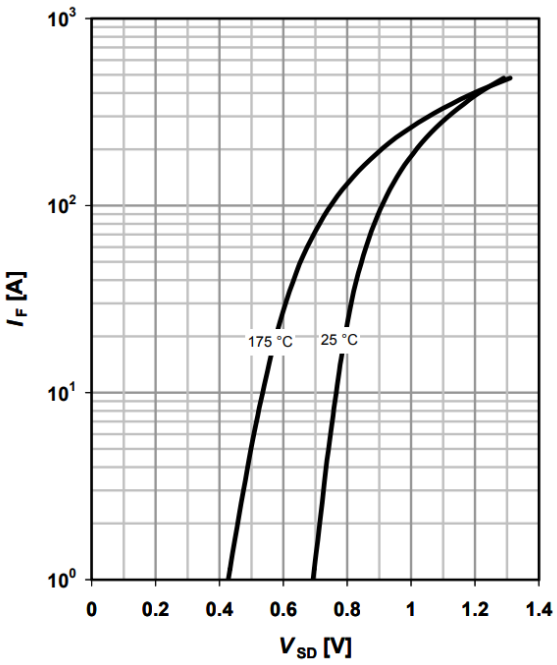
$C = f(V_{DS})$; $V_{GS} = 0$ V; $f = 1$ MHz




## 11 典型二极管正向导通特性

$I_F = f(V_{SD})$

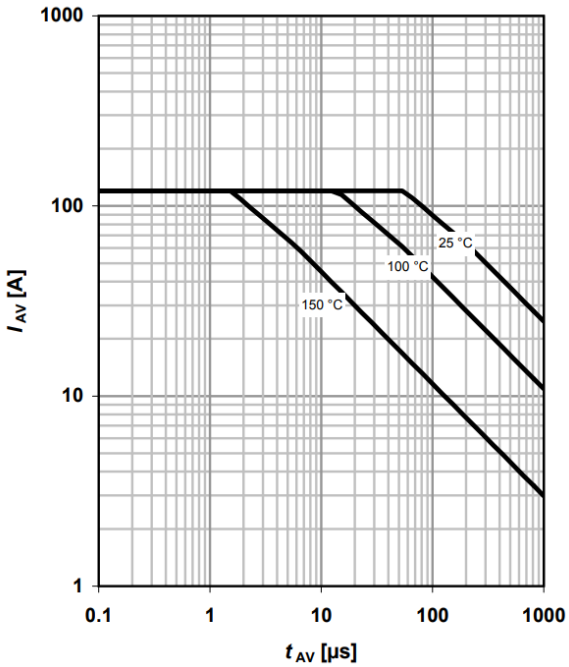
parameter: $T_j$




## 12 典型雪崩特性

$I_{AS} = f(t_{AV})$

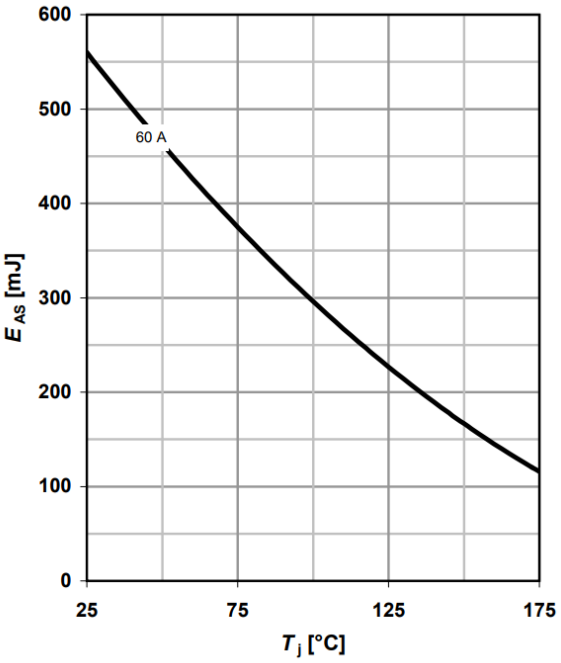
parameter: $T_{j(start)}$



## 13 典型雪崩能量

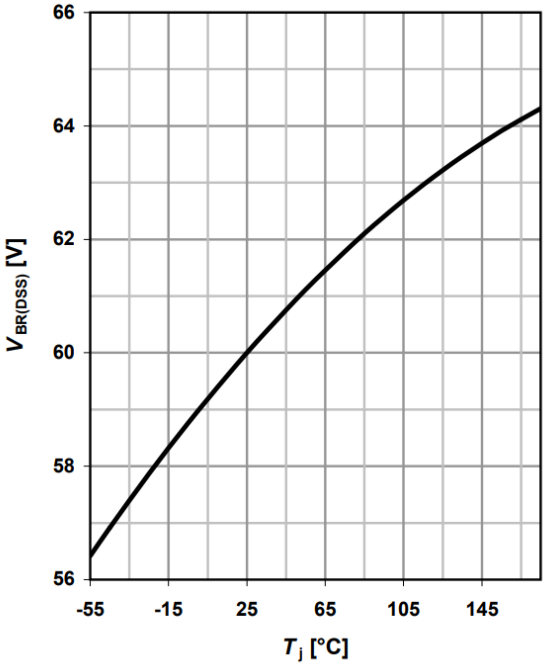
$E_{AS} = f(T_j)$

parameter: $I_D$




## 14 漏源击穿电压

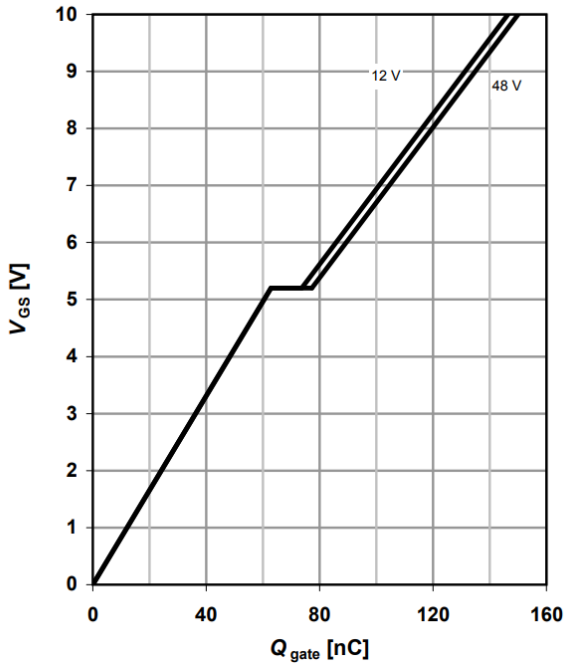
$V_{BR(DSS)} = f(T_j)$; $I_D = 1$ mA



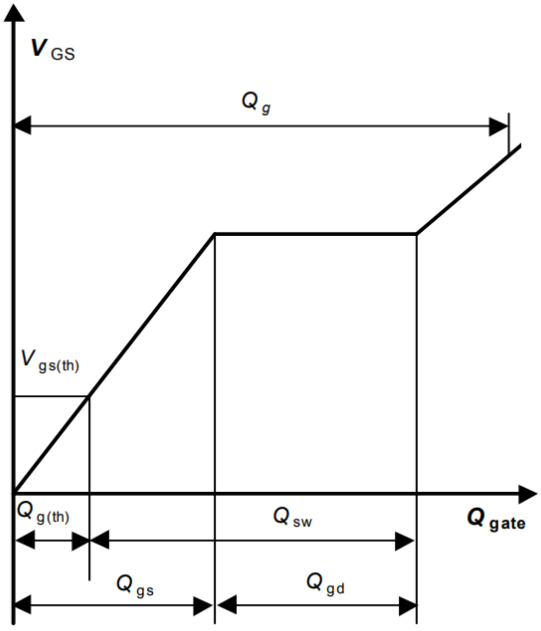

## 15 典型栅极电荷

$V_{GS} = f(Q_{gate})$; $I_D = 120$ A pulsed

parameter: $V_{DD}$




## 16 栅极充电波形



**Published by**
**Infineon Technologies AG 81726**
**Munich, Germany**

**© Infineon Technologies AG 2009 All Rights Reserved.**

**Legal Disclaimer**

The information given in this document shall in no event be regarded as a guarantee of conditions or characteristics.With respect to any examples or hints given herein, any typical values stated herein and/or any information regarding the application of the device, 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.

**Information**

For further information on technology, delivery terms and conditions and prices, please contact the nearest Infineon Technologies Office (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.Infineon Technologies components may be used in life-support devices 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 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.

修订记录

| **Version** | Date | Changes |
|---|---|---|
| Revision 1.1 | 22.08.2008 | Update of RthJC and related parameters from 0.6K/W to 0.8K/W |
| Revision 1.2 | 01.07.2009 | Update of SOA diagram |

## 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 **2025-03-28**

**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

**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档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**。