

特長

低静止電流:最大 250 μ A

レーザ・トリムによる高精度

最大 2.5 V \pm 5 mV (AN, AR グレード)

調整済みの温度係数

最大 20 ppm/ $^{\circ}$ C (AN, AR グレード)

低ノイズ: 0.1 Hz \sim 10 Hz で 8 μ V p-p

広帯域: 250 nV/ \sqrt Hz

温度出力ピン(N, R パッケージ)

8 ピン PDIP, 8 ピン SOIC または 3 ピン TO-92 パッケージを採用

概要

AD680¹は、4.5 V \sim 36 V の入力から固定 2.5 V 出力を発生するバンド・ギャップ・リファレンス電圧です。AD680 のアーキテクチャにより、このリファレンスは非常に小さい静止電流で動作すると同時に優れた DC 特性とノイズ性能を実現することができます。高い安定性の薄膜抵抗の調整は、初期精度と温度係数に対して行われるため、温度に対する誤差が小さくなります。

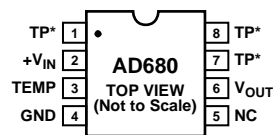
AD680 は高精度の DC 特性を持つため、外付けの高精度リファレンス電圧を必要とする DAC のリファレンス電圧として最適です。このデバイスは ADC 向けにも最適であり、一般に標準の内蔵リファレンス電圧より優れた性能を提供することができます。競合する多くの非完結型 2 端子リファレンス電圧と同様に AD680 の静止電流は小さいため、携帯型バッテリー駆動装置のような低消費電力アプリケーション向けに推奨されます。

温度出力ピンは、AD680 の 8 ピン・パッケージ・バージョンに設けてあります。温度出力ピンがあり、温度に比例して変化する電圧を出力するため、このデバイスを温度トランスジューサとして使用できると同時に、安定な 2.5 V 電圧を出力させることもできます。

AD680 には 5 種類のグレードがあります。AD680AN は -40° C \sim +85 $^{\circ}$ C、AD680JN は 0 $^{\circ}$ C \sim 70 $^{\circ}$ C の動作仕様です。AD680AN と AD680JN は 8 ピンの PDIP パッケージを採用しています。AD680AR は -40° C \sim +85 $^{\circ}$ C、AD680JR は 0 $^{\circ}$ C \sim 70 $^{\circ}$ C の動作仕様です。両デバイスは 8 ピンの SOIC パッケージを採用しています。AD680JT は 0 $^{\circ}$ C \sim 70 $^{\circ}$ C の動作仕様で、3 ピンの TO-92 パッケージを採用しています。

¹ 米国特許 No.4,902,959; 4,250,445; 4,857,862 により保護されています。

接続図

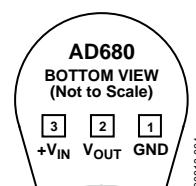


NC = NO CONNECT

*TP DENOTES FACTORY TEST POINT. NO CONNECTIONS SHOULD BE MADE TO THESE PINS.

00813-003

図1.8 ピン PDIP と 8 ピン SOIC のピン配置



00813-004

図2.TO-92の接続図

製品のハイライト

1. 高精度。

AD680 バンド・ギャップ・リファレンス電圧は、競合する多くの 2 端子リファレンスと同様に非常に小さい静止電流で動作します。このため、この完結型高精度 AD680 は消費電力の厳しいアプリケーション向けに最適です。

2. 小さい誤差。

初期精度と温度係数のレーザ・トリミングにより、外付け部品なしで小さい温度誤差を実現しています。AD680AN と AD680AR の最大変動は、 -40° C \sim +85 $^{\circ}$ C で 6.25 mV です。

3. 低ノイズ。

AD680 のノイズは小さく、0.1 Hz \sim 10 Hz で 8 μ V p-p (typ) です。スペクトル密度も小さく、250 nV/ \sqrt Hz (typ) です。

4. 温度トランスジューサ。

8 ピン・パッケージ・バージョンの温度出力ピンを使うと、AD680 を温度トランスジューサとして使うことができます。

5. 低価格。

PDIP パッケージはボードへの機械実装が可能で、SOIC パッケージは表面実装が可能です。TO-92 パッケージは 2 端子リファレンス電圧に対してコスト/パフォーマンスの優れた代替機能を提供するため、2 端子リファレンス電圧が使用している同じパッケージで完結型のソリューションを提供します。

目次

仕様.....	3	負荷レギュレーション.....	8
絶対最大定格.....	4	温度性能.....	8
出力保護.....	4	温度出力ピン.....	9
ESDに関する注意.....	4	差動温度トランスジューサ.....	9
ピン配置およびピン機能説明.....	5	データ・コンバータ用の低消費電力低電圧リファレンス.....	9
動作原理.....	6	5 V電源からの4.5 Vリファレンス電圧.....	10
AD680の応用.....	6	携帯機器用電圧レギュレータ.....	10
ノイズ性能.....	6	外形寸法.....	11
ターンオン時間.....	7	オーダー・ガイド.....	12
ダイナミック性能.....	7		

改訂履歴

8/05—Rev. G to Rev. H	
Changes to Ordering Guide.....	11
12/04—Rev. F to Rev. G	
Updated Format..... Universal	
Changes to Ordering Guide.....	11
5/04—Rev. E to Rev. F	
Changes to ORDERING GUIDE.....	3
5/03—Rev. D to Rev. E	
Changes to ORDERING GUIDE.....	3
Added ESD Caution.....	3
Changes to Figure 20.....	7
Updated OUTLINE DIMENSIONS.....	8
7/01—Rev. C to Rev. D	
Changes to SPECIFICATIONS.....	2
Changes to ORDERING GUIDE.....	3
Table I added.....	6

仕様

特に指定がない限り、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $V_{IN} = 5\text{ V}$ 。太字で示す仕様は、最終電気テストですべての製品ユニットについてテストされます。これらのテスト結果を使って、出荷品質レベルが計算されます。すべての min/max 仕様を保証します。

表1.

Parameter	AD680AN/AD680AR			AD680JN/AD680JR			AD680JT			Unit
	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
OUTPUT VOLTAGE										
Output Voltage, V_O	2.495	2.500	2.505	2.490	2.500	2.510	2.490	2.500	2.510	V
Initial Accuracy, V_{OERR}	-5		+5	-10		+10	-10		+10	mV
	-0.20		+0.20	-0.40		+0.40	-0.40		+0.40	%
OUTPUT VOLTAGE DRIFT ¹										
0°C to 70°C		10			10	25		10	30	ppm/ $^\circ\text{C}$
-40°C to $+85^\circ\text{C}$			20		25			25		ppm/ $^\circ\text{C}$
LINE REGULATION										
$4.5\text{ V} \leq V_{IN} \leq 15\text{ V}$			40			40			40	$\mu\text{V}/\text{V}$
(@ T_{MIN} to T_{MAX})			40			40			40	$\mu\text{V}/\text{V}$
$15\text{ V} \leq V_{IN} \leq 36\text{ V}$			40			40			40	$\mu\text{V}/\text{V}$
(@ T_{MIN} to T_{MAX})			40			40			40	$\mu\text{V}/\text{V}$
LOAD REGULATION										
$0 < I_{OUT} < 10\text{ mA}$		80	100		80	100		80	100	$\mu\text{V}/\text{mA}$
(@ T_{MIN} to T_{MAX})		80	100		80	100		80	100	$\mu\text{V}/\text{mA}$
QUIESCENT CURRENT		195	250		195	250		195	250	μA
(@ T_{MIN} to T_{MAX})			280			280			280	μA
POWER DISSIPATION		1	1.25		1	1.25		1	1.25	mW
OUTPUT NOISE										
0.1 Hz to 10 Hz		8	10		8	10		8	10	μV p-p
Spectral Density, 100 Hz		250			250			250		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
CAPACITIVE LOAD			50			50			50	nF
LONG-TERM STABILITY		25			25			25		ppm/1,000 hr
SHORT-CIRCUIT CURRENT TO GROUND		25	50		25	50		25	50	mA
TEMPERATURE PIN										
Voltage Output @ 25°C	540	596	660	540	596	660				mV
Temperature Sensitivity		2			2					mV/ $^\circ\text{C}$
Output Current	-5		+5	-5		+5				μA
Output Resistance		12			12					k Ω
TEMPERATURE RANGE										
Specified Performance	-40		+85	0		70	0		70	$^\circ\text{C}$
Operating Performance ²	-40		+85	-40		+85	-40		+85	$^\circ\text{C}$

¹ 最大出力電圧ドリフトはすべてのパッケージに対して保証されています。

² 動作温度範囲は、デバイスが動作する温度限界値として定義されます。規定の温度範囲の外側では、デバイスの性能が規定性能より低下することがあります。

絶対最大定格

表2.

Parameter	Rating
V _{IN} to Ground	36 V
Power Dissipation (25°C)	500 mW
Storage Temperature	-65°C to +125°C
Lead Temperature (Soldering, 10 sec)	300°C
Package Thermal Resistance θ_{JA} (All Packages)	120°C/W

上記の絶対最大定格を超えるストレスを加えるとデバイスに恒久的な損傷を与えることがあります。この規定はストレス定格の規定のみを目的とするものであり、この仕様の動作のセクションに記載する規定値以上でのデバイス動作を定めたものではありません。デバイスを長時間絶対最大定格状態に置くとデバイスの信頼性に影響を与えます。

出力保護

出力は、GNDへの無限短絡と-V_{IN}への瞬時短絡に対して保護されています。

ESDに関する注意



ESD（静電放電）の影響を受けやすいデバイスです。電荷を帯びたデバイスや回路ボードは、検知されないまま放電することがあります。本製品は当社独自の特許技術である ESD 保護回路を内蔵してはいますが、デバイスが高エネルギーの静電放電を被った場合、損傷を生じる可能性があります。したがって、性能劣化や機能低下を防止するため、ESD に対する適切な予防措置を講じることをお勧めします。

ピン配置およびピン機能説明

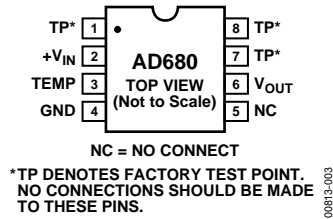


図3.8 ピン PDIP と 8 ピン SOIC のピン配置

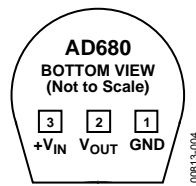


図4.接続図

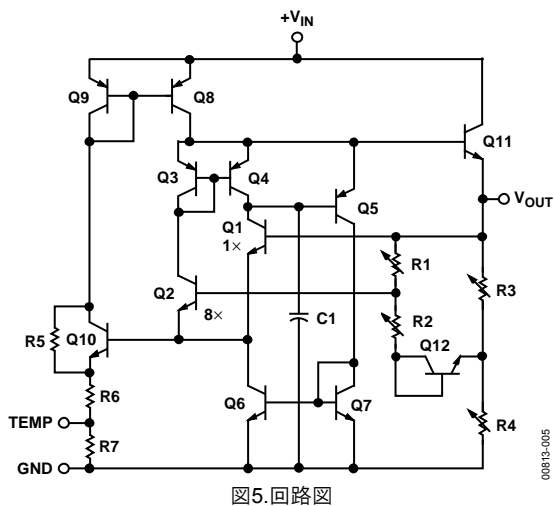
表3.ピン機能の説明

ピン番号	記号	説明
1、7、8	TP	テスト・ポイント。出荷テスト・ピン。このピンには何も接続されていません。
2	+V _{IN}	入力電圧。
3	TEMP	温度出力。
4	GND	グラウンド。
5	NC	未接続。
6	V _{OUT}	出力電圧。

動作原理

バンド・ギャップ・リファレンス電圧は、低電源電圧動作に対する高性能ソリューションです。一般的な高精度バンド・ギャップは、リファレンス・コアとバッファアンプから構成されています。新しい特許取得済みバンド・ギャップ・リファレンス・デザイン(図 5)を採用したAD680 では、アンプとコア・バンド・ギャップ機能とを組み合わせて、小型で完結的な高精度リファレンス電圧を実現しています。

デバイスの中核は、絶対温度(PTAT)に比例する、意図的に大きくした入力オフセットを持つ高ゲイン・アンプです。このオフセットは、アンプ入力対 Q1 と Q2 の面積比により制御され、抵抗 R1 の両端に発生します。トランジスタ Q12 のベース-エミッタ間電圧は、絶対温度(CTAT)特性に対して相補的です。抵抗 R2 および抵抗 R3 と抵抗 R4 の並列組み合わせにより、R1 抵抗両端の PTAT 電圧が増幅されます。R3 抵抗と R4 抵抗を適切な比になるように調整すると、2.5 V 出力に影響されない温度が得られます。これにより、最小部品数で正確で安定な出力電圧が得られます。



AD680 の応用

AD680 は、実質的にすべての高精度リファレンス・アプリケーションで使い易いデバイスです。電源を+VINに入力し、GND ピンをグラウンドに接続すると、VOUT に 2.5 V が出力されます。AD680 は 4.5 V ~ 36 V の電源で動作する場合、必要とする電流は 250 μ A (typ)以下です。

AD680 を動作させるときは、0.1 μ F のコンデンサをできるだけ AD680 の近くに接続して、+VIN ピンを GND ピンへバイパスする必要があります。AD680 のグラウンド電流は 195 μ A (typ)と小さいですが、AD680 の GND ピンとシステム・グラウンド・プレーンとの間を直接接続する必要があります。

リファレンス電圧出力では、ADC や計装装置で広く採用されているスイッチング回路からの高速な入力過渡電圧を処理することが頻繁に必要とされます。この状況に関係する多くのダイナミック問題は、シンプルな幾つかの技術を使って軽減することができます。リファレンス出力と負荷との間に直列抵抗を接続すると、過渡電圧ソースからリファレンス出力をデカップリングする傾向があります。あるいは、比較的大きなコンデンサをリファレンス出力とグラウンドとの間に接続すると、ダイナミック負荷で必要とされる電荷を供給または吸収する電荷保存素子として機能させることができます。この場合には AD680 に対して 50 nF のコンデンサを使用することが推奨されます。このコンデンサは、必要とされる電荷の保存には十分大きく、かつリファレンス電圧の安定性を乱さないためには十分小さい必要があります。

AD680 の 8 ピン PDIP パッケージ・バージョンと 8 ピン SOIC パッケージ・バージョンには、温度出力ピンがあります。このピンの電圧は、25°C で公称 596 mV です。このピンは、2 mV/°C の特性で温度に比例する出力を提供します。

ノイズ性能

AD680 から発生するノイズは、0.1 Hz ~ 10 Hz 帯域で 8 μ V p-p (typ) 以下です。図 6 に、代表的な AD680 の 0.1 Hz ~ 10 Hz でのノイズを示します。ノイズの計測は、コーナー周波数 0.1 Hz の 1 極ハイパス・フィルタとコーナー周波数 12.6 Hz の 2 極ローパス・フィルタから構成される帯域幅 9.922 Hz のバンドパス・フィルタを使って行います。

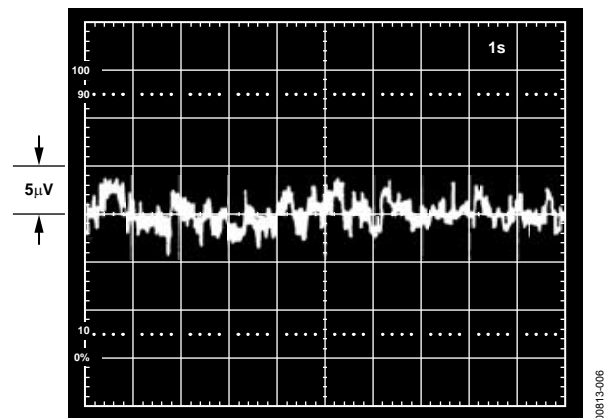


図6.0.1~10 Hzでのノイズ

300 kHz 帯域幅でのノイズは約 800 μ V p-p です。図 7 に、代表的な AD680 の広帯域ノイズを示します。

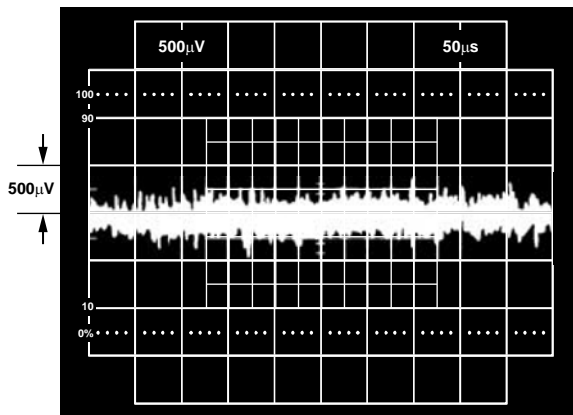


図7.300 kHzでの広帯域ノイズ

ターンオン時間

パワーアップ(コールド・スタート)時、出力電圧が規定の誤差範囲内で最終値に到達するために要する時間は、ターンオン・セトリング・タイムとして定義されます。一般に、これに関係する2つの要素は、アクティブ回路の整定時間とチップの熱勾配の安定時間です。AD680の最終値0.025%へのターンオン・セトリング・タイムは約20 μsです(図8)。

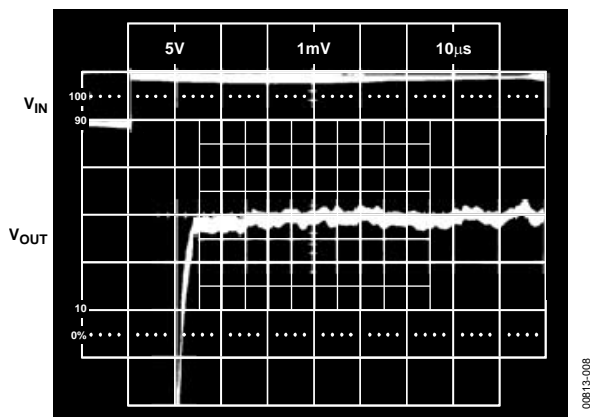


図8.ターンオン・セトリング・タイム

AD680の熱セトリング特性には、小型なデザインが寄与しています。初期ターンオンに到達した後、出力は直線的に最終値に向かいます。出力は25 ms後に最終値の0.01%以内に収まります。

ダイナミック性能

AD680のアンプ出力ステージは、非完結型リファレンスに比べて優れたスタティックおよびダイナミックな負荷レギュレーションを提供するようにデザインされています。図9～図11に、0 mA～10 mAの負荷を駆動するAD680出力アンプの特性を示します。リファレンスに過渡電流をシンクさせると、セトリング・タイムが大きくなります。

アプリケーションによっては、変化する負荷はその性質上抵抗性と容量性になることがあります。あるいは、負荷が長い容量性ケーブルでAD680に接続されていることがあります。

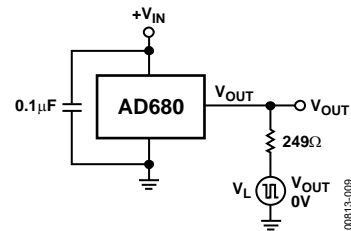


図9.過渡負荷のテスト回路

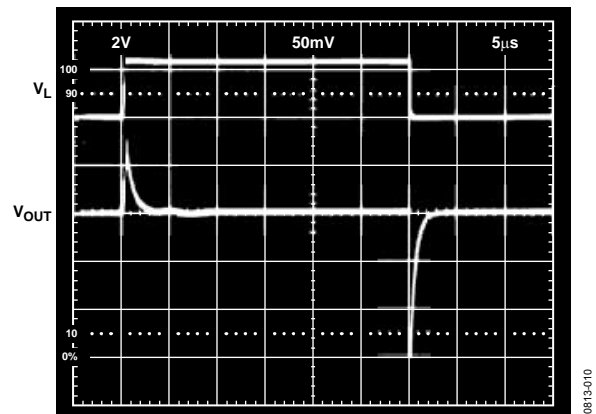


図10.大スケール過渡応答

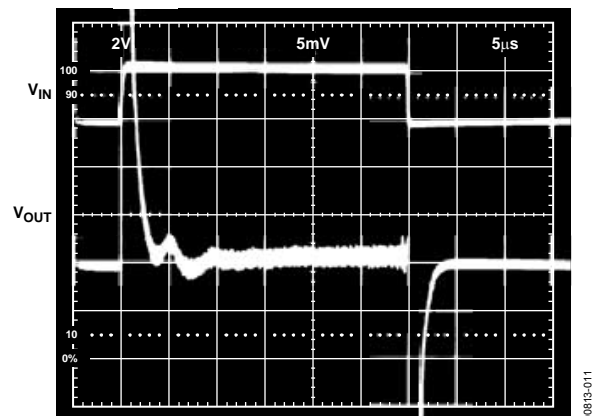


図11.過渡負荷に対する小スケール・セトリング

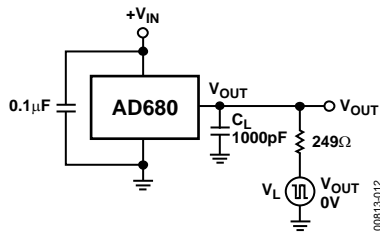


図12.容量負荷での過渡応答テスト回路

図13に、1,000 pF、0 mA~10 mAの負荷を駆動するアンプの出力特性を示します。

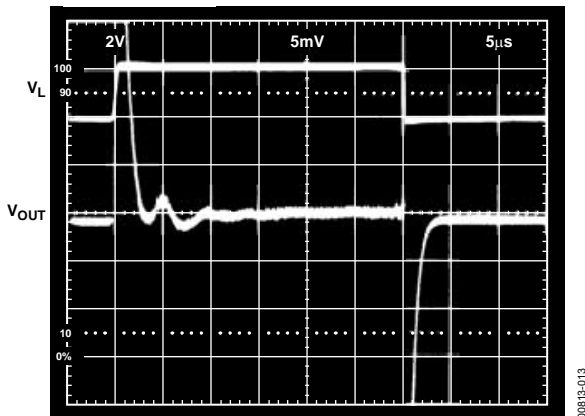


図13.容量負荷での出力応答

負荷レギュレーション

図14に、AD680の負荷レギュレーション特性を示します。

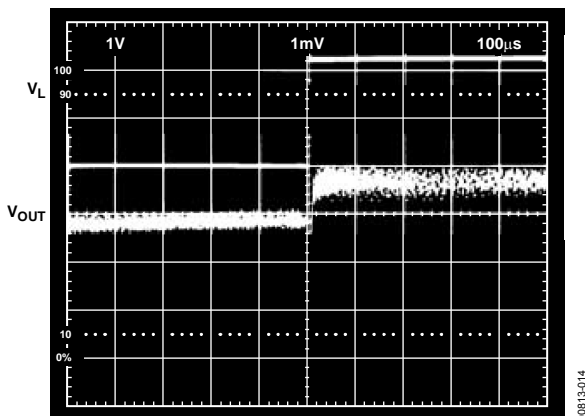


図14.代表的な負荷レギュレーション特性

温度性能

AD680は、温度性能が重要となるリファレンス・アプリケーション向けにデザインされています。広範囲な温度テストとキャラクター化により、デバイス性能が規定の温度範囲で維持されます。

温度に対するリファレンス電圧誤差の定義と規定について、紛らわしさがあります。従来、リファレンス電圧は1°Cあたりの最大偏差(すなわち ppm/°C)を使ってキャラクター化されてきましたが、標準ツェナー・リファレンス電圧(例えば“S”タイプ特性)の温度特性に非直線性があるため、多くのメーカはデバイスの仕様に最大誤差幅手法を採用するようになりました。この方法では、3点以上の異なる温度で出力を測定して、出力電圧誤差幅を規定します。

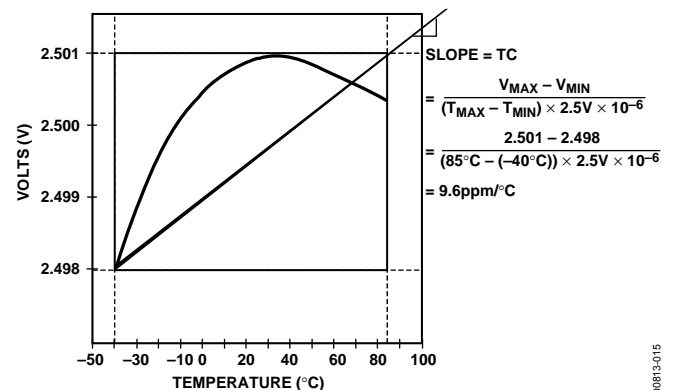


図15.代表的な AD680AN/AD680AR の温度ドリフト

図15に、AD680AN/AD680ARの代表的な出力電圧ドリフトを示して、テスト方法を説明します。図15のボックスは、左側と右側が動作温度限界により制限され、上側と下側が動作温度範囲で測定される最大出力電圧と最小出力電圧により制限されます。

該当する温度範囲に対するボックスの最大高とデバイス・グレードを表4に示します。これらの結果の再現には、テスト・システム内に高精度と安定な温度制御の組み合わせが必要です。AD680の評価から、図15に示すようなカーブが得られますが、出力の測定値は使用するテスト装置に応じて変化します。

表4.最大出力変化(mV)

Device Grade	Maximum Output Change (mV)	
	0°C to 70°C	-40°C to +85°C
AD680JN/AD680JR	4.375	Not applicable
AD680JT	5.250	Not applicable
AD680AN	Not applicable	6.250

温度出力ピン

AD680 の 8 ピン・パッケージ・バージョンでは、各デバイスのピン 3 が温度出力ピンになっています。ピン 3 (TEMP) の出力は、温度に比例して変化する電圧です。25°C での V_{TEMP} は 596 mV であり、温度係数は 2 mV/°C です。図 16 に、温度に対するこのピンの出力を示します。

この温度ピンは 12 kΩ の出力抵抗を持ち、リファレンス出力を阻害することなく最大 5 μA のシンクまたはソース電流を供給することができます。このため、TEMP ピンをこの値より小さいバイアス電流を持つ多くの安価なオペアンプでバッファすることができます。

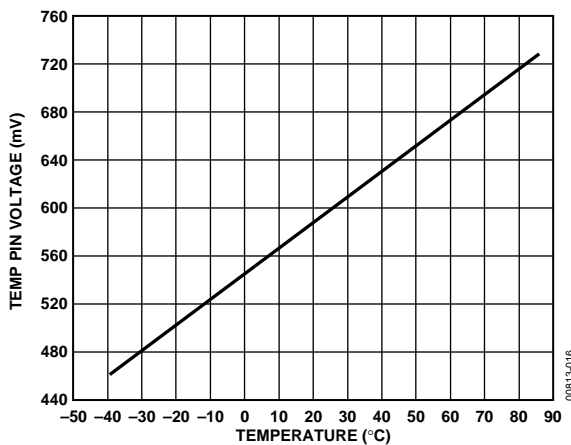


図16. TEMP ピンの伝達特性

差動温度トランスジューサ

図 17 に、AD680 を使用して温度変化を測定できる差動温度トランスジューサを示します。この回路は 5 V 電源で動作します。AD680 の TEMP ピンから得られる温度に依存する電圧を 5 倍に増幅して、フルスケール範囲と電流ソース能力を大きくすることができます。ゲイン=5 は、出力が 10 mV/°C で変化するようにトリム・ポテンショメータを調整することにより実現することができます。温度に対する抵抗変化を小さくするとき、金属薄膜抵抗のような低温係数の抵抗を使ってください。

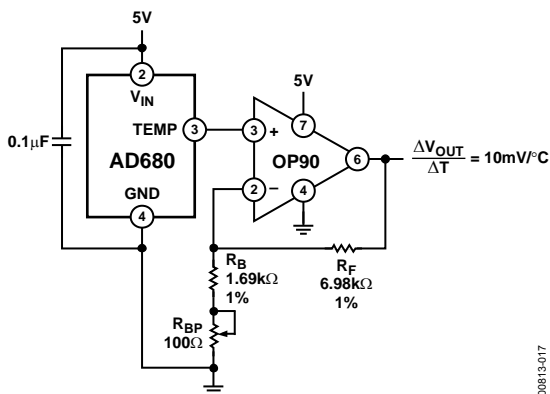


図17. 差動温度トランスジューサ

データ・コンバータ用の低消費電力低電圧リファレンス

AD680 は、ADC や DAC と組み合わせて使用する最適な多くの機能を持っています。低い電源電圧を使用しているため、リファレンスのために高い電源電圧を追加する必要なしで 5 V 電源で動作する今日のコンバータと AD680 を組み合わせて使用することができます。AD680 は、小さい静止電流(195 μA)、完結性、高精度の組み合わせを持つため、携帯型バッテリー駆動メータのような低消費電力アプリケーションに最適です。

AD7701はAD680 に適するADCです。図 18に、このコンバータのリファレンス電圧として使用したAD680を示します。AD7701は 16 ビットADCであり、化学、物理、または生物学プロセスを表す信号のような、広いダイナミック・レンジを持つ低周波信号測定用のデジタル・フィルタを内蔵しています。電荷平衡型(Σ-Δ) ADC、キャリブレーション・マイクロコントローラ、スタティックRAM、クロック発振器、シリアル通信ポートも内蔵しています。

回路全体が±5 V電源で動作します。AD7701の消費電力は 25 mW (typ)であり、AD680の消費電力(1 mW)と組み合わせた回路全体の消費電力はわずか 26 mWです。

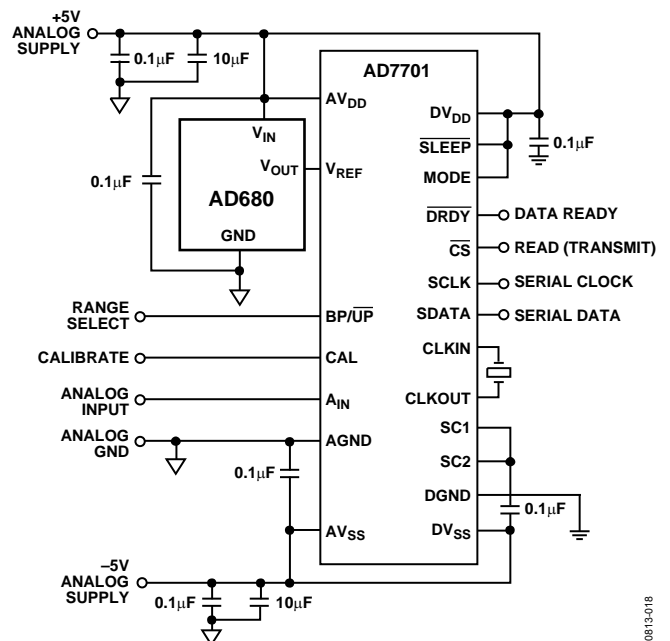


図18.16 ビットADC (AD7701) に対する低消費電力の低電圧リファレンス

5 V電源からの 4.5 Vリファレンス電圧

AD680 は、低消費電力の 4.5 Vリファレンスを供給するために使用することができます(図 19)。AD680 の他にこの回路では、低消費電力オペアンプと、4.7 Vまでの低い電源電圧に対して安定化した 4.5 V出力を提供する帰還構成のトランジスタを使用しています。高品質の 10 μ F タンタル・コンデンサ(C1)と 0.1 μ F のセラミック・コンデンサ(C2)との並列接続および 3.9 Ω の抵抗(R5)により、約 50 MHzまで低出力インピーダンスを保証しています(図 19参照)。

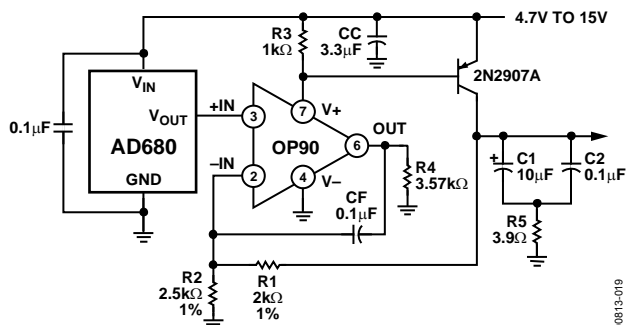


図19. 5 V単電源で動作する 4.5 Vリファレンス電圧

携帯機器用電圧レギュレータ

AD680 は、携帯機器用電源での安定な低価格低消費電力リファレンス電圧の供給に最適です。図 20に、低出力ノイズ(スイッチ・モード・デザインと比較して)と低消費電力だけでなく、電流サージからの非常に高速な回復機能を持つ電圧レギュレータ内での AD680 の使い方を示します。出力コンデンサの選択には注意が必要です。ESR (実効直列抵抗)が大きすぎると、回路の安定性が損なわれます。C1 と C2 には、それぞれ固体タンタル・コンデンサ(16 V以上)とアルミニウム電解コンデンサ(10 V以上)の使用が推奨されます。また、C1 と C2 のグラウンド側から R1 のグラウンド側へのパスは、できるだけ短くする必要があります。

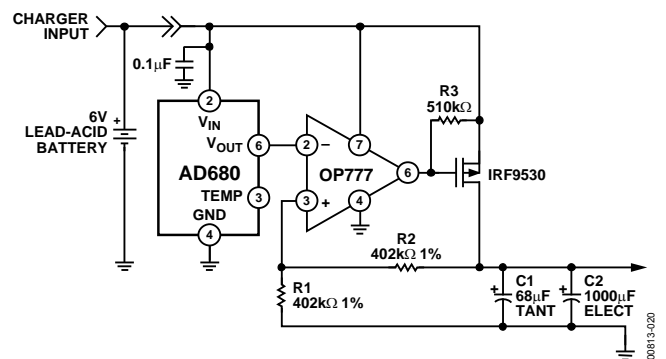
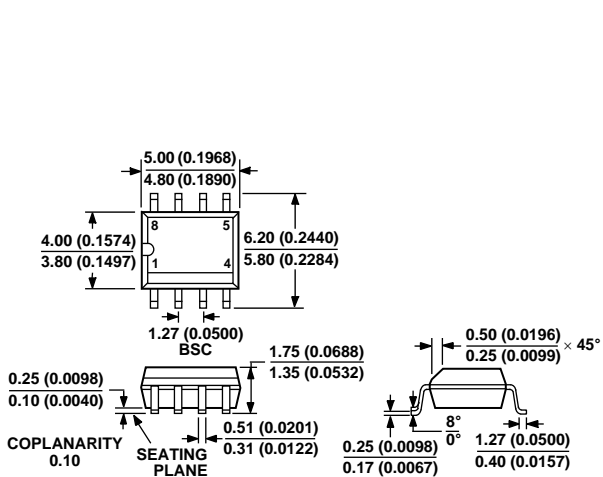
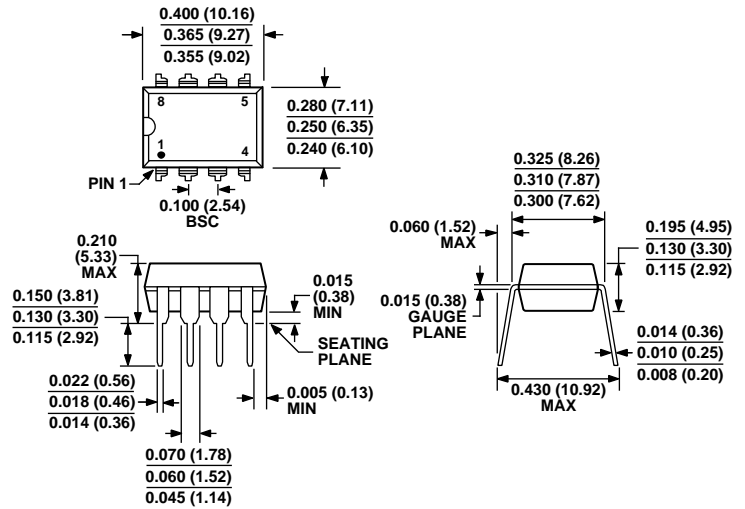


図20.携帯機器向けの電圧レギュレータ

外形寸法



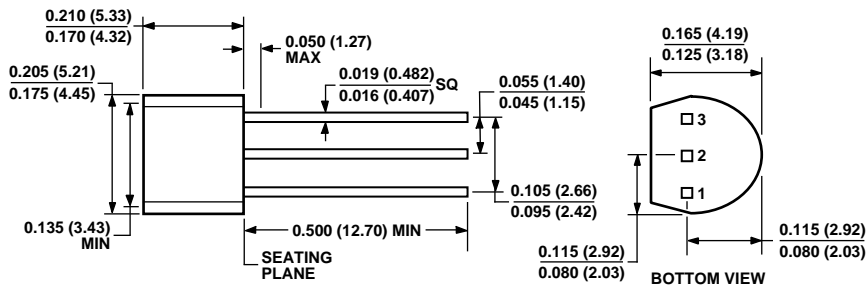
COMPLIANT TO JEDEC STANDARDS MS-012AA
 CONTROLLING DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS; INCH DIMENSIONS (IN PARENTHESES) ARE ROUNDED-OFF MILLIMETER EQUIVALENTS FOR REFERENCE ONLY AND ARE NOT APPROPRIATE FOR USE IN DESIGN



COMPLIANT TO JEDEC STANDARDS MS-001-BA
 CONTROLLING DIMENSIONS ARE IN INCHES; MILLIMETER DIMENSIONS (IN PARENTHESES) ARE ROUNDED-OFF INCH EQUIVALENTS FOR REFERENCE ONLY AND ARE NOT APPROPRIATE FOR USE IN DESIGN.
 CORNER LEADS MAY BE CONFIGURED AS WHOLE OR HALF LEADS.

図21. 8ピン標準スモール・アウトライン・パッケージ[SOIC]
 ナロー・ボディ
 (R-8)
 寸法: mm (インチ)

図22. 8ピン・プラスチック・デュアルインライン・パッケージ[PDIP]
 ナロー・ボディ
 (N-8)
 寸法:インチ(mm)



COMPLIANT TO JEDEC STANDARDS TO-226AA
 CONTROLLING DIMENSIONS ARE IN INCHES; MILLIMETER DIMENSIONS (IN PARENTHESES) ARE ROUNDED-OFF EQUIVALENTS FOR REFERENCE ONLY AND ARE NOT APPROPRIATE FOR USE IN DESIGN

図23. 3ピン・プラスチック・ヘッダー型パッケージ[TO-92]
 (T-3)
 寸法:インチ(mm)

オーダー・ガイド

Model	Output Voltage V _o (V)	Initial Accuracy		Temperature Coefficient (ppm/°C)	Package Description	Package Option	Parts per Reel	Temperature Range (°C)
		(mV)	(%)					
AD680AR	2.5	5	0.20	20	SOIC	R-8		-40 to +85
AD680AR-REEL	2.5	5	0.20	20	SOIC	R-8	2,500	-40 to +85
AD680AR-REEL7	2.5	5	0.20	20	SOIC	R-8	1,000	-40 to +85
AD680ARZ ¹	2.5	5	0.20	20	SOIC	R-8		-40 to +85
AD680ARZ-REEL7 ¹	2.5	5	0.20	20	SOIC	R-8	1,000	-40 to +85
AD680JR	2.5	10	0.40	25	SOIC	R-8		0 to 70
AD680JR-REEL7	2.5	10	0.40	25	SOIC	R-8	1,000	0 to 70
AD680JRZ ¹	2.5	10	0.40	25	SOIC	R-8		0 to 70
AD680JRZ-REEL7 ¹	2.5	10	0.40	25	SOIC	R-8	1,000	0 to 70
AD680AN	2.5	5	0.20	20	PDIP	N-8		-40 to +85
AD680ANZ ¹	2.5	5	0.20	20	PDIP	N-8		-40 to +85
AD680JN	2.5	10	0.40	25	PDIP	N-8		0 to 70
AD680JNZ ¹	2.5	10	0.40	25	PDIP	N-8		0 to 70
AD680JT	2.5	10	0.40	30	TO-92	T-3		0 to 70
AD680JTZ ¹	2.5	10	0.40	30	TO-92	T-3		0 to 70

¹ Z = 鉛フリー製品