

### 特長

ディスエーブル機能付きクワッド高速電流フィードバック型アンプ

-3dB帯域幅:350MHz( $G=1$ )

スルーレート:2400V/ $\mu$ s、 $V_s = \pm 12$ V

大きな容量性負荷を駆動可能

0.1%までのセトリング・タイム:35ns(300pF負荷、6Vステップ)

0.1%までのセトリング・タイム:18ns(5pF負荷、2Vステップ)

低消費電力

+5V ~ ±12V(+24V)で動作

アンプ1個当たりの電源電流:4mA

優れたビデオ仕様( $R_L=150$ 、 $G=2$ )

ゲイン平坦性:70MHzまで0.1dB

微分ゲイン:0.04%

微分位相:0.09°

クロストーク: -58dB(5MHz)

THD: -72dB(5MHz)

際立ったDC精度

$V_{OFFSET}$ :2mV(Typ)

$I_{BIAS}$ :3 $\mu$ A(Max)

16ピンSOICパッケージ

### アプリケーション

LCDコラム・ドライバ

高性能テスト装置

ビデオ・ライン・ドライバ

ATE

### 概要

AD8024は、アナログ・デバイセズ独自のXFHV高速バイポーラ・プロセスにより製造された、高速セトリング・タイム、高速、高出力電圧のクワッド電流フィードバック型オペアンプです。24V電源レールの内側1.3Vまで駆動できます。内部の各アンプは大きな出力電流能力を持ち、大きな容量性負荷を駆動できます。

AD8024の出力は、35ns以内に300pF負荷(6V振幅)から0.1%にセトリングします。AD8024は+5Vおよび±12V電源で動作でき、±12V電源でのスルーレートは2400V/ $\mu$ sです。オフセット2mV(typ)で、最大入力バイアス電流3 $\mu$ Aの、

機能ブロック図

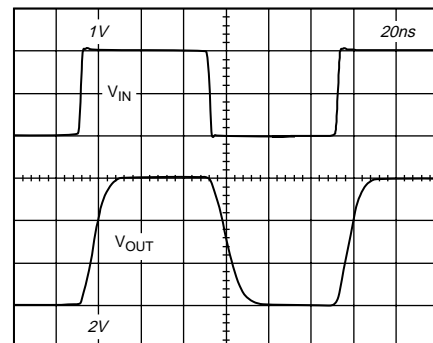
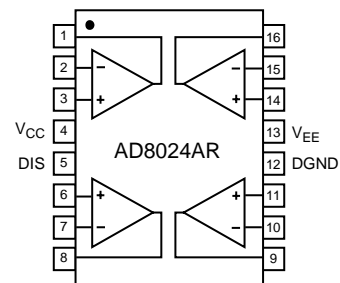


図1 大きな容量負荷を駆動した場合のパルス応答  
( $C_L=300$ pF、 $G=3$ 、 $R_{FB}=2.32$ k、 $R_S=10.5$ 、 $R_L=1$ k、 $V_s = \pm 7.5$ V)

優れたDC特性を備えています。AD8024を使用しない場合には、高速ディスエーブル・ピンを使ってシャットダウンできます。消費電流はアンプ1個当たりわずか4mAで、低消費電力動作を保証しています。

大きな電圧駆動能力、高速セトリング・タイム、高速スルーレート、小さいオフセット、広帯域幅などの特性を備えたAD8024は、LCDコラム・ドライバ、ビデオ・ライン・ドライバ、高性能テスト装置に最適です。

AD8024は、16ピンSOICパッケージで供給されます。

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、その情報の利用または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、当社はいっさい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。

# AD8024 - 仕様 (特に指定のない限り、 $T_A = +25$ 、 $V_S = \pm 7.5V$ 、 $C_{LOAD} = 10pF$ 、 $R_L = 150$ )

製品	条件	Min	Typ	Max	単位
ダイナミック特性 帯域幅 (3dB) 帯域幅 (0.1dB) スルーレート 0.1%までのセトリング・タイム	$R_{FB} = 800$ 、ピーキングなし、 $G = 3$ ピーキングなし、 $G = 3$ 6Vステップ、 $G = 3$ 、 $C_{LOAD} = 300pF$ $T_A = +25 \sim +85$ 、 $0 \sim \pm 3V$ (6Vステップ) $C_{LOAD} = 300pF$ 、 $R_S = 10.5$ 、 $R_{LOAD} > 1k$ 、 $R_{FB} = 2.32k$ $0 \sim \pm 1V$ (2Vステップ)、 $C_{LOAD} = 5pF$ 、 $R_S = 0$ 、 $R_{LOAD} > 1k$ 、 $R_{FB} = 750k$	160 370	200 25 390 35 18		MHz MHz V/ $\mu s$ ns ns
ノイズ/高調波性能 総高調波歪み 入力電圧ノイズ 入力電流ノイズ 微分ゲイン ( $R_L = 150$ ) 微分位相 ( $R_L = 150$ )	$f_C = 5MHz$ 、 $R_L = 1k$ $f_C = 5MHz$ 、 $R_L = 150$ $f = 100kHz$ $f = 100kHz$ ( $-I_{IN}$ ) $f = 3.58MHz$ 、 $G = 2$ $f = 3.58MHz$ 、 $G = 2$		- 72 - 67 3 8 0.04 0.09		dBc dBc nV/ $\sqrt{Hz}$ pA/ $\sqrt{Hz}$ % 度
DC特性 入力オフセット電圧 オフセット・ドリフト + 入力バイアス電流 - 入力バイアス電流 オープン・ループ相互抵抗	$T_{MIN} \sim T_{MAX}$     $T_{MIN} \sim T_{MAX}$		2 1.5 1 1 0.850 1.2 0.840	5  7.5 3	mV $\mu V$ / $\mu A$ $\mu A$ M M
入力特性 入力抵抗 入力容量 入力コモン・モード電圧 コモン・モード除去比 入力オフセット電圧	+ 入力     62		10 2   66		M pF V dB
出力特性 出力電圧振幅 $R_L = 1k$ $R_L = 150$ リニア出力電流 最大ダイナミック出力電流 容量負荷駆動	$V_{OL} \sim V_{EE}$ $V_{CC} \sim V_{OH}$ $V_{OL} \sim V_{EE}$ $V_{CC} \sim V_{OH}$ 誤差 < 3%、 $R_1 = 50$		0.8 1.1 1.0 1.3 50 300 1000	1.0 1.3 1.35 1.55	V V V V mA mA pF
特性のマッチ ダイナミック クロストーク (任意の2つの間の最悪値) DC 入力オフセット電圧のマッチ 入力電流のマッチ	$G = 2$ 、 $f = 5MHz$      		- 58  0.4 0.1	1.5 2.0	dB mV $\mu A$
電源 動作範囲 合計静止電流 電源変動除去比 入力オフセット電圧	単電源 両電源  $T_{MIN} \sim T_{MAX}$ ディスエーブル = ハイ  $V_S = \pm 6.5 \sim \pm 8.5V$	5 $\pm 2.5$  64	  16 19.5 0.5 70	24 $\pm 12$ 17	V V mA mA mA dB
ディスエーブル特性 オフ・アイソレーション オフ時出力インピーダンス ターンオン時間 ターンオフ時間 スイッチング・スレッシュホールド 動作温度範囲	$f = 6MHz$     $V_{TH} \sim DGND$		49 20 25 20 1.3 - 40	1.9	dB pF ns ns V

仕様は予告なく変更されることがあります。

## 絶対最大定格\*

電源電圧 $V_{CC} \sim V_{EE}$	合計26V
内部消費電力	
スモール・アウトライン(R)	
	1.0W(ディレーティング曲線に従う)
入力電圧(コモンモード)	$\pm V_S$
差動入力電圧	$\pm 3V$ (クランプ)
出力電圧リミット	
MAX	$+ V_S$
MIN	$- V_S$
出力短絡時間	ディレーティング曲線に従う
保管温度範囲	
Rパッケージ	- 65 ~ + 125
動作温度範囲	
AD8024A	- 40 ~ + 85
ピン温度範囲(ハンダ処理、10秒)	300

\* 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。この定格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。デバイスを長期間絶対最大定格条件に置くと、デバイスの信頼度に影響を与えることがあります。

## 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
AD8024AR-16	- 40 ~ + 85	16ピン狭幅SOIC R-16A	R-16A

## 最大消費電力

AD8024が安全に消費できる最大電力は、接合温度の上昇によって制限されます。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もあります。+ 175 の接合温度を超えると、デバイスの故障する原因になります。

## 出力短絡電流の制限

AD8024の内部短絡保護回路は、ビデオ出力と電源電圧ピン( $V_{CC}$ または $V_{EE}$ )との間の直接短絡に対してはデバイスを十分保護できません。一時的な短絡により、出力電流のソース機能またはシンク機能が減少することがあり、このためにデバイスの負荷駆動能力が悪影響を受けます。短絡が長時間続くと、メタル線が溶断して、デバイスの故障が発生します。

これらの問題を回避するため、出力のできるだけ近くに直列抵抗を挿入することを推奨します。この抵抗は、故障時の電流を大幅に減少させるのに役立ち、一時的な短絡による損傷から出力を保護します。しかし、この方法は、すべての条件下で最大接合温度(+ 150)を超えないことを保証するには不十分です。正常動作を保証するためには、図2に示す最大消費電力ディレーティング曲線に従う必要があります。

小さい値のゲイン抵抗を使用するゲイン設定(非反転)では、入力のレベルが大きいと、大きな入力エラー電流が発生して、入力段で大きな電力が消費されることに注意してください。合計内部消費電力に起因する接合温度上昇を計算する際には、この電力も含める必要があります。

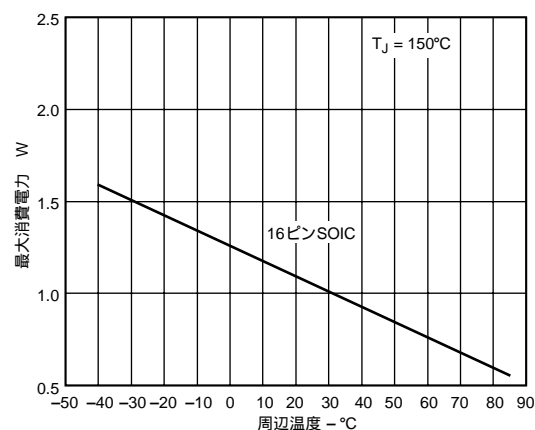


図2 最大消費電力 対 周囲温度

## 注意

ESD(静電放電)の影響を受けやすいデバイスです。4000V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があります。ADuC812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を受けたデバイスには回復不可能な損傷が発生することがあります。このため、性能低下や機能喪失を回避するために、適切なESD予防措置をとるようお奨めします。



# AD8024 代表的な性能特性

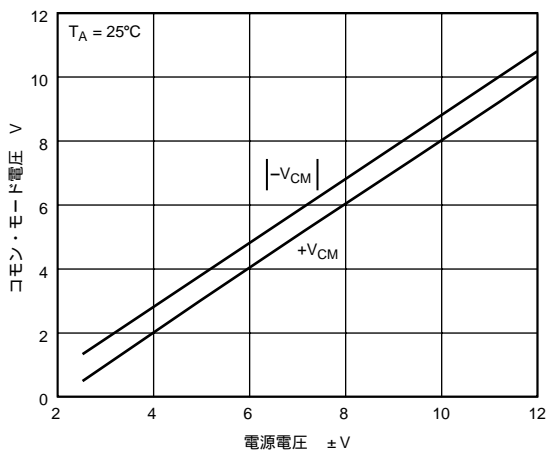


図3 入力コモン・モード電圧範囲 対 電源電圧

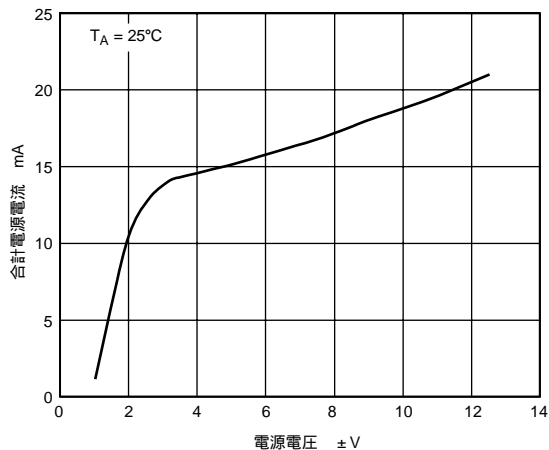


図6 合計電源電流 対 電源電圧

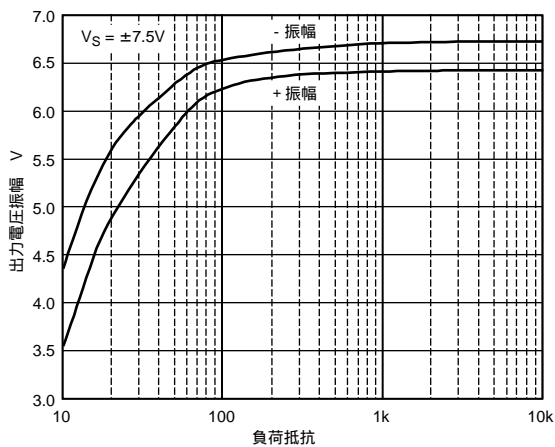


図4 出力電圧振幅 対 負荷抵抗

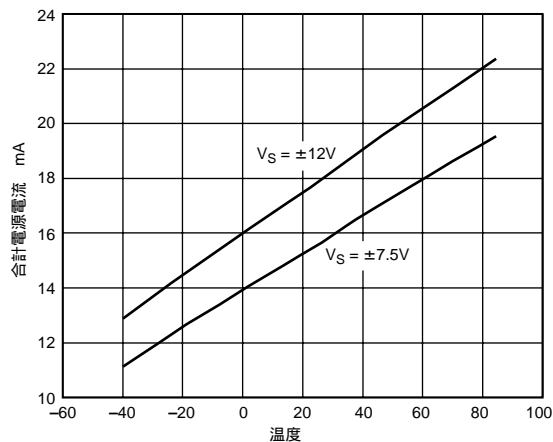


図7 合計電源電流 対 温度

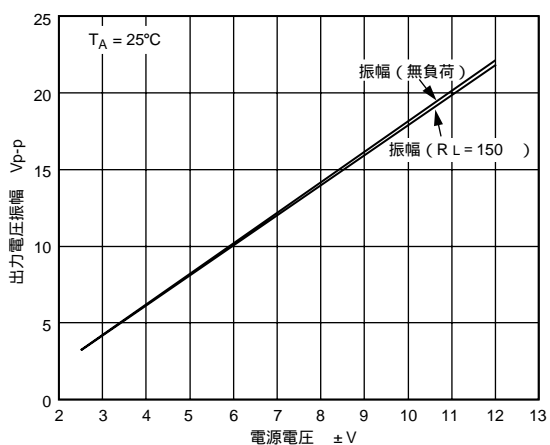


図5 出力電圧振幅 対 電源電圧

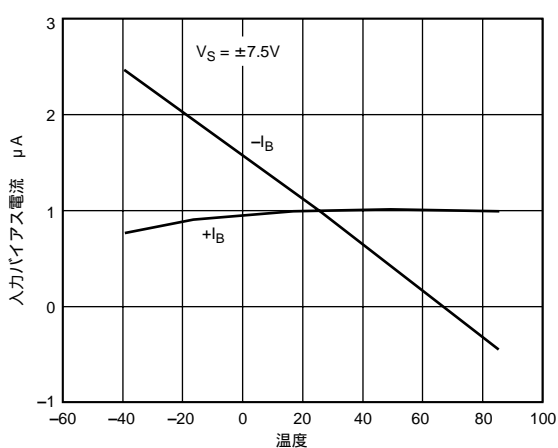


図8 入力バイアス電流 対 温度

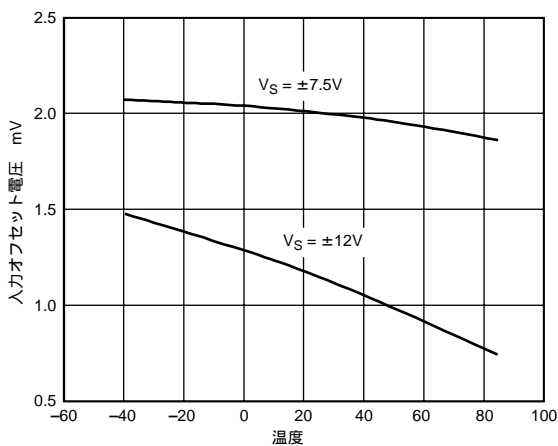


図9 入力オフセット電圧対温度

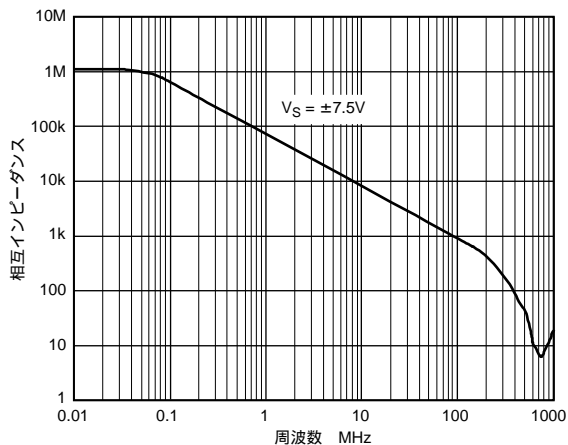


図12 オープン・ループ相互インピーダンス対周波数 (  $R_L = 150 \Omega$  )

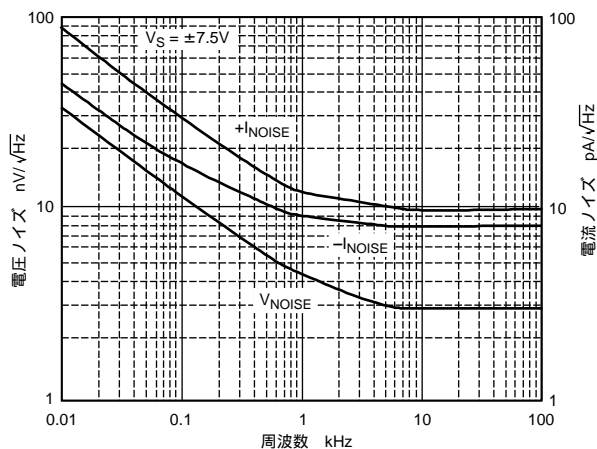


図10 入力電流/電圧ノイズ対周波数

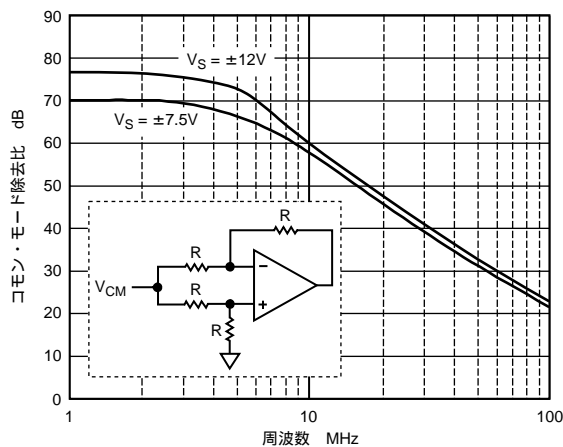


図13 コモン・モード除去比対周波数

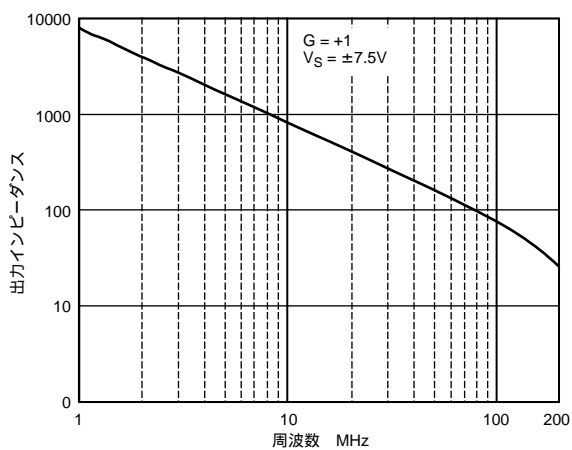


図11 出力インピーダンス対周波数( ディスエーブル状態 )

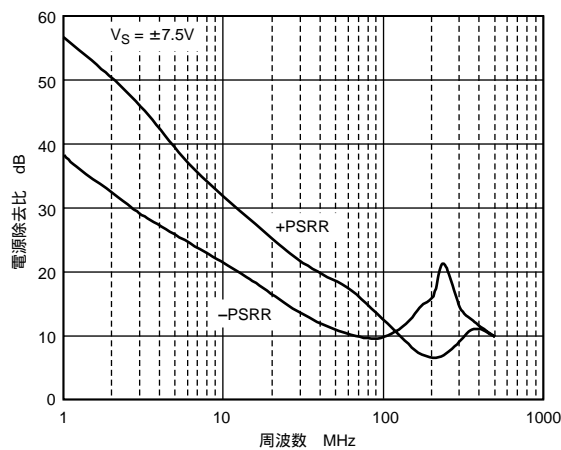


図14 電源除去比対周波数

# AD8024

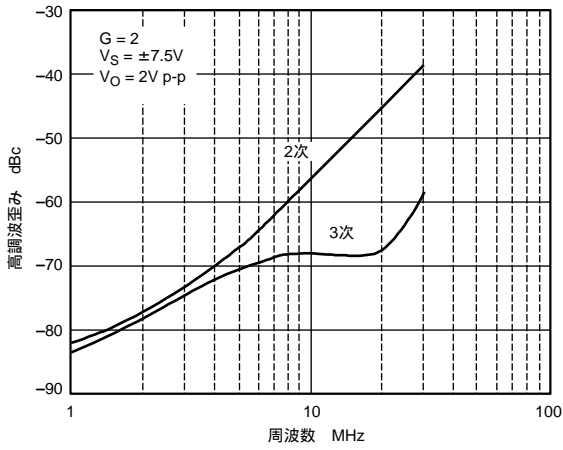


図15 高調波歪み 対 周波数 ( $R_L = 150$ )

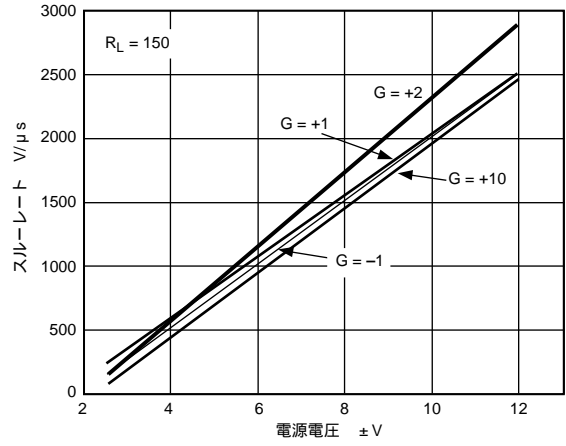


図18 最大スルーレート 対 電源電圧

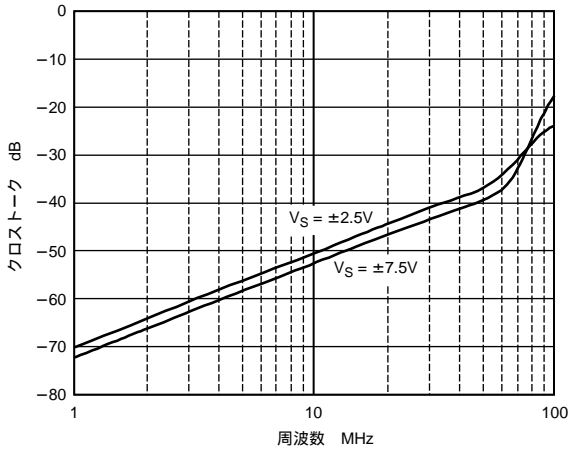


図16 クロストーク 対 周波数 ( $G=2, R_L=150$ )

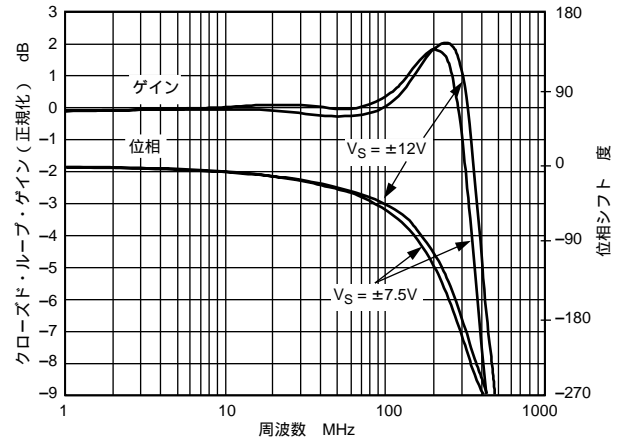


図19 クローズド・ループ・ゲイン、位相 対 周波数 ( $G=1, R_L=150$ )

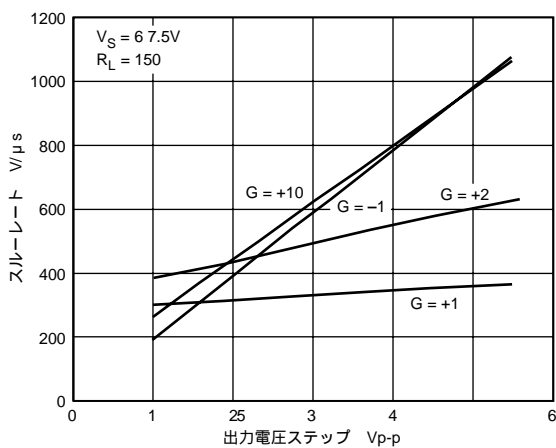


図17 スルーレート 対 出力ステップ・サイズ

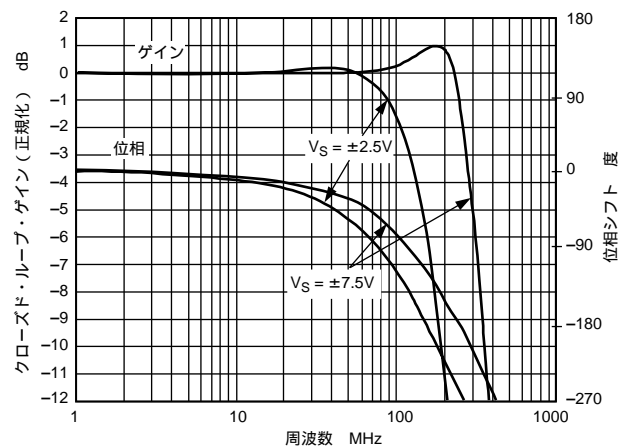


図20 クローズド・ループ・ゲイン、位相 対 周波数 ( $G=2, R_L=150$ )

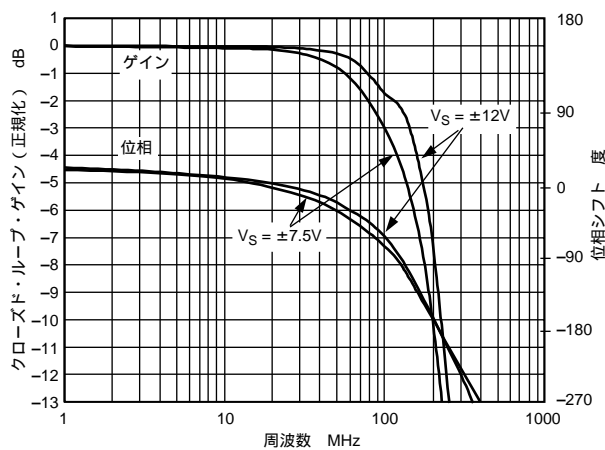


図21 クローズド・ループ・ゲイン、位相 対 周波数  
( $G = 10$ 、 $R_L = 150$  )

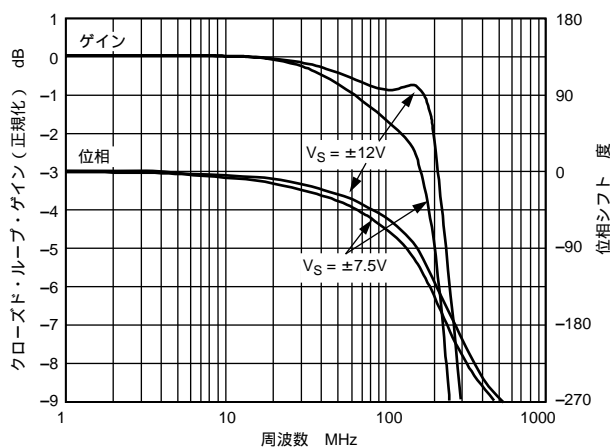


図22 クローズド・ループ・ゲイン、位相 対 周波数  
( $G = -1$ 、 $R_L = 150$  )

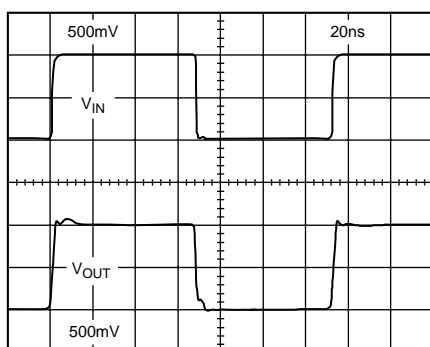


図23 小信号パルス応答、ゲイン = 1  
( $R_{FB} = 5k$ 、 $R_L = 150$ 、 $V_S = \pm 7.5V$ )

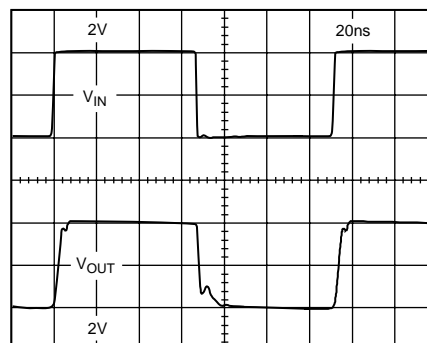


図24 大信号パルス応答、ゲイン = 1  
( $R_{FB} = 5k$ 、 $R_L = 150$ 、 $V_S = \pm 7.5V$ )

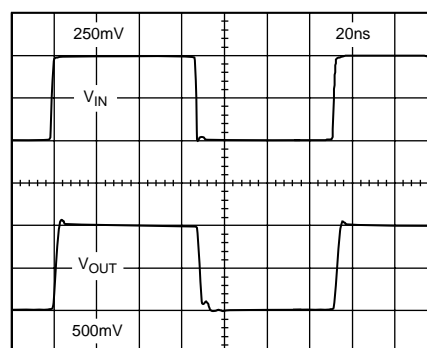


図25 小信号パルス応答、ゲイン = 2  
( $R_{FB} = 750$ 、 $R_L = 150$ 、 $V_S = \pm 7.5V$ )

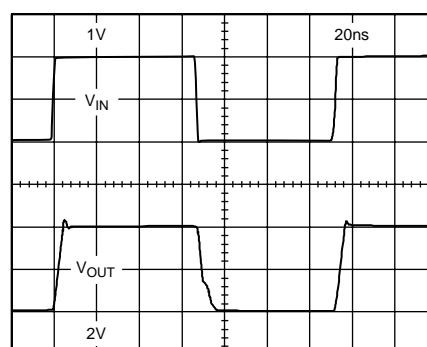


図26 大信号パルス応答、ゲイン = 2  
( $R_{FB} = 750$ 、 $R_L = 150$ 、 $V_S = \pm 7.5V$ )

# AD8024

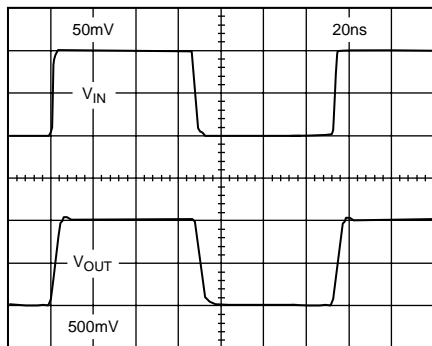


図27 小信号パルス応答、ゲイン = 10  
( $R_{FB} = 400$ 、 $R_L = 150$ 、 $V_S = \pm 7.5V$ )

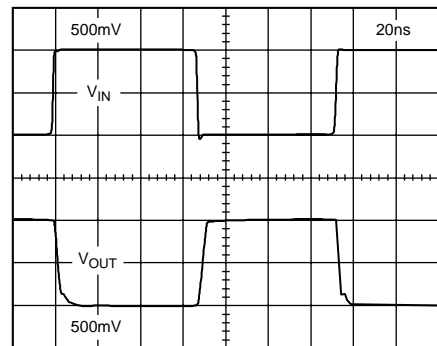


図29 小信号パルス応答、ゲイン = -1  
( $R_{FB} = 909$ 、 $R_L = 150$ 、 $V_S = \pm 7.5V$ )

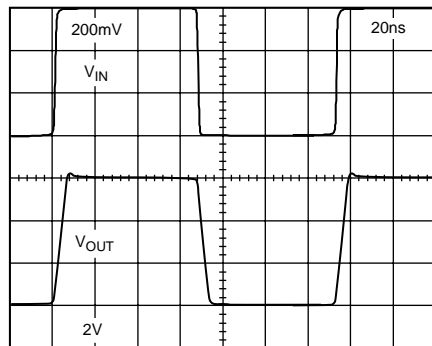


図28 大信号パルス応答、ゲイン = 10  
( $R_{FB} = 400$ 、 $R_L = 150$ 、 $V_S = \pm 7.5V$ )

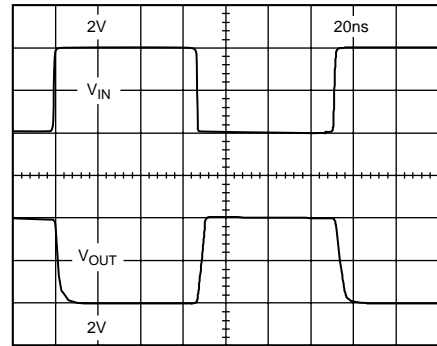


図30 大信号パルス応答、ゲイン = -1  
( $R_{FB} = 909$ 、 $R_L = 150$ 、 $V_S = \pm 7.5V$ )



## 概要

AD8024は、広帯域幅のクワッド・ビデオ・アンプです。  
 $\pm 1$ 以上のクローズド・ループ・ゲインで、合計静止電流16mAの高度な性能を提供します。

最大380MHzまでの帯域幅、小さい微分ゲイン誤差と微分位相誤差、大出力電流を備えたAD8024は、ビデオ・アンプとして最適です。

また、大きな位相マージンと高出力電流により、AD8024は容量負荷の駆動に最適です。

## 帰還抵抗の選択

AD8024は電流フィードバック型アンプなので、帰還抵抗を使ってクローズド・ループ帯域幅を調整できます。

帰還抵抗を大きくすると、ピーキングが減少して、帯域幅は狭くなる代わりに位相マージンが増えます。帰還抵抗を小さくすると、ピーキングが大きくなり、位相マージンが小さくなる代わりに帯域幅が広がります。

出力抵抗が有限であるため、クローズド・ループ帯域幅は減衰の影響を受けます。約150 以下の負荷抵抗を駆動する場合、約6 のオープン・ループ出力抵抗により、帯域幅がある程度減少してしまいます。数百 以上の負荷抵抗の場合は、帯域幅はこれより約10%広がります。

最大帯域幅、または最平坦な周波数応答の維持が必要でない限り、帰還抵抗値が問題になることはありません。表Iに、150 負荷を駆動する際に有効な幾つかのクローズド・ループ・ゲインでの、種々の電源電圧における帯域幅を示します。推奨抵抗値は、2dB以下のピーキングで最大帯域幅を得るときの値です。

表I. -3dB帯域幅 対 クローズド・ループ・ゲイン抵抗  
 ( $R_L = 150$  )

$V_s$ (V)	ゲイン	$R_F$ ( )	帯域幅 (MHz)
$\pm 7.5$	+1	5000	350
	+2	750	275
	+10	400	105
	-1	750	165
$\pm 12$	+1	8000	380
	+10	215	150
	-1	750	95
$\pm 2.5$	+2	1125	125

## 容量性負荷の駆動

適切な帰還抵抗を使用した場合、AD8024は任意の負荷容量を、発振させずに駆動できます。電流フィードバック型アンプの原則の通り、負荷容量が大きい場合、安定した動作のためには大きな帰還抵抗が必要になります。

AD8024は、オープン・ループ相互抵抗が大きく、しかも非反転入力電流が小さいので、帰還抵抗を大きくしても、クローズド・ループ・ゲインの大きな誤差が発生しません。さらに、出力電流が大きいので、大きな負荷コンデンサに対しても高速な電圧変化が可能です。

広帯域幅でしかもクリーンなパルス応答を得るためには、約10 の小さい直列出力抵抗の使用をお奨めします。

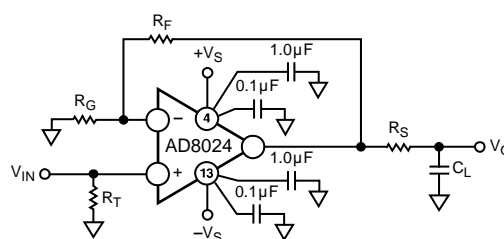


図31 容量負荷の駆動回路

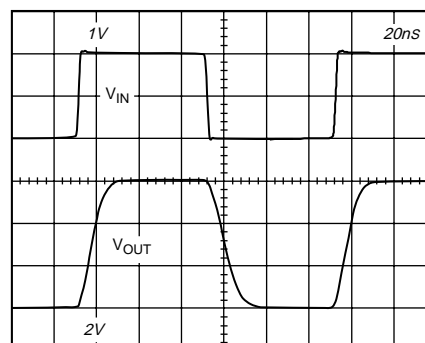


図32 大きな容量負荷を駆動した場合のパルス応答  
 ( $C_L = 300\text{pF}$ ,  $G = 3$ ,  $R_{FB} = 2.32\text{k}$  ,  $R_S = 10.5$  ,  $R_L = 1\text{k}$  ,  $V_S = \pm 7.5\text{V}$  )

# AD8024

## 過負荷回復

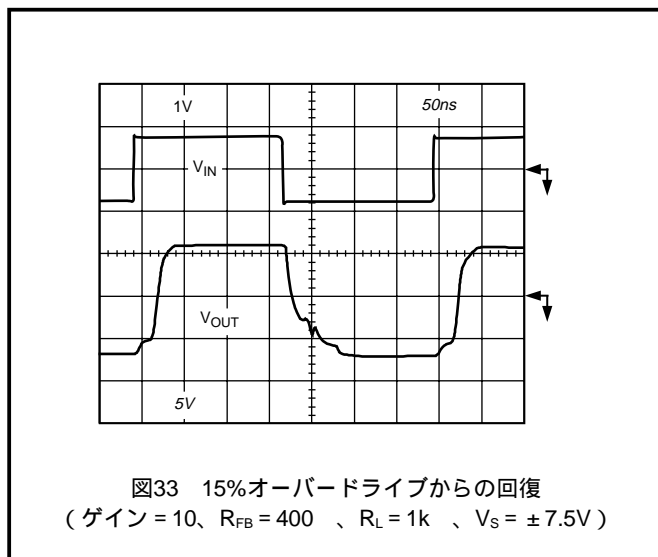
最も重要な過負荷状態を次に示します。

- 入力コモン・モード電圧のオーバードライブ
- 出力電圧のオーバードライブ
- 入力電流のオーバードライブ

クローズド・ループ・ゲインを小さく設定した場合、AD8024は入力コモン・モード電圧のオーバードライブから迅速に回復します（25ns typ以内）。

ゲインを大きく設定し、かつ出力で過負荷が発生している場合にも、出力電圧のオーバードライブからの回復は速く、約55nsです（図33）。オーバードライブが大きくなると、応答は悪化していきます。100%オーバードライブの場合は、回復時間はかなり長くなります。

非反転ゲインを大きく設定して、大きな入力オーバードライブを行うと、入力段に大きな電流が流入します。この電流は内部で約30mAに制限されていますが、合計消費電力に対する影響は大きくなります。最大消費電力についての制限事項も参照してください。



## ディスエーブル・モードの動作

DISABLEピンをDGNDに接続すると、全アンプがイネーブル状態になり、動作します。

DISABLEピンの電圧がDGNDより1.6V以上高くなると、全アンプがディスエーブルになり、パワーダウン状態になります。この状態では、DISABLEピンに約0.1 $\mu A$ のソース電流があり、合計静止電流は約500 $\mu A$ に減少して、全出力が高インピーダンス状態になり、入/出力間の優れたアイソレーションが得られます。

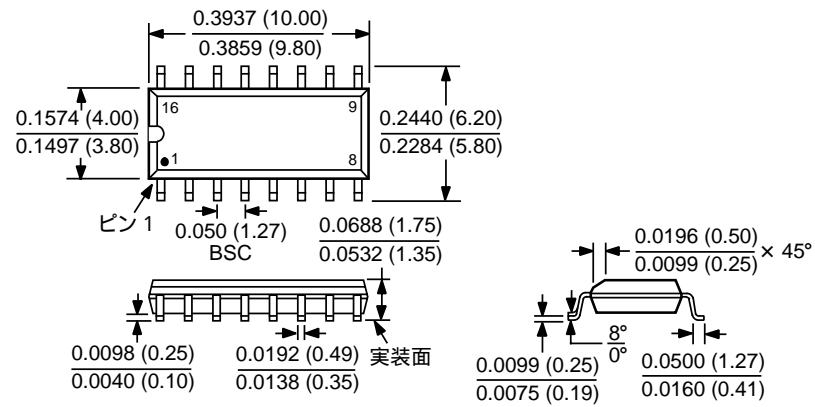
ディスエーブル・モードでの出力インピーダンスは、出力ピンに接続されている全外付け抵抗（アンプ・ディスエーブル時の全出力インピーダンスに並列）と等価で、20pF（typ）です

AD8024の入力段は、ディスエーブル・モードで発生する大きな差動入力電圧に対する保護機能を内蔵しています。内部クランプによりこの電圧を1.5Vに制限しています。この制限値以下の電圧に対しては、入/出力間の高いアイソレーションが維持されます。

## 外形寸法

サイズはインチと (mm) で示します。

### 16ピン・プラスチックSOIC (R-16A)



# AD8024

TDS4/2000/2000

PRINTED IN JAPAN

