

特長

優れたビデオ性能

微分ゲイン誤差: 0.01%、微分位相誤差: 0.05°

高速

3 dB帯域幅: 130 MHz (G = +2)

スルーレート: 450 V/μs

セトリング時間: 80 ns (0.01%)

ローパワー

電源電流: 15 mA max

高い出力駆動能力

出力電流: 50 mA min (アンプ1個当たり)

逆終端ケーブルの駆動に最適

フレキシブルな電源

+5V、±5V、±15V動作で仕様を規定

±3.2V minの出力振幅(150 負荷) (V_s = ±5V)

優れたDC性能

入力オフセット電圧: 2.0 mV

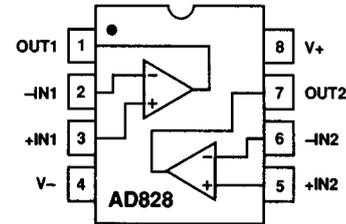
8ピンSOIC、8ピン・プラスチック・ミニDIP

概要

AD828は低価格のデュアル・オペアンプで、ケーブル駆動などの+2以上のゲインと高い出力駆動能力が要求されるビデオ应用到最適です。ローパワー、単電源動作および優れた微分ゲイン/位相誤差特性という特長によって、AD828はビデオ・カメラや業務用ビデオ機器などローパワー化が必要な应用到最適です。

40 MHzの0.1 dB平坦性、微分ゲインおよび位相誤差がそれぞれ0.01%、0.05°というビデオ仕様に加えて、アンプ1個につき50 mAの出力電流という特長によってAD828をどのようなビデオ应用到最適に使用することができます。また、130 MHzのゲイン帯域幅および450 V/μsのスルーレート性能によって、ビデオ・モニター、CATV、カラー・コピー機、イメージ・スキャナー、FAXなど数多くの高速应用到最適です。

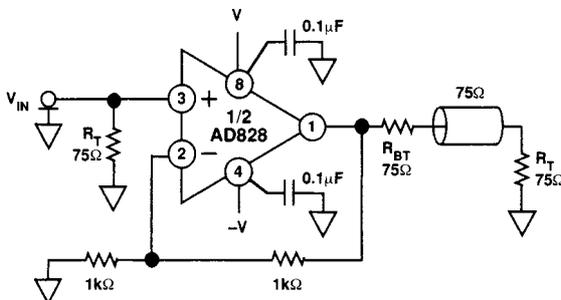
機能ブロック図



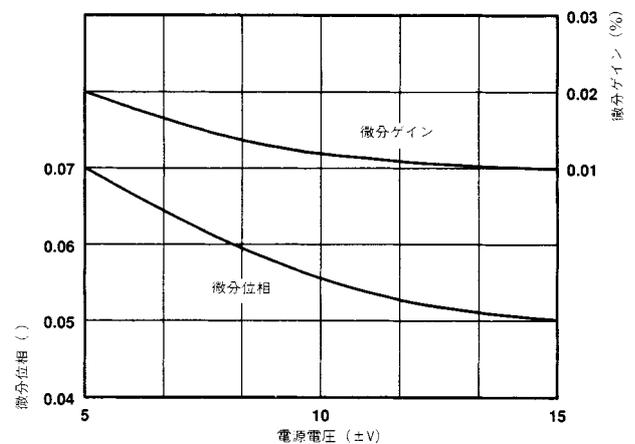
AD828は+5Vの単電源および±5~±15Vのデュアル電源で仕様完全に規定されています。この電源のフレキシビリティと15 mAの非常に低い電源電流、さらにあらゆる電源条件下での優れたAC特性によって、AD828はパワーに配慮が要求される多くの应用到最適しています。

AD828は電圧フィードバック型のオペアンプで、高速およびビデオ・システムのゲイン段(+2以上のゲイン)またはアクティブ・フィルタとして優れた性能を示し、セトリング時間が45 ns (0.1%)、入力オフセット電圧も2 mV maxと非常に低くなっています。

パッケージは低価格の8ピン・プラスチック・ミニDIPとSOICパッケージです。



ビデオ・ライン・ドライバ



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。

AD828 仕様

(特に指定のない限り、 $T_A = +25$)

パラメータ	条件	V_S	AD828			単位	
			Min	Typ	Max		
ダイナミック性能 - 3dB帯域幅	ゲイン = +2	$\pm 5V$	60	85		MHz	
		$\pm 15V$	100	130		MHz	
		0, +5V	30	45		MHz	
	ゲイン = -1	$\pm 5V$	35	55		MHz	
		$\pm 15V$	60	90		MHz	
		0, +5V	20	35		MHz	
	0.1dB平坦性帯域幅	ゲイン = +2 $C_C = 1pF$	$\pm 5V$	30	43		MHz
			$\pm 15V$	30	40		MHz
			0, +5V	10	18		MHz
		ゲイン = -1 $C_C = 1pF$	$\pm 5V$	15	25		MHz
			$\pm 15V$	30	50		MHz
			0, +5V	10	19		MHz
フルパワー帯域幅 ¹	$V_{OUT} = 5V_{P-P}$ $R_{LOAD} = 500$ $V_{OUT} = 20V_{P-P}$ $R_{LOAD} = 1k$	$\pm 5V$		22.3		MHz	
スルーレート	$R_{LOAD} = 1k$ ゲイン = -1	$\pm 15V$		7.2		MHz	
		$\pm 5V$	300	350		V/ μs	
		$\pm 15V$	400	450		V/ μs	
セトリング時間(0.1%) (0.01%)	- 2.5 ~ +2.5V 0 - 10Vステップ、 $A_V = -1$ - 2.5 ~ +2.5V 0 - 10Vステップ、 $A_V = -1$	$\pm 5V$	200	250		V/ μs	
		$\pm 5V$		45		ns	
		$\pm 15V$		45		ns	
		$\pm 5V$		80		ns	
ノイズ/高調波特性 全高調波歪み 入力電圧ノイズ 入力電流ノイズ 微分ゲイン誤差 ($R_L = 150$) 微分位相誤差 ($R_L = 150$)	$F_C = 1MHz$ $f = 10kHz$	$\pm 15V$		- 78		dB	
		$\pm 5V, \pm 15V$		10		nV/ \sqrt{Hz}	
	$f = 10kHz$	$\pm 5V, \pm 15V$		1.5			pA/ \sqrt{Hz}
		NTSC	$\pm 15V$	0.01	0.02		%
	ゲイン = +2	$\pm 5V$		0.02	0.03		%
		0, +5V		0.08			%
	NTSC	$\pm 15V$		0.05	0.09		Degrees
		$\pm 5V$		0.07	0.1		Degrees
	0, +5V			0.1			Degrees
	DC性能 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 入力オフセット電流 オフセット電流ドリフト オープン・ループ・ゲイン	$T_{MIN} \sim T_{MAX}$	$\pm 5V, \pm 15V$		0.5	2	mV
					3		mV
T_{MIN} T_{MAX}		$\pm 5V, \pm 15V$			10		$\mu V/$
					3.3	6.6	μA
入力オフセット電流		$\pm 5V, \pm 15V$			10		μA
					4.4	200	μA
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$		$\pm 5V, \pm 15V$			25	200	nA
						500	nA
オフセット電流ドリフト オープン・ループ・ゲイン		$V_{OUT} = \pm 2.5V$ $R_{LOAD} = 500$ $T_{MIN} \sim T_{MAX}$ $R_{LOAD} = 150$ $V_{OUT} = \pm 10V$ $R_{LOAD} = 1k$ $T_{MIN} \sim T_{MAX}$ $V_{OUT} = \pm 7.5V$ $R_{LOAD} = 150$ (50mA出力)	$\pm 5V$		0.3		nA/
				3	5		V/mV
				2			V/mV
				2	4		V/mV
			5.5	9		V/mV	
			2.5			V/mV	
入力特性 入力抵抗 入力容量 入力同相電圧範囲 同相除去比		$\pm 5V$		300		k	
					1.5		pF
		$\pm 15V$	+ 3.8	+ 4.3		V	
			- 2.7	- 3.4		V	
		0, +5V	+ 13	+ 14.3		V	
			- 12	- 13.4		V	
		$\pm 5V$	+ 3.8	+ 4.3		V	
			+ 1.2	+ 0.9		V	
		$V_{CM} = +2.5V, T_{MIN} \sim T_{MAX}$ $V_{CM} = +12V$ $T_{MIN} \sim T_{MAX}$	$\pm 5V$	82	100		dB
			$\pm 15V$	86	120		dB
$\pm 15V$	84		100		dB		

パラメータ	条件	V _S	AD828			単位	
			Min	Typ	Max		
出力特性 電源電圧振幅	R _{LOAD} = 500	± 5 V	3.3	3.8		± V	
	R _{LOAD} = 150	± 5 V	3.2	3.6		± V	
	R _{LOAD} = 1 k	± 15 V	13.3	13.7		± V	
	R _{LOAD} = 500	± 15 V	12.8	13.4		± V	
出力電流	R _{LOAD} = 500	0, +5 V	+ 1.5			± V	
		± 15 V	+ 3.5			± V	
		± 5 V	50			mA	
短絡電流 出力抵抗	オープン・ループ	0, +5 V	40			mA	
		± 15 V	30			mA	
マッチング特性 ダイナミック性能 クロストーク ゲイン平坦性のマッチング スルーレートのマッチング DC特性 入力オフセット電圧のマッチング 入力バイアス電流のマッチング オープン・ループ・ゲインのマッチング 同相除去比のマッチング 電源変動除去比のマッチング	f = 5 MHz G = +1, f = 40 MHz G = -1	± 15 V		- 80		dB	
		± 15 V		0.2		dB	
		± 15 V		10		V/μs	
	T _{MIN} ~ T _{MAX} T _{MIN} ~ T _{MAX}	± 5 V, ± 15 V		0.5	2		mV
		± 5 V, ± 15 V		0.06	0.8		μA
	V _O = ± 10 V, R _L = 1 k T _{MIN} ~ T _{MAX}	± 15 V		0.01	0.15		mV/V
		± 15 V		80	100		dB
	V _{CM} = ± 12 V, T _{MIN} ~ T _{MAX} ± 5 ~ ± 15 V, T _{MIN} ~ T _{MAX}	80		100			dB
		80		100			dB
	電源 動作範囲	デュアル電源 単電源	± 2.5			± 18	V
+ 5					+ 36	V	
± 5 V				14.0	15	mA	
無負荷時電源電流	T _{MIN} ~ T _{MAX} T _{MIN} ~ T _{MAX}	± 5 V		14.0	15	mA	
		± 5 V		15	15	mA	
電源変動除去比	V _S = ± 5 ~ ± 15 V, T _{MIN} ~ T _{MAX}	80		90		dB	
		90				dB	

注
¹ フルパワー帯域幅 = スルーレート / 2 V_{FEAKP}
 仕様は予告なしに変更することがあります。

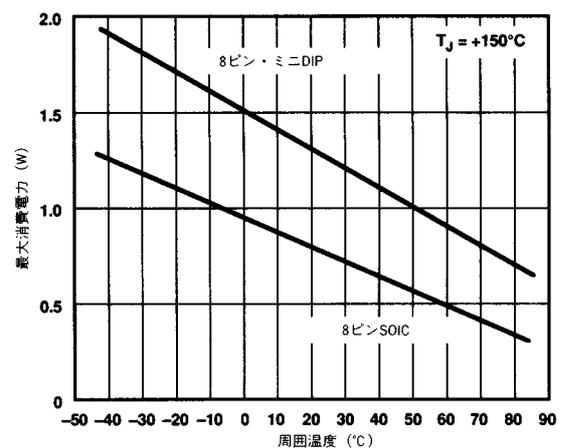
オーダー・ガイド

モデル	温度範囲	パッケージ説明	パッケージ・オプション
AD828AN	- 40 ~ + 85	8ピン・プラスチックDIP	N-8
AD828AR	- 40 ~ + 85	8ピン・プラスチックSOIC	R-8
AD828AR-REEL	- 40 ~ + 85	8ピン・プラスチックSOIC	R-8

絶対最大定格¹

電源電圧	+ 18 V
内部消費電力 ²	
プラスチックDIP(N)	ディレーティング図を参照
SOP(R)	ディレーティング図を参照
入力電圧(同相)	± V _S
差動入力電圧	± 6 V
出力短絡回路期間	ディレーティング図を参照
保管温度範囲(N, R)	- 65 ~ + 125
動作温度範囲	- 40 ~ + 85
リード温度範囲(ハンダ付け10秒)	+ 300

注
¹ “絶対最大定格”を超えるストレスはデバイスに永久破壊をもたらすことがあります。この定格はデバイスの単なるストレスの度合であり、基本的な動作あるいは動作の項に示す他の条件においてこの定格は考慮されていません。デバイスのある項目についての絶対最大定格の状態に長時間さらすとデバイスの信頼性に影響を与えます。
² フリーエア状態での仕様です。
 8ピン・プラスチックDIP: J_A = 100 /W
 8ピンSOIC: J_A = 155 /W



最大消費電力の温度特性(パッケージ毎)

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、検知されことなく放電されることもあります。このAD828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。



AD828 代表特性

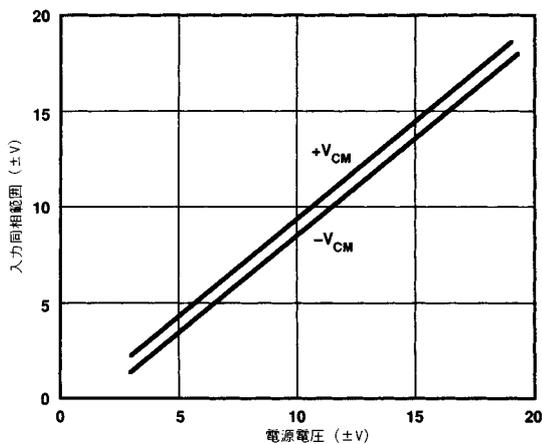


図1. 同相電圧範囲と電源電圧

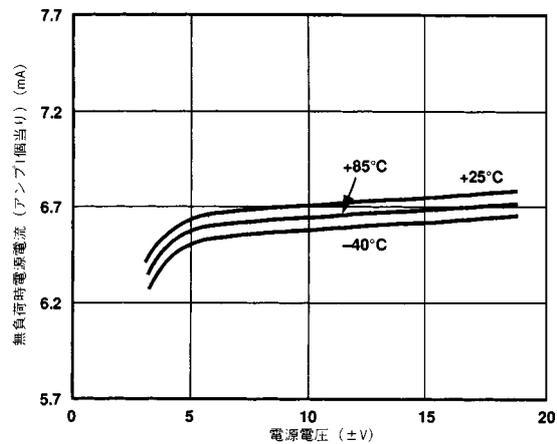


図4. 無負荷時電源電流(アンプ1個当たり)と電源電圧 (各温度に対して)

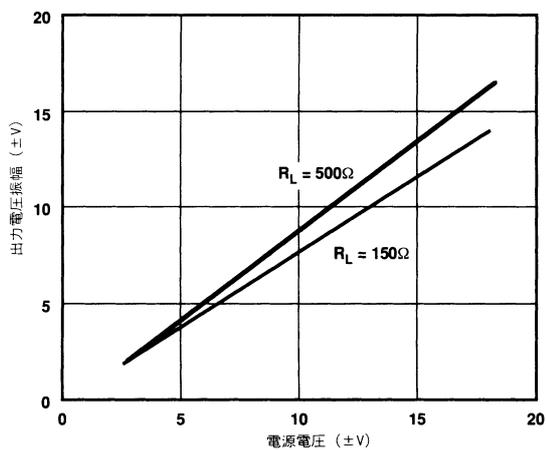


図2. 出力電圧振幅と電源電圧

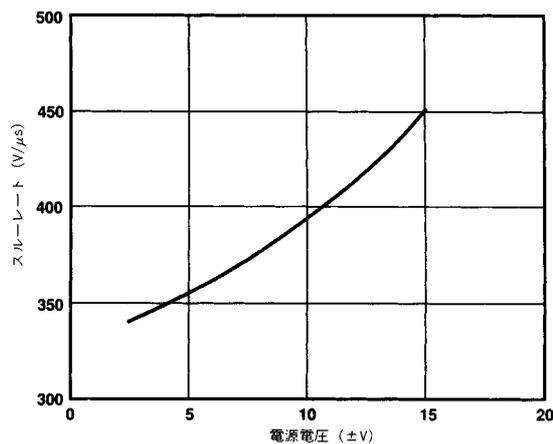


図5. スルーレートと電源電圧

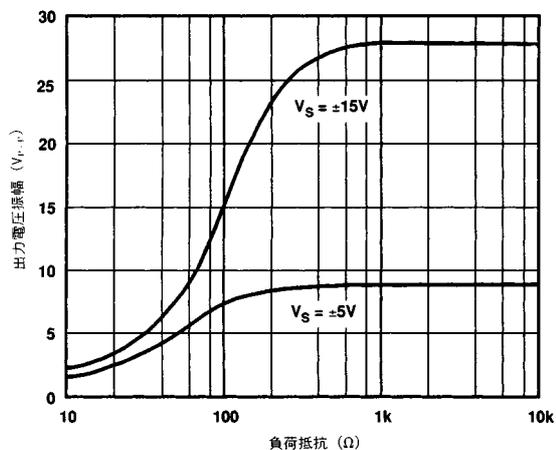


図3. 出力電圧振幅と負荷抵抗

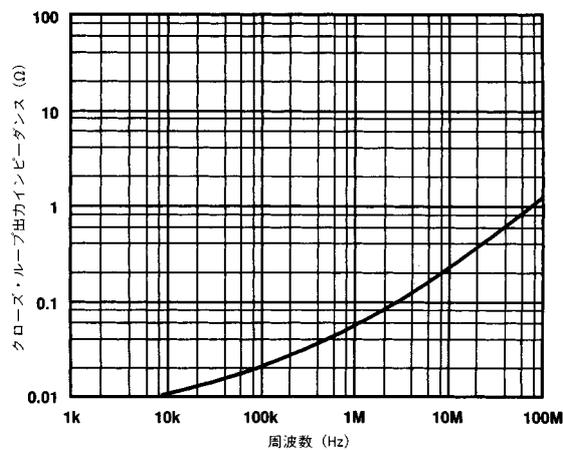


図6. クローズ・ループ出力インピーダンスの周波数特性

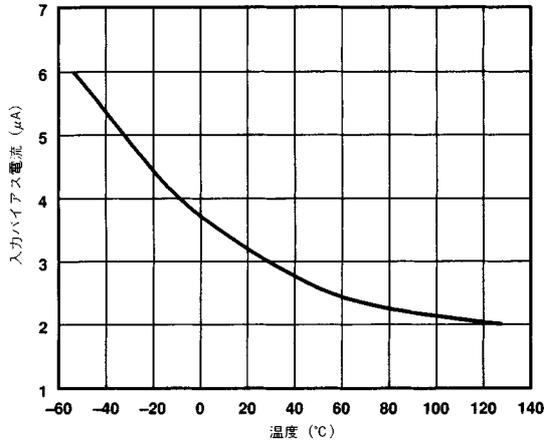


図7. 入力バイアス電流の温度特性

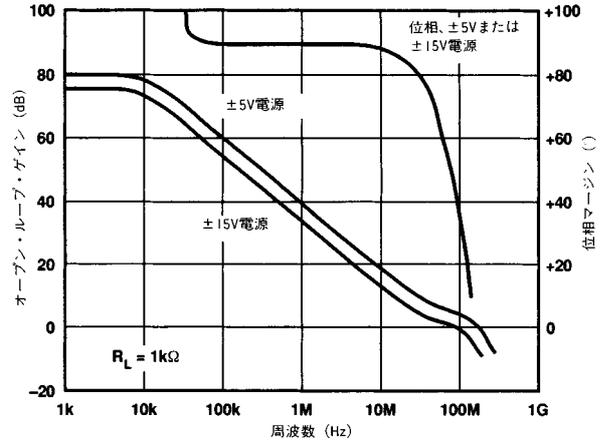


図10. オープン・ループ・ゲインと位相マージンの周波数特性

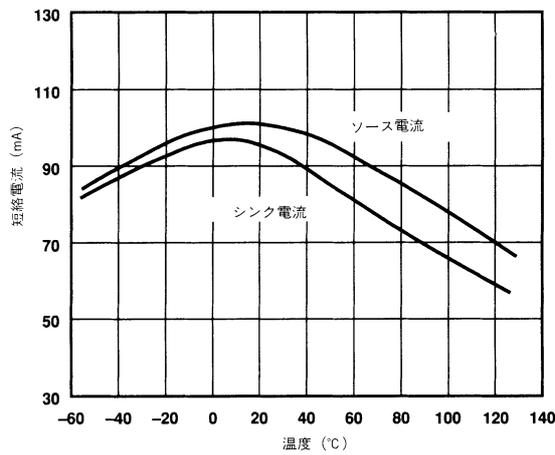


図8. 短絡電流の温度特性

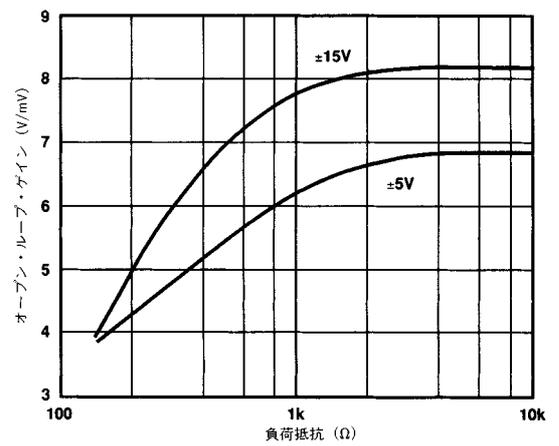


図11. オープン・ループ・ゲインと負荷抵抗

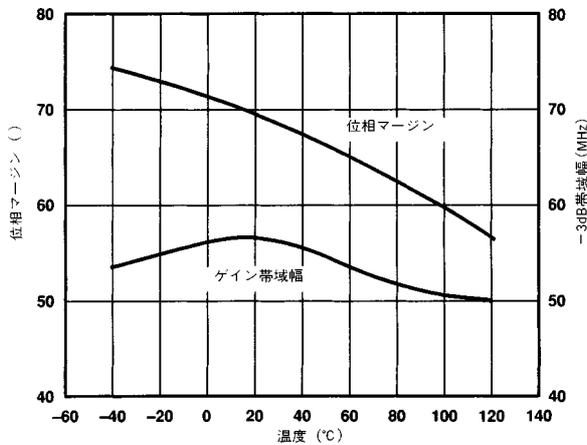


図9. -3dB帯域幅と位相マージンの温度特性(ゲイン = +2)

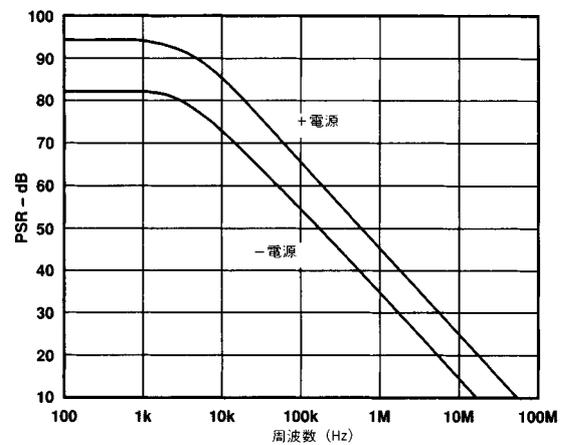


図12. 電源変動除去比の周波数特性

AD828 代表特性

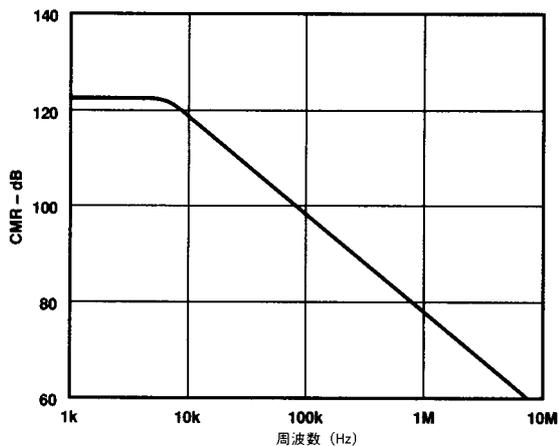


図13. 同相除去比の周波数特性

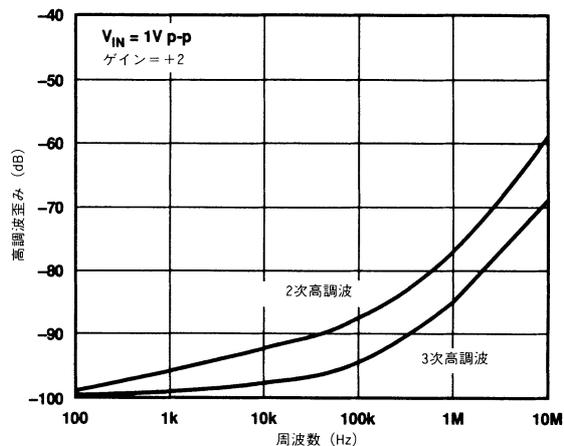


図16. 高調波歪みの周波数特性

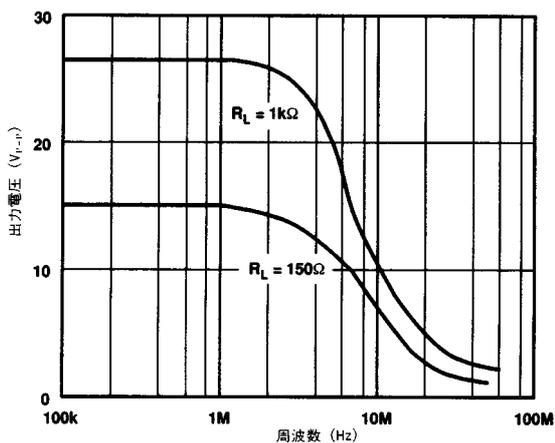


図14. 大信号周波数応答

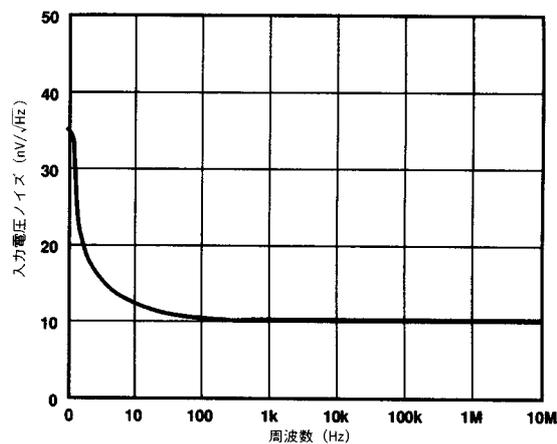


図17. 入力電圧ノイズ・スペクトラル密度の周波数特性

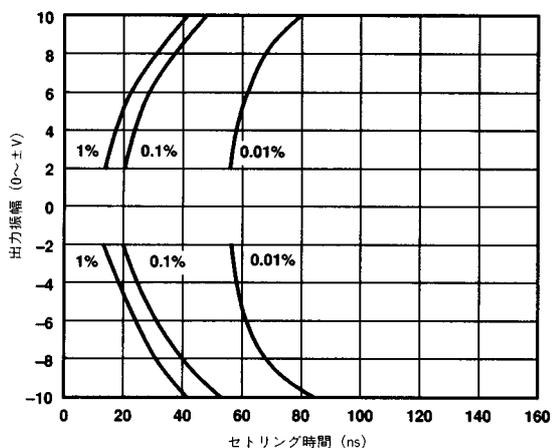


図15. 出力振幅 / 誤差とセトリング時間

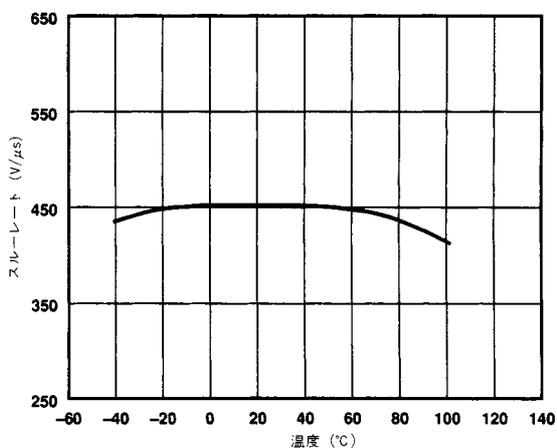


図18. スルーレートの温度特性

代表特性 AD828

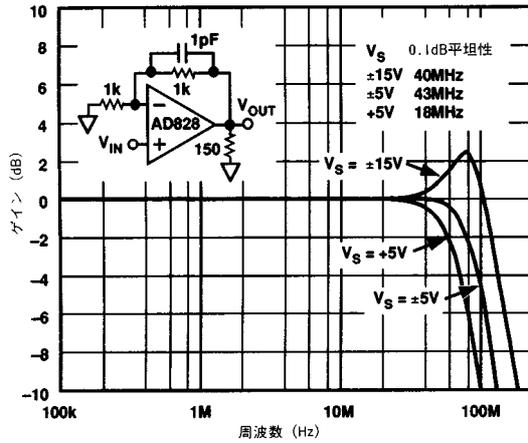


図19. クローズ・ループ・ゲインの周波数特性

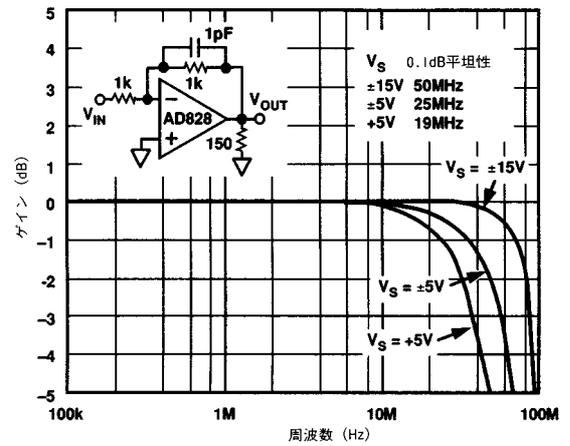


図22. クローズ・ループ・ゲインの周波数特性 (G = -1)

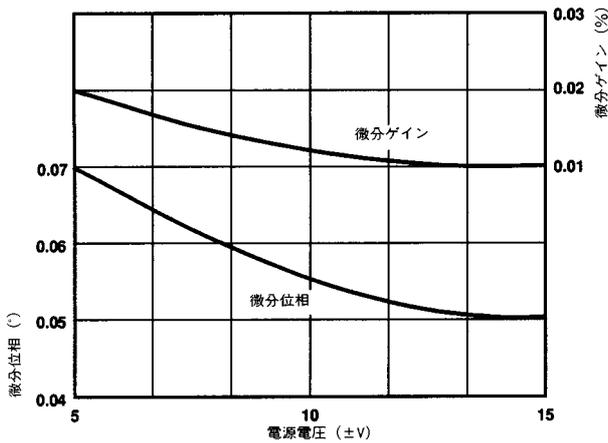


図20. 微分ゲインおよび位相と電源電圧

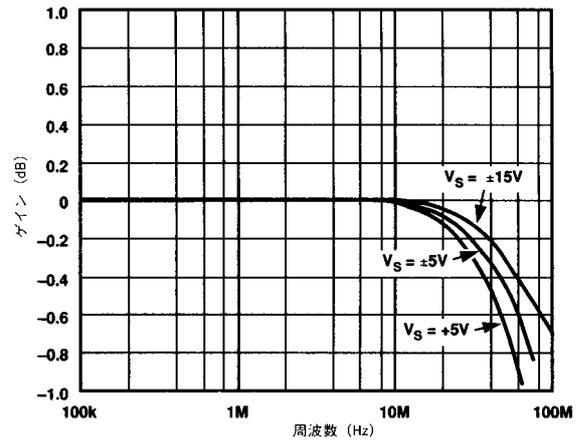


図23. ゲイン平坦性のマッチングと電源電圧 (G = +2)

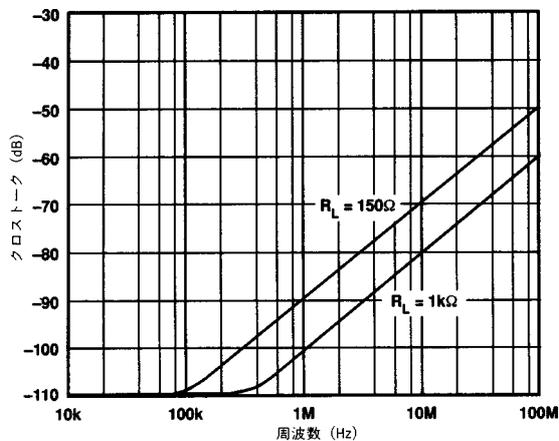
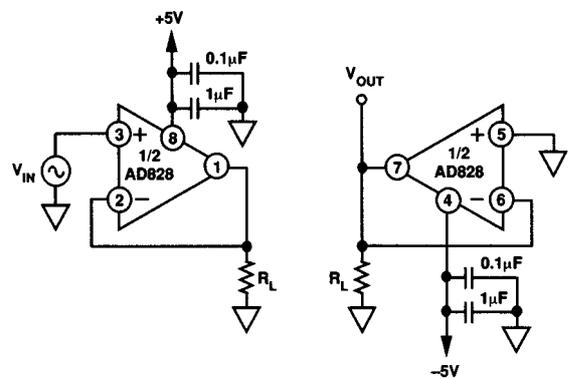


図21. クロストークの周波数特性



グラウンド・プレーンを使用。ミニDIPパッケージのピン番号です。

図24. クロストーク試験回路

AD828 代表的特性

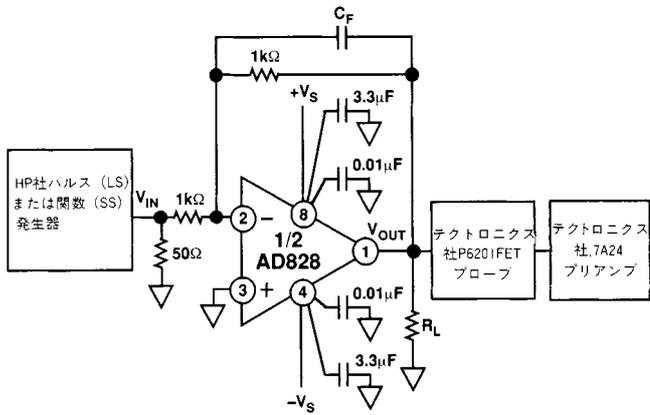


図25. 反転アンプ接続

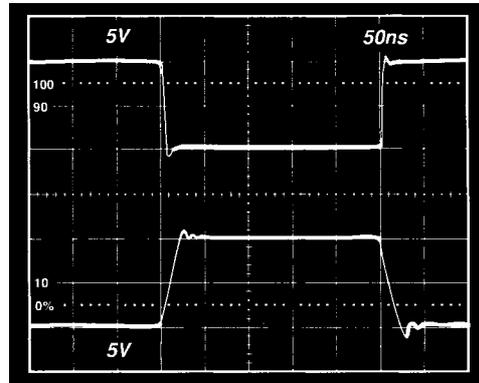


図28. 反転大信号パルス応答($\pm 15 V_S$, $C_F = 1 \text{ pF}$, $R_L = 1 \text{ k}$)

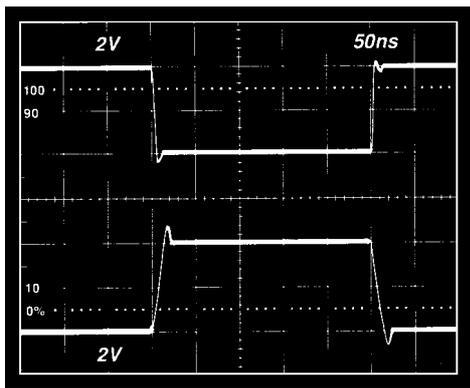


図26. 反転大信号パルス応答($\pm 5 V_S$, $C_F = 1 \text{ pF}$, $R_L = 1 \text{ k}$)

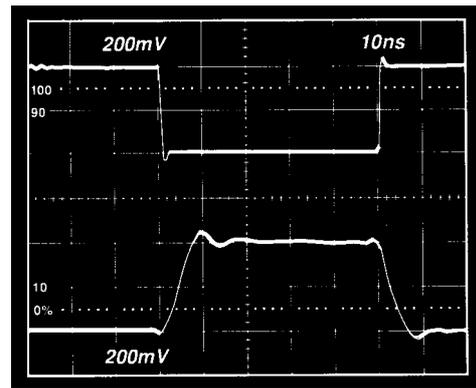


図29. 反転小信号パルス応答($\pm 15 V_S$, $C_F = 1 \text{ pF}$, $R_L = 150$)

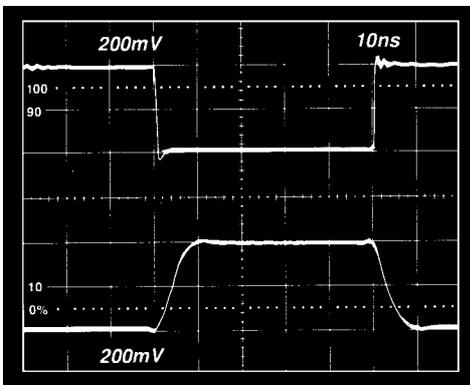


図27. 反転小信号パルス応答($\pm 5 V_S$, $C_F = 1 \text{ pF}$, $R_L = 150$)

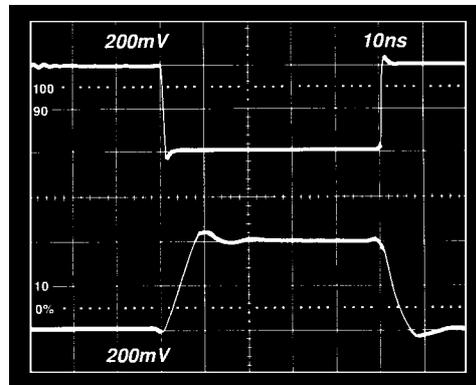


図30. 反転小信号パルス応答($\pm 5 V_S$, $C_F = 0 \text{ pF}$, $R_L = 150$)

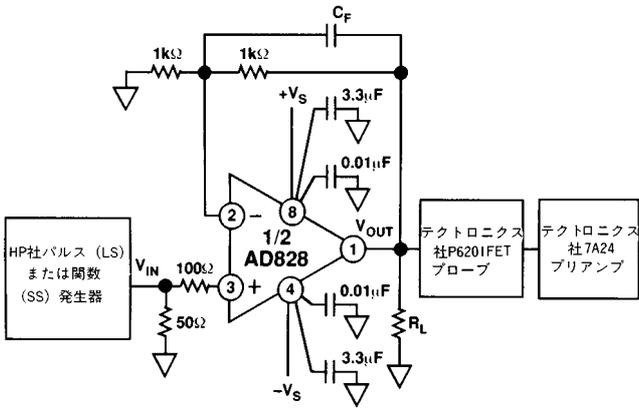


図31. 非反転アンプ接続

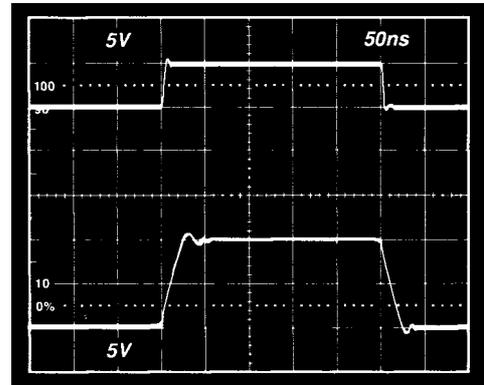


図34. 非反転大信号パルス応答($\pm 15 V_S$, $C_F = 1 \text{ pF}$, $R_L = 1 \text{ k}$)

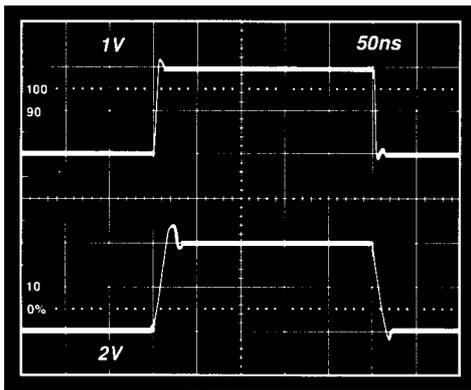


図32. 非反転大信号パルス応答($\pm 5 V_S$, $C_F = 1 \text{ pF}$, $R_L = 1 \text{ k}$)

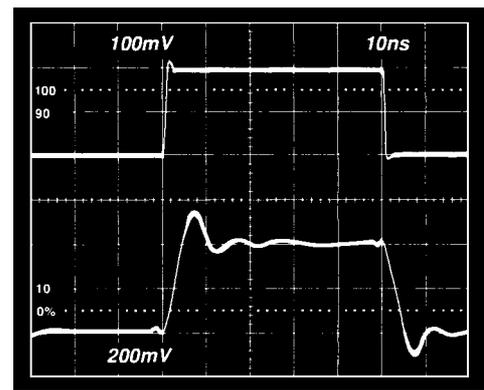


図35. 非反転小信号パルス応答($\pm 15 V_S$, $C_F = 1 \text{ pF}$, $R_L = 150$)

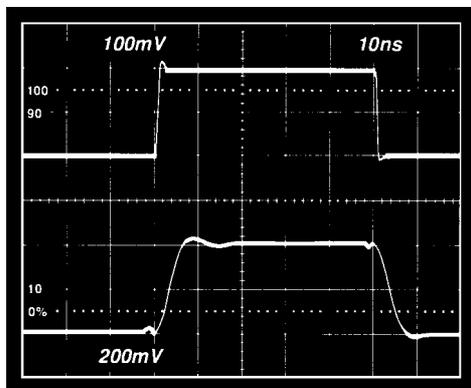


図33. 非反転小信号パルス応答($\pm 5 V_S$, $C_F = 1 \text{ pF}$, $R_L = 150$)

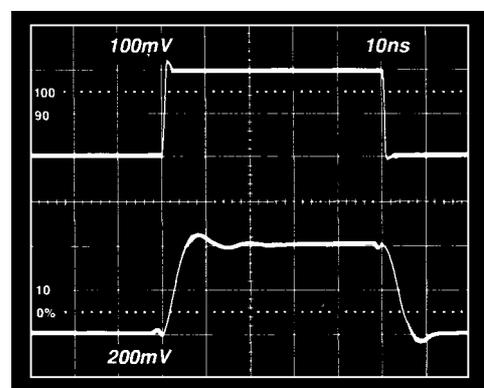


図36. 非反転小信号パルス応答($\pm 5 V_S$, $C_F = 0 \text{ pF}$, $R_L = 150$)

AD828

動作説明

AD828は低価格のデュアル・ビデオ・オペアンプで、高性能で高い出力電流のビデオ応用向けに設計されています。

AD828は図37に示すように、フォールド・カスコード・ゲイン段でマッチングのとれたPNPを駆動するNPN差動ペアで構成されています。出力バッファ段にはクラスABアンプのエミッタ・フォロアを採用して負荷に必要な電流を供給するとともに、低レベルの歪みを維持しています。

AD828は終端ケーブルおよび10 pF以下の容量性負荷を駆動します。クローズ・ループ・ゲインが増えると、より大きな容量性負荷を発振なしに駆動します。

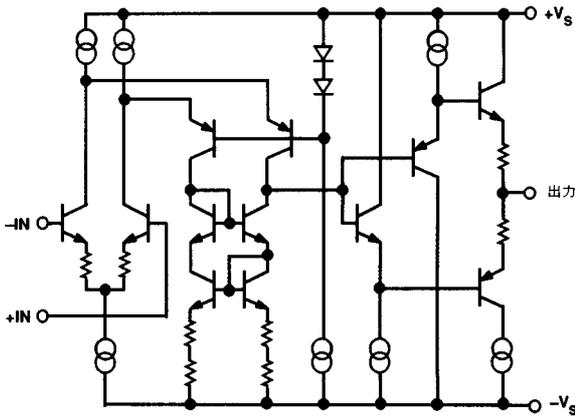


図37. AD828の簡略回路図

入力について

AD828の入力にトランジェントまたは $\pm 6\text{V}$ の最大差動制限値を超える連続過負荷電圧の発生が考えられるときには入力保護抵抗(図31の R_{IN})が必要です。この抵抗によって最大ベース電流を制限することで入力トランジスタを保護します。

高性能回路では、「バランス」抵抗を使用して入力およびフィードバック抵抗を流れるバイアス電流によるオフセット誤差を抑えることが適切です。バランス抵抗は R_{IN} と R_F を並列に組合わせたものと等しく、各入力端子でマッチングのとれたインピーダンスとなります。オフセット電圧誤差は大幅に低減します。

AD828の使用上の注意

AD828は高速、高精度、低価格、ローパワーの画期的なデュアル・オペアンプです。優れたスタティックおよびダイナミック・マッチング特性と大容量負荷駆動能力を兼備えています。

すべての高周波回路と同様にデバイスのマッチング特性に加えて全体性能の維持に注意が必要です。次項に一般的な設計上の留意点について説明します。

回路基盤のレイアウト

入力と出力の配線を他の信号ラインと離すようにします。さらに、各アンプのフィードバック抵抗を他のアンプのフィードバック抵抗と離して配置します。これによってアンプ間の結合を大幅に低減できます。

フィードバックおよびゲイン抵抗の選択

各アンプのサミング・ジャンクションの浮遊容量によって性能に制限を受けることを防ぐためにフィードバック抵抗の値を1kまたはそれ以下とします。サミング・ジャンクションの容量はピーキングの原因となるので、小さな値のコンデンサ(1~5 pF)を R_F と並列に配置してこの影響を相殺します。最後に、リード間の容量が増える可能性が強いのでソケットの使用は避けます。

電源のバイパス

高周波信号の完全性を保つためには適切な電源のデカップリングが必要です。デカップリング・コンデンサを電源ピンにできるだけ近くに接続し、そのリード長を最小限にします。こうすればアンプの応答に不要な誘導的な影響が出ることを抑えられます。

電源のデカップリングには通常2個の0.1 μF コンデンサで十分ですが、値の異なる数個のコンデンサを並列に接続すると、より広い周波数レンジをカバーできます。

負荷に100 mAを供給する並列アンプ構成

AD828のもつ優れたマッチング特性を利用して図38に示す回路によって高度な性能を簡単に得ることができます。この回路では2つの同等セルを並列に置き、1個のアンプの場合よりもはるかに高い負荷駆動能力を得ることができます。(100 mA minを保証) $R1$ と $R2$ を使用してミスマッチングによって発生するアンプの出力間の電流フローを制限します。

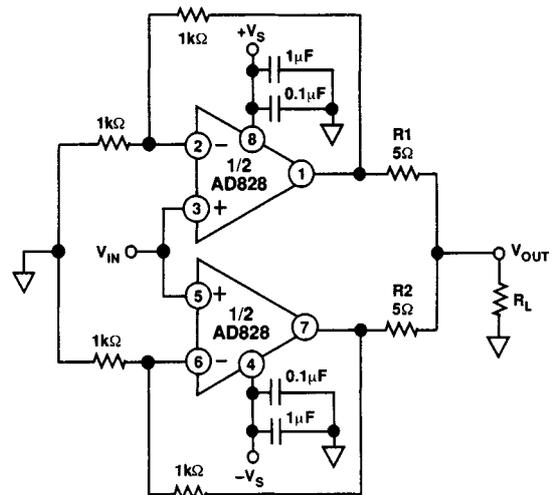


図38. アンプの並列構成回路

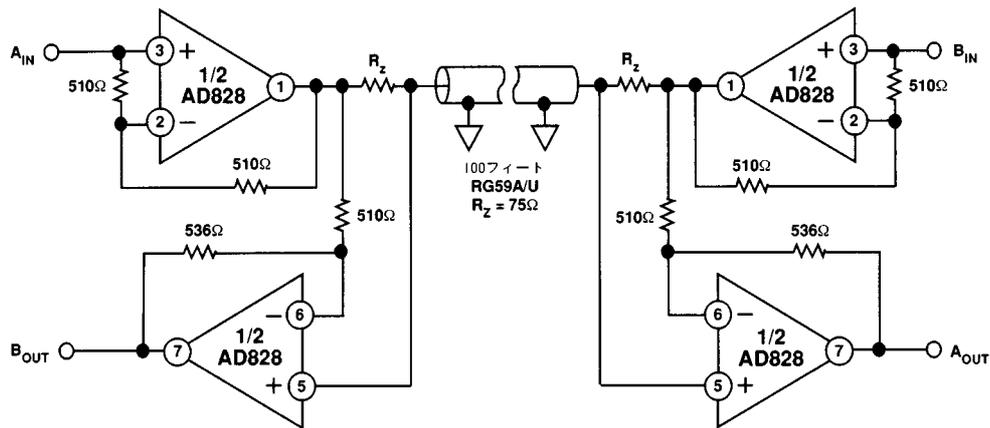


図39. 双方向性伝送回路

全2重送信

優れた負荷処理能力(アンプ1個当たり50 mA min)、広帯域幅、広い電源電圧範囲、優れたクロストーク除去比特性によって高速伝送応用にもAD828は適しています。

AD828を2個使用して全2重方式で100フィートの同軸ケーブルを駆動する回路を図39に示します。

2つの異なるNTSCビデオ信号を同時にA_{IN}とB_{IN}に与えて、それぞれA_{OUT}とB_{OUT}で回復させます。この様子を図40と41に示します。各入力信号がその出力端に分散せずに現われ、不要信号が各受信端で除去されていることがこのグラフからわかります。

トランスミッタはフォロアとして動作し、AD828の優れたCMRR特性を十分に利用してレシーバのゲインを選択します。(実際には、ケーブルの損失を補償するために、このゲインを理論値から多少調整します。)使用するケーブルの特性インピーダンスのマッチングをとるようにR_Zを選択します。

最後に、同軸ケーブルを使用しましたが、各種ケーブル(通信で使用するツイスト・ペア線など)も使用することが可能です。

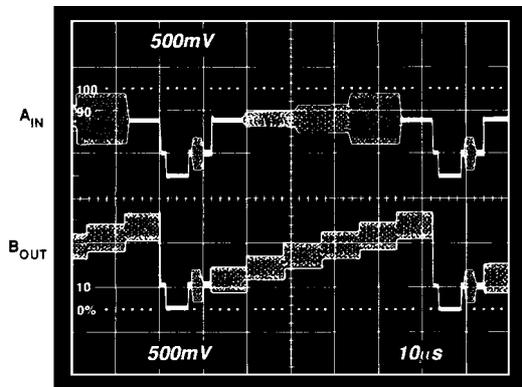


図40. A送信 / B受信

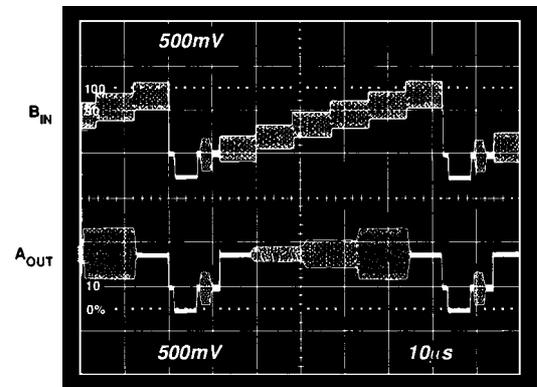


図41. B送信 / A受信

高性能ビデオ・ライン・ドライバ

図42に示すバッファ回路は逆終端75Ωビデオラインを標準のビデオ・レベル(1V_{p-p})に駆動します。このとき0.1 dBゲイン平坦性が40 MHz、3.58 MHz NTSCサブキャリア周波数で微分位相とゲインがそれぞれわずか0.05%、0.01%です。この性能レベルは高品位ビデオ・ディスプレイおよびテスト装置の条件に合致しており、わずか7 mAの無負荷時電源電流(アンプ1個当たり)で実現できます。

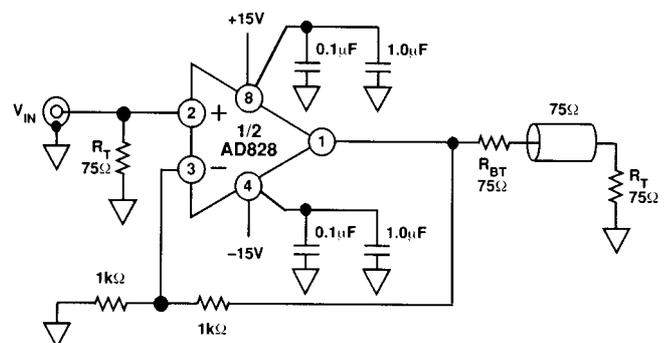


図42. ビデオ・ライン・ドライバ

AD828

低歪みライン・ドライバ

AD828を簡単に低歪みのライン・ドライバとして使用できます(図43を参照)。この構成でAD828は5 MHz、 $2V_{p-p}$ 入力で75Ωの逆終端ケーブルを駆動できます。また同時に下表に示す高調波歪み性能をもちます。

構成	2次高調波
1. 無負荷	- 78.5 dBm
2. $150 R_L$ のみ	- 63.8 dBm
3. $150 R_L, 7.5 R_C$	- 70.4 dBm

この応用ではAD828のうち1個のアンプがゲイン2.1で動作して負荷に電流を供給し、もう1方のアンプがシステム全体のゲイン2を供給します。このことは2つの理由で重要です。1つは両方のアンプの帯域幅を同一に保つこと、そしてもう1つはAD828の低電源電圧動作能力を保つことです。 R_C は負荷とともに可変とし、下記の式を満足するように選択する必要があります。

$$R_C = MR_L$$

ここでMは $[(M+1)G_S = G_D]$ で規定され、 G_D はドライバのゲイン、 G_S はシステム・ゲインです。

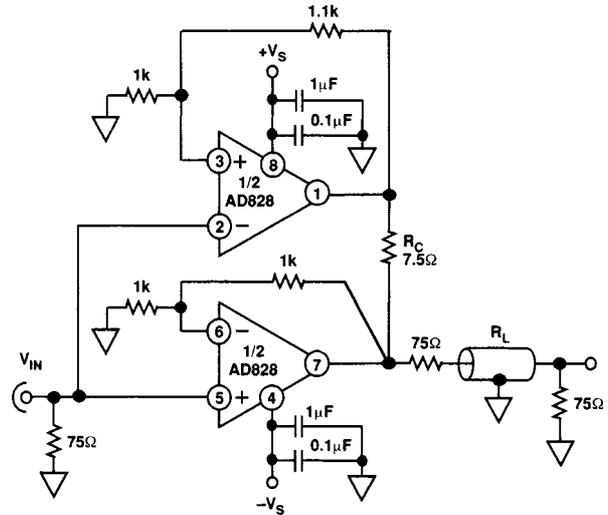
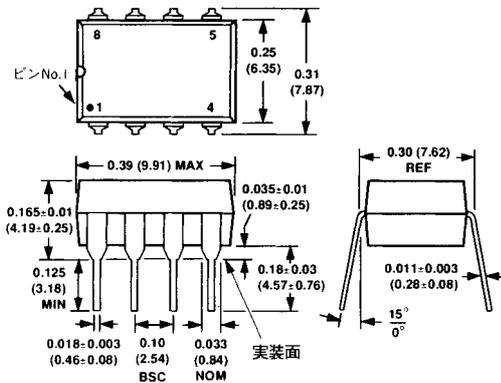


図43. 低歪みアンプ回路

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・ミニDIP(N)パッケージ



8ピンSO(R)パッケージ

