

## 双通道爆管驱动器

查询样品: **TPIC71002-Q1**

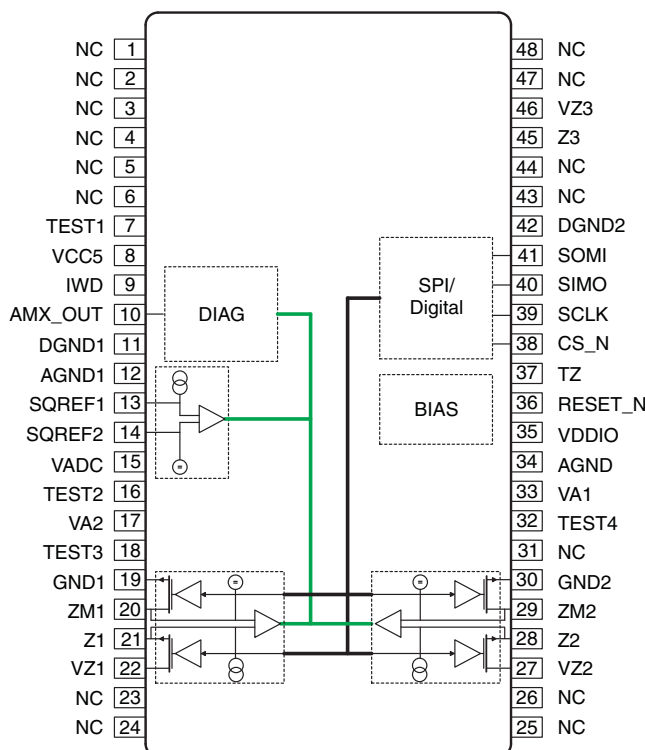
### 特性

- 针对气囊应用的双通道爆管驱动器
- 环路诊断监控报告
- 两个逻辑输入可为启用 / 禁用部署提供独立安全逻辑
- 两个独立热保护高侧驱动器, 可向每个爆管负载源出部署或诊断电流级
- 两个独立突崩电压及热保护低侧驱动器, 可从每个爆管负载吸收部署或诊断电流级。
- 每个输出支持 **1.2 A/1.75 A** 的点火电流, 通常持续 **2 ms/0.5 ms**
- **SPI** 从接口支持具有奇偶校验的串行总线通信
- 点火 **VZx** 电压范围为 **10 V** 至 **35 V** 之间, 瞬时电压达 **40 V**
- 可编程点火时间高达 **8.2 ms**
- 所有部署环路的通用负载电流设置均采用寄存器
- 每个部署环路采用寄存器设置单个点火电流定时器限制
- 点火电流定时器可监控每个部署环路部署时间的点火电流
- 高低侧开关的独立开关控制
- 故障检测诊断模式
- 支持安全操作的内部故障监控
- 多路复用输出缓冲器支持模拟电压测量
- 爆管引脚使用外部钳位器件, 对于部署过程中动态短路接地造成的基板插入效应无需保护部署 **ASIC**
- 外部引脚连接至微处理器 **ADC** 电源时, 可实现比例爆管电阻测量
- 除 **GNDx**、**AGND**、**DGND**、**V<sub>CC5</sub>**、**V<sub>DDIO</sub>** 以及 **AMX\_OUT** 外的所有引脚都支持 **40 V** 引脚功能

- 工作环境温度范围: **-40°C** 至 **105°C**
- 散热增强型 **48 引脚 TSSOP DCA PowerPad™** 封装

### 应用

- 气囊应用的爆管驱动器



### 说明

TPIC71002 是一款适用于汽车应用气囊部署的双通道爆管驱动器。每个通道包括高侧与低侧开关, 所提供的独立控制逻辑可防止不慎部署。高侧与低侧开关都支持内部电流限制与过温保护。

IC 寄存器可用于双通道配置、控制与状态监控。为了避免不慎部署, 高低侧开关只有在采用适当配置排序、两个独立布防安全输入 (arming/safing input) 为活动状态且部署控制器逻辑的多个输入达到标准水平时才可打开。该寄存器采用串行通信接口编程。

为了避免能耗过大, 每通道最大工作 ON 时间由可编程点火定时器限定。此外, 还可使用电流限制寄存器在部署时通过开关对最大电流进行编程。低侧开关上的电流限制高于相应高侧开关。部署过程中, 低侧开关将全面增强, 可在 **R<sub>DS\_ON</sub>** 模式下工作, 而高侧开关则在电流调节模式下工作。



Please be aware that an important notice concerning availability, standard warranty, and use in critical applications of Texas Instruments semiconductor products and disclaimers thereto appears at the end of this data sheet.

PowerPad is a trademark of 德州仪器 (TI).

PRODUCTION DATA information is current as of publication date. Products conform to specifications per the terms of the Texas Instruments standard warranty. Production processing does not necessarily include testing of all parameters.

版权 © 2011 年, Texas Instruments Incorporated  
English Data Sheet: **SLIS139**

IC 诊断功能可监控部署引脚电压，帮助实现高侧开关测试、低侧开关测试、爆管驱动电阻测量、爆管电池或接地漏电测量或者任何爆管通道的漏电测量。爆管漏电测量不需要出现爆管负载，其包含 **Zx** 和 **ZMx** 引脚。诊断信息通过 **AMX\_OUT** 引脚（针对模拟信号）与 **SPI** 映射状态寄存器（针对数字内核锁存的状态信号）进行通信。

高侧与低侧爆管驱动器都具有诊断级电流限制与部署级电流限制。默认的高侧及低侧爆管驱动器电流限制为诊断级电流限制。所有高侧驱动器的高侧开关部署电流限制都可通过 **SPI** 映射寄存器和器件 **EEPROM** 设置（见表 1）设为 **1.2 A**（最小值）或 **1.75 A**（最小值）（见表 2）。低侧部署电流限制不可编程，固定为大于高侧驱动器电流限制水平。每个不同爆管驱动器的接通时长可通过 **SPI** 映射寄存器进行编程。

部署排序需要一系列特定的软件命令与外部硬件安全防护逻辑输入（**TZ=H**，**IWD=L**）相结合来提供部署功能。高侧与低侧驱动器的打开排序可通过 **SPI** 命令进行软件控制。关闭程序可通过为高侧驱动器部署 **ASIC** 自动控制，而低侧驱动器的关闭程序则可通过部署 **ASIC** 进行控制，或通过 **SPI** 命令由软件控制。编程的接通时间部署后，高侧驱动器首先关闭，随后是低侧驱动器在大约 **100us** 后关闭（针对硬件控制关闭排序器件配置而言），或在 **SPI** 命令后，外部微处理器一直在接收低压侧驱动器的关闭信息（针对软件控制关闭排序器件配置而言）。

**RESET\_N** 是活动低输入复位信号。一旦外部电压供应处于特定限制范围，该输入便（由电源单元和 / 或外部  $\mu\text{C}$ ）驱动升高。通过串行通信接口配置和控制器件，需要外部微处理器。可靠的软件对系统工作非常重要。

表 1. 典型点火电流的潜在部署设置

点火电压	<b>VZX</b> 和 <b>ZX</b> 引脚之间实现部署的最大平均点火电压	典型点火电流	停留（点火）时间
35 V	32.56 V	1.2 A	2 ms <sup>(1)</sup>
35 V	35.0 V	1.75 A	0.5 ms <sup>(1)</sup>

(1) 对编程所需的停留（点火）时间而言

延长部署时间会激活过温保护电路并终止部署。如果在部署时短路至接地的情况发生时，则在整个 **HS\_FET** 上完全下降 35 V 点火电压，这将启动热关闭保护机制来保护器件。

表 2. 最大点火电流的潜在部署设置

点火电压	<b>VZX</b> 和 <b>ZX</b> 引脚之间实现部署的最大平均点火电压	最大点火电流 <sup>(1)</sup>	停留（点火）时间
35 V	30 V	2.6 A（针对 1.75 A 电流设置）	0.7 ms <sup>(2)</sup>
35 V	31 V	2.6 A（针对 1.2 A 电流设置）	2.0 ms <sup>(2)</sup>

(1) 最大点火电流级别可通过器件 **EEPROM** 设置设定

(2) 对编程所需的停留（点火）时间而言

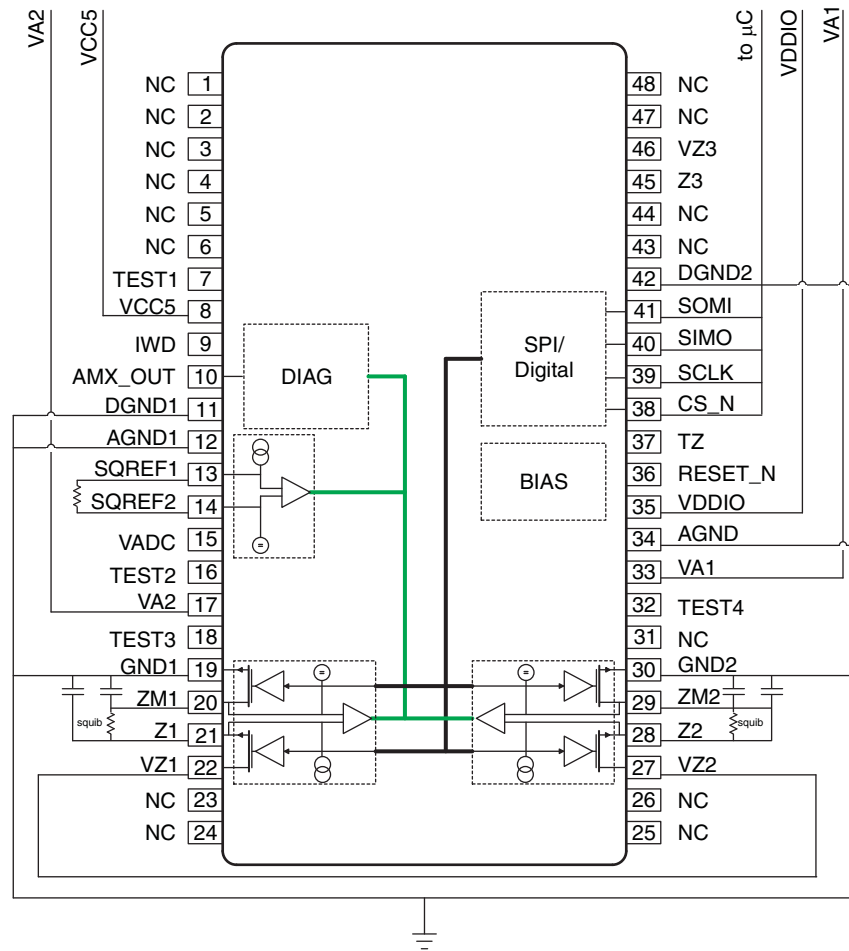


图 1. 功能方框图

如欲阅读本文档全部版本，敬请联系 [msamktg@list.ti.com](mailto:msamktg@list.ti.com)。

## 重要声明

德州仪器 (TI) 及其下属子公司有权在不事先通知的情况下, 随时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, 并有权随时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 保证其所销售的硬件产品的性能符合 TI 标准保修的适用规范。仅在 TI 保修的范围内, 且 TI 认为有必要时才会使用测试或其它质量控制技术。除非政府做出了硬性规定, 否则没有必要对每种产品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 产品或服务的组合设备、机器、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 的数据手册或数据表, 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。在复制信息的过程中对内容的篡改属于非法的、欺诈性商业行为。TI 对此类篡改过的文件不承担任何责任。

在转售 TI 产品或服务时, 如果存在对产品或服务参数的虚假陈述, 则会失去相关 TI 产品或服务的明示或暗示授权, 且这是非法的、欺诈性商业行为。TI 对此类虚假陈述不承担任何责任。

可访问以下 URL 地址以获取有关其它 TI 产品和应用解决方案的信息:

### 产品

放大器	<a href="http://www.ti.com.cn/amplifiers">http://www.ti.com.cn/amplifiers</a>
数据转换器	<a href="http://www.ti.com.cn/dataconverters">http://www.ti.com.cn/dataconverters</a>
DSP	<a href="http://www.ti.com.cn/dsp">http://www.ti.com.cn/dsp</a>
接口	<a href="http://www.ti.com.cn/interface">http://www.ti.com.cn/interface</a>
逻辑	<a href="http://www.ti.com.cn/logic">http://www.ti.com.cn/logic</a>
电源管理	<a href="http://www.ti.com.cn/power">http://www.ti.com.cn/power</a>
微控制器	<a href="http://www.ti.com.cn/microcontrollers">http://www.ti.com.cn/microcontrollers</a>

### 应用

音频	<a href="http://www.ti.com.cn/audio">http://www.ti.com.cn/audio</a>
汽车	<a href="http://www.ti.com.cn/automotive">http://www.ti.com.cn/automotive</a>
宽带	<a href="http://www.ti.com.cn/broadband">http://www.ti.com.cn/broadband</a>
数字控制	<a href="http://www.ti.com.cn/control">http://www.ti.com.cn/control</a>
光纤网络	<a href="http://www.ti.com.cn/opticalnetwork">http://www.ti.com.cn/opticalnetwork</a>
安全	<a href="http://www.ti.com.cn/security">http://www.ti.com.cn/security</a>
电话	<a href="http://www.ti.com.cn/telecom">http://www.ti.com.cn/telecom</a>
视频与成像	<a href="http://www.ti.com.cn/video">http://www.ti.com.cn/video</a>
无线	<a href="http://www.ti.com.cn/wireless">http://www.ti.com.cn/wireless</a>

邮寄地址: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265  
Copyright © 2006, Texas Instruments Incorporated

PACKAGING INFORMATION

Orderable part number	Status (1)	Material type (2)	Package   Pins	Package qty   Carrier	RoHS (3)	Lead finish/ Ball material (4)	MSL rating/ Peak reflow (5)	Op temp (°C)	Part marking (6)
TPIC71002TDCARQ1	Active	Production	HTSSOP (DCA)   48	2000   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40 to 125	TPIC71002T
TPIC71002TDCARQ1.A	Active	Production	HTSSOP (DCA)   48	2000   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40 to 125	TPIC71002T

- (1) **Status:** For more details on status, see our [product life cycle](#).
- (2) **Material type:** When designated, preproduction parts are prototypes/experimental devices, and are not yet approved or released for full production. Testing and final process, including without limitation quality assurance, reliability performance testing, and/or process qualification, may not yet be complete, and this item is subject to further changes or possible discontinuation. If available for ordering, purchases will be subject to an additional waiver at checkout, and are intended for early internal evaluation purposes only. These items are sold without warranties of any kind.
- (3) **RoHS values:** Yes, No, RoHS Exempt. See the [TI RoHS Statement](#) for additional information and value definition.
- (4) **Lead finish/Ball material:** Parts 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.
- (5) **MSL rating/Peak reflow:** The moisture sensitivity level ratings and peak solder (reflow) temperatures. In the event that a part has multiple moisture sensitivity ratings, only the lowest level per JEDEC standards is shown. Refer to the shipping label for the actual reflow temperature that will be used to mount the part to the printed circuit board.
- (6) **Part marking:** There may be an additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category of the part.

Multiple part markings will be inside parentheses. Only one part marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a part. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire part marking for that device.

**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.

## GENERIC PACKAGE VIEW

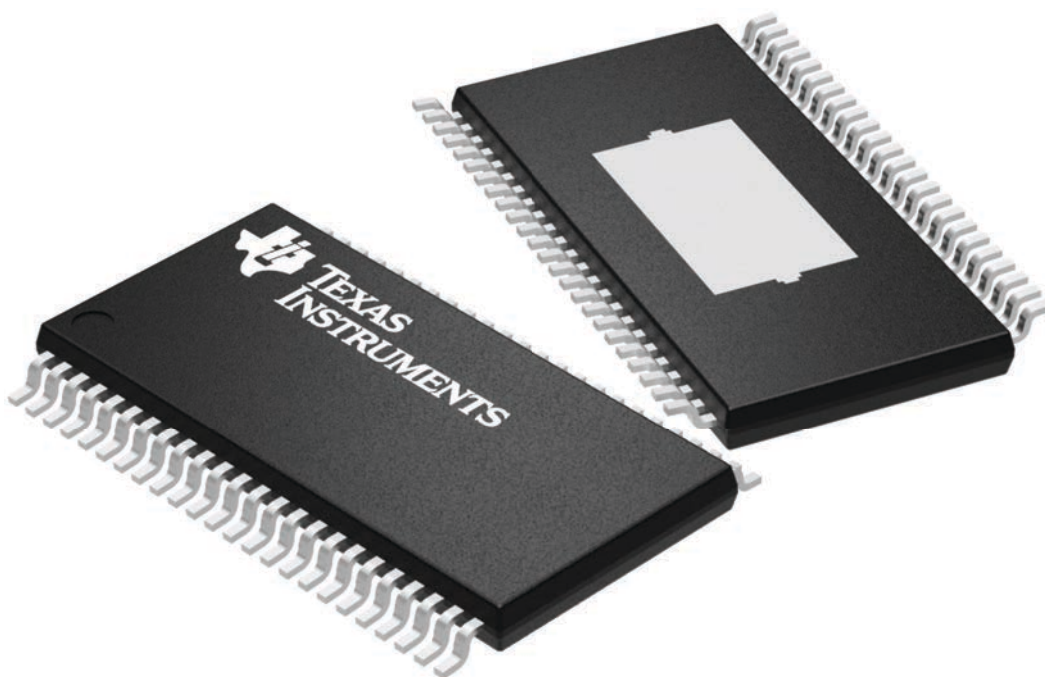
**DCA 48**

**HTSSOP - 1.2 mm max height**

12.5 x 6.1, 0.5 mm pitch

SMALL OUTLINE PACKAGE

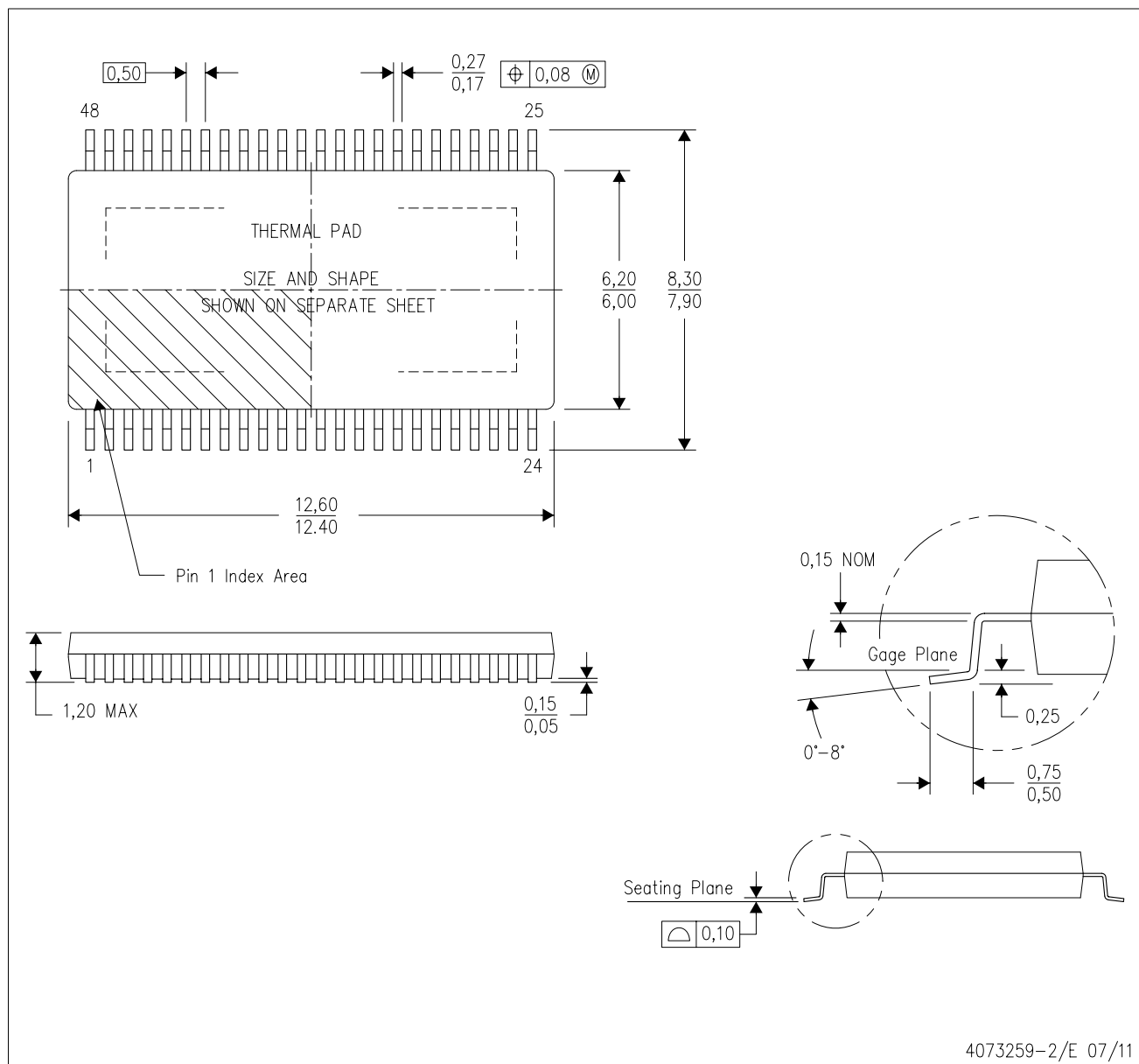
This image is a representation of the package family, actual package may vary.  
Refer to the product data sheet for package details.



4224608/A

DCA (R-PDSO-G48)

PowerPAD™ PLASTIC SMALL-OUTLINE



- NOTES:
- A. All linear dimensions are in millimeters. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M-1994.
  - B. This drawing is subject to change without notice.
  - C. Body dimensions do not include mold flash or protrusion not to exceed 0,15.
  - D. This package is designed to be soldered to a thermal pad on the board. Refer to Technical Brief, PowerPad Thermally Enhanced Package, Texas Instruments Literature No. SLMA002 for information regarding recommended board layout. This document is available at [www.ti.com](http://www.ti.com) <<http://www.ti.com>>.
  - E. See the additional figure in the Product Data Sheet for details regarding the exposed thermal pad features and dimensions.
  - F. Falls within JEDEC MO-153

PowerPAD is a trademark of Texas Instruments.

DCA (R-PDSO-G48)

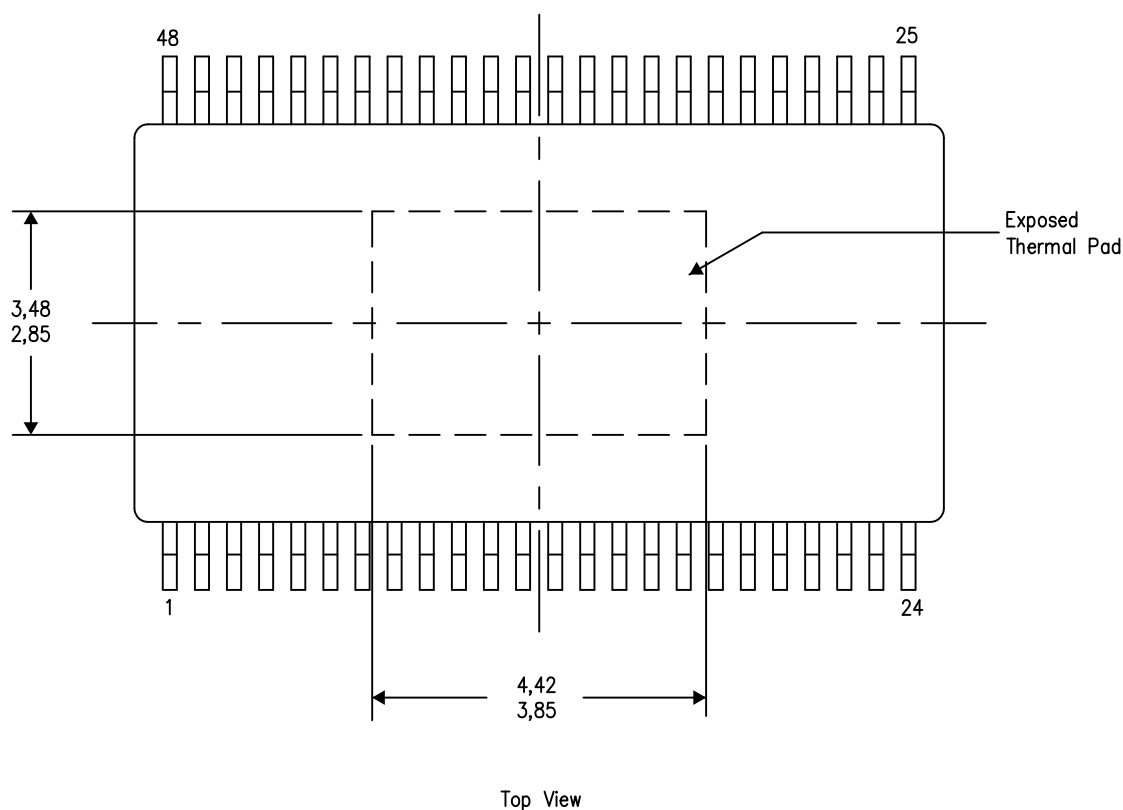
PowerPAD™ PLASTIC SMALL OUTLINE

## THERMAL INFORMATION

This PowerPAD™ package incorporates an exposed thermal pad that is designed to be attached to a printed circuit board (PCB). The thermal pad must be soldered directly to the PCB. After soldering, the PCB can be used as a heatsink. In addition, through the use of thermal vias, the thermal pad can be attached directly to the appropriate copper plane shown in the electrical schematic for the device, or alternatively, can be attached to a special heatsink structure designed into the PCB. This design optimizes the heat transfer from the integrated circuit (IC).

For additional information on the PowerPAD package and how to take advantage of its heat dissipating abilities, refer to Technical Brief, PowerPAD Thermally Enhanced Package, Texas Instruments Literature No. SLMA002 and Application Brief, PowerPAD Made Easy, Texas Instruments Literature No. SLMA004. Both documents are available at [www.ti.com](http://www.ti.com).

The exposed thermal pad dimensions for this package are shown in the following illustration.



4206320-3/S 11/14

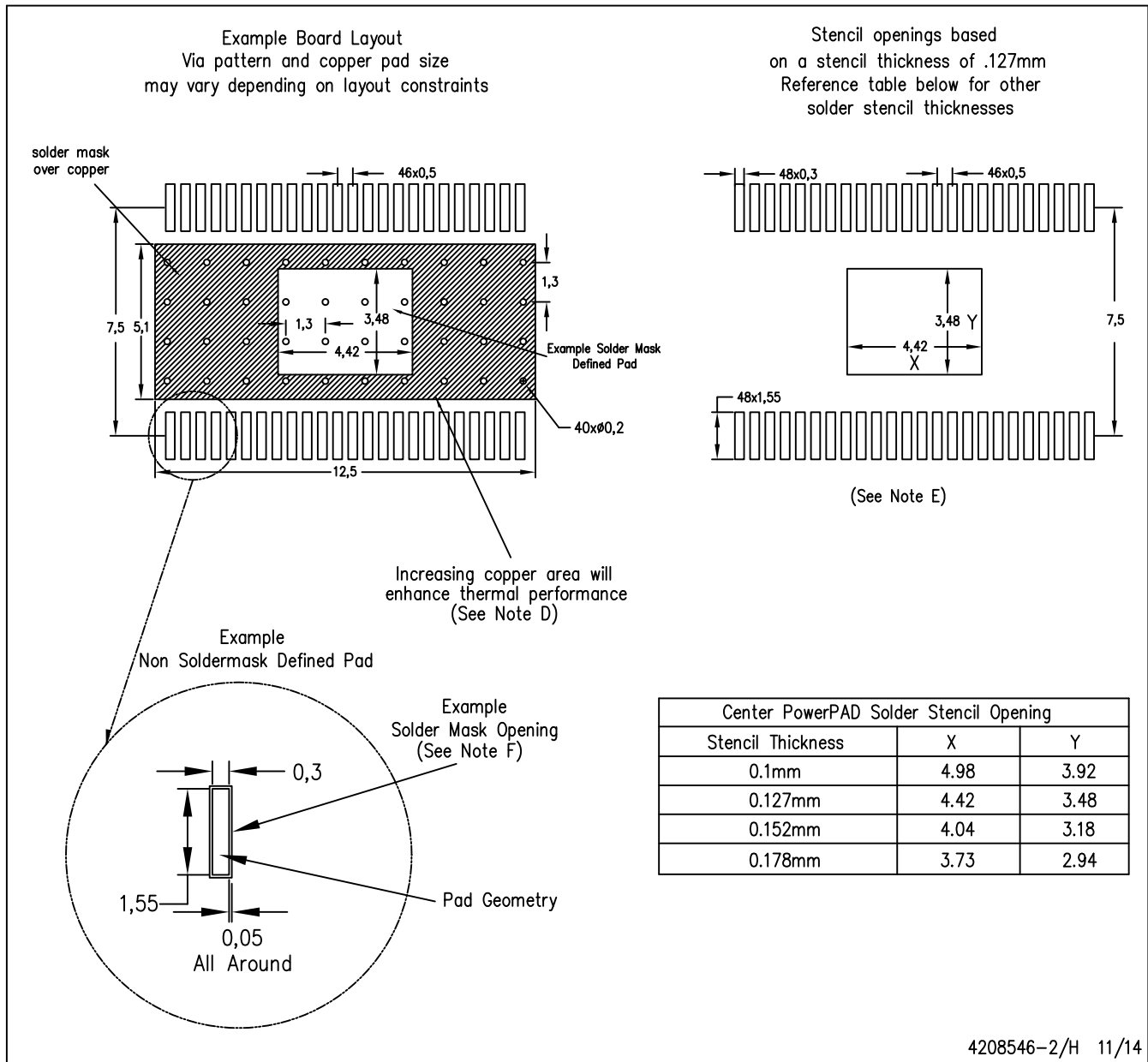
NOTE: A. All linear dimensions are in millimeters

PowerPAD is a trademark of Texas Instruments.



DCA (R-PDSO-G48)

PowerPAD™ PLASTIC SMALL OUTLINE PACKAGE



- NOTES:
- All linear dimensions are in millimeters.
  - This drawing is subject to change without notice.
  - Customers should place a note on the circuit board fabrication drawing not to alter the center solder mask defined pad.
  - This package is designed to be soldered to a thermal pad on the board. Refer to Technical Brief, PowerPad Thermally Enhanced Package, Texas Instruments Literature No. SLMA002, SLMA004, and also the Product Data Sheets for specific thermal information, via requirements, and recommended board layout. These documents are available at [www.ti.com](http://www.ti.com) <<http://www.ti.com>>. Publication IPC-7351 is recommended for alternate designs.
  - Laser cutting apertures with trapezoidal walls and also rounding corners will offer better paste release. Customers should contact their board assembly site for stencil design recommendations. Example stencil design based on a 50% volumetric metal load solder paste. Refer to IPC-7525 for other stencil recommendations.
  - Customers should contact their board fabrication site for solder mask tolerances between and around signal pads.

## 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