

特長

真の単電源動作

電源電位振幅出力型

入力電圧範囲：GND電位以下まで拡張

単電源動作：+3V ~ +36V

デュアル電源動作：±1.5 ~ ±18V

優れた負荷駆動能力

350 pFまでの容量性負荷駆動

15 mAの最小出力電流

優れたローパワーAC特性

無負荷時電源電流：800 μA max

ユニティ・ゲイン帯域幅：1.8 MHz

スルーレート：3.0 V/μs

優れたDC特性

入力オフセット電圧：800 μV max

オフセット電圧ドリフト：1 μV/typ

入力バイアス電流：25 pA max

低ノイズ

13 nV/√Hz(10 kHz)

アプリケーション

バッテリー駆動の高精度計測機器

フォトダイオード・プリアンプ

アクティブ・フィルタ

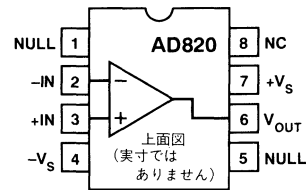
12~14ビット・データ収集システム

医療用計装

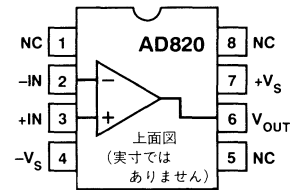
ローパワー・リファレンス/レギュレータ

接続図

8ピン・プラスチック・ミニDIP



8ピンSOIC



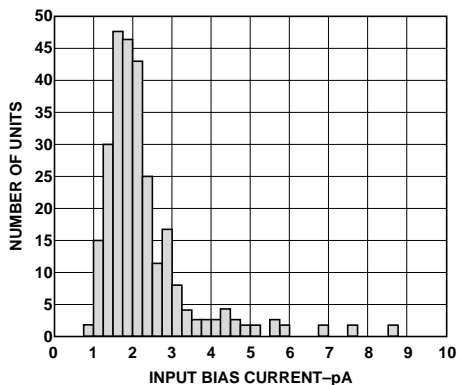
概要

AD820は+3.0~36Vの単電源または±1.5~±18Vのデュアル電源で動作できる高精度、ローパワーのFET入力オペアンプです。負の電源レール以下まで拡張された入力電圧範囲をもつ真の単電源動作能力によって、AD820は単電源モードでグラウンド以下の電位の入力信号を処理することができます。出力電圧振幅は各電源レールの10 mV以内まで拡張されており、最大の出力ダイナミック・レンジが得られます。

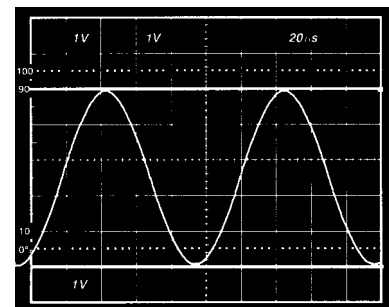
オフセット電圧800 μV max、オフセット電圧ドリフト1 μV/、標準入力バイアス電流25 pA以下、そして低い入力電圧ノイズなどの高いDC精度が1G までの信号源インピーダンスで得られます。1.8 MHzのユニティ・ゲイン帯域幅、-93 dBのTHD(10 kHz時)そして3 V/μsのスルーレートなどの優れたAC性能が800 μAの低い電源電流で規定されています。AD820は350 pFまでの容量性負荷を駆動でき、15 mAの最小出力電流を供給します。したがって、広範囲の負荷条件に対応できます。優れたACおよびDC特性、さらに優れた負荷駆動能力によって、AD820は単電源应用到に最適な製品です。

AD820には3つの性能別グレードがあります。AとBグレードは-40~+85 の産業用温度範囲で仕様が規定されています。3V動作グレードAD820A-3V(産業用温度範囲)が用意されています。

パッケージは8ピン構成で、プラスチックミニDIPとSOICがあります。



入力電圧ノイズと周波数



ゲイン2のアンブ； $V_S = +5, 0, V_{IN} = 2.5V$ 正弦波(1.25Vセンター)

アナログ・デバイス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・デバイス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。

AD820 仕様

($V_S = 0, 5V$ 。特に指定のない限り、 $T_A = +25$ 、 $V_{CM} = 0V$ 、 $V_{OUT} = 0.2V$)

パラメータ	条件	AD820A			AD820B			単位
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
DC性能								
初期オフセット			0.1	0.8		0.1	0.4	mV
最大オフセット(対温度)			0.5	1.2		0.5	0.9	mV
オフセット・ドリフト			2			2		$\mu V/$
入力バイアス電流	$V_{CM} = 0 \sim 4V$		2	25		2	10	pA
T_{MAX} 時			0.5	5		0.5	2.5	nA
入力オフセット電流			2	20		2	10	pA
T_{MAX} 時			0.5			0.5		nA
オープン・ループ・ゲイン	$V_O = 0.2 \sim 4V$ $R_L = 100k$	400	1000		500	1000		V/mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$	$R_L = 10k$	400	150		400	150		V/mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$	$R_L = 1k$	80	30		80	30		V/mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$		80			80			V/mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$		15			15			V/mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$		10			10			V/mV
ノイズ/高調波性能								
入力電圧ノイズ			2			2		μV_{pp}
0.1 ~ 10 Hz			25			25		nV/\sqrt{Hz}
f = 10 Hz			21			21		nV/\sqrt{Hz}
f = 100 Hz			16			16		nV/\sqrt{Hz}
f = 1 kHz			13			13		nV/\sqrt{Hz}
f = 10 kHz								nV/\sqrt{Hz}
入力電流ノイズ			18			18		fA $_{pp}$
0.1 ~ 10 Hz			0.8			0.8		fA/ \sqrt{Hz}
f = 1 kHz								
高調波歪み	$R_L = 10k(2.5V)$ $V_O = 0.25 \sim 4.75V$		-93			-93		dB
f = 10 kHz								
ダイナミック性能								
ユニティ・ゲイン周波数	$V_{OP-P} = 4.5V$		1.8			1.8		MHz
フルパワー応答			210			210		kHz
スルーレート			3			3		V/ μs
セトリング時間								
0.1%	$V_O = 0.2 \sim 4.5V$		1.4			1.4		μs
0.01%			1.8			1.8		μs
入力特性								
同相電圧範囲 ¹		-0.2		4	-0.2		4	V
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$		-0.2		4	-0.2		4	V
CMRR	$V_{CM} = 0 \sim +2V$	66	80		72	80		dB
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$		66			66			dB
入力インピーダンス			10^{13}	0.5		10^{13}	0.5	pF
差動			10^{13}	2.8		10^{13}	2.8	pF
同相								
出力特性								
出力飽和電圧 ²								
$V_{OL} - V_{EE}$	$I_{SINK} = 20 \mu A$		5	7		5	7	mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$				10			10	mV
$V_{CC} - V_{OH}$	$I_{SOURCE} = 20 \mu A$		10	14		10	14	mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$				20			20	mV
$V_{OL} - V_{EE}$	$I_{SINK} = 2 mA$		40	55		40	55	mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$				80			80	mV
$V_{CC} - V_{OH}$	$I_{SOURCE} = 2 mA$		80	110		80	110	mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$				160			160	mV
$V_{OL} - V_{EE}$	$I_{SINK} = 15 mA$		300	500		300	500	mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$				1000			1000	mV
$V_{CC} - V_{OH}$	$I_{SOURCE} = 15 mA$		800	1500		800	1500	mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$				1900			1900	mV
動作出力電流		15			15			mA
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$		12			12			mA
短絡電流			25			25		mA
容量性負荷駆動能力			350			350		pF
電源								
無負荷時電源電流	$T_{MIN} \sim T_{MAX}$		620	800		620	800	μA
電源変動除去比	$V_S = +5 \sim 15V$	70	80		66	80		dB
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$		70			66			dB

$V_S = \pm 5 \text{ V}$ (特に指定のない限り、 $T_A = +25$ 、 $V_{CM} = 0 \text{ V}$ 、 $V_{OUT} = 0 \text{ V}$)

パラメータ	条件	AD820A			AD820B			単位
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
DC性能								
初期オフセット	$V_{CM} = -5 \sim +4 \text{ V}$		0.1	0.8		0.1	0.4	mV
最大オフセット(対温度)			0.5	1.5		0.5	1	mV
オフセット・ドリフト			2			2		$\mu\text{V}/$
入力バイアス電流			2	25		2	10	pA
T_{MAX} 時			0.5	5		0.5	2.5	nA
入力オフセット電流	$V_O = +4 \sim -4 \text{ V}$ $R_L = 100 \text{ k}$		2	20		2	10	pA
T_{MAX} 時			0.5			0.5		nA
オープン・ループ・ゲイン			400	1000		400	1000	V/mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$			400			400		V/mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$		$R_L = 10 \text{ k}$	80	150		80	150	V/mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$	$R_L = 1 \text{ k}$	20	30		20	30	V/mV	
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$		10			10		V/mV	
ノイズ/高調波性能								
入力電圧ノイズ	$R_L = 10 \text{ k}$ $V_O = \pm 4.5 \text{ V}$		2			2		μV_{p-p}
0.1 ~ 10 Hz			25			25		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
f = 10 Hz			21			21		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
f = 100 Hz			16			16		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
f = 1 kHz			13			13		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
f = 10 kHz								$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
入力電流ノイズ			18			18		fA_{p-p}
0.1 ~ 10 Hz			0.8			0.8		$\text{fA}/\sqrt{\text{Hz}}$
f = 1 kHz								
高調波歪み				-93			-93	dB
f = 10 kHz								
ダイナミック性能								
ユニティ・ゲイン周波数	$V_{OP-P} = 9 \text{ V}$		1.9			1.9		MHz
フルパワー応答			105			105		kHz
スルーレート			3			3		V/ μs
セトリング時間	$V_O = 0 \sim \pm 4.5 \text{ V}$		1.4			1.4		μs
0.1%			1.8			1.8		μs
0.01%								
入力特性								
同相電圧範囲 ¹	$V_{CM} = -5 \sim +2 \text{ V}$		-5.2	4		-5.2	4	V
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$			-5.2	4		-5.2	4	V
CMRR			66	80		72	80	dB
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$			66			66		dB
入力インピーダンス				10^{13}	0.5		10^{13}	0.5	pF
差動			10^{13}	2.8		10^{13}	2.8	pF
同相								
出力特性								
出力飽和電圧 ²	$I_{SINK} = 20 \mu\text{A}$		5	7		5	7	mV
$V_{OL} - V_{EE}$					10			10	mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$								
$V_{CC} - V_{OH}$	$I_{SOURCE} = 20 \mu\text{A}$		10	14		10	14	mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$					20			20	mV
$V_{OL} - V_{EE}$	$I_{SINK} = 2 \text{ mA}$		40	55		40	55	mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$					80			80	mV
$V_{CC} - V_{OH}$	$I_{SOURCE} = 2 \text{ mA}$		80	110		80	110	mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$					160			160	mV
$V_{OL} - V_{EE}$	$I_{SINK} = 15 \text{ mA}$		300	500		300	500	mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$					1000			1000	mV
$V_{CC} - V_{OH}$	$I_{SOURCE} = 15 \text{ mA}$		800	1500		800	1500	mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$					1900			1900	mV
動作出力電流		15			15			mA
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$		12			12			mA
短絡電流			30			30		mA
容量性負荷駆動能力			350			350		pF
電源								
無負荷時電源電流	$T_{MIN} \sim T_{MAX}$ $V_S = +5 \sim 15 \text{ V}$		650	800		650	800	μA
電源変動除去比			70	80		70	80	dB
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$			70			70		dB

AD820 仕様

($V_S = \pm 15\text{ V}$ 。特に指定のない限り、 $T_A = +25$ 、 $V_{CM} = 0\text{ V}$ 、 $V_{OUT} = 0\text{ V}$)

パラメータ	条件	AD820A			AD820B			単位
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
DC性能								
初期オフセット			0.4	2		0.3	1.0	mV
最大オフセット(対温度)			0.5	3		0.5	2	mV
オフセット・ドリフト			2			2		$\mu\text{ V/}$
入力バイアス電流	$V_{CM} = 0\text{ V}$		2	25		2	10	pA
	$V_{CM} = -10\text{ V}$		40			40		pA
T_{MAX} 時	$V_{CM} = 0\text{ V}$		0.5	5		0.5	2.5	nA
入力オフセット電流			2	20		2	10	pA
T_{MAX} 時			0.5			0.5		nA
オープン・ループ・ゲイン	$V_O = +10 \sim -10\text{ V}$ $R_L = 100\text{ k}$	500	2000		500	2000		V/mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$		500			500			V/mV
	$R_L = 10\text{ k}$	100	500		100	500		V/mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$		100			100			V/mV
	$R_L = 1\text{ k}$	30	45		30	45		V/mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$		20			20			V/mV
ノイズ/高調波性能								
入力電圧ノイズ								
0.1 ~ 10 Hz			2			2		$\mu\text{ V}_{P-P}$
$f = 10\text{ Hz}$			25			25		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
$f = 100\text{ Hz}$			21			21		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
$f = 1\text{ kHz}$			16			16		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
$f = 10\text{ kHz}$			13			13		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
入力電流ノイズ								
0.1 ~ 10 Hz			18			18		fA_{P-P}
$f = 1\text{ kHz}$			0.8			0.8		$\text{fA}/\sqrt{\text{Hz}}$
高調波歪み								
$f = 10\text{ kHz}$	$R_L = 10\text{ k}$ $V_O = \pm 10\text{ V}$		-85			-85		dB
ダイナミック性能								
ユニティ・ゲイン周波数								
フルパワー応答	$V_{OP-P} = 20\text{ V}$		1.9			1.9		MHz
スルーレート			45			45		kHz
セトリング時間			3			3		V/ $\mu\text{ s}$
0.1%	$V_O = 0 \sim \pm 10\text{ V}$		4.1			4.1		$\mu\text{ s}$
0.01%			4.5			4.5		$\mu\text{ s}$
入力特性								
同相電圧範囲¹								
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$		-15.2		14	-15.2		14	V
CMRR	$V_{CM} = -15 \sim +12\text{ V}$	-15.2	80	14	-15.2	90	14	dB
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$		70			74			dB
入力インピーダンス		70			74			dB
差動			10^{13}	0.5		10^{13}	0.5	pF
同相			10^{13}	2.8		10^{13}	2.8	pF
出力特性								
出力飽和電圧²								
$V_{OL} - V_{EE}$	$I_{SINK} = 20\text{ }\mu\text{ A}$		5	7		5	7	mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$				10			10	mV
$V_{CC} - V_{OH}$	$I_{SOURCE} = 20\text{ }\mu\text{ A}$		10	14		10	14	mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$				20			20	mV
$V_{OL} - V_{EE}$	$I_{SINK} = 2\text{ mA}$		40	55		40	55	mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$				80			80	mV
$V_{CC} - V_{OH}$	$I_{SOURCE} = 2\text{ mA}$		80	110		80	110	mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$				160			160	mV
$V_{OL} - V_{EE}$	$I_{SINK} = 15\text{ mA}$		300	500		300	500	mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$				1000			1000	mV
$V_{CC} - V_{OH}$	$I_{SOURCE} = 15\text{ mA}$		800	1500		800	1500	mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$				1900			1900	mV
動作出力電流		20			20			mA
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$		15			15			mA
短絡電流			45			45		mA
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$								mA
容量性負荷駆動能力			350			350		pF
電源								
無負荷時電源電流								
電源変動除去比	$T_{MIN} \sim T_{MAX}$ $V_S = +5 \sim 15\text{ V}$		70	90		70	90	$\mu\text{ A}$
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$		70			70			dB
		70			70			dB

$V_S = 0, 3\text{ V}$ (特に指定のない限り、 $T_A = +25$ 、 $V_{CM} = 0\text{ V}$ 、 $V_{OUT} = 0.2\text{ V}$)

パラメータ	条件	AD820A-3 V			単位
		Min	Typ	Max	
DC性能					
初期オフセット	$V_{CM} = 0 \sim +2\text{ V}$		0.2	1	mV
最大オフセット(対温度)			0.5	1.5	mV
オフセット・ドリフト				1	$\mu\text{ V/}$
入力バイアス電流				2	pA
T_{MAX} 時				0.5	nA
入力オフセット電流				2	pA
T_{MAX} 時			0.5	nA	
オープン・ループ・ゲイン	$V_O = 0.2 \sim 2\text{ V}$ $R_L = 100\text{ k}$				
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$		300	1000		V/mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$		400			V/mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$		60	150		V/mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$	$R_L = 10\text{ k}$	80			V/mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$		10	30		V/mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$	$R_L = 1\text{ k}$	8			V/mV
ノイズ/高調波性能					
入力電圧ノイズ	$R_L = 10\text{ k}(1.5\text{ V})$ $V_O = \pm 1.25\text{ V}$				
0.1 ~ 10 Hz			2		$\mu\text{ V}_{P-P}$
f = 10 Hz			25		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
f = 100 Hz			21		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
f = 1 kHz			16		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
f = 10 kHz			13		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
入力電流ノイズ					
0.1 ~ 10 Hz			18		fA_{P-P}
f = 1 kHz			0.8		$\text{fA}/\sqrt{\text{Hz}}$
高調波歪み				- 92	dB
ダイナミック性能					
ユニティ・ゲイン周波数	$V_{OP-P} = 2.5\text{ V}$		1.5		MHz
フルパワー応答			240		kHz
スルーレート			3		V/ $\mu\text{ s}$
セトリング時間	$V_{OUT} = 0.2 \sim 2.5\text{ V}$				
0.1%			1		$\mu\text{ s}$
0.01%			1.4		$\mu\text{ s}$
入力特性					
同相電圧範囲 ¹	$V_{CM} = 0 \sim +1\text{ V}$	- 0.2		2	V
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$		- 0.2		2	V
CMRR		60	74		dB
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$		60			dB
入力インピーダンス			10^{13}	0.5	pF
差動 同相			10^{13}	2.8	pF
出力特性					
出力飽和電圧 ²	$I_{SINK} = 20\text{ }\mu\text{ A}$ $I_{SOURCE} = 20\text{ }\mu\text{ A}$ $I_{SINK} = 2\text{ mA}$ $I_{SOURCE} = 2\text{ mA}$ $I_{SINK} = 10\text{ mA}$ $I_{SOURCE} = 10\text{ mA}$				
$V_{OL} - V_{EE}$			5	7	mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$				10	mV
$V_{CC} - V_{OH}$			10	14	mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$				20	mV
$V_{OL} - V_{EE}$			40	55	mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$				80	mV
$V_{CC} - V_{OH}$			80	110	mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$				160	mV
$V_{OL} - V_{EE}$			200	400	mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$				400	mV
$V_{CC} - V_{OH}$			500	1000	mV
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$				1000	mV
動作出力電流		15			mA
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$		12			mA
短絡電流		18	25		mA
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$		15			mA
容量性負荷駆動能力			350		pF
電源					
無負荷時電源電流	$T_{MIN} \sim T_{MAX}$ $V_S + = 3 \sim 15\text{ V}$		620	800	$\mu\text{ A}$
電源変動除去比		70	80		dB
$T_{MIN} \sim T_{MAX}$		70			dB

AD820 仕様

注

¹ これは関数的な仕様です。入力同相電圧を $(+V_S - 1V) \sim +V_S$ の範囲で駆動するとき、アンプの帯域幅は減少します。同相電圧を正の電源電圧 $-1V$ に設定したときの同相誤差電圧の標準値は $5mV$ 以下です。

² $V_{OL} - V_{EE}$ は、可能な限り最小の出力電圧 (V_{OL}) とマイナス電圧電源レール (V_{EE}) との差です。 $V_{CC} - V_{OH}$ は、可能な限り最高の出力電圧 (V_{OH}) と正の電源電圧 (V_{CC}) との差です。

仕様は予告なしに変更することがあります。

注意

ESD (静電放電) の影響を受けやすいデバイスです。 $4000V$ 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もあります。このAD820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。



絶対最大定格¹

電源電圧	.....	$\pm 18V$
内部消費電力		
プラスチックDIP(N)	.....	1.6W
SOIC(R)	.....	1.0W
入力電圧	.....	$(+V_S + 0.2V) \sim -(20V + V_S)$
出力短絡回路期間	.....	無制限
差動入力電圧	.....	$\pm 30V$
保管温度範囲		
N	.....	$-65 \sim +125$
R	.....	$-65 \sim +150$
動作温度範囲		
AD820A/B	.....	$-40 \sim +85$
リード温度範囲		
(ハンダ付け60秒)	.....	$+260$

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

8ピンSOICパッケージ: $\theta_{JA} = 160 \text{ /W}$

オーダー・ガイド

モデル	温度範囲	パッケージ
AD820AN	$-40 \sim +85$	8ピン・プラスチック・ミニDIP
AD820BN	$-40 \sim +85$	8ピン・プラスチック・ミニDIP
AD820AR	$-40 \sim +85$	8ピンSOIC
AD820BR	$-40 \sim +85$	8ピンSOIC
AD820AR-3V	$-40 \sim +85$	8ピンSOIC
AD820AN-3V	$-40 \sim +85$	8ピン・プラスチック・ミニDIP

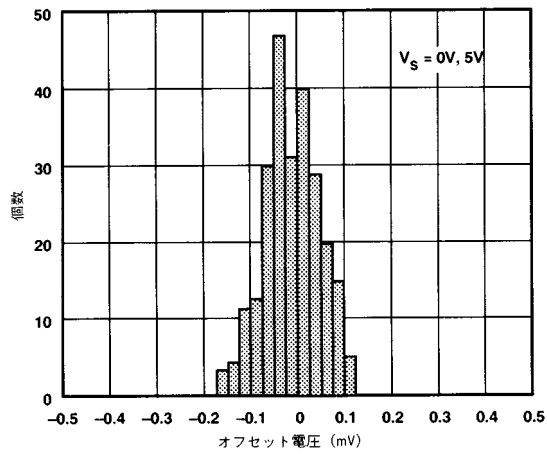


図1. オフセット電圧の代表分布(248個)

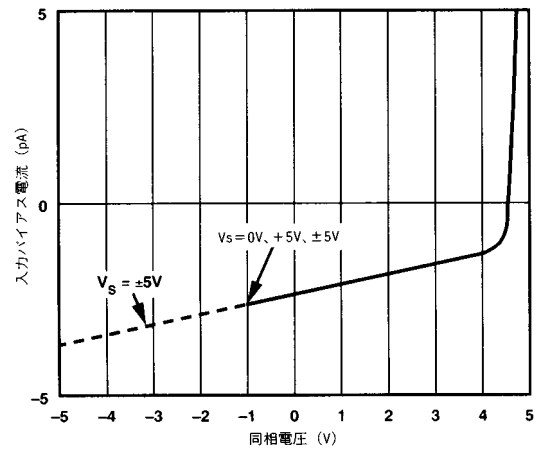


図4. 入力バイアス電流と同相電圧
($V_S = +5V, 0V$ および $V_S = \pm 5V$)

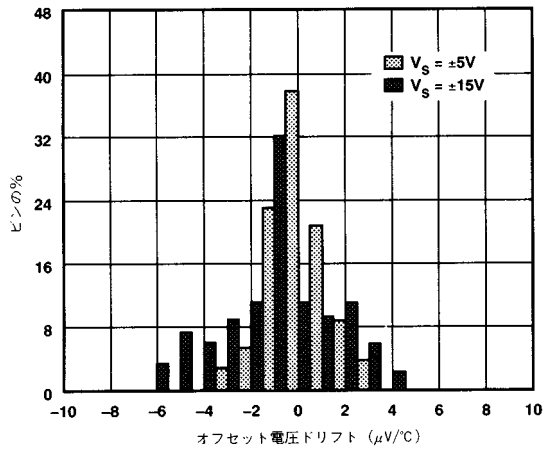


図2. オフセット電圧ドリフトの代表分布(120個)

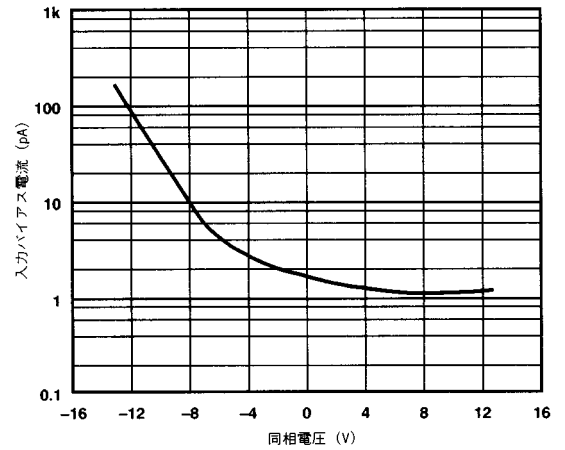


図5. 入力バイアス電流と同相電圧($V_S = \pm 15V$)

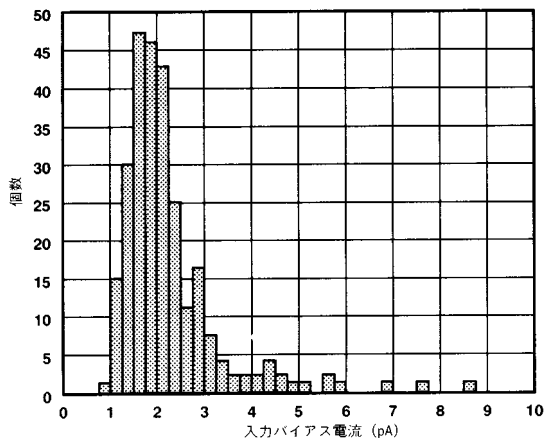


図3. 入力バイアス電流の代表分布(213個)

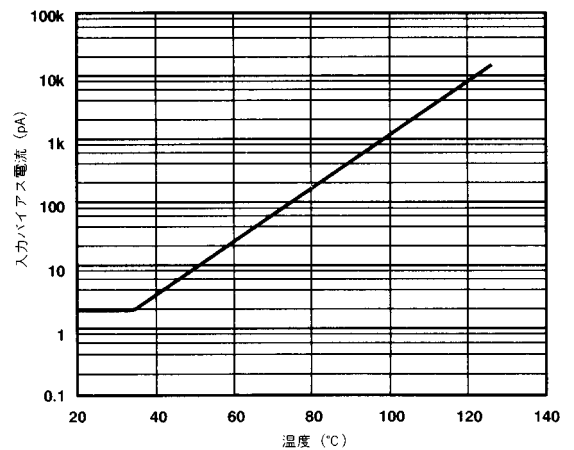


図6. 入力バイアス電流の温度特性($V_S = +5V, V_{CM} = 0$)

AD820 代表特性

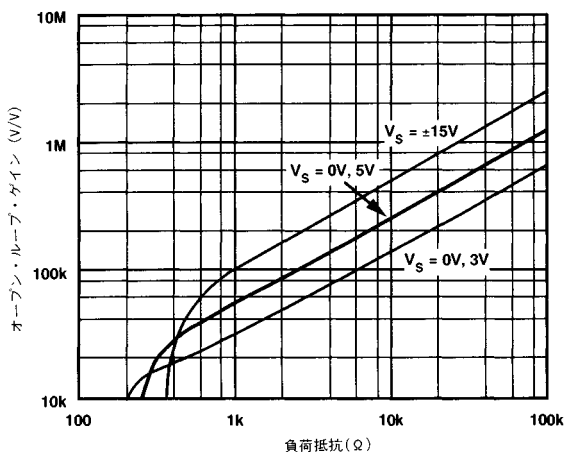


図7. オープン・ループ・ゲインと負荷抵抗

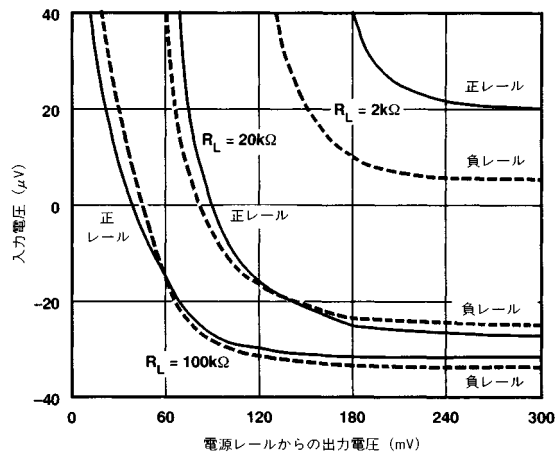


図10. 各抵抗性負荷に対する電源レールの300 mV以内の出力電圧と入力誤差電圧

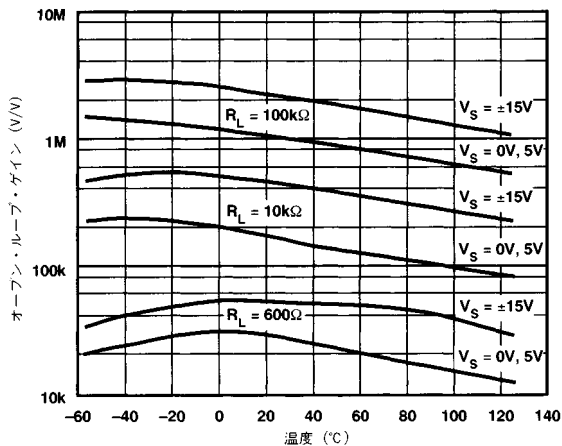


図8. オープン・ループ・ゲインの温度特性

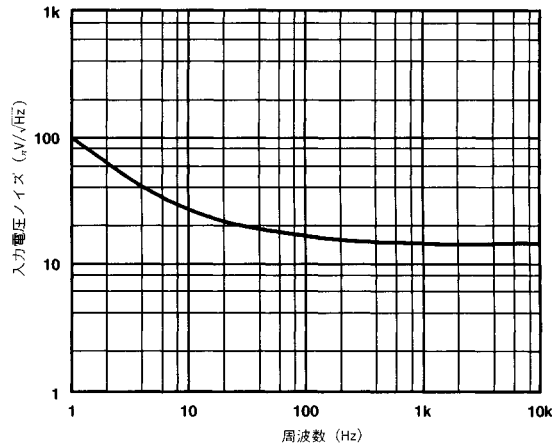


図11. 入力電圧ノイズの周波数特性

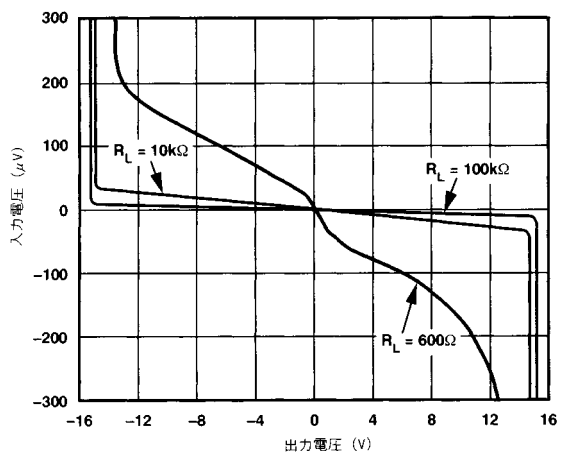


図9. 各抵抗性負荷に対する入力誤差電圧と出力電圧

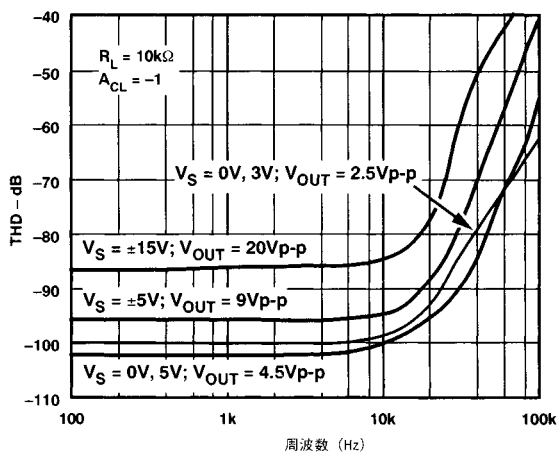


図12. 全高調波歪みの周波数特性

代表特性 AD820

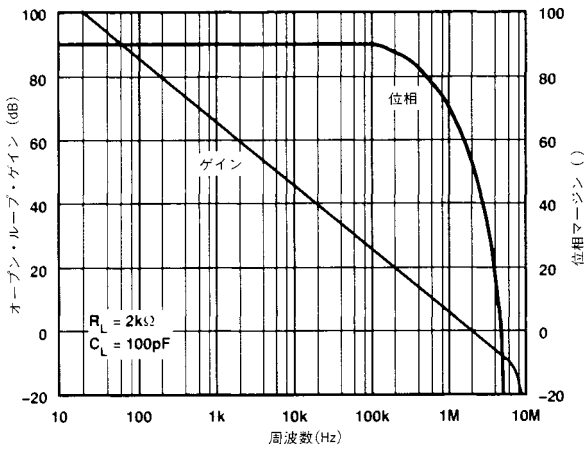


図13. オープン・ループ・ゲインおよび位相マージンの周波数特性

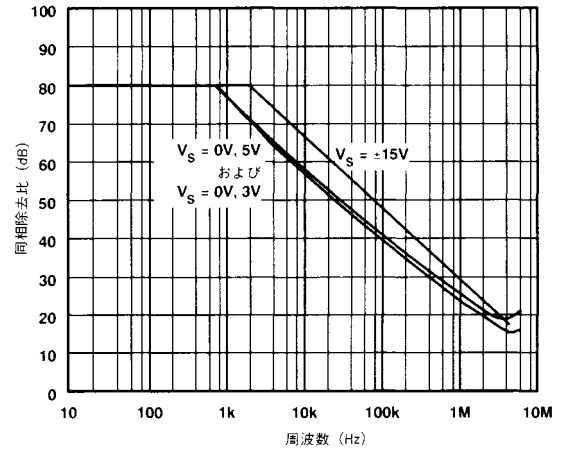


図16. 同相除去比の周波数特性

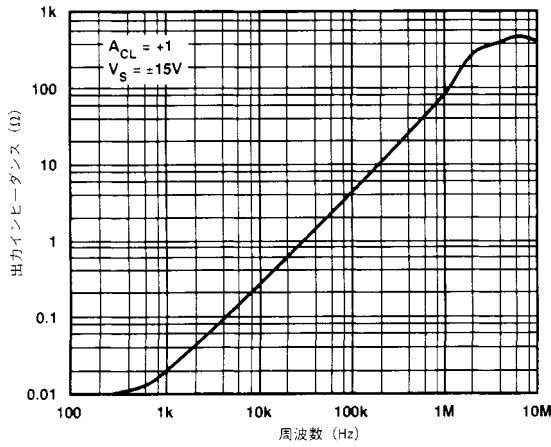


図14. 出力インピーダンスの周波数特性

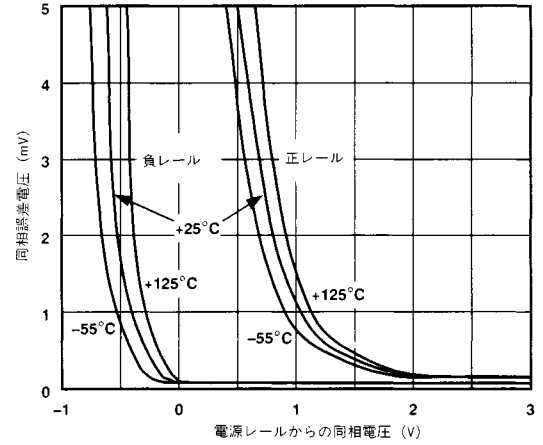


図17. 絶対同相誤差と電源レールからの同相電圧 ($V_S - V_{CM}$)

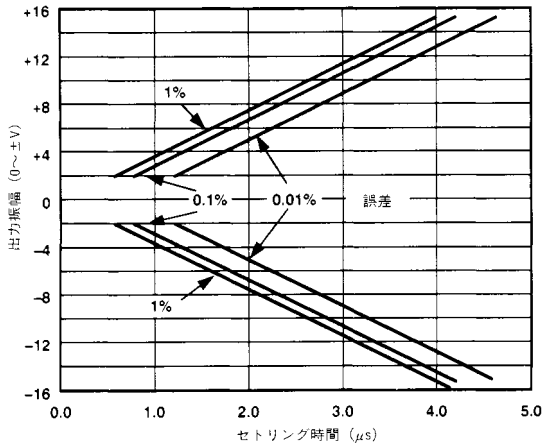


図15. 出力振幅および誤差とセトリング時間

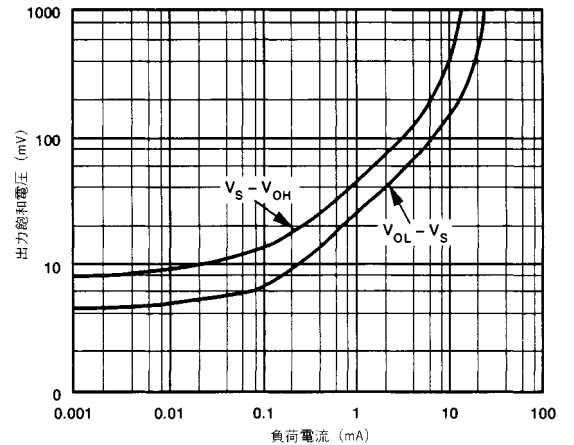


図18. 出力飽和電圧と負荷電流

AD820 代表特性

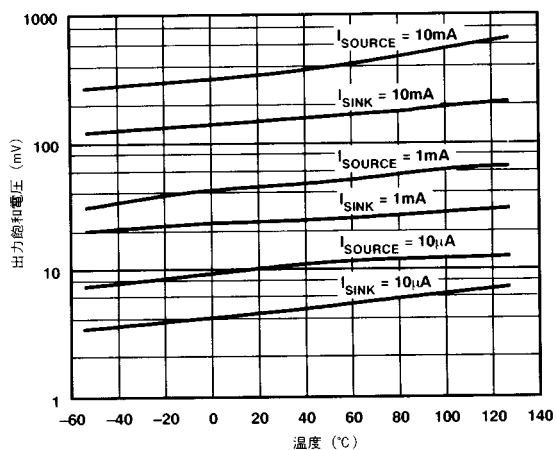


図19. 出力飽和電圧の温度特性

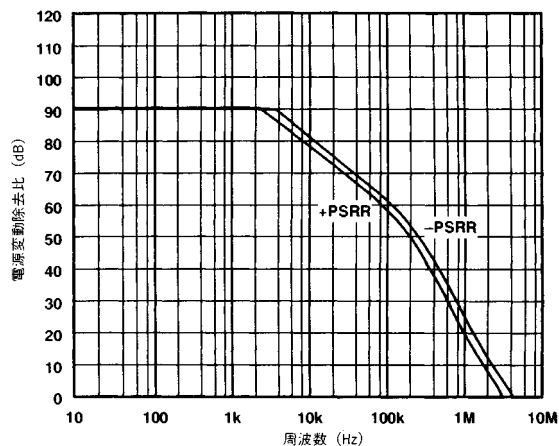


図22. 電源変動除去比の周波数特性

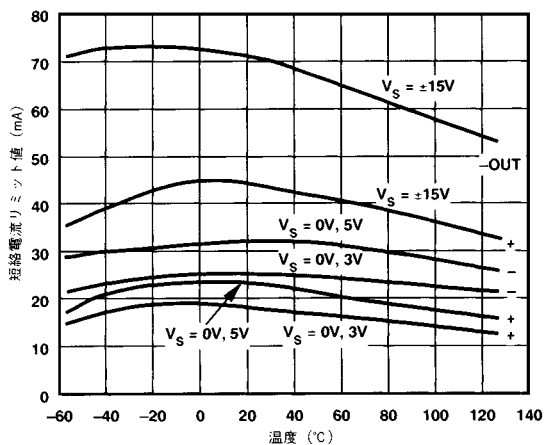


図20. 短絡電流リミット値の温度特性

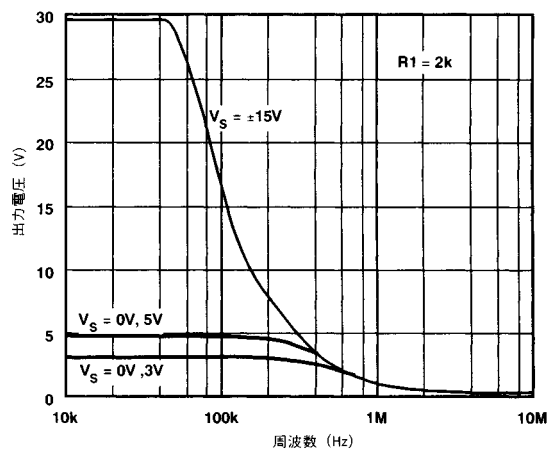


図23. 大信号周波数応答

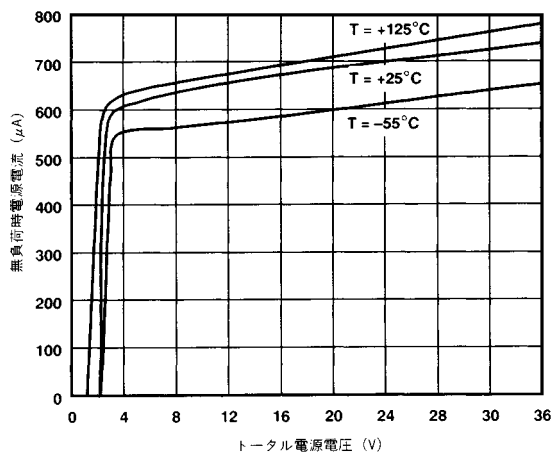


図21. 無負荷時電源電流、電源電圧および温度の関係

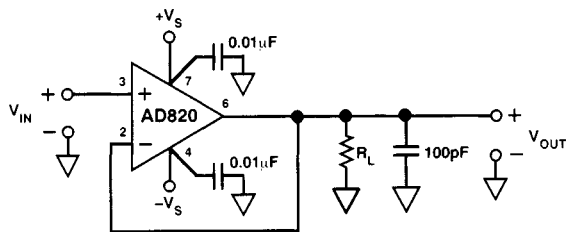


図24. ユニティ・ゲイン・フォロア

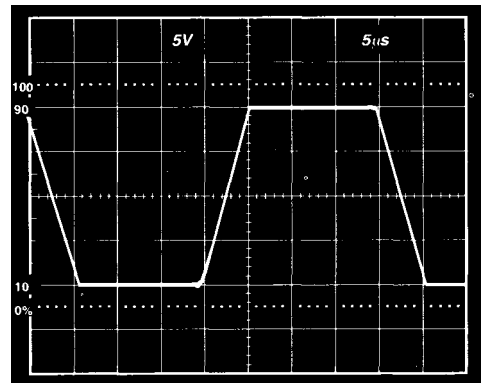


図27. 大信号応答、ユニティ・ゲイン・フォロア
($V_S = \pm 15\text{V}$, $R_L = 10\text{k}$)

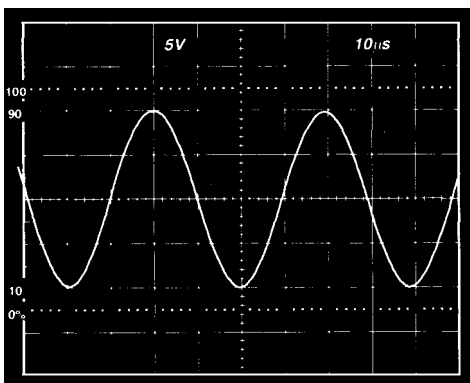


図25. 20V、25kHz正弦波入力、ユニティ・ゲイン・フォロア
($R_L = 600$ 、 $V_S = \pm 15\text{V}$)

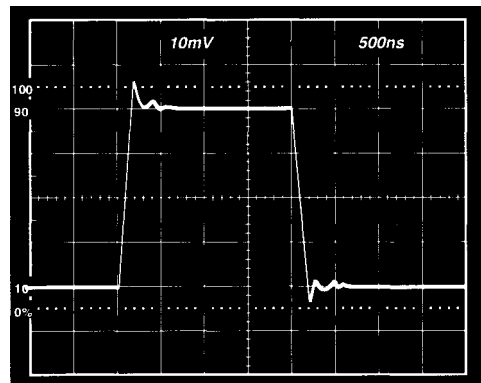


図28. 小信号応答、ユニティ・ゲイン・フォロア
($V_S = \pm 15\text{V}$, $R_L = 10\text{k}$)

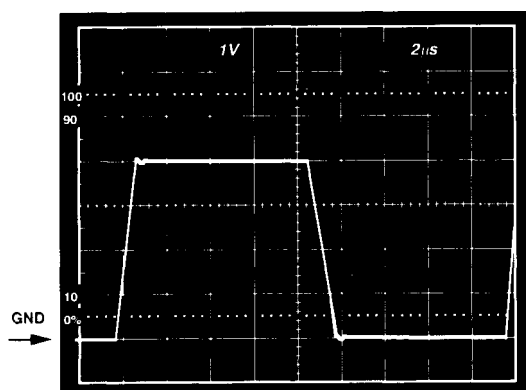


図26. $V_S = +5\text{V}$, 0V, ユニティ・ゲイン・フォロア応答
(0~4Vステップ)

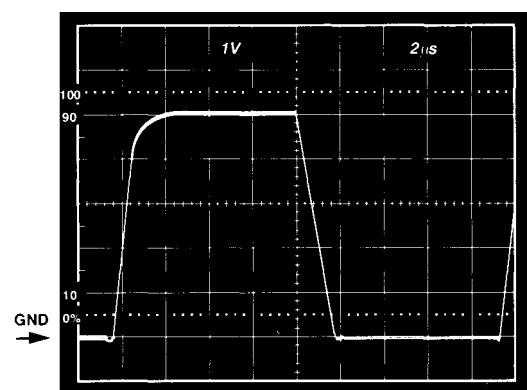


図29. $V_S = +5\text{V}$, 0V, ユニティ・ゲイン・フォロア応答
(0~5Vステップ)

AD820

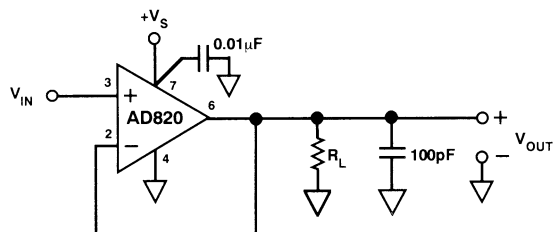


図30 . ユニティ・ゲイン・フォロア

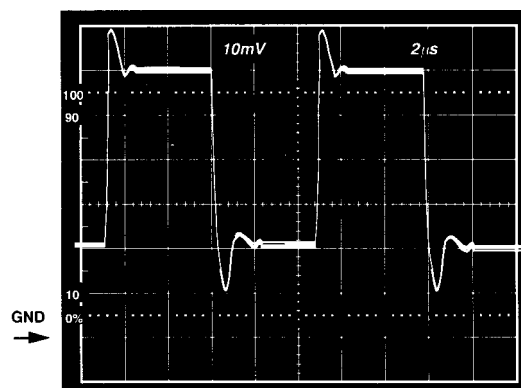


図33 . $V_S = +5\text{ V}, 0\text{ V}$ 、ユニティ・ゲイン・フォロア応答
(グラウンド + 40 mVを中心とした40 mVステップ)

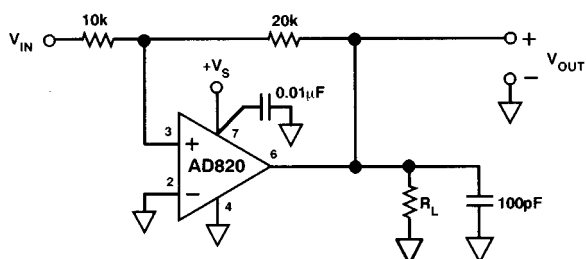


図31 . ゲイン2のインバータ回路

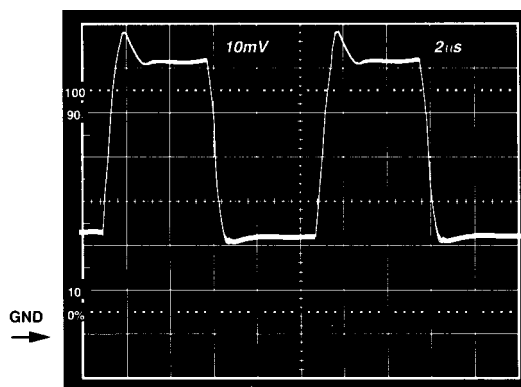


図34 . $V_S = +5\text{ V}, 0\text{ V}$ 、ゲイン2のインバータ応答
(グラウンド - 20 mVを中心とした20 mVステップ)

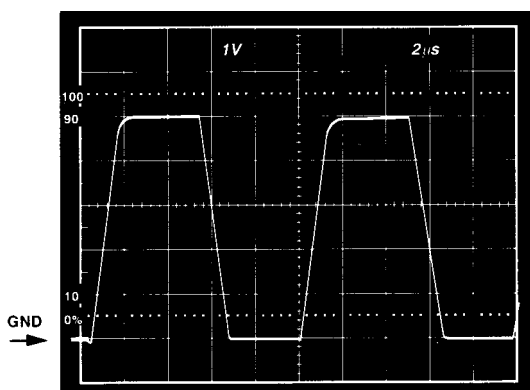


図32 . $V_S = +5\text{ V}, 0\text{ V}$ 、ゲイン2のインバータ応答
(グラウンド - 1.25 Vを中心とした2.5 Vステップ)

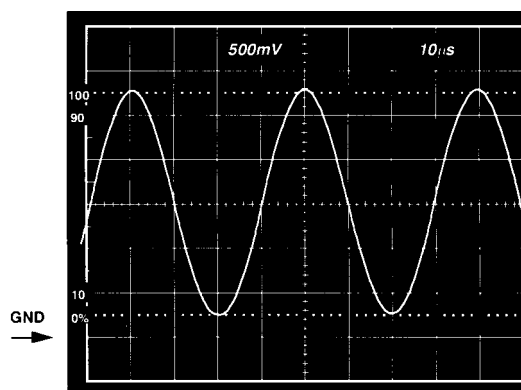


図35 . $V_S = 3\text{ V}, 0\text{ V}$ 、ゲイン2のインバータ応答、 $V_{IN} = 1.25\text{ V}$ 、
25 kHz正弦波(- 0.75 Vを中心)、 $R_L = 600$

使用上の注意

入力特性

AD820ではnチャンネルJFETを使用して低オフセット、低ノイズ、高インピーダンスの入力段を構成しています。最小の入力同相電圧は $-V_S$ の0.2V下から $+V_S$ の1V以下まで拡張されています。正の電源レールにより近い入力電圧を駆動すると、図26と図29の大信号応答の比較で明らかのようにアンプの帯域幅特性に悪影響を与え、また図17に示すように同相電圧誤差が増大する原因になります。

AD820は $+V_S$ まで、あるいは $+V_S$ を含む入力電圧に対して位相の反転を起こしません。図36aに0V \sim +5V($+V_S$)の方形波入力に対するAD820の電圧フォロア応答を示します。入力と出力は重畳されています。出力の極性は $+V_S$ までの入力極性をトラッキングし、位相の反転がありません。4Vを超える入力で帯域幅を落とすと、出力波形がラウンドする原因となります。入力電圧が $+V_S$ を超えるときには、AD820の+入りに抵抗を直列に接続することで位相の反転を防ぎますが、入力電圧ノイズが増加してしまいます。この状態を図36bに示します。

入力段にnチャンネルJFETを使用しているため、通常動作での入力電流は負で、この電流は入力端子から流れ出します。入力電圧を $+V_S - 0.4V$ よりもより正方向に駆動すると、内部のデバイスのジャンクションがフォワード・バイアスされ、入力電流は逆方向になります。この様子を図4に示します。

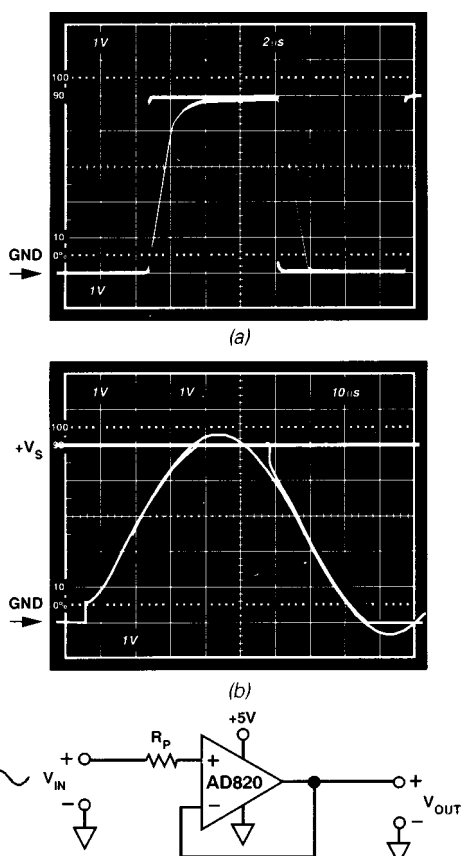


図36(a). $R_p = 0$ での応答 ($V_{IN} = 0 \sim +V_S$)
 (b). $V_{IN} = 0 \sim +V_S + 200 \text{ mV}$
 $V_{OUT} = 0 \sim +V_S$
 $R_p = 49.9 \text{ k}$

入力電圧が正電源を300 mV以上超える可能性があるとき、あるいは $\pm V_S = 0$ 時に入力電圧をAD820に印加するときには、AD820の入りに直列に電流制限抵抗を接続する必要があります。上述の状態に10秒以上の間、放置していると、AD820は故障してしまいます。1k Ω 抵抗の使用によって10Vまでの連続過電圧にも耐えることができます。この場合、入力電圧ノイズが増加しますが、この影響は無視できるレベルです。

$-V_S$ 以下の入力電圧の場合はまったく異なります。正電源から入力端子までのトータル電圧が36V以下である限り、AD820はマイナス電源電圧から20V以下の入力電圧に安全に対応することができます。さらに、入力段はその入力電圧範囲でpAレベルの入力電流を維持します。

AD820は $13 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ の広帯域入力電圧ノイズを特長とし、低い周波数に対して低いノイズ性能を維持します(図11を参照)。このノイズ性能、および低い入力電流と電流ノイズという特長により、10k Ω 以上の信号源抵抗および1kHz以上の信号帯域幅の応用でもAD820のノイズは無視できる程度です。これを図37に示します。

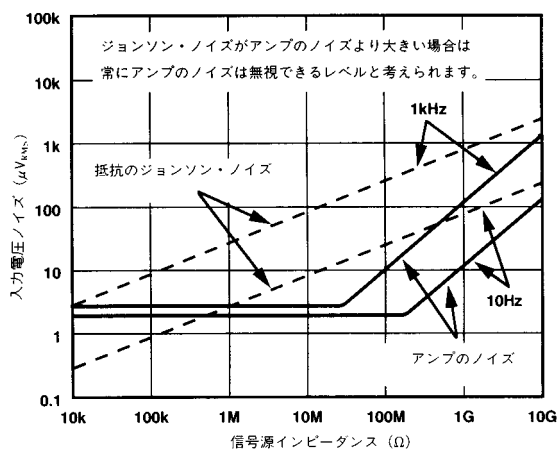


図37. トータル・ノイズと信号源インピーダンス

出力特性

AD820は外部の抵抗性負荷なしで負電源の5 mVおよび正電源の10 mV以内の電源電位幅の出力振幅が可能です。AD820の出力飽和抵抗値は、40 Ω (ソース)および20 Ω (シンク)です。より大きな電流負荷の駆動時の出力飽和電圧の評価にこれを使用できます。たとえば、5 mAソース時、正電源レールへの飽和電圧は200 mV、5 mAシンク時では負電源レールへの飽和電圧は100 mVです。

図7から10に示すように、アンプのオープン・ループ・ゲイン特性は抵抗性負荷の関数として変化します。負荷抵抗が20k Ω を超える場合には、出力電圧が各電源の180 mVに駆動されるまではAD820の入力誤差電圧は変化しません。

AD820の出力が出力飽和電圧に対して強く駆動されると、入力の2 μs 以内で回復し、リニア動作領域に復帰します。

AD820

直接容量性負荷はアンプの実効出力インピーダンスと相互作用し、アンプのフィードバック・ループに極が付加される結果となり、パルス応答での過度のピーキングまたは安定性を損なう原因となります。アンプをユニティ・ゲイン・フォロアとして使用するときが最悪の状態となります。350 pF駆動時のユニティ・ゲイン・フォロアとしてのAD820のパルス応答を図38に示します。このオーバーシュート量は約20°の位相マージンを示しており、システムは安定性を保っていますが、エッジに近づいています。ループ・ゲインを少なくする構成にすると、その結果としてループ帯域幅が減少し、容量性負荷の影響に対する感度が大幅に緩和されます。20°の位相マージンとなる容量性負荷とノイズ・ゲインの関係を図39に示します。ノイズ・ゲインは、使用するフィードバック回路のフィードバック減衰ファクタの逆数です。

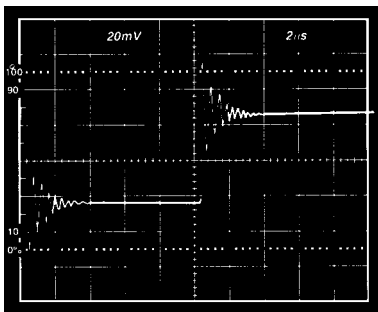


図38 . 350 pFの容量性負荷駆動時のユニティ・ゲイン・フォロアとしてのAD820の小信号応答

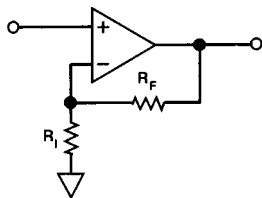
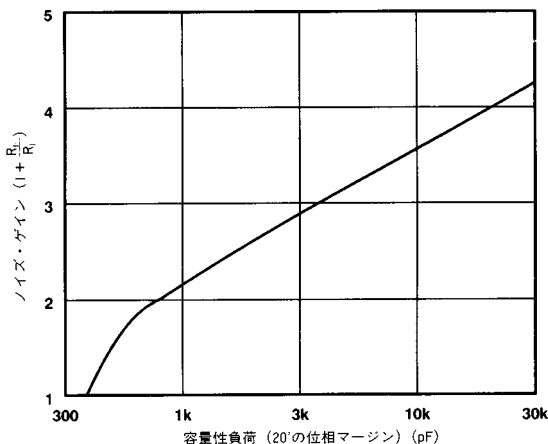


図39 . 容量性負荷とノイズ・ゲインの関係

ユニティ・ゲイン・フォロアの容量性負荷駆動能力を向上させる回路構成を図40に示します。図に示す値の部品を用いると、10%のオーバーシュートで5,000 pFの駆動が可能です。

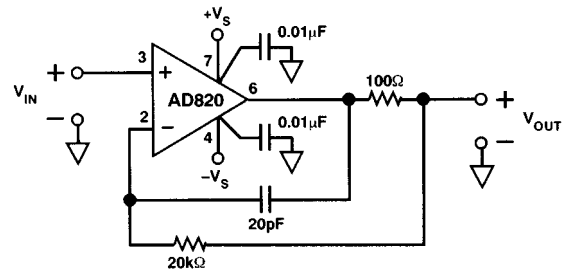


図40 . ユニティ・ゲイン・フォロアの容量性負荷駆動能力を350 pF以上に向上させる回路構成

オフセット電圧の調整

AD820のオフセット電圧は低く、外部オフセット調整は通常必要ありませんが、AD820のプラスチックDIPとサーディップの調整方法を図41に示します。オフセット電圧をこのように調整すると、オフセットmV毎にオフセット電圧温度ドリフトが4 μV/°C 変動します。AD820のSOパッケージでは調整ピンは機能しません。

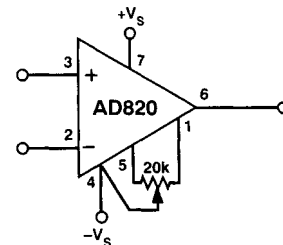


図41 . オフセット調整回路

応用

単電源の半波 / 全波整流器

AD820をユニティ・ゲイン・フォロアとして構成し、単電源で動作させると、簡単な半波整流器を構成できます。負電源以下での駆動時でもAD820の入力はpAレベルの入力電流を維持します。この整流器は良好な動作を行ない、正電源から1V ~ 負電源 - 20Vまでの入力電圧で10¹¹ 以上の入力インピーダンスを保ちます。

図42に示す半波 / 全波整流器は次のように動作します。つまり、V_{IN}がグラウンドより高いレベルのときユニティ・ゲイン・フォロアA1とアンプA2のループを通してR1がブートストラップされます。これによりA2の入力が同等となり、R1またはR2には電流が流れません。回路の出力は入力をトラッキングします。V_{IN}がグラウンドより低いとき、A1の出力はグラウンドに導かれます。アンプA2の非反転入力A1のグラウンド・レベル出力を見ることになり、A2はユニティ・ゲイン・インバータとして動作します。次にノードCの出力は入力を全波整流したのものになります。ノードBは入力がバッファされ、半波整流されたものです。使用する電源電圧に応じて ±18V までの入力電圧を整流できます。

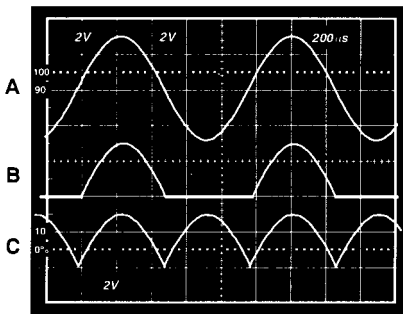
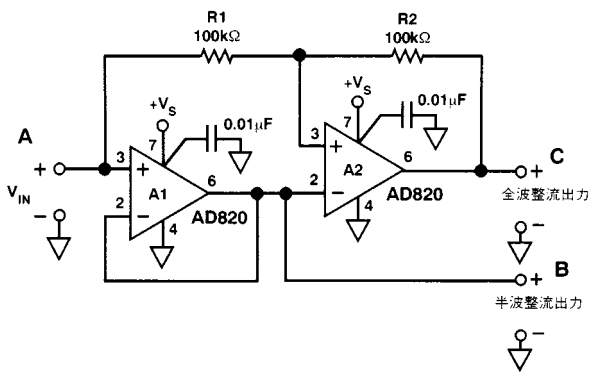


図42. 単電源の半波 / 全波整流器

4.5Vの低ドロップアウト、ローパワー電圧リファレンス

AD820の電源電位振幅出力機能によって単の低電源動作のローパワー電圧リファレンス回路に低ドロップアウト性能が得られます。AD820とローパワー2.5Vバンドギャップ・リファレンスAD680を使用して4.5Vリファレンスを構成する回路を図43に示します。R2とR3で必要なゲイン1.8を設定して4.5Vの出力を生成します。R1とC2でローパスRCフィルタを形成してAD680のノイズの影響を低減しています。

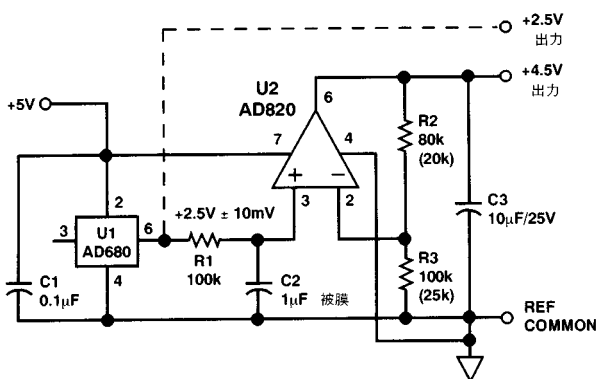


図43. 単電源の4.5V低ドロップアウト電圧リファレンス

1 mAの負荷でこのリファレンスは4.7Vまでの低い電源電圧により4.5Vの出力を維持します。負荷電流が1~10mAのステップ変化を行なうときのトランジェント回復振幅は20mV以下で、数μsでセトリングします。出力電圧ノイズは、25kHzのノイズ帯域幅で10μVrms以下です。

ローパワー、3次のサレン・キー・ローパス・フィルタ

AD820は高い入力インピーダンス特性によりアクティブ・フィルタに最適です。高い値の抵抗を使用して1μFよりずっと小さい値のコンデンサで低周波数フィルタを構成できます。AD820のpAレベルの入力電流によってDC誤差の最小化が実現できます。

図44に10 Hzの3次サレン・キー・フィルタ回路を示します。R1に高い値のものを使用して信号源抵抗との相互作用を最小限に抑えています。このようなフィルタの極の配置によってフィルタの2次部に関連するQを最小化します。これによって抵抗R1、R2、R3のノイズの影響によるピーキングを除去し、フィルタの出力電圧ノイズを最小限に抑えます。

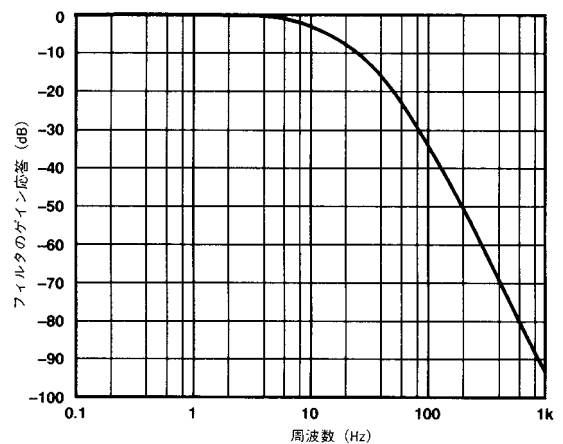
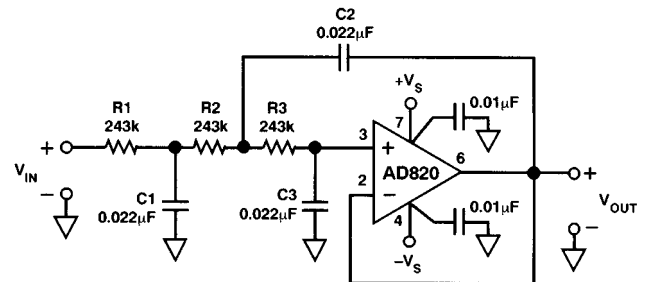
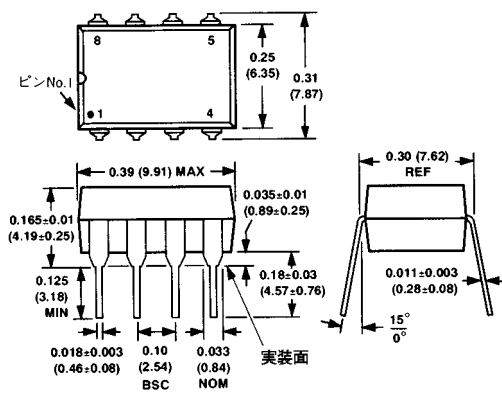


図44. 10 Hzサレン・キー・ローパス・フィルタ

外形寸法

サイズはインチと(mm)で示します。

プラスチック・ミニDIP(N)パッケージ



SOIC(R)パッケージ

