REF1112 10ppm/℃、1μA、1.25V シャント型基準電圧

1 特長

- 小型パッケージ:SOT23-3
- 固定の逆方向ブレークダウン電圧:1.25V
- 主な仕様
  - 出力電圧許容誤差:±0.2% (最大値)
  - 低い出力ノイズ (0.1Hz～10Hz):25μV_{pp} (標準値)
  - 温度範囲:-40℃～+125℃
  - 動作電流範囲:1.2μA～5mA
  - 低い温度係数:0℃～+70℃ で 30ppm/℃ (最大値)
  - 低い温度係数:-40℃～+85℃ で 50ppm/℃ (最大値)

2 アプリケーション

- バッテリ駆動計測器
- ビルのセキュリティ センサ
- 医療用機器
- フィールド トランスミッタ
- 較正器

3 概要

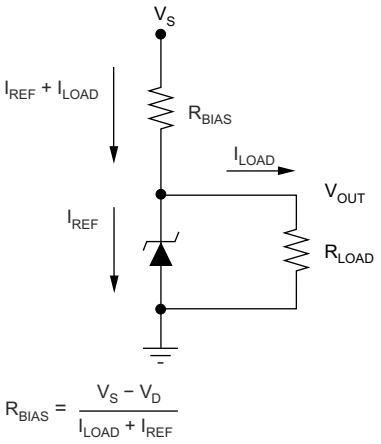
REF1112 デバイスは、省電力、省スペースのアプリケーション向けに設計された 2 端子のシャント型基準電圧です。SOT23-3 パッケージで動作電流 1μA を達成しており、現在は REF1004 や LT1004 といった大型パッケージの基準電圧を使用している設計で使用できる、改良型で低消費電力の基準電圧です。REF1112 は－40℃～＋85℃で仕様が規定され、－40℃～＋ 125℃まで動作が拡張されています。

OPA349 および TLV240x 低消費電力オペアンプ、TLV349x マイクロパワー電圧コンパレータなど、テキサス・インスツルメンツの他の 1μA 部品を補完する製品です。

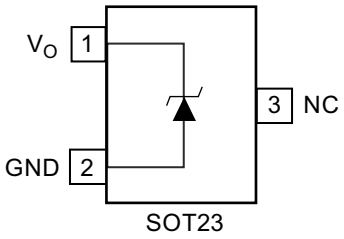
製品情報

部品番号	パッケージ (1)	本体サイズ (公称)(2)
REF1112	SOT-23 (3)	2.92mm × 1.3mm

(1) 利用可能なすべてのパッケージについては、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) パッケージ サイズ (長さ × 幅) は公称値で、該当する場合はピンも含まれます。



シャント基準電圧アプリケーションの回路図



A. NC はこのピンに何も接続しないか、GND に接続する必要があることを示しています

ピン配置

このリソースの元の言語は英語です。翻訳は概要を便宜的に提供するもので、自動化ツール (機械翻訳) を使用していることがあり、TI では翻訳の正確性および妥当性につきましては一切保証いたしません。実際の設計などの前には、ti.com で必ず最新の英語版をご参照くださいますようお願いいたします。

Table of Contents

1 特長.....1
2 アプリケーション.....1
3 概要.....1
4 Pin Configuration and Functions.....3
5 Specifications.....3
5.1 Absolute Maximum Ratings.....3
5.2 ESD Ratings.....3
5.3 Recommended Operating Conditions.....3
5.4 Thermal Information.....4
5.5 Electrical Characteristics.....4
5.6 Typical Characteristics.....5
6 Detailed Description.....7
6.1 Overview.....7
6.2 Functional Block Diagram.....7
6.3 Feature Description.....7
6.4 Device Functional Modes.....7
7 Application and Implementation.....8
7.1 Application Information.....8
7.2 Typical Applications.....8
7.3 Power Supply Recommendations.....11
7.4 Layout.....11
8 Device and Documentation Support.....13
8.1 ドキュメントの更新通知を受け取る方法.....13
8.2 サポート・リソース.....13
8.3 Trademarks.....13
8.4 静電気放電に関する注意事項.....13
8.5 用語集.....13
9 Revision History.....13
10 Mechanical, Packaging, and Orderable Information.....14

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

4 Pin Configuration and Functions

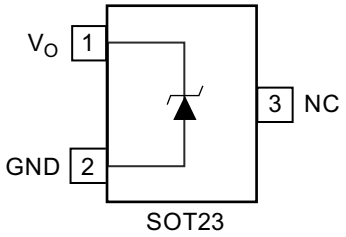


図 4-1. DBZ Package 3-Pin SOT-23 Top View

表 4-1. Pin Functions

PIN		I/O	DESCRIPTION
NAME	NO.		
V_o	1	I/O	Shunt Current/Voltage input
GND	2	O	Ground connection
NC	3	-	Must float or connect to GND

5 Specifications

5.1 Absolute Maximum Ratings

over operating free-air temperature range (unless otherwise noted)(1)

	MIN	MAX	UNIT
Reverse breakdown current		10	mA
Forward current		10	mA
Operating temperature	–55	125	°C
Junction temperature		150	°C
Storage temperature, T_{stg}	–65	150	°C

(1) Stresses beyond those listed under *Absolute Maximum Ratings* can cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, which do not imply functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated under *Recommended Operating Conditions*. Exposure to absolute-maximum-rated conditions for extended periods can affect device reliability.

5.2 ESD Ratings

			VALUE	UNIT
$V_{(ESD)}$	Electrostatic discharge	Human-body model (HBM), per ANSI/ESDA/JEDEC JS-001(1)	±2000	V
		Charged-device model (CDM), per JEDEC specification JESD22-C101(2)	±1000	

(1) JEDEC document JEP155 states that 500V HBM allows safe manufacturing with a standard ESD control process.
(2) JEDEC document JEP157 states that 250V CDM allows safe manufacturing with a standard ESD control process.

5.3 Recommended Operating Conditions

over operating free-air temperature range (unless otherwise noted)

		MIN	MAX	UNIT
I_{REF}	Reverse current	0.0012	5	mA
T_A	Operating temperature	–40	125	°C

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

5.4 Thermal Information

THERMAL METRIC(1)		REF1112 DBZ (SOT-23) 3 PINS	UNIT
$R_{\theta JA}$	Junction-to-ambient thermal resistance	219	°C/W
$R_{\theta JC(top)}$	Junction-to-case (top) thermal resistance	99	°C/W
$R_{\theta JB}$	Junction-to-board thermal resistance	79	°C/W
ψ_{JT}	Junction-to-top characterization parameter	6.7	°C/W
ψ_{JB}	Junction-to-board characterization parameter	79.6	°C/W

(1) For more information about traditional and new thermal metrics, see the *Semiconductor and IC Package Thermal Metrics* application report.

5.5 Electrical Characteristics

V_R = 1.25V, T_A = +25°C, I_{REF} = 1.2µA and C_{LOAD} = 10nF, unless otherwise noted.

PARAMETER		TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
V_R	Reverse breakdown voltage	I_{REF} = 1.2µA	1.2475	1.25	1.2525	V
			–0.2%		0.2%	
ΔV_R	Temperature coefficient	1.2µA ≤ I_{REF} ≤ 5mA, T_A = 0°C to +70°C		10	30	ppm/°C
		1.5µA ≤ I_{REF} ≤ 5mA, T_A = –40°C to +85°C		15	50	
		1.5µA ≤ I_{REF} ≤ 5mA, T_A = –40°C to +125°C		15		
I_{RMIN}	Minimum operating current			1	1.2	µA
$\Delta V_R/\Delta I_R$	Reverse breakdown voltage change with current	1.2µA ≤ I_{REF} ≤ 5mA		100	150	ppm/mA
Z_R	Reverse dynamic impedance	1.2µA ≤ I_{REF} ≤ 5mA		0.135	0.2	Ω
e_N	Low-frequency noise(1)	0.1Hz ≤ I_{REF} ≤ 10Hz		25		μV_{PP}
V_{HYST}	Thermal hysteresis(2)			100		ppm
ΔV_R	Long-term stability	+25°C ± 0.1°C		60		ppm/kHr

(1) Peak-to-peak noise is measured with a 2-pole high-pass filter at 0.1Hz and a 4-pole, low-pass Chebyshev filter at 10Hz.
(2) Thermal hysteresis is defined as the change in output voltage after operating the device at +25°C, cycling the device through the specified temperature range, and returning to +25°C.

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

5.6 Typical Characteristics

At T_A = +25°C, I_{REF} = 10µA and C_{LOAD} = 10nF, unless otherwise noted.

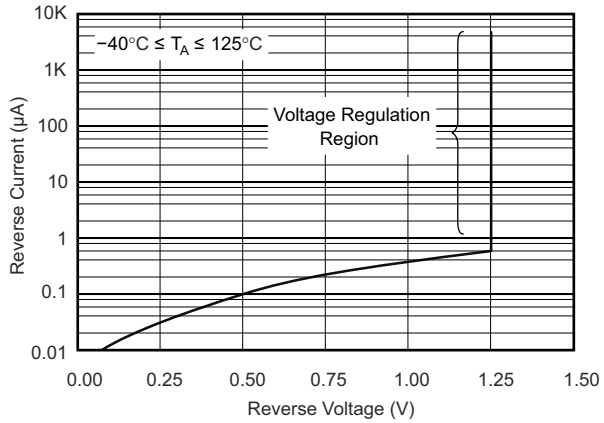


図 5-1. Reverse Characteristics

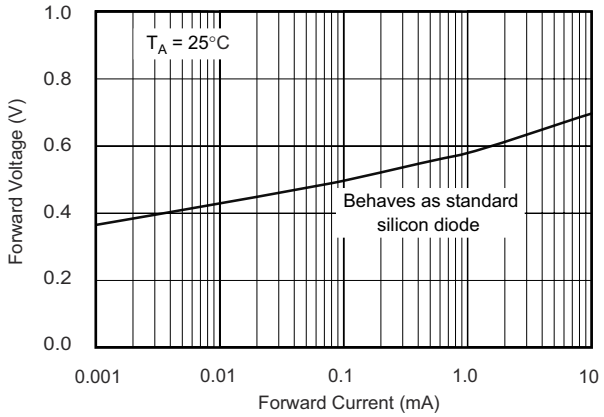


図 5-2. Forward Characteristics

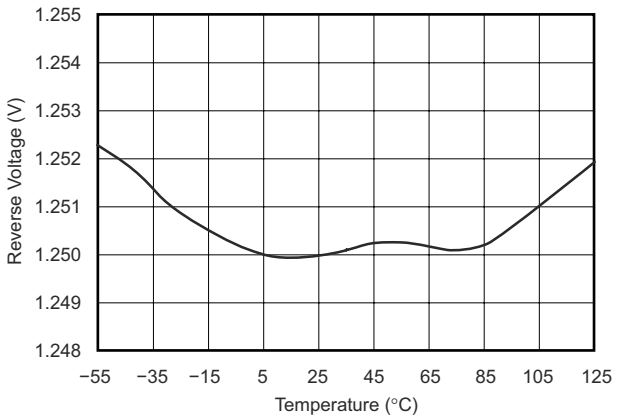


図 5-3. Temperature Drift

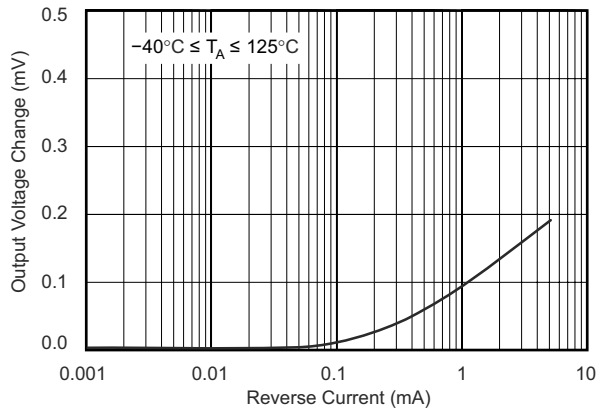


図 5-4. Reverse Voltage Change vs Current

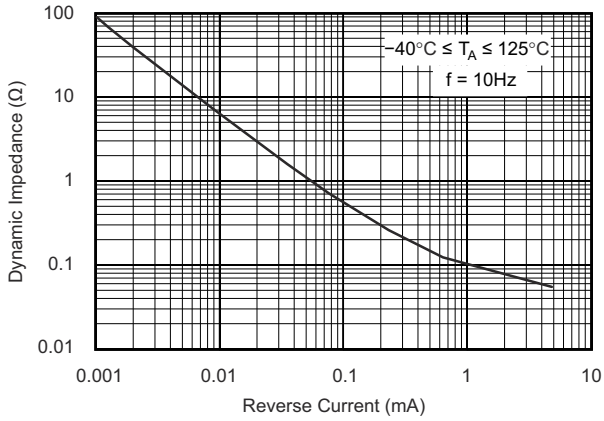


図 5-5. Reverse Dynamic Impedance

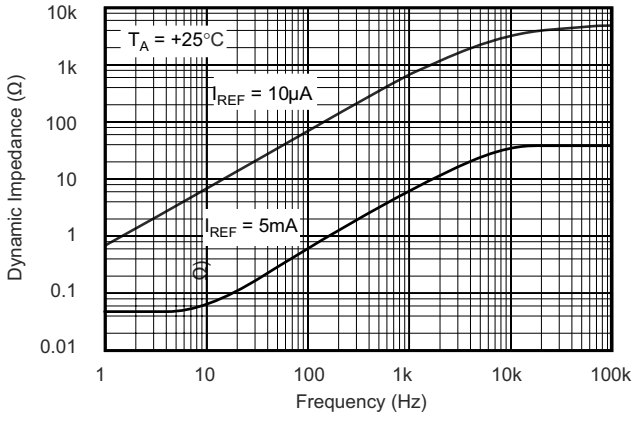


図 5-6. Reverse Dynamic Impedance

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

5.6 Typical Characteristics (continued)

At T_A = +25°C, I_{REF} = 10µA and C_{LOAD} = 10nF, unless otherwise noted.

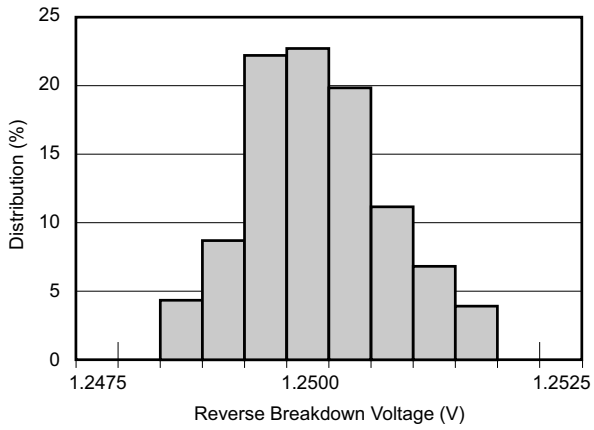


図 5-7. Reverse Breakdown Voltage Distribution

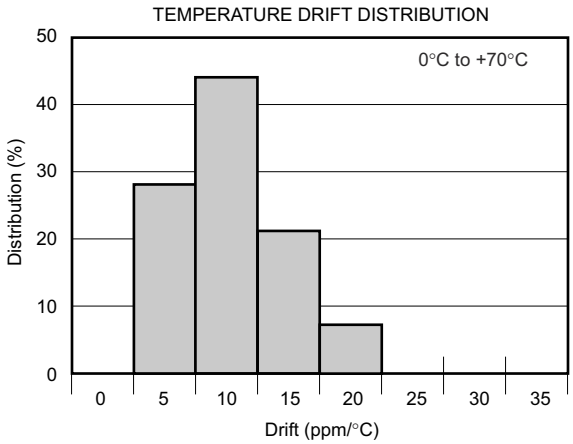


図 5-8. Temperature Drift Distribution

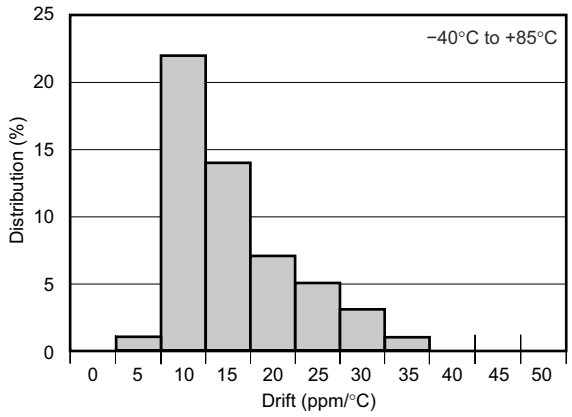


図 5-9. Temperature Drift Distribution

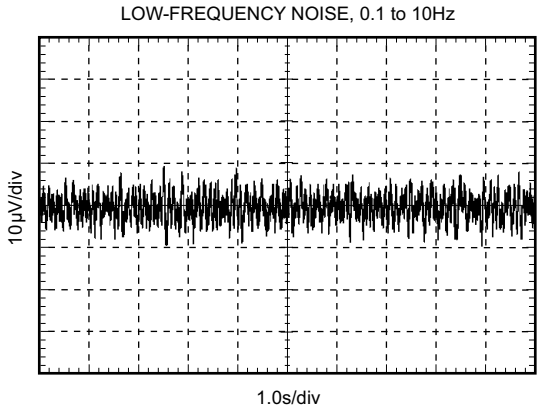


図 5-10. Low-Frequency Noise, 0.1 to 10Hz

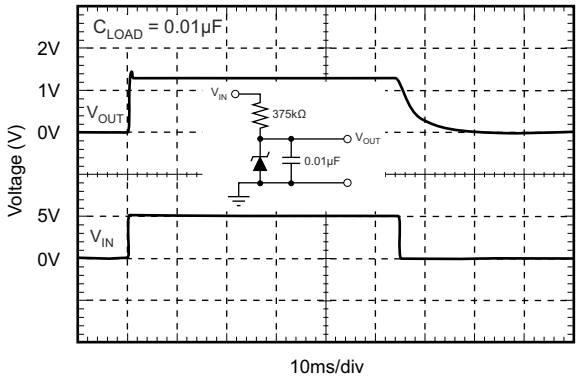


図 5-11. Response Time

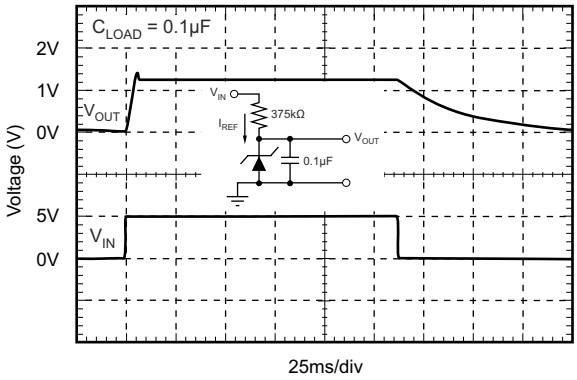


図 5-12. Response Time

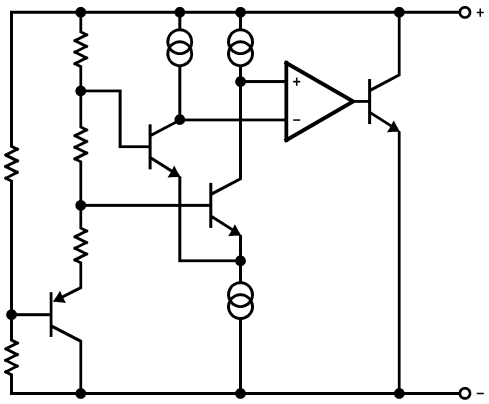
Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

6 Detailed Description

6.1 Overview

The REF1112 is a 2-terminal bandgap reference diode designed for high accuracy with outstanding temperature characteristics at low operating currents. Precision thin-film resistors result in 0.2% initial voltage accuracy and 50ppm/°C maximum temperature drift. The REF1112 is specified from –40°C to +85°C, with operation from –40°C to +125°C, and is offered in a SOT23-3 package.

6.2 Functional Block Diagram



6.3 Feature Description

The REF1112 device is effectively a precision Zener diode. The part requires a small quiescent current for regulation, and regulates the output voltage by shunting more or less current to ground, depending on input voltage and load. The only external component requirement are an resistor between the cathode and the input voltage to set the input current and an external capacitor at the output to maintain stability under varying loads.

6.4 Device Functional Modes

The REF1112 device is a fixed output voltage part where the feedback is internal. Therefore, the part can only operate in a closed-loop mode and the output voltage cannot be adjusted. The output voltage remains in regulation as long as I_{REF} is between I_{REFMIN} (see *Electrical Characteristics*) and I_{REFMAX} is 5mA. A proper selection of the external resistor for input voltage range and load current range maintains that these conditions are met.

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

7 Application and Implementation

注

以下のアプリケーション情報は、TI の製品仕様に含まれるものではなく、TI ではその正確性または完全性を保証いたしません。個々の目的に対する製品の適合性については、お客様の責任で判断していただくことになります。お客様は自身の設計実装を検証しテストすることで、システムの機能を確認する必要があります。

7.1 Application Information

Typical connections for the REF1112 are shown in 図 7-1. A minimum 1µA bias current is required to maintain a stable output voltage and can be provided with a resistor connected to the supply voltage. I_{BIAS} depends on the values selected for R_{BIAS} and V_S, and varies as a sum of the minimum operating current and the load current. To maintain stable operation, the value of R_{BIAS} must be low enough to maintain the minimum operating current at the minimum and maximum load and supply voltage levels.

A 0.1µF load capacitor is recommended to maintain stability under varying load conditions. A minimum 0.01µF load capacitor is required for stable operation. Start-up time for the REF1112 is be affected, depending on the value of load capacitance and the bias currents being used. A 1µF power-supply bypass capacitor is recommended to minimize supply noise within the circuit. The REF1112 shunt voltage reference provides a versatile function for low power and space-conservative applications.

7.2 Typical Applications

7.2.1 Shunt Regulator

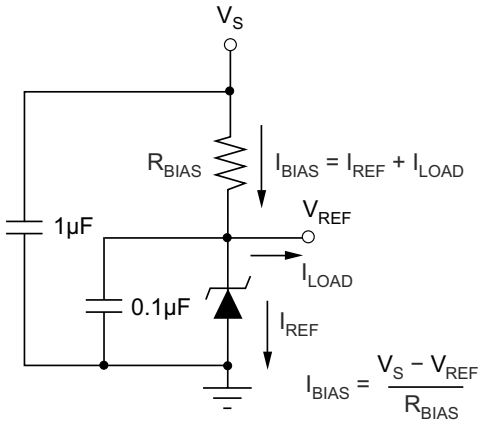


図 7-1. Typical Connections

7.2.1.1 Design Requirements

表 7-1. Design Parameters

DESIGN PARAMETER	EXAMPLE VALUE
Supply voltage	3V
Cathode current (I_{REF})	1.2µA
Load Current (I_{LOAD})	50uA

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

7.2.1.2 Detailed Design Procedure

When using the REF1112 as a reference, determine the following:

- Supply voltage range
- Current source resistance
- Reference voltage accuracy

To design using the REF1112, make sure that the V_S is larger than V_{REF}.

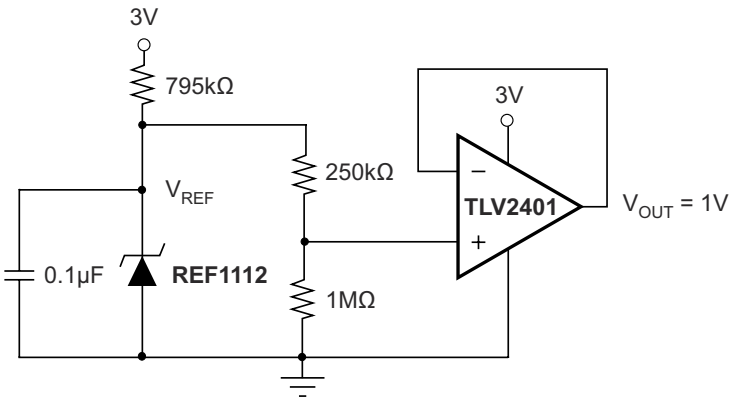
The resistor R_{BIAS} sets the cathode current of the REF1112, I_R. Make sure that this current remains in the operational region of the part for the entire V_S and load range.

Using this information, select a R_{BIAS} such that:

$I_{REFMIN} < I_{REF} < I_{REFMAX}$ where I_{REFMAX} = 5mA.

In this application the I_{REF} is the operating current of the REF1112 plus the maximum possible I_{LOAD} under no-load conditions.

7.2.2 MicroPOWER 3µA, 1V Voltage Reference



Copyright © 2018, Texas Instruments Incorporated

図 7-2. MicroPOWER 3µA, 1V Voltage Reference

7.2.2.1 Design Requirements

The REF1112 can be scaled to provide extremely low power reference voltages. 図 7-2 shows the REF1112 used as a 1V V_{OUT}, 3µA voltage reference.

7.2.2.2 Detailed Design Procedure

Set R_{BIAS} such that the current through the shunt reference, I_{REF}, is greater than I_{REFMIN} + I_{LOAD}.

Use a resistor divider to set the required voltage to the input of the amplifier. The TLV2401 requires an input bias current maximum of 350pA which allows the use of larger resistor values to save power.

7.2.3 2.5V Reference on 1µA

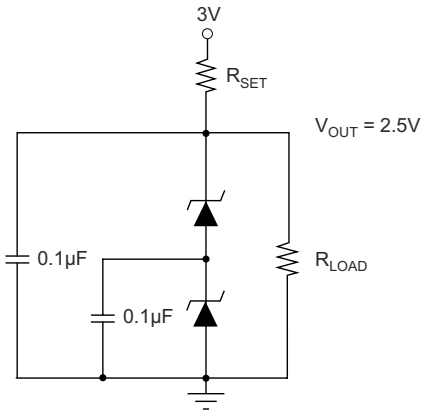


図 7-3. 2.5V Reference on 1µA

7.2.3.1 Design Requirements

Create a 2.5V reference that consumes 1µA of I_{REF}.

7.2.3.2 Detailed Design Procedure

図 7-3 shows the REF1112 used as a 2.5V reference on 1µA. This is done by stacking the REF1112 in series.

$$V_{OUT} = 2 \times V_{REF} \quad (1)$$

where

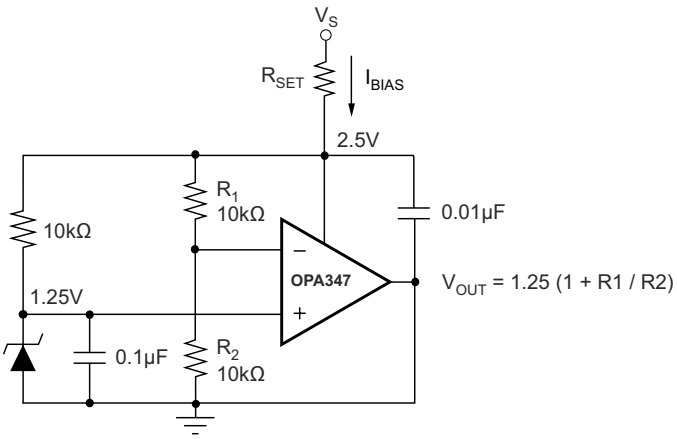
- V_{REF} is the reference voltage

In this case, V_{OUT} = 2 × 1.25V = 2.5V

The I_{BIAS} is still 1µA because the stacked REF1112 are in series.

7.2.4 Adjustable Voltage Shunt Reference

For applications requiring a stable voltage reference capable of sinking higher than 5mA of current, a REF1112 combined with an OPA347 can sink up to 10mA of current. This configuration is shown in 図 7-4, and through appropriate selection of R1 and R2, can be used to provide a wide range of stable reference voltages.



Copyright © 2018, Texas Instruments Incorporated

図 7-4. Adjustable Voltage Shunt Reference

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

7.2.5 Level Shift to Achieve Full ADC Input Range

The REF1112 is also useful for level shifting, and as shown in 図 7-5, can be used to achieve the full input range of an analog-to-digital converter (ADC).

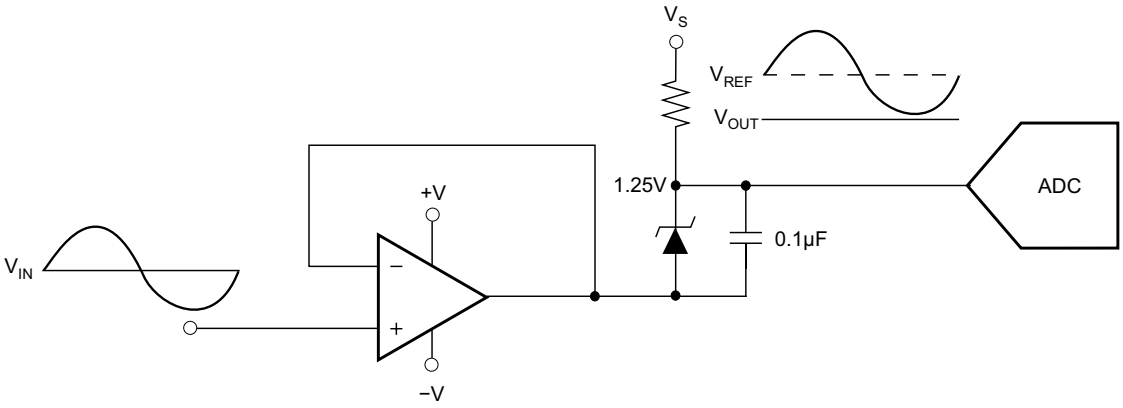


図 7-5. REF1112 Provides a Level Shift to Achieve Full ADC Input Range

7.2.6 Stable Current Source

The REF1112 can be configured with an additional diode and NPN transistor to provide a temperature compensated current reference as shown in 図 7-6.

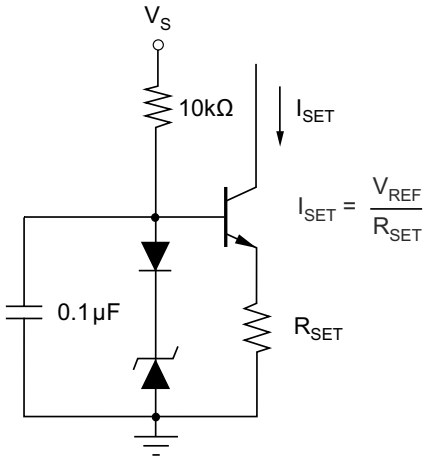


図 7-6. REF1112 as a Stable Current Source

7.3 Power Supply Recommendations

While a bypass capacitor is not required on the input voltage line, TI recommends reducing noise on the input which can affect the output. A 0.1µF ceramic capacitor or larger is recommended.

7.4 Layout

7.4.1 Layout Guidelines

Place decoupling capacitors as close to the device as possible. Use appropriate widths for traces when shunting high currents to avoid excessive voltage drops.

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

7.4.2 Layout Example

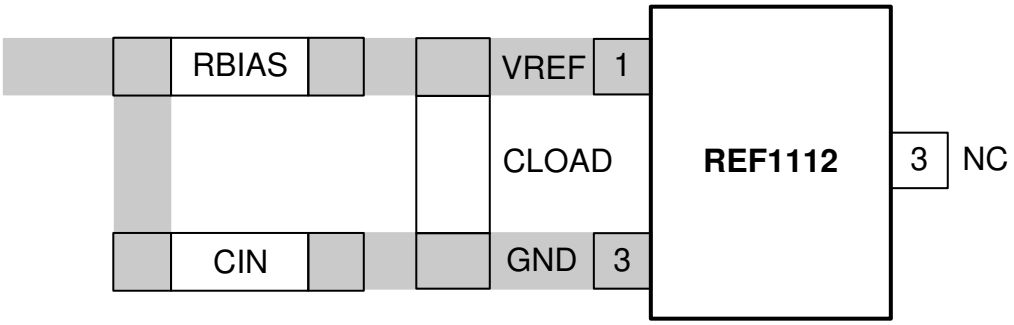


図 7-7. Layout Example

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

8 Device and Documentation Support

8.1 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、www.tij.co.jp のデバイス製品フォルダを開いてください。[通知] 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ることができます。 変更の詳細については、改訂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。

8.2 サポート・リソース

テキサス・インスツルメンツ E2E™ サポート・フォーラムは、エンジニアが検証済みの回答と設計に関するヒントをエキスパートから迅速かつ直接得ることができる場所です。既存の回答を検索したり、独自の質問をしたりすることで、設計で必要な支援を迅速に得ることができます。

リンクされているコンテンツは、各寄稿者により「現状のまま」提供されるものです。これらはテキサス・インスツルメンツの仕様を構成するものではなく、必ずしもテキサス・インスツルメンツの見解を反映したものではありません。テキサス・インスツルメンツの使用条件を参照してください。

8.3 Trademarks

テキサス・インスツルメンツ E2E™ is a trademark of Texas Instruments.
すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

8.4 静電気放電に関する注意事項



この IC は、ESD によって破損する可能性があります。テキサス・インスツルメンツは、IC を取り扱う際には常に適切な注意を払うことを推奨します。正しい取り扱いおよび設置手順に従わない場合、デバイスを破損するおそれがあります。

ESD による破損は、わずかな性能低下からデバイスの完全な故障まで多岐にわたります。精密な IC の場合、パラメータがわずかに変化するだけで公表されている仕様から外れる可能性があるため、破損が発生しやすくなっています。

8.5 用語集

テキサス・インスツルメンツ用語集　　この用語集には、用語や略語の一覧および定義が記載されています。

9 Revision History

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。

Changes from Revision D (March 2018) to Revision E (December 2024)	Page
• ドキュメント全体にわたって表、図、相互参照の採番方法を更新	1
• Updated Z_R and $\Delta V_R/\Delta I_R$	4

Changes from Revision C (March 2008) to Revision D (March 2018)	Page
• 「製品情報」表、「ピン構成および機能」セクション、「絶対最大定格」表、「ESD 定格」表、「推奨動作条件」表、「熱に関する情報」表、「機能説明」セクション、「デバイスの機能モード」セクション、「アプリケーションと実装」セクション、「電源に関する推奨事項」セクション、「レイアウト」セクション、「デバイスおよびドキュメントのサポート」セクション、および「メカニカル、パッケージ、および注文情報」セクションを追加。	1
• 「特長」セクションを変更	1
• 主要なグラフィック テキストの注を「NC はこのピンに何も接続しなくてもかまわないことを示しています」から「NC はこのピンに何も接続しないか、GND に接続する必要があることを示しています」に変更	1
• Removed the *Package/Ordering Information* table and moved the information over to the *Mechanical, Packaging, and Orderable Information* section	14

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

10 Mechanical, Packaging, and Orderable Information

The following pages include mechanical, packaging, and orderable information. This information is the most current data available for the designated devices. This data is subject to change without notice and revision of this document. For browser-based versions of this data sheet, refer to the left-hand navigation.

Copyright © 2025 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)
REF1112AIDBZR	Active	Production	SOT-23 (DBZ) | 3	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU | SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R11A
REF1112AIDBZR.A	Active	Production	SOT-23 (DBZ) | 3	3000 | LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R11A
REF1112AIDBZRG4	Active	Production	SOT-23 (DBZ) | 3	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R11A
REF1112AIDBZRG4.A	Active	Production	SOT-23 (DBZ) | 3	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R11A
REF1112AIDBZT	Active	Production	SOT-23 (DBZ) | 3	250 | SMALL T&R	Yes	NIPDAU | SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R11A
REF1112AIDBZT.A	Active	Production	SOT-23 (DBZ) | 3	250 | SMALL T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R11A
REF1112AIDBZTG4	Active	Production	SOT-23 (DBZ) | 3	250 | SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R11A
REF1112AIDBZTG4.A	Active	Production	SOT-23 (DBZ) | 3	250 | SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R11A

(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.

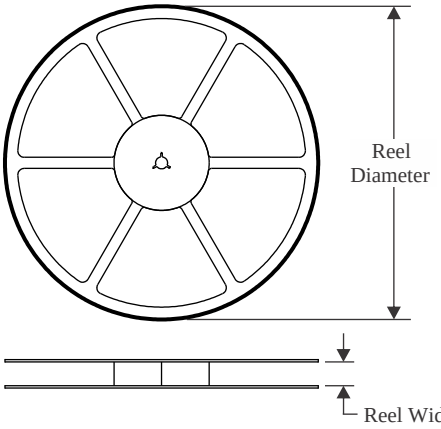
Multiple part markings will be inside parentheses. Only one part marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a part. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire part marking for that device.

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.

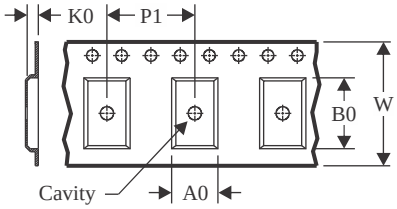
In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

TAPE AND REEL INFORMATION

REEL DIMENSIONS

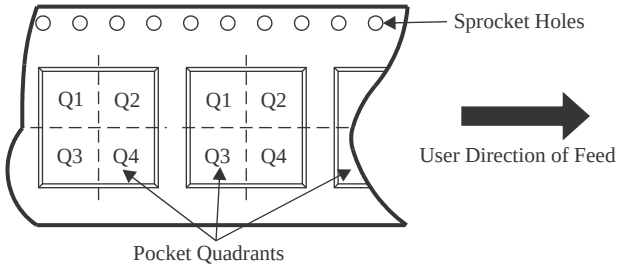


TAPE DIMENSIONS



A0	Dimension designed to accommodate the component width
B0	Dimension designed to accommodate the component length
K0	Dimension designed to accommodate the component thickness
W	Overall width of the carrier tape
P1	Pitch between successive cavity centers

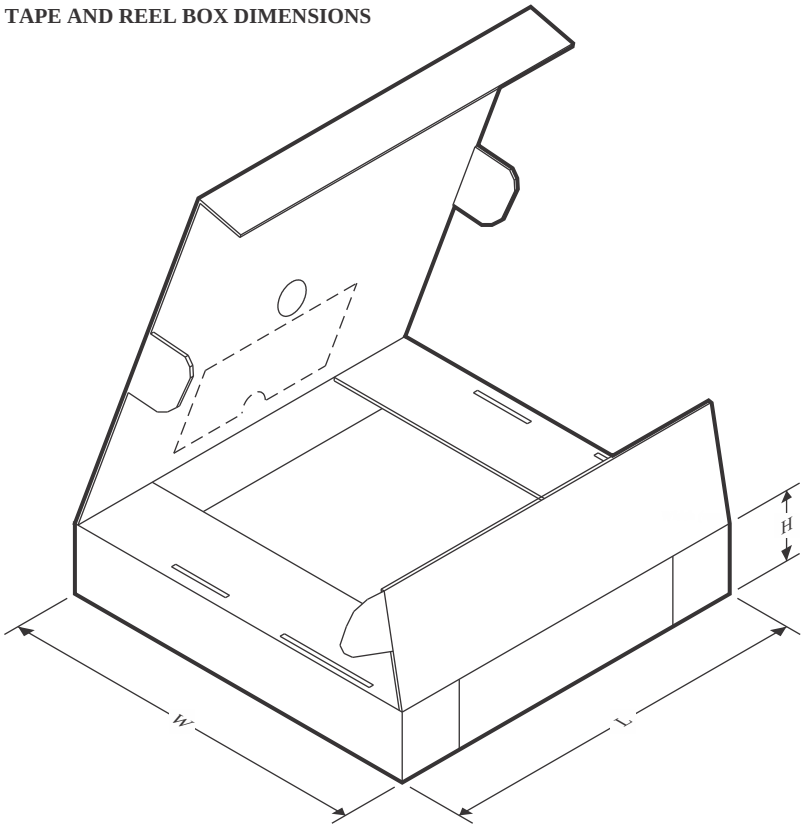
QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE



*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
REF1112AIDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	8.4	3.2	2.85	1.3	4.0	8.0	Q3
REF1112AIDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	179.0	8.4	3.15	2.95	1.22	4.0	8.0	Q3
REF1112AIDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	179.0	8.4	3.15	2.95	1.22	4.0	8.0	Q3
REF1112AIDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	179.0	8.4	3.15	2.95	1.22	4.0	8.0	Q3
REF1112AIDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	8.4	3.2	2.85	1.3	4.0	8.0	Q3
REF1112AIDBZTG4	SOT-23	DBZ	3	250	179.0	8.4	3.15	2.95	1.22	4.0	8.0	Q3

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
REF1112AIDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	210.0	185.0	35.0
REF1112AIDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	200.0	183.0	25.0
REF1112AIDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	200.0	183.0	25.0
REF1112AIDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	200.0	183.0	25.0
REF1112AIDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	210.0	185.0	35.0
REF1112AIDBZTG4	SOT-23	DBZ	3	250	200.0	183.0	25.0

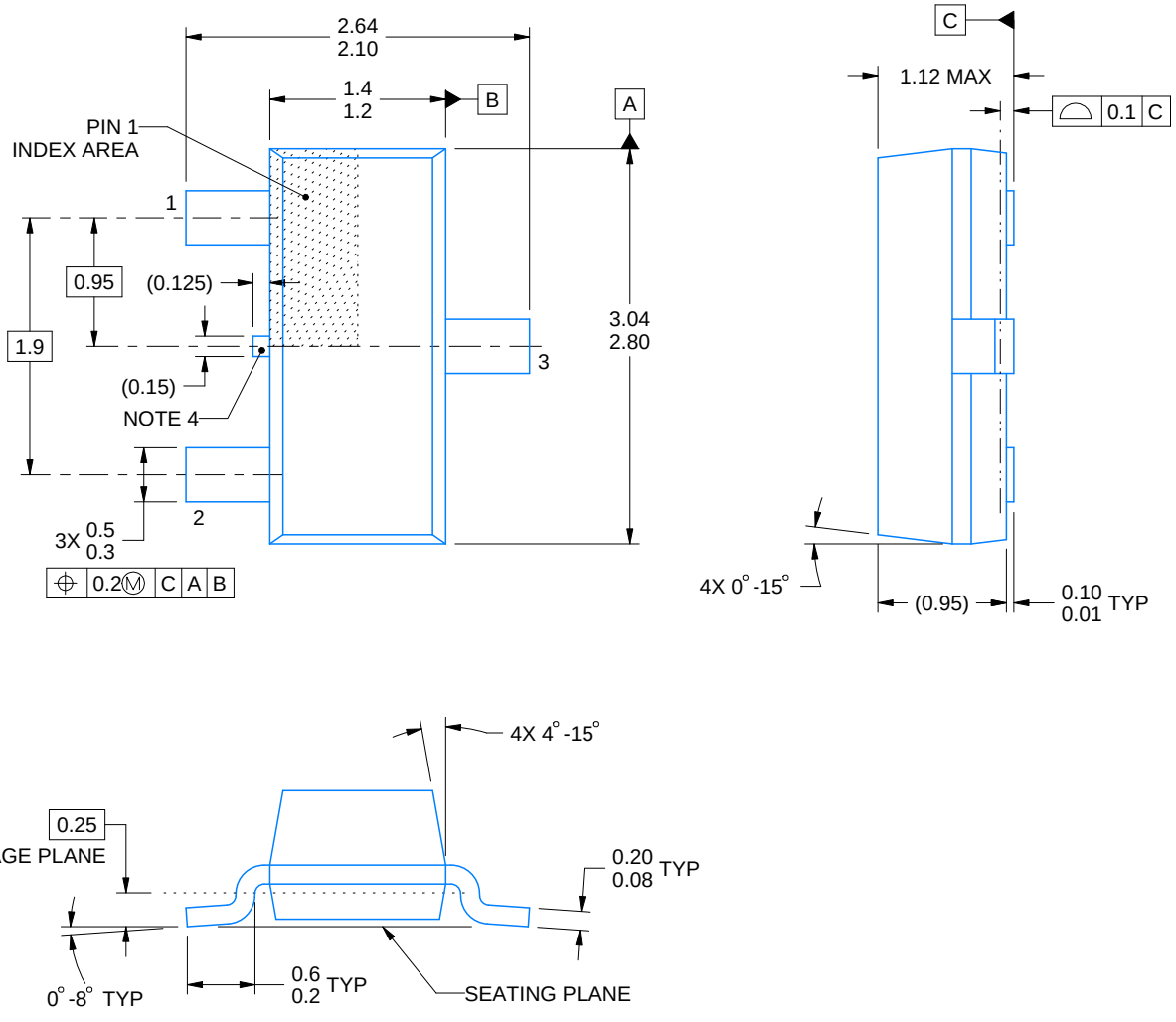
PACKAGE OUTLINE

DBZ0003A



SOT-23 - 1.12 mm max height

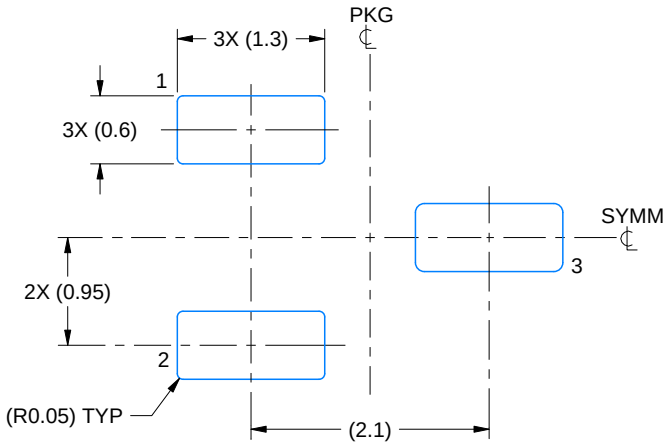
SMALL OUTLINE TRANSISTOR



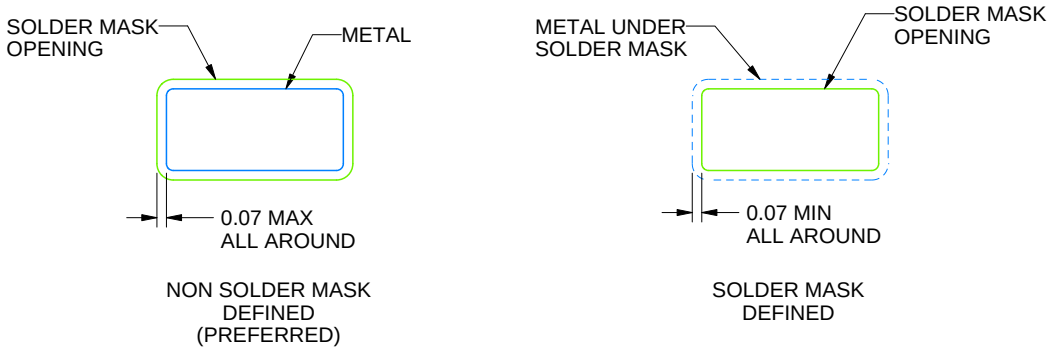
4214838/F 08/2024

NOTES:

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.
3. Reference JEDEC registration TO-236, except minimum foot length.
4. Support pin may differ or may not be present.
5. Body dimensions do not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, protrusions, or gate burrs shall not exceed 0.25mm per side



LAND PATTERN EXAMPLE
SCALE:15X

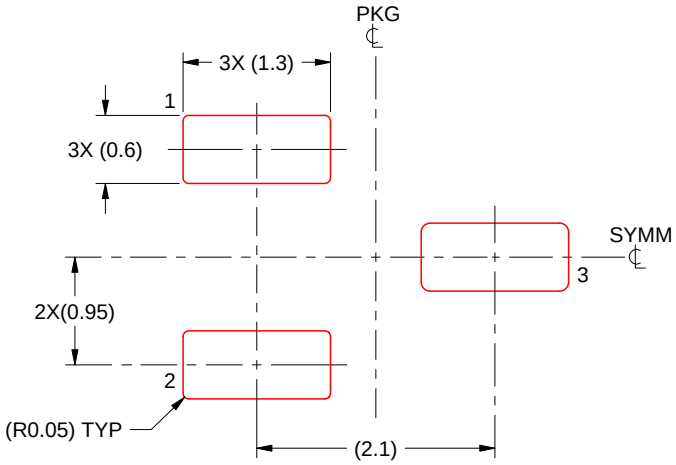


SOLDER MASK DETAILS

4214838/F 08/2024

NOTES: (continued)

5. Publication IPC-7351 may have alternate designs.
6. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.125 THICK STENCIL
SCALE:15X

4214838/F 08/2024

NOTES: (continued)

7. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.
8. Board assembly site may have different recommendations for stencil design.

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