

AD8014

特長

低価格

低消費電力：5 V電源で1.15 mA(Max)

高速動作

400 MHzの - 3 dB帯域幅(G = 1)

4000 V/μsのスルー・レート

60 nsの過負荷回復時間

24 nsの高速整定時間

50 伝送ラインでビデオ信号を駆動

非常に低ノイズ

3.5 nV/√Hzおよび5 pA/√Hz

G = +3 w/500 帰還抵抗で5 nV/√Hzの合計入力換算ノイズ

+4.5 V ~ +12 Vの電源で動作

5 MHzで - 70 dB THDの低歪み

低いDCオフセット(温度に対して安定)

SOIC-8およびSOT-23-5を使用

アプリケーション

光ダイオード・プリアンプ

業務用および携帯型カメラ

ハンドセット

DVD/CD

ハンドヘルド計測機器

ADドライバ

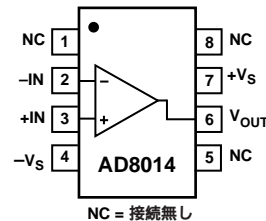
省消費電力高速システム

概要

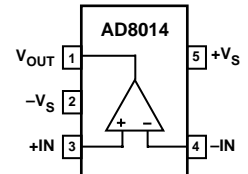
AD8014は、帯域幅、消費電力、出力駆動、歪みの新しいレベルの組み合わせを実現する革新的な電流帰還オペアンプです。アナログ・デバイセズ社は独自の回路アーキテクチャを採用して、高性能アンプを低価格で可能にしました。技術的に優れているだけでなく、民生品を対象とした低価格も実現しています。この汎用アンプは、バッテリー駆動の装置など広範囲なアプリケーションに最適です。

機能ブロック図

SOIC-8 (R)



SOT-23-5 (RT)



AD8014は、400 MHzの - 3 dB帯域幅、4000 V/μsのスルー・レート、24 nsの整定時間を持つ非常に高速なアンプです。AD8014は、高速な過負荷回復時間を持つ非常に安定で使い易いアンプです。AD8014は極めて低い電圧・電流ノイズと低い歪みを持ち、広帯域信号処理アプリケーションに最適です。

電流帰還アンプとしては、AD8014は極めて低いオフセット電圧、入力バイアス仕様、低ドリフトを持っています。片方の入力に流入する入力バイアス電流は+25 で15 μA以下で、ドリフト(typ値)は、工業用温度範囲で50 nA/以下です。オフセット電圧は、10 μV/ (typ値)以下のドリフトで最大5 mVです。

低消費電力アンプとしては、AD8014は75 または50 の直列終端ラインで2 V p-pのビデオ信号を駆動できる非常に優れた駆動能力を持ち、かつ3 dB帯域幅135 MHz以上で安定しています。

アナログ・デバイセズ社が提供する情報は正確で信頼できるものを期していますが、当社はその情報の利用、また利用したことにより引き起こされる第三者の特許または権利の侵害に関して一切の責任を負いません。さらにアナログ・デバイセズ社の特許または特許の権利の使用を許諾するものでもありません。

AD8014 仕様

(特に指定のない限り、 $T_A = +25$ 、 $V_S = \pm 5$ V、 $R_L = 150$ 、 $R_F = 1$ k、ゲイン = +2)

パラメータ	条件	AD8014AR/RT			単位
		Min	Typ	Max	
ダイナミック性能					
- 3 dB帯域幅小信号	$G = +1$ 、 $V_O = 0.2$ V p-p、 $R_L = 1$ k	400	480		MHz
	$G = -1$ 、 $V_O = 0.2$ V p-p、 $R_L = 1$ k	120	160		MHz
- 3 dB帯域幅大信号	$V_O = 2$ V p-p	140	180		MHz
	$V_O = 2$ V p-p、 $R_F = 500$	170	210		MHz
	$V_O = 2$ V p-p、 $R_F = 500$ 、 $R_L = 50$		130		MHz
0.1 dB小信号帯域幅	$V_O = 0.2$ V p-p、 $R_L = 1$ k		12		MHz
0.1 dB大信号帯域幅	$V_O = 2$ V p-p、 $R_L = 1$ k		20		MHz
スルー・レート、25% ~ 75%、 $V_O = 4$ Vステップ	$R_L = 1$ k、 $R_F = 500$		4600		V/μs
	$R_L = 1$ k		2800		V/μs
	$G = -1$ 、 $R_L = 1$ k、 $R_F = 500$		4000		V/μs
	$G = -1$ 、 $R_L = 1$ k		2500		V/μs
0.1%までの整定時間	$G = +1$ 、 $V_O = 2$ Vステップ、 $R_L = 1$ k		24		ns
立上がり時間と立下がり時間10% ~ 90%	2 Vステップ		1.6		ns
	$G = -1$ 、2 Vステップ		2.8		ns
100 mV以内までの過負荷回復時間	入力で0 V ~ ±4 Vステップ		60		ns
ノイズ/高調波性能					
合計高調波歪み	$f_c = 5$ MHz、 $V_O = 2$ V p-p、 $R_L = 1$ k		- 68		dB
	$f_c = 5$ MHz、 $V_O = 2$ V p-p		- 51		dB
	$f_c = 20$ MHz、 $V_O = 2$ V p-p		- 45		dB
SFDR	$f_c = 20$ MHz、 $V_O = 2$ V p-p		- 48		dB
入力電圧ノイズ	$f = 10$ kHz		3.5		nV/√Hz
入力電流ノイズ	$f = 10$ kHz		5		pA/√Hz
微分ゲイン誤差	NTSC、 $G = +2$ 、 $R_F = 500$		0.05		%
	NTSC、 $G = +2$ 、 $R_F = 500$ 、 $R_L = 50$		0.46		%
微分位相誤差	NTSC、 $G = +2$ 、 $R_F = 500$		0.30		Degree
	NTSC、 $G = +2$ 、 $R_F = 500$ 、 $R_L = 50$		0.60		Degree
3次インターセプト	$f = 10$ MHz		22		dBm
DC性能					
入力オフセット電圧			2	5	mV
	$T_{MIN} - T_{MAX}$		2	6	mV
入力オフセット電圧ドリフト			10		μV/
入力バイアス電流	+ Input または - Input		5	15	μA
入力バイアス電流ドリフト			50		nA/
入力オフセット電流			5		± μA
オープン・ループ伝達抵抗		800	1300		k
入力特性					
入力抵抗	+ Input		450		k
入力容量	+ Input		2.3		pF
入力コモンモード電圧範囲		± 3.8	± 4.1		V
コモンモード除去比	$V_{CM} = \pm 2.5$ V		- 52	- 57	dB
出力特性					
出力電圧振幅	$R_L = 150$	± 3.4	± 3.8		V
	$R_L = 1$ k	± 3.6	± 4.0		V
出力電流	$V_O = \pm 2.0$ V	40	50		mA
短絡電流			70		mA
30%オーバーシュートでの容量性負荷駆動	2 V p-p、 $R_L = 1$ k、 $R_F = 500$		40		pF
電源					
動作範囲		+ 2.25	+ 5	± 6.0	V
静止電流			1.15	1.3	mA
電源変動除去比	± 4 V ~ ± 6 V	- 55	- 58		dB

仕様は予告なく変更されることがあります。

仕様(特に指定のない限り、 $T_A = +25$ 、 $V_S = \pm 5$ V、 $R_L = 150$ 、 $R_F = 1$ k、ゲイン = +2)

パラメータ	条件	AD8014AR/RT			単位
		Min	Typ	Max	
ダイナミック性能					
- 3 dB帯域幅小信号	$G = +1$ 、 $V_O = 0.2$ V p-p、 $R_L = 1$ k	345	430		MHz
	$G = -1$ 、 $V_O = 0.2$ V p-p、 $R_L = 1$ k	100	135		MHz
- 3 dB帯域幅大信号	$V_O = 2$ V p-p	75	100		MHz
	$V_O = 2$ V p-p、 $R_F = 500$	90	115		MHz
	$V_O = 2$ V p-p、 $R_F = 500$ 、 $R_L = 75$		100		MHz
0.1 dB小信号帯域幅	$V_O = 0.2$ V p-p、 $R_L = 1$ k		10		MHz
0.1 dB大信号帯域幅	$V_O = 2$ V p-p		20		MHz
スルー・レート、25% ~ 75%、 $V_O = 2$ Vステップ	$R_L = 1$ k、 $R_F = 500$		3900		V/ μ s
	$R_L = 1$ k		1100		V/ μ s
	$G = -1$ 、 $R_L = 1$ k、 $R_F = 500$		1800		V/ μ s
	$G = -1$ 、 $R_L = 1$ k		1100		V/ μ s
0.1%までの整定時間	$G = +1$ 、 $V_O = 2$ Vステップ、 $R_F = 1$ k		24		ns
立ち上がり時間と立下がり時間10% ~ 90%	2 Vステップ		1.9		ns
	$G = -1$ 、2 Vステップ		2.8		ns
100 mV以内までの過負荷回復時間	入力で0 V ~ ± 2 Vステップ		60		ns
ノイズ/高調波性能					
合計高調波歪み	$f_c = 5$ MHz、 $V_O = 2$ V p-p、 $R_L = 1$ k		- 70		dB
	$f_c = 5$ MHz、 $V_O = 2$ V p-p		- 51		dB
	$f_c = 20$ MHz、 $V_O = 2$ V p-p		- 45		dB
SFDR	$f_c = 20$ MHz、 $V_O = 2$ V p-p		- 47		dB
入力電圧ノイズ	$f = 10$ kHz		3.5		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
入力電流ノイズ	$f = 10$ kHz		5		pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$
微分ゲイン誤差	NTSC、 $G = +2$ 、 $R_F = 500$		0.06		%
	NTSC、 $G = +2$ 、 $R_F = 500$ 、 $R_L = 50$		0.05		%
微分位相誤差	NTSC、 $G = +2$ 、 $R_F = 500$		0.03		Degree
	NTSC、 $G = +2$ 、 $R_F = 500$ 、 $R_L = 50$		0.30		Degree
3次インターセプト	$f = 10$ MHz		22		dBm
DC性能					
入力オフセット電圧			2	5	mV
	$T_{MIN} - T_{MAX}$		2	6	mV
入力オフセット電圧ドリフト			10		μ V/
入力バイアス電流	+ Input または - Input		5	15	μ A
入力バイアス電流ドリフト			50		nA/
入力オフセット電流			5		$\pm \mu$ A
オープン・ループ伝達抵抗		750	1300		k
入力特性					
入力抵抗	+ Input		450		k
入力容量	+ Input		2.3		pF
入力コモンモード電圧範囲		1.2	1.1 ~ 3.9	3.8	V
コモンモード除去比	$V_{CM} = 1.5$ V ~ 3.5 V	- 52	- 57		dB
出力特性					
出力電圧振幅	$R_L = 150$ ~ 2.5 V	1.4	1.1 ~ 3.9	3.6	V
	$R_L = 1$ k ~ 2.5 V	1.2	0.9 ~ 4.1	3.8	V
出力電流	$V_O = 1.5$ V ~ 3.5 V	40	50		mA
短絡電流			70		mA
30%オーバーシュートでの容量性負荷駆動	2 V p-p、 $R_L = 1$ k、 $R_F = 500$		55		pF
電源					
動作範囲		4.5	5	12	V
静止電流			1.0	1.15	mA
電源変動除去比	4 V ~ 5.5 V	- 55	- 58		dB

仕様は予告なく変更されることがあります。

AD8014

絶対最大定格¹

電源電圧	12.6 V
内部消費電力 ²	
スモール・アウトライン・パッケージ(R).....	0.75 W
SOT-23-5パッケージ (RT)	0.5 W
入力電圧コモンモード	$\pm V_S$
差動入力電圧	$\pm 2.5 V$
出力短絡時間消費電力	ディレーティング曲線に従う
保存温度範囲	- 65 ~ +150
動作温度範囲	- 40 ~ +85
ピン温度(ハンダ処理 ^{10 sec})	+ 300
ESD (人体モデル)	+ 1500 V

注

¹ 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永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。

² 自然空冷状態の²⁵のデバイスに対する仕様。

8ピンSOICパッケージ $J_A = 160$ /W。

5ピンSOT-23パッケージ $J_A = 240$ /W。

最大消費電力

AD8014により安全に消費できる最大電力は、接合温度の上昇に対応して制限されます。プラスチック・パッケージを使用するデバイスの安全な最大接合温度は、プラスチックのガラス変位温度により決定されます。この温度は約 +150 です。パッケージからチップ

に対して加えられる応力が変化するため、一時的にこの規定値を超えた場合でも、パラメータ性能がシフトすることがあります。
+175 の接合温度を超えるとデバイス故障の原因になります。

AD8014の出力ステージは、大きな負荷電流に耐えるようにデザインされています。そのため、出力をグランドまたは電源に短絡すると、大きな電力が消費されます。正常な動作を保证するためには、最大消費電力ディレーティング表に従う必要があります。

表 . 最大消費電力と温度の関係

周囲温度	消費電力W(SOT - 23)	消費電力W(SOIC)
- 40	0.79	1.19
- 20	0.71	1.06
0	0.63	0.94
+ 20	0.54	0.81
+ 40	0.46	0.69
+ 60	0.38	0.56
+ 80	0.29	0.44
+ 100	0.21	0.31

オーダー・ガイド

モデル	温度範囲	パッケージ	パッケージ・オプション	ブランド・コード
AD8014AR ¹	- 40 ~ +85	8ピンSOIC	SO - 8	標準
AD8014ART ²	- 40 ~ +85	5ピンSOT - 23	RT - 5	HAA
AD8014Chips ³	- 40 ~ +85		ワッフル・バック	

注

¹ AD8014ARは、2500個の13インチ・リールと750個の7インチ・リールでも供給しています。

² サンプルを除いて、AD8014ARTは3000個の7インチ・リールと10000個の13インチ・リールでのみ供給します。

³ AD8014Chipsは、400個のワッフル・バックのみを使って供給します。AD8014Chipの厚さは12ミル±1ミルです。サブストレートは、+V_S電源に接続する必要があります。

注意

ESD (静電放電)の影響を受けやすいデバイスです。4000 Vもの高圧の静電気が人体やテスト装置に容易に帯電し、検知されることなく放電されることもあります。このAD8014には当社独自のESD保護回路を備えていますが、高エネルギーの静電放電にさらされたデバイスには回復不能な損傷が残ることもあります。したがって、性能低下や機能喪失を避けるために、適切なESD予防措置をとるようお奨めします。



代表的動作特性 AD8014

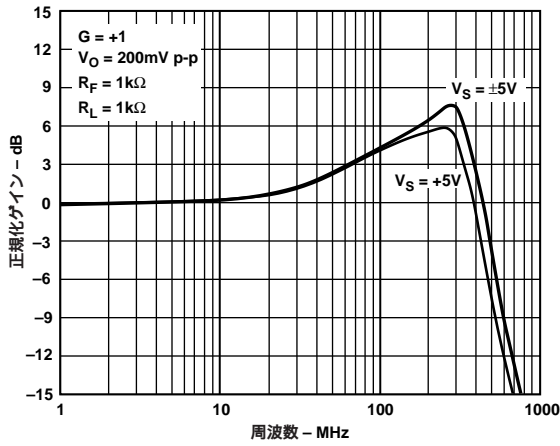


図1 . 周波数応答、 $G = +1$ 、 $V_S = \pm 5V$ および $+5V$

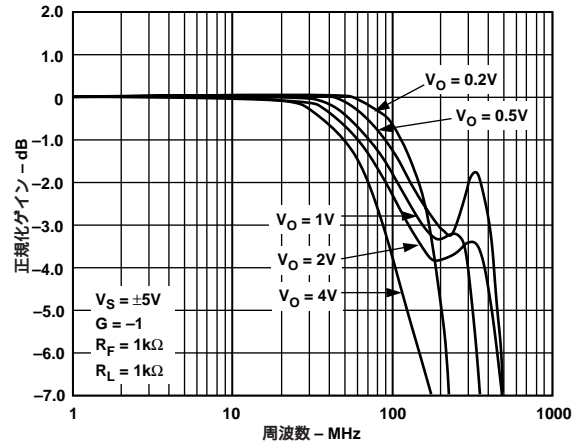


図4 . 帯域幅と出力レベルの関係 $G = -1$ 、両電源動作

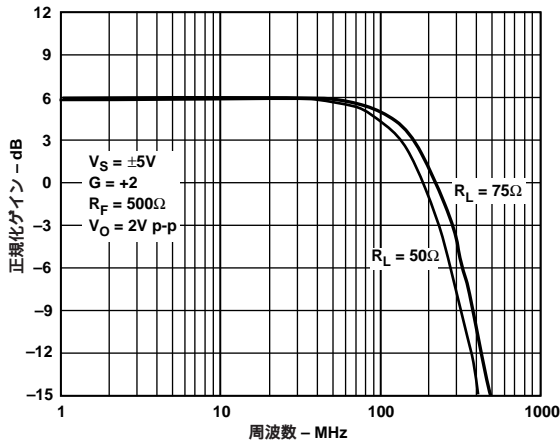


図2 . 周波数応答、 $G = +2$ 、 $V_O = 2V$ p-p

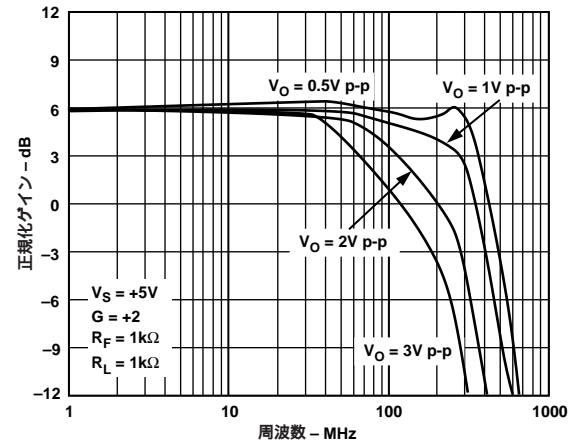


図5 . 帯域幅と出力レベルの関係 単電源動作、 $G = +2$

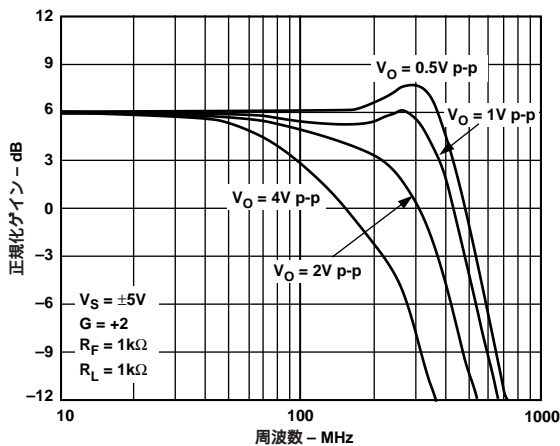


図3 . 帯域幅と出力電圧レベルの関係 二電源動作、 $G = +2$

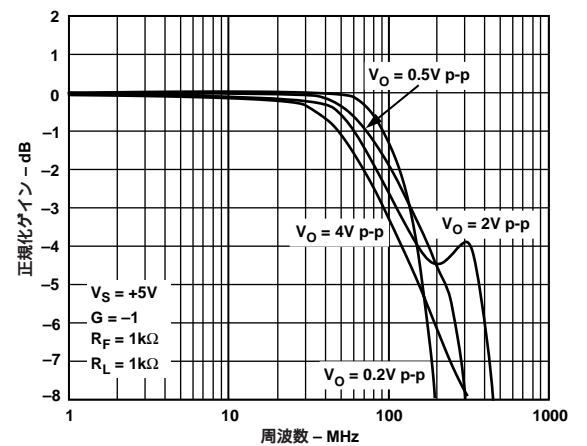


図6 . 帯域幅と出力レベルの関係 単電源動作、 $G = -1$

AD8014

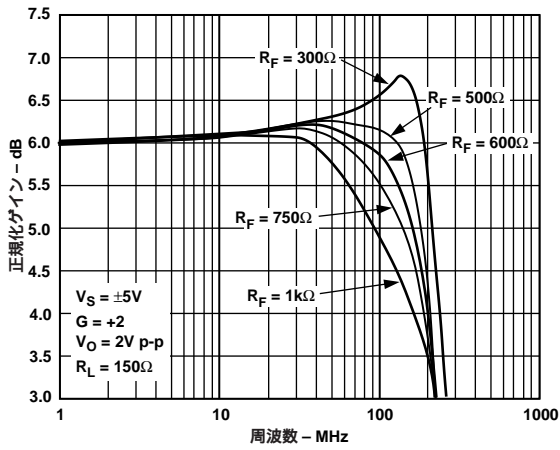


図7. 帯域幅と帰還抵抗優の関係 二電源動作

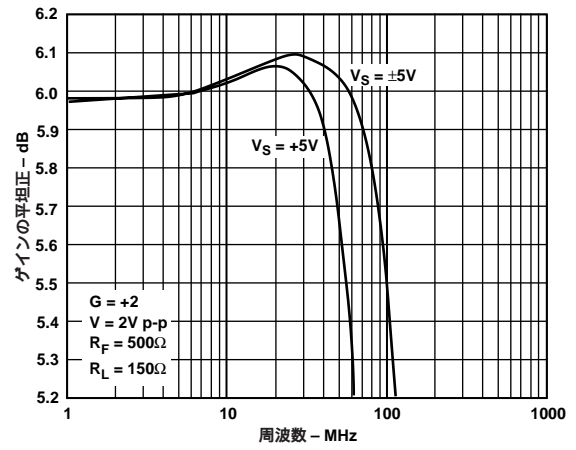


図10. ゲインの平坦性 大信号

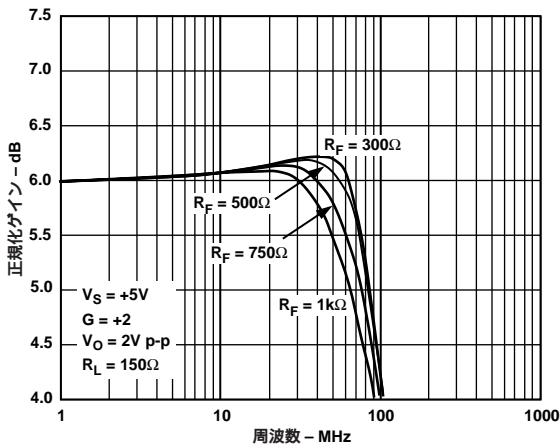


図8. 帯域幅と帰還抵抗の関係 単電源動作

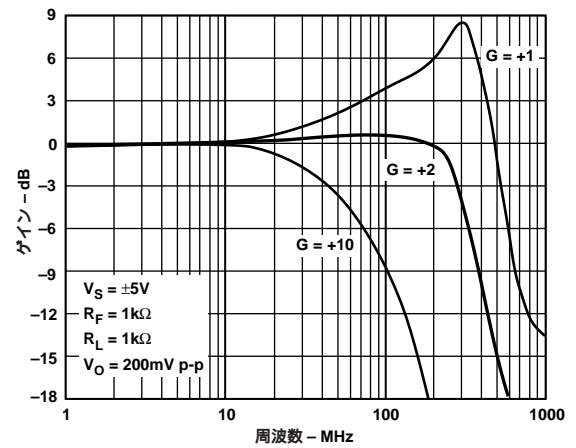


図11. 帯域幅とゲインの関係 両電源動作、 $R_F = 1k$

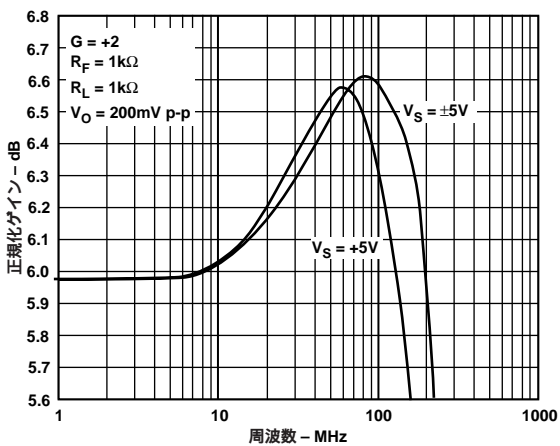


図9. ゲインの平坦性 小信号

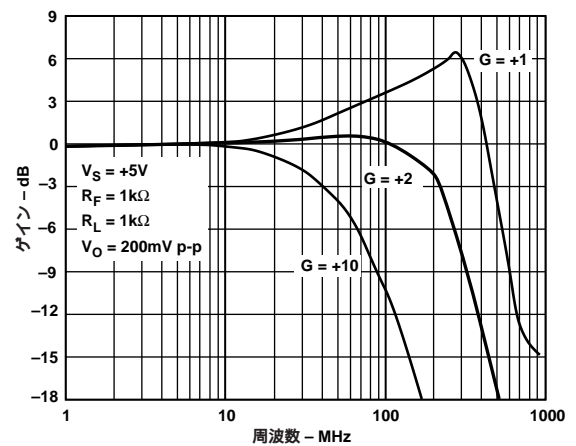


図12. 帯域幅とゲインの関係 単電源動作

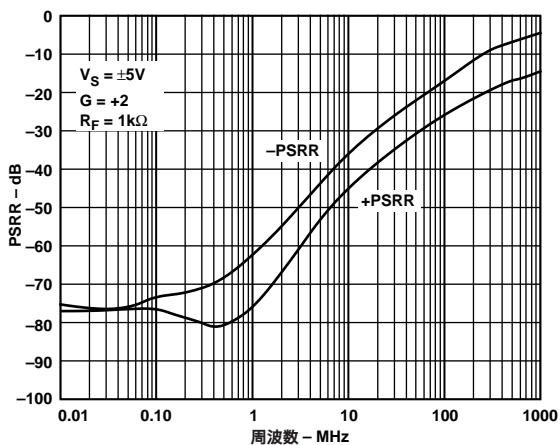


図13 . PSRRと周波数の関係

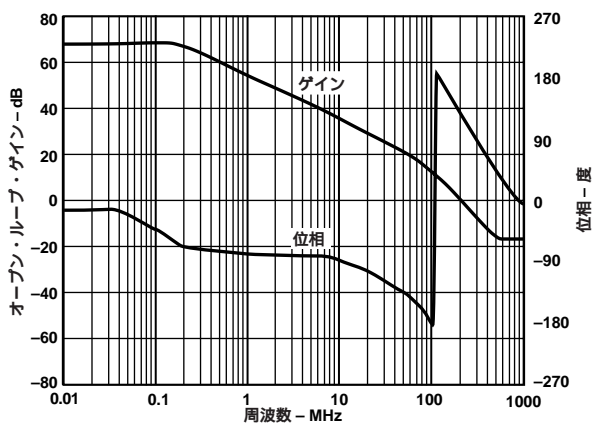


図16 . 相互インピーダンス・ゲインおよび位相と周波数の関係

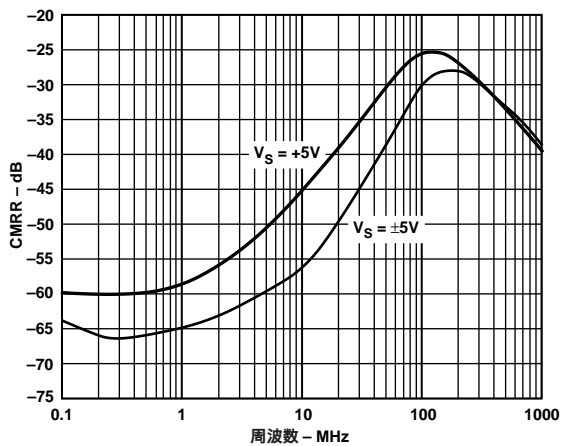


図14 . CMRRと周波数の関係

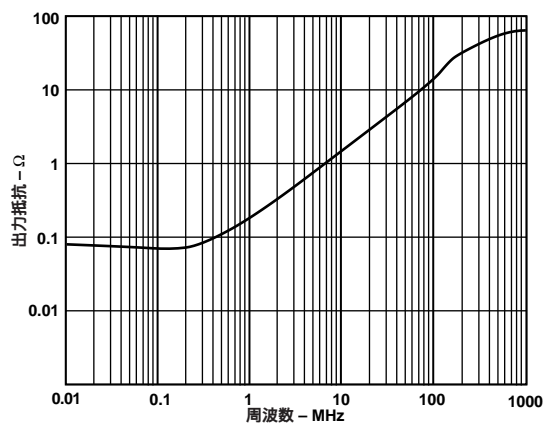


図17 . 出力抵抗と周波数の関係、 $V_S = \pm 5V$ および $+5V$

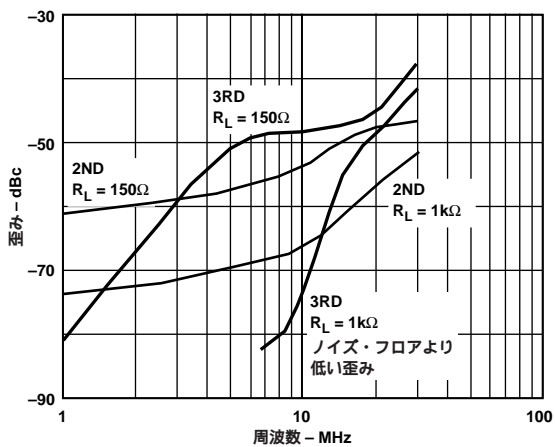


図15 . 歪みと周波数の関係 ; $V_S = \pm 5V$ 、 $G = +2$

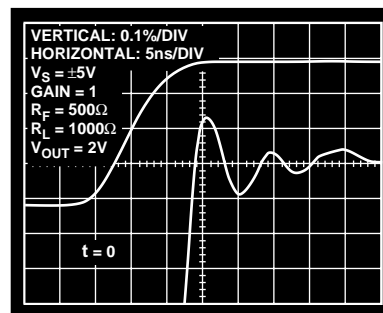


図18 . 整定時間

AD8014

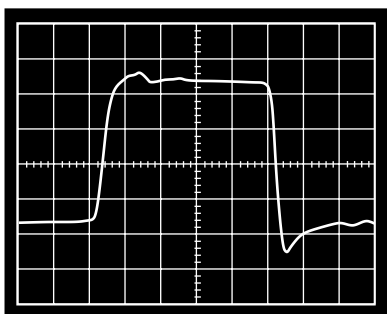


図19 . 大信号ステップ応答 ; $V_S = \pm 5V$ 、 $V_O = 4V$ ステップ

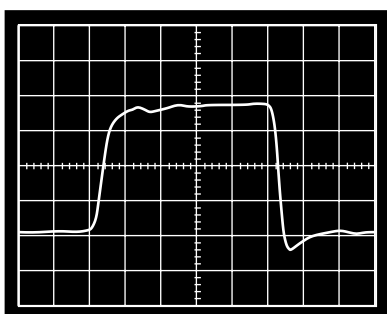


図20 . 大信号ステップ応答 ; $V_S = +5V$ 、 $V_O = 2V$ ステップ

注 : 図19と図20では $R_F = 500$ 、 $R_S = 50$ 、 $C_L = 20$ pF。

アプリケーション

CD ROMとDVD光ダイオード・プリアンプ

複数倍速のCD ROMドライバおよびDVDドライバでは、読出しチャンネルに高周波光ダイオード・プリアンプを必要とします。光ダイオード容量の影響を最小にするため、電流帰還アンプの低インピーダンス反転入力は便利です。優れたグループ遅延特性により、これらパルスのパルス応答を保存します。多くの利点を持つAD8014は、これらのアプリケーションに対して、優れた低価格、低ノイズ、低消費電力、広帯域幅の光ダイオード・プリアンプを提供します。

図21に、光ダイオード・プリアンプをシミュレートするときに使われた回路を示します。このアプリケーションの光ダイオードは基本的に高インピーダンスの電流源であり、小さい容量によりシャントされています。このケースでは、20 k の抵抗を通してAC結合したPicosecond Pulse Labs社製のジェネレータから出力された高電圧パルスを使って、光ダイオードの高インピーダンス電流源をシミュレートしました。この回路は入力電圧パルスをおさい電荷パッケージに変換し、さらにこの電荷パッケージはAD8014と帰還抵抗により電圧に戻されます。

このケースでは、帰還抵抗を1.74 k に選択しました。この値は、帯域幅を維持することとプリアンプ・ステージに十分なゲインを用意することとの妥協点として決定されました。回路はパルス形状を非常に良く保ち、非常に高速な立ち上がり時間と最小のオーバーシュートを持っています(図22)。

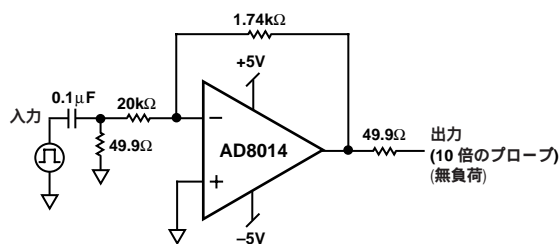


図21 . 光ダイオード・プリアンプとしてのAD8014

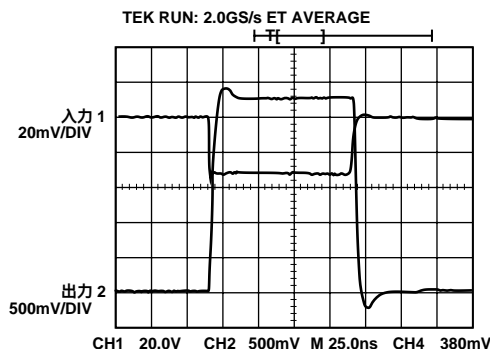


図22 . パルス応答

ビデオ・ドライバ

AD8014は、直列終端されたビデオ信号ケーブルを容易に駆動することができます。AD8014はこのように優れた出力駆動能力を持っているので、同一のAD8014から2本または3本のケーブルを並列に駆動することができます。図23に、1本のビデオ・ケーブルを駆動したときの、微分ゲインと微分位相を示します。図24には、2本のビデオ・ケーブルを駆動したときの、微分ゲインと微分位相を示します。図25には、3本のビデオ・ケーブルを駆動したときの、微分ゲインと微分位相を示します。

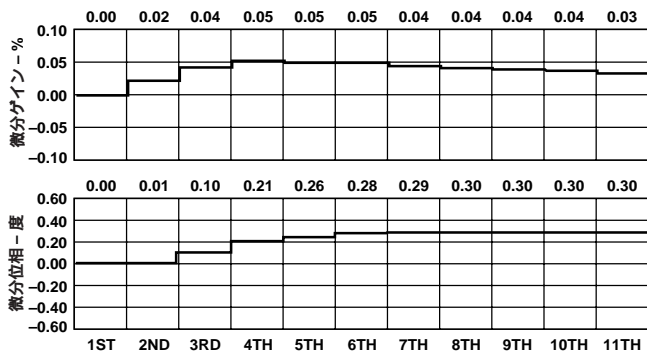


図23．微分ゲインおよび微分位相、 $R_F = 500$ 、 ± 5 V、 $R_L = 150$ 、1本のケーブルを駆動、 $G = +2$

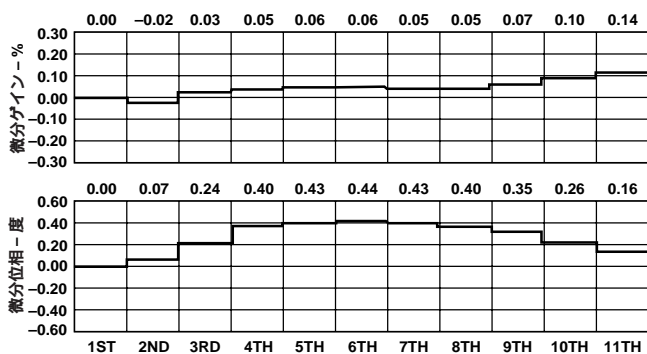


図24．微分ゲインおよび微分位相、 $R_F = 500$ 、 ± 5 V、 $R_L = 75$ 、2本のケーブルを駆動、 $G = +2$

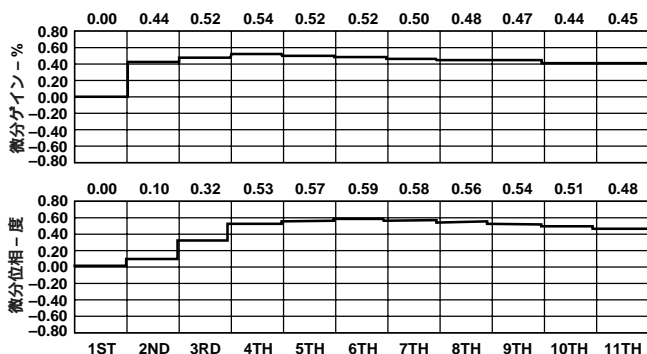


図25．微分ゲインおよび微分位相、 $R_F = 500$ 、 ± 5 V、 $R_L = 50$ 、3本のケーブルを駆動、 $G = +2$

容量性負荷の駆動

AD8014は、基本的には非リアクタンス性負荷を駆動するようにデザインされています。容量成分を持つ負荷を駆動する場合は、図26に示すように小さい直列抵抗を追加することにより、最適な整定応答を得ることができます。同時に示してあるグラフに、容量性負荷に対する R_{SERIES} の最適値を示します。大きな容量性負荷を駆動するときは、回路の周波数応答では R_{SERIES} と C_L の受動ロールオフ特性が支配的になることを知っておくことは意味があります。

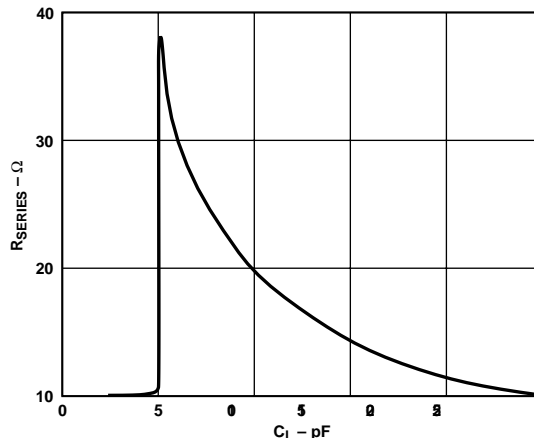


図26．容量性負荷の駆動

帰還抵抗の選択

帰還抵抗値を変えると、他の電流帰還型オペアンプと同様にAD8014の性能が変わってしまいます。次の表に、帰還抵抗の一般的な値を示し、さらにその値に対応する性能も示します。

表

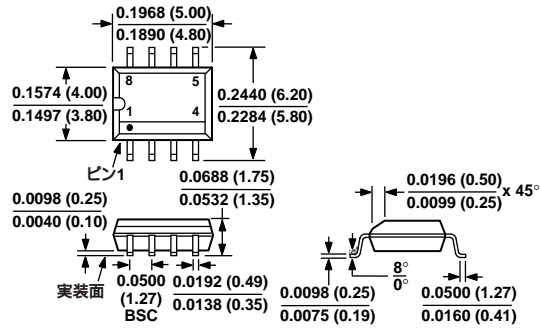
ゲイン	R_F	R_G	- 3 dB BW $V_O = \pm 0.2$ V $R_L = 1$ k	- 3 dB BW $V_O = \pm 0.2$ V $R_L = 150$ k
+1	1 k	オープン	480	430
+2	1 k	1 k	280	260
+10	1 k	111	50	45
-1	1 k	1 k	160	150
-2	1 k	499	140	130
-10	1 k	100	45	40
+2	2 k	2 k	200*	180*
+2	750	750	260*	210*
+2	499	499	280*	230*

* $V_O = \pm 1$ V.

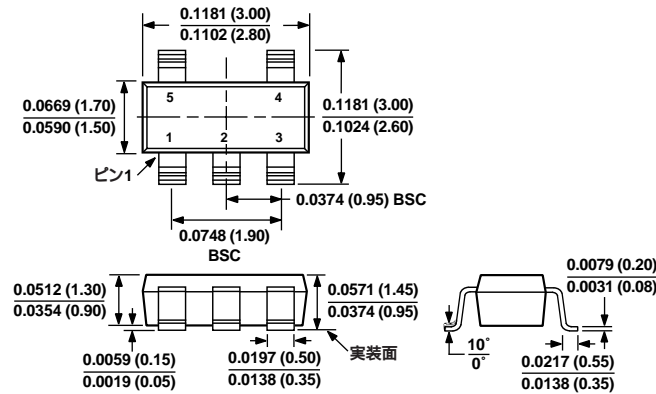
AD8014

外形寸法
サイズはインチと(mm)で示します。

8ピン・プラスチックSOIC (SO-8)



5ピン・プラスチック表面実装(SOT-23) (RT-5)



AD8014

D796-2.7-6/99,1A

PRINTED IN JAPAN

