



PGA970 LVDT センサ・シグナル・コンディショナ

1 特長

- アナログ機能

- ゲインをプログラム可能な LVDT センサ用のアナログ・フロント・エンド
- 励起波形ジェネレータおよびアンプ
- 振幅および位相復調器付きのデュアル 24 ビット ADC
- 24 ビットの補助 ADC
- オンチップの内部温度センサ
- ゲインをプログラム可能な 14 ビット出力 DAC
- 診断機能を内蔵

- デジタル機能

- ARM® Cortex®-M0 マイクロコントローラ
- 16KB の強誘電体 RAM (FRAM) プログラム・メモリ
- 2KB の汎用 RAM
- 512B の RAM 波形ジェネレータ・ルックアップ・テーブル
- 8MHz のオンチップ発振器

- **ペリフェラル機能**

- シリアル・ペリフェラル・インターフェイス (SPI)
- 単線式インターフェイス (OWI)
- レジオメトリックおよび絶対電圧出力

- 一般的な機能

- 動作電源電圧範囲: 3.5V~30V
- 周囲温度範囲: -40°C~+125°C
- DMOS ゲート・コントローラにより 30V を超える電源電圧範囲に対応

さらに本デバイスは、内蔵 **ARM-Cortex M0 MCU** に接続するデジタル信号復調ブロックを内蔵しているため、デバイス内の不揮発性メモリに保存したカスタム・センサ補償アルゴリズムを実装できます。外部システムとの通信は、**SPI, OWI, GPIO, PWM** デジタル・インターフェイスのいずれを使用しても実行できます。アナログ出力は、**14 ビット**の **DAC** とプログラマブル・ゲイン・アンプでサポートされており、基準または絶対電圧を出力します。センサ素子の励起は、内蔵の波形ジェネレータと波形アンプを使用して行います。波形信号のデータはユーザー定義であり、**RAM** メモリの割り当てられた領域に保存されます。

主要な機能コンポーネントのほかに、PGA970 には追加のサポート回路が搭載されています。デバイス診断、センサ診断、内蔵温度センサにより、システム全体およびセンシング要素を保護し、整合性についての情報が得られます。このデバイスは、外付けのデプレッション型 MOSFET と併用することで、電源電圧が 30V を超えるシステムでデバイス電源電圧をレギュレートできるゲート・コントローラ回路も内蔵しています。

製品情報⁽¹⁾

発注型番	パッケージ	本体サイズ(公称)
PGA970QPHPR	HTQFP (48)	7.00mm×7.00mm
PGA970QPHPT		

(1) 利用可能なすべてのパッケージについては、このデータシートの末尾にある注文情報を参照してください。

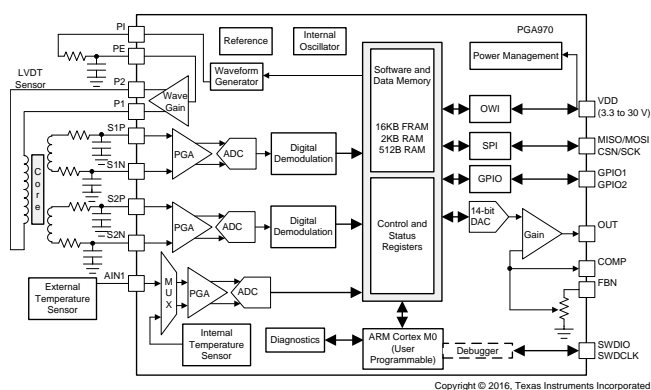
2 アプリケーション

- 位置センサの信号コンディショニング
- リニア可変差動変圧器 (LVDT)
- 回転式可変差動変圧器 (RVDT)
- リゾルバ
- RLC 測定

3 概要

PGA970 は、高度な信号処理機能を備えた高集積システム・オン・チップ LVDT センサ・シグナル・コンディショナです。ゲインをプログラム可能でセンサ素子に直接接続できる 3 チャネル低ノイズ・アナログ・フロント・エンドと、それらに接続する 3 つの独立した 24 ビット・デルタ・シグマ ADC を内蔵しています。

簡略ブロック図



4 デバイスおよびドキュメントのサポート

4.1 ドキュメントのサポート

4.1.1 関連資料

関連資料については、以下を参照してください。

- テキサス・インスツルメンツ、『PGA970 GUI』ユーザー・ガイド (英語)
- テキサス・インスツルメンツ、『PGA970 Software Quick Start Guide』ユーザー・ガイド (英語)
- テキサス・インスツルメンツ、『PGA970 Software』ユーザー・ガイド (英語)
- テキサス・インスツルメンツ、『PGA970EVM』ユーザー・ガイド (英語)

4.2 ドキュメントの更新通知を受け取る方法

ドキュメントの更新についての通知を受け取るには、ti.comのデバイス製品フォルダを開いてください。右上の「アラートを受け取る」をクリックして登録すると、変更されたすべての製品情報に関するダイジェストを毎週受け取れます。変更の詳細については、修正されたドキュメントに含まれている改訂履歴をご覧ください。

4.3 コミュニティ・リソース

The following links connect to TI community resources. Linked contents are provided "AS IS" by the respective contributors. They do not constitute TI specifications and do not necessarily reflect TI's views; see TI's [Terms of Use](#).

TI E2E™ Online Community *TI's Engineer-to-Engineer (E2E) Community*. Created to foster collaboration among engineers. At e2e.ti.com, you can ask questions, share knowledge, explore ideas and help solve problems with fellow engineers.

Design Support *TI's Design Support* Quickly find helpful E2E forums along with design support tools and contact information for technical support.

4.4 商標

E2E is a trademark of Texas Instruments.

ARM, Cortex are registered trademarks of ARM Limited.

All other trademarks are the property of their respective owners.

4.5 静電気放電に関する注意事項



すべての集積回路は、適切なESD保護方法を用いて、取扱いと保存を行うようにして下さい。

静電気放電はわずかな性能の低下から完全なデバイスの故障に至るまで、様々な損傷を与えます。高精度の集積回路は、損傷に対して敏感であり、極めてわずかなパラメータの変化により、デバイスに規定された仕様に適合しなくなる場合があります。

4.6 Glossary

SLYZ022 — *TI Glossary*.

This glossary lists and explains terms, acronyms, and definitions.

5 メカニカル、パッケージ、および注文情報

以降のページには、メカニカル、パッケージ、および注文に関する情報が記載されています。これらの情報は、指定のデバイスに対して提供されている最新のデータです。このデータは予告なく変更されることがあり、ドキュメントが改訂される場合もあります。本データシートのブラウザ版を使用されている場合は、画面左側の説明をご覧ください。

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)
PGA970QPHPR	Active	Production	HTQFP (PHP) 48	1000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40 to 125	PGA970Q
PGA970QPHPR.A	Active	Production	HTQFP (PHP) 48	1000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40 to 125	PGA970Q
PGA970QPHPRG4	Active	Production	HTQFP (PHP) 48	1000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40 to 125	PGA970Q
PGA970QPHPRG4.A	Active	Production	HTQFP (PHP) 48	1000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40 to 125	PGA970Q

⁽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

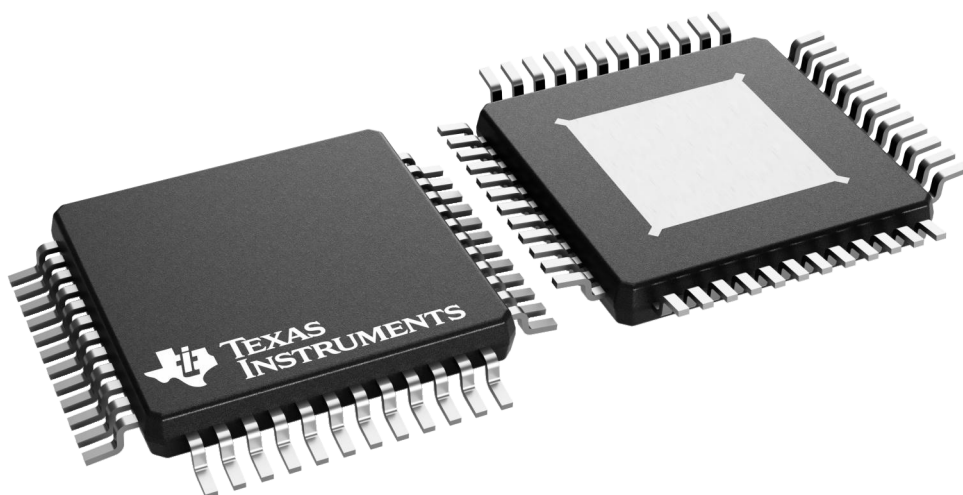
PHP 48

TQFP - 1.2 mm max height

7 x 7, 0.5 mm pitch

QUAD FLATPACK

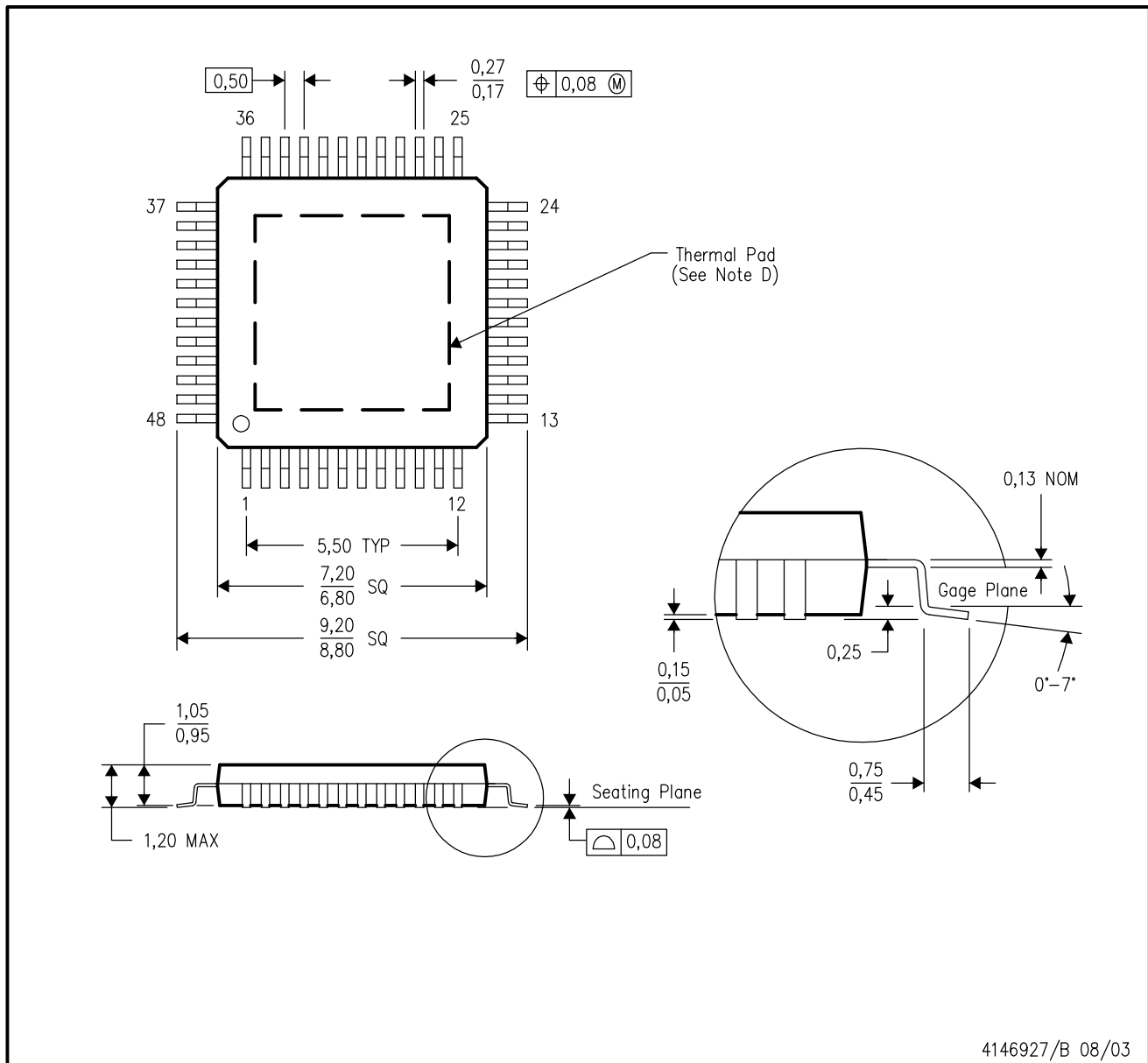
This image is a representation of the package family, actual package may vary.
Refer to the product data sheet for package details.



4226443/A

PHP (S-PQFP-G48)

PowerPAD™ PLASTIC QUAD FLATPACK



- NOTES:
- A. All linear dimensions are in millimeters.
 - B. This drawing is subject to change without notice.
 - C. Body dimensions do not include mold flash or protrusion
 - 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>>.
 - E. Falls within JEDEC MS-026

PowerPAD is a trademark of Texas Instruments.

PHP (S-PQFP-G48)

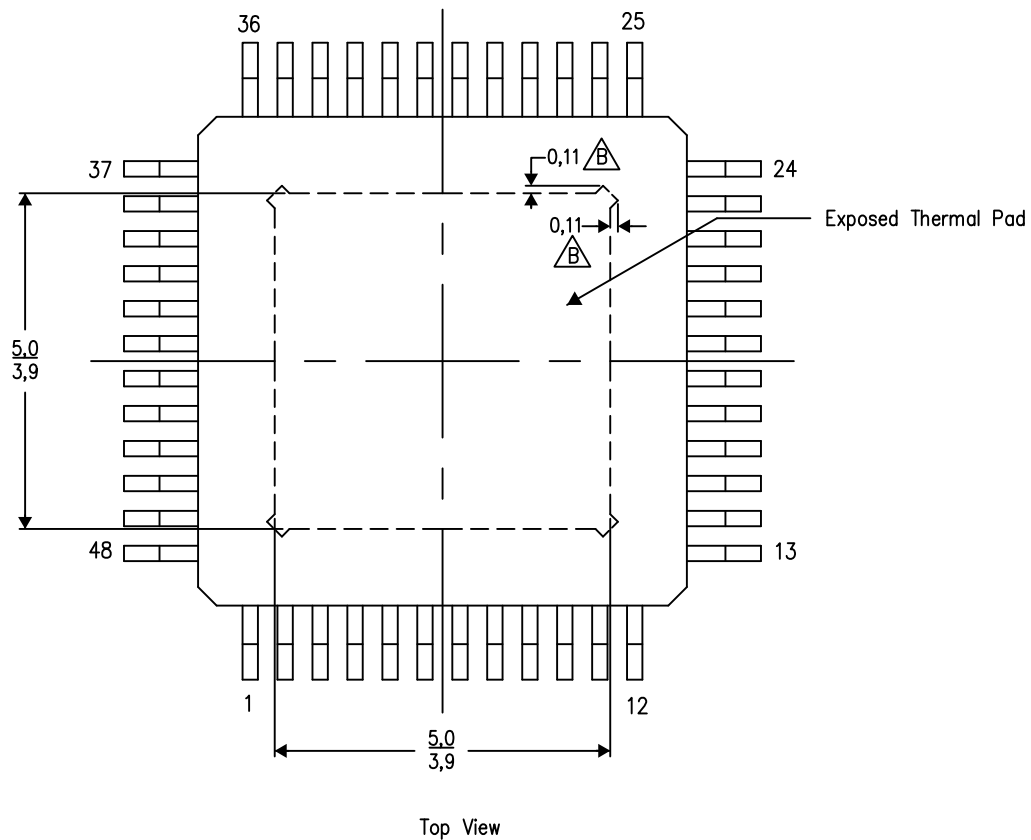
PowerPAD™ PLASTIC QUAD FLATPACK

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.


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



Exposed Thermal Pad Dimensions

4206329-17/P 03/15

NOTE: A. All linear dimensions are in millimeters

 Tie strap features may not be present.

PowerPAD is a trademark of Texas Instruments

PHP (S-PQFP-G48)

PowerPAD™ PLASTIC QUAD FLATPACK



- NOTES:
- A. All linear dimensions are in millimeters.
 - B. This drawing is subject to change without notice.
 - C. Body dimensions do not include mold flash or protrusion
 - 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>>.
 - E. Falls within JEDEC MS-026

PowerPAD is a trademark of Texas Instruments.

PHP (S-PQFP-G48)

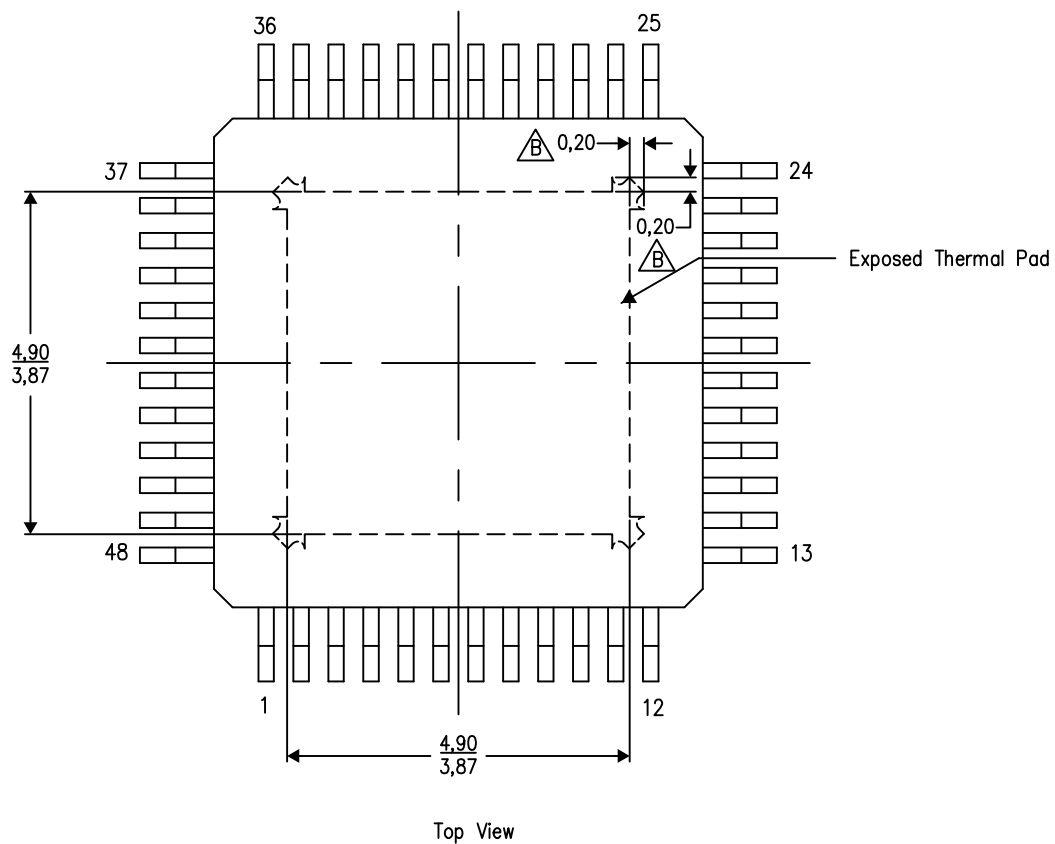
PowerPAD™ PLASTIC QUAD FLATPACK

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.


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



Exposed Thermal Pad Dimensions

4206329-4/P 03/15

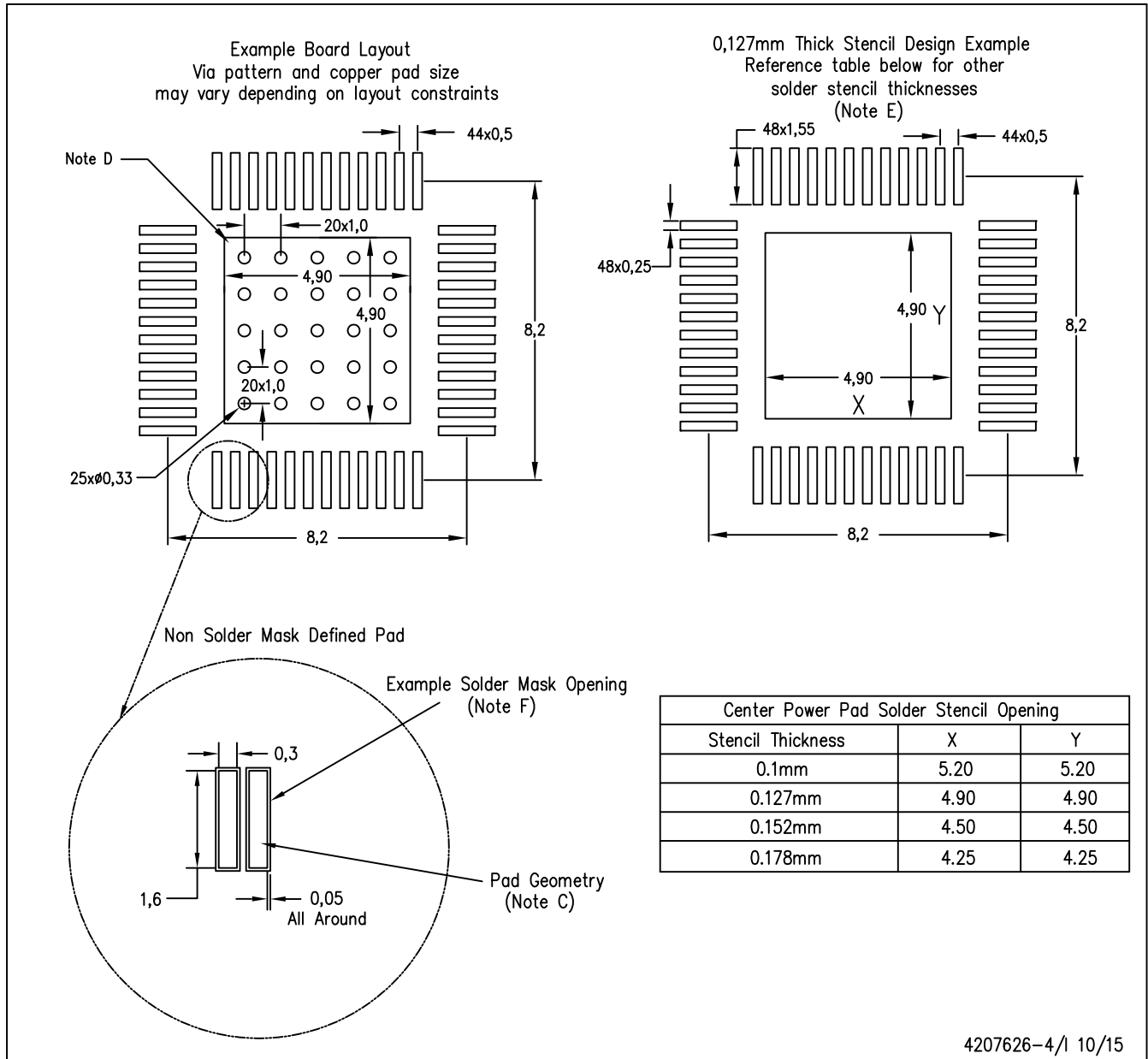
NOTE: A. All linear dimensions are in millimeters

 Tie strap features may not be present.

PowerPAD is a trademark of Texas Instruments

PHP (S-PQFP-G48)

PowerPAD™ PLASTIC QUAD FLATPACK



- NOTES:
- All linear dimensions are in millimeters.
 - This drawing is subject to change without notice.
 - Publication IPC-7351 is recommended for alternate designs.
 - 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>>.
 - 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. Refer to IPC 7525 for stencil design considerations.
 - Customers should contact their board fabrication site for recommended solder mask tolerances and via tenting options for vias placed in the thermal pad.

PowerPAD is a trademark of Texas Instruments

重要なお知らせと免責事項

TI は、技術データと信頼性データ (データシートを含みます)、設計リソース (リファレンス デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、TI 製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適した TI 製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとし、TI は一切の責任を拒否します。

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている TI 製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、TI はその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。TI や第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、TI およびその代理人を完全に補償するものとし、TI は一切の責任を拒否します。

TI の製品は、[TI の販売条件](#)、[TI の総合的な品質ガイドライン](#)、[ti.com](#) または TI 製品などに関連して提供される他の適用条件に従い提供されます。TI がこれらのリソースを提供することは、適用される TI の保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。TI がカスタム、またはカスタマー仕様として明示的に指定していない限り、TI の製品は標準的なカタログに掲載される汎用機器です。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案する場合も、TI はそれらに異議を唱え、拒否します。

Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月