

## 高精度電圧リファレンス

### 特徴

- 非常に高い精度。+10V出力、 $\pm 0.5\text{mV}$
- 極めて低いドリフト：1.11 ppm/°C (-55°C to +125°C)
- 低いウォームアップ・ドリフト：1ppm（代表値）
- 優れた安定性：6ppm/1000Hrs. 代表値
- 優れたラインレギュレーション 3ppm/V（代表値）
- ハーメチック20端子セラミックLCCパッケージ
- ミリタリープロセスオプション

### 応用例

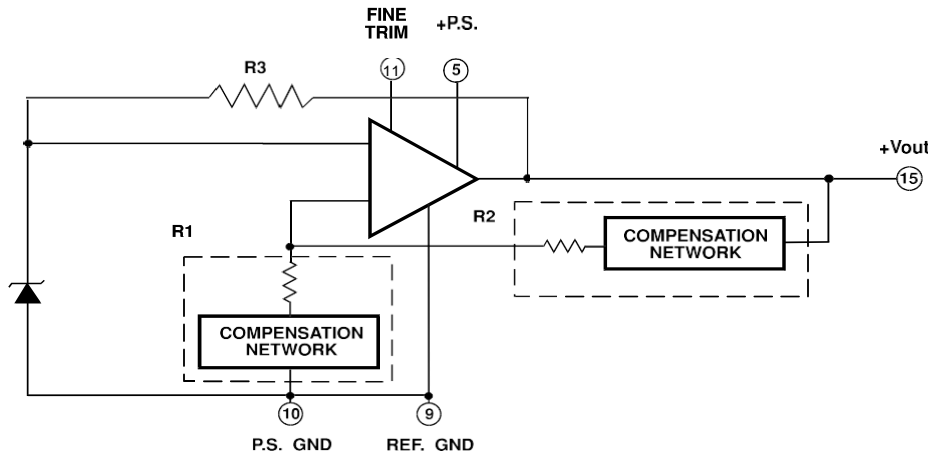
- 高精度A/D、D/Aコンバーター
- トランスデューサの励磁
- 高精度コンパレータ・スレッシュホールド・リファレンス
- 高分解能サーボシステム
- デジタル電圧計、高精度試験・計測装置

### 説明

VRE210シリーズ高精度電圧リファレンスは、初期精度 $\pm 0.5\text{mV}$ 、温度係数1.11 ppm/°Cという超安定した+10V出力を、軍用の全温度範囲で実現しています。この精度の向上は、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も大幅に改善されており、VRE210シリーズは、最も高精度で安定した10V面実装リファレンスとなっています。

VRE210シリーズは、-25°C~+85°Cと-55°C~+125°Cの2つの動作温度範囲と、2つの電氣的性能グレードがあります。すべてのデバイスは、長期安定性に優れた20端子のセラミックLCCパッケージに収められています。「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。

Figure 1. ブロックダイアグラム



### セレクションガイド

Model	Output (V)	Temperature Operating Range	Volt Deviation (Max)
VRE210CA	+10	-25°C to +85°C	$\pm 0.6\text{mV}$
VRE210M	+10	-55°C to +125°C	$\pm 1.2\text{mV}$
VRE210MA	+10	-55°C to +125°C	$\pm 1.0\text{mV}$



20-端子セラミックLCCパッケージスタイルHD

## 1. 特性・仕様 電気的仕様

$V_{PS} = +15V$ ,  $T = +25^{\circ}C$ ,  $R_L = 10K\Omega$  Unless Otherwise Noted.

Model	VRE210CA			VRE210M			VRE210MA			
Parameter	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	Units
<b>ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS</b>										
Power Supply	+13.5		+22	*		*	*		*	V
Operating Temperature	-25		-85	-55		+125	-55		+125	$^{\circ}C$
Storage Temperature	-65		+150	*		*	*		*	$^{\circ}C$
Short Circuit Protection	Continuous			*			*			
<b>OUTPUT VOLTAGE</b>										
VRE210		+10			*			*		V
<b>OUTPUT VOLTAGE ERRORS</b>										
Initial Error			$\pm 500$			$\pm 1000$			$\pm 800$	$\mu V$
Warmup Drift		1			2			1		ppm
$T_{MIN} - T_{MAX}$ (Note1)			600			1200			1000	$\mu V$
Long-Term Stability		6			*			*		ppm/1000hrs
Noise (0.1 - 10Hz)		6			*			*		$\mu V_{pp}$
<b>OUTPUT CURRENT</b>										
Range	$\pm 10$			*			*			mA
<b>REGULATION</b>										
Line		3	10		*	*		*	*	ppm/V
Load		3			*			*		ppm/mA
<b>OUTPUT ADJUSTMENT</b>										
Range		20			*			*		mV
Temperature Coefficient		4			*			*		mV/ $^{\circ}C/mV$
<b>POWER SUPPLY CURRENT (Note 2)</b>										
VRE210 +PS		5	7		*	*		*	*	mA

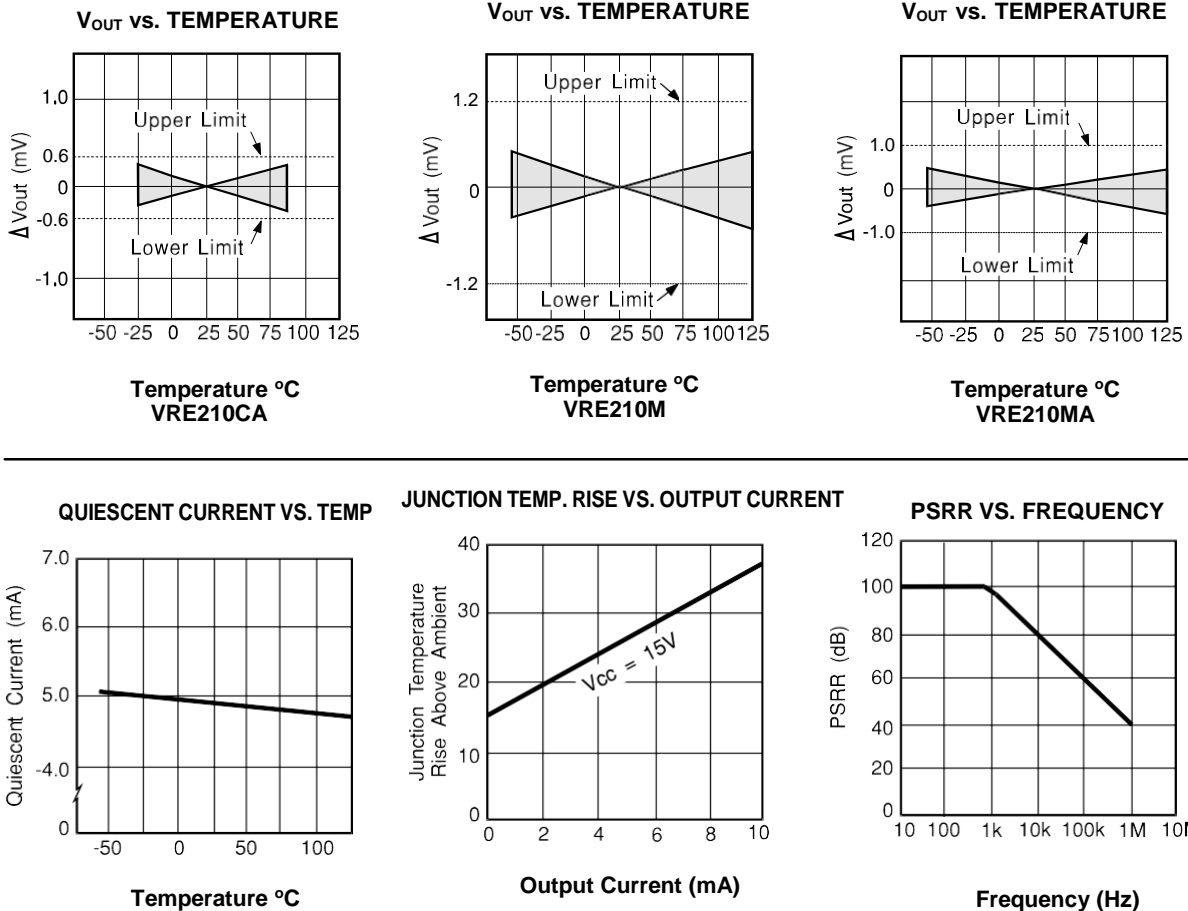
### NOTES:

\* CA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いて、 $25^{\circ}C$ での出力電圧からの最大偏差を規定値としています。

2. 規格値は無負荷状態での値です。

## 2. 典型的な性能曲線



## 3. 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。オペアンプの非反転入力には、約6.3Vの電圧が印加されている。この電圧はオペアンプで増幅され、10Vの出力が得られます。ゲインはネットワークのR1とR2で決まります。 $G=1+R2/R1$ です。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、使用されています。

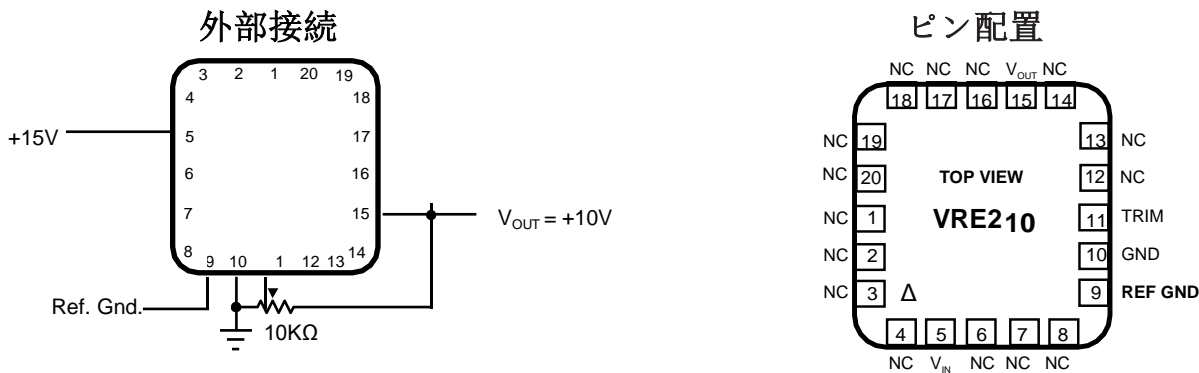
ツェナーの動作電流は、R3を介して調整された出力電圧から得られます。このフィードバック配列により、厳密に調整されたツェナー電流が得られます。この電流は、リファレンスの電圧-温度関数の傾きを決定します。ツェナー電流をトリミングすることで、温度に対するドリフトを低く抑えることができます。しかし、電圧対温度の関数は非線形であるため、この補正技術は広い温度範囲には適していません。

VREシリーズの電圧リファレンスには、サーミスタと抵抗で構成された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、電圧対温度関数の非線形性の大部分を除去します。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%未満なので、長期安定性にはほとんど影響しません。安定性の高い抵抗器をネットワークに使用することで、長期安定性にも優れた電圧リファレンスを実現しています。

## 2. アプリケーション情報

VRE210シリーズの電圧リファレンスとオプションのトリム抵抗の適切な接続を以下に示します。ノイズの混入やラインの電圧降下を避けるため、回路のレイアウトには十分注意してください。

VRE210シリーズの電圧リファレンスは、グランド端子が2つのピン（ピン9とピン10）に取り出され、それらが内部で接続されています。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。10番ピンを電源のグランドに、9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。



## 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.