

特長

非常に小さい歪み

THD + N (20 kHz): 0.00025%

THD + N (100 kHz): 0.0015%

600 Ω 負荷を駆動

優れたゲイン精度

最大ゲイン誤差: 0.03%

ゲイン・ドリフト: 最大 2 ppm/°C

ゲイン: ½ または 2

AC 仕様

最小スルー・レート: 20 V/μs

セトリング・タイム: 0.01%~800 ns

高精度な DC 性能

最小 CMRR: 83 dB

最大オフセット電圧: 700 μV

8 ピンの SOIC パッケージまたは MSOP パッケージを採用

最大電源電流: 2.6 mA

電源範囲: ±2.5 V~±18 V

アプリケーション

ADC ドライバ

高性能オーディオ

計装アンプのビルディング・ブロック

レベル変換

自動テスト装置

Sine/Cosine エンコーダ

概要

AD8274 は、優れた AC および DC 性能仕様を持つディファレンス・アンプです。AD8274 はアナログ・デバイセズ独自の iPolar® 製造プロセスとレーザー・トリム抵抗を採用して製造されているため、歪み対消費電流のブレーク・スルーを実現し、優れたゲイン・ドリフト、ゲイン精度、CMRR を持っています。

オーディオ帯域での歪みは極めて小さく、600 Ω 負荷駆動時に、ゲイン = ½ とゲイン = 2 ではそれぞれ 0.00025% (112 dB) と 0.00035% (109 dB) です。

AD8274 の電源電圧は最大 ±18 V (+36 V 単電源) まで可能なため、工業用の大きな信号の測定に最適です。さらに、このデバイスの抵抗分圧器アーキテクチャを使うと、電源電圧を超える電圧を測定することができます。

機能ブロック図

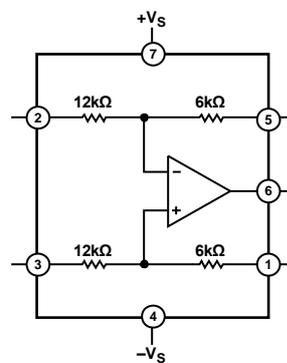


図 1.

表 1. ディファレンス・アンプの分類

LowDistortion	High Voltage	Single-Supply Unidirectional	Single-Supply Bidirectional
AD8270	AD628	AD8202	AD8205
AD8273	AD629	AD8203	AD8206
AD8274			AD8216
AMP03			

外付け部品なしで、AD8274 を $G = \frac{1}{2}$ または $G = 2$ のディファレンス・アンプに構成することができます。高いゲイン安定性と低歪み性能を必要とするシングルエンド・アプリケーションの場合には、-2~+3 の範囲のゲインを AD8274 に設定することができます。

AD8274 は、優れた歪み性能、DC 性能、高いスルー・レート、広帯域の組み合わせを持つため、優れた ADC ドライバになっています。また、高い出力駆動能力を持つため、ケーブル・ドライバとしても適しています。

AD8274 の最大電源電流は、わずか 2.6 mA です。-40°C~+85°C の工業用温度範囲仕様で、RoHS に準拠しています。デュアル・バージョンについては、AD8273 のデータシートをご覧ください。

目次

特長.....	1	ピン配置およびピン機能説明	5
アプリケーション	1	代表的な性能特性.....	6
機能ブロック図	1	動作原理.....	12
概要.....	1	回路説明	12
改訂履歴.....	2	AD8274 の駆動	12
仕様.....	3	電源	12
絶対最大定格	4	入力電圧範囲.....	12
熱抵抗.....	4	構成	13
最大消費電力.....	4	ケーブルの駆動.....	14
短絡電流.....	4	外形寸法.....	15
ESD の注意	4	オーダー・ガイド.....	15

改訂履歴

7/08—Revision 0: Initial Version

仕様

特に指定のない限り、 $V_S = \pm 15\text{ V}$ 、 $V_{REF} = 0\text{ V}$ 、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $R_L = 2\text{ k}\Omega$ 。

表 2.

Parameter	Conditions	G = 1/2			G = 2			Unit
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
DYNAMIC PERFORMANCE								
Bandwidth			20			10		MHz
Slew Rate		20			20			V/ μs
Settling Time to 0.1%	10 V step on output, $C_L = 100\text{ pF}$		650	750		675	775	ns
Settling Time to 0.01%	10 V step on output, $C_L = 100\text{ pF}$		725	800		750	825	ns
NOISE/DISTORTION ¹								
THD + Noise	$f = 1\text{ kHz}$, $V_{OUT} = 10\text{ V p-p}$, 600 Ω load		0.00025			0.00035		%
Noise Floor, RTO ²	20 kHz BW		-106			-100		dBu
Output Voltage Noise (Referred to Output)	$f = 20\text{ Hz to } 20\text{ kHz}$		3.5			7		$\mu\text{V rms}$
	$f = 1\text{ kHz}$		26			52		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
GAIN								
Gain Error				0.03			0.03	%
Gain Drift	$-40^\circ\text{C to } +85^\circ\text{C}$		0.5	2		0.5	2	$\text{ppm}/^\circ\text{C}$
Gain Nonlinearity	$V_{OUT} = 10\text{ V p-p}$, 600 Ω load		2			2		ppm
INPUT CHARACTERISTICS								
Offset ³ vs. Temperature	Referred to output $-40^\circ\text{C to } +85^\circ\text{C}$		150	700		300	1100	μV
			3			6		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
vs. Power Supply	$V_S = \pm 2.5\text{ V to } \pm 18\text{ V}$			5			10	$\mu\text{V/V}$
Common-Mode Rejection Ratio	$V_{CM} = \pm 40\text{ V}$, $R_S = 0\ \Omega$, referred to input	77	86		83	92		dB
Input Voltage Range ⁴		$-3V_S + 4.5$		$+3V_S - 4.5$	$-1.5V_S + 2.3$		$+1.5V_S - 2.3$	V
Impedance ⁵	$V_{CM} = 0\text{ V}$		24			12		k Ω
			9			9		k Ω
OUTPUT CHARACTERISTICS								
Output Swing		$-V_S + 1.5$		$+V_S - 1.5$	$-V_S + 1.5$		$+V_S - 1.5$	V
Short-Circuit Current Limit	Sourcing		90			90		mA
	Sinking		60			60		mA
Capacitive Load Drive			200			1200		pF
POWER SUPPLY								
Supply Current (per Amplifier)			2.3	2.6		2.3	2.6	mA
TEMPERATURE RANGE								
Specified Performance		-40		+85	-40		+85	$^\circ\text{C}$

¹ アンプの電圧および電流ノイズおよび内部抵抗のノイズを含みます。

² $\text{dBu} = 20 \log(\text{V rms}/0.7746)$ 。

³ 入力バイアスとオフセット電流の誤差を含みます。

⁴ 絶対最大入力電圧または出力振幅にも制限されることがあります。詳細については、絶対最大定格のセクション、および図 8~図 11 を参照。

⁵ 内部抵抗は比が一致するように調整済みですか、絶対精度は $\pm 20\%$ です。

⁶ 同相モード抵抗は両入力に対してして計算。1本の入力ピンでの同相モード・インピーダンスは、18 k Ω 。

絶対最大定格

表 3.

Parameter	Rating
Supply Voltage	± 18 V
Maximum Voltage at Any Input Pin	$-V_S + 40$ V
Minimum Voltage at Any Input Pin	$+V_S - 40$ V
Storage Temperature Range	-65°C to $+150^\circ\text{C}$
Specified Temperature Range	-40°C to $+85^\circ\text{C}$
Package Glass Transition Temperature (T_G)	150°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、この仕様の動作の節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

表 4 の θ_{JA} 値は、4 層の JEDEC 規格ボードを自然空冷で使用した場合です。

表 4. 熱抵抗

Package Type	θ_{JA}	Unit
8-Lead MSOP	135	$^\circ\text{C}/\text{W}$
8-Lead SOIC	121	$^\circ\text{C}/\text{W}$

最大消費電力

AD8274 のパッケージ内での安全な最大消費電力は、チップのジャンクション温度(T_J)上昇により制限されます。約 150°C のガラス遷移温度で、プラスチックの属性が変わります。この温度規定値を一時的に超えた場合でも、パッケージからチップに加えられる応力が変化して、アンプのパラメータ性能を永久的にシフトさせてしまうことがあります。 150°C のジャンクション温度を長時間超えると、故障の原因になることがあります。

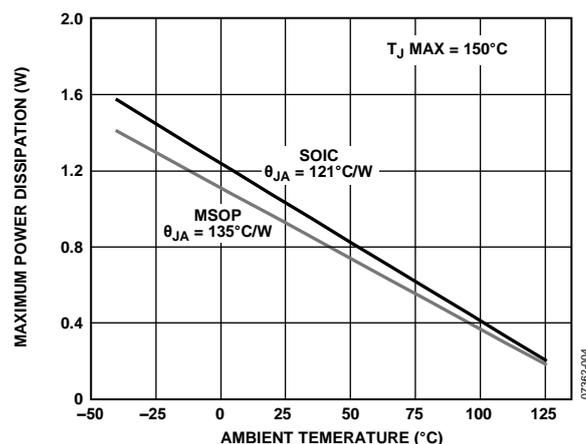


図 2. 最大消費電力対周囲温度

短絡電流

AD8274 は、出力電流を制限する短絡保護機能を内蔵していません(詳細については、図 16 参照)。短絡状態自体はデバイスに損傷を与えませんが、この状態で発生する熱により、デバイスの最大ジャンクション温度を超えることがあるため、信頼性に悪影響を与えます。図 2 と図 16 およびデバイスの電源電圧と周囲温度の情報を組み合わせると、短絡電流により最大ジャンクション温度を超えるか否かを調べることができます。

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。

ピン配置およびピン機能説明



図 3.MSOP のピン配置

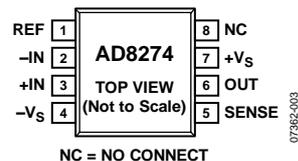


図 4.SOIC のピン配置

表 5.ピン機能の説明

ピン番号	記号	説明
1	REF	6 k Ω の抵抗がオペアンプの非反転端子に接続されています。G = 1/2 の設定でリファレンス端子として使用。G = 2 の設定で正入力端子として使用。
2	-IN	12 k Ω の抵抗がオペアンプの反転端子に接続されています。G = 1/2 の設定で負入力端子として使用。G = 2 の設定で出力端子へ接続。
3	+IN	12 k Ω の抵抗がオペアンプの非反転端子に接続されています。G = 1/2 の設定で正入力端子として使用。G = 2 の設定でリファレンス端子として使用。
4	-Vs	負電源。
5	SENSE	6 k Ω の抵抗がオペアンプの反転端子に接続されています。G = 1/2 の設定で出力端子へ接続。G = 2 の設定で負入力端子として使用。
6	OUT	出力。
7	+Vs	正電源。
8	NC	未接続。

代表的な性能特性

特に指定のない限り、 $V_S = \pm 15\text{ V}$ 、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、ゲイン=1/2、ディファレンス・アンプ構成。

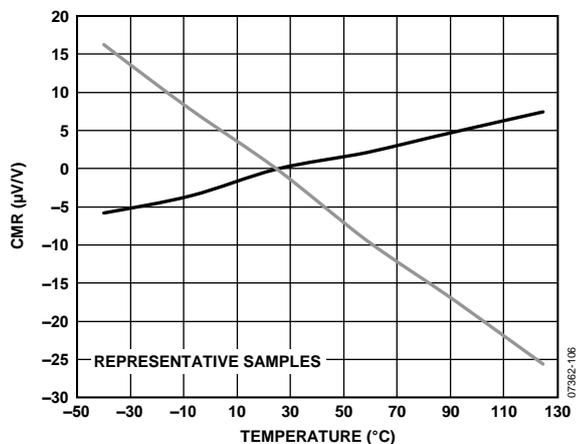


図 5. CMR の温度特性
25°Cで正規化、ゲイン=1/2

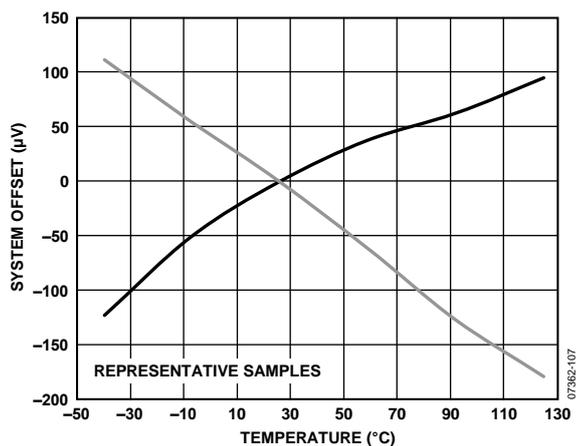


図 6. システム・オフセットの温度特性
25°Cで正規化、出力換算、ゲイン=1/2

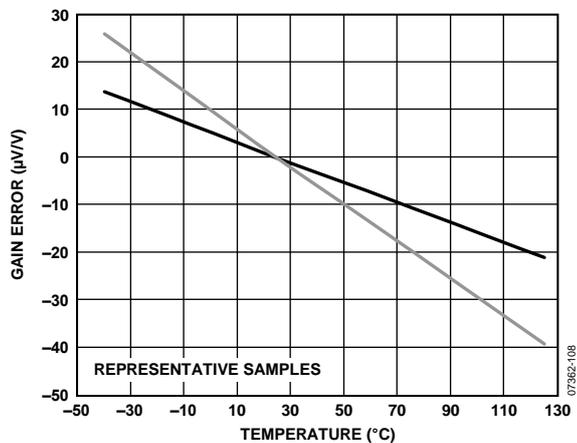


図 7. ゲイン誤差の温度特性

25°Cで正規化、ゲイン=1/2

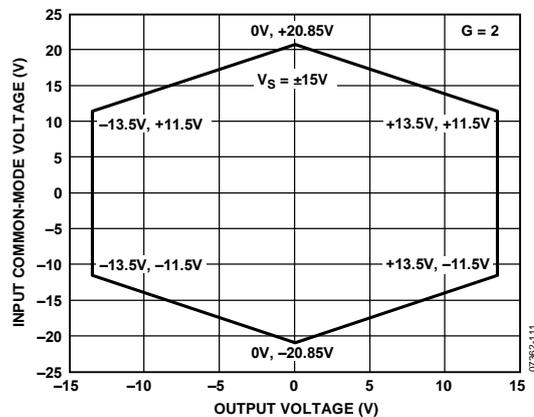


図 8. 入力同相モード電圧対出力電圧
ゲイン=1/2、±15 V 電源

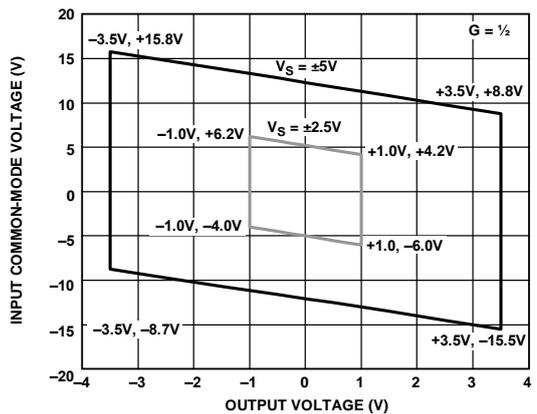


図 9. 入力同相モード電圧対出力電圧
ゲイン=1/2、±5 V および ±2.5 V 電源

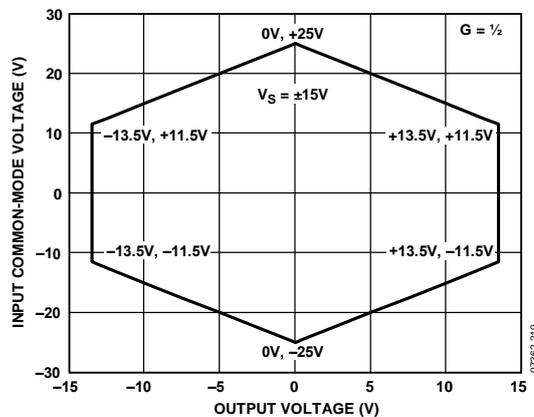


図 10. 入力同相モード電圧対出力電圧
ゲイン=2、±15 V 電源

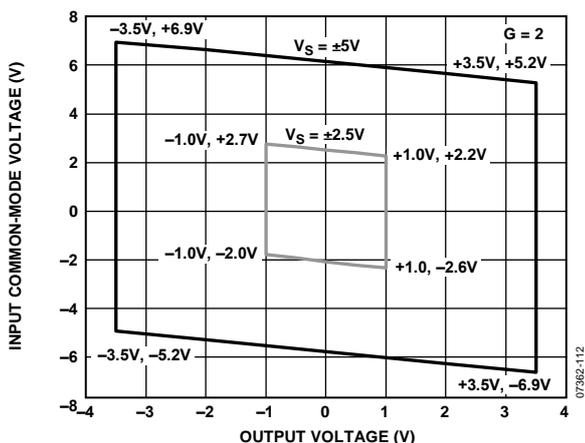


図 11.入力同相モード電圧対出力電圧
ゲイン=2、±5 Vおよび±2.5 V 電源

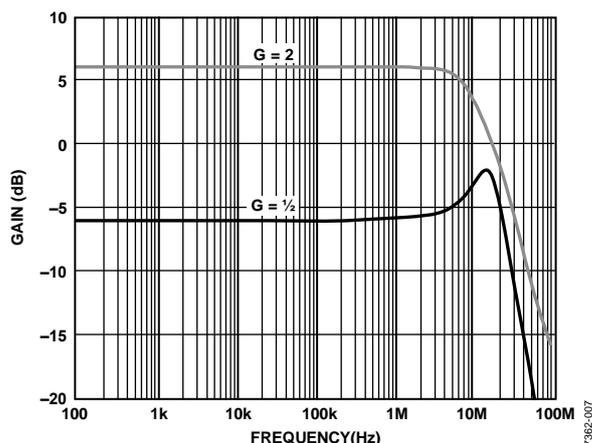


図 14.ゲインの周波数特性

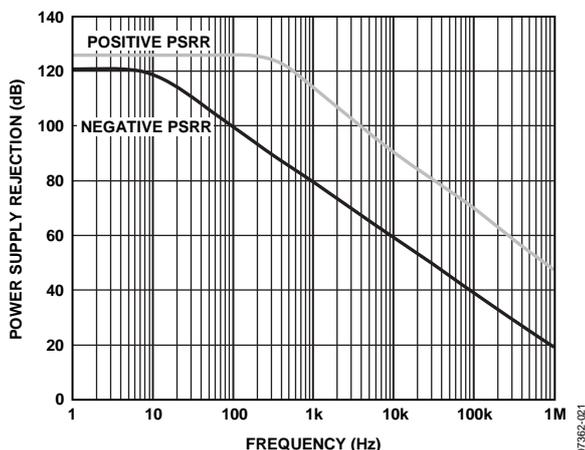


図 12.電源除去比の周波数特性
ゲイン=1/2、出力換算

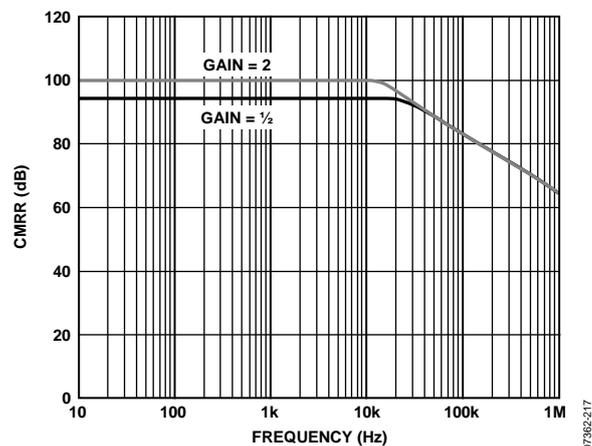


図 15.同相モード除去比の周波数特性
入力換算

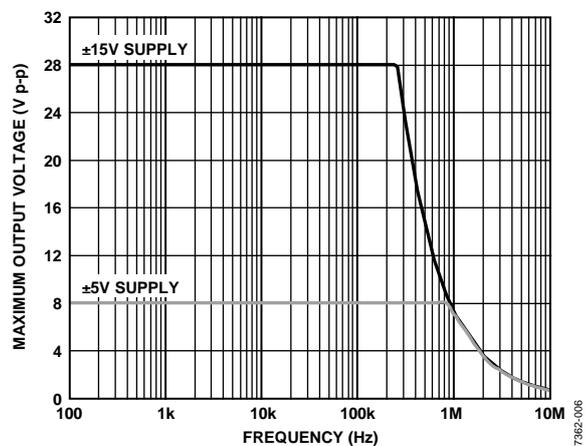


図 13.最大出力電圧の周波数特性

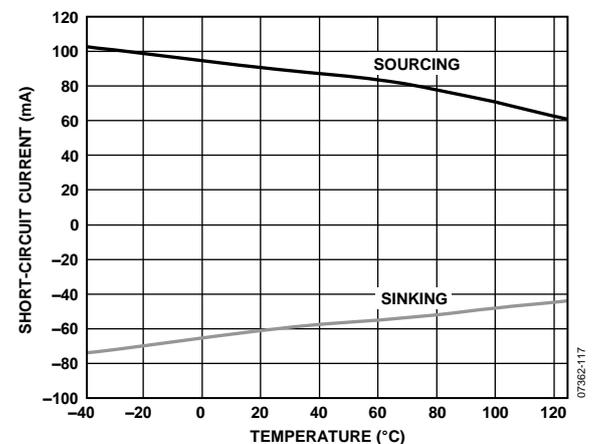


図 16.短絡電流の温度特性

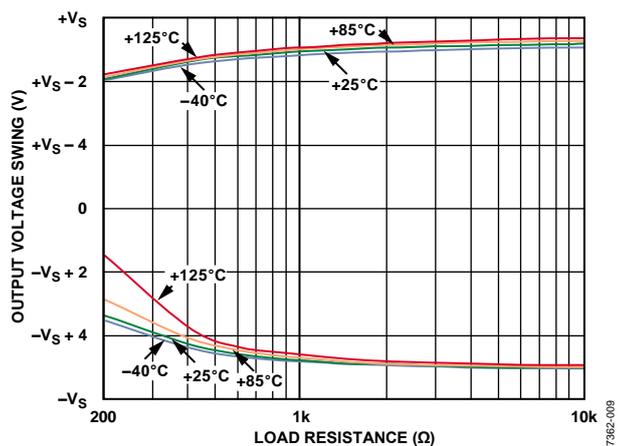


図 17.出力電圧振幅対 R_L
V_S = ±15 V

07382-009

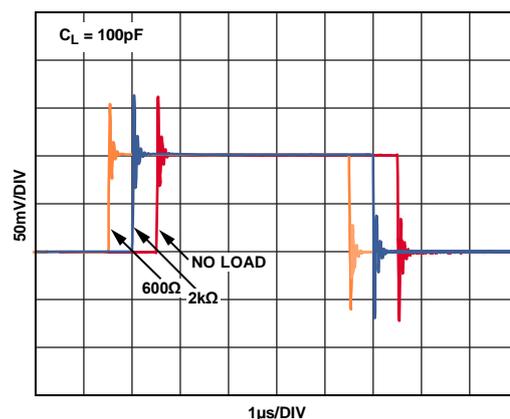


図 20.小信号ステップ応答
ゲイン=1/2

07382-025

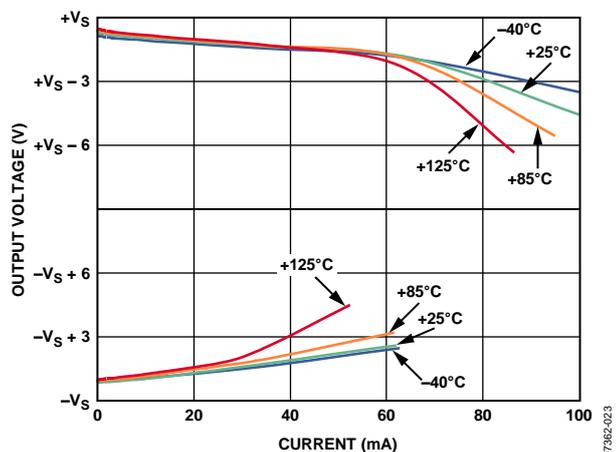


図 18.出力電圧対 I_{OUT}

07382-023

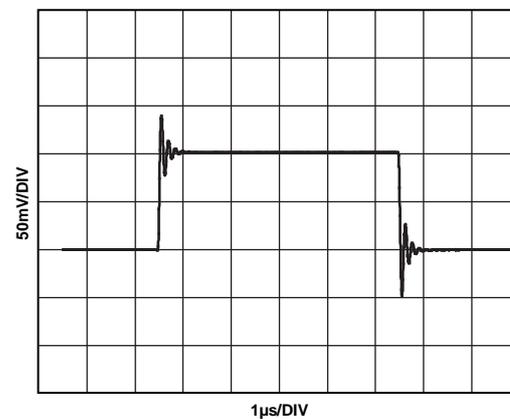


図 21.小信号パルス応答
500 pF コンデンサ負荷、ゲイン=2

07382-026

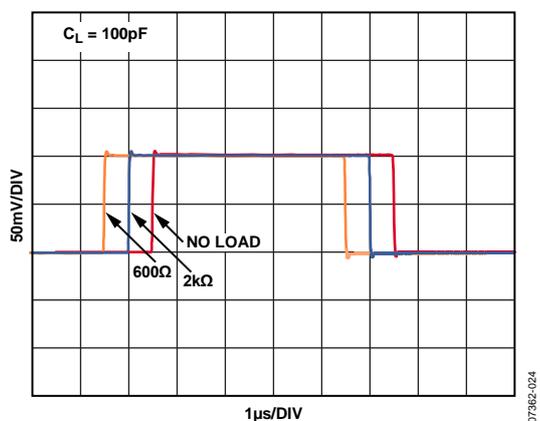


図 19.小信号ステップ応答
ゲイン=2

07382-024

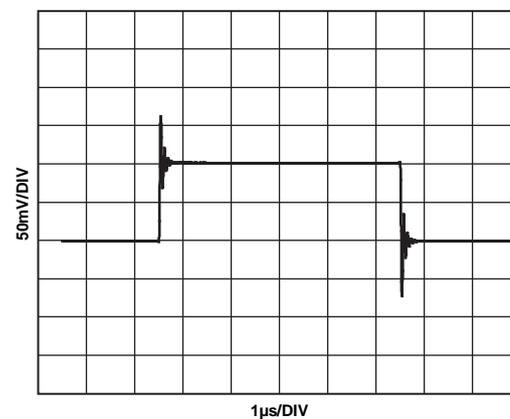


図 22.小信号パルス応答
100 pF 容量負荷、ゲイン=1/2

07382-027

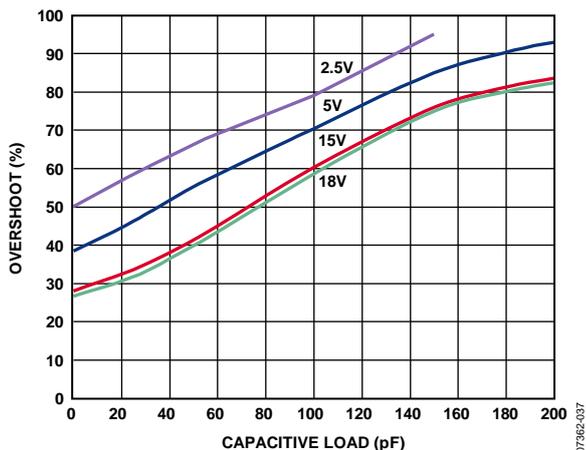


図 23.小信号オーバーシュート対容量負荷
ゲイン=1/2、抵抗負荷なし

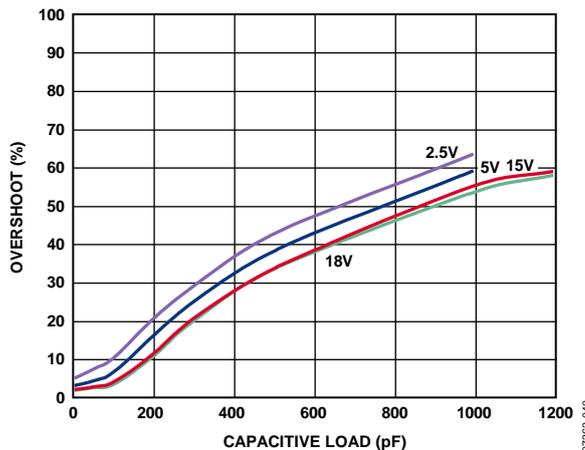


図 26.小信号オーバーシュート対容量負荷
ゲイン=2、容量負荷に並列に 600 Ω

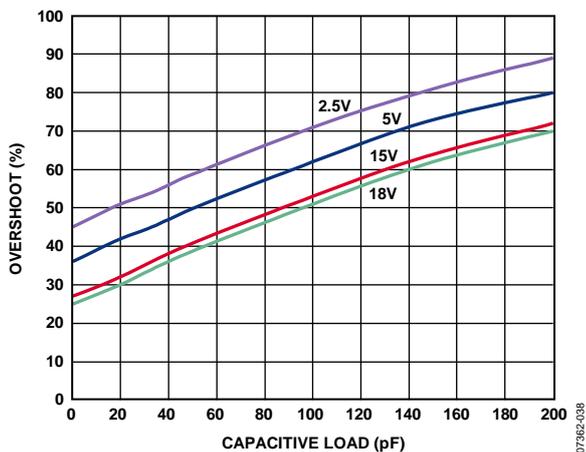


図 24.小信号オーバーシュート対容量負荷
ゲイン=1/2、容量負荷に並列に 600 Ω

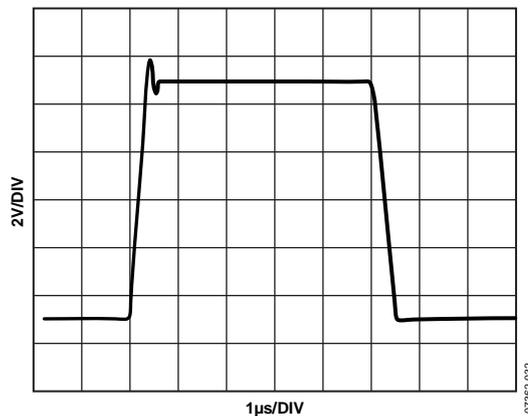


図 27.大信号パルス応答
ゲイン=1/2

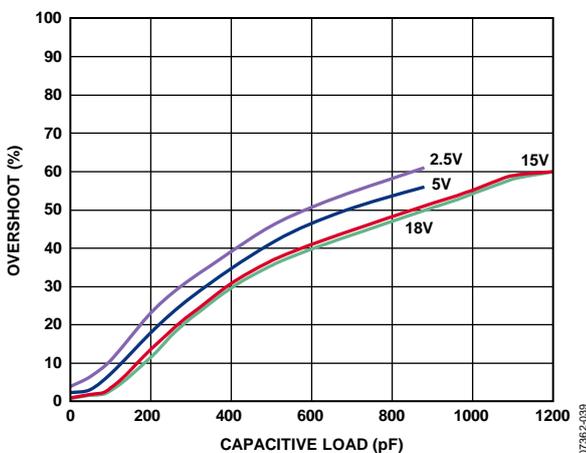


図 25.小信号オーバーシュート対容量負荷
ゲイン=2、抵抗負荷なし

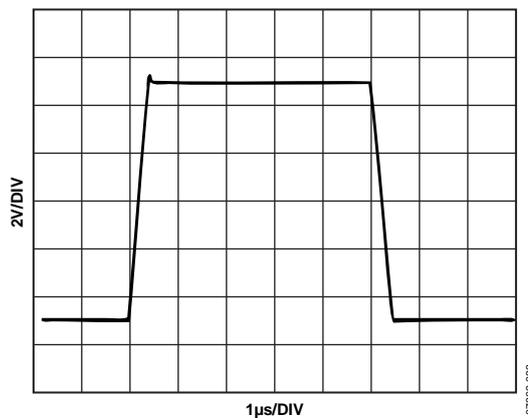


図 28.大信号パルス応答
ゲイン=2

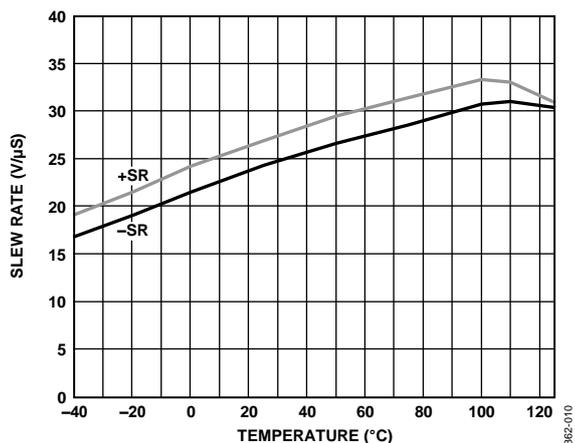


図 29.スルーレートの温度特性

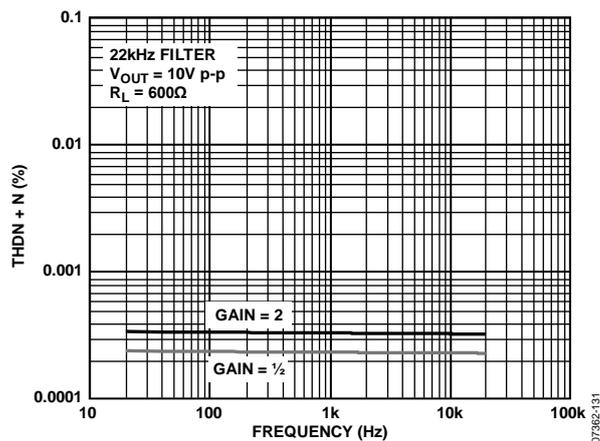


図 32.THD + N の周波数特性、フィルタ= 22k Hz

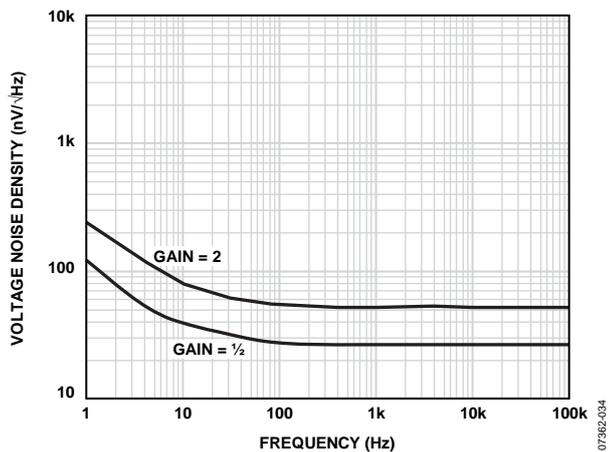


図 30.電圧ノイズ密度の周波数特性、出力換算

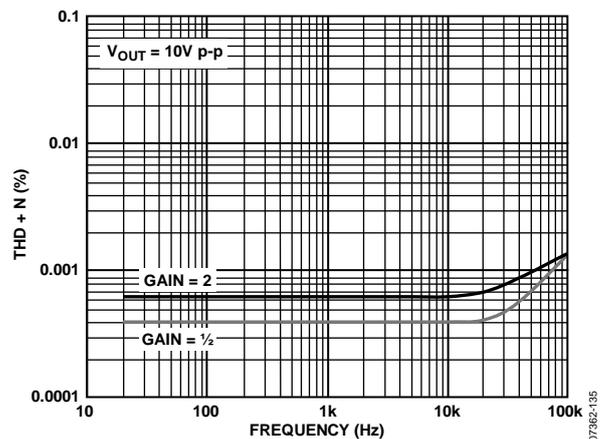


図 33.THD + N の周波数特性、フィルタ= 120 kHz

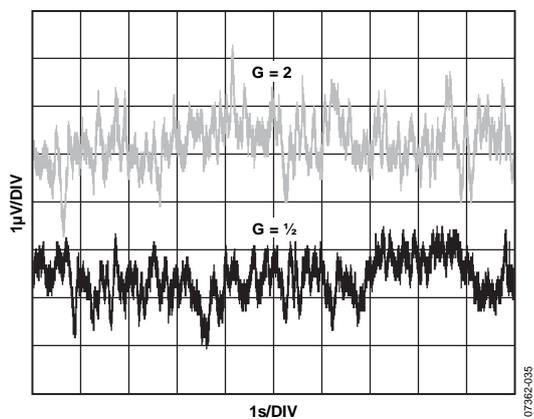


図 31.0.1 Hz~10 Hz の電圧ノイズ、RTO

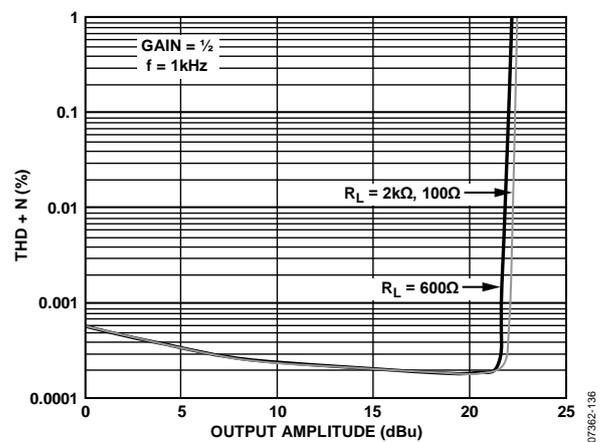


図 34.THD + N 対出力振幅、G = 1/2

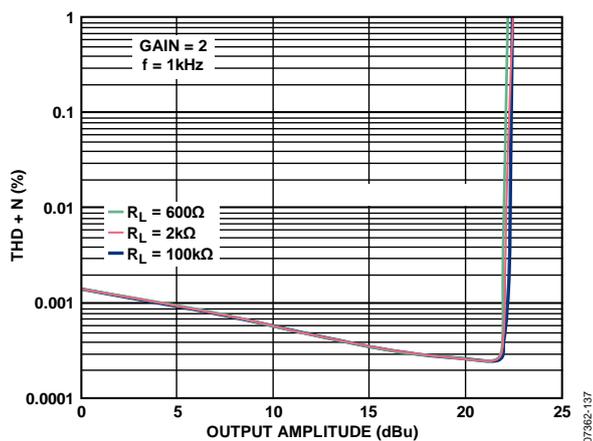


図 35. THD + N 対出力振幅、G = 2

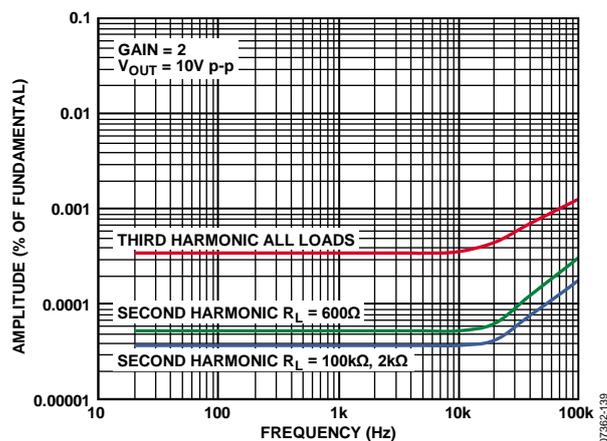


図 37. 高調波歪み積の周波数特性、G = 2

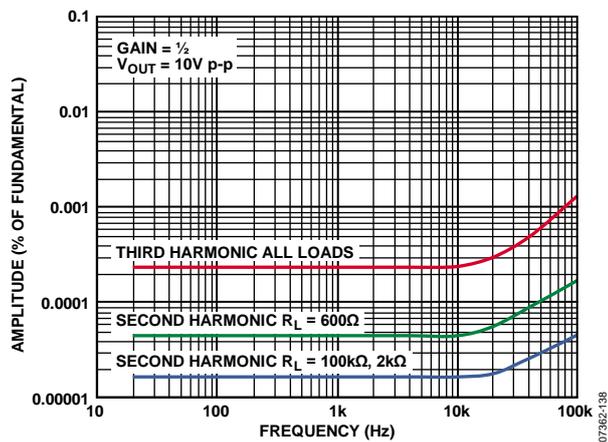


図 36. 高調波歪み積の周波数特性、G = 1/2

動作原理

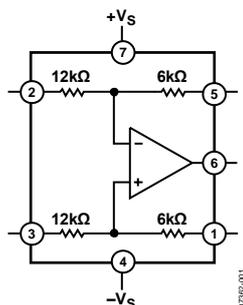


図 38.機能ブロック図

回路説明

AD8274 は、高精度低歪みオペアンプと 4 本の調整済み抵抗をから構成されています。これらの抵抗は、差動、非反転、反転などの多様なアンプ構成を行う際に使用することができます。AD8274 の内蔵抵抗を使うと、ディスクリート・デザインに比べて幾つかの利点があります。

DC 性能

オペアンプ回路の多くの DC 性能は、周辺の抵抗精度に依存します。AD8274 の抵抗は、厳密に一致するようにデザインされています。各デバイスの抵抗はレーザー・トリムされ、マッチング精度がテストされています。AD8274 ではこのトリムとテストを行っているため、ゲイン・ドリフト、同相モード除去比、ゲイン誤差などの仕様の高精度を保証することができます。

AC 性能

機能サイズが PCB ボードに比べて集積回路では遥かに小さいため、対応する寄生も小さくなっています。機能サイズの小型化は、AD8274 の AC 性能の向上に役立っています。たとえば、AD8274 オペアンプの正と負の入力ピンは、意図的に外部ピンに接続されていません。これらのノードを PCB ボードのパターンに接続しないことにより、容量を小さく維持することができるので、周波数に対するループ安定性と同相モード除去比を向上させることができます。

製造コスト

PCB ボードの部品数を削減できるため、ボードの迅速な作成が可能になります。

サイズ

AD8274 では、精度オペアンプと 4 本の抵抗を 8 ピンの MSOP パッケージまたは SOIC パッケージに実装しています。

AD8274 の駆動

AD8274 の駆動は、すべての構成で少なくとも数キロ Ω (kΩ) の入力抵抗を持つため容易です。AD8274 は、たとえば別のアンプ

の使用などによって低インピーダンス・ソースから駆動する必要があります。AD8274 のゲイン精度と同相モード除去比は、抵抗のマッチングに依存します。ソース抵抗が数 Ω であっても、これらの仕様に大きな影響を与えることがあります。

電源

安定な DC 電圧を使って、AD8274 に電源を供給する必要があります。電源ピンのノイズは性能に悪影響を与えることがあります。0.1 μF のバイパス・コンデンサを各電源ピンとグラウンドの間に、各電源ピンの近くに接続する必要があります。また、10 μF のタンタル・コンデンサも各電源とグラウンドの間に接続する必要があります。このコンデンサは電源ピンから離れて配置することができ、他の高精度 IC と共用することができます。

AD8274 の仕様は±15 V で規定されていますが、不平衡電源でも使用することができます。たとえば、 $-V_S = 0\text{ V}$ 、 $+V_S = 20\text{ V}$ とすることができます。2 つの電源間の差は、36 V 以下に維持する必要があります。

入力電圧範囲

AD8274 では、レールより低い電圧を測定することができます。G = ½ と G = 2 のディファレンス・アンプ構成の場合の仕様については、表 2 の入力電圧範囲を参照してください。

また、AD8274 では内部オペアンプへの入力前に内部抵抗により電圧を下げるためレールを超える電圧も測定することができます。図 39 に、ディファレンス・アンプ構成での電圧分割の例を示します。AD8274 の正しい動作のためには、内蔵オペアンプでの入力電圧は、両電源レールから 1.5 V 内側にある必要があります。

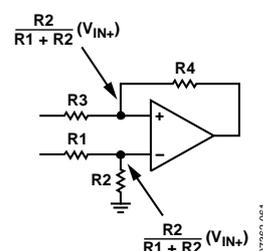


図 39.ディファレンス・アンプ構成での電圧分割

デバイスの長時間信頼性のため、デバイス入力(ピン 1、ピン 2、ピン 3、またはピン 5)の電圧は $+V_S - 40\text{ V} \sim -V_S + 40\text{ V}$ の範囲内に抑える必要があります。たとえば、±10 V 電源では、入力電圧は±30 V を超えないようにする必要があります。

構成

AD8274は、図40～図47の方法で構成することができます。これらの構成は内部の抵抗マッチングに依存しているため、これらのすべての構成は優れたゲイン精度とゲイン・ドリフトを持っています。AD8274の内部オペアンプは、1.5以上のノイズ・ゲインに対して安定しているため、AD8274ではユニティ・ゲインのフォロア構成を採用しないように注意してください。

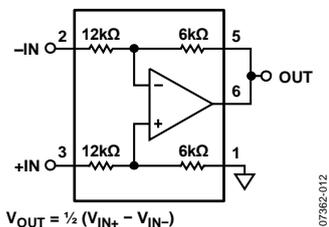


図40. ディファレンス・アンプ、G = 1/2

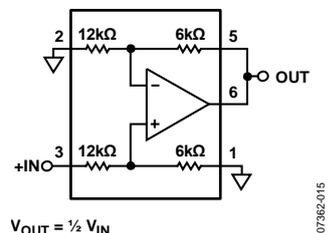


図44. 非反転アンプ、G = 1/2

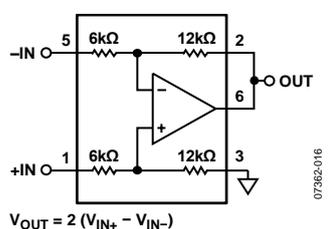


図41. ディファレンス・アンプ、G = 2

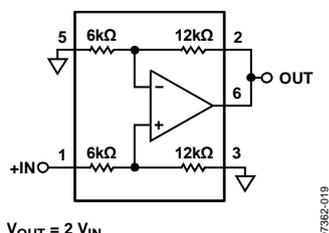


図45. 非反転アンプ、G = 2

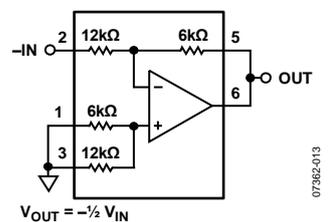


図42. 反転アンプ、G = -1/2

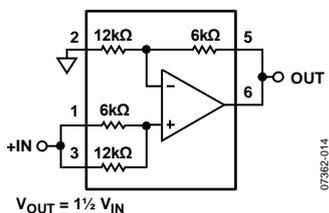


図46. 非反転アンプ、G = 1.5

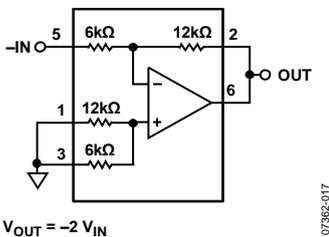


図43. 反転アンプ、G = -2

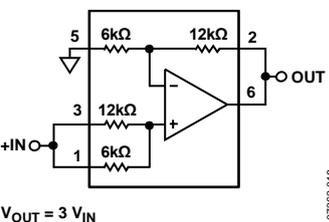


図47. 非反転アンプ、G = 3

ケーブルの駆動

AD8274 は大きな出力電流で高い電圧駆動能力を持つため、優れたケーブル・ドライバとしても適しています。ケーブルの容量により出力応答にピーキングまたは不安定性が発生するので、AD8274 の出力とケーブルの間に小さい値の抵抗を接続することを推奨します。20 Ω 以上の抵抗が推奨されます。

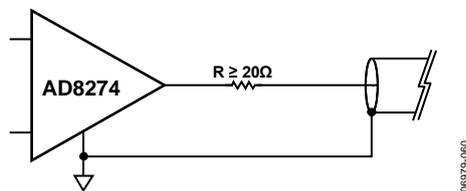
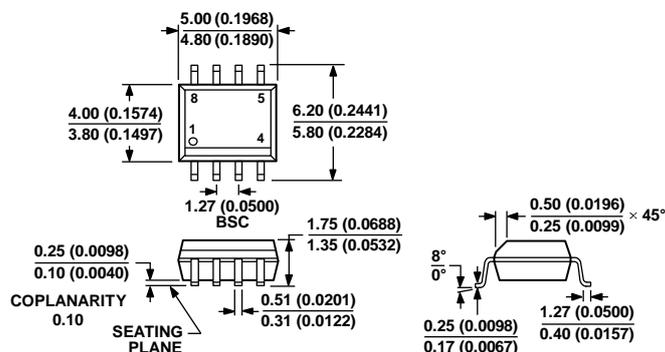


図 48. ケーブルの駆動

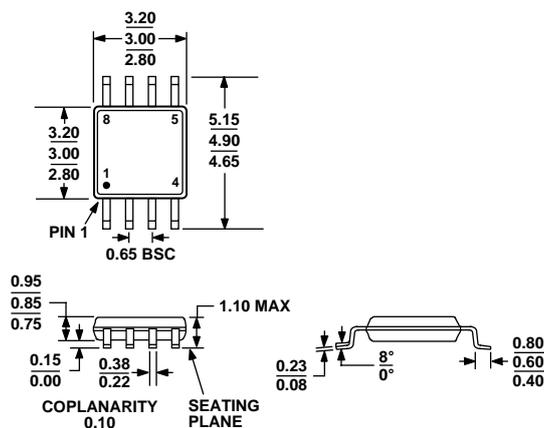
外形寸法



COMPLIANT TO JEDEC STANDARDS MS-012-AA
 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.

012407-A

図 49.8 ピン標準スモール・アウトライン・パッケージ[SOIC_N]
 ナロウ・ボディ(R-8)
 寸法: mm (インチ)



COMPLIANT TO JEDEC STANDARDS MO-187-AA

図 50.8 ピン・ミニ・スモール・アウトライン・パッケージ[MSOP]
 (RM-8)
 寸法: mm

オーダー・ガイド

Model	Temperature Range	Package Description	Package Option	Branding
AD8274ARZ ¹	-40°C to +85°C	8-Lead SOIC_N	R-8	
AD8274ARZ-R7 ¹	-40°C to +85°C	8-Lead SOIC_N, 7" Tape and Reel	R-8	
AD8274ARZ-RL ¹	-40°C to +85°C	8-Lead SOIC_N, 13" Tape and Reel	R-8	
AD8274ARMZ ¹	-40°C to +85°C	8-Lead MSOP	RM-8	Y1B
AD8274ARMZ-R7 ¹	-40°C to +85°C	8-Lead MSOP, 7" Tape and Reel	RM-8	Y1B
AD8274ARMZ-RL ¹	-40°C to +85°C	8-Lead MSOP, 13" Tape and Reel	RM-8	Y1B

¹ Z = RoHS 準拠製品