正誤表

この製品のデータシートに間違いがありましたので、お詫びして訂正いたします。
この正誤表は、2010 年 3 月 30 日現在、アナログ・デバイセズ株式会社で確認した誤りを記したものです。
なお、英語のデータシート改版時に、これらの誤りが訂正される場合があります。

正誤表作成年月日：2010 年 3 月 30 日
製品名：ADR01/ADR02/ADR03/ADR06
対象となるデータシートのリビジョン(Rev)：Rev.L
訂正箇所：図 41（Figure 41）

U4 の AD8512 の入力端子の＋／－の極性が逆に記載されています。本来であれば R1 につながるものが－端子で、R1'につながるものが＋端子になります。あわせて VP, VN の記載も逆になりますので、下を VP、上を VN としてください。

アナログ・デバイセズ株式会社

本　　社／〒105-6891　東京都港区海岸 1-16-1
ニューピア竹芝サウスタワービル
電話 03（5402）8200
大阪営業所／〒532-0003　大阪府大阪市淀川区宮原 3-5-36
新大阪トラストタワー
電話 06（6350）6868

超小型高精度 10.0V/5.0V/2.5V/3.0Vリファレンス電圧

ADR01/ADR02/ADR03/ADR06

特長

超小型の SC70 または TSOT パッケージを採用
低い温度係数
  8 ピン SOIC: 3 ppm/°C
  5 ピン SC70: 9 ppm/°C
  5 ピン TSOT: 9 ppm/°C
初期精度: ±0.1%
外付けコンデンサが不要
低ノイズ: 10 µV p-p (0.1 Hz～10.0 Hz)
広い動作範囲
  ADR01: 12.0 V～36.0 V
  ADR02: 7.0 V～36.0 V
  ADR03: 4.5 V～36.0 V
  ADR06: 5.0 V～36.0 V
高出力電流: 10 mA
広い温度範囲: –40°C～+125°C
ADR01/ADR02/ADR03 は業界標準の REF01/REF02/REF03 とピン互換

アプリケーション

高精度データ・アクイジション・システム
高分解能コンバータ
工業用プロセス制御システム
高精度機器
PCMCIA カード

ピン配置

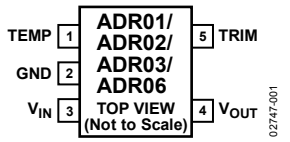

図 1.5 ピン SC70/TSOT 表面実装パッケージ

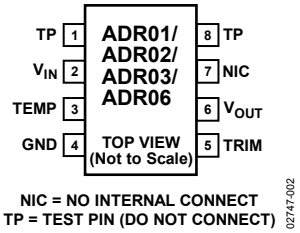

図 2.8 ピン SOIC 表面実装パッケージ

概要

ADR01、ADR02、ADR03、ADR06 は、高精度、高安定性、低消費電力の 10.0 V、5.0 V、2.5 V、3.0 V バンド・ギャップ・リファレンス電圧です。小型の 5 ピン SC70 または TSOT パッケージ、または 8 ピンの SOIC パッケージを採用しています。ADR01、ADR02、ADR03 の SOIC バージョンは、業界標準の REF01、REF02、REF03 とピン互換 [1] です。ADR0x リファレンス電圧は小型フットプリントと広い動作範囲を持つため、汎用アプリケーションおよび省スペース・アプリケーションに最適です。

外付けバッファとシンプルな抵抗回路を接続すると、TEMP ピンを使って温度の検出と近似を行うことができます。TRIM ピンは、出力電圧の微調整のために設けてあります。

ADR01、ADR02、ADR03、ADR06 は、広い電源電圧範囲から極めて安定な電圧を出力する小型で低ドリフトのリファレンス電圧です。これらのデバイスは、5 ピンの SC70 または TSOT パッケージ、または 8 ピン SOIC パッケージを採用し、A、B、C のグレードがあります。すべてのデバイスの仕様は、拡張工業温度範囲(–40°C～+125°C)で規定されています。

表 1.セレクション・ガイド

Part Number	Output Voltage
ADR01	10.0 V
ADR02	5.0 V
ADR03	2.5 V
ADR06	3.0 V

[1] ADRO1、ADR02、ADR03 は、それぞれ REF01、REF02、REF03 と部品レベルの互換性を持っています。これは、システム・レベルの互換性を保証することを意味するものではありません。ADR01/ADR02/ADR03 の SOIC バージョンは、それぞれ REF01/REF02/REF03 の 8 ピン SOIC バージョンとピン互換であり、温度モニター機能が追加されています。

アナログ・デバイセズ社は、提供する情報が正確で信頼できるものであることを期していますが、その情報の利用に関して、あるいは利用によって生じる第三者の特許やその他の権利の侵害に関して一切の責任を負いません。また、アナログ・デバイセズ社の特許または特許の権利の使用を明示的または暗示的に許諾するものでもありません。仕様は、予告なく変更される場合があります。本紙記載の商標および登録商標は、各社の所有に属します。
※日本語データシートは REVISION が古い場合があります。最新の内容については、英語版をご参照ください。

Rev. L

©2002-2008 Analog Devices, Inc. All rights reserved.

アナログ・デバイセズ株式会社

本　　社／〒105-6891 東京都港区海岸 1-16-1 ニューピア竹芝サウスタワービル
電話 03（5402）8200
大阪営業所／〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原 3-5-36 新大阪 MT ビル 2 号
電話 06（6350）6868

目次

特長 1
アプリケーション 1
ピン配置 1
概要 1
改訂履歴 2
仕様 3
ADR01 電気的特性 3
ADR02 電気的特性 4
ADR03 電気的特性 5
ADR06 電気的特性 6
絶対最大定格 7
熱抵抗 7
ESD の注意 7
用語 8
代表的な性能特性 9
アプリケーション情報 14
概要 14
ADR01/ADR02/ADR03/ADR06 の使用方法 14
負のリファレンス電圧 15
低価格の電流源 15
調整可能な出力を持つ高精度電流源 15
4 MA～20 MA でプログラマブルな電流トランスミッタ 16
出力レギュレータの高精度ブースト 16
外形寸法 17
オーダー・ガイド 18

改訂履歴

12/08—Rev. K to Rev. L
Changes to Maximum Input Voltage ..... Universal
Removed Die Version ..... Universal
Changes to Table 2 3
Changes to Table 3 4
Changes to Table 4 5
Changes to Table 5 6
Deleted Table 6 and Figure 3 7
Changes to Terminology Section 8
Added Input and Output Capacitors Section 15

2/08—Rev. J to Rev. K
Changes to Terminology Section 9
Changes to Ordering Guide 19

3/07—Rev. I to Rev. J
Renamed Parameters and Definitions Section 9
Changes to Temperature Monitoring Section 15
Changes to Ordering Guide 19

7/05—Rev. H to Rev. I
Changes to Table 5 7
Updated Outline Dimensions 19
Changes to Ordering Guide 19

12/04—Rev. G to Rev. H
Changes to ADR06 Ordering Guide 20

9/04—Rev. F to Rev. G
Changes to Table 2 4
Changes to Table 3 5
Changes to Table 4 6
Changes to Table 5 7
Changes to Ordering Guide 19

7/04—Rev. E to Rev. F
Changes to ADR02 Electrical Characteristics, Table 2 4
Changes to Ordering Guide 19

2/04—Rev. D to Rev. E
Added C grade ..... Universal
Changes to Outline Dimensions 19
Updated Ordering Guide 20

8/03—Rev. C to Rev D
Added ADR06 ..... Universal
Change to Figure 27 13

6/03—Rev. B to Rev C
Changes to Features Section 1
Changes to General Description Section 1
Changes to Figure 2 1
Changes to Specifications Section 2
Addition of Dice Electrical Characteristics and Layout 6
Changes to Absolute Maximum Ratings Section 7
Updated SOIC (R-8) Outline Dimensions 19
Changes to Ordering Guide 20

2/03—Rev. A to Rev. B
Added ADR03 ..... Universal
Added TSOT-5 (UJ) Package ..... Universal
Updated Outline Dimensions 18

12/02—Rev. 0 to Rev. A
Changes to Features Section 1
Changes to General Description 1
Table I deleted 1
Changes to ADR01 Specifications 2
Changes to ADR02 Specifications 3
Changes to Absolute Maximum Ratings Section 4
Changes to Ordering Guide 4
Updated Outline Dimensions 12

仕様

ADR01 電気的特性

特に指定がない限り、V_{IN} = 12.0 V～36.0 V、T_A = 25°C。

表 2.

Parameter	Symbol	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
OUTPUT VOLTAGE	V_O	A and C grades	9.990	10.000	10.010	V
INITIAL ACCURACY	V_{OERR}	A and C grades			10	mV
					0.1	%
OUTPUT VOLTAGE	V_O	B grade	9.995	10.000	10.005	V
INITIAL ACCURACY	V_{OERR}	B grade			5	mV
					0.05	%
TEMPERATURE COEFFICIENT	TCV_O	A grade, 8-lead SOIC, −40°C < T_A < +125°C		3	10	ppm/°C
		A grade, 5-lead TSOT, –40°C < T_A < +125°C			25	ppm/°C
		A grade, 5-lead SC70, –40°C < T_A < +125°C			25	ppm/°C
		B grade, 8-lead SOIC, –40°C < T_A < +125°C		1	3	ppm/°C
		B grade, 5-lead TSOT, –40°C < T_A < +125°C			9	ppm/°C
		B grade, 5-lead SC70, –40°C < T_A < +125°C			9	ppm/°C
		C grade, 8-lead SOIC, –40°C < T_A < +125°C		10	40	ppm/°C
DROPOUT VOLTAGE	V_{DO}		2			V
LINE REGULATION	$\Delta V_O/\Delta V_{IN}$	V_{IN} = 12.0 V to 36.0 V, –40°C < T_A < +125°C		7	30	ppm/V
LOAD REGULATION	$\Delta V_O/\Delta I_{LOAD}$	I_{LOAD} = 0 mA to 10 mA, –40°C < T_A < +125°C, V_{IN} = 15.0 V		40	70	ppm/mA
QUIESCENT CURRENT	I_{IN}	No load, –40°C < T_A < +125°C		0.65	1	mA
VOLTAGE NOISE	$e_{N\ p-p}$	0.1 Hz to 10.0 Hz		20		µV p-p
VOLTAGE NOISE DENSITY	e_N	1 kHz		510		nV/√Hz
TURN-ON SETTLING TIME	t_R			4		µs
LONG-TERM STABILITY[1]	ΔV_O	1000 hours		50		ppm
OUTPUT VOLTAGE HYSTERESIS	ΔV_{O_HYS}			70		ppm
RIPPLE REJECTION RATIO	RRR	f_{IN} = 10 kHz		−75		dB
SHORT CIRCUIT TO GND	I_{SC}			30		mA
TEMPERATURE SENSOR						
Voltage Output at TEMP Pin	V_{TEMP}			550		mV
Temperature Sensitivity	TCV_{TEMP}			1.96		mV/°C

[1] 長時間安定性仕様は非累積的です。後続の 1000 時間のドリフトは、最初の 1000 時間より大幅に小さくなります。

ADR02 電気的特性

特に指定がない限り、V_{IN} = 7.0 V～36.0 V、T_A = 25°C。

表 3.

Parameter	Symbol	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
OUTPUT VOLTAGE	V_O	A and C grades	4.995	5.000	5.005	V
INITIAL ACCURACY	V_{OERR}	A and C grades			5	mV
					0.1	%
OUTPUT VOLTAGE	V_O	B grade	4.997	5.000	5.003	V
INITIAL ACCURACY	V_{OERR}	B grade			3	mV
					0.06	%
TEMPERATURE COEFFICIENT	T_{CVO}	A grade, 8-lead SOIC, –40°C < T_A < +125°C		3	10	ppm/°C
		A grade, 5-lead TSOT, –40°C < T_A < +125°C			25	ppm/°C
		A grade, 5-lead SC70, –40°C < T_A < +125°C			25	ppm/°C
		A grade, 5-lead SC70, –55°C < T_A < +125°C			30	ppm/°C
		B grade, 8-lead SOIC, –40°C < T_A < +125°C		1	3	ppm/°C
		B grade, 5-lead TSOT, –40°C < T_A < +125°C			9	ppm/°C
		B grade, 5-lead SC70, –40°C < T_A < +125°C			9	ppm/°C
		C grade, 8-lead SOIC, –40°C < T_A < +125°C		10	40	ppm/°C
DROPOUT VOLTAGE	V_{DO}		2			V
LINE REGULATION	$\Delta V_O/\Delta V_{IN}$	V_{IN} = 7.0 V to 36.0 V, –40°C < T_A < +125°C		7	30	ppm/V
		V_{IN} = 7.0 V to 36.0 V, –55°C < T_A < +125°C		7	40	ppm/V
LOAD REGULATION	$\Delta V_O/\Delta I_{LOAD}$	I_{LOAD} = 0 mA to 10 mA, –40°C < T_A < +125°C, V_{IN} = 10.0 V		40	70	ppm/mA
		I_{LOAD} = 0 mA to 10 mA, –55°C < T_A < +125°C, V_{IN} = 10.0 V		45	80	ppm/mA
QUIESCENT CURRENT	I_{IN}	No load, –40°C < T_A < +125°C		0.65	1	mA
VOLTAGE NOISE	$e_{N\ p-p}$	0.1 Hz to 10.0 Hz		10		µV p-p
VOLTAGE NOISE DENSITY	e_N	1 kHz		230		nV/√Hz
TURN-ON SETTLING TIME	t_R			4		µs
LONG-TERM STABILITY[1]	ΔV_O	1000 hours		50		ppm
OUTPUT VOLTAGE HYSTERESIS	ΔV_{O_HYS}			70		ppm
		–55°C < T_A < +125°C		80		ppm
RIPPLE REJECTION RATIO	RRR	f_{IN} = 10 kHz		–75		dB
SHORT CIRCUIT TO GND	I_{SC}			30		mA
TEMPERATURE SENSOR						
Voltage Output at TEMP Pin	V_{TEMP}			550		mV
Temperature Sensitivity	TCV_{TEMP}			1.96		mV/°C

[1] 長時間安定性仕様は非累積的です。後続の 1000 時間のドリフトは、最初の 1000 時間より大幅に小さくなります。

ADR03 電気的特性

特に指定がない限り、V_{IN} = 4.5 V～36.0 V、T_A = 25°C。

表 4.

Parameter	Symbol	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
OUTPUT VOLTAGE	V_O	A and C grades	2.495	2.500	2.505	V
INITIAL ACCURACY	V_{OERR}	A and C grades			5	mV
					0.2	%
OUTPUT VOLTAGE	V_O	B grades	2.4975	2.5000	2.5025	V
INITIAL ACCURACY	V_{OERR}	B grades			2.5	mV
					0.1	%
TEMPERATURE COEFFICIENT	TCV_O	A grade, 8-lead SOIC, –40°C < T_A < +125°C		3	10	ppm/°C
		A grade, 5-lead TSOT, –40°C < T_A < +125°C			25	ppm/°C
		A grade, 5-lead SC70, –40°C < T_A < +125°C			25	ppm/°C
		A grade, 5-lead SC70, –55°C < T_A < +125°C			30	ppm/°C
		B grade, 8-lead SOIC, –40°C < T_A < +125°C		1	3	ppm/°C
		B grade, 5-lead TSOT, –40°C < T_A < +125°C			9	ppm/°C
		B grade, 5-lead SC70, –40°C < T_A < +125°C			9	ppm/°C
		C grade, 8-lead SOIC, –40°C < T_A < +125°C		10	40	ppm/°C
DROPOUT VOLTAGE	V_{DO}		2			V
LINE REGULATION	$\Delta V_O/\Delta V_{IN}$	V_{IN} = 4.5 V to 36.0 V, –40°C < T_A < +125°C		7	30	ppm/V
		V_{IN} = 4.5 V to 36.0 V, –55°C < T_A < +125°C		7	40	ppm/V
LOAD REGULATION	$\Delta V_O/\Delta I_{LOAD}$	I_{LOAD} = 0 mA to 10 mA, –40°C < T_A < +125°C, V_{IN} = 7.0 V		25	70	ppm/mA
		I_{LOAD} = 0 mA to 10 mA, –55°C < T_A < +125°C, V_{IN} = 7.0 V		45	80	ppm/mA
QUIESCENT CURRENT	I_{IN}	No load, –40°C < T_A < +125°C		0.65	1	mA
VOLTAGE NOISE	$e_{N\ p-p}$	0.1 Hz to 10.0 Hz		6		µV p-p
VOLTAGE NOISE DENSITY	e_N	1 kHz		230		nV/√Hz
TURN-ON SETTLING TIME	t_R			4		µs
LONG-TERM STABILITY[1]	ΔV_O	1000 hours		50		ppm
OUTPUT VOLTAGE HYSTERESIS	ΔV_{O_HYS}			70		ppm
		–55°C < T_A < +125°C		80		ppm
RIPPLE REJECTION RATIO	RRR	f_{IN} = 10 kHz		–75		dB
SHORT CIRCUIT TO GND	I_{SC}			30		mA
TEMPERATURE SENSOR						
Voltage Output at TEMP Pin	V_{TEMP}			550		mV
Temperature Sensitivity	TCV_{TEMP}			1.96		mV/°C

[1] 長時間安定性仕様は非累積的です。後続の 1000 時間のドリフトは、最初の 1000 時間より大幅に小さくなります。

ADR06 電気的特性

特に指定がない限り、V_{IN} = 5.0 V～36.0 V、T_A = 25°C。

表 5.

Parameter	Symbol	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
OUTPUT VOLTAGE	V_O	A and C grades	2.994	3.000	3.006	V
INITIAL ACCURACY	V_{OERR}	A and C grades			6	mV
					0.2	%
OUTPUT VOLTAGE	V_O	B grade	2.997	3.000	3.003	V
INITIAL ACCURACY	V_{OERR}	B grade			3	mV
					0.1	%
TEMPERATURE COEFFICIENT	TCV_O	A grade, 8-lead SOIC, –40°C < T_A < +125°C		3	10	ppm/°C
		A grade, 5-lead TSOT, –40°C < T_A < +125°C			25	ppm/°C
		A grade, 5-lead SC70, –40°C < T_A < +125°C			25	ppm/°C
		B grade, 8-lead SOIC, –40°C < T_A < +125°C		1	3	ppm/°C
		B grade, 5-lead TSOT, –40°C < T_A < +125°C			9	ppm/°C
		B grade, 5-lead SC70, –40°C < T_A < +125°C			9	ppm/°C
		C grade, 8-lead SOIC, –40°C < T_A < +125°C		10	40	ppm/°C
DROPOUT VOLTAGE	V_{DO}		2			V
LINE REGULATION	$\Delta V_O/\Delta V_{IN}$	V_{IN} = 5.0 V to 36.0 V, –40°C < T_A < +125°C		7	30	ppm/V
LOAD REGULATION	$\Delta V_O/\Delta I_{LOAD}$	I_{LOAD} = 0 mA to 10 mA, –40°C < T_A < +125°C, V_{IN} = 7.0 V		40	70	ppm/mA
QUIESCENT CURRENT	I_{IN}	No load, –40°C < T_A < +125°C		0.65	1	mA
VOLTAGE NOISE	$e_{N\ p-p}$	0.1 Hz to 10.0 Hz		10		µV p-p
VOLTAGE NOISE DENSITY	e_N	1 kHz		510		nV/√Hz
TURN-ON SETTLING TIME	t_R			4		µs
LONG-TERM STABILITY[1]	ΔV_O	1000 hours		50		ppm
OUTPUT VOLTAGE HYSTERESIS	ΔV_{O_HYS}			70		ppm
RIPPLE REJECTION RATIO	RRR	f_{IN} = 10 kHz		–75		dB
SHORT CIRCUIT TO GND	I_{SC}			30		mA
TEMPERATURE SENSOR						
Voltage Output at TEMP Pin	V_{TEMP}			550		mV
Temperature Sensitivity	TCV_{TEMP}			1.96		mV/°C

[1] 長時間安定性仕様は非累積的です。後続の 1000 時間のドリフトは、最初の 1000 時間より大幅に小さくなります。

絶対最大定格

特に指定がない限り、定格は 25°C で規定。

表 6.

Parameter	Rating
Supply Voltage	36.0 V
Output Short-Circuit Duration to GND	Indefinite
Storage Temperature Range	–65°C to +150°C
Operating Temperature Range	–40°C to +125°C
Junction Temperature Range	–65°C to +150°C
Lead Temperature Range (Soldering, 60 sec)	300°C

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。

熱抵抗

θ_{JA} はワーストケース条件で規定。すなわち表面実装パッケージの場合、デバイスを回路ボードにハンダ付けした状態で規定。

表 7.熱抵抗

Package Type	θ_{JA}	θ_{JC}	Unit
5-Lead SC70 (KS-5)	376	189	°C/W
5-Lead TSOT (UJ-5)	230	146	°C/W
8-Lead SOIC (R-8)	130	43	°C/W

ESD の注意

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。

用語

ドロップアウト電圧(V_{DO})
ドロップアウト電圧は電源電圧ヘッドルームまたは電源の出力電圧差と呼ばれることもあり、デバイスが動作するために必要とされる、入力と出力との間の最小電圧差として定義され、次式で表されます。

$$V_{DO} = (V_{IN} - V_{OUT})\min|I_L = 一定$$

ドロップアウト電圧はデバイスを流れる電流に依存するため、常に、与えられた負荷電流に対して規定されます。

温度係数(TCV_O)
温度係数はデバイスの周囲温度変化に対する出力電圧の変化を表し、25℃での出力電圧で正規化されています。このパラメータは ppm/℃で表され、次式で決定されます。

$$TCV_O = \frac{V_{OUT}(T_2) - V_{OUT}(T_1)}{V_{OUT}(25^\circ C) \times (T_2 - T_1)} \times 10^6 \left[\text{ppm}/^\circ\text{C}\right]$$

ここで、
$V_{OUT}(25°C)$は 25°C での出力電圧。
$V_{OUT}(T_1)$は温度 1 での出力電圧。
$V_{OUT}(T_2)$は温度 2 での出力電圧。

出力電圧ヒステリシス(ΔV_{OUT_HYS})
出力電圧ヒステリシスは、指定された温度サイクルをデバイスに加えた後の出力電圧の変化を表します。電圧のシフトまたは公称出力値からの ppm 差として次式のように表されます。

$$V_{OUT_HYS} = V_{OUT}(25°C) - V_{OUT_TC}\ [\text{V}]$$

$$V_{OUT_HYS} = \frac{V_{OUT}(25^\circ C) - V_{OUT_TC}}{V_{OUT}(25^\circ C)} \times 10^6\ [\text{ppm}]$$

ここで、
$V_{OUT}(25°C)$は 25°C での出力電圧。

V_{OUT_TC}は温度サイクル後の出力電圧。

熱ヒステリシスは、パッケージから内部チップへ加わる力により発生します。パッケージが小型であるほどデバイスへの影響が大きくなります。

長時間安定性(ΔV_{OUT_LTD})
長時間安定性は、1000 時間 25°C 環境で動作させた後の 25°C での出力電圧のシフトを表します。電圧のシフトまたは公称出力値からの ppm 差として次式のように表されることもあります。

$$\Delta V_{OUT_LTD} = |V_{OUT}(t_1) - V_{OUT}(t_0)|\ [\text{V}]$$

$$\Delta V_{OUT_LTD} = \left|\frac{V_{OUT}(t_1) - V_{OUT}(t_0)}{V_{OUT}(t_0)}\right| \times 10^6\ [\text{ppm}]$$

ここで、
$V_{OUT}(t_0)$は時間 0、25°C での V_{OUT}。
$V_{OUT}(t_1)$は 25°C で 1000 時間動作後の、25°C での V_{OUT}。

ライン・レギュレーション
ライン・レギュレーションは、入力電圧の与えられた変化に対応する出力電圧の変化を表し、入力電圧変化当たりの電圧%値、電圧 ppm 値、またはマイクロ・ボルト値で表されます。このパラメータは自己発熱の影響も含みます。

負荷レギュレーション
負荷レギュレーションは、負荷電流の与えられた変化に対応する出力電圧の変化を表し、ミリ・アンペア当たりのマイクロ・ボルト値、ミリ・アンペア当たりの ppm 値、または DC 出力抵抗の Ω 値で表されます。このパラメータは自己発熱の影響も含みます。

代表的な性能特性

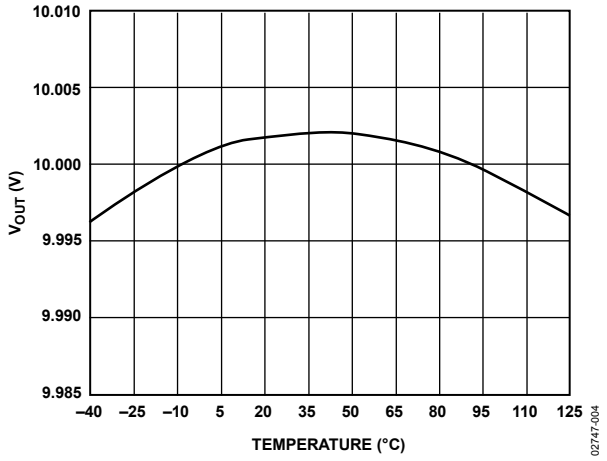

図 3.ADR01 出力電圧(typ)の温度特性

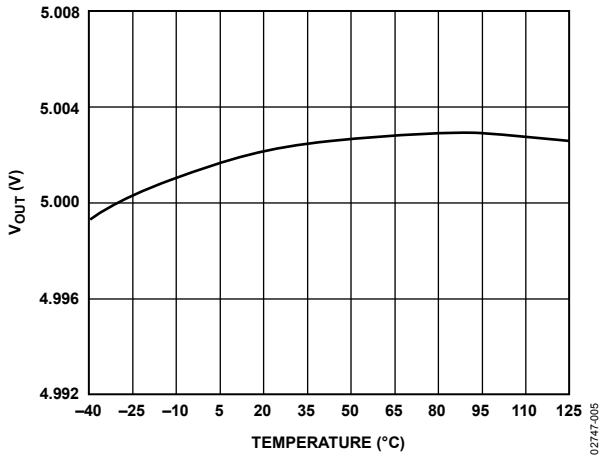

図 4.ADR02 出力電圧(typ)の温度特性

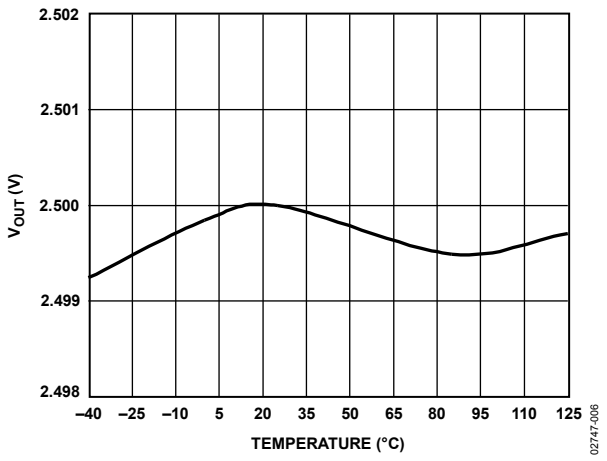

図 5.ADR03 出力電圧(typ)の温度特性

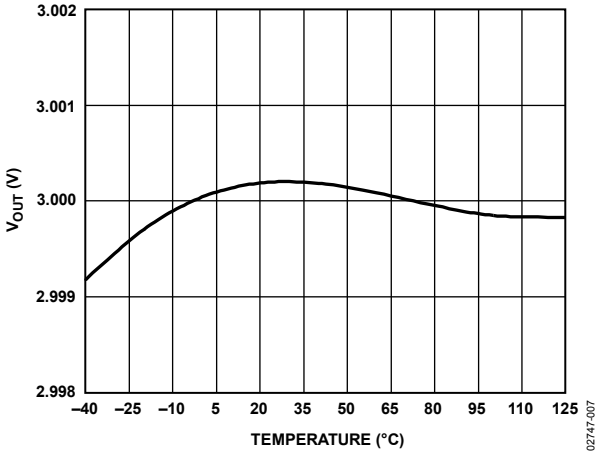

図 6.ADR06 出力電圧(typ)の温度特性

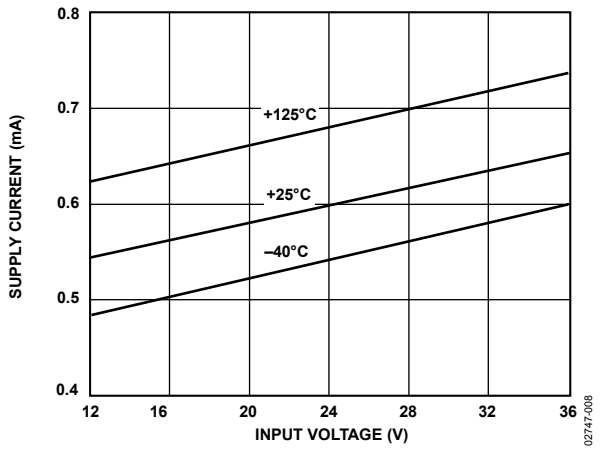

図 7.ADR01 電源電流対入力電圧

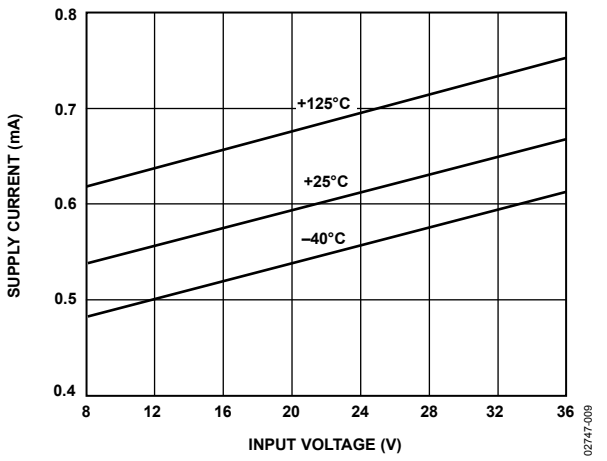

図 8.ADR02 電源電流対入力電圧

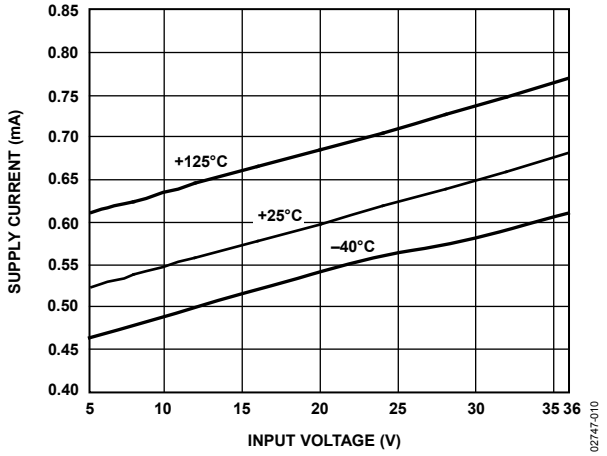

図 9.ADR03 電源電流対入力電圧

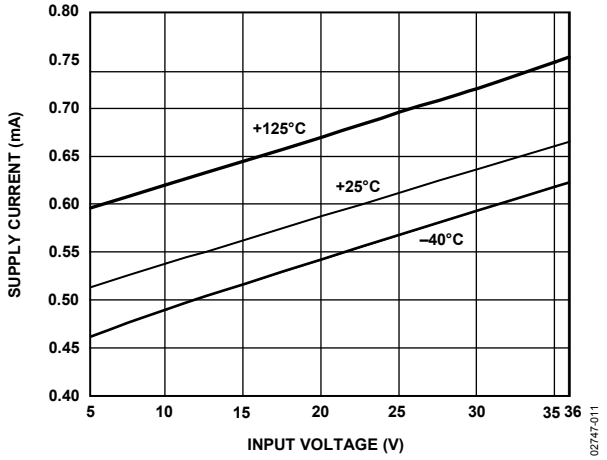

図 10.ADR06 電源電流対入力電圧

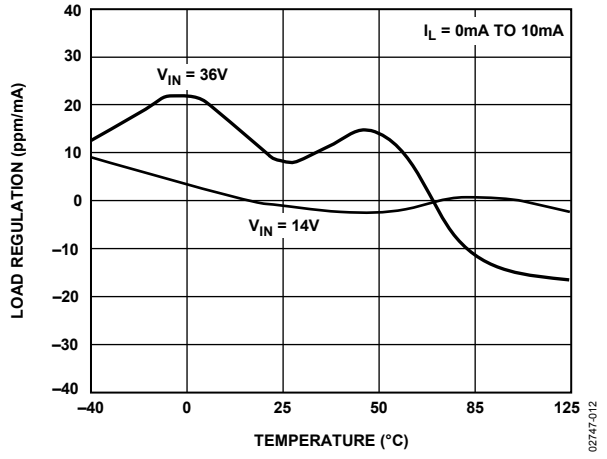

図 11.ADR01 負荷レギュレーションの温度特性

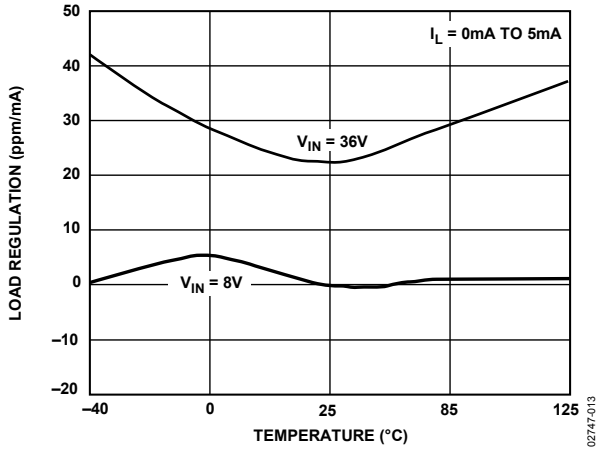

図 12.ADR02 負荷レギュレーションの温度特性

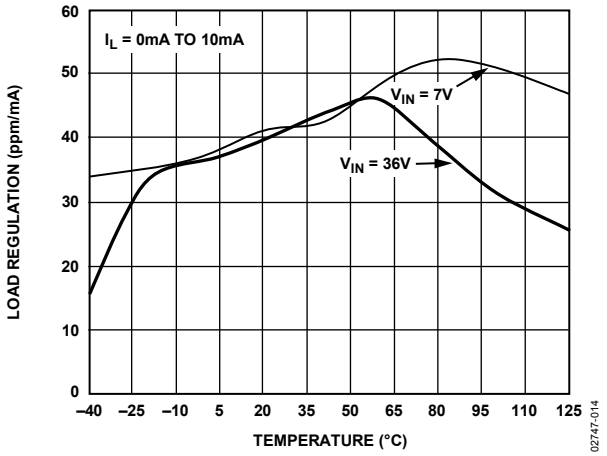

図 13.ADR03 負荷レギュレーションの温度特性

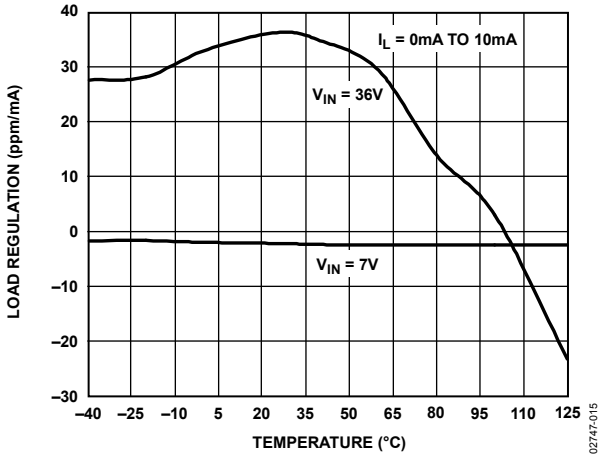

図 14.ADR06 負荷レギュレーションの温度特性

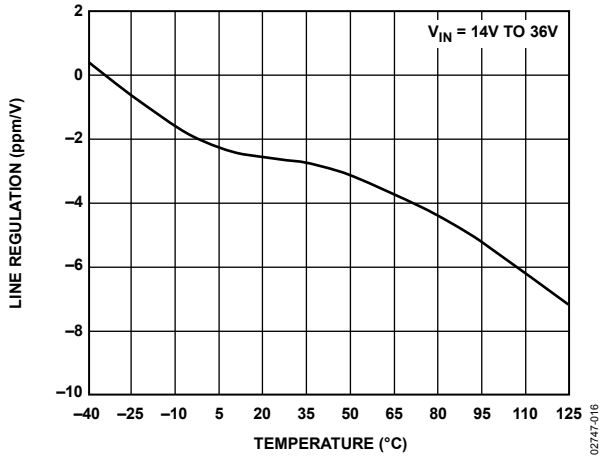

図 15.ADR01 ライン・レギュレーションの温度特性

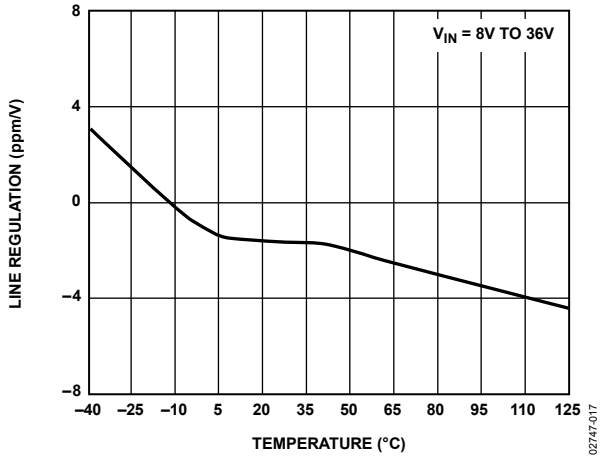

図 16.ADR02 ライン・レギュレーションの温度特性

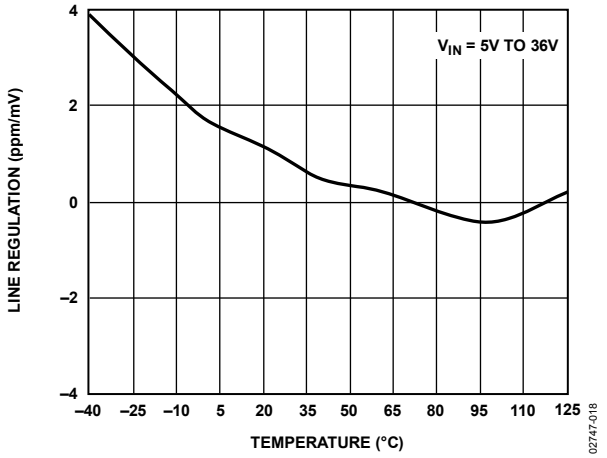

図 17.ADR03 ライン・レギュレーションの温度特性

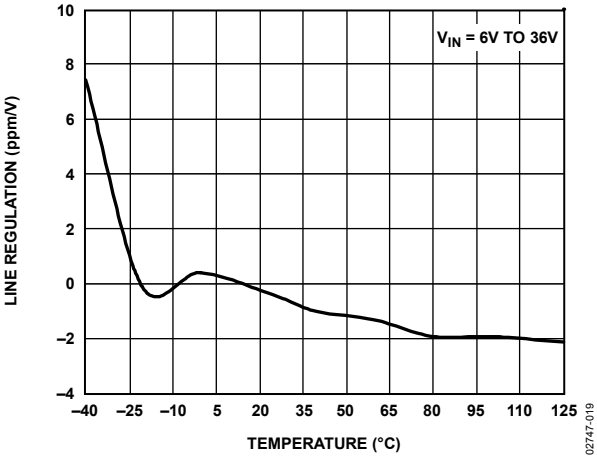

図 18.ADR06 ライン・レギュレーションの温度特性

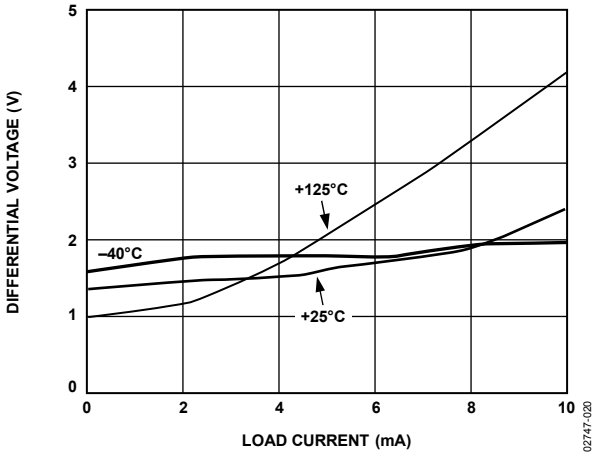

図 19.ADR01 入力-出力間最小電圧差対負荷電流

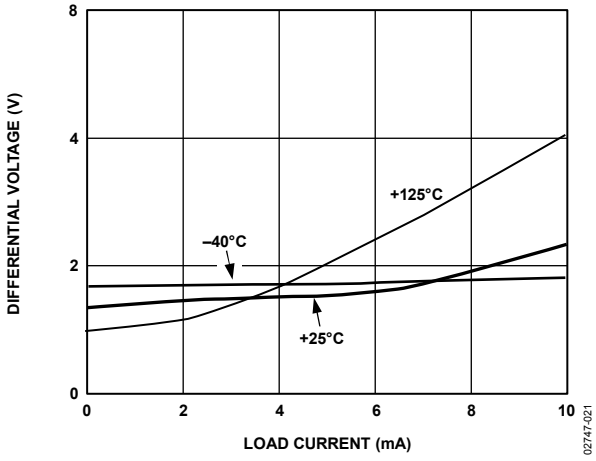

図 20.ADR02 ドロップアウト電圧対負荷電流

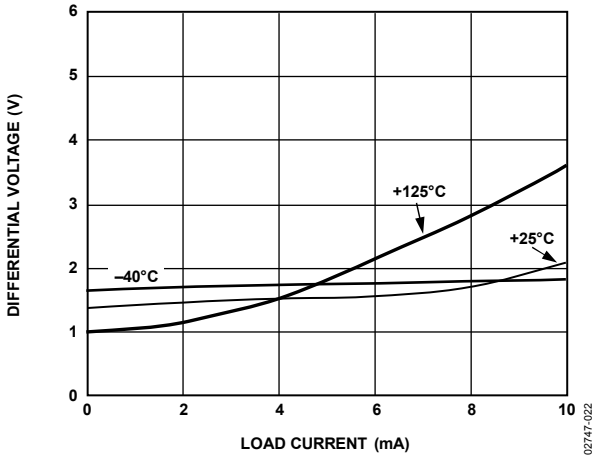

図 21.ADR03 ドロップアウト電圧対負荷電流

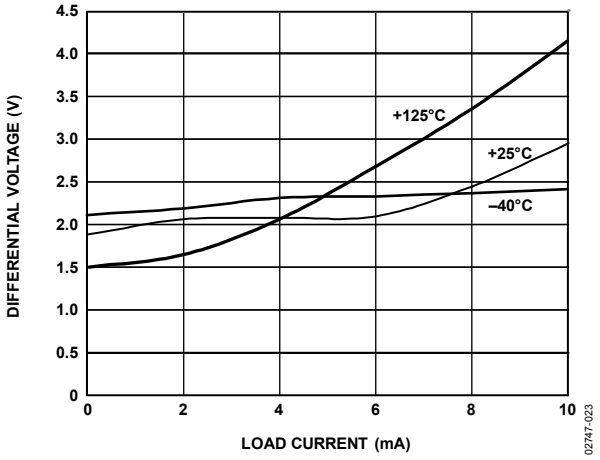

図 22.ADR06 ドロップアウト電圧対負荷電流

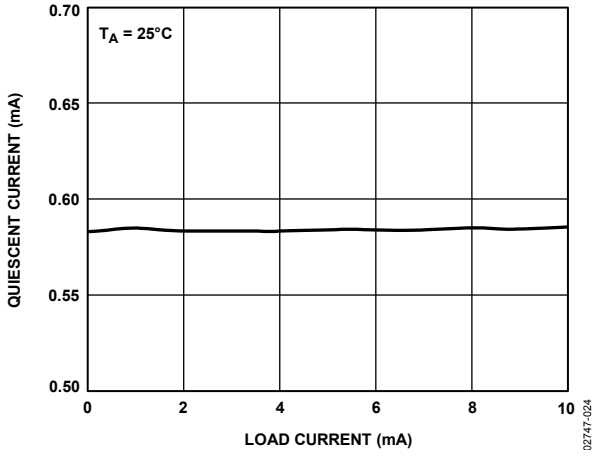

図 23.ADR01 静止電流対負荷電流

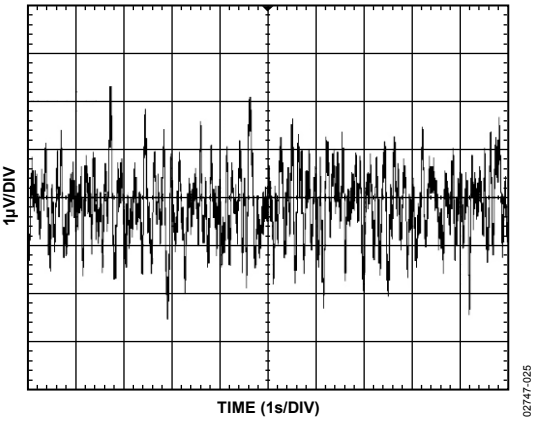

図 24.ADR02 ノイズ電圧(typ)、0.1 Hz～10.0 Hz

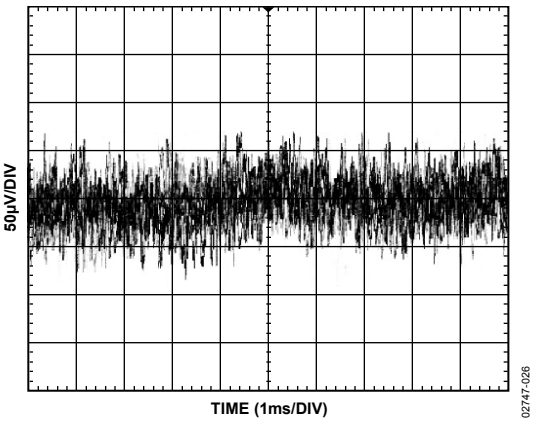

図 25.ADR02 ノイズ電圧(typ)、10 Hz～10 kHz

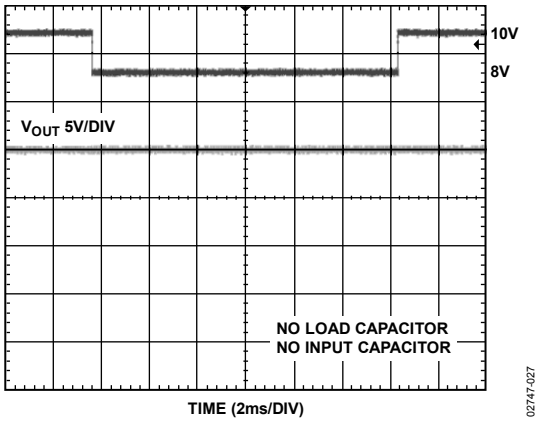

図 26.ADR02 ライン過渡応答

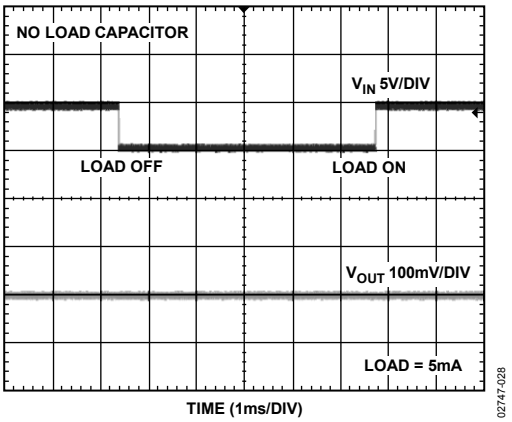

図 27.ADR02 負荷過渡応答

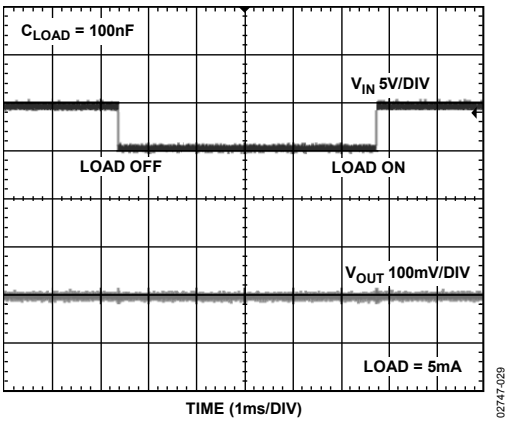

図 28.ADR02 負荷過渡応答

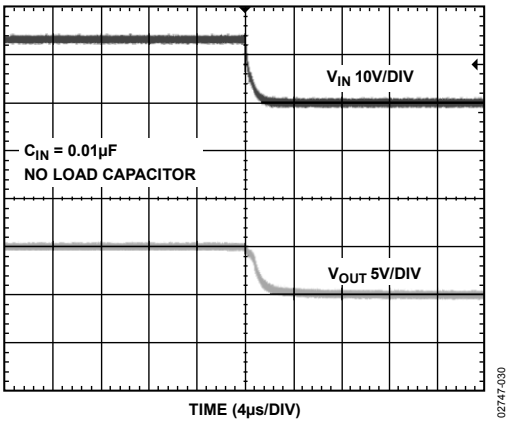

図 29.ADR02 ターンオフ応答

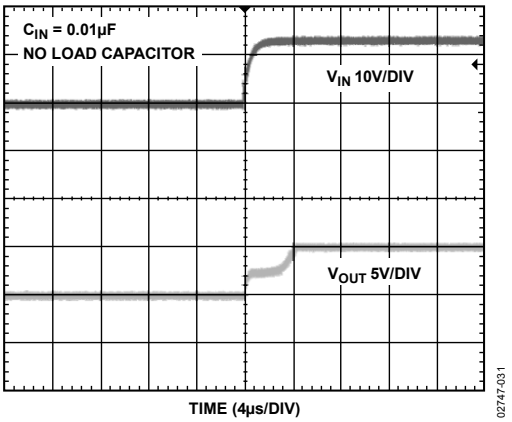

図 30.ADR02 ターンオン応答

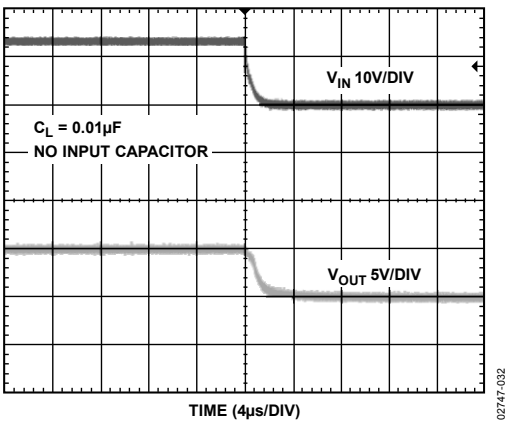

図 31.ADR02 ターンオフ、入力コンデンサなし

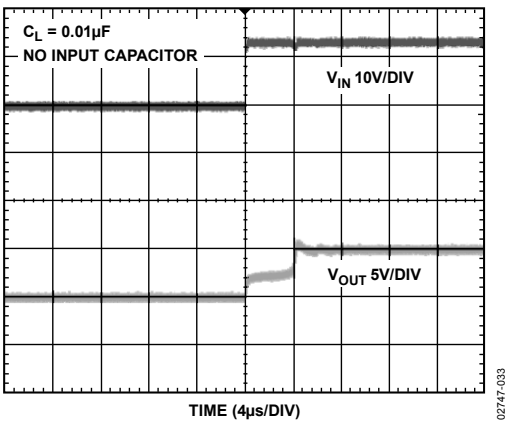

図 32.ADR02 ターンオフ、入力コンデンサなし

アプリケーション情報

概要

ADR01/ADR02/ADR03/ADR06 は高精度低ドリフトの 10.0 V、5.0 V、2.5 V、3.0 V リファレンス電圧であり、超小型フットプリントを採用しています。これらのデバイスの 8 ピン SOIC バージョンは、REF01/REF02/REF03 ソケットとピン互換でコストと性能が改善されています。

これらのデバイスは、標準のバンド・ギャップ・リファレンスです(図 34 参照)。バンド・ギャップ・セルには、エミッタ面積差が 2 倍もある 2 個の NPN トランジスタ(Q18 と Q19)が含まれています。これらのトランジスタの V_{BE} の差により、絶対温度に比例する電流(PTAT)が R14 に流れるため、Q19 の V_{BE} と組み合わせると、バンド・ギャップ電圧 V_{BG} が発生して、温度に対してほぼ一定になります。内蔵オペアンプおよび R5 と R6 の帰還回路により、ADR01、ADR02、ADR06、ADR03 の V_O は、それぞれ 10.0 V、5.0 V、2.5 V、3.0 V に精確に設定されます。抵抗の高精度レーザー・トリミングとその他の当社独自回路技術を使って、ADR01/ADR02/ADR03/ADR06 の初期精度、温度特性、ドリフト性能を改善しています。

PTAT 電圧は、ADR01/ADR02/ADR03/ADR06 の TEMP ピンから取り出すことができます。安定な 1.96 mV/°C の温度係数を持つため、TEMP ピンでの電圧変化からデバイスの温度変化を計算することができます。

ADR01/ADR02/ADR03/ADR06 の使用方法

入力コンデンサと出力コンデンサ

ADR01/ADR02/ADR03/ADR06 は外付け部品なしで安定に機能するようにデザインされていますが、安定性を向上させ、低レベル電圧ノイズを除去するために、0.1 µF のセラミック・コンデンサを出力に接続することが推奨されます。負荷電流の突然の変化に対する過渡性能を改善するために、1 µF～10 µF の電解、タンタル、またはセラミック・コンデンサを並列に追加接続することができますが、デバイスのターンオン時間が大きくなることに注意する必要があります。

電源電圧が変動するアプリケーションで過渡応答を向上させるために、1 µF～10 µF の電解、タンタルまたはセラミック・コンデンサを入力に接続することもできます。電源ノイズを減らすために、0.1 µF のセラミック・コンデンサを並列に追加接続する必要があります。入力コンデンサと出力コンデンサは、デバイス・ピンのできるだけ近くに配置してください。

出力の調整

ADR01/ADR02/ADR03/ADR06 のトリム・ピンを使うと、公称電圧範囲で出力電圧を調整することができます。この機能を使うと、リファレンス電圧を 10.0 V/5.0 V/2.5 V/3.0 V 以外の電圧に設定してシステム誤差を調整することができます。微調整のためには、470 kΩ の直列抵抗を接続してください。図 35 に示す構成では、ADR01 は 9.70 V～10.05 V で、ADR02 は 4.95 V～5.02 V で、ADR06 は 2.8 V～3.3 V で、ADR03 は 2.3 V～2.8 V で、それぞれ調整することができます。抵抗の温度係数が比較的小さい場合、出力の調整はデバイスの温度性能に大きな影響を与えることはありません。

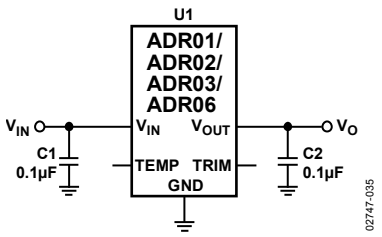

図 33.基本構成

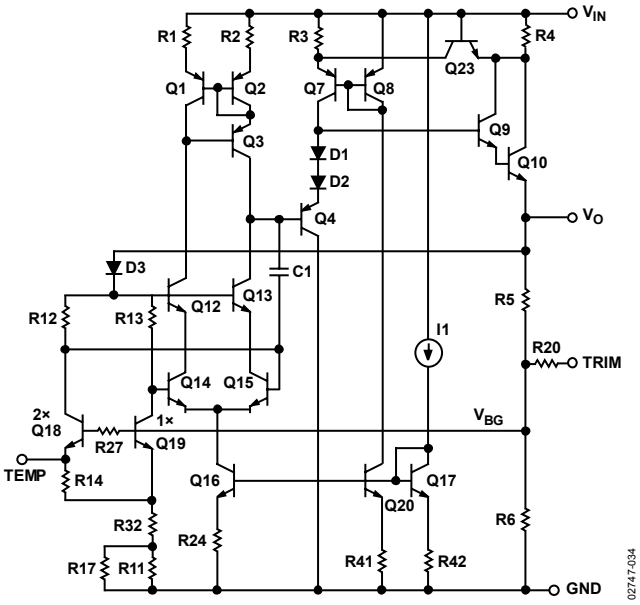

図 34.簡略化した回路図

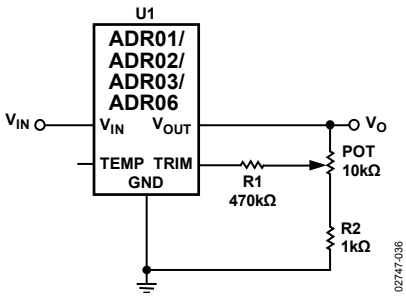

図 35.オプションのトリム調整

温度モニタリング

概要のセクションの終わりで説明したように、ADR01/ADR02/ADR03/ADR06 は、温度に比例して変化する TEMP 出力(図 1 のピン 1 と図 2 のピン 3)を持っています。この出力を使って、システム内の温度変化をモニターすることができます。V_{TEMP} の電圧は 25°C で約 550 mV、温度係数は約 1.96 mV/°C です(図 36 参照).TEMP ピンでの 39.2 mV の電圧変化は、温度の 20°C 変化に対応します。

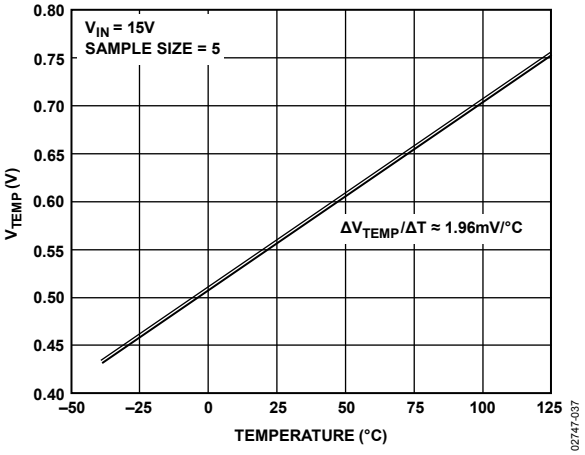

図 36.TEMP ピン電圧の温度特性

この TEMP 機能は、精度機能ではなく便利性のために設けてあります。TEMP ノードの電圧はバンド・ギャップ・コアから得ているため、このピンから電流を取り出すと、V_{OUT} に大きな影響があります。AD8601、AD820、OP1177 (これらはすべてΔV_{OUT} で 100 μV 以下の変化を発生)のような適切な低バイアス電流オペアンプにより TEMP 出力をバッファするように注意してください(図 37 参照)。バッファなしでは、TEMP ピンから数十マイクロ・アンペアを取り出しただけで V_{OUT}は仕様から外れてしまいます。

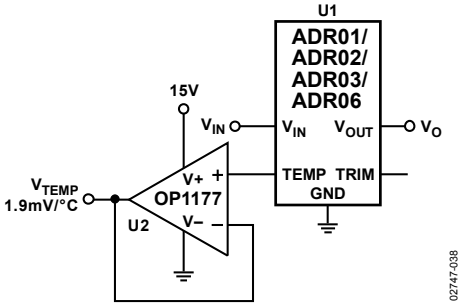

図 37.温度のモニター

負のリファレンス電圧

図 38 に示すように、一致した抵抗を使わないでも、負のリファレンス電圧を構成することができます。ADR01 の場合、V_{OUT} と GND との間の電位差は 10.0 V です。V_{OUT}は仮想グラウンドになるため、U2 がループを構成して GND ピンを負のレファランス・ノードとなるようにします。U2 は低オフセット電圧特性を持つ高精度オペアンプである必要があります。

低価格の電流源

多くのリファレンスとは異なり、ADR01/ ADR02/ ADR03/ ADR06 は負荷電流に対して静止電流が一定な NPN ダーリントンを採用しています(図 23 参照)。このため、$I_{SET} = (V_{OUT} - V_L)/R_{SET}$ の電流源を構成することができます(図 39 参照)。I_L は I_{SET} と I_Q の和です。シンプルですが、I_Q が 0.55 mA～0.65 mA で変化するため、この回路は汎用アプリケーションに限定されます。

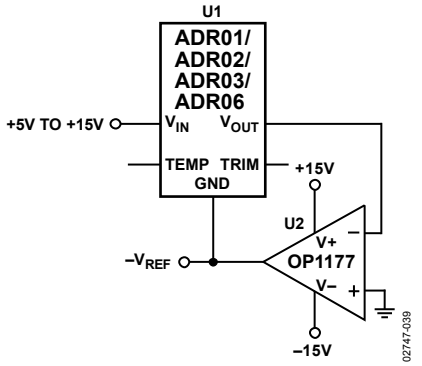

図 38.負のリファレンス電圧

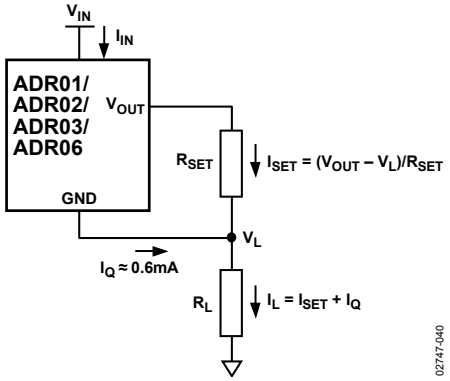

図 39.低価格の電流源

調整可能な出力を持つ高精度電流源

あるいは、図 40 に示す回路を使って、高精度電流源を構成することができます。メカニカル・ポテンショメータまたはデジタル・ポテンショメータを接続すると、この回路は調整可能な電流源になります。デジタル・ポテンショメータを使用すると、負荷電流はデジタル・ポテンショメータのピン B とピン W との間の電圧を R_{SET}で除算した値になります。

$$I_L = \frac{V_{REF} \times D}{R_{SET}} \quad (1)$$

ここで、D はデジタル・ポテンショメータ入力コードの 10 進値。

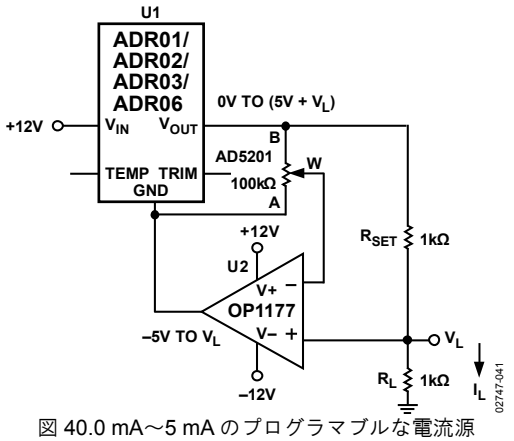

図 40.0 mA～5 mA のプログラマブルな電流源

この回路の分解能を最適化するときは、両電源オペアンプを使う必要があります。これは、ADR02 のグラウンド電位がポ

テンショメータ構成のゼロ・スケール−5.0 V からフルスケール V_L まで変化できるためです。

4 MA～20 MA でプログラマブルな電流トランスミッタ

これらのデバイスは、高精度、十分な電流処理能力、小型フットプリントを持つため、多くの高性能コンバータ回路のリファレンス電圧源として適しています。これらのアプリケーションの 1 つとして、工業制御マーケットにマルチチャンネル 16 ビット 4 mA～20 mA の電流トランスミッタがあります(図 41 参照)。この回路は出力に Howland 電流ポンプを採用して、オペアンプと MOSFET を使用した従来型デザインに比べて、高い効率、少ない部品数、高い電圧コンプライアンスを実現しています。この回路で、R1 = R1′、R2 = R2′、R3 = R3′ となるように抵抗が一致している場合、負荷電流は次式で与えられます。

$$I_L = \frac{(R2+R3)/R1}{R3'} \times \frac{V_{REF} \times D}{2^N} \quad (2)$$

ここで、D は DAC 入力コードの 10 進値、N は DAC のビット数。

式 2 から、R3′を使って感度を設定することができます。U4 の出力電流駆動能力内で必要な電流を実現するためには、R3′を必要に応じて小さくすることができます。あるいは、他の抵抗を大きくして消費電力を小さくすることができます。

この回路では、AD8512 が 20 mA の電流を駆動することができ、電圧コンプライアンスが 15.0 V に近づきます。

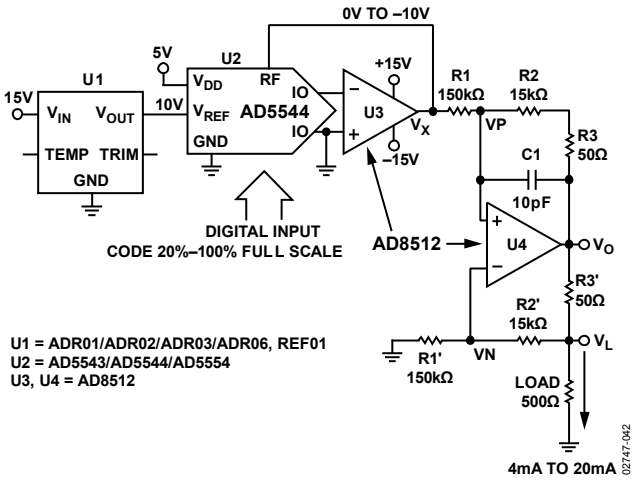

図 41.4 mA～20 mA でプログラマブルなトランスミッタ

Howland 電流ポンプは、ほぼ無限大の出力インピーダンス(これが望まれます)を提供しますが、抵抗の一致がこのアプリケーションで重要になります。出力インピーダンスは式 3 から求めることができます。この式から分かるように、抵抗が完全に一致すると、Z_O は無限大になります。一致しない場合には、Z_O は正または負になります。後者の場合、発振することがあります。このため、VP と U4 の出力ピンとの間に 1 pF～10 pF の範囲のコンデンサ C1 を接続して、発振を除去してください。

$$Z_O = \frac{V_t}{I_t} = \frac{R1'}{\left(\frac{R1'R2}{R1R2'} - 1\right)} \quad (3)$$

この回路では、ADR01 から AD5544 クワッド 16 ビット DAC に安定した 10.000 V のリファレンス電圧を与えています。調整可能な電流の分解能は 0.3 µA/ステップで、総合ワーストケース INL 誤差はわずか 4 LSB です。この誤差は、1.2 µA すなわち 0.006%のシステム誤差に相当し、大部分のシステム要求を十分満たします。図 42 に、25°C と 70°C で測定した結果を示します。総合システム誤差は 25°C と 70°C で 4 LSB です。

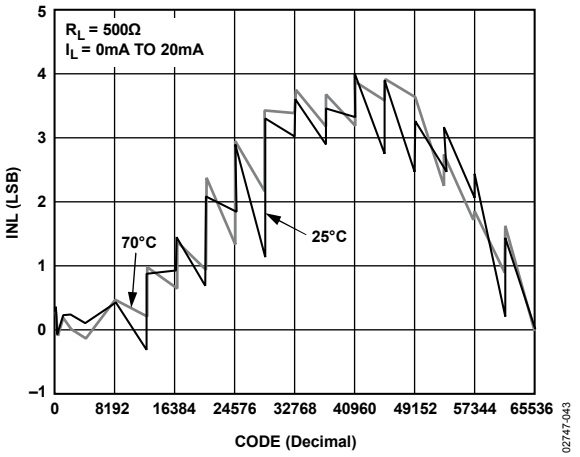

図 42.4 mA～20 mA でプログラマブルな電流トランスミッタ

出力レギュレータの高精度ブースト

電流能力を強化した高精度電圧出力を、図 43 に示す回路を使って実現することができます。この回路では、U2 が N1 のターンオンを制御して V_O と V_{REF} を一致させるため、V_{IN} から負荷電流が供給されるようになります。この構成では、V_{IN} = 15.0 V で 50 mA の負荷を実現することができます。MOSFET には中程度の発熱があり、大型のデバイスで置き換えると電流を大きくすることができます。さらに、高速なエッジ入力信号を持つ重い容量負荷の場合、バッファを出力に接続して過渡応答を強化する必要があります。

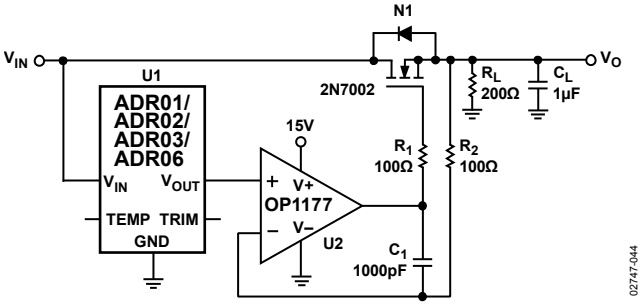

図 43.出力レギュレータの高精度ブースト

外形寸法

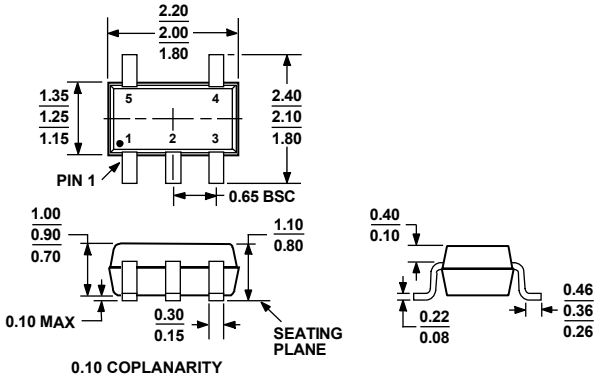

図 44.5 ピン薄型シュリンク・スモール・アウトライン・トランジスタ・パッケージ[SC70]
(KS-5)
寸法: mm

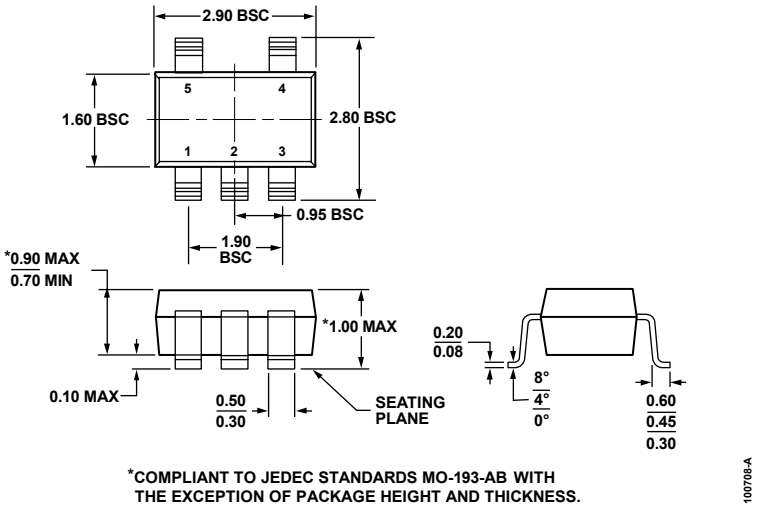

図 45.5 ピン薄型スモール・アウトライン・トランジスタ・パッケージ[TSOT]
(UJ-5)
寸法: mm

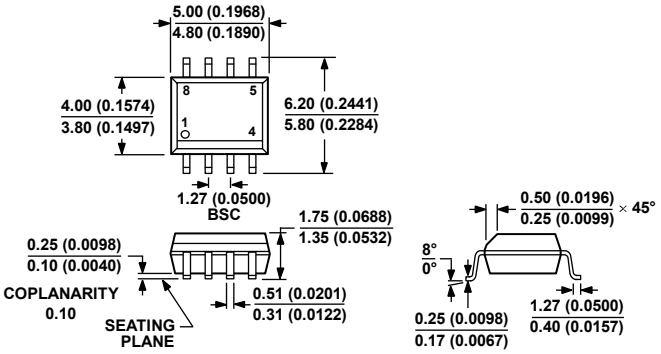

図 46.8 ピン標準スモール・アウトライン・パッケージ[SOIC_N]
ナロー・ボディ(R-8)
寸法: mm　(インチ)

オーダー・ガイド

ADR01 のオーダー・ガイド

Model	Output Voltage V_O (V)	Initial Accuracy (mV)	Initial Accuracy (%)	Temperature Coefficient (ppm/°C)	Temperature Range	Package Description	Package Option	Ordering Quantity	Branding
ADR01AR	10	10	0.1	10	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	98	
ADR01AR-REEL7	10	10	0.1	10	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	1,000	
ADR01ARZ[1]	10	10	0.1	10	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	98	
ADR01ARZ-REEL7[1]	10	10	0.1	10	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	1,000	
ADR01BR	10	5	0.05	3	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	98	
ADR01BR-REEL7	10	5	0.05	3	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	1,000	
ADR01BRZ[1]	10	5	0.05	3	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	98	
ADR01BRZ-REEL7[1]	10	5	0.05	3	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	1,000	
ADR01AUJ-REEL7	10	10	0.1	25	–40°C to +125°C	5-Lead TSOT	UJ-5	3,000	R8A
ADR01AUJ-R2	10	10	0.1	25	–40°C to +125°C	5-Lead TSOT	UJ-5	250	R8A
ADR01AUJZ-REEL7[1]	10	10	0.1	25	–40°C to +125°C	5-Lead TSOT	UJ-5	3,000	R1E
ADR01BUJ-REEL7	10	5	0.05	9	–40°C to +125°C	5-Lead TSOT	UJ-5	3,000	R8B
ADR01BUJ-R2	10	5	0.05	9	–40°C to +125°C	5-Lead TSOT	UJ-5	250	R8B
ADR01BUJZ-REEL7[1]	10	5	0.05	9	–40°C to +125°C	5-Lead TSOT	UJ-5	3,000	R1F
ADR01AKS-REEL7	10	10	0.1	25	–40°C to +125°C	5-Lead SC70	KS-5	3,000	R8A
ADR01AKS-R2	10	10	0.1	25	–40°C to +125°C	5-Lead SC70	KS-5	250	R8A
ADR01AKSZ-REEL7[1]	10	10	0.1	25	–40°C to +125°C	5-Lead SC70	KS-5	3,000	R1E
ADR01BKS-REEL7	10	5	0.05	9	–40°C to +125°C	5-Lead SC70	KS-5	3,000	R8B
ADR01BKS-R2	10	5	0.05	9	–40°C to +125°C	5-Lead SC70	KS-5	250	R8B
ADR01BKSZ-REEL7[1]	10	5	0.05	9	–40°C to +125°C	5-Lead SC70	KS-5	3,000	R1F
ADR01CRZ[1]	10	10	0.1	40	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	98	
ADR01CRZ-REEL[1]	10	10	0.1	40	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	2,500	

[1] Z = RoHS 準拠製品

ADR02 のオーダー・ガイド

Model	Output Voltage V_O (V)	Initial Accuracy (mV)	Initial Accuracy (%)	Temperature Coefficient (ppm/°C)	Temperature Range	Package Description	Package Option	Ordering Quantity	Branding
ADR02AR	5	5	0.1	10	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	98	
ADR02AR-REEL	5	5	0.1	10	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	2,500	
ADR02AR-REEL7	5	5	0.1	10	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	1,000	
ADR02ARZ[1]	5	5	0.1	10	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	98	
ADR02ARZ-REEL[1]	5	5	0.1	10	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	2,500	
ADR02ARZ-REEL7[1]	5	5	0.1	10	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	1,000	
ADR02WARZ-REEL	5	5	0.1	10	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	2,500	
ADR02WARZ-REEL7	5	5	0.1	10	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	1,000	
ADR02BR	5	3	0.06	3	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	98	
ADR02BR-REEL7	5	3	0.06	3	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	1,000	
ADR02BRZ[1]	5	3	0.06	3	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	98	
ADR02BRZ-REEL7[1]	5	3	0.06	3	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	1,000	
ADR02AUJ-REEL7	5	5	0.1	25	–40°C to +125°C	5-Lead TSOT	UJ-5	3,000	R9A
ADR02AUJ-R2	5	5	0.1	25	–40°C to +125°C	5-Lead TSOT	UJ-5	250	R9A
ADR02AUJZ-REEL7[1]	5	5	0.1	25	–40°C to +125°C	5-Lead TSOT	UJ-5	3,000	R1G
ADR02BUJ-REEL7	5	3	0.06	9	–40°C to +125°C	5-Lead TSOT	UJ-5	3,000	R9B
ADR02BUJ-R2	5	3	0.06	9	–40°C to +125°C	5-Lead TSOT	UJ-5	250	R9B
ADR02BUJZ-R2[1]	5	3	0.06	9	–40°C to +125°C	5-Lead TSOT	UJ-5	250	R9B
ADR02BUJZ-REEL7[1]	5	3	0.06	9	–40°C to +125°C	5-Lead TSOT	UJ-5	3,000	R1H
ADR02AKS-REEL7	5	5	0.1	25	–40°C to +125°C	5-Lead SC70	KS-5	3,000	R9A
ADR02AKS-R2	5	5	0.1	25	–40°C to +125°C	5-Lead SC70	KS-5	250	R9A
ADR02AKSZ-REEL7[1]	5	5	0.1	25	–40°C to +125°C	5-Lead SC70	KS-5	3,000	R1G
ADR02BKS-REEL7	5	3	0.06	9	–40°C to +125°C	5-Lead SC70	KS-5	3,000	R9B
ADR02BKS-R2	5	3	0.06	9	–40°C to +125°C	5-Lead SC70	KS-5	250	R9B
ADR02BKSZ-REEL7[1]	5	3	0.06	9	–40°C to +125°C	5-Lead SC70	KS-5	3,000	R1H
ADR02CRZ[1]	5	5	0.1	40	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	98	
ADR02CRZ-REEL[1]	5	5	0.1	40	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	2,500	

[1] Z = RoHS 準拠製品

ADR03 のオーダー・ガイド

Model	Output Voltage V_O (V)	Initial Accuracy (mV)	Initial Accuracy (%)	Temperature Coefficient (ppm/°C)	Temperature Range	Package Description	Package Option	Ordering Quantity	Branding
ADR03AR	2.5	5	0.2	10	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	98	
ADR03AR-REEL7	2.5	5	0.2	10	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	1,000	
ADR03ARZ[1]	2.5	5	0.2	10	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	98	
ADR03ARZ-REEL7[1]	2.5	5	0.2	10	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	1,000	
ADR03BR	2.5	2.5	0.1	3	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	98	
ADR03BR-REEL7	2.5	2.5	0.1	3	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	1,000	
ADR03BRZ[1]	2.5	2.5	0.1	3	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	98	
ADR03BRZ-REEL7[1]	2.5	2.5	0.1	3	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	1,000	
ADR03AUJ-REEL7	2.5	5	0.2	25	–40°C to +125°C	5-Lead TSOT	UJ-5	3,000	RFA
ADR03AUJ-R2	2.5	5	0.2	25	–40°C to +125°C	5-Lead TSOT	UJ-5	250	RFA
ADR03AUJZ-REEL7[1]	2.5	5	0.2	25	–40°C to +125°C	5-Lead TSOT	UJ-5	3,000	R1J
ADR03BUJ-REEL7	2.5	2.5	0.1	9	–40°C to +125°C	5-Lead TSOT	UJ-5	3,000	RFB
ADR03BUJ-R2	2.5	2.5	0.1	9	–40°C to +125°C	5-Lead TSOT	UJ-5	250	RFB
ADR03BUJZ-REEL7[1]	2.5	2.5	0.1	9	–40°C to +125°C	5-Lead TSOT	UJ-5	3,000	R1K
ADR03AKS-REEL7	2.5	5	0.2	25	–40°C to +125°C	5-Lead SC70	KS-5	3,000	RFA
ADR03AKS-R2	2.5	5	0.2	25	–40°C to +125°C	5-Lead SC70	KS-5	250	RFA
ADR03AKSZ-REEL7[1]	2.5	5	0.2	25	–40°C to +125°C	5-Lead SC70	KS-5	3,000	R1J
ADR03BKS-REEL7	2.5	2.5	0.1	9	–40°C to +125°C	5-Lead SC70	KS-5	3,000	RFB
ADR03BKS-R2	2.5	2.5	0.1	9	–40°C to +125°C	5-Lead SC70	KS-5	250	RFB
ADR03BKSZ-REEL7[1]	2.5	2.5	0.1	9	–40°C to +125°C	5-Lead SC70	KS-5	3,000	R1K
ADR03CRZ[1]	2.5	5	0.1	40	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	98	
ADR03CRZ-REEL[1]	2.5	5	0.1	40	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	2,500	

[1] Z = RoHS 準拠製品

ADR06 のオーダー・ガイド

Model	Output Voltage V_O (V)	Initial Accuracy (mV)	Initial Accuracy (%)	Temperature Coefficient (ppm/°C)	Temperature Range	Package Description	Package Option	Ordering Quantity	Branding
ADR06AR	3	6	0.2	10	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	98	
ADR06AR-REEL7	3	6	0.2	10	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	1,000	
ADR06ARZ[1]	3	6	0.2	10	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	98	
ADR06ARZ-REEL7[1]	3	6	0.2	10	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	1,000	
ADR06BR	3	3	0.1	3	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	98	
ADR06BR-REEL7	3	3	0.1	3	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	1,000	
ADR06BRZ[1]	3	3	0.1	3	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	98	
ADR03BRZ-REEL7[1]	3	3	0.1	3	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	1,000	
ADR06AUJ-REEL7	3	6	0.2	25	–40°C to +125°C	5-Lead TSOT	UJ-5	3,000	RWA
ADR06AUJ-R2	3	6	0.2	25	–40°C to +125°C	5-Lead TSOT	UJ-5	250	RWA
ADR06AUJZ-REEL7[1]	3	6	0.2	25	–40°C to +125°C	5-Lead TSOT	UJ-5	3,000	R1L
ADR06BUJ-REEL7	3	3	0.1	9	–40°C to +125°C	5-Lead TSOT	UJ-5	3,000	RWB
ADR06BUJ-R2	3	3	0.1	9	–40°C to +125°C	5-Lead TSOT	UJ-5	250	RWB
ADR06BUJZ-REEL7[1]	3	3	0.1	9	–40°C to +125°C	5-Lead TSOT	UJ-5	3,000	R1M
ADR06AKS-REEL7	3	6	0.2	25	–40°C to +125°C	5-Lead SC70	KS-5	3,000	RWA
ADR06AKS-R2	3	6	0.2	25	–40°C to +125°C	5-Lead SC70	KS-5	250	RWA
ADR06AKSZ-REEL7[1]	3	6	0.2	25	–40°C to +125°C	5-Lead SC70	KS-5	3,000	R1L
ADR06BKS-REEL7	3	3	0.1	9	–40°C to +125°C	5-Lead SC70	KS-5	3,000	RWB
ADR06BKS-R2	3	3	0.1	9	–40°C to +125°C	5-Lead SC70	KS-5	250	RWB
ADR06BKSZ-REEL7[1]	3	3	0.1	9	–40°C to +125°C	5-Lead SC70	KS-5	3,000	R1M
ADR06CRZ[1]	3	6	0.2	40	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	98	
ADR06CRZ-REEL[1]	3	6	0.2	40	–40°C to +125°C	8-Lead SOIC_N	R-8	2,500	

[1] Z = RoHS 準拠製品

D02747-0-12/08(L)-J