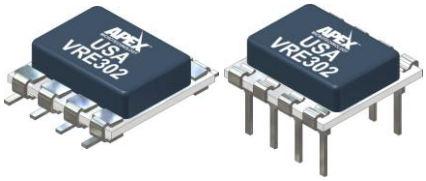
VRE302

高精度電圧リファレンス

RoHS COMPLIANT

特徴

- 2.5V出力，±0.6mV (0.024%)
- 温度ドリフト：2.2ppm/°C
- ローノイズ： 1.5µVP-P (0.1-10Hz)
- 業界標準のピンアウト。8ピンDIPまたは表面実装パッケージ
- 優れたラインレギュレーション 6ppm/V（代表値
- 出力トリム機能



応用例

VRE302は、外部精密リファレンスを必要とする14、16、18ビットD/Aコンバータのリファレンスとしての使用を推奨します。また、高解像度A/Dコンバータのスケール・ファクターの校正にも最適です。VRE302はモノリシック・リファレンスよりも優れた性能を有しています。

解説

VRE302は、低コストで高精度の+2.5Vリファレンスです。業界標準の8ピンDIPパッケージで、性能の低いリファレンスを使用しているシステムのアップグレードに最適です。

このデバイスは、±0.60mV (0.024%)の初期精度と2.2ppm/℃の温度係数で、超安定な+2.5V出力を提供します。この精度の向上は、特許を取得した独自のマルチポイント・レーザー補正技術によって実現されています。また、初期精度、ウォームアップ・ドリフト、ライン・レギュレーション、長期安定性など、その他の性能パラメータにおいても大幅な改善が図られており、VRE302シリーズは、標準的な8ピンDIPパッケージで入手可能な最も高精度なリファレンスとなっています。

性能を向上させるために、VRE302は0.024%以下の初期誤差を必要とするユーザーのために外部トリムオプションを備えています。また、リファレンス・グランド・ピンを設けることで、ソケットの接触抵抗による誤差を排除しています。

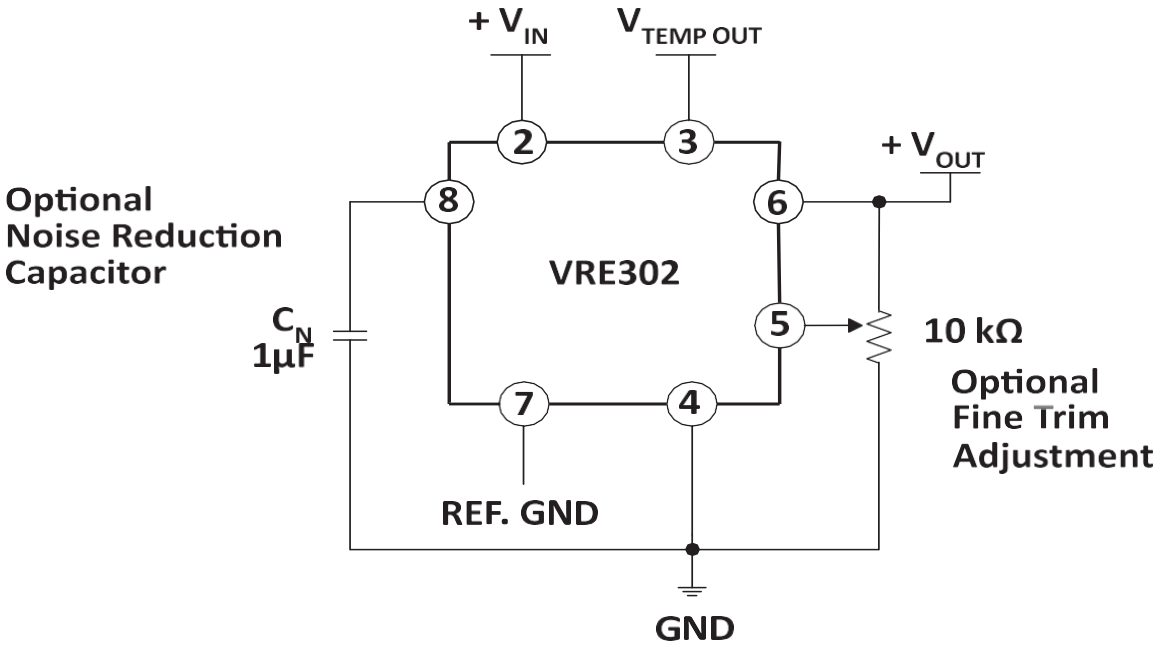
セレクションガイド

Model	Initial Error (mV)	Temp. Coeff. (ppm/°C)	Temp Range (°C)	Package Options
VRE302JS	0.60	2.2	-40°C to +85°C	SMT8 (GD)
VRE302JD	0.60	2.2	-40°C to +85°C	DIP8 (KD)

© Apex Microtechnology Inc.
All rights reserved

代表的な接続例

図1：典型的な接続例



端子説明

Pin Number	Name	Description
1	NC	No connection.
2	V_{IN}	The supply voltage connection.
3	TEMP	Provides voltage proportional to package temperature for monitoring purposes.
4	GND	Ground.
5	TRIM	Optional fine adjustment. Connect to a voltage divider between OUT and GND.
6	OUT	2.5V output.
7	REF_GND	Provided for accurate ground sensing. Internally connected to GND.
8	NOISE	Optional noise reduction. Connect a 1µF capacitor between this pin and GND.

スペック

V_{IN} = +15V, T = +25°C, R_L = 10 kΩ unless otherwise noted.

絶対最大定格

Parameter	J			Units
	Min	Typ	Max	
Power Supply	+13.5	+15	+22	V
Operating Temperature	-40		+85	°C
Storage Temperature	-65		+150	°C
Short Circuit Protection	Continuous			
Soldering Temperature (10 sec max)			+260	°C

電気仕様

Parameter	VRE302J			Units
	Min	Typ	Max	
Output Voltage		+2.5		V
Temp. Sensor Voltage [1]		630		mV
Initial Error [2]			0.60	mV
Warmup Drift		1		ppm
T_{MIN} - T_{MAX} [3]			2.2	ppm/°C
Long-Term Stability		6		ppm/1000hrs.
Noise (0.1 - 10Hz) [4]		1.5		µVpp
Output Current	±10			mA
Line Regulation		6	10	ppm/V
Load Regulation		3		ppm/mA
Output Adjustment		10		mV
Power Supply Current, +PS [5]		5	7	mA

1.温度係数は-2.1mV/℃です。
2.規定値は外部トリムなしの値です。
3.温度係数（TC）は，ボックス法により次の式で求められます。

$$TC = \frac{V_{MAX} - V_{MIN}}{V_{NOMINAL} \times (T_{MAX} - T_{MIN})} \times 10^6$$

1.規定値は外付けノイズ除去用コンデンサを含まない値です。
2.規定値は無負荷状態での値です。

典型的なパフォーマンスグラフ

Figure 2: V_{OUT} vs. Temperature (VRE302J)

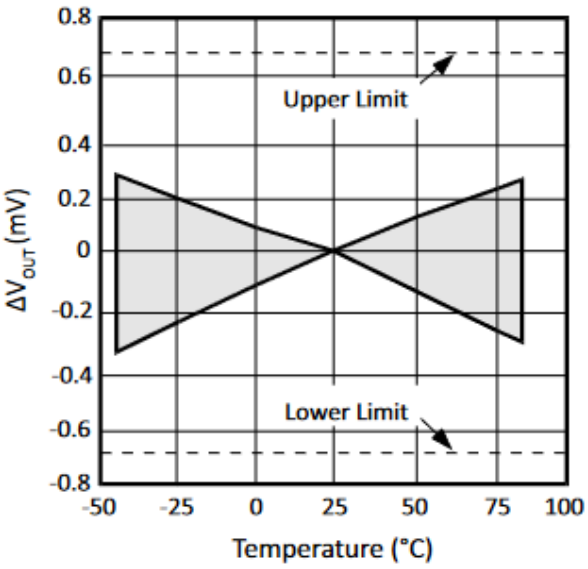
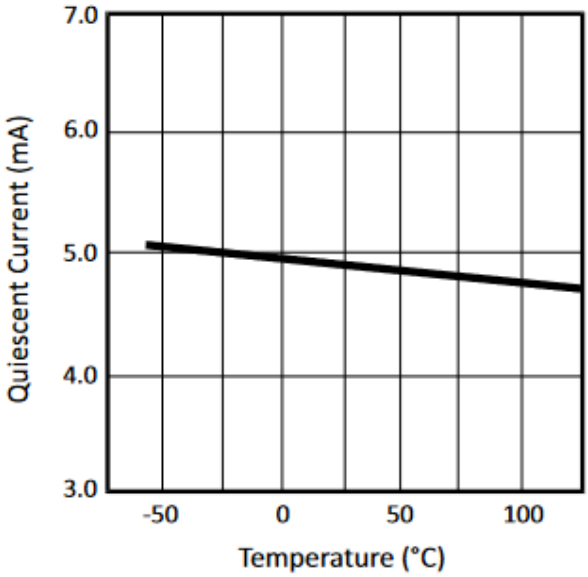


Figure 3: Power Supply Current vs. Temperature



POSITIVE OUTPUT

Figure 4: Junction Temp Rise vs. Output Current

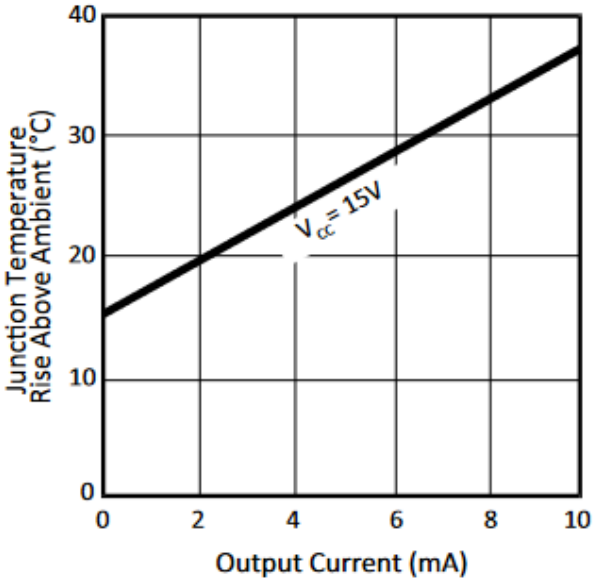
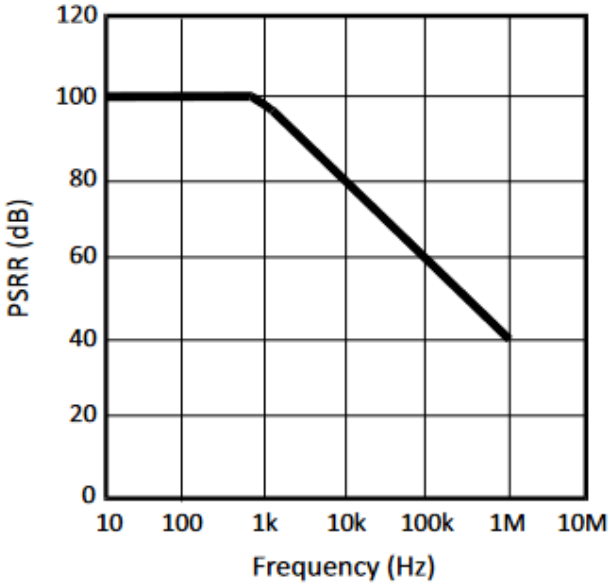
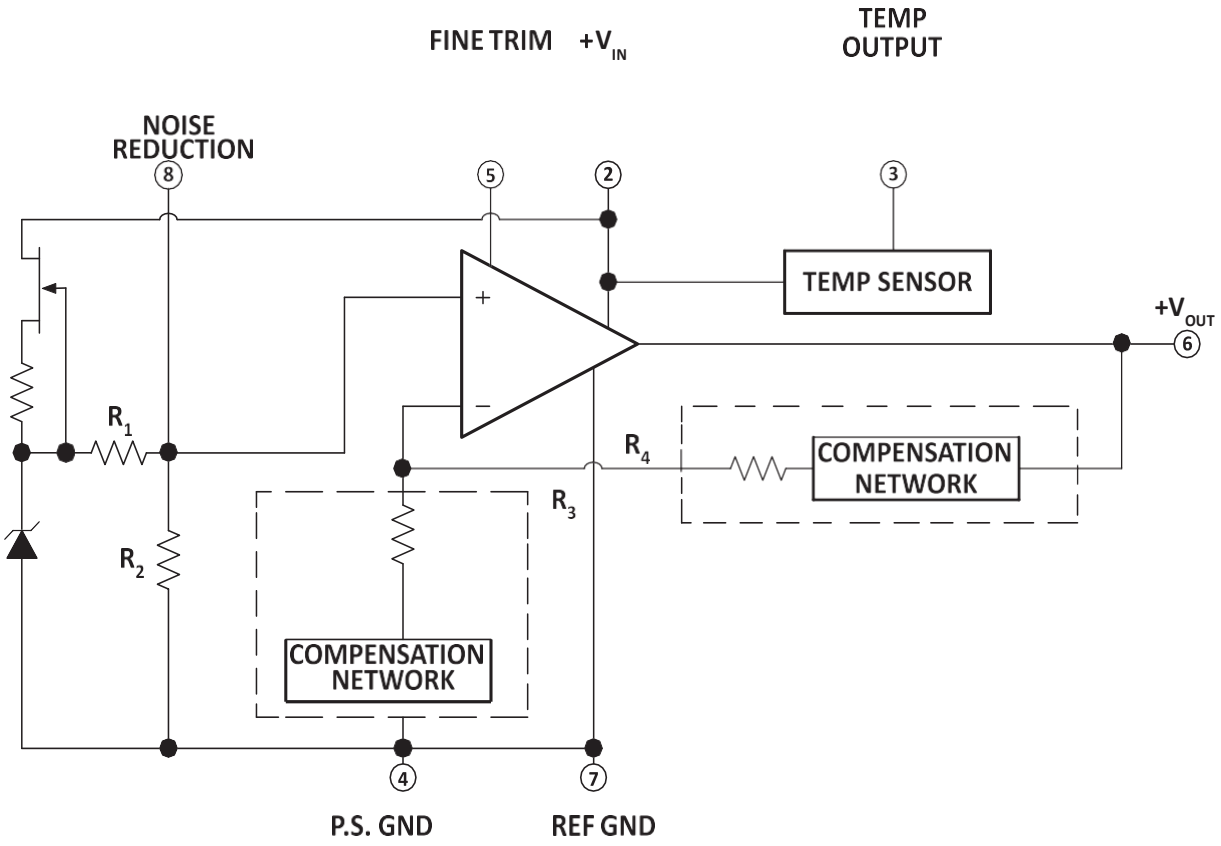


Figure 5: PSRR vs. Frequency



ブロックダイアグラム

Figure 6: Block Diagram



動作原理

以下の説明では、図6の回路図を参照しています。FET電流源を用いて、6.3Vのツェナーダイオードにバイアスをかけます。ツェナー電圧は、抵抗ネットワークR1とR2で分圧されます。この電圧はオペアンプの非反転入力に印加され、オペアンプはこの電圧を増幅して2.5Vの出力を生成します。ゲインは、抵抗ネットワークR3とR4によって決定されます：G=1 + R4/R3。6.3Vのツェナーダイオードは、時間と温度に対して最も安定したダイオードであるため、このダイオードを使用しています。

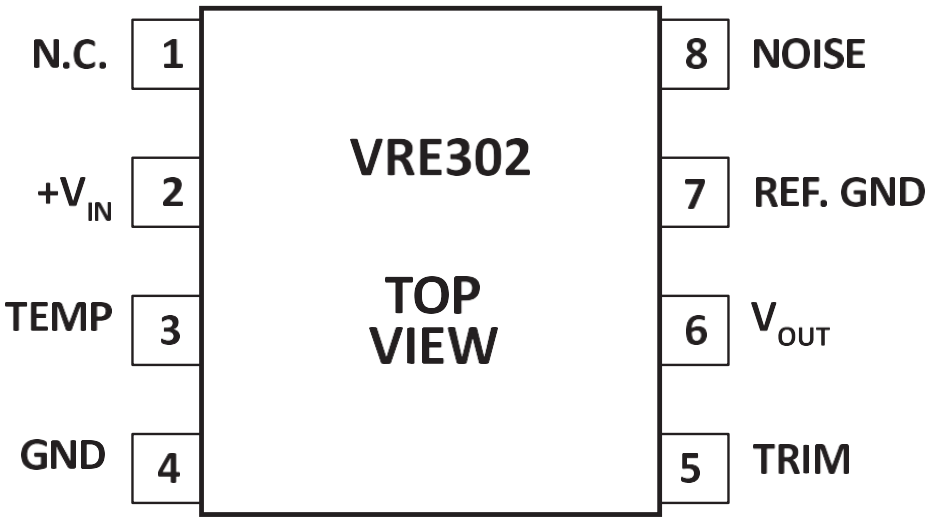
電流源は、厳密に調整されたツェナー電流を供給し、これがリファレンスの電圧-温度関数の傾きを決定します。ツェナー電流をトリミングすることで、温度によるドリフトを低く抑えることができます。しかし、電圧対温度の関数は非線形であるため、この補正技術は広い温度範囲には適していません。VREシリーズの電圧リファレンスには、サーミスタと抵抗の非線形補償ネットワークが使用されています。この独自のネットワークは、電圧-温度関数の非線形性のほとんどを除去します。傾きを調整することで、広い温度範囲で非常に安定した電圧を得ることができます。

このネットワークは、ネットワーク全体の抵抗値の2%以下であるため、長期安定性にはほとんど影響しません。

VRE302シリーズの電圧リファレンスと初期誤差用のトリム抵抗（オプション）の適切な接続を図1に示します。VRE302のリファレンスは、内部で接続された2つのピン（4番ピンと7番ピン）にグランド端子が引き出されています。これにより、ソケットを使用する際に、より高い精度を得ることができます。電圧リファレンスは、接点抵抗を介して流れる静止電流により、電源のグランド端子に電圧降下が生じます。もし、接触抵抗が時間や温度に対して一定であれば、この電圧降下は切り取ることができます。リファレンスがソケットに接続されている場合、この誤差は20ppmにもなります。4番ピンを電源のグランドに、7番ピンを測定回路の高インピーダンスのグランドに接続することで、接触抵抗による誤差をなくすことができます。ハンダ付けの場合は、接触抵抗が十分小さく、性能に影響を与えません。ノイズの拾い込みやラインの電圧降下がないように，回路レイアウトには十分注意してください。

ピン配置

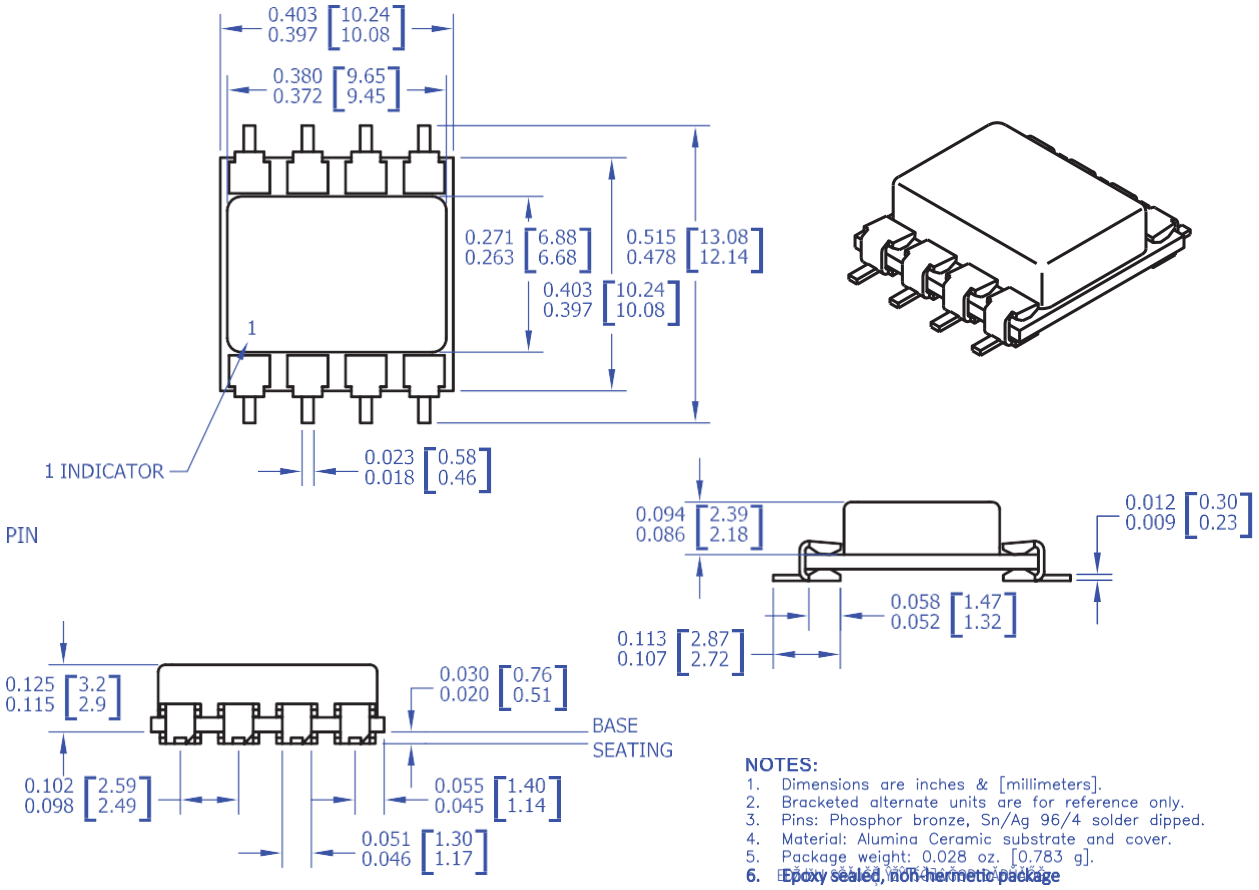
Figure 7: Pin Configuration



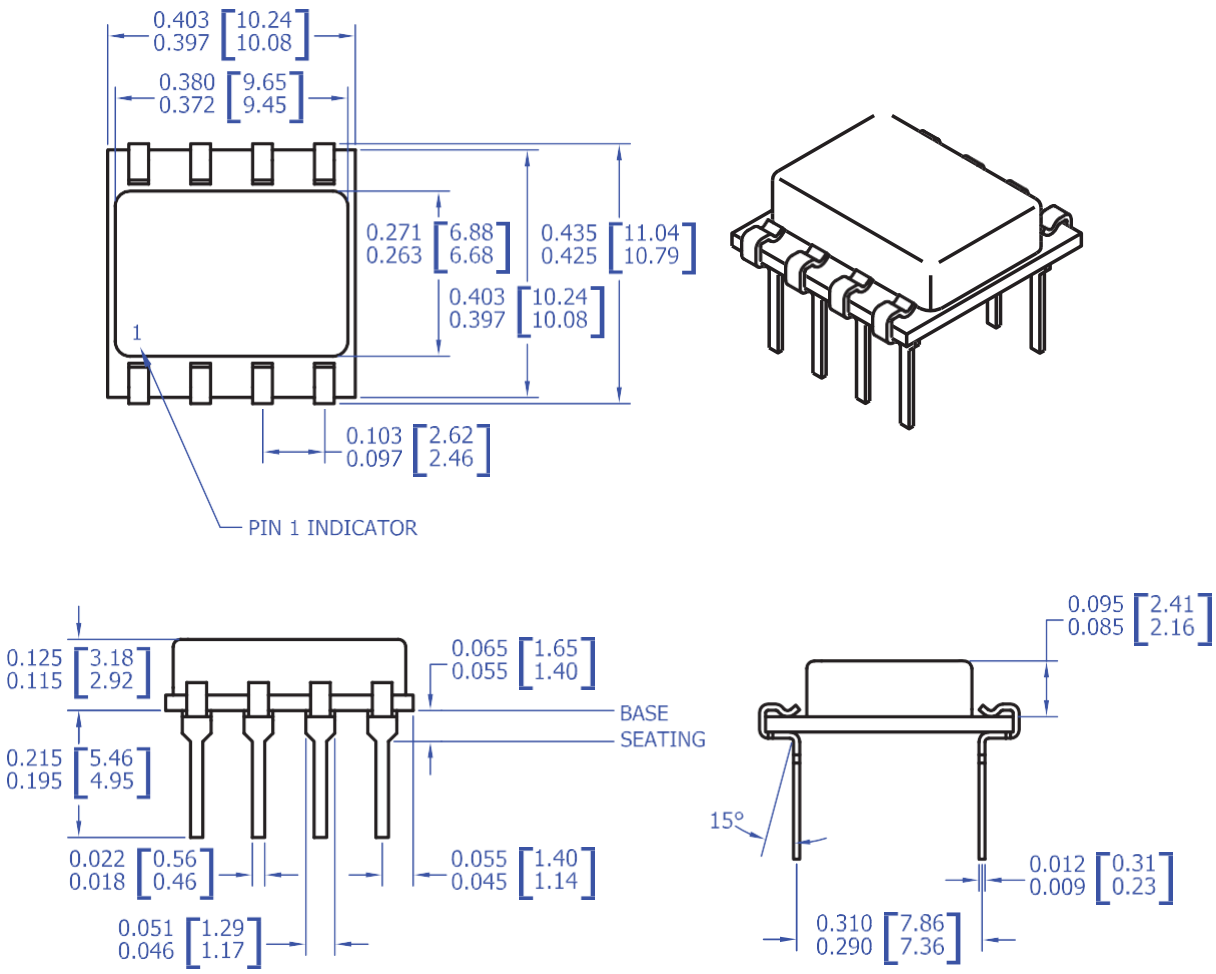
パッケージオプション

Part Number	Apex Package Style	Description
VRE302JS	GD	8-pin Surface Mount
VRE302JD	KD	8-pin DIP

パッケージスタイル*GAD*



PACKAGE STYLE KD



NOTES:

1. Dimensions are inches & [millimeters].
2. Bracketed alternate units are for reference only.
3. Pins: Phosphor bronze, Sn/Ag 96/4 solder dipped.
4. Material: Alumina Ceramic substrate and cover.
5. Package weight: 0.028 oz. [0.785 g].
6. Epoxy sealed, non-hermetic package

NEED TECHNICAL HELP? CONTACT APEX SUPPORT!

For all Apex Microtechnology product questions and inquiries, call toll free 800-546-2739 in North America. For inquiries via email, please contact apex.support@apexanalog.com. International customers can also request support by contacting their local Apex Microtechnology Sales Representative. To find the one nearest to you, go to www.apexanalog.com

IMPORTANT NOTICE

Apex Microtechnology, Inc. has made every effort to insure the accuracy of the content contained in this document. However, the information is subject to change without notice and is provided "AS IS" without warranty of any kind (expressed or implied). Apex Microtechnology reserves the right to make changes without further notice to any specifications or products mentioned herein to improve reliability. This document is the property of Apex Microtechnology and by furnishing this information, Apex Microtechnology grants no license, expressed or implied under any patents, mask work rights, copyrights, trademarks, trade secrets or other intellectual property rights. Apex Microtechnology owns the copyrights associated with the information contained herein and gives consent for copies to be made of the information only for use within your organization with respect to Apex Microtechnology integrated circuits or other products of Apex Microtechnology. This consent does not extend to other copying such as copying for general distribution, advertising or promotional purposes, or for creating any work for resale.

APEX MICROTECHNOLOGY PRODUCTS ARE NOT DESIGNED, AUTHORIZED OR WARRANTED TO BE SUITABLE FOR USE IN PRODUCTS USED FOR LIFE SUPPORT, AUTOMOTIVE SAFETY, SECURITY DEVICES, OR OTHER CRITICAL APPLICATIONS. PRODUCTS IN SUCH APPLICATIONS ARE UNDERSTOOD TO BE FULLY AT THE CUSTOMER OR THE CUSTOMER'S RISK.

Apex Microtechnology, Apex and Apex Precision Power are trademarks of Apex Microtechnology, Inc. All other corporate names noted herein may be trademarks of their respective holders.