

## 高精度電圧リファレンス

### 特徴

- 非常に高い精度。+4.5V出力、 $\pm 0.8\text{mV}$
- 極めて低いドリフト： $1.48\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$  ( $-55^{\circ}\text{C}$  to  $+125^{\circ}\text{C}$ )
- 優れた安定性：6 ppm/1000 Hrs. 代表値
- 優れたラインレギュレーション 6ppm/V（標準）
- 広い電源電圧範囲 +13.5V ~ +22.0V
- ハーメチック14ピンセラミックDIP
- ミリタリープロセスオプション

### アプリケーション

- 高精度A/D、D/Aコンバーター
- トランスデューサの励磁
- 高精度なコンパレータ・スレッシュホールド・リファレンス
- 高分解能サーボシステム
- デジタル電圧計
- 高精度試験・計測機器
- 

### 説明

VRE104シリーズ高精度電圧リファレンスは、初期精度が最大 $\pm 0.8\text{ mV}$ 、温度係数が軍用温度範囲全体で $1.48\text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ と低く、超安定した+4.5V出力を実現します。

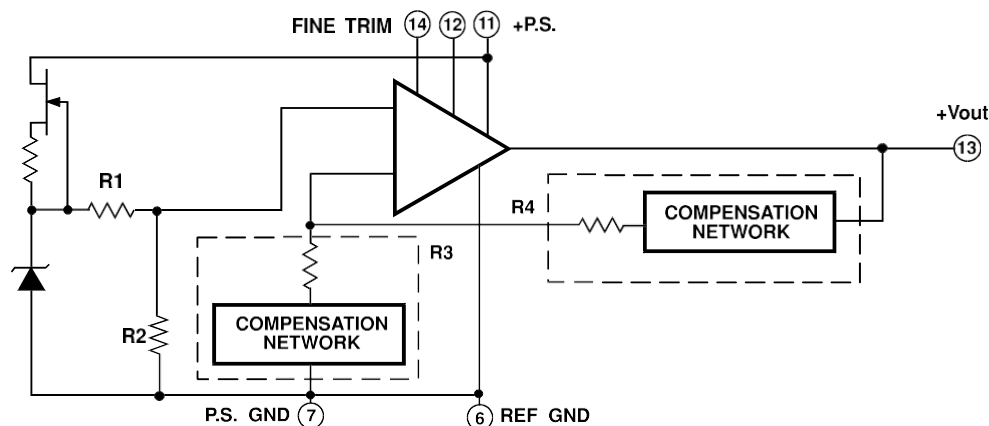
これらのリファレンスは、クリスタル・セミコンダクター社の逐次比較型アナログ・デジタル・コンバータ（ADC）製品群と組み合わせて使用するために特別に設計されています。このシリーズのADCは、温度ドリフトの新しい基準を設定していますが、これは使用する外部リファレンスと同等の性能しかありません。VRE104をADCと組み合わせることで、最もドリフトの少ないデータ変換が可能になります。

VRE104シリーズは、 $-25^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ および $-55^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$ の2つの動作温度範囲と、2つの性能グレードがあります。すべてのデバイスは、長期的な安定性を確保するため、14ピンのハーメチックセラミックパッケージに収められています。また、“M”バージョンは、高い信頼性と品質のためにスクリーニングされています。

VRE104は、優れた安定性、精度、品質により、4.5Vリファレンスを必要とするあらゆる精密機器に最適です。

VRE104の高精度は、高精度な試験・計測機器や、トランスデューサの試験などにも応用できます。

Figure 1. ブロックダイアグラム



## セレクトションガイド

| Model    | Output (V) | Temperature Operating Range | Volt Deviation (MAX) |
|----------|------------|-----------------------------|----------------------|
| VRE104C  | +4.5       | -25°C to +85°C              | ±0.49mV              |
| VRE104CA | +4.5       | -25°C to +85°C              | ±0.40mV              |
| VRE104MA | +4.5       | -55°C to +125°C             | ±0.60mV              |


 ハーメチック14ピンセラミックDIP  
 パッケージスタイル HC

## 1. 特性・仕様 電氣的仕様

 $V_{PS} = +15V$ ,  $T = 25^{\circ}C$ ,  $R_L = 10K \Omega$  UNLESS OTHERWISE NOTED.

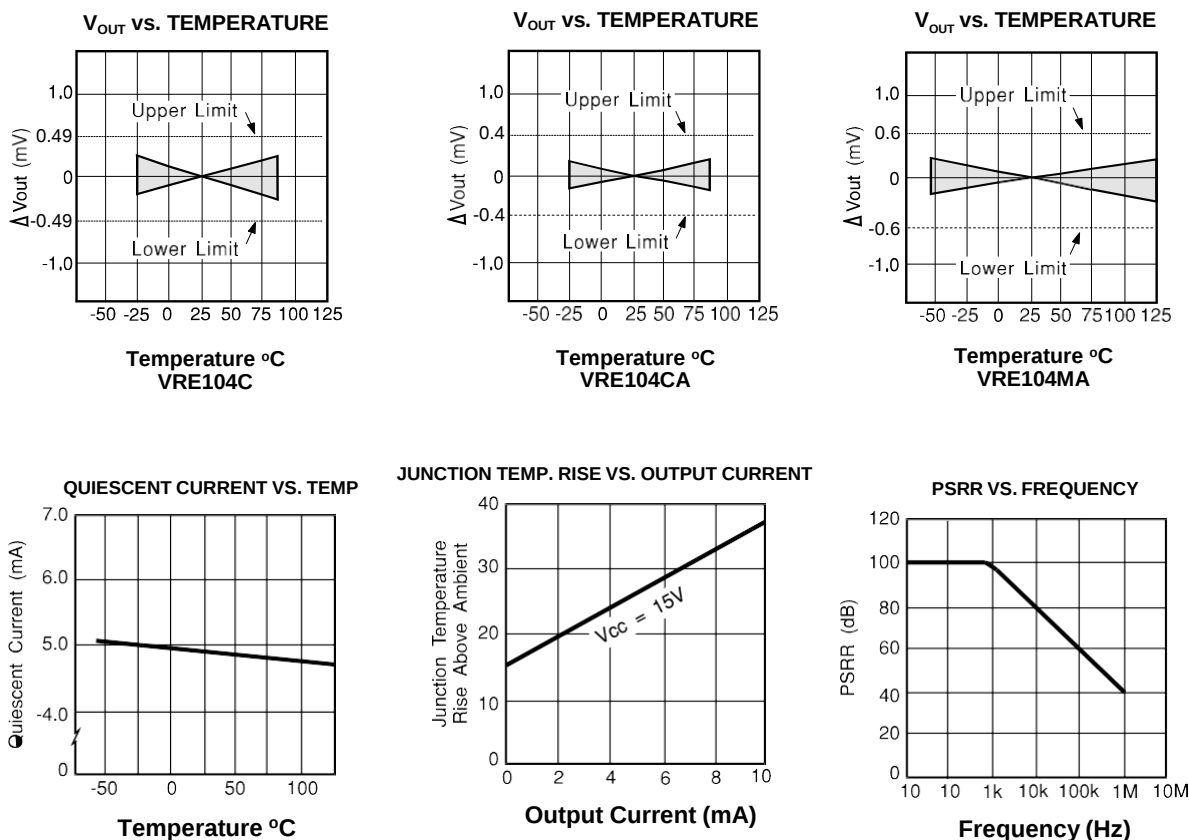
| Grade                                       | VRE104C    |      |      | VRE104CA |     |      | VRE104MA |     |      |             |
|---------------------------------------------|------------|------|------|----------|-----|------|----------|-----|------|-------------|
| Parameter                                   | Min        | Typ  | Max  | Min      | Typ | Max  | Min      | Typ | Max  | Units       |
| ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS                    |            |      |      |          |     |      |          |     |      |             |
| Power Supply                                | +13.5      |      | +22  | *        |     | *    | *        |     | *    | V           |
| Operating Temperature                       | -25        |      | +85  | *        |     | *    | -55      |     | +125 | °C          |
| Storage Temperature                         | -65        |      | +150 | *        |     | *    | *        |     | *    | °C          |
| Short Circuit Protection                    | Continuous |      |      | *        |     |      | *        |     |      |             |
| OUTPUT VOLTAGE                              |            |      |      |          |     |      |          |     |      |             |
| VRE104                                      |            | +4.5 |      |          | *   |      |          | *   |      | V           |
| OUTPUT VOLTAGE ERRORS                       |            |      |      |          |     |      |          |     |      |             |
| Initial Error                               |            |      | ±890 |          |     | ±800 |          |     | ±800 | μV          |
| Warmup Drift                                |            | 2    |      |          | 1   |      |          | 1   |      | ppm         |
| T <sub>MIN</sub> - T <sub>MAX</sub> (Note1) |            |      | 490  |          |     | 400  |          |     | 600  | μV          |
| Long-Term Stability                         |            | 6    |      |          | *   |      |          | *   |      | ppm/1000hrs |
| Noise (0.1 - 10Hz)                          |            | 3    |      |          | *   |      |          | *   |      | μVpp        |
| OUTPUT CURRENT                              |            |      |      |          |     |      |          |     |      |             |
| Range                                       | ±10        |      |      | *        |     |      | *        |     |      | mA          |
| REGULATION                                  |            |      |      |          |     |      |          |     |      |             |
| Line                                        |            | 6    | 10   |          | *   | *    |          | *   | *    | ppm/V       |
| Load                                        |            | 3    |      |          | *   |      |          | *   |      | ppm/mA      |
| OUTPUT ADJUSTMENT                           |            |      |      |          |     |      |          |     |      |             |
| Range                                       |            | 10   |      |          | *   |      |          | *   |      | mV          |
| Temperature Coefficient                     |            | 4    |      |          | *   |      |          | *   |      | μV/°C/mV    |
| POWER SUPPLY CURRENT (Note 2)               |            |      |      |          |     |      |          |     |      |             |
| VRE104 +PS                                  |            | 5    | 7    |          | *   | *    |          | *   | *    | mA          |

## ノート

モデルと同じです。

1. ボックス法では、指定された動作温度範囲における25°Cでの出力電圧の最大偏差を規定値としています
2. 規格値は無負荷時のものです。

## 典型的なパフォーマンスグラフ



## 動作原理

以下の説明では、図1のブロック図を参照しています。FET電流源は、6.3Vのツェナー・ダイオードをバイアスするために使用されます。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4.5V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、 $G=1+R4/R3$ となります。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。

この電流源は、厳密に制御されたツェナー電流を供給し、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、温度に対するドリフトを低く抑えることができます。しかし、電圧-温度関数は非線形であるため、この方法では広い温度範囲で残留誤差が発生します。

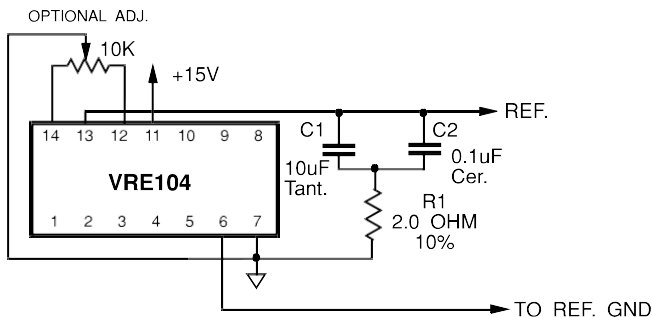
この残留誤差を除去するために、サーミスタと抵抗の非線形補償ネットワークが開発され、VRE104シリーズのリファレンスに使用されています。この独自のネットワークは、電圧-温度関数の非線形性のほとんどを除去します。傾きを調整することで、VRE104シリーズは広い温度範囲で非常に安定した電圧を生成します。このネットワークは、ネットワーク全体の抵抗値の2%未満であるため、長期安定性に与える影響はごくわずかです。

## アプリケーション情報

VRE104シリーズの電圧リファレンスの適切な接続方法を、オプションのトリム抵抗を用いて以下に示します。ノイズの混入やラインの電圧降下を避けるため、回路レイアウトには十分注意してください。

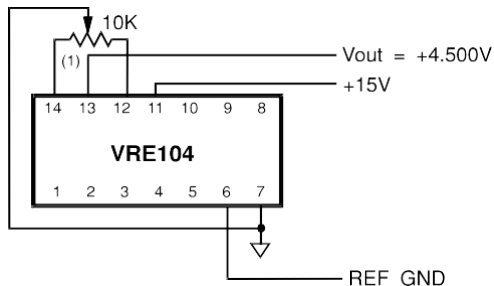
VRE104シリーズの電圧リファレンスは、内部で接続された2つのピン（ピン6とピン7）でグランド端子が引き出されています。これにより、ソケットを使用する際に、より高い精度を得ることができます。電圧リファレンスは、接点抵抗に流れる静止電流により、電源のグランド端子に電圧降下が生じます。もし、接触抵抗が時間や温度に対して一定であれば、この電圧降下を切り取ることができる。リファレンスがソケットに接続されている場合、この誤差は20ppmにもなります。7番ピンを電源のグランドに、6番ピンを測定回路の高インピーダンスのグランドに接続することで、接触抵抗による誤差をなくすることができます。ハンダ付けした場合は、接触抵抗は十分小さく、性能に影響はありません。

### VRE104 クリスタル・セミコンダクター社のADCと併用



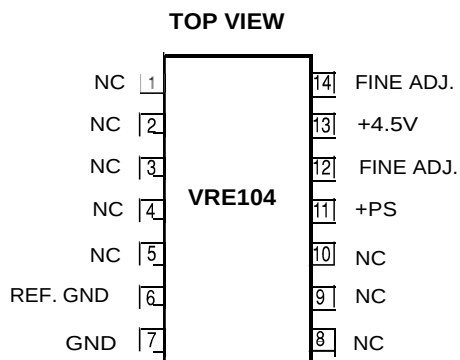
Suggested Reading: Crystal Semiconductor Application Note -  
 "Voltage References for the CS501X/CS251IX Series of A/D Converters"

### 外部接続



1. Optional Fine Adjust for approximately  $\pm 10\text{mV}$ .

### ピン配置



---

## **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](mailto: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](http://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.