



AFE4900 ウェアラブル光学/電氣的バイオセンシング用、 FIFO搭載、超低消費電力、統合AFE

1 特長

- 最大 1kHz のデータ・レートで PPG および ECG 信号を同期して収集
- ECG 信号チェーン
 - 最大 4kHz のスタンドアロン ECG 収集
 - 入力バイアス: RLD バイアス付きの 1 リード ECG
 - INA ゲインをプログラム可能: 1.86~11.14
 - 入力ノイズ (1Hz~150Hz): データ・レート 1kHz で 2.5μVrms、4kHz で 1.25μVrms
 - AC、DC リード・オフ検出: 12.5nA~100nA
 - IEC 60601 テスト・レポートを請求に応じて提供
- PPG レシーバ
 - 3 つの時間多重化された PD 入力をサポート
 - 24 ビット表現の PD 電流
 - LED、環境の各 TIA 入力に対して DC オフセット減算 DAC (最大 ±126μA の範囲) を搭載
 - ADC 出力におけるデジタル環境減算
 - 帯域幅をプログラム可能なノイズ・フィルタリング
 - トランスインピーダンス・ゲイン: 10kΩ~2MΩ
 - 最大 100dB のダイナミック・レンジ
 - PPG のみのモードでのサンプリング・レート: 約 1μA/Hz
 - パワー・ダウン・モード: 約 0μA
- PPG トランスミッタ
 - 共通アノード構成の 4 つの LED
 - 最大 200mA の 8 ビット LED 電流
 - 2 つの LED を並列に点灯するモード
 - LED のオン時間をプログラム可能
 - SpO₂、または複数の波長での HRM 用に、3 つの LED を同時にサポート
 - 一般的な心拍数モニタリングのシナリオに十分な 30μA の平均電流
 - 設定 20mA、パルス期間 60μs、サンプリング・レート 25Hz
- 外部または内部のクロックによるクロック供給
- 128 サンプルの深度を持つ、ECG および PPG 用の FIFO
- I²C および SPI インターフェイスをピンにより選択可能
- 2.6mm×2.1mm、0.4mm ピッチの DSBGA パッケージ
- 供給電圧:
 - Rx: 1.8V~1.9V (LDO バイパス)、2.0V~3.6V

(LDO 有効)

- Tx: 3V~5.25V
- IO: 1.7V~Rx_SUP

2 アプリケーション

- 同期された PPG、ECG による血圧推定
- ウェアラブル、ヒアラブルでの HRM
- 心拍変動 (HRV)
- パルスオキシメトリ (SpO₂) 測定

3 概要

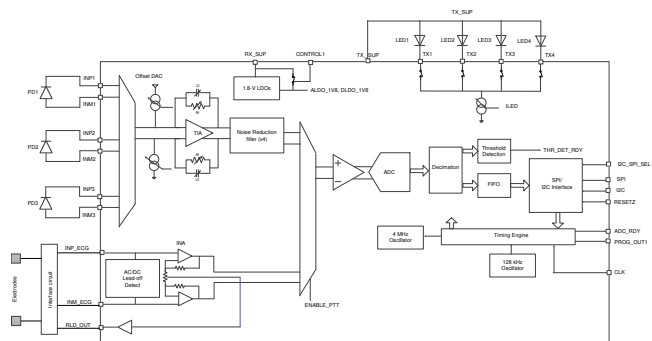
AFE4900 デバイスは、同期心電図 (ECG) および フォト レスチモグラム (PPG) 信号取得用の アナログ・フロント エンド (AFE) です。このデバイスは、光学的バイオセンシング・アプリケーション、たとえば心拍数モニタリング (HRM) や末梢血管の酸素飽和度 (SpO₂) などにも使用できます。PPG 信号チェーンは、4 つまでのスイッチング発光ダイオード (LED) と、3 つまでのフォトダイオード (PD) をサポートします。これらの LED は、完全に統合された LED ドライバを使用して電源オンできます。フォトダイオードからの電流は、トランスインピーダンス・アンプ (TIA) により電圧に変換され、アナログ/デジタル・コンバータ (ADC) を使用してデジタル化されます。

製品情報⁽¹⁾

型番	パッケージ	本体サイズ (公称)
AFE4900	DSBGA (30)	2.60mm×2.10mm

(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パッケージ・オプションについての付録を参照してください。

ブロック概略図



4 改訂履歴

資料番号末尾の英字は改訂を表しています。その改訂履歴は英語版に準じています。

2017年8月発行のものから更新	Page
• 「特長」セクションで「 <i>INA</i> ゲインをプログラム可能」の値を変更	1
• 「特長」セクションに「IEC 60601 テスト・レポートを請求に応じて提供」を追加	1

5 概要（続き）

ECG信号チェーンには、ゲインをプログラム可能な計装用のアンプ(INA)があり、同じADCに接続されます。右足駆動(RLD)アンプ・セットを、ECG入力ピンのバイアスに使用できます。ACおよびDCのリードオフ検出方式がサポートされています。PPGおよびECG位相からのADCコードは、128サンプルのファースト・イン、ファースト・アウト(FIFO)ブロックに保存され、I²Cまたはシリアル・プログラミング・インターフェイス(SPI)インターフェイスを使用して読み出すことができます。

6 デバイスおよびドキュメントのサポート

6.1 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。

6.2 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.

6.3 商標

E2E is a trademark of Texas Instruments.

All other trademarks are the property of their respective owners.

6.4 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。

6.5 Glossary

[SLYZ022](#) — *TI Glossary*.

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

7 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。この情報は、そのデバイスについて利用可能な最新のデータです。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。

DSBGA - 0.5 mm max height

DIE SIZE BALL GRID ARRAY



1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.

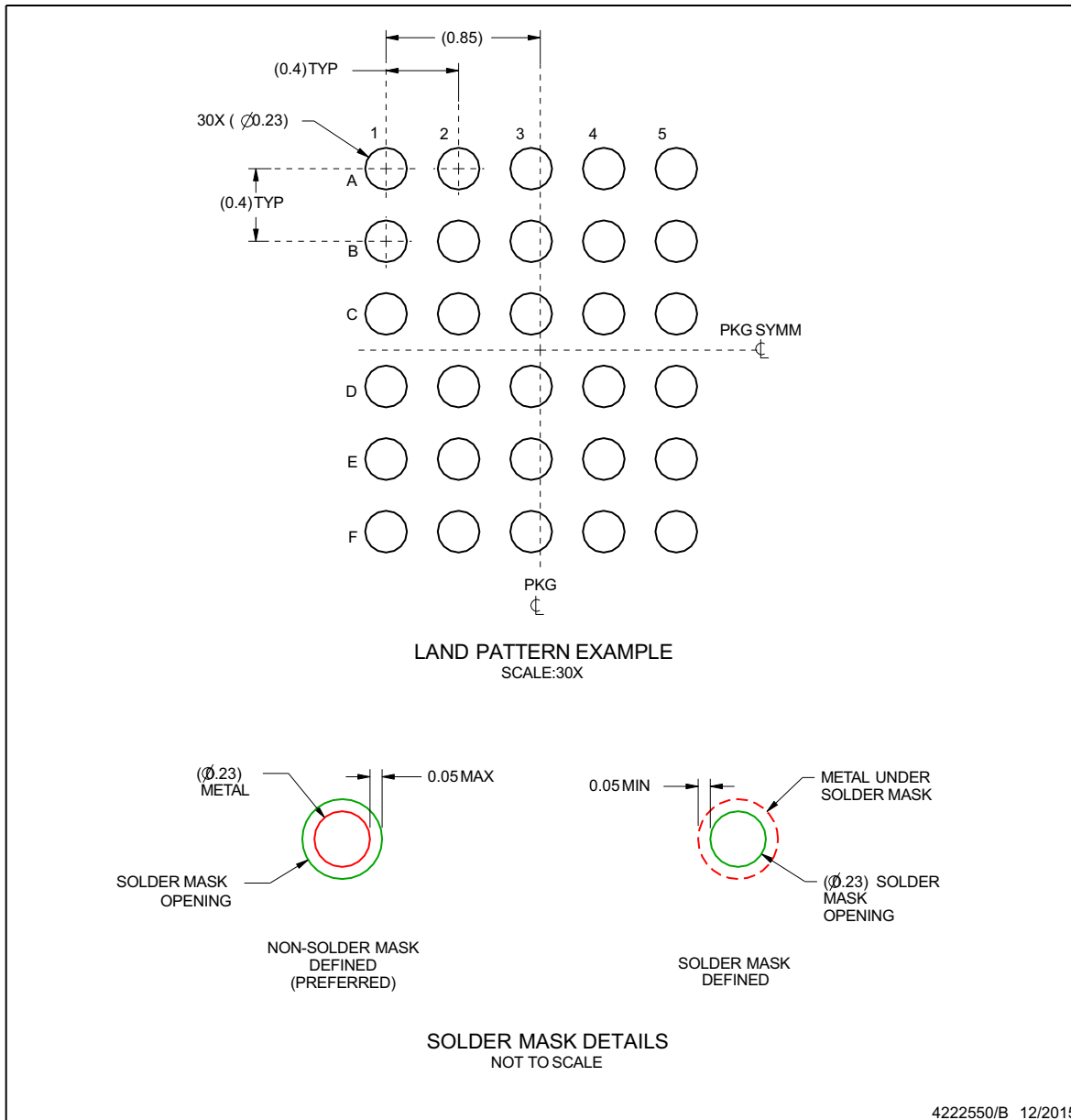
2. This drawing is subject to change without notice.

YZ0030-C01

EXAMPLE BOARD LAYOUT

DSBGA - 0.5 mm max height

DIE SIZE BALL GRID ARRAY



NOTES: (continued)

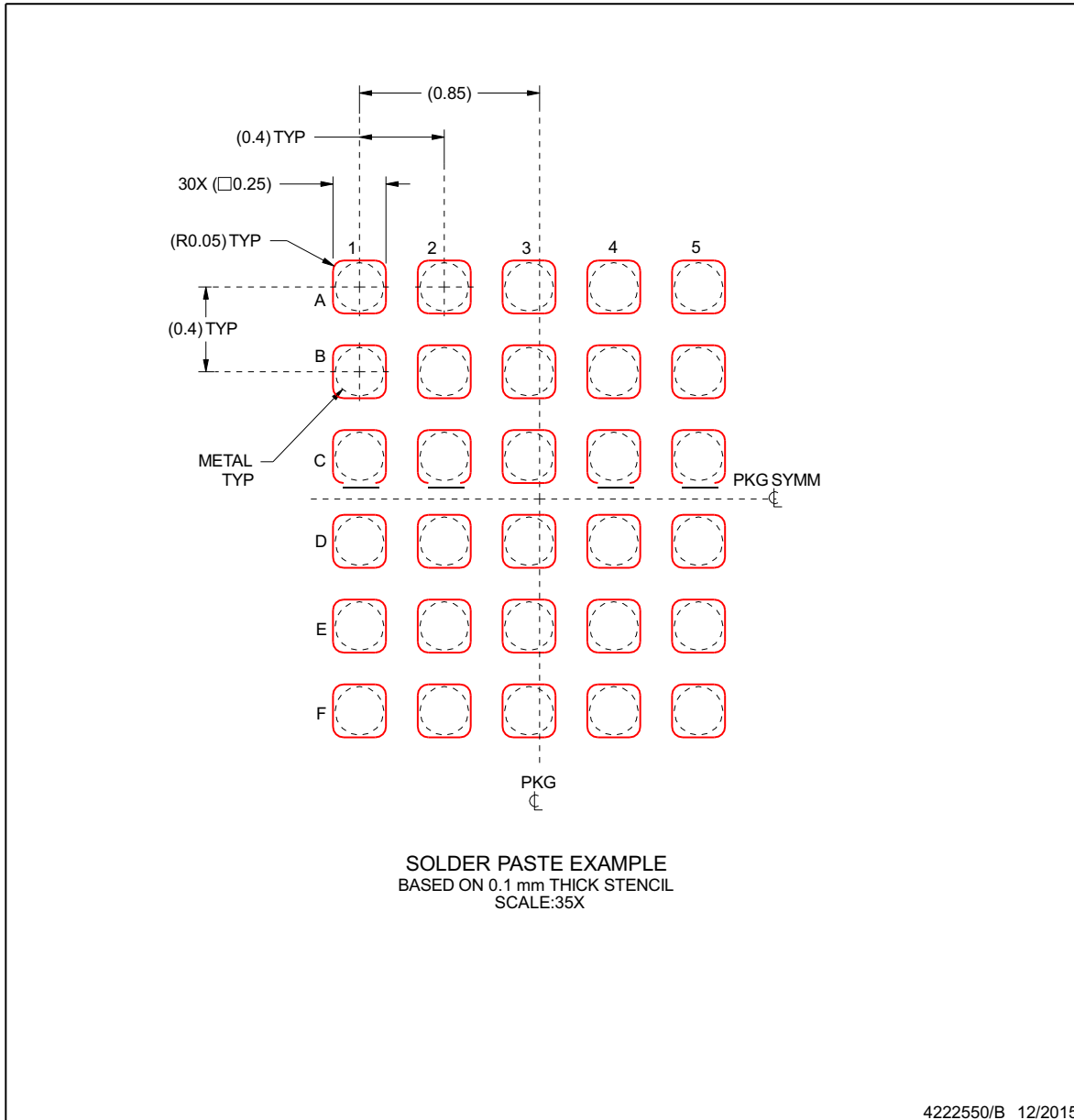
- Final dimensions may vary due to manufacturing tolerance considerations and also routing constraints. See Texas Instruments Literature No. SNVA009 (www.ti.com/lit/snva009).

YZ0030-C01

EXAMPLE STENCIL DESIGN

DSBGA - 0.5 mm max height

DIE SIZE BALL GRIDARRAY



NOTES: (continued)

4. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release.

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)
AFE4900YZR	Active	Production	DSBGA (YZ) 30	3000 LARGE T&R	Yes	SAC396	Level-1-260C-UNLIM	-20 to 70	AFE4900
AFE4900YZR.A	Active	Production	DSBGA (YZ) 30	3000 LARGE T&R	Yes	SAC396	Level-1-260C-UNLIM	-20 to 70	AFE4900
AFE4900YZT	Active	Production	DSBGA (YZ) 30	250 SMALL T&R	Yes	SAC396	Level-1-260C-UNLIM	-20 to 70	AFE4900
AFE4900YZT.A	Active	Production	DSBGA (YZ) 30	250 SMALL T&R	Yes	SAC396	Level-1-260C-UNLIM	-20 to 70	AFE4900

⁽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.

重要なお知らせと免責事項

テキサス・インスツルメンツは、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、テキサス・インスツルメンツ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 テキサス・インスツルメンツ製品の選定、(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 テキサス・インスツルメンツ製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、テキサス・インスツルメンツ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。テキサス・インスツルメンツ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、テキサス・インスツルメンツおよびその代理人を完全に補償するものとし、テキサス・インスツルメンツは一切の責任を拒否します。

テキサス・インスツルメンツの製品は、[テキサス・インスツルメンツの販売条件](#)、または [ti.com](https://www.ti.com) やかかる テキサス・インスツルメンツ製品の関連資料などのいずれかを通じて提供する適用可能な条項の下で提供されています。テキサス・インスツルメンツがこれらのリソースを提供することは、適用される テキサス・インスツルメンツ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。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案した場合でも、テキサス・インスツルメンツはそれらに異議を唱え、拒否します。

郵送先住所：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated