

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6月17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6月17日

製品名：AD823

対象となるデータシートのリビジョン(Rev)：Rev.C

訂正箇所：

P.16

英文データシートの Figure 42. “3 V Single-Supply Stereo Headphone Driver Sleep Mode Operation”の回路図において、下側の AD823 の 5 番ピンと+3V の間に 95.3k Ω が 2 個接続されていますが、これは誤記で、上側の AD823 のバイアス回路同様、この 95.3k Ω は 1 個使用されることが正しいこととなります。

特長

単電源動作

- レールtoレール出力(電源電位いっぱいまで出力)
- 入力電圧範囲がグラウンド以下まで拡張
- +3V ~ +36Vの単電源

優れた負荷駆動能力

- 500 pF、 $G = +1$ の容量性負荷を駆動
- 出力電流15 mA

非常に優れたAC性能(電源電流は2.6 mA/アンプ)

- 3 dB帯域幅: 16 MHz、 $G = +1$
- セトリング時間(0.01%): 350 ns(2Vステップ)
- スルー・レート: 22 V/ μ s

優れたDC性能

- 入力オフセット電圧: 800 μ V Max
- オフセット電圧ドリフト: 2 μ V/
- 入力バイアス電流: 25 pA Max

低歪み

- 最悪高調波 - 108 dBc@20 kHz

低ノイズ

- 16 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ @10 kHz
- 電源電圧に対する入力の位相反転なし

アプリケーション

- バッテリー動作の高精度計装機器
- フォトダイオード・プリアンプ
- アクティブ・フィルタ
- 12~16ビットのデータ収集システム
- 医療用計装

概要

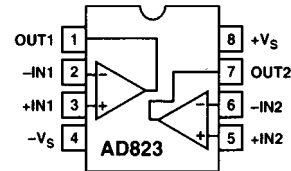
AD823はデュアル高精度、16 MHz、JFET入力オペアンプで、+3V ~ +36Vの単電源、または $\pm 1.5\text{V} \sim \pm 18\text{V}$ のデュアル電源から動作できます。これは、単電源で入力電源範囲をグラウンド以下まで拡張できる真の単電源能力をもっています。出力電圧振幅は $I_{\text{OUT}} = 100 \mu\text{A}$ の場合電源電圧50 mV以内まで拡がり、抜群の出力ダイナミック・レンジを提供します。

800 μV maxのオフセット電圧、2 $\mu\text{V/}$ のオフセット電圧ドリフト、25 pA以下の入力バイアス電流、および低入力電圧ノイズによって、1G までの信号源インピーダンスのDC精度を保ちます。1つのアンプにつき2.6 mAの低い電源電流で、16 MHzの -3 dB帯域幅、-108 dBのTHD(20 kHz)、および22 V/ μ sスルー・レートを備えています。AD823は、最大500 pFまでの容量性負荷をフォロアとして直接駆動し、電源電圧から0.5 V、15 mAの出力電流を供給します。これにより、広範な負荷の処理が可能です。

このACおよびDC性能の組み合わせと抜群の負荷駆動能力により、A/Dドライバ、高速アクティブ・フィルタ、およびその他の低電圧高ダイナミック・レンジ・システムなどの応用に幅広く使用できます。

機能ブロック図

8ピン・プラスチック・ミニDIP
および
8リードSOIC



AD823は -40 ~ +85 の産業用温度範囲で仕様が規定され、8ピン・プラスチックDIPおよびSOICのパッケージで提供されています。

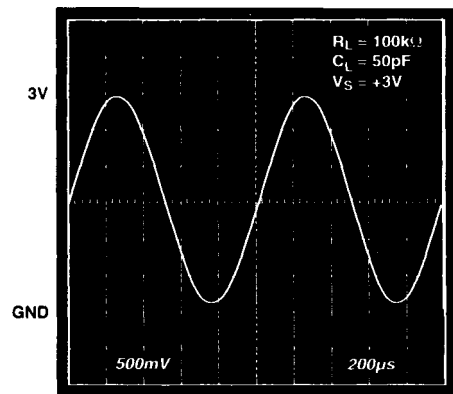


図1. 出力スイング、 $V_s = +3\text{V}$ 、 $G = +1$

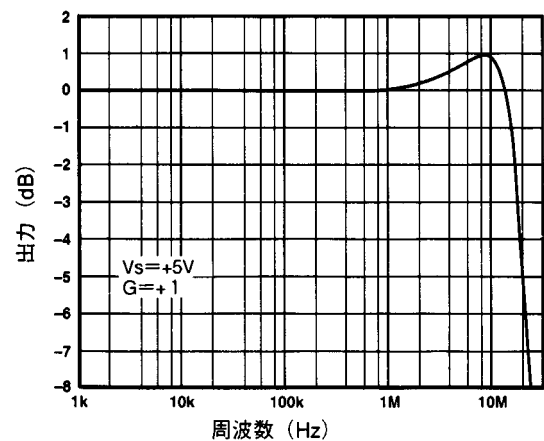


図2. 小信号帯域幅、 $G = +1$

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。

AD823 仕様

(特に指定のない限り、@ $T_A = +25$ 、 $V_S = +5V$ 、 $+2.5V$ に対し $R_L = 2k$)

| パラメータ | 条件 | AD823A | | | 単位 |
|-----------------------------|---|----------|---------------|-----|----------------|
| | | Min | Typ | Max | |
| ダイナミック性能 | | | | | |
| -3dB帯域幅、 $V_O = 0.2V_{P-P}$ | $G = +1$ | 12 | 16 | | MHz |
| フルパワー応答 | $V_O = 2V_{P-P}$ | | 3.5 | | MHz |
| スルーレート | $G = -1$ 、 $V_O = 4V$ ステップ | 14 | 22 | | V/ μs |
| セトリング時間 0.1%へ | $G = -1$ 、 $V_O = 2V$ ステップ | | 320 | | ns |
| 0.1%へ | | | 350 | | ns |
| ノイズ/歪み性能 | | | | | |
| 入力電圧ノイズ | $f = 10kHz$ | | 16 | | nV/\sqrt{Hz} |
| 入力電流ノイズ | $f = 1kHz$ | | 1 | | fA/\sqrt{Hz} |
| 高調波歪み | $R_L = 600$ 、 $2.5V$ へ、 $V_O = 2V_{P-P}$ 、 $f = 20$ | | -108 | | dBc |
| クロストーク | | | | | |
| $f = 1kHz$ | $R_L = 5k$ | | -130 | | dB |
| $f = 1MHz$ | $R_L = 5k$ | | -93 | | dB |
| DC性能 | | | | | |
| 初期オフセット | | | 0.2 | 0.8 | mV |
| 温度範囲の最大オフセット | | | 0.3 | 2.0 | mV |
| オフセット・ドリフト | | | 2 | | $\mu V/$ |
| 入力バイアス電流 | $V_{CM} = 0V \sim +4V$ | | 3 | 25 | pA |
| T_{MAX} 時 | | | 0.5 | 5 | nA |
| 入力オフセット電流 | | | 2 | 20 | pA |
| T_{MAX} 時 | | | 0.5 | | nA |
| オープン・ループ・ゲイン | $V_O = 0.2V \sim 4V$ $R_L = 2k$ | 20 | 45 | | V/mV |
| $T_{MIN} \sim T_{MAX}$ | | 20 | | | V/mV |
| 入力特性 | | | | | |
| 入力同相電圧範囲 | | -0.2 ~ 3 | -0.2 ~ 3.8 | | V |
| 入力抵抗 | | | 10^{13} | | |
| 入力容量 | | | 1.8 | | pF |
| 同相除去比 | $V_{CM} = 0V \sim 3V$ | 60 | 76 | | dB |
| 出力特性 | | | | | |
| 出力電圧振幅 | | | 0.025 ~ 4.975 | | V |
| $I_L = \pm 100\mu A$ | | | | | |
| $I_L = \pm 2mA$ | | | 0.08 ~ 4.92 | | V |
| $I_L = \pm 10mA$ | | | 0.25 ~ 4.75 | | V |
| 出力電流 | $V_{OUT} = 0.5V \sim 4.5V$ | | 16 | | mA |
| 短絡回路電流 | 2.5Vへのソース | | 40 | | mA |
| | 2.5Vへのシンク | | 30 | | mA |
| 容量性負荷駆動 | $G = +1$ | | 500 | | pF |
| 電源 | | | | | |
| 動作範囲 | | +3 | | +36 | V |
| 無負荷時電源電流 | $T_{MIN} \sim T_{MAX}$ 合計 | | 5.2 | 5.6 | mA |
| 電源変動除去比 | $V_S = +5V \sim +15V$ 、 $T_{MIN} \sim T_{MAX}$ | 70 | 80 | | dB |

仕様は予告なしに変更することがあります。

仕様(特に指定のない限り、@ $T_A = +25$ 、 $V_S = +3.3V$ 、 $+1.65V$ に対し $R_L = 2k$)

| パラメータ | 条件 | AD823A | | | 単位 |
|-----------------------------|--|----------|---------------|-----|----------------|
| | | Min | Typ | Max | |
| ダイナミック性能 | | | | | |
| -3dB帯域幅、 $V_O = 0.2V_{P-P}$ | $G = +1$ | 12 | 15 | | MHz |
| フルパワー応答 | $V_O = 2V_{P-P}$ | | 3.2 | | MHz |
| スルーレート | $G = -1$ 、 $V_O = 2V$ ステップ | 13 | 20 | | V/ μs |
| セトリング時間 | $G = -1$ 、 $V_O = 2V$ ステップ | | | | |
| 0.1%へ | | | 250 | | ns |
| 0.1%へ | | | 300 | | ns |
| ノイズ/歪み性能 | | | | | |
| 入力電圧ノイズ | $f = 10kHz$ | | 16 | | nV/\sqrt{Hz} |
| 入力電流ノイズ | $f = 1kHz$ | | 1 | | fA/\sqrt{Hz} |
| 高調波歪み | $R_L = 100$ 、 $V_O = 2V_{P-P}$ 、 $f = 20kHz$ | | -93 | | dBc |
| クロストーク | | | | | |
| $f = 1kHz$ | $R_L = 5k$ | | -130 | | dB |
| $f = 1MHz$ | $R_L = 5k$ | | -93 | | dB |
| DC性能 | | | | | |
| 初期オフセット | | | 0.2 | 1.5 | mV |
| 温度範囲の最大オフセット | | | 0.5 | 2.5 | mV |
| オフセット・ドリフト | | | 2 | | $\mu V/$ |
| 入力バイアス電流 | $V_{CM} = 0V \sim +2V$ | | 3 | 25 | μA |
| T_{MAX} 時 | | | 0.5 | 5 | nA |
| 入力オフセット電流 | | | 2 | 20 | μA |
| T_{MAX} 時 | | | 0.5 | | nA |
| オープン・ループ・ゲイン | $V_O = 0.2V \sim 2V$ $R_L = 2$ | | 15 | 30 | V/mV |
| $T_{MIN} \sim T_{MAX}$ | | 12 | | | V/mV |
| 入力特性 | | | | | |
| 入力同相電圧レンジ | | -0.2 ~ 1 | -0.2 ~ 1.8 | | V |
| 入力抵抗 | | | 10^{13} | | |
| 入力容量 | | | 1.8 | | pF |
| 同相除去比 | $V_{CM} = 0V \sim 1V$ | 54 | 70 | | dB |
| 出力特性 | | | | | |
| 出力電圧スイング | | | | | |
| $I_L = \pm 100\mu A$ | | | 0.025 ~ 3.275 | | V |
| $I_L = \pm 2mA$ | | | 0.08 ~ 3.22 | | V |
| $I_L = \pm 10mA$ | | | 0.25 ~ 3.05 | | V |
| 出力電流 | $V_{OUT} = 0.5V \sim 2.5V$ | | 15 | | mA |
| 短絡回路電流 | 1.5Vへのソース | | 40 | | mA |
| | 1.5Vへのシンク | | 30 | | mA |
| 容量性負荷駆動 | $G = +1$ | | 500 | | pF |
| 電源 | | | | | |
| 動作範囲 | | +3 | | +36 | V |
| 無負荷時電源電流 | $T_{MIN} \sim T_{MAX}$ 、合計 | | 5.0 | 5.7 | mA |
| 電源変動除去比 | $V_S = +3.3V \sim +15V$ 、 $T_{MIN} \sim T_{MAX}$ | 70 | 80 | | dB |

仕様は予告なしに変更することがあります。

AD823 仕様

(特に指定のない限り、@ $T_A = +25$ 、 $V_S = +15V$ 、 $0V$ に対し $R_L = 2k$)

| パラメータ | 条件 | AD823A | | | 単位 |
|-----------------------------|--|------------|-----------------|-----|-----------------|
| | | Min | Typ | Max | |
| ダイナミック性能 | | | | | |
| -3dB帯域幅、 $V_O = 0.2V_{P-P}$ | $G = +1$ | 12 | 16 | | MHz |
| フルパワー応答 | $V_O = 2V_{P-P}$ | | 4 | | MHz |
| スルーレート | $G = -1$ 、 $V_O = 10V$ ステップ | 17 | 25 | | V/ μs |
| セトリング時間 0.1%へ | $G = -1$ 、 $V_O = 10V$ ステップ | | 550 | | ns |
| 0.01%へ | | | 650 | | ns |
| ノイズ/歪み性能 | | | | | |
| 入力電圧ノイズ | $f = 10kHz$ | | 16 | | nV/ \sqrt{Hz} |
| 入力電流ノイズ | $f = 1kHz$ | | 1 | | fA/ \sqrt{Hz} |
| 高調波歪み | $R_L = 600$ 、 $V_O = 10V_{P-P}$ 、 $f = 20kHz$ | | -90 | | dBc |
| クロストーク | | | | | |
| $f = 1kHz$ | $R_L = 5k$ | | -130 | | dB |
| $f = 1MHz$ | $R_L = 5k$ | | -93 | | dB |
| DC性能 | | | | | |
| 初期オフセット | | | 0.7 | 3.5 | mV |
| 温度範囲の最大オフセット | | | 1.0 | 7 | mV |
| オフセット・ドリフト | | | 2 | | $\mu V/$ |
| 入力バイアス電流 | $V_{CM} = 0V$ | | 5 | 30 | pA |
| | $V_{CM} = -10V$ | | 60 | | pA |
| T_{MAX} 時 | $V_{CM} = 0V$ | | 0.5 | 5 | nA |
| 入力オフセット電流 | | | 2 | 20 | pA |
| T_{MAX} 時 | | | 0.5 | | nA |
| オープン・ループ・ゲイン | $V_O = +10V \sim -10V$ | | | | |
| | $R_L = 2k$ | 30 | 60 | | V/mV |
| $T_{MIN} \sim T_{MAX}$ | | 30 | | | V/mV |
| 入力特性 | | | | | |
| 入力同相電圧レンジ | | -15.2 ~ 13 | -15.2 ~ 13.8 | | V |
| 入力抵抗 | | | 10^{13} | | |
| 入力容量 | | | 1.8 | | pF |
| 同相除去比 | $V_{CM} = -15V \sim +13V$ | 66 | 82 | | dB |
| 出力特性 | | | | | |
| 出力電圧スイング | | | | | |
| $I_L = \pm 100\mu A$ | | | -14.95 ~ +14.95 | | V |
| $I_L = \pm 2mA$ | | | -14.92 ~ +14.92 | | V |
| $I_L = \pm 10mA$ | | | -14.75 ~ +14.75 | | V |
| 出力電流 | $V_{OUT} = -14.5V \sim +14.5V$ | | 17 | | mA |
| 短絡回路電流 | 0Vへのソース | | 80 | | mA |
| | 0Vへのシンク | | 60 | | mA |
| 容量性負荷駆動 | $G = +1$ | | 500 | | pF |
| 電源 | | | | | |
| 動作範囲 | | +3 | | +36 | V |
| 無負荷時電源電流 | $T_{MIN} \sim T_{MAX}$ 合計 | | 7.0 | 8.4 | mA |
| 電源変動除去比 | $V_S = +5V \sim +15V$ 、 $T_{MIN} \sim T_{MAX}$ | 70 | 80 | | dB |

仕様は予告なしに変更することがあります。

絶対最大定格¹

| | |
|----------------------------|-----------------|
| 電源電圧 | + 36 V |
| 内部消費電力 ² | |
| プラスチックパッケージ(N) | 1.3 W |
| スモール・アウトライン・パッケージ(R) | 0.9 W |
| 入力電圧(同相) | $\pm V_S$ |
| 差動入力電圧 | $\pm 1.2 V$ |
| 出力短絡回路の経過時間 ... | 電力ディレーティング曲線を参照 |
| 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(はんだ付け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いであり、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 仕様は空冷のない状態:

8ピン・プラスチック・パッケージ: $\theta_{JA} = 90$ /W

8ピンSOICパッケージ: $\theta_{JA} = 160$ /W

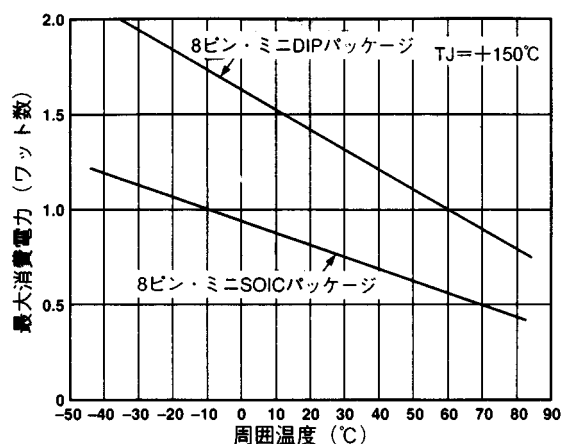


図3. 最大消費電力対温度

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 |
|--------------|-------------|----------------|------------|
| AD823AN | - 40 ~ + 85 | 8ピン・プラスチックDIP | N-8 |
| AD823AR | - 40 ~ + 85 | 8ピン・プラスチックSOIC | SO-8 |
| AD823AR-REEL | - 40 ~ + 85 | リール装着SOIC | SO-8 |

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AD823には当社独自のESD保護回路を備えています。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願いいたします。



AD823 代表的特性

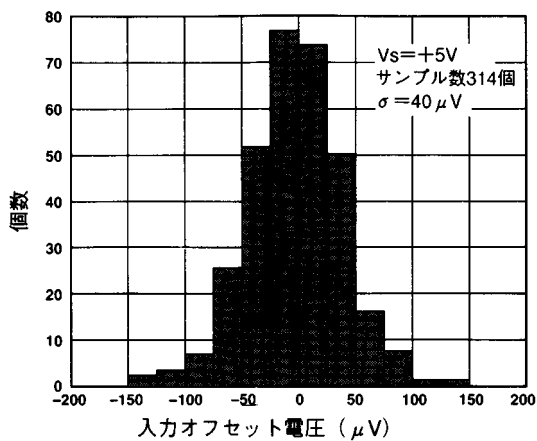


図4. 入力オフセット電圧の代表的分布

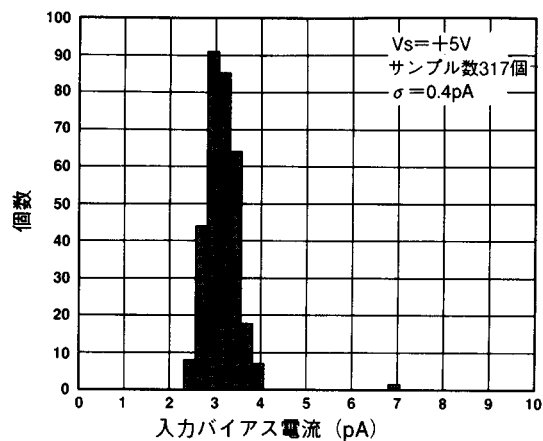


図7. 入力バイアス電流の代表的分布

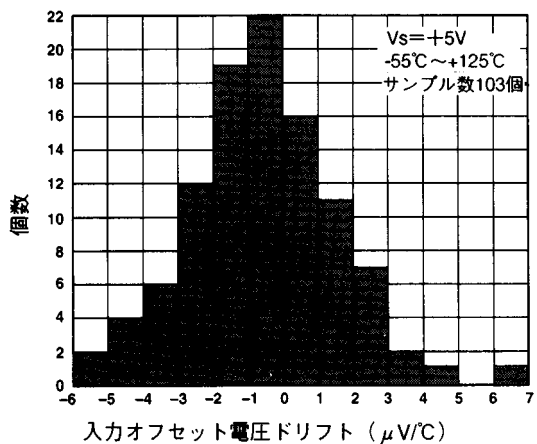


図5. 入力オフセット電圧ドリフトの代表的分布

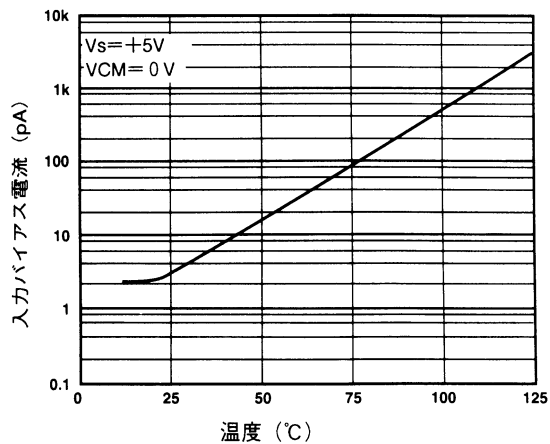


図8. 入力バイアス電流の温度特性

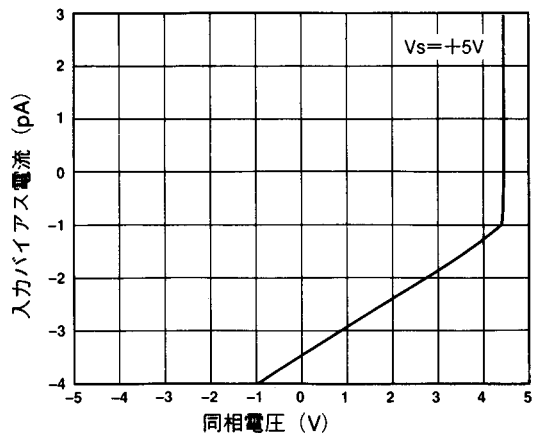


図6. 入力バイアス電流対同相電圧

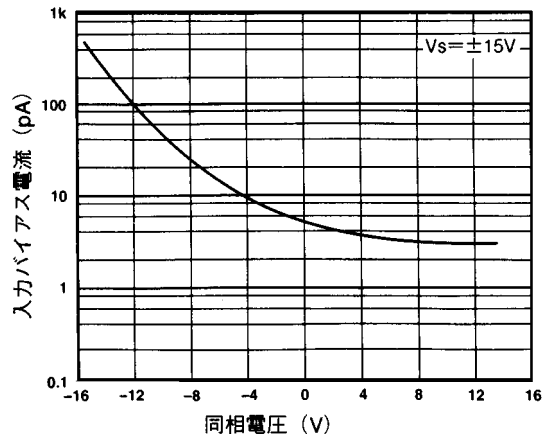


図9. 入力バイアス電流対同相電圧

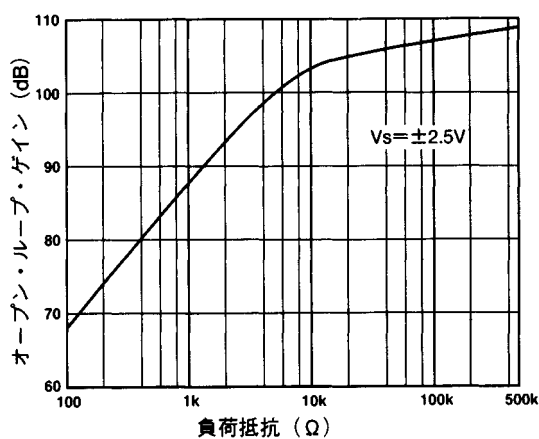


図10．オープン・ループ・ゲイン対負荷抵抗

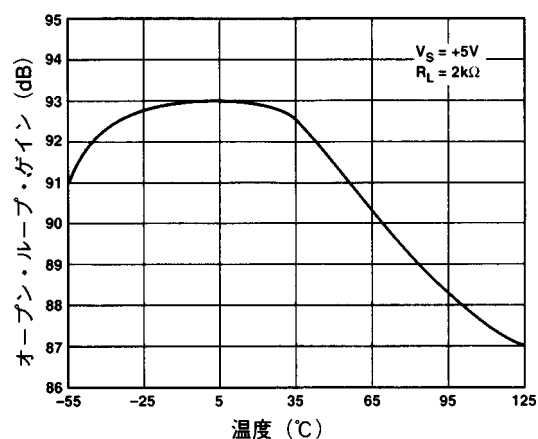


図13．オープン・ループ・ゲインの温度特性

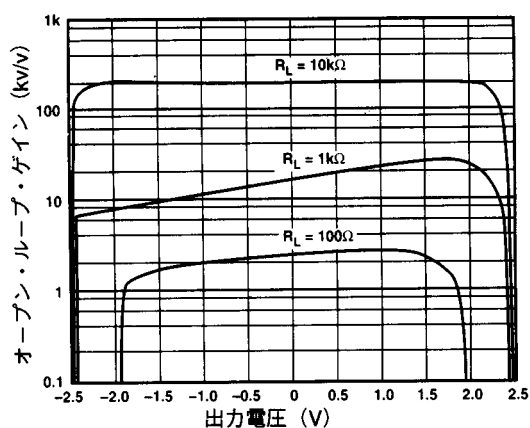


図11．オープン・ループ・ゲイン対出力電圧、 $V_S = \pm 2.5V$

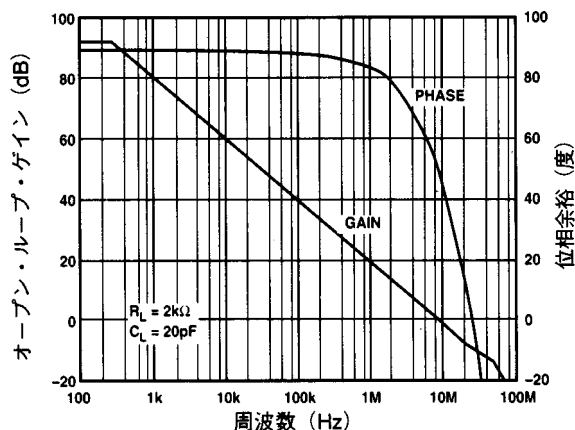


図14．オープン・ループ・ゲインおよび位相の周波数特性

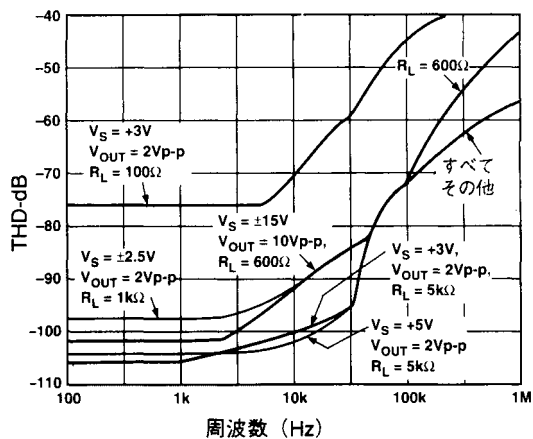


図12．全高調波歪みの周波数特性

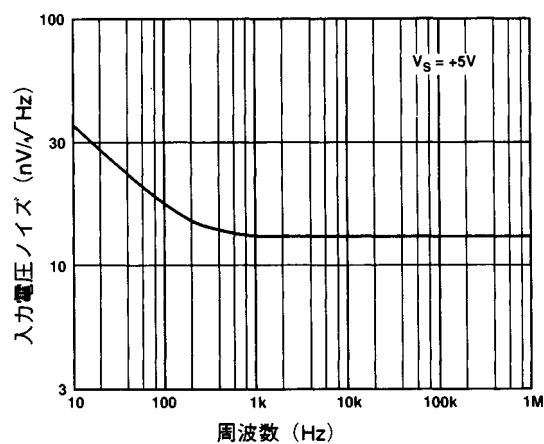


図15．入力電圧ノイズの周波数特性

AD823 代表的特性

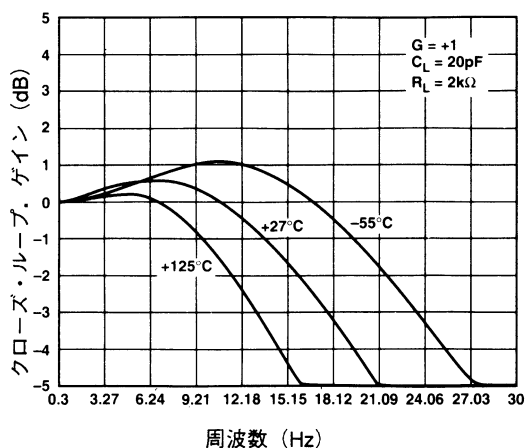


図16. クローズ・ループ・ゲインの周波数特性

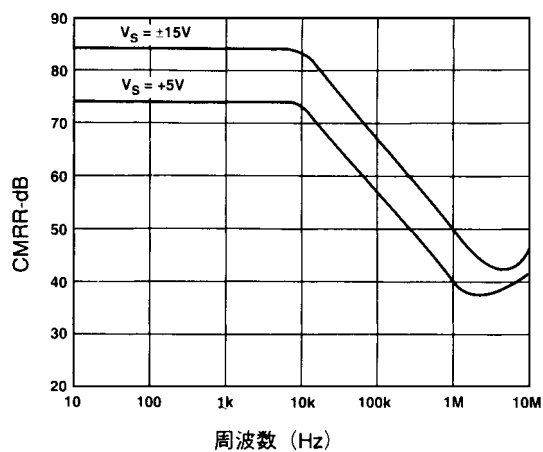


図19. 同相除去比の周波数特性

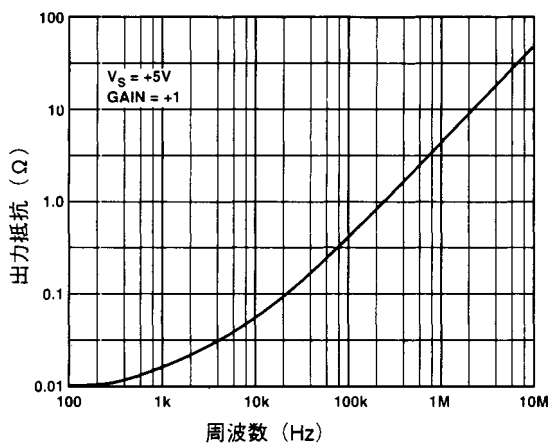


図17. 出力抵抗の周波数特性、 $V_S = 5V$ 、ゲイン = +1

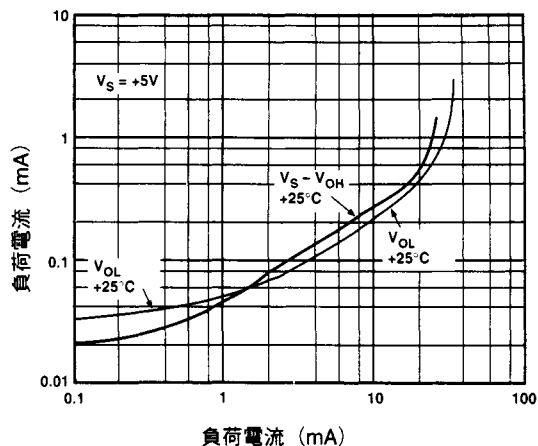


図20. 出力飽和電圧対負荷電流

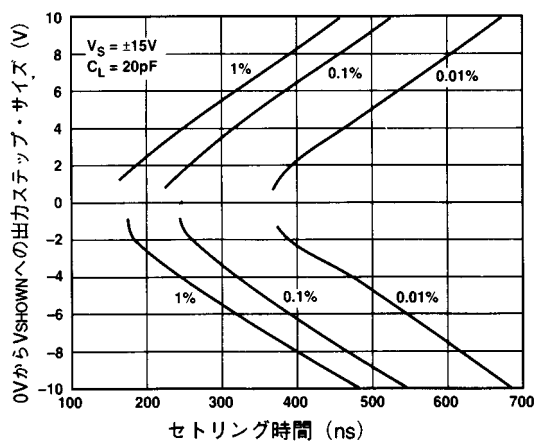


図18. インバータのセトリング時間対出力ステップ・サイズ

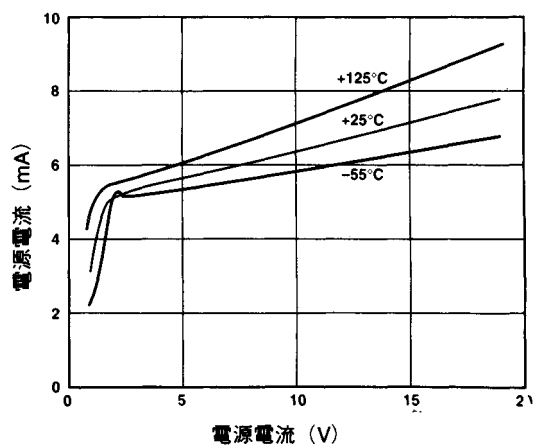


図21. 無負荷時電源電流対電源電圧

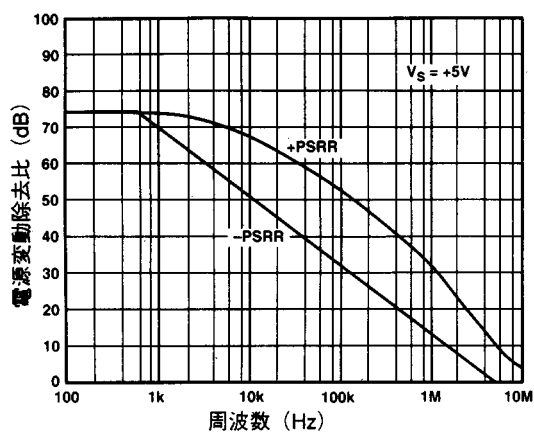


図22．電源変動除去比の周波数特性

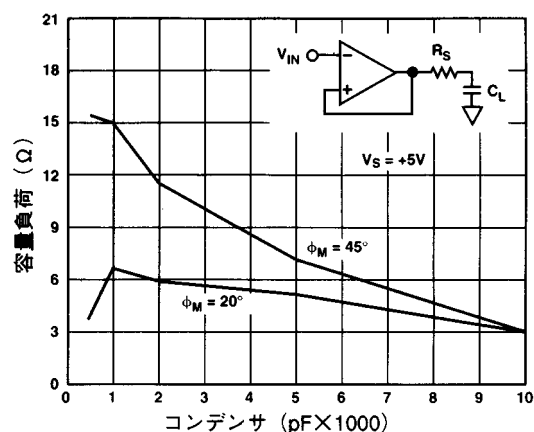


図25．容量性負荷対直列抵抗

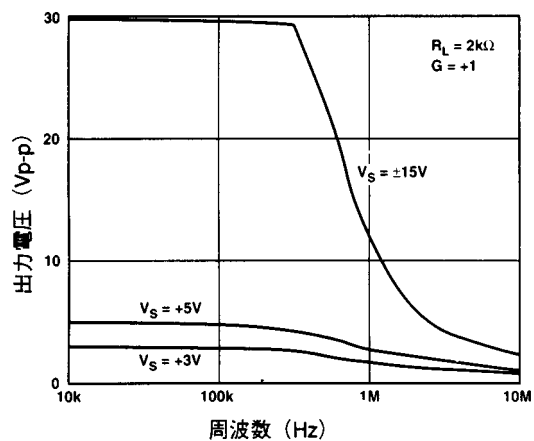


図23．大信号周波数応答

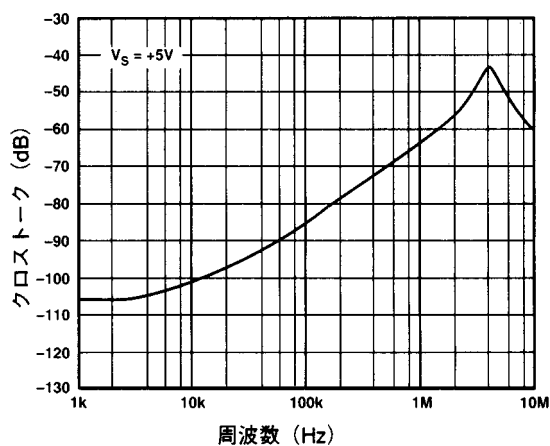


図26．クロストークの周波数特性

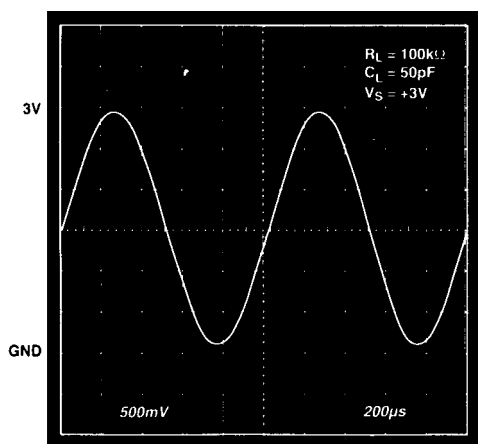


図24．出力サイン、 $V_S = +3V$ 、 $G = +1$

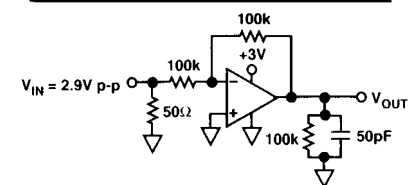
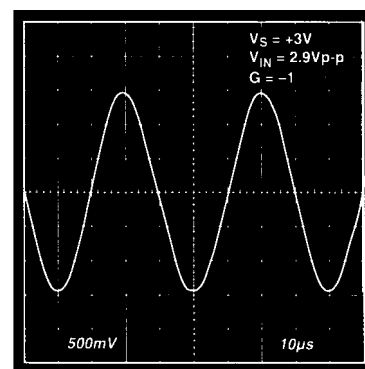


図27．出力サイン、 $V_S = +3V$ 、 $G = -1$

AD823 代表的特性

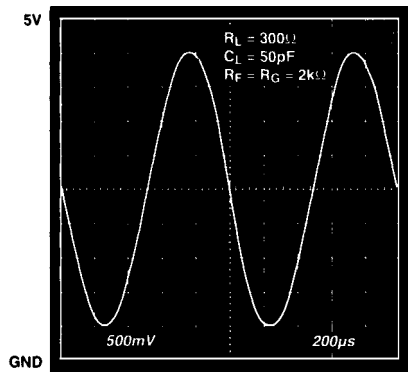


図28 . 出力サイン、 $V_S = +5V$ 、 $G = -1$

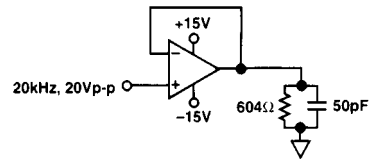
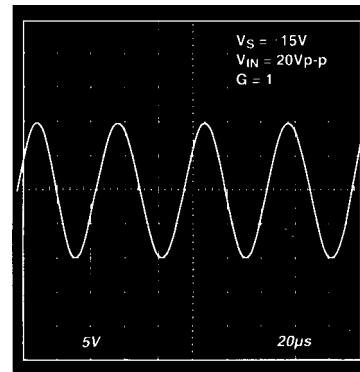


図31 . 出力サイン、 $V_S = \pm 15V$ 、 $G = +1$

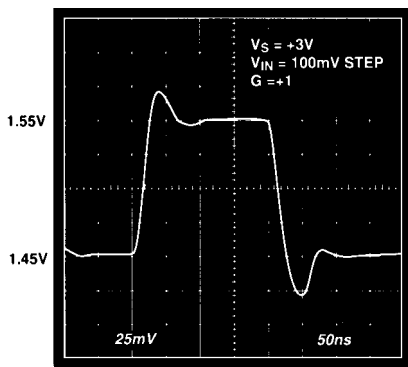


図29 . パルス応答、 $V_S = +3V$ 、 $G = +1$

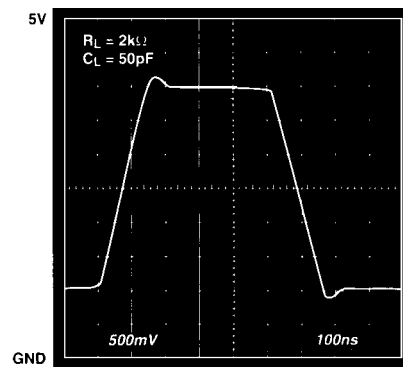


図32 . パルス応答、 $V_S = +5V$ 、 $G = +1$

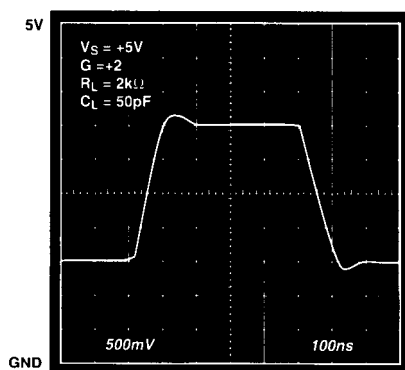


図30 . パルス応答、 $V_S = +5V$ 、 $G = +2$

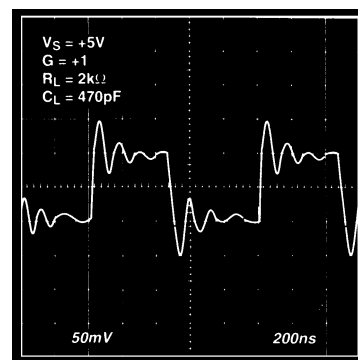


図33 . パルス応答、 $V_S = +5V$ 、 $G = +1$ 、 $C_L = 470pF$

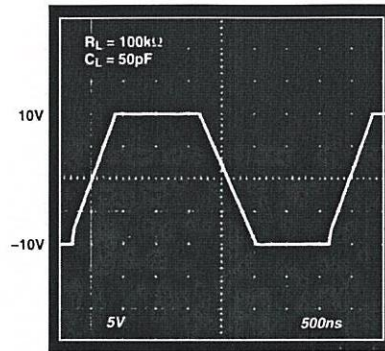


図34. パルス応答、 $V_S = \pm 15\text{ V}$ 、 $G = +1$

動作原理

AD823は、600 MHz～800 MHzの領域で同じ f_T をもつpnpおよびnpnトランジスタの構成を可能にする、アナログ・デバイセズ社独自のコンプリメンタリ・パイポーラ (CB) プロセスで製造されています。また、AD823の入力段に使用されるNチャネルJFET機能も備えています。これらのプロセス機能は、pA単位入力電流の高周波かつ低歪みのオペアンプの構成を可能にします。この設計は、差動出力の入力段により、帯域幅および余裕度を最大にします (図35参照)。S1P、S1N出力で要求される信号振幅をより小さくして、接合容量による非リニア電流の影響を低減し、歪み性能を改善しています。この設計では、5 V単電源で $V_{OUT} = 4\text{ V}_{p-p}$ 、20 kHz時に600 Ω に対し-91 dBよりよい高調波歪みを達成しています。出力段のコンプリメンタリ・コモン・エミッタ接地設計は、エミッタ・フォロワを必要としないで最良の負荷駆動を行なうので従来のオペアンプよりも出力範囲が大幅に改善されました。AD823は電源電圧の0.6 V以内で20 mAを駆動することができます。AD823は、また高速オペアンプで抜群の高精度を保ちます。アナログ・デバイセズ社の薄膜調整技術に

より、最大1 mVの入力オフセット電圧と $2\ \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ のオフセット・ドリフトを達成しました。

AD823では“ネスト形積分器”構成を使用しています (図36に示す小信号接続図を参照)。出力段は、単極応答および相互コンダクタンス g_{m2} とコンデンサC2によって設定されたユニティ・ゲイン周波数をもつ理想のオペアンプとしてモデルにできます。R1は入力段の出力抵抗であり、 g_{m1} は入力相互コンダクタンスです。C1とC5は、オペアンプ全体にミラー補償を与えます。ユニティ・ゲイン周波数は $g_{m1}/C5$ で発生します。この回路のノード式を解くと、次式が得られます。

$$\frac{V_{OUT}}{V_I} = \frac{A0}{(S R1 [C1 (A2 + 1s (\frac{g_{m2}}{C2}) + 1)) + 1]}$$

この場合、

$A0 = g_{m1} g_{m2} R2 R1$ (オペアンプのオープン・ループ・ゲイン)

$A2 = g_{m2} R2$ (出力段のオープン・ループ・ゲイン)

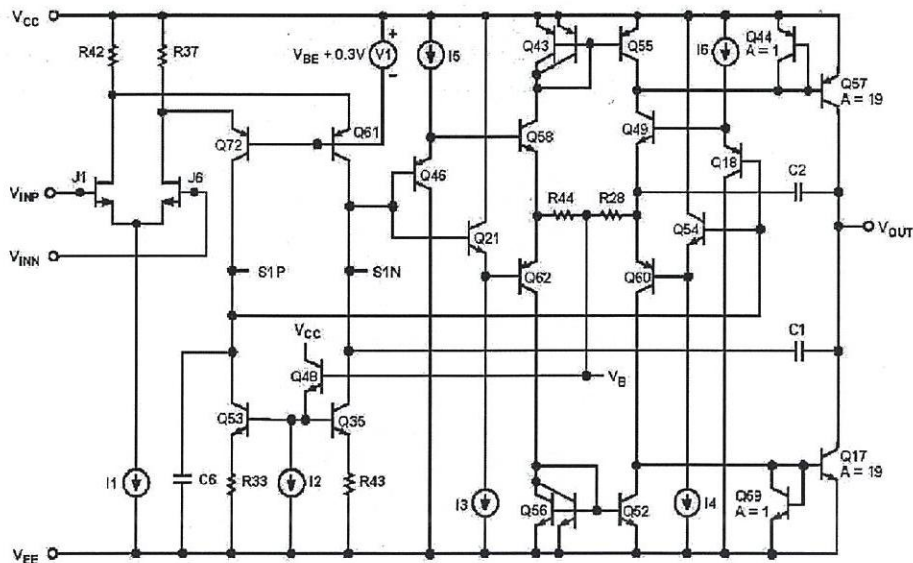


図35. 簡略回路図

AD823

分母の最初の極はアンプの主極で、約18 Hzで発生します。これは、ミラー乗算値C1によって乗算された入力段の出力インピーダンスR1に等しくなります。第2極は、出力段ユニティ・ゲイン帯域幅23 MHzで発生します。このタイプのアーキテクチャでは、標準2段アーキテクチャよりも多くのオープン・ループ・ゲインや出力駆動を得ることができます。

出力インピーダンス

この設計に使用されているエミッタ接地出力段の低周波オープン・ループ出力インピーダンスは約30 k です。これは従来のエミッタ・フォロワ出力段よりかなり高いことから、フィードバックと接続したとき、オペアンプのオープン・ループ・ゲインによって出力インピーダンスが低減します。109 dBのオープン・ループ・ゲインにより、出力インピーダンスは0.2 以下に低減します。高周波では、オペアンプのオープン・ループ・ゲインが低下するので、出力インピーダンスが上昇します。しかし、この出力も、積分器コンデンサC1とC2のため容量性になります。これは、出力インピーダンスが過度に高くなるのを防止します(図17参照)。過度に高くなると、容量負荷を駆動したとき、安定性に問題が起きることがあります。実際、AD823は高周波オペアンプとして優れた容量負荷駆動能力を備えています。図33は、フォロワとして接続されると同時に470 pF直接容量負荷を駆動するAD823を示します。これらの条件下の位相余裕は約20°です。これより大きな位相余裕が望ましい場合は、小型抵抗を出力と直列で使用して、オペアンプからの負荷容量の影響をデカップリングすることができます(図25参照)。また、より高いゲインで実行させても、オペアンプの容量負荷駆動能力は向上します。

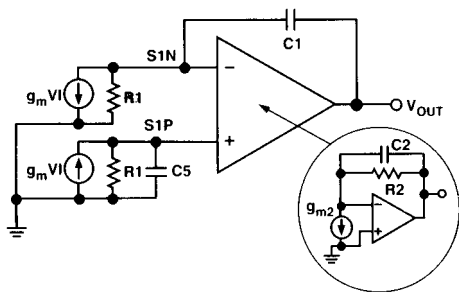


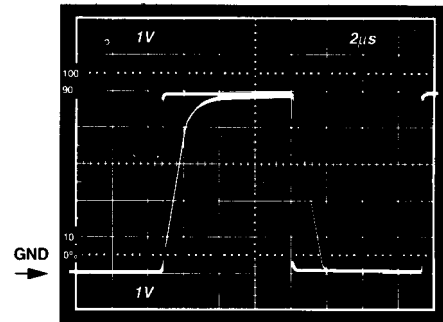
図36 . 小信号の構成

応用上の注意

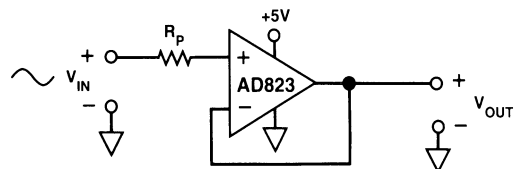
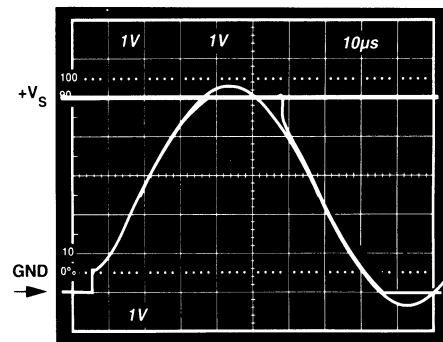
入力特性

AD823では、nチャンネルJFETにより低オフセット、低ノイズ、高インピーダンス入力段を提供します。最小入力同相電圧は、 $-V_S$ より0.2 V下から $+V_S$ より1 V小さい電圧範囲まで拡大します。入力電圧を正の電源電圧に近づけると、アンプの帯域幅の損失が発生し、同相電圧誤差が増大します。

AD823は、 $+V_S$ まで入力電圧の位相反転は起こりません。図37aは、0 V ~ 5 V ($+V_S$) 方形波入力に対するAD823の電圧フォロワの応答を示します。入力と出力を重ねています。出力極性は、 $+V_S$ まで入力極性をトラッキングします - 位相反転は起こりません。縮小帯域幅が4 V入力より上になると、出力波形が丸められます。 $+V_S$ より大きい入力電圧では、入力電圧ノイズが犠牲にして、レジスタをAD823の正の入力と直列に接続し位相反転を防いでいます。この例を図37bに示します。



a . $R_p = 0, V_{IN} = 0 \sim +V_S$ での応答



b . $V_{IN} = 0 \sim +V_S + 200 \text{ mV}, V_{OUT} = 0 \sim +V_S, R_p = 49.9 \text{ k}$

図37 . AD823入力応答

入力段はnチャネルJFETを使用するので、正常動作中の入力電流は負です。電流は入力端子から流れ出ます。入力電圧が $+V_S - 0.4V$ より高いプラスに駆動されると、内部デバイス接合部は順方向バイアスになるので、入力電流の方向は反転します。この例を図6に示します。

入力電圧が正電源より300 mV高くなる可能性がある場合、または $\pm V_S = 0$ で入力電圧がAD823に印加される場合は、電流制限抵抗をAD823の入力と直列で使用する必要があります。AD823は、10秒以上の間上記の条件に放置されると損傷を受けます。1 k Ω 抵抗によって、10 Vまでの連続過電圧に耐えることができ、入力電圧ノイズも増大しますが無視し得るレベルです。

$-V_S$ より低い入力電圧の場合は全く話が違います。正電源から入力端子への総電圧が36 Vより低い限り、負電源電圧より20 V低い入力電圧に安全に耐えることができます。また、入力段は通常上述の入力電圧範囲でpA単位の入力電流を維持します。

AD823は、16 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ の広帯域の入力電圧ノイズで、低周波に対して低ノイズ性能を維持します。(図15参照)。この低ノイズ性能は、AD823の低い入力電流と電流ノイズとともに、10 k Ω より大きいソース抵抗や1 kHz以上の帯域幅をもつ応用に対しての無視し得るノイズ・レベルに、AD823が寄与することを意味します。

出力特性

AD823のバイポーラのレールtoレール出力段は、外部抵抗負荷なしで25 mV電源の範囲内で振幅します。AD823の適正な出力飽和抵抗は25 Ω (ソースおよびシンク)です。より大きい電流負荷を駆動するときの出力飽和電圧の評価に使用できます。たとえば、5 mA駆動するとき、電源電圧への飽和電圧はおおよそ125 mVです。

AD823の出力が出力飽和電圧に比べ無理に駆動されると、出力は250 ns以内にAD823のリニア動作領域に回復します。

A/Dドライバ

AD823のレールtoレール出力により、AD823は単電源システムではA/Dコンバータのドライバとして活用できます。AD823はデュアル・オペアンプであるので、ADCのアナログ入力とそのリファレンス入力を両方とも駆動するのに使用できます。AD823の高インピーダンスFET入力は、高出力インピーダンス・デバイスへの負荷を最小にするのに非常に適しています。

図38は、12ビット3 MSPS単電源A/DコンバータのAD1672の入力と、リファレンス入力の両方を駆動するのに使用されるAD823の接続を示します。一方のアンプは、AD1672のアナログ入力を駆動するよう、ユニティ・ゲイン・フォロウとして構成されます。AD1672は、0~2.5 Vの範囲の入力電圧を受信するよう構成されます。

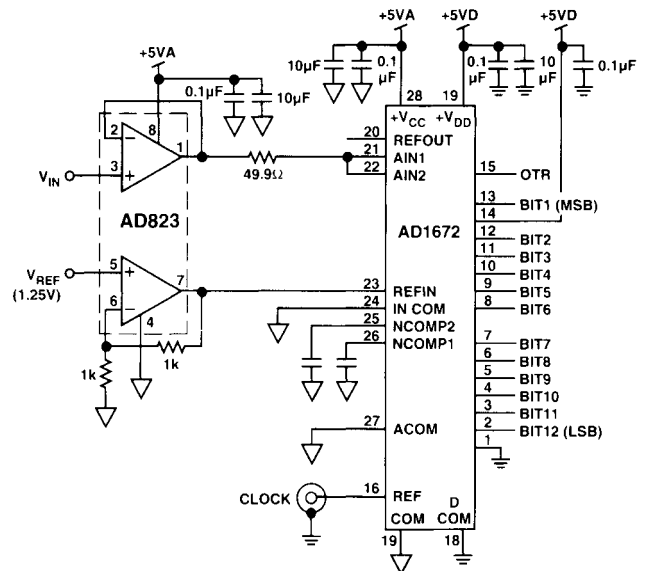


図38 . 12ビット3 MSPS A/DコンバータAD1672の入力とリファレンスを駆動するAD823

他方のアンプは2のゲインとで構成され、1.25 Vリファレンスからリファレンス入力を駆動します。AD1672自体も内部リファレンスを備えていますが、内部リファレンスが提供するより高い精度を要求するシステムもあります。他方、AD1672内部リファレンスが使用された場合は、最小負荷のリファレンス・ソースで他の回路を駆動するようリファレンス電圧をバッファするのに、2番目のAD823アンプを使用します。

この回路は、AD823の入力時の高調波成分を最小にするような高度に低減フィルタされた500 kHz正弦波入力力でテストされました。AD1672のデジタル出力は、FFTを実施して解析されました。

テスト中は、500 kHzで、2次高調波歪みが大幅に劣化せずAD823の出力が約350 mV以下にはならないことが観察されました(グラウンドで負電源により動作して)。また別のテストは、2次高調波歪みに重大な影響を与えることなく出力を200 mVまでも低く下げられるグラウンドへの200 Ω プルダウン抵抗を用いて実施されました。しかし、抵抗を追加すると3次高調波項にわずかな増大がありましたが、それでもなお2次高調波歪みより低いものでした。

AD823

図39は、プルダウン抵抗のないAD823によりAD1672を駆動した結果のFFTプロットです。入力振幅は2.15 V_{p-p}で、低電圧エクスカッションは350 mVでした。入力周波数は490 kHzで、高調波の位置を上げるために選択された値です。

歪み解析は、優れた周波数性能を必要とするシステムにとって重要です。AD823のノイズおよびセトリング時間性能は、これらのシステムへの応用への必要な情報です。

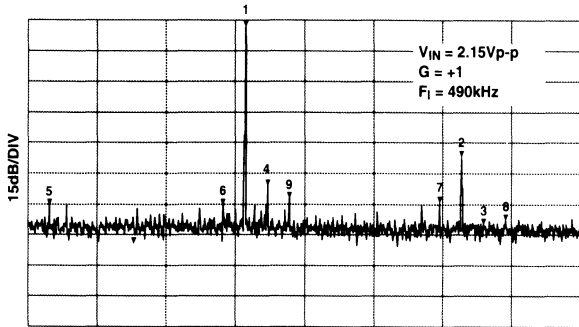


図39 . AD823の駆動によるAD1672出力のFFT

3 V、単電源ステレオ・ヘッドホン・ドライバ

AD823は、3 V単電源でも優れた電流駆動およびTHD + Nを示します。20 kHzで、全高調波歪み + ノイズ (THD + N) は、300 mV_{p-p} 出力信号に対して -62 dB (0.079%) と等価です。これは、もっと電力消費の高い3 V電源では動作できない他の単電源オペアンプに匹敵します。

図40では、各チャンネルの入力信号が1 μFマイラコンデンサを介してカップリングされています。抵抗分圧器は非反転入力にDC電圧を設定するので、出力電圧は電源(+1.5 V)間の中間にあります。ゲインは1.5です。AD823の各アンプは、ヘッドホン・チャンネルを駆動するのに使用できます。5 Hzの高域フィルタは、グラウンドへの32 Ωの負荷とみなされる、500 μFコンデンサとこのヘッドホンによって実現されています。これによって、オーディオ周波数レンジ (20 Hz ~ 20 kHz) の全信号は確実にヘッドホンに伝達されます。

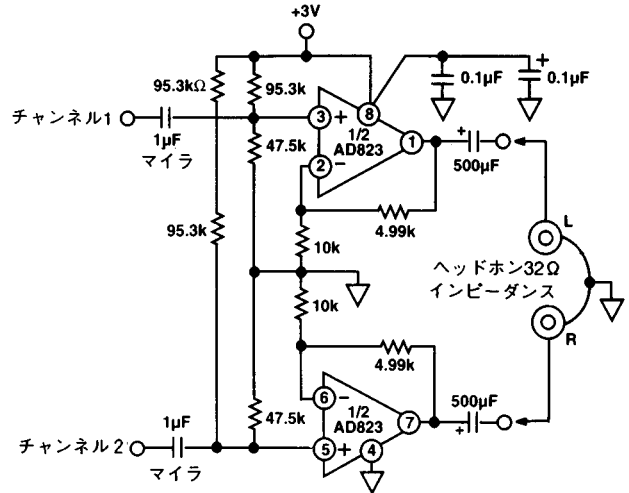


図40 . 3 V単電源ステレオ・ヘッドホン・ドライバ

2次低域フィルタ

図41は、2次バターワース低域フィルタとして構成されたAD823を図にしたものです。表記した値により、コーナ周波数は200 kHzになります。コンポーネント選択のための等式を次に示します。

$R1 = R2 = \text{ユーザー選択 (代表値: } 10 \text{ k} \sim 100 \text{ k)}$

$$C1(\text{farads}) = \frac{1.414}{2 f_{\text{cutoff}} R1}; C2 = \frac{0.707}{2 f_{\text{cutoff}} R1}$$

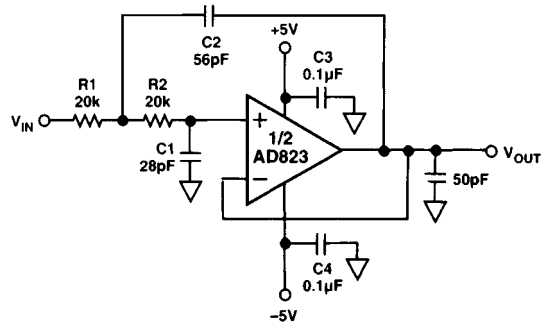


図41 . 2次低域フィルタ

フィルタのプロットを次に示します。50 dB以上の高周波除去を備えています。

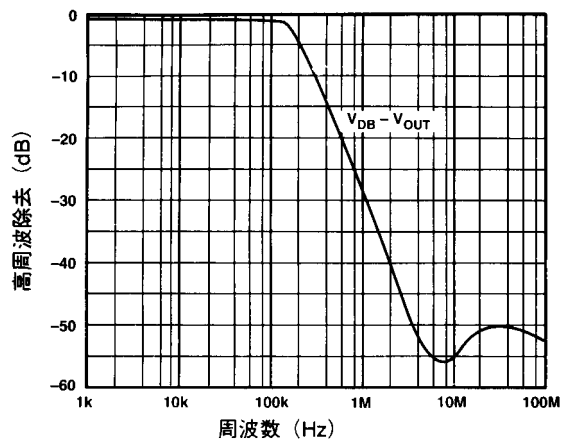


図42．フィルタの周波数応答

単電源半波および全波整流器

ユニティ・ゲイン・フォロワとして構成され単電源で動作されるAD823は、半波整流器として使用できます。AD823の入力は、負電源よりかなり下で駆動された場合でもpA単位の入力電流を維持します。この整流器はこの性能をうまく利用して、正電源から1V上から負電源より20V下までの範囲の入力電圧に対して 10^{11} を超える入力インピーダンスを維持します。

図43に示す半波および全波整流器は、次のように動作します。 V_{IN} がグラウンドより高いとき、R1はユニティ・ゲイン・フォロワA1とアンプのループA2を通過してブートストラップされます。これによりA2の入力が必然的に等価になって、R1またはR2に電流が流れず、回路出力は入力をトラックします。 V_{IN} がグラウンドより低いとき、A1の出力は必然的にグラウンドになります。アンプA2の非反転入力A1のグラウンド・レベル出力を受けるので、A2はユニティ・ゲ

イン・インバータとして動作します。これでノードCにおける出力は入力の全波整流出力となります。ノードBは入力のバッファ半波整流出力です。使用される電圧電源に応じて、 $\pm 18V$ までの入力電圧を整流できます。

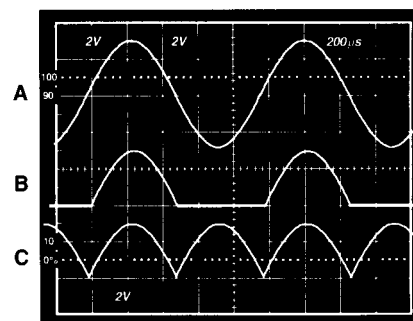
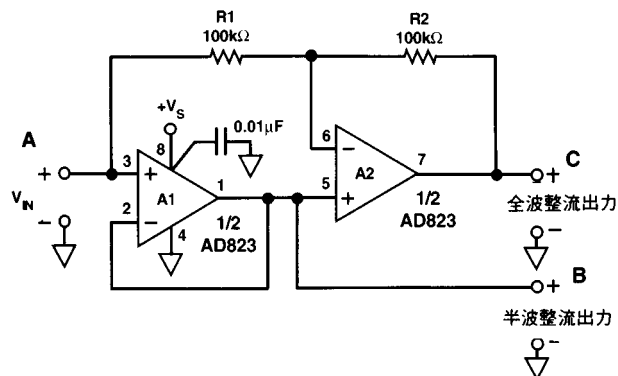
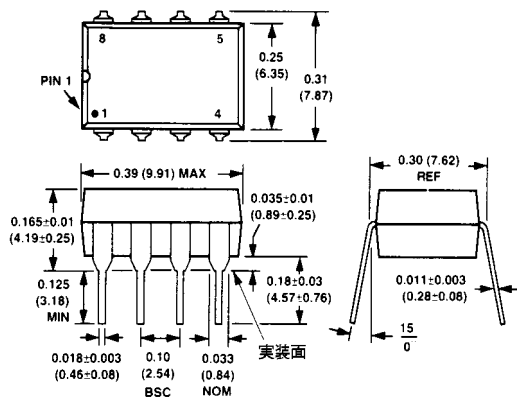


図43．単電源半波および全波整流器

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DIP (N-8)



8ピン・プラスチックSOIC (SO-8)

