

# 具有集成 I2T 线保护和低功耗模式的 TPS2HCS05-Q1 5mΩ 汽车类双通道 SPI 控制型高侧开关

## 1 特性

- 符合面向汽车应用的 AEC-Q100 标准
  - 温度等级 1: -40°C 至 125°C
  - 可承受 36V 负载突降
- 具有集成式 nFET 的双通道 SPI 受控智能高侧开关
- 集成线束保护, 无需 MCU 参与且采用 SPI 可编程熔断器曲线
  - 针对持续过载情况提供保护
- 用户可编程的 EEPROM
- 通过 SPI 可编程可调节过流保护提高系统级可靠性
- SPI 可配置电容充电模式, 可满足各种容性输入 ECU 负载电流需求。
- 低静态电流, 低功耗导通状态, 可在负载电流增大时为具备自动唤醒功能的常开负载提供 MCU 的唤醒信号
- 强大的集成式输出保护:
  - 集成热保护
  - 针对对地短路提供保护
  - 反向电池事件保护包括 FET 通过反向电源电压自动开启
  - 电池电量耗尽和接地失效时自动关闭
  - 集成输出钳位对电感负载进行消磁
- 通过 SPI 的数字检测输出可配置为:
  - 使用集成式 ADC 准确地测量负载电流
  - 测量输出或电源电压、FET 温度
- 通过 SPI 接口提供全面的故障诊断, 并通过 FLT 引脚进行指示
  - 开路负载和电池短路检测

## 2 应用

- 汽车区域 ECU
- 配电模块
- 车身控制模块

## 3 说明

TPS2HCS05-Q1 器件是一款通过串行外设接口 (SPI) 控制的双通道智能高侧开关, 适用于配电和执行器驱动应用。该器件集成了强大的保护功能, 可确保在短路或过载情况下提供输出线路和负载保护。该器件具有可通过 SPI 配置的过流保护功能, 以及足够的灵活性, 可支持需要大浪涌电流的负载并提供改进的保护。此外, 该器件还集成了可编程熔断器曲线 (电流与时间的关系), 可在持续过载条件下关闭开关。这两个特性相互配合, 可针对任何负载曲线优化线束, 并提供全面保护。

该器件支持 SPI 可配置电容充电模式, 适用于配电开关应用中的 ECU 负载。该器件还包括两种低功耗模式 (LPM) 状态: 自动进入模式或手动进入模式, 这使器件能够向负载 ECU 提供电流, 同时仅消耗约 10 - 20 μA 的电流。

TPS2HCS05-Q1 器件还通过 SPI 提供高精度数字电流检测, 从而改进负载诊断。通过向系统 MCU 报告负载电流、通道输出电压和输出 FET 温度, 该器件可实现开关和负载故障诊断。

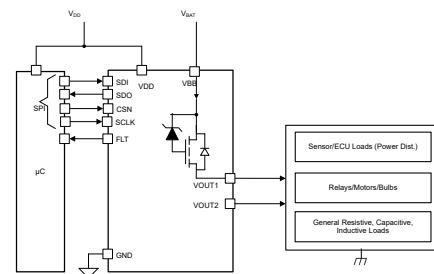
TPS2HCS05-Q1 器件采用 HTSSOP 封装方式, 以减小 PCB 占用空间。

### 封装信息

器件型号	封装 <sup>(1)</sup>	封装尺寸 <sup>(2)</sup>
TPS2HCS05-Q1	PWC ( HTSSOP , 18 )	7.8mm x 6.4mm

(1) 有关所有可用封装, 请参阅 节 6。

(2) 封装尺寸 (长 × 宽) 为标称值, 并包括引脚 (如适用)。



简化版原理图



## 4 器件和文档支持

### 4.1 第三方产品免责声明

TI 发布的与第三方产品或服务有关的信息，不能构成与此类产品或服务或保修的适用性有关的认可，不能构成此类产品或服务单独或与任何 TI 产品或服务一起的表示或认可。

### 4.2 接收文档更新通知

要接收文档更新通知，请导航至 [ti.com](https://www.ti.com) 上的器件产品文件夹。点击 [通知](#) 进行注册，即可每周接收产品信息更改摘要。有关更改的详细信息，请查看任何已修订文档中包含的修订历史记录。

### 4.3 支持资源

**TI E2E™ 中文支持论坛** 是工程师的重要参考资料，可直接从专家处获得快速、经过验证的解答和设计帮助。搜索现有解答或提出自己的问题，获得所需的快速设计帮助。

链接的内容由各个贡献者“按原样”提供。这些内容并不构成 TI 技术规范，并且不一定反映 TI 的观点；请参阅 TI 的 [使用条款](#)。

### 4.4 商标

TI E2E™ is a trademark of Texas Instruments.

所有商标均为其各自所有者的财产。

### 4.5 静电放电警告



静电放电 (ESD) 会损坏这个集成电路。德州仪器 (TI) 建议通过适当的预防措施处理所有集成电路。如果不遵守正确的处理和安装程序，可能会损坏集成电路。

ESD 的损坏小至导致微小的性能降级，大至整个器件故障。精密的集成电路可能更容易受到损坏，这是因为非常细微的参数更改都可能会导致器件与其发布的规格不相符。

### 4.6 术语表

#### TI 术语表

本术语表列出并解释了术语、首字母缩略词和定义。

## 5 修订历史记录

注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

日期	修订版本	注释
December 2025	*	产品预发布发布

## 6 机械、封装和可订购信息

以下页面包含机械、封装和可订购信息。这些信息是指定器件可用的最新数据。数据如有变更，恕不另行通知，且不会对此文档进行修订。有关此数据表的浏览器版本，请查阅左侧的导航栏。

## 封装选项附录

### 封装信息

可订购器件型号	状态 <sup>(1)</sup>	材料类型 <sup>(2)</sup>	封装   引脚	包装数量   包装	RoHS <sup>(3)</sup>	引脚镀层/焊球材料 <sup>(4)</sup>	MSL 等级/回流焊峰值温度 <sup>(5)</sup>	工作温度 (°C)	器件标识 <sup>(6)</sup>
PTPS2HCS05AQPWPRQ1	有效	预量产	HTSSOP (PWP)   18	3000   LARGE T&R	-	致电 TI	致电 TI	-40 至 125	

- (1) **状态**：有关状态的详细信息，请参阅我们的 [产品生命周期](#)。
- (2) **材料类型**：指定时，预量产器件是原型/试验器件，尚未获批或发布以进行全面生产。测试和最终工艺（包括但不限于质量保证、可靠性测试以及/或工艺鉴定）可能尚未完成，并且本器件可能会进一步更改，也可能中断研发。即使可供订购，所购器件仍将可能在结算时被取消，并且所购器件仅可用于早期内部评估。这些器件一经售出，概不提供任何保修。
- (3) **RoHS 值**：是、否、RoHS 豁免。有关更多信息和值定义，请参阅“[TI RoHS 声明](#)”。
- (4) **引脚镀层/焊球材料**：器件可能有多种材料镀层选项。各镀层选项用垂直线隔开。如果铅镀层/焊球值超出最大列宽，则会折为两行。
- (5) **MSL 等级/回流焊峰值温度**：湿敏等级等级和峰值焊接（回流焊）温度。如果器件具有多个湿敏等级，则仅显示符合 JEDEC 标准的最低等级。有关将器件安装到印刷电路板上时采用的实际回流焊温度，请参阅装运标签。
- (6) **器件标识**：器件上可能还有与徽标、批次跟踪代码信息或环境分类相关的其他标识。  
如有多个器件标识，将用括号括起来。不过，器件上仅显示括号中以“~”隔开的其中一个器件标识。如果某一行缩进，说明该行续接上一行，这两行合在一起表示该器件的完整器件标识。

**重要信息和免责声明**：本页面上提供的信息代表 TI 在提供该信息之日的认知和观点。TI 的认知和观点基于第三方提供的信息，TI 不对此类信息的正确性做任何声明或保证。TI 正在致力于更好地整合第三方信息。TI 已经并将继续采取合理的措施来提供有代表性且准确的信息，但是可能尚未对引入的原料和化学制品进行破坏性测试或化学分析。TI 和 TI 供应商认为某些信息属于专有信息，因此可能不会公布其 CAS 编号及其他受限制的信息。

在任何情况下，TI 因此类信息产生的责任决不超过 TI 每年向客户销售的本文档所述 TI 器件的总购买价。

## 重要通知和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（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，不保证没有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、与某特定用途的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(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、安保法规或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。对于因您对这些资源的使用而对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，您将全额赔偿，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 销售条款](#)、[TI 通用质量指南](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款或 TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。除非德州仪器 (TI) 明确将某产品指定为定制产品或客户特定产品，否则其产品均为按确定价格收入目录的标准通用器件。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

版权所有 © 2025，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月