

CSD19531Q5A 100V N 通道 NexFET™ 功率金属氧化物半导体场效应晶体管 (MOSFET)

1 特性

- 超低 Q_g 和 Q_{gd}
- 低热阻
- 雪崩额定值
- 无铅端子镀层
- 符合 RoHS 环保标准
- 无卤素
- 小外形尺寸无引线 (SON) 5mm x 6mm 塑料封装

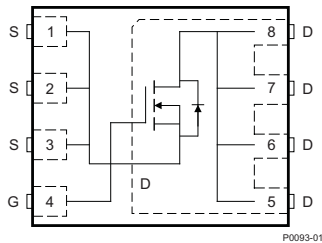
2 应用范围

- 初级侧电信应用
- 次级侧同步整流器
- 电机控制

3 说明

这款 100V, 5.3mΩ, SON 5mm x 6mm NexFET™ 功率 MOSFET 被设计成在功率转换应用中大大降低损耗。

顶视图



产品概要

| $T_A = 25^\circ\text{C}$ | | 典型值 | | 单位 |
|--------------------------|--------------|-----------------------|-----|----|
| V_{DS} | 漏源电压 | 100 | | V |
| Q_g | 栅极电荷总量 (10V) | 37 | | nC |
| Q_{gd} | 栅漏栅极电荷 | 6.6 | | nC |
| $R_{DS(on)}$ | 漏源导通电阻 | $V_{GS} = 6\text{V}$ | 6.0 | mΩ |
| | | $V_{GS} = 10\text{V}$ | 5.3 | mΩ |
| $V_{GS(th)}$ | 阈值电压 | 2.7 | | V |

订购信息

| 器件 | 介质 | 数量 | 封装 | 出货 |
|--------------|---------|------|--------------------|------|
| CSD19531Q5A | 13 英寸卷带 | 2500 | SON 5mm x 6mm 塑料封装 | 卷带封装 |
| CSD19531Q5AT | 7 英寸卷带 | 250 | | |

(1) 要了解所有可用封装, 请见数据表末尾的可订购产品附录。

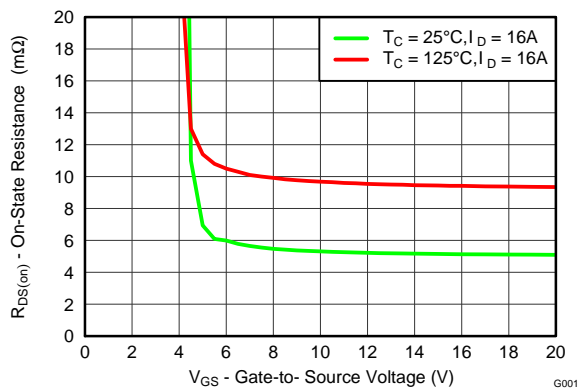
最大绝对额定值

| $T_A = 25^\circ\text{C}$ | | 值 | 单位 |
|--------------------------|--|-----------|------------------|
| V_{DS} | 漏源电压 | 100 | V |
| V_{GS} | 栅源电压 | ± 20 | V |
| I_D | 持续漏极电流 (受封装限制) | 100 | A |
| | 持续漏极电流 (受芯片限制), $T_C = 25^\circ\text{C}$ 时测得 | 110 | |
| | 持续漏极电流 ⁽¹⁾ | 16 | |
| I_{DM} | 脉冲漏极电流 ⁽²⁾ | 337 | A |
| P_D | 功率耗散 ⁽¹⁾ | 3.3 | W |
| | 功率耗散, $T_C = 25^\circ\text{C}$ | 125 | |
| T_J, T_{stg} | 运行结温和 储存温度范围 | -55 至 150 | $^\circ\text{C}$ |
| E_{AS} | 雪崩能量, 单一脉冲 $I_D = 60\text{A}, L = 0.1\text{mH}, R_G = 25\Omega$ | 180 | mJ |

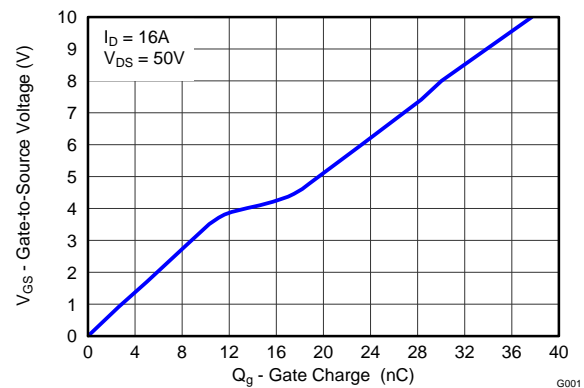
(1) $R_{\theta JA} = 40^\circ\text{C/W}$, 这是在一个厚度 0.06 英寸环氧树脂 (FR4) 印刷电路板 (PCB) 上的 1 英寸², 2 盎司的铜过渡垫片上测得的典型值。

(2) 最大 $R_{\theta JC} = 1.0^\circ\text{C/W}$, 持续时间 $\leq 100\mu\text{s}$, 占空比 $\leq 1\%$

$R_{DS(on)}$ 与 V_{GS} 间的关系



栅极电荷



目录

| | | | | | |
|----------|--------------------------------------|----------|----------|---------------------------------------|-----------|
| 1 | 特性 | 1 | 6 | 器件和文档支持 | 7 |
| 2 | 应用范围 | 1 | 6.1 | Trademarks | 7 |
| 3 | 说明 | 1 | 6.2 | Electrostatic Discharge Caution | 7 |
| 4 | 修订历史记录 | 2 | 6.3 | Glossary | 7 |
| 5 | Specifications | 3 | 7 | 机械封装和可订购信息 | 8 |
| 5.1 | Electrical Characteristics | 3 | 7.1 | Q5A 封装尺寸 | 9 |
| 5.2 | Thermal Characteristics | 3 | 7.2 | 建议印刷电路板 (PCB) 布局 | 10 |
| 5.3 | Typical MOSFET Characteristics | 4 | 7.3 | 建议模板开口 | 11 |
| | | | 7.4 | Q5A 卷带信息 | 11 |

4 修订历史记录

NOTE: Page numbers for previous revisions may differ from page numbers in the current version.

| Changes from Revision A (January 2014) to Revision B | Page |
|--|-------------|
| • 已添加外壳温度保持在 25°C 时的最大功耗耗散一行 | 1 |
| • Changed Figure 1 from a normalized $R_{\theta JA}$ curve to a normalized $R_{\theta JC}$ curve | 4 |
| • Updated the safe operating area in Figure 10 | 6 |

| Changes from Original (September 2013) to Revision A | Page |
|---|-------------|
| • 已在说明中添加更多信息 | 1 |
| • 已添加小卷带订购信息 | 1 |
| • 已从绝对最大额定值表内的持续漏极电流（受封装限制）中删除 $T_C = 25^\circ\text{C}$ 条件 | 1 |
| • 已将脉冲漏极电流增加为 337A | 1 |
| • 已更新脉冲漏极电流条件 | 1 |
| • Changed Typ $R_{th JA} = 99^\circ\text{C/W}$ to $R_{th JA} = 100^\circ\text{C/W}$ in Figure 1 | 4 |

5 Specifications

5.1 Electrical Characteristics

($T_A = 25^\circ\text{C}$ unless otherwise stated)

| PARAMETER | | TEST CONDITIONS | MIN | TYP | MAX | UNIT |
|--------------------------------|----------------------------------|---|-----|------|------|---------------|
| STATIC CHARACTERISTICS | | | | | | |
| V_{DSS} | Drain-to-Source Voltage | $V_{GS} = 0\text{ V}, I_D = 250\ \mu\text{A}$ | 100 | | | V |
| I_{DSS} | Drain-to-Source Leakage Current | $V_{GS} = 0\text{ V}, V_{DS} = 80\text{ V}$ | | | 1 | μA |
| I_{GSS} | Gate-to-Source Leakage Current | $V_{DS} = 0\text{ V}, V_{GS} = 20\text{ V}$ | | | 100 | nA |
| $V_{GS(th)}$ | Gate-to-Source Threshold Voltage | $V_{DS} = V_{GS}, I_D = 250\ \mu\text{A}$ | 2.2 | 2.7 | 3.3 | V |
| $R_{DS(on)}$ | Drain-to-Source On Resistance | $V_{GS} = 6\text{ V}, I_D = 16\text{ A}$ | | 6.0 | 7.8 | m Ω |
| | | $V_{GS} = 10\text{ V}, I_D = 16\text{ A}$ | | 5.3 | 6.4 | m Ω |
| g_{fs} | Transconductance | $V_{DS} = 10\text{ V}, I_D = 16\text{ A}$ | | 82 | | S |
| DYNAMIC CHARACTERISTICS | | | | | | |
| C_{iss} | Input Capacitance | $V_{GS} = 0\text{ V}, V_{DS} = 50\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$ | | 2980 | 3870 | pF |
| C_{oss} | Output Capacitance | | | 560 | 728 | pF |
| C_{rss} | Reverse Transfer Capacitance | | | 13.0 | 16.9 | pF |
| R_G | Series Gate Resistance | | | 1.3 | 2.6 | Ω |
| Q_g | Gate Charge Total (10 V) | $V_{DS} = 50\text{ V}, I_D = 16\text{ A}$ | | 37 | 48 | nC |
| Q_{gd} | Gate Charge Gate to Drain | | | 6.6 | | nC |
| Q_{gs} | Gate Charge Gate to Source | | | 10.5 | | nC |
| $Q_{g(th)}$ | Gate Charge at V_{th} | | | 7.3 | | nC |
| Q_{oss} | Output Charge | $V_{DS} = 50\text{ V}, V_{GS} = 0\text{ V}$ | | 97 | | nC |
| $t_{d(on)}$ | Turn On Delay Time | $V_{DS} = 50\text{ V}, V_{GS} = 10\text{ V}, I_{DS} = 16\text{ A}, R_G = 0\ \Omega$ | | 6.0 | | ns |
| t_r | Rise Time | | | 5.8 | | ns |
| $t_{d(off)}$ | Turn Off Delay Time | | | 18.4 | | ns |
| t_f | Fall Time | | | 5.2 | | ns |
| DIODE CHARACTERISTICS | | | | | | |
| V_{SD} | Diode Forward Voltage | $I_{SD} = 16\text{ A}, V_{GS} = 0\text{ V}$ | | 0.8 | 1 | V |
| Q_{rr} | Reverse Recovery Charge | $V_{DS} = 50\text{ V}, I_F = 16\text{ A}, di/dt = 300\text{ A}/\mu\text{s}$ | | 226 | | nC |
| t_{rr} | Reverse Recovery Time | | | 148 | | ns |

5.2 Thermal Characteristics

($T_A = 25^\circ\text{C}$ unless otherwise stated)

| THERMAL METRIC | | MIN | TYP | MAX | UNIT |
|-----------------|--|-----|-----|-----|---------------------------|
| $R_{\theta JC}$ | Junction-to-Case Thermal Resistance ⁽¹⁾ | | | 1 | $^\circ\text{C}/\text{W}$ |
| $R_{\theta JA}$ | Junction-to-Ambient Thermal Resistance ⁽¹⁾⁽²⁾ | | | 50 | |

- (1) $R_{\theta JC}$ is determined with the device mounted on a 1-inch² (6.45-cm²), 2-oz. (0.071-mm thick) Cu pad on a 1.5-inch x 1.5-inch (3.81-cm x 3.81-cm), 0.06-inch (1.52-mm) thick FR4 PCB. $R_{\theta JC}$ is specified by design, whereas $R_{\theta JA}$ is determined by the user's board design.
- (2) Device mounted on FR4 material with 1-inch² (6.45-cm²), 2-oz. (0.071-mm thick) Cu.

CSD19531Q5A

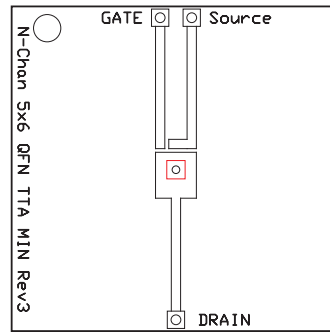
ZHCSBK7B – SEPTEMBER 2013 – REVISED MAY 2014

www.ti.com.cn



M0137-01

Max $R_{\theta JA} = 50^{\circ}\text{C/W}$
when mounted on
1 inch² (6.45 cm²) of
2-oz. (0.071-mm thick)
Cu.

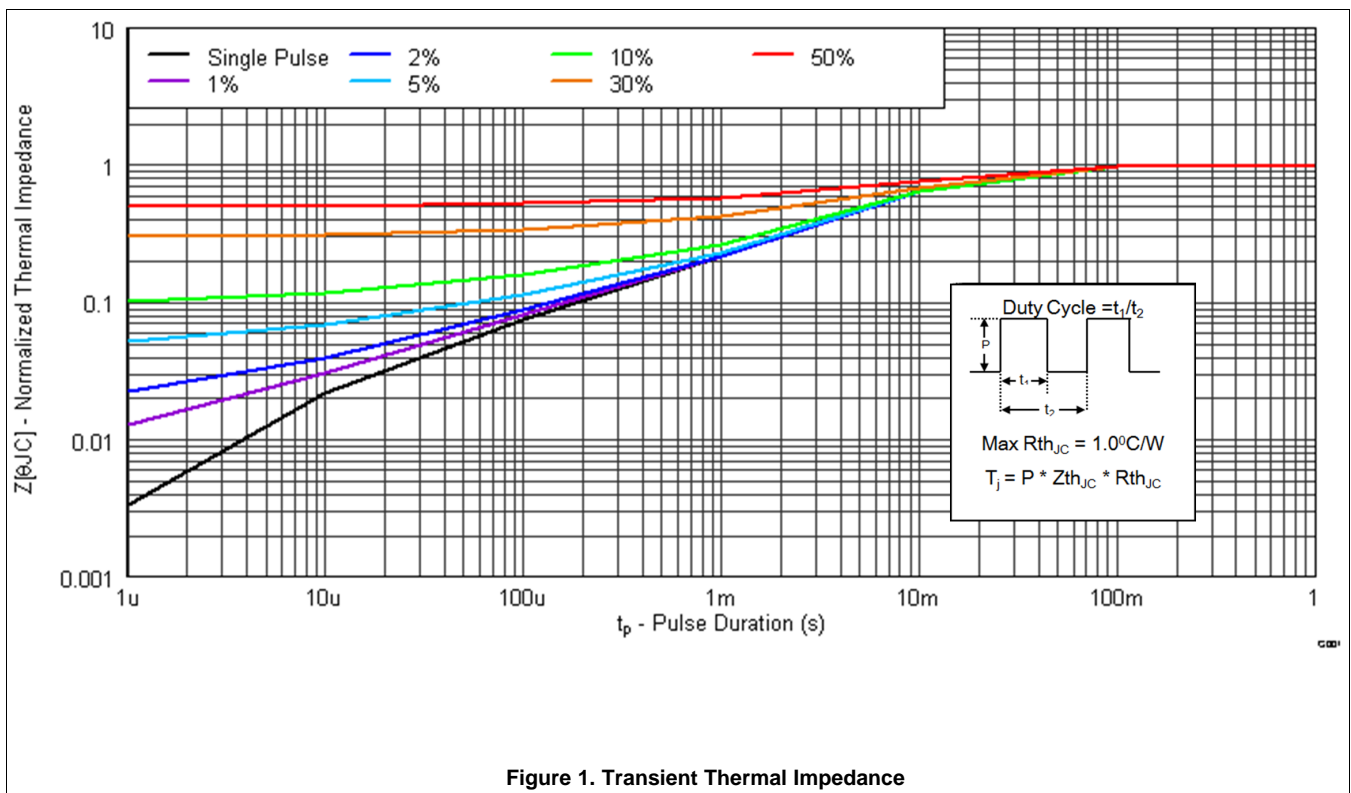


M0137-02

Max $R_{\theta JA} = 115^{\circ}\text{C/W}$
when mounted on a
minimum pad area of
2-oz. (0.071-mm thick)
Cu.

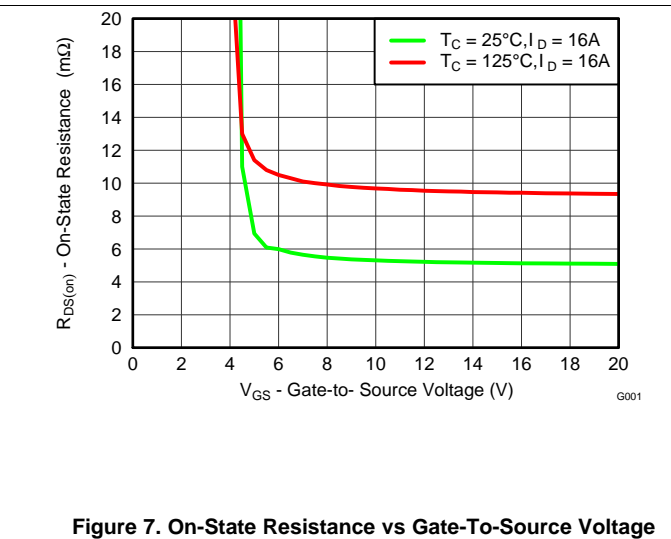
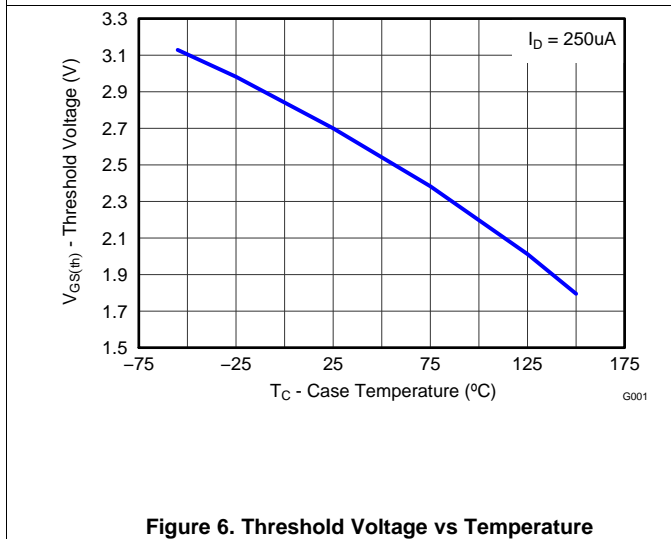
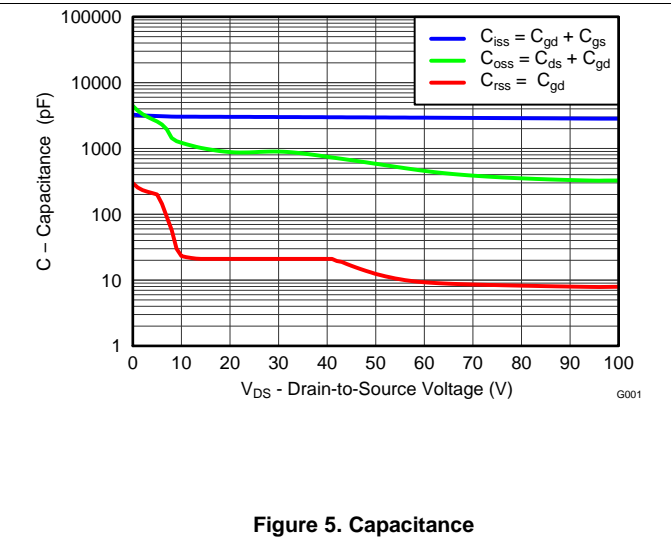
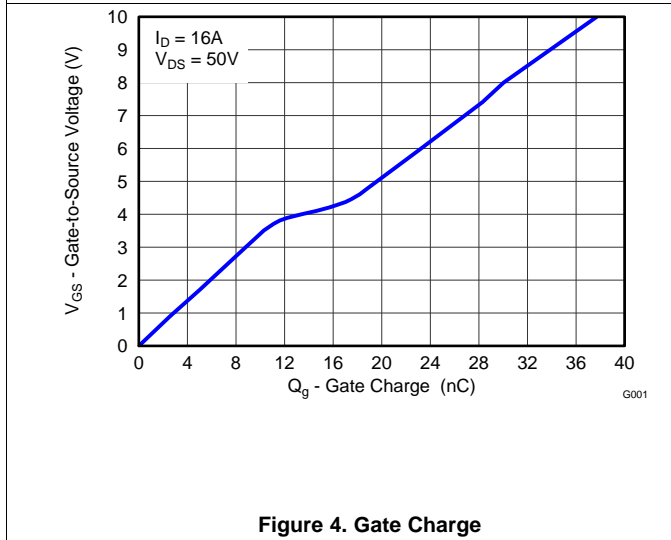
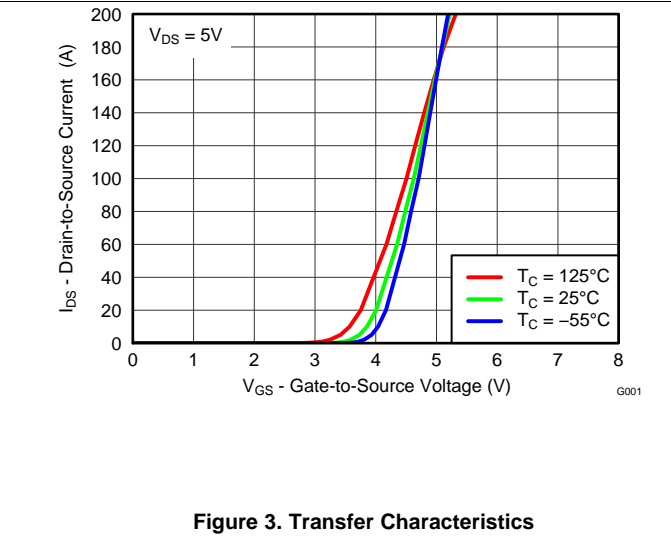
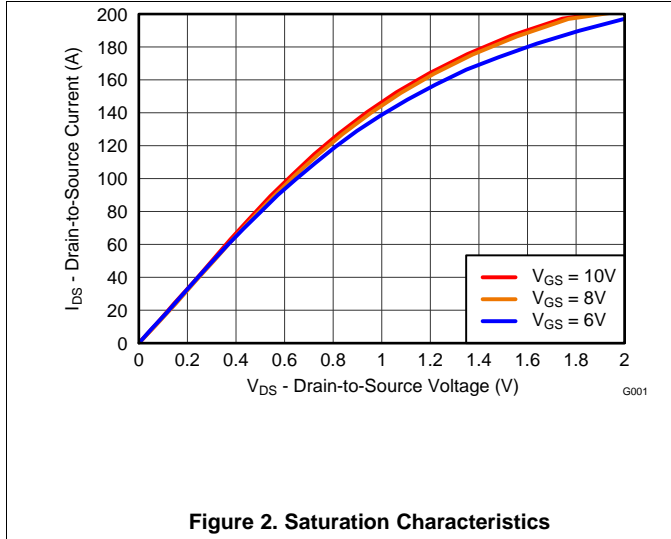
5.3 Typical MOSFET Characteristics

($T_A = 25^{\circ}\text{C}$ unless otherwise stated)



Typical MOSFET Characteristics (continued)

($T_A = 25^\circ\text{C}$ unless otherwise stated)



Typical MOSFET Characteristics (continued)

($T_A = 25^\circ\text{C}$ unless otherwise stated)

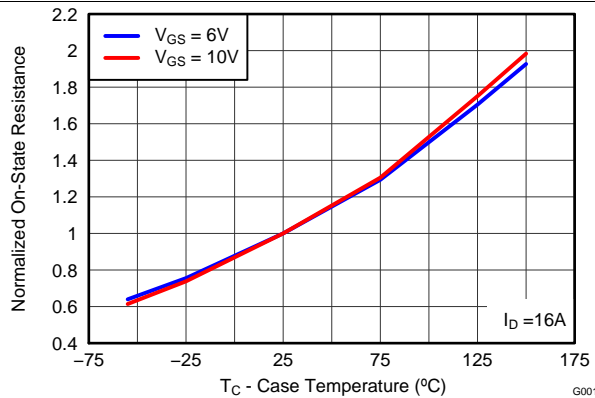


Figure 8. Normalized On-State Resistance vs Temperature

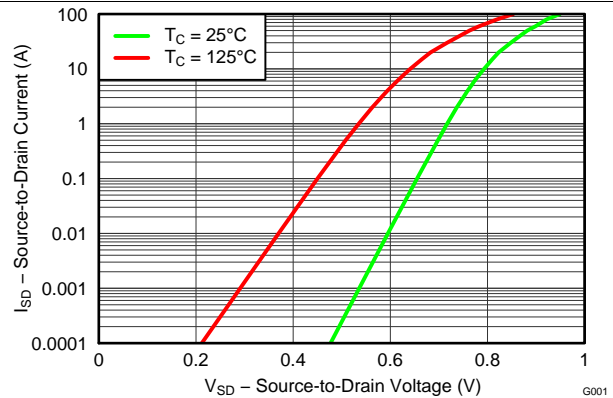


Figure 9. Typical Diode Forward Voltage

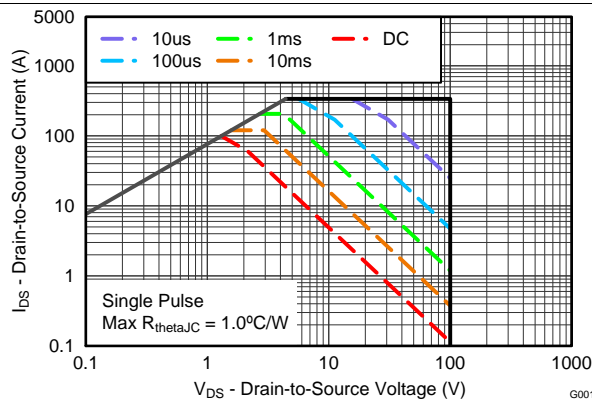


Figure 10. Maximum Safe Operating Area

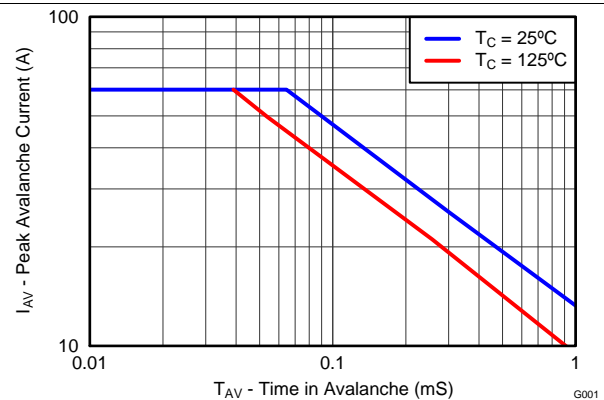


Figure 11. Single Pulse Unclamped Inductive Switching

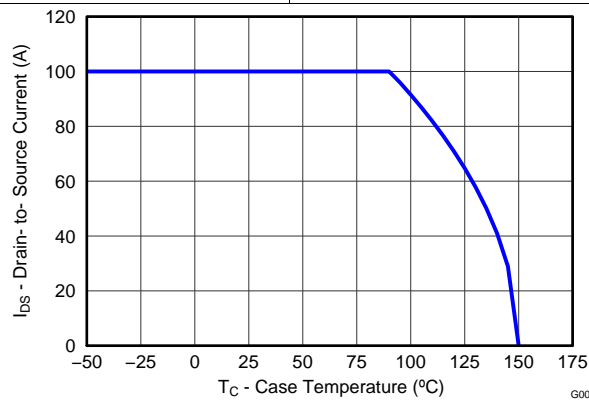


Figure 12. Maximum Drain Current vs Temperature

6 器件和文档支持

6.1 Trademarks

NexFET is a trademark of Texas Instruments.

6.2 Electrostatic Discharge Caution



These devices have limited built-in ESD protection. The leads should be shorted together or the device placed in conductive foam during storage or handling to prevent electrostatic damage to the MOS gates.

6.3 Glossary

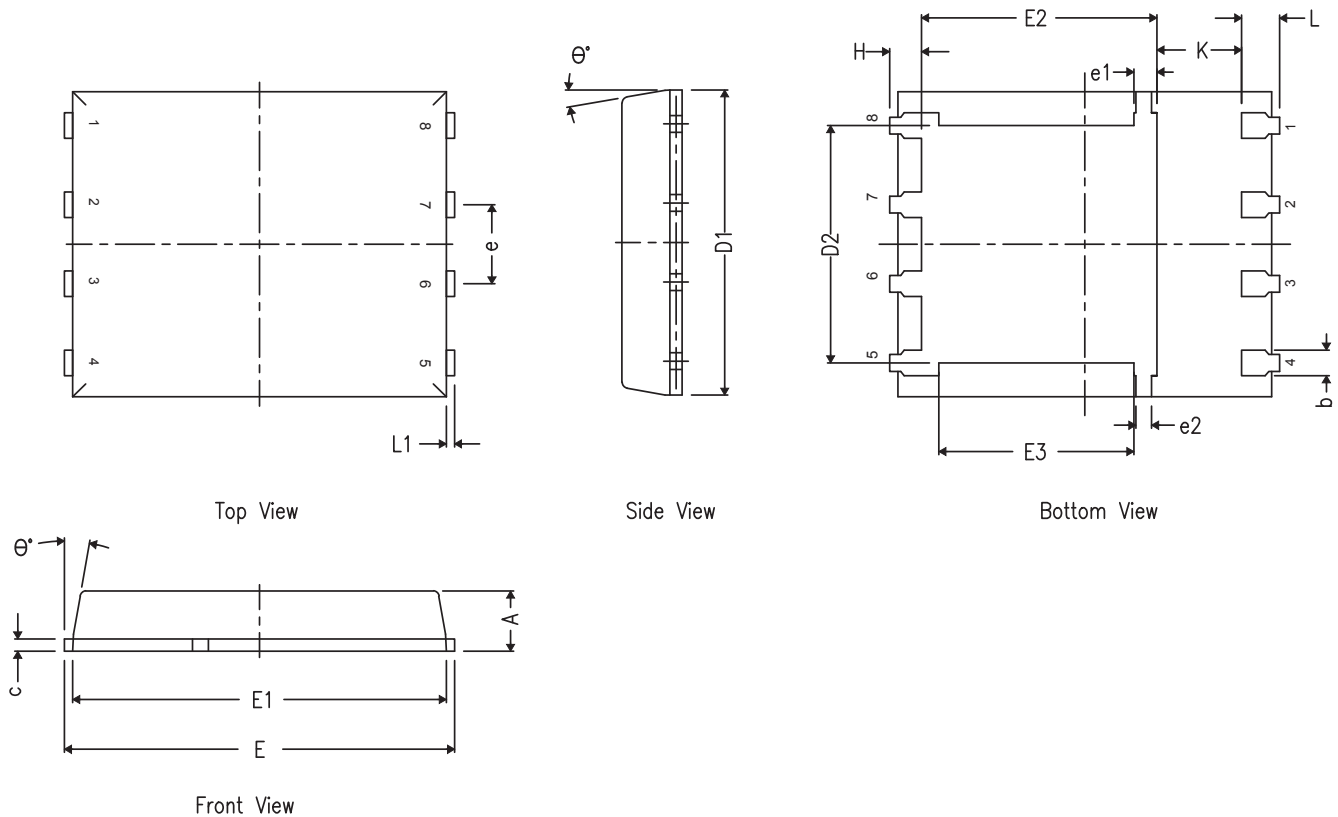
[SLYZ022](#) — *TI Glossary*.

This glossary lists and explains terms, acronyms and definitions.

7 机械封装和可订购信息

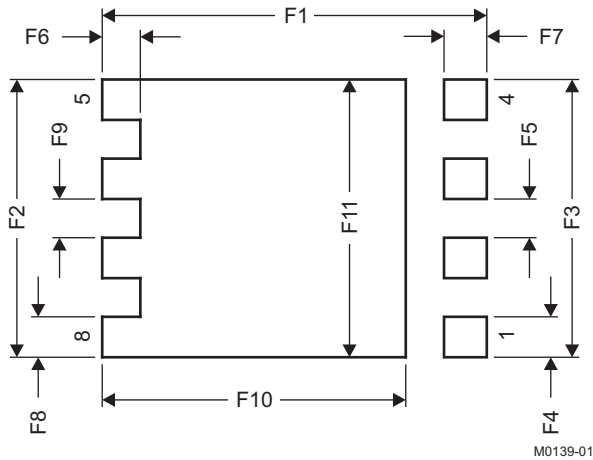
以下页中包括机械封装和可订购信息。 这些信息是针对指定器件可提供的最新数据。 这些数据会在无通知且不对本文档进行修订的情况下发生改变。 欲获得该数据表的浏览器版本，请查阅左侧的导航栏。

7.1 Q5A 封装尺寸



| DIM | 毫米 | | |
|----------|------|------|------|
| | 最小值 | 标称值 | 最大值 |
| A | 0.90 | 1.00 | 1.10 |
| b | 0.33 | 0.41 | 0.51 |
| c | 0.20 | 0.25 | 0.34 |
| D1 | 4.80 | 4.90 | 5.00 |
| D2 | 3.61 | 3.81 | 4.02 |
| E | 5.90 | 6.00 | 6.10 |
| E1 | 5.70 | 5.75 | 5.80 |
| E2 | 3.38 | 3.58 | 3.78 |
| E3 | 3.03 | 3.13 | 3.23 |
| e | 1.17 | 1.27 | 1.37 |
| e1 | 0.27 | 0.37 | 0.47 |
| e2 | 0.15 | 0.25 | 0.35 |
| H | 0.41 | 0.56 | 0.71 |
| K | 1.10 | - | - |
| L | 0.51 | 0.61 | 0.71 |
| L1 | 0.06 | 0.13 | 0.20 |
| θ | 0° | - | 12° |

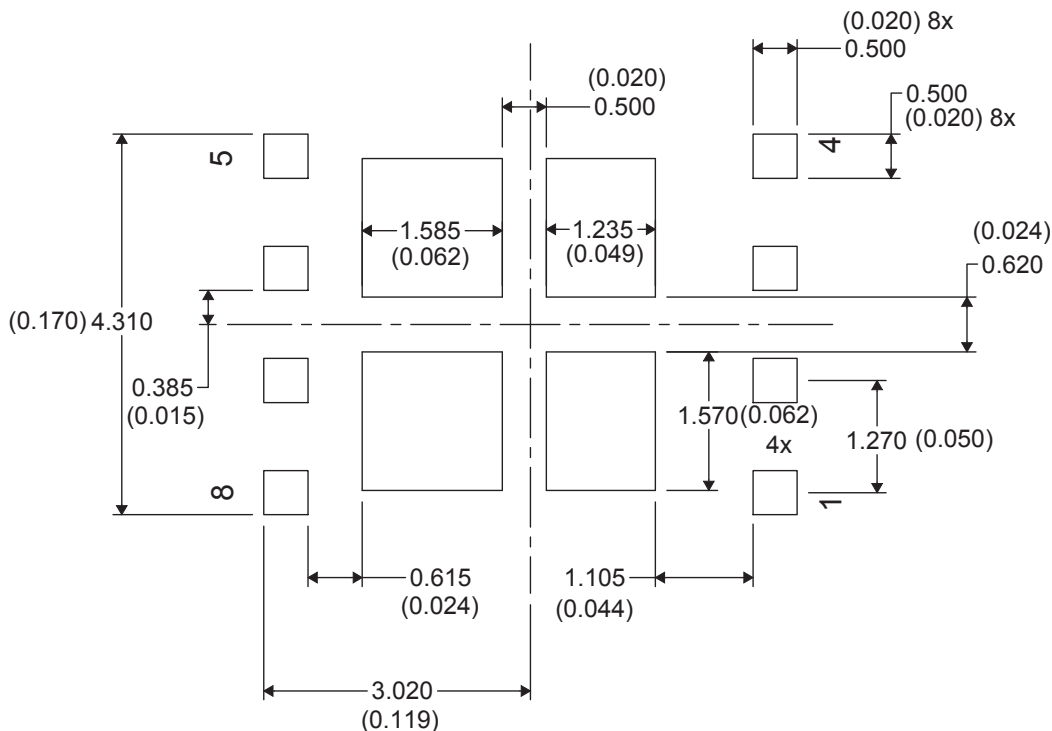
7.2 建议印刷电路板 (PCB) 布局



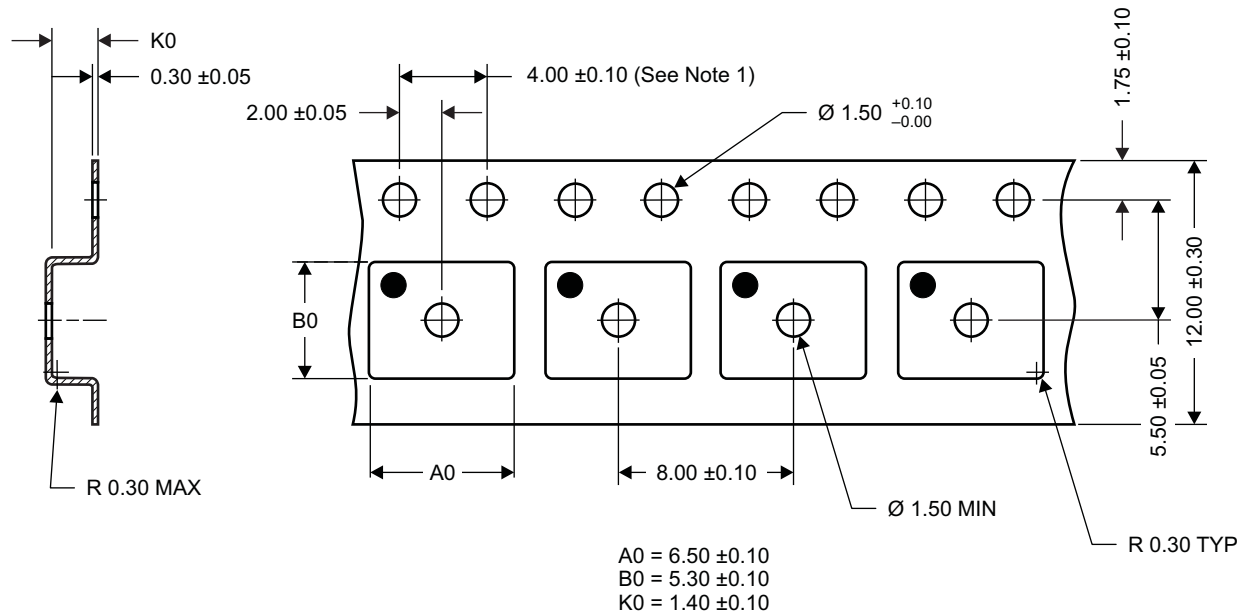
| DIM | 毫米 | | 英寸 | |
|-----|-------|-------|-------|-------|
| | 最小值 | 最大值 | 最小值 | 最大值 |
| F1 | 6.205 | 6.305 | 0.244 | 0.248 |
| F2 | 4.46 | 4.56 | 0.176 | 0.18 |
| F3 | 4.46 | 4.56 | 0.176 | 0.18 |
| F4 | 0.65 | 0.7 | 0.026 | 0.028 |
| F5 | 0.62 | 0.67 | 0.024 | 0.026 |
| F6 | 0.63 | 0.68 | 0.025 | 0.027 |
| F7 | 0.7 | 0.8 | 0.028 | 0.031 |
| F8 | 0.65 | 0.7 | 0.026 | 0.028 |
| F9 | 0.62 | 0.67 | 0.024 | 0.026 |
| F10 | 4.9 | 5 | 0.193 | 0.197 |
| F11 | 4.46 | 4.56 | 0.176 | 0.18 |

要获得与印刷电路板 (PCB) 设计相关的建议电路布局布线, 请参见《应用说明》[SLPA005 - 通过 PCB 布局布线技巧来减少振铃](#)。

7.3 建议模板开口



7.4 Q5A 卷带信息



M0138-01

谨记:

1. 10 链轮孔距累积容差 ± 0.2
2. 每 100mm 长度的翘曲不能超过 1mm, 在 250mm 长度上不累积 (Camber not to exceed 1 mm in 100 mm, noncumulative over 250 mm)
3. 材料: 黑色抗静电聚苯乙烯
4. 全部尺寸单位为 mm (除非另外注明)。

Q5A 卷带信息 (continued)

5. 高于 (pocket) 底部 0.3mm 的平面上测得的 A0 和 B0。

重要声明

德州仪器(TI)及其下属子公司有权根据 JESD46 最新标准,对所提供的产品和服务进行更正、修改、增强、改进或其它更改,并有权根据 JESD48 最新标准中止提供任何产品和服务。客户在下订单前应获取最新的相关信息,并验证这些信息是否完整且是最新的。所有产品的销售都遵循在订单确认时所提供的TI 销售条款与条件。

TI 保证其所销售的组件的性能符合产品销售时 TI 半导体产品销售条件与条款的适用规范。仅在 TI 保证的范围内,且 TI 认为有必要时才会使用测试或其它质量控制技术。除非适用法律做出了硬性规定,否则没有必要对每种组件的所有参数进行测试。

TI 对应用帮助或客户产品设计不承担任何义务。客户应对其使用 TI 组件的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险,客户应提供充分的设计与操作安全措施。

TI 不对任何 TI 专利权、版权、屏蔽作品权或其它与使用了 TI 组件或服务的组合设备、机器或流程相关的 TI 知识产权中授予的直接或隐含权限作出任何保证或解释。TI 所发布的与第三方产品或服务有关的信息,不能构成从 TI 获得使用这些产品或服务的许可、授权、或认可。使用此类信息可能需要获得第三方的专利权或其它知识产权方面的许可,或是 TI 的专利权或其它知识产权方面的许可。

对于 TI 的产品手册或数据表中 TI 信息的重要部分,仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权、条件、限制和声明的情况下才允许进行复制。TI 对此类篡改过的文件不承担任何责任或义务。复制第三方的信息可能需要服从额外的限制条件。

在转售 TI 组件或服务时,如果对该组件或服务参数的陈述与 TI 标明的参数相比存在差异或虚假成分,则会失去相关 TI 组件或服务的所有明示或暗示授权,且这是不正当的、欺诈性商业行为。TI 对任何此类虚假陈述均不承担任何责任或义务。

客户认可并同意,尽管任何应用相关信息或支持仍可能由 TI 提供,但他们将独立负责满足与其产品及其在应用中使用的 TI 产品相关的所有法律、法规和安全相关要求。客户声明并同意,他们具备制定与实施安全措施所需的全部专业技术和知识,可预见故障的危险后果、监测故障及其后果、降低有可能造成人身伤害的故障的发生机率并采取适当的补救措施。客户将全额赔偿因在此类安全关键应用中使用任何 TI 组件而对 TI 及其代理造成的任何损失。

在某些场合中,为了推进安全相关应用有可能对 TI 组件进行特别的促销。TI 的目标是利用此类组件帮助客户设计和创立其特有的可满足适用的功能安全性标准和要求的终端产品解决方案。尽管如此,此类组件仍然服从这些条款。

TI 组件未获得用于 FDA Class III (或类似的生命攸关医疗设备)的授权许可,除非各方授权官员已经达成了专门管控此类使用的特别协议。



只有那些 TI 特别注明属于军用等级或“增强型塑料”的 TI 组件才是设计或专门用于军事/航空应用或环境的。购买者认可并同意,对并非指定面向军事或航空航天用途的 TI 组件进行军事或航空航天方面的应用,其风险由客户单独承担,并且由客户独立负责满足与此类使用相关的所有法律和法规要求。

TI 已明确指定符合 ISO/TS16949 要求的产品,这些产品主要用于汽车。在任何情况下,因使用非指定产品而无法达到 ISO/TS16949 要求, TI 不承担任何责任。

| | 产品 | | 应用 |
|---------------|--|--------------|--|
| 数字音频 | www.ti.com.cn/audio | 通信与电信 | www.ti.com.cn/telecom |
| 放大器和线性器件 | www.ti.com.cn/amplifiers | 计算机及周边 | www.ti.com.cn/computer |
| 数据转换器 | www.ti.com.cn/dataconverters | 消费电子 | www.ti.com.cn/consumer-apps |
| DLP® 产品 | www.dlp.com | 能源 | www.ti.com.cn/energy |
| DSP - 数字信号处理器 | www.ti.com.cn/dsp | 工业应用 | www.ti.com.cn/industrial |
| 时钟和计时器 | www.ti.com.cn/clockandtimers | 医疗电子 | www.ti.com.cn/medical |
| 接口 | www.ti.com.cn/interface | 安防应用 | www.ti.com.cn/security |
| 逻辑 | www.ti.com.cn/logic | 汽车电子 | www.ti.com.cn/automotive |
| 电源管理 | www.ti.com.cn/power | 视频和影像 | www.ti.com.cn/video |
| 微控制器 (MCU) | www.ti.com.cn/microcontrollers | | |
| RFID 系统 | www.ti.com.cn/rfidsys | | |
| OMAP应用处理器 | www.ti.com/omap | | |
| 无线连通性 | www.ti.com.cn/wirelessconnectivity | 德州仪器在线技术支持社区 | www.deyisupport.com |

邮寄地址: 上海市浦东新区世纪大道1568号, 中建大厦32楼邮政编码: 200122
Copyright © 2014, 德州仪器半导体技术(上海)有限公司

PACKAGING INFORMATION

| Orderable Device | Status (1) | Package Type | Package Drawing | Pins | Package Qty | Eco Plan (2) | Lead finish/ Ball material (6) | MSL Peak Temp (3) | Op Temp (°C) | Device Marking (4/5) | Samples |
|------------------|---------------|--------------|-----------------|------|-------------|---------------------|--------------------------------------|----------------------|--------------|-------------------------|---|
| CSD19531Q5A | ACTIVE | VSONP | DQJ | 8 | 2500 | RoHS-Exempt & Green | SN | Level-1-260C-UNLIM | -55 to 150 | CSD19531 |  |
| CSD19531Q5AT | ACTIVE | VSONP | DQJ | 8 | 250 | RoHS-Exempt & Green | SN | Level-1-260C-UNLIM | -55 to 150 | CSD19531 |  |

(1) The marketing status values are defined as follows:

ACTIVE: Product device recommended for new designs.

LIFEBUY: TI has announced that the device will be discontinued, and a lifetime-buy period is in effect.

NRND: Not recommended for new designs. Device is in production to support existing customers, but TI does not recommend using this part in a new design.

PREVIEW: Device has been announced but is not in production. Samples may or may not be available.

OBSOLETE: TI has discontinued the production of the device.

(2) **RoHS:** TI defines "RoHS" to mean semiconductor products that are compliant with the current EU RoHS requirements for all 10 RoHS substances, including the requirement that RoHS substance do not exceed 0.1% by weight in homogeneous materials. Where designed to be soldered at high temperatures, "RoHS" products are suitable for use in specified lead-free processes. TI may reference these types of products as "Pb-Free".

RoHS Exempt: TI defines "RoHS Exempt" to mean products that contain lead but are compliant with EU RoHS pursuant to a specific EU RoHS exemption.

Green: TI defines "Green" to mean the content of Chlorine (Cl) and Bromine (Br) based flame retardants meet JS709B low halogen requirements of <=1000ppm threshold. Antimony trioxide based flame retardants must also meet the <=1000ppm threshold requirement.

(3) MSL, Peak Temp. - The Moisture Sensitivity Level rating according to the JEDEC industry standard classifications, and peak solder temperature.

(4) There may be additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category on the device.

(5) Multiple Device Markings will be inside parentheses. Only one Device Marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a device. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire Device Marking for that device.

(6) Lead finish/Ball material - Orderable Devices may have multiple material finish options. Finish options are separated by a vertical ruled line. Lead finish/Ball material values may wrap to two lines if the finish value exceeds the maximum column width.

Important Information and Disclaimer:The information provided on this page represents TI's knowledge and belief as of the date that it is provided. TI bases its knowledge and belief on information provided by third parties, and makes no representation or warranty as to the accuracy of such information. Efforts are underway to better integrate information from third parties. TI has taken and continues to take reasonable steps to provide representative and accurate information but may not have conducted destructive testing or chemical analysis on incoming materials and chemicals. TI and TI suppliers consider certain information to be proprietary, and thus CAS numbers and other limited information may not be available for release.

In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

TAPE AND REEL INFORMATION



QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE



*All dimensions are nominal

| Device | Package Type | Package Drawing | Pins | SPQ | Reel Diameter (mm) | Reel Width W1 (mm) | A0 (mm) | B0 (mm) | K0 (mm) | P1 (mm) | W (mm) | Pin1 Quadrant |
|--------------|--------------|-----------------|------|------|--------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|--------|---------------|
| CSD19531Q5A | VSONP | DQJ | 8 | 2500 | 330.0 | 12.4 | 6.3 | 5.3 | 1.2 | 8.0 | 12.0 | Q1 |
| CSD19531Q5AT | VSONP | DQJ | 8 | 250 | 180.0 | 12.4 | 6.3 | 5.3 | 1.2 | 8.0 | 12.0 | Q1 |

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS


*All dimensions are nominal

| Device | Package Type | Package Drawing | Pins | SPQ | Length (mm) | Width (mm) | Height (mm) |
|--------------|--------------|-----------------|------|------|-------------|------------|-------------|
| CSD19531Q5A | VSONP | DQJ | 8 | 2500 | 340.0 | 340.0 | 38.0 |
| CSD19531Q5AT | VSONP | DQJ | 8 | 250 | 190.0 | 190.0 | 30.0 |

重要声明和免责声明

TI 均以“原样”提供技术性及其可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证其中不含任何瑕疵，且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、适合某特定用途或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

所述资源可供专业开发人员应用TI 产品进行设计使用。您将对以下行为独自承担全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的TI 产品；(2) 设计、验证并测试您的应用；(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他安全、安保或其他要求。所述资源如有变更，恕不另行通知。TI 对您使用所述资源的授权仅限于开发资源所涉及TI 产品的相关应用。除此之外不得复制或展示所述资源，也不提供其它TI 或任何第三方的知识产权授权许可。如因使用所述资源而产生任何索赔、赔偿、成本、损失及债务等，TI 对此概不负责，并且您须赔偿由此对TI 及其代表造成的损害。

TI 所提供产品均受TI 的销售条款 (<http://www.ti.com.cn/zh-cn/legal/termsofsale.html>) 以及 [ti.com.cn](http://www.ti.com.cn) 上或随附TI 产品提供的其他可适用条款的约束。TI 提供所述资源并不扩展或以其他方式更改TI 针对TI 产品所发布的可适用的担保范围或担保免责声明。

邮寄地址：上海市浦东新区世纪大道 1568 号中建大厦 32 楼，邮政编码：200122

Copyright © 2020 德州仪器半导体技术（上海）有限公司